

AKADEMIA E SHKENCAVE DHE E ARTEVE E KOSOVËS
ACADEMIA SCIENTIARUM ET ARTIUM KOSOVIENSIS
SEKSIONI I SHKENCAVE TË NATYRËS

ENERGJETIKA DHE MJEDISI PËR ZHVILLIM TË QËNDRUESHËM

Konferencë shkencore
30 tetor 2013



KOSOVA ACADEMY OF SCIENCES AND ARTS
ACADEMIA SCIENTIARUM ET ARTIUM KOSOVIENSIS
SECTION OF NATURAL SCIENCES

ENERGETIC AND ENVIRONMENT FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Scientific Conference
30 October 2013

Editorial board:
Academician Nexhat Daci
Academician Isuf Krasniqi
Academician Fejzullah Krasniqi



AKADEMIA E SHKENCAVE DHE E ARTEVE E KOSOVËS
ACADEMIA SCIENTIARUM ET ARTIUM KOSOVIENSIS
SEKSIONI I SHKENCAVE TË NATYRËS

ENERGJETIKA DHE MJEDISI PËR ZHVILLIM TË QËNDRUESHËM

Konferencë shkencore
30 tetor 2013

Këshilli redaktues:
Akademik Nexhat Daci
Akademik Isuf Krasniqi
Akademik Fejzullah Krasniqi

Copyright © ASHAK

PARATHËNIA

Shkenca e mjedisit është grup shkencash, që përpiqet të sqarojë qëndrueshmërinë e jetës në tokë, faktorët të cilët i krijojnë problemet mjedisore dhe mënyrat për zgjidhjen e tyre.

Zhvillimi i qëndrueshëm paraqet zhvillimin shoqëror, i cili i plotëson nevojat aktuale, duke mos i dëmtuar nevojat e gjeneratave të ardhshme. Në këtë aspekt energjia dhe mjedisi paraqiten faktorë esenciale të zhvillimit shoqëror. Shumica e problemeve të një mjedisi fizik mund të zgjidhen, së paku, deri në një shkallë, kur kemi energji të mjaftueshme dhe kur, e njëjta energji, nuk është e shtrenjtë dhe mund të përdoret pa krijuar probleme të mëdha mjedisore.

Njerëzit shpesh parashtrojnë pyetje:

Si mund të zgjidhet problemi i prodhimit të energjisë së mjaftueshme, e cila i plotëson nevojat zhvillimore dhe si mund të ruhet mjedisi në ato kushte?

Si do të dukej natyra në kushtet kur ajo ngacmohet (shqetësohet) nga njerëzit?

Si ndikon natyra në njerëz?, e pyetje të tjera.

Në favor të kësaj, për t'i sensibilizuar subjektet përgjegjëse për zhvillim të qëndrueshëm, Seksioni i Shkencave të Natyrës i ASHAK-ut, zhvilloi aktivitet të dendur në favor të përgatitjes dhe të finalizimit me sukses të Konferencës "**Energjia dhe mjedisi për zhvillim të qëndrueshëm**", mbajtur më 30 tetor 2013 në mjediset e Akademisë. Përgatitja e Konferencës, e programit dhe agjenda e saj, u arrit nëpërmjet një procesi të gjatë bashkëpunimi dhe bashkërendimi, si dhe nëpërmjet kontakteve ndërmjet pjesëtarëve të Seksionit të Shkencave të Natyrës dhe të drejtuesve të niveleve të ndryshme në institucionet e subjektet përgjegjëse dhe pjesëmarrëse në veprimtaritë e sektorit të energjisë.

Qymyri në Kosovë është resursi ynë kryesor, përkatësisht prodhuesi ynë kryesor i energjisë mekanike dhe elektrike, që njëkohësisht sot është burimi më inkurajues për prodhimin e qëndrueshëm të energjisë në kushtet e Republikës së Kosovës.

Në Konferencë pati një pjesëmarrje prej mbi 150 specialistësh, ekspertësh dhe drejtuesish të institucioneve dhe të subjekteve të sektorit energjetik nga Kosova, Shqipëria, Maqedonia dhe Anglia.

Konferenca ka funksionuar si plenare, por e ndarë në këto tri seksione punuese:

- Seksioni i termoenergjetikës dhe termoteknikës,

- Seksioni i mjedisit dhe i resurseve energjetike dhe
- Seksioni i elektroenergjetikës.

Pjesëmarrësit, me kontribute të rëndësishme shkencore dhe profesionale, argumentuan mbështetjen e zhvillimit dhe të përmirësimit të mëtejshëm të sektorit të energjisë, me theks të veçantë të avancimit, të prodhimit dhe të shfrytëzimit eficient të energjisë.

Në Konferencë u trajtuan edhe probleme të diversifikimit të burimeve për një furnizim të sigurtë me produkte energjetike, të përmirësimit të efijencës së energjisë dhe të shfrytëzimit gjithnjë më të madh të burimeve të ripërtëritshme, duke ndërtuar dhe zbatuar një kuadër ligjor dhe institucional në përputhje me direktivat dhe standardet e BE-së.

Nga fjala përfundimtare e kryetarit të Konferencës akademik Nexhat Dacit vlerësohet se prodhimi dhe shfrytëzimi i energjisë në përgjithësi është një sfidë, përkatësisht çështje, e cila kërkon angazhim serioz të të gjitha institucioneve përkatëse dhe të të gjithë specialistëve, ekspertëve dhe studiuesve të kësaj fushe në ditët e sotme dhe për të ardhmen. Energjia sot është sektori më i rëndësishëm dhe më aktual, me të cilin duhet merren shkencëtarët dhe shoqëria në përgjithësi.

Është me interes jetik përkrahja dhe shtimi i investimeve në projekte kërkimore-shkencore nga lëmi i energjetikës.

Vendet e rajonit duhet të bashkëpunojnë në përgatitjen për anëtarësimin e tyre në Bashkimin Europian dhe për marrjen e përgjegjësisive në sektorin e energjisë. Kjo nënkupton marrjen e obligimeve në hapjen dhe zhvillimin e tregjeve të energjisë, integrimin në tregun rajonal dhe europian të energjisë.

Energjetika sot duhet të promovohet si degë ekonomike e hapur për investime me qëllim të prodhimit konkurrent dhe eficient të energjisë.

Duhet të arrihet pjesëmarrje aktive në iniciativat rajonale për përmirësimin e sigurisë në furnizimin me energji nëpërmjet mbështetjes së projekteve, që realizojnë diversifikimin e furnizimit me burime energjetike, ndërtimin dhe modernizimin e linjave të interkoneksionit elektrik, të gazsjellësve, të infrastrukturës së import-eksportit të produkteve energjetike, etj.

Për të bërë absorbimin e njohurive të reja të institucioneve hulumtuese me renome, duhet të planifikohen investimet në personelin shkencor dhe profesional, që të nxiten dhe të stimulohen

për të punuar me teknologji më të reja dhe më të avancuara.

Konferenca e konsideron të arsyeshme, produktive dhe me interes shoqëror, që një aktivitet i tillë nga SSHN-ja të zhvillohet edhe në të ardhmen, kurdo që kjo vlerësohet e nevojshme dhe me interes shoqëror.

KËSHILLI REDAKTUES:

Akademik Nexhat Daci,

Akademik Isuf Krasniqi,

Akademik Fejzullah Krasniqi.

ENERGJIA DHE MJEDISI PËR ZHVILLIM TË QËNDRUESHËM

Daci N.¹, Ajvazi-Daci M.², Zeneli L.³

¹ASHAK; ²FSHMN, Departamenti i Kimisë; ³Instituti i Biokimisë, Fakulteti i Mjekësisë

Abstrakti

Definicioni më shpesh i përdorur i nocionit zhvillim i qëndrueshëm është ai i raportit të vitit 1987, i quajtur Our Common Future nga Komisioni Botëror për Mjedis dhe Zhvillim, i njohur me formulimin si Komisioni Brutland.

Zhvillimi i qëndrueshëm paraqet zhvillim të pranishmes pa i komprometuar mundësitë e gjeneratave të ardhshme për t'i plotësuar nevojat e tyre.

Energjia dhe mjedisi janë faktorë esencialë të zhvillimit të qëndrueshëm.

Është bërë gati bajate thënia se energjia e qëndrueshme është “çelës për gjithçka”. Por një argument bindës mund të jetë që shumica e problemeve me mjedisin fizik mund të zgjidhen, së paku deri në një shkallë, nëse ka mjaft energji, nëse ajo nuk është e shtrenjtë dhe nëse ajo mund të përdoret pa krijuar probleme dhe lëndime mjedisore të pariparueshme.

Shkenca e mjedisit është grup shkencash që tenton të sqarojë se jeta në tokë është e qëndrueshme, dhe ç'është ajo që shpie nga problemet mjedisore e si mund të zgjidhen ato probleme.

Njerëzit gjithmonë kanë parashtruar këto pyetje:

○ Si duket natyra kur nuk është e ngacmuar (e shqetësuar) nga njerëzit?

○ Çfarë janë efektet e natyrës në njerëz?

Të theksojmë se qymyri në Kosovë jo vetëm që është resursi ynë kryesor, por është edhe prodhuesi kryesor i rrymës elektrike dhe sot, njëkohësisht, është prodhuesi më shqetësues për mjedis të qëndrueshëm.

Impiantet gjigante që djegin qymyrin si karburant në SHBA për të prodhuar rrymë elektrike janë përgjegjëse për afro 70% të emisionit të dyoksidit të squfurit, 30% të oksideve të azotit dhe 35% të dyoksidit të squfurit.

Termocentralet “Kosova” në mjedisin jetësor në Kosovë krijojnë afro 2 milionë tonelata hi në vit, afro 100.000 tonelata squfur, 12 tonelata arsen, afro 3 tonelata beril, 1 tonelatë kadmium, 351 tonelata nikel, 492 tonelata titan, 191 tonelata mangan etj.

Fjalët çelës: Energjia, karburantet fosil-qymyri, ndotja nga faktorët antropogjenik.

1. HYRJE

Në fillim të shekullit të ri është e rëndësishme të dimë se qëllimet ekonomike, mjedisore dhe sociale janë të lidhura në mënyrë integrale dhe se politikat që zhvillohen duhet t'i reflektojnë këto raporte.

Po jetojmë në kohë të alternimeve të shpejta, në forcë dhe kondita që formësojnë jetën njerëzore.

Bota e nesërme do të formësohet nga aspiratat e një popullate globale shumë më të madhe. Numri i njerëzve që jetojnë në tokë është dyfishuar 50 vjetët e fundit. Popullata në rritje kërkon më shumë ushqim, gjëra, shërbime dhe hapësirë.

Shkencat klasike të natyrës si kimia, fizika, biologjia, gjeologjia dhe mjekësia duhet t'i integrojnë edhe shkencat sociale, humane dhe politike, me fjalë të tjera, bota reale duhet të përfshihet në procesin e zbulimeve shkencore për të urëzuar hendekun ndërmjet shkencës dhe njerëzve.²⁾

Shkenca e mjedisit është fushë ndërdisiplinore, që përfshin ndërhyrjet e aspekteve teorike dhe të aplikueshme të ndikimeve njerëzore në botë. Do të thotë që ajo paraqet studim kompleks ndërdisiplinor, i cili përshkruan kontributin mjedisor në kualitetin e jetës njerëzore dhe problemet e shkaktuara nga ky përdorim njerëzor i botës natyrale.¹⁻²⁾

Parimet e shkencës së mjedisit janë të barazuara në **materie, energji dhe jetë**.

Çdo gjë që zë hapësirë dhe ka masë, është materie. E tërë materia ka tri forma ose faza të cilat janë të ndërkëmbshme: e gaztë, e lëngët dhe e ngurtë.

Energjia dhe materia janë përbërës esencialë të universit (gjithësisë) dhe të organizmave të gjallë. Nëse materia është material nga i cili gjërat janë të përbëra, energjia është kapacitet për të kryer punë si lëvizje e materies nëpër një distancë etj.

Të gjitha sistemet e gjalla mund të përshkruhen me rrjedhën e energjisë nëpër to. Energjia bën që format e thjeshta të materies të ndryshohen në formë shumë më komplekse, si dhe ajo është e

nevojshme për të mbajtur këtë kompleksitet. Qymyri, nafta dhe gazi natyror janë burime energjetike të disponueshme sot, meqë organizmat në të kaluarën kanë akumuluar energjinë diellore dhe kanë deponuar atë në molekula organike komplekse, që kanë krijuar shtresat e tyre, të cilat gjatë kohës janë përqendruar dhe shndërruar në karburant fosil.

Energjia mund të marrë forma të ndryshme. Nxehtësia, drita, elektriciteti dhe energjia kimike janë forma të rëndomta. Energjia e objekteve në lëvizje është quajtur energji kinetike. Një gur që rrotullohet malit teposhtë, era që fryn nëpër drunj, uji që rrjedh gjatë një akumulimi dhe elektronet që sillen rreth bërthamës së një atomi janë shembuj të energjisë kinetike. Energjia potenciale është energji e depozituar, që është latente, por e prirë për përdorim. Energjia kimike, e deponuar në ushqimin tonë dhe benzina që vendosni në automobilat tuaj është, po ashtu, energji potenciale, e cila mund të lirohet për të bërë punë të dobishme.

Në tabelën 1 janë treguar elementët e rëndësishëm, që krijojnë blloqet ndërtuese të Tokës dhe të jetës.

Tabela 1. Elementët e rëndësishëm në shkencën e mjedisit

Organizmat e gjallë	C, H, O, N
Atmosfera	N, O, Ar, C, Ne, He
Toka, shkëmbinjte	Fe, O, Si, Mg, Ni, Ca, Al, Na
Metalet ekonomike	Al, Co, Cu, Fe, Pb, Mm, Ni
Toksinët parësorë	Hg, Pb, Se, Br, Cd, Be, Rm, Ni, As

Roli kryesor i energjisë konsiston në funksionet vijuese:

- **Puna** është aplikim i forcës nëpër distancë;
- **Energjia** është kapacitet për të bërë punë;
- **Fuqia** është shkallë e rrjedhës së energjisë, apo shkallë me të cilën është kryer puna. Energjia që përdorim për t'i lëvizur muskujt tanë, për të menduar dhe për t'i kryer funksionet metabolike, rrjedh nga energjia kimike e depozituar (apo energjia potenciale) në ushqimin tonë.

2.0 ENERGJIA PËR JETË

Akumulimi dhe bartja e energjisë dhe nutrientëve (materieve ushqyese) mundëson ekzistimin e sistemeve të gjalla. Këto procese bashkërisht përbëjnë një ekosistem, apo një organizëm. Lirisht mund të thuhet që akumulimi dhe qarkullimi i energjisë e i nutrientëve është bazë e jetës.

Të kuptuarit e funksionimit të nutrientëve dhe energjisë në një sistem paraqet bazën e të kuptuarit të **ekologjisë**, studimin shkencor të raporteve ndërmjet organizmave dhe mjedisit të tyre.³⁾

Universi (gjithësia) është i përbërë nga materia dhe energjia. Materia është gjithçka që zë hapësirë dhe ka masë. Ndërkaq, drita, nxehtësia, lëvizja dhe elektriciteti nuk kanë masë dhe as që zënë hapësirë. Këto janë forma të rëndomta të energjisë që ndër vete kanë diçka të përbashkët. Ato ndikojnë në materie, duke shkaktuar ndryshime në pozitën ose në gjendjen e saj. Për shembull, lirimi i energjisë gjatë një eksplozimi shkakton fluturimin e gjërave – ndryshim pozite, ndërsa nxehtësia e ujit ndikon në vlime dhe ndryshime të gjendjes nga e lëngëta në avull – pra, ndryshimi të gjendjes agregate.

Shtrohet pyetja prej nga vjen energjia për jetë? Për gati të gjitha bimët dhe shtazët, dielli është burim energjie. Por disa organizma që jetojnë thellë në karstin tokësor në fund të oqeanëve, energjinë e nxjerrin nga reaksionet kimike që ngjajnë ndërmjet mineraleve dhe gazeve të mbështetur nga karsti tokësor.

Raportet ndërmjet formimit dhe zbërthimit të materies organike, kur energjia është përfituar dhe liruuar, formojnë bazën e dinamikës energjetike në ekosisteme. **Prodhuesit** (parësisht bimët e gjelbra) krijojnë molekula organike të energjisë së lartë potenciale për nevojat e tyre nga materialet e para të energjisë potenciale të ulët në mjedis – kryesisht dyoksidi i karbonit, uji dhe disa komponime të tretura të azotit, fosforit dhe të elementeve të tjera. Ky shndërrim është i mundshëm, sepse **prodhuesit** përdorin klorofilin për të absorbuar energjinë e dritës, e cila “fuqizon” prodhimin e molekulave komplekse organike të pasura me energji. Në anën tjetër, **konsumuesit** (të gjitha organizmat që jetojnë nga prodhimi i të tjerëve) marrin energji për lëvizje dhe rritje nga ushqimi dhe zbërthimi i materies organike të krijuar nga prodhuesit.

3.0 BURIMET ENERGJETIKE DHE PËRDORIMI

Energjia është forca ngasëse e ekonomisë dhe shumë nga projektet më të rëndësishme në shkencën e mjedisit kanë disa lidhje me burimet energjetike (përfshirë edhe vendin tonë) – nga ndotja e ujit, ndryshimet klimatike dhe ndikimet e xeheroreve e deri te inovacionet teknologjike në burime energjetike alternative.⁴⁾

Gjatë historisë së njerëzimit, përparimi i civilizimit teknologjik ka qenë i lidhur ngushtë me zhvillimin e burimeve energjetike.

Zjarri ishte, me siguri, burimi i parë energjetik i përdorur nga njeriu. Era dhe fuqia e ujit kanë filluar të përdoren më vonë. Druri për një kohë të gjatë ishte burimi më i madh energjetik për zierje dhe ngrohje deri nga mesi i shekullit nëntëmbëdhjetë. Zbulimi i motorit me avull, bashkë me zvogëlimin e furnizimit me dru, ka shkaktuar kalimin në përdorim të qymyrit si burim kryesor energjetik gjatë Revolucionit Industrial. Qymyri është zhvendosur me naftë në shekullin njëzet, falë lehtësisë së nxjerrjes dhe djegies së karburanteve të lëngëta. Por, ky burim ka filluar të zvogëlohet në mënyrë rapide, ndërsa edhe problemet e rrezikshme gjeopolitike dhe jostabiliteti politik në burime të caktuara të naftës kanë ndikuar në zvogëlim të furnizimeve dhe në tentime të fuqishme për të gjetur zgjidhje alternative dhe për zvogëlimin e vartësisë nga nafta.

4.0 KARBURANTET FOSIL DHE BURIMET ALTERNATIVE

Sot përafërsisht 88% e energjisë së shpenzuar në SHBA dhe në vendet e zhvilluara në botë nxirret nga nafta, nga gazi natyror dhe nga qymyri. Për shkak të origjinës së tyre (bimore dhe shtazore) materiale, që ka ekzistuar miliona vjet më parë, ato quhen **karburante-fosile**. Burimet e tjera të energjisë gjeotermale, nukleare, forca ajrore dhe diellore (solare), mes të tjerash, na referohen si burime energjetike alternative, meqë ato mund të shërbejnë si alternativë të karburanteve-fosile në të ardhmen. Disa prej tyre, si energjia solare dhe era, nuk zvogëlohen gjatë konsumit dhe janë të njohura si burime energjetike të ripërtëritshme.⁵⁾

Nga 88% të energjisë botërore të furnizuar nga karburantet-fosile, aktualisht nafta përbën 35%, gazi natyror 27% dhe qymyri 29%.⁶⁾

Kalimi nga burimet energjetike alternative do të jetë gradual gjatë përdorimit të karburanteve-fosile, apo edhe mund të përshpejtohet nga brenga e madhe që ka kapluar opinionin botëror për shkak të efekteve potenciale mjedisore gjatë përdorimit të karburanteve-fosile. Pavarësisht cilën rrugë do të ndjekë njerëzimi, një gjë është e vërtetë: Karburantet-fosile janë të përfundueshme. Janë nevojitur miliona vjrt për t'u formuar ato, por do të zhduken për vetëm disa qindra vjet të historisë së njerëzimit. Bile edhe parashikimet më optimiste vlerësojnë që epoka e karburanteve-fosile, që filloi me revolucionin industrial, do të përfundojë për vetëm afro 500 vjet të historisë së njerëzimit.

5.0 ENERGJIA NGA KARBURANTET FOSILE

5.1 Tre mbretërit: Qymyri, nafta dhe gazi

a) **Qymyri.** - Është material bimor i fosilizuar i prezervuar në sedimente dhe i ndryshuar nga forcat gjeologjike, të cilat e kanë kompaktuar dhe kondensuar në karburant të pasur me karbon. Qymyri është gjetur në çdo sistem gjeologjik qysh nga epoka siluriane afro 400 milionë vjet më parë. Shumica e qymyrit është shtresuar gjatë periudhës karbonifikuese (286 milionë deri në 360 milionë vjet më parë) kur klima e tokës ishte më e nxehtë se tani. Për faktin që për formimin e qymyrit nevojitet aq kohë e gjatë, esencialisht ai është burim i papërtëritshëm.¹⁾

Qymyri është karburanti-fosil me rezervat më të mëdha në botë, me burime të përgjithshme prej afro 825 bilionë tonelatash. Konsumi botëror vjetor i qymyrit është afro 7 bilionë tonelata, i mjaftë për afro 120 vjet në shkallën e tanishme të përdorimit.⁵⁾

Fundvitet e shekullit XX dhe fillimi i këtij shekulli kanë treguar se edhe populli i rëndomtë, por në veçanti shkencëtarët, janë të brengosur për problemet e energjisë. Qymyri si karburant-fosil është burimi më i pasur në tërë botën, përfshirë edhe Kosovën, dhe studime të shumta e përshkruajnë atë si urë nga sistemet energjetike të ardhmërisë, duke theksuar burimet botërore të qymyrit, problemet mjedisore dhe projeksionet energjetike.

Qymyri është resursi natyror kryesor i Kosovës (përbën afro 50% të vlerës së resurseve) dhe për këtë arsye ka tërhequr vëmendjen dhe interesimin e shumë studiuesve dhe studimeve duke përfshirë

rezervat, përbërjen kimike dhe atë të strukturës së substancës organike e inorganike si dhe problemet mjedisore dhe ato shëndetësore, por edhe zgjidhjen e tyre.

Qymyri te ne është përdorur gjerësisht në impiantet e prodhimit të energjisë elektrike (termocentrale), por një kohë të shkurtër edhe në një proces të gazifikimit Lurgy. Mirëpo eksploatimi i linjimit në Kosovë është bërë pa pasur respekt për kapacitetin mjedisor të vendit dhe gati ka krijuar një bombë mjedisore për popullatën. Kështu, bie fjala, djegia e pakontrolluar e qymyrit (linjit) në termocentrale çdo vit mjedisit në Kosovë i ka lënë afro 2 milionë tonelata hi, më tepër se 100.000 tonë sqfur, nga i cili më shumë se 50% organik, mbi 12 tonë arsen, afro 3 tonë beril, 1 ton kadmium, 351 tonë nikel, 492 tonë titan, 191 tonë mangan etj.⁸⁾

Në saje të hulumtimeve dhe kategorizimit të qymyrit, rezervat e Kosovës janë paraqitur në tabelën nr. 2.⁹⁾

Tabela 2. Rezervat e kategorizuara të qymyrit

Baseni	Rezervat gjeologjike /mrd t	Eksploatabile
Baseni i Kosovës	11.500	9.806
Baseni i Dukagjinit	2.737	1.626
Të tjera	0.87	0.74
Gjithsej	14.324	11.503

Fakti që qymyri përmban shumë elemente toksike në gjurmë si As, Be, Cd, Hg dhe Pb, bashkë me faktin që shumica absolute e qymyrit të mihur në Kosovë është djegur për të krijuar energji elektrike, ka udhëhequr vëmendjen shkencore për të njohur përmbajtjen e elementeve në gjurmë të këtij qymyri. Rezultatet e arritura në përcaktimin e përbërjes kimike të hirit tonë janë treguar në tabelën nr. 3.

Tabela 3. Përbërja kimike e hirit

Përbërësit	Përqindja e komponimeve
SiO ₂	20.75 - 27.30
Al ₂ O ₃	4.00 - 8.23
Fe ₂ O ₃	4.94 - 10.77

TiO ₂	0.42 - 0.50
CaO	46.03 - 40.98
MgO	4.01 - 4.40
P ₂ O ₅	0.67 - 1.16
SO ₃	7.94 - 13.74
Na ₂ O	1.29 - 1.56
K ₂ O	0.16 - 0.18

Meqë substanca organike e qymyrit është ajo që liron energjinë gjatë djegies në termocentrale, është kryesiale të dihet struktura kimike e saj e, në veçanti, metalet në gurmë (të toksicitetit të lartë) të lidhura kimikisht për atë substancë. Në laboratorët tanë, për të arritur këtë qëllim, substanca organike është ekstraktuar me tretës organikë protikë (cikloheksaholi etj.) dhe aprotikë si piridina, diokani, demetilsulfamida etj. dhe në fraksionet e asaj substance janë përcaktuar elementet e ndryshme.¹⁰⁻¹⁹⁾

5.2 Nafta dhe gazi natyror

Sikurse qymyri, nafta rrjedh nga molekulat organike të krijuara nga organizmat e gjallë miliona vjet më parë dhe të vendosur në sedimente, ku shtypjet dhe temperaturat e larta i kanë përqendruar dhe transformuar ato në komponente të pasura me energji.

Gazi natyror (kryesisht metani) është karburanti komercial i tretë në botë, duke përbërë 24% të konsumit energjetik global. Gazi digjet më pastër se qymyri apo nafta dhe gjatë djegies së tij prodhohet vetëm gjysma e sasisë CO₂ si një sasi ekuivalente e qymyrit.

Materiali burimor për naftën dhe gazin është sedimenti organik i grimcave të imëta i fshehur në thellësira së paku 500 m, ku i është nënshtruar nxehtësisë së rritur dhe presioneve.

Burimet e përgjithshme të naftës disa dekada më parë, si dhe sasia e naftës që aktualisht mund të eksploatohet, ishin llogaritur në afro 1.6 trilionë barelë.

Sot llogaritet që ato janë mbi 2 trilionë balerë. Rritje në rezerva të vërtetuara të naftës në dekadat e fundit parësisht ka të bëjë me zbulimet në Lindjen e Mesme, në Venezuelë, në Kazakistan dhe në hapësira të tjera.⁵⁾

Efektet mjedisore të naftës dhe të gazit natyror janë të shumta. Nxjerrja, rafineritë dhe përdorimi i naftës - dhe në gjerësi më të pakët gazi natyror - shkakton probleme mjedisore të njohura dhe të dokumentuara, siç janë ndotja e ajrit dhe e ujit, shirat acidorë dhe ngrohja globale. Njerëzit kanë përfituar në shumë mënyrë nga energjia e bollshme dhe jo e shtrenjtë, por me një çmim më të lartë për mjedisin global dhe shëndetin njerëzor.

5.3. Energjia e qëndrueshme - energji për të ardhmen

Politika energjetike sot është në udhëkryq. Një rrugë shpie në "Biznes si rëndom", gjej sasi më të mëdha të karburanteve-fosile, ndërto impiante energjetike më të mëdha dhe vazhdo të përdorësh energji sa më shpër siç është bërë gjithmonë. Rruga tjetër është ajo e ruajtjes së mjedisit, apo rruga e prodhimit të energjisë që krijon zhvillim të qëndrueshëm - zhvillim dual, që nënkupton plotësimin e kërkesës për zhvillim, që përmbush nevojat e së tashmes, por pa komprometuar ato të gjeneratave që vijnë.

Të dy anët - politika furnizuese dhe ajo kërkuese - janë në depozitë. Por përshtatshmëria e furnizimeve me energji në të ardhmen ka parashikim të vështirë për shkak të problemeve teknike, ekonomike, politike dhe sociale, të cilat janë në ndryshim të përhershëm dhe konstant.

Ardhmëria energjetike e njerëzimit është larg nga ajo e sigurt. Bota deri më tani ka përdorur gjysmën e rezervave botërore të naftës. Kjo ka siguruar stil luksoz të jetës për ata që jetojnë në vendet e zhvilluara të botës, por ka krijuar probleme titanike mjedisore përshirë reshjet acidike, erozionin e tokës, pagesa enorme të mëdha për shtetet jostabile dhe sigurisht - më e rëndësishmja, ndryshimet globale të klimës. Kjo do të imponojë kalimin në mbështetje më të mëdha në burime energjetike alternative (energji e erës, energji solare, energji gjeotermale etj.).

Koncepti i menaxhimit të integruar të zhvillimeve të politikave energjetike e bën të qartë se asnjë burim i vetëm nuk mund të plotësojë tërë energjinë e nevojshme nga vendet e ndryshme në botë.

Qëllimi bazik i menaxhimit të integruar energjetik është kalimi kah zhvillimi **energjetik i qëndrueshëm**, që është i aplikueshëm në nivel lokal. Zhvillimi energjetik i qëndrueshëm do të ketë karakteristikat vijuese:

- Do të sigurojë burime energjetike të besueshme;
- Nuk do të shkatërrojë apo seriozisht të dëmtojë mjedisin tonë global, rajonal ose atë lokal.

6.0 ENERGJIA E RIPËRTËRITSHME

Siç dimë, burimet energjetike primare sot janë karburantet fosil; ato furnizojnë përafërsisht 90% të energjisë së konsumuar nga njerëzit. Të gjitha burimet tjera janë konsideruar **energji alternative** dhe janë të ndara në energji të ripërtëritshme dhe energji jo të përtëritshme.

Energjia alternative jo e përtëritshme përfshinë energjinë nukleare dhe energjinë nga thellësitë e mëdha të tokës (energji nga proceset gjeologjike tokësore) e njohur si energji gjeotermale.

Burimet energjetike të ripërtëritshëm janë: diellore, ujore, e erërave, e oqeaneve dhe e biokarburanteve.

Burimet energjetike të ripërtëritshme shpesh diskutohen si një grup, sepse të gjitha ato rrjedhin nga energjia diellore.

Lajm i mirë është fakti se përdorimi i teknologjisë së përshtatshme sot dhe vetëm ato anë të faktit që pajisjet energjetike janë të pranueshme nga aspekti social, ekonomik dhe politik, paraqesin fuqi të mjaftueshme nga dielli, era gjeotermale, biomasa dhe burimet tjera për të kënaqur të gjitha nevojat e tashme për energji.

Një nga rrugët për të shmangur mungesën e energjisë është ta përdorësh më pak atë. Shumë nga energjia që ne konsumojmë është e humbur. Rrugët tona të përdorimit të energjisë janë aq joefiçente që shumica e energjisë potenciale në karburant është e humbur si nxehtësi hedhurinë, duke u bërë formë e ndotjes së mjedisit.

Sasia e përgjithshme e energjisë solare që arrin në sipërfaqen e Tokës është marramendëse. Për shembull, në shkallë globale, 10 javë të energjisë solare është saktësisht e barabartë me energjinë e depozituar në të gjitha rezervat e njohura të qymyrit, naftës dhe gazit natyror në Tokë.⁵⁾

Energjia solare mund të përdoret nga sisteme pasive (zgjidhjet arkitekturale) dhe sisteme solare aktive (kolektorët solarë).

Karburantet bio janë formë e energjisë të nxjerra nga biomasa (materie organike). Karburantet bio mund t'i ndajmë në tri grupe:

druri për nxehtë, hedhurinat organike dhe drithërat e kultivuara për t'u shndërruar në karburant të lëngët.

Përdorimi i fuqisë së erës vazhdon të rritet. Është e njohur që përdorimi i energjisë së erës është rritur mesatarisht 33% në vit, gati 10 herë më shumë se përdorimi i naftës. Një skenar sygjeron që fuqia e erës mund të furnizojë 10% të elektricitetit botëror në dekadat e ardhshme, me afat të gjatë mund të furnizojë më tepër energji se fuqia hidrike e cila sot furnizon përafërsisht 20% të elektricitetit në botë. Viteve të fundit industria e energjisë së erës ka krijuar mijëra vende të punës. Në tërë botën, më shumë se gjysmë milion njerëz janë të punësuar në energji të erës dhe sipas shoqatës botërore të energjisë së erës, energjia e erës “krijon shumë më tepër vende pune se bashkërisht të gjitha burimet e energjisë jo të përtëritshme.”⁵

7.0 ENERGJIA PËR ARDHMËRI

Në kapitujt e mësipërm u paraqitën burimet energjetike të planetit tonë, kërkesat dhe opcionet menaxhuese. Çështjet globale janë të qarta: Karburantet fosil, në veçanti nafta dhe gazi natyror nuk do të zgjasin gjatë në shkallën e tanishme të konsumit të tyre. Bile edhe më e rëndësishme, nga çdo përdorim i karburanteve fosil prodhohen ndotës helmues dhe rritet problemi i dyoksidit të karbonit, duke përsheptuar ndryshimin e klimës të shkaktuar nga rritja e niveleve të gazeve të serës. Ardhmëria e energjisë së qëndrueshme nuk përfshin sasi sinjifikante energjie të karburanteve fosil.

Këshilli Botëror për Energji ka projektuar që burimet e ripërtritshme mund të furnizojnë afro 60% të konsumit të përgjithshëm botëror në vitet 2030. Llogaritet që liderët politikë ngrohjen globale do ta marrin seriozisht dhe do të ndërtojnë sistemin e taksave që dekurajojnë konservimin dhe mbrojtjen e mjedisit. Pas ndodhive me katër reaktorë bërthamorë në vitin 2011 në Japoni, Gjermania, Japonia, Zvicra, Suedia dhe disa vende të tjera kanë proklamuar tentimet për të lëvizur nga përdorimi i karburantëve nuklarë dhe fosil kah burimet energjetike të ripërtëritshme.

Qëndrimet e këtilla mbështeten në një nismë britaniko-suedeze të vitit 2003, kur Kryeministri Britanik Tony Blair dhe Kryeministri Suedeze Goran Persson befasuan botën me apelin e tyre për zvogëlimin e emisioneve të dyoksidit të karbonit për 60% deri në vitin 2050.

Blair kishte thënë se çështjet e varfërisë globale dhe degradimi i mjedisit, në veçanti ngrohja globale, janë po aq shkatërruese në impaktet e tyre sa terrorizmi apo armët e shkatërrimit masiv.¹

Për të arritur këtë qëllim ambicioz, të dy vendet, Mbretëria e Bashkuar (UK) dhe Suedia kanë filluar të largohen nga karburantet fosil, duke promovuar një portfolio të konservimit të projekteve të energjisë së përtëritshme e duke përfshirë: energjinë e erës, energjinë e qelizave karburante, forcën e valëve të oqeanëve dhe të deteve, energjinë solare dhe kogjenerimin (prodhimin e kombinuar të nxehtësisë dhe elektricitetit).

LITERATURA

- 1) William P. Cunningham, Mary Ann Cunningham Environmental Science – A global concern. Mc Graw – Hill, New York 2012,
- 2) Eldon J. Eger and Bradley F. Smith, Environmental Science, A Study of Interrelationships Mc Graw – Hill, New York 2002
- 3) James E. Gerard, Principles of Environmental Chemistry, Second Edition, Jones and Barlett Publishers, Boston 2010
- 4) Roger Perman, Yue Ma, Michael Common, David Maddison and James McGilvray
Natural Resources and Environmental Economics, Pearson Education Limited, London 2011
- 5) Daniel B. Botkin and Edward A. Keller, Environmental Science John Wiley and Sons, Inc. 2012
- 6) Richard T. Wright and Dorothy F. Boorse, Environmental Science – Toward a Sustainable Future, Benjamin Cummings, New York, 2011.
- 7) Environmental Chemistry, A Global perspective, Gary W. van Loom and Stephen J. Duffy, Oxford, press 2011.
- 8) Daci M. N., Zeneli L., Ajvazi-Daci M., “Impacts of Thermo Power Plants Pollution Human Biochemical Blood Parameters – Kosova Case”, Danube Academies Conference, Bucharest, April 2013.
- 9) Daci M. N., Berisha S., Zajmi A., Strategjia e zhvillimit ekonomik të Kosovës. Akademia e Shkencave dhe e Arteve e Kosovës, Prishtinë 2002.
- 10) Daci M. N., Berisha M., Gashi T.S., “Trace Elements in Kosova’s Basen Coal”, Erdöl und Kohle (Germany) 9,428 (1983).
- 11) Daci M. N., Hoxha E., Vujčić, “Trace Metal Analysis of Fractions of an DMSO extract of Kosova Basin Coal”, Buletin De La Societe Chinique, Belgrade, 49 (11) 723, 1984.
- 12) Daci M. N., Hoxha E., Vajučić G., “Trace metal Components of Acidic, Basic and Neutral Components of Cyclohexanole Extract of Kosova Basin Lignite, Fuel (England) 520, 64, 1985

- 13) Daci M. N., Berisha M., Gashi S., "Trace Metal distribution in acid-base-neutral components of Dioxane Extract from Kosova Basin Coal, Vestr. Sloven. Kene. Drus (Lublana) 32, 1, 1985
- 14) Daci M. N., Gashi S., Berisha M. "Removal of Heavy Metals by fly ash from wastewaters. Enviromental International, Alexandria Va, USA 1986.
- 15) Daci M. N., Hoxha E., Vujčić G, "Trace Metal Distribution in acid-base-neutral Components of Pyramide Extract from Kosova Basin Coal", Erdohl and Kohle (Deutschland) 178, 4. 1987.
- 16) Daci M. N, Gashi S., Ahmeti Xh., Selimi T., Hoxha E., "Removal of heavy metals from wastewaters of coal processing industry ëith Kosova Basin Coal as adsorbent". Emvion. Protec, enge. (Poland) 14,3,28 (1988).
- 17) Daci M. N., Behluli M., Gashi S., Ahmeti Xh., "New adsorbents for coal processing wastewater treatment". Proc. Inovation Industrial Progress and Enviromental". Strasbourg 4-6 jan, 1991.
- 18) Daci M. N., Mjedisi kosovar, sot dhe nesër; shek. XXI – Mendime dhe opinione, Gjonlekaj Publishing Company, New York, 1996.
- 19) Daci M. Daci N. Zeneli, L. Gashi, S. Hoxha, "Coal Ash as Absorbent for Heavy Metal Ions in Standard Solutions, Industrial Waste Waters and Streams". International Instituti of the Polish Academy of Sciences, European Regional Center for Echohydrology, formal Echohydrology and Hydrobiology, vol.11, No. 1-2, 129-132, 2011.

NDËRPRERJET E ENERGJISË ELEKTRIKE TË SHKAKTUARA NGA NDIKIMI I MBITENSIONEVE ATMOSFERIKE NË SEE TË KOSOVËS

Isuf KRASNIQI¹, Bahri PREBREZA²
Akademia e Shkencave dhe e Arteve e Kosovës¹;
Fakulteti i Inxhinierisë Elektrike dhe Kompjuterike²;
Prishtinë; KOSOVË
isufkrasniqi@ashak.org, bprebreza@gmail.com

Abstrakti

Në këtë punim është dhënë modelimi dhe analiza e mbitensioneve atmosferike për sistemin elektroenergjetik të Kosovës.

Mbitensionet atmosferike krijohen si rezultat i shkarkimeve rrufe, të cilat janë të pavarura nga sistemi elektroenergjetik. Ndërprerjet e energjisë elektrike nga këto mbitensione paraqesin problem madhor për funksionimin e linjave të transmisionit dhe pajisjet elektrike të lidhura paraqesin njërin nga shkaktarët udhëheqës të defekteve në sistemin elektroenergjetik. Analiza e ndikimit të këtyre mbitensioneve dhe ndërmarrja e masave efikase mbrojtëse e rrit efektivitetin e funksionimit të procesit të transmisionit të energjisë elektrike në përgjithësi.

Në këtë punim është analizuar ndikimi i mbitensioneve atmosferike me qëllim që të zbatohen masat efikase mbrojtëse duke shfrytëzuar shkarkues të mbitensionit për përmirësimin e performancës së linjave të tensioni të lartë. Gjithashtu janë diskutuar modele të ndryshme të vendit të vendosjes së shkarkuesve ZnO.

Që të analizohen këto mbitensione dhe ndikimi i tyre në SEE të Kosovës, është përdorur softueri ATP/EMTP. Me këtë rast, në bazë të të dhënave të siguruar nga sistemi elektroenergjetik i Kosovës, janë marrë në diskutim linjat me performancë më të dobët në lidhje me mbitensionet atmosferike, me qëllim të bëhet zgjidhja efikase mbrojtëse dhe ekonomikisht e arsyeshme.

Fjalët çelës: Mbitensionet atmosferike, ndërprerjet energjisë elektrike, linjat e tensionit të lartë, shkarkuesit e mbitensioneve, softueri ATP/EMTP

Abstract

In this paper is given modeling and analysis of atmospheric overvoltages for Kosovo power system.

Atmospheric overvoltages are generated as a result of lightnings which are independent of power system. Power outages from these overvoltages present major problems for the operation of transmission lines and associated electrical equipment and represent one of the leading causes of defects in power systems. Analysis of the impact of these overvoltages and taking effective protective measures increases

the effectiveness of the functioning of the process of transmission of electric energy in general.

This paper analyzes the impact of atmospheric overvoltages in order to implement effective protective measures using the surge arresters for improving the performance of high-voltage lines. It is also discussed about different models of the location of establishment of ZnO surge arresters.

For the analysis of these overvoltages and their impact on Kosovo Power System is used software ATP / EMTP. In this case, based on data provided by the power system of Kosovo, transmission lines with poorest performance are discussed, regarding the atmospheric overvoltages, in order to solve efficiently and economically reasonable defense.

Key-words: Atmospheric overvoltages, power outages, high-voltage lines, surge arresters, ATP/EMTP software

1. HYRJE

Goditjet e rufesë në linjat e transmisionit shkaktojnë valë bredhëse, të cilat bredhin nëpër linja dhe arrijnë nënstationet elektrike, duke shkaktuar kështu mbitensione, të cilat paraqesin rrezik për të gjitha pajisjet elektrike të lidhura në sistemin elektroenergjetik. SEE i një vendi dhe operimi i tij i rregullt ka një rëndësi të madhe ekonomike dhe sociale për një shtet.

Shkaqet e mbitensioneve në sistemin elektroenergjetik mund të jenë të jashtme, siç janë mbitensionet atmosferike dhe të brendshme, siç janë mbitensionet nga ndërprerjet, gabimet dhe nga ferorezonanca, por mund të paraqiten edhe si një kombinim i disa fenomeneve.

Mbitensionet atmosferike janë një nga kontribuesit më të rëndësishëm të mbitensioneve në linjat e transmisionit.

Sipas statistikave [2], shkaktarët kryesorë të ndërprerjeve të energjisë elektrike në SEE, janë mbitensionet atmosferike me një përqindje prej 30- 40% në vit. Mbitensionet atmosferike ndikojnë gjithashtu edhe në dështimin e pajisjeve elektroenergjetike, të cilat janë të lidhura me linjat e transmisionit. Zbrazjet atmosferike, të cilat godasin litarin mbrojtës, shtyllën ose përçuesit favorë, mund të shkaktojnë mbitensione atmosferike, të cilat do të bredhin nëpër linjën e transmisionit. Mbitensionet që paraqiten në linja do të bredhin nga terminallet ose nënstationet dhe mund të shkaktojnë dëme posaçërisht në pajisjet e shtrenjta, siç janë, për shembull, transformatorët. Duke pasur parasysh rëndësinë e tyre, çmimin dhe vështirësitë e rregullimeve të brendshme, mbrojtjes së transformatorëve të mëdhenj

nga mbitensionet e jashtme iu jepet një kujdes i posaçëm. Në këto raste mbrojtja realizohet duke lidhur pajisje mbrojtëse sa më afër që të jetë e mundur te terminallet e transformatorit.[3, 6] Dhe pasi që madhësia e këtyre mbitensioneve mund të tejkalojë nivelin e lejuar maksimal të izolimit të pajisjeve elektrike, është shumë me rëndësi që këto mbitensione të parandalohen ose të zvogëlohen. Kur rrufeja godet përçuesin mbrojtës ose shtyllën, mund të paraqitet kapërcimi i tensionit.

Studimi i kapërcimeve është shumë me rëndësi për të vlerësuar performancën e linjave të transmisionit nga zbrazjet atmosferike, të cilat, në përgjithësi, më shumë i godasin përçuesit mbrojtës, sesa përçuesit fazorë.

2. FORMULIMI I PROBLEMIT

Përdorimi i simulimeve me kompjuterë është i domosdoshëm për analizën e proceseve kalimtare në sistemet elektroenergjetike.

Me përdorimin e litarëve efektivë mbrojtës është e mundur të minimizohen goditjet direkte në përçuesit fazorë, por kjo nuk nënkupton domosdoshmërisht që linja e transmisionit të ketë performancë të kënaqshme në lidhje me mbitensionet atmosferike. Kjo do të thotë se edhe përkundër mbrojtjes së linjave përmes litarëve mbrojtës, ato ende iu ekspozohen ndërprerjeve të shkaktuara nga mbitensionet atmosferike, qoftë për shkak të dështimeve të litarit mbrojtës, qoftë për shkak të kapërcimeve të tensionit.

Goditjet në litarin mbrojtës ose në një përçues fazor, mund të prodhojnë një kapërcim kur mbitensionet e kapërcimit e tejkalojnë fortësinë e izolatorit. Rryma e goditjes indukton tensione në përçuesit fazorë. Tensionet e induktuara në përçuesit fazorë do të jenë funksione të kohës, të rezistencës së përtokëzimit dhe të vetë gjeometrisë së strukturës së shtyllës së linjës. Në qoftë se mbitensioni nëpër izolimin e linjës e tejkalon tensionin e kapërcimit të izolatorit, do të paraqitet kapërcimi i tensionit.[4]

Tensioni i kapërcimit të izolatorit ka një shkallë shumë të shpejtë të rritjes. Këto valë që rriten shumë shpejt, mund të jenë përgjegjëse për dështimet e transformatorëve nëpër nënstacione edhe atëherë kur janë përdorur shkarkuesit metal-oksid të mbitensionit në një nënstacion.

Shkarkuesi i mbitensionit metal-oksid lidhet elektrikisht në paralel me izolatorin e linjës. Shkarkuesi i mbitensionit metal-oksid (ZnO) kufizon mbitensionin nëpër izolatorin e linjës, duke kaluar në përçim gjatë një tensioni më të vogël se tensioni i kapërcimit të izolimit të linjës. Kur shkarkuesi i mbitensionit të ketë shkarkuar me sukses mbitensionin atmosferik, tensioni nëpër shkarkues kthehet në vlerën e tensionit linjë-tokë. Pra, shkarkuesi është në funksionim vetëm gjatë kohës sa zgjat goditja e rrufesë. Mbrojtja releje nuk mund ta detektojë këtë fenomen, sepse fenomeni ka kohëzgjatje shumë të shkurtër. Por edhe pse vepron shkarkuesi i mbitensionit, nuk do të rezultojë ndërprerja e furnizimit me energji elektrike. [8] Prandaj ne duhet të caktojmë lokacionin e vendosjes së shkarkuesve të mbitensionit, në mënyrë që më së miri të mbrojmë pajisjet elektrike në SEE.

2.1.1. Mbitensionet atmosferike në Kosovë

Sipas të dhënave nga ANP "Adem Jashari", numri mesatar i ditëve me rufe në vit, në shumicën e pjesëve të vendit, është 30, përveç në pjesën perëndimore të Kosovës, ku në këtë pjesë, kryesisht me male të larta, paraqiten 38-40 ditë me rufe në vit ose edhe më shumë. Gjatë stinës së verës numri i ditëve me rufe është më i madh, kurse dimrit ky numër është fare më i vogël.

Të dhënat për ndërprerjet e furnizimit me energji elektrike nga SEE i Kosovës janë përdorur për të identifikuar ditët me zbrazje atmosferike, që kanë mundur të shkaktonin këto ndërprerje.

Frekuenca me të cilën zbrazjet atmosferike do të godasin linjat transmetuese, varet nga një numër faktorësh, si: nga niveli i përgjithshëm i aktivitetit të rrufesë për një rajon në të cilin gjenden linjat, nga dimensionet fizike, nga prania e objekteve natyrore mbrojtëse etj. [5]

Të dhënat për frekuencën e paraqitjes së vetëtimave janë fituar nga vrojtimitet e bëra në Shërbimin Meteorologjik në aeroportin ndërkombëtar të Prishtinës "Adem Jashari".

Tabela 1. Numri i ditëve me rrufe për periudhën 2003-2012

Viti/ Muaji	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Tot:
2003	1	0	0	0	3	3	4	4	0	2	1	0	18
2004	0	2	0	2	3	9	2	6	0	1	0	0	25
2005	0	0	0	3	4	3	6	6	4	1	1	0	28
2006	0	0	0	4	1	8	11	6	1	1	0	0	32
2007	2	0	0	2	10	9	0	2	4	0	1	0	30
2008	0	0	1	0	6	11	7	4	6	1	0	2	38
2009	0	0	1	1	13	10	7	7	2	0	0	1	42
2010	0	1	0	2	2	5	8	3	2	2	2	1	28
2011	0	0	1	0	11	11	3	2	2	2	0	0	32
2012	0	0	0	2	3	6	7	3	2	3	0	0	25
Mesatare:	0.3	0.3	0.3	1.6	5.6	7.5	5.5	4.3	2.3	1.3	0.5	0.4	29.8

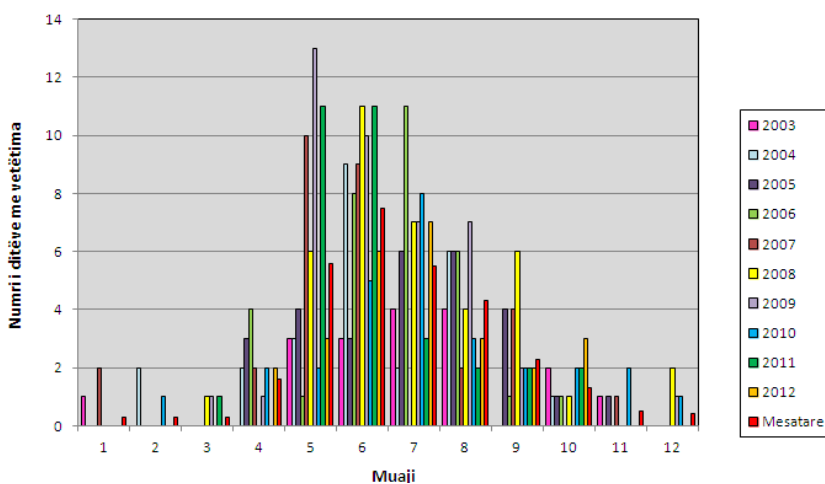


Fig.1. Numri i ditëve me rrufe për periudhën 2003-2012

Densiteti i goditjeve në tokë, të cilit i referohemi si GFD (Ground Flash Density) ose Ng, definohet si numër i zbrazjeve atmosferike që e godasin tokën për njësi të hapësirës dhe për vit. Zakonisht merret një vlerë mesatare nga një kohë e gjatë e përcjelljes së ditëve me zbrazje atmosferike.

GFD përcaktohet si një funksion i TD (ditët me rrufe apo nivel i keraunik) ose TH (orët me rrufe). Kjo ka rëndësi në rastet kur GFD të dhënat nga sistemet e lokalizimit të rrufeve nuk janë të mundshme. Densiteti i rrufeve në tokë mund të gjendet duke i përdorur shprehjet e paraqitura më poshtë, respektivisht [9]:

$$N_g = 0.04TD^{1.25} \text{rrufe} / \text{km}^2 / \text{vit} \quad (1)$$

$$N_g = 0.054TH^{1.1}rrufe / km^2 / vit \quad (2).$$

Në tabelën 2 është dhënë numri mesatar i ditëve me rrufe për periudhën 2003-2012. Shihet se kemi një mesatare prej 30 ditësh me rrufe për periudhën në fjalë.

Tabela 2. Densiteti i goditjeve në tokë për Kosovën për periudhën 2003-2012

Viti	Ground Flash Density (vetëtima/km ² /vit)
2003	1.5
2004	2.2
2005	2.6
2006	3.0
2007	2.8
2008	3.8
2009	4.3
2010	2.6
2011	3.0
2012	2.2
Mesatare	2.8

Në tabelën e mëposhtme tregohen ndërprerjet e furnizimit me energji elektrike në SEE të Kosovës të shkaktuara nga mbitensionet atmosferike.

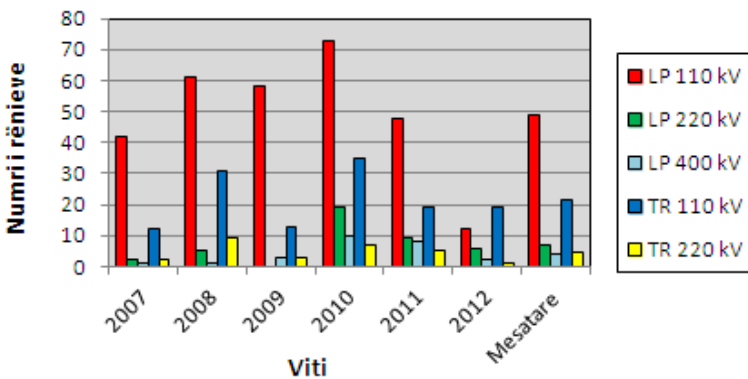


Fig. 2. Rëniet e elementeve të SEE-së për shkak të mbitensioneve atmosferike për periudhën 2007-2012

3. ZGJIDHJA E PROBLEMIT

Mbitensionet atmosferike mund të përshkruhen si rrymë e lartë dhe tension i lartë, që mund të krijojnë rryma maksimale në rangun prej 5kA deri në 200kA dhe tensione deri në 100MV. [8]

Goditja e rrufesë është modeluar nëpërmjet një burimi të rrymës dhe një rezistence paralele [10], e cila në të vërtetë paraqet impedancën e kanalit të rrufesë dhe kjo është treguar në figurën e mëposhtme:

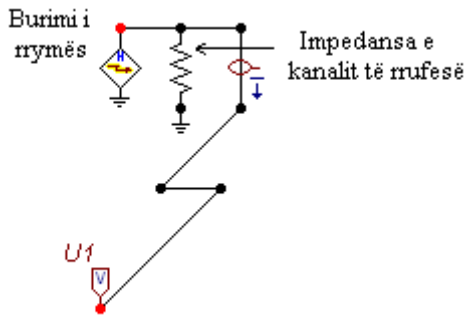


Fig. 3. Modeli i goditjes së rrufesë që përbëhet nga një burim i rrymës dhe impedanca e kanalit të rrufesë

Këtu është përdorur Funkzioni i Heidlerit [7] për të paraqitur formën valore të rrymës së rrufesë:

$$i(t) = \frac{I_0}{\eta} \cdot \frac{(t/\tau_1)^n}{(t/\tau_1)^n + 1} \cdot e^{(-t/\tau_2)} \quad (3)$$

ku:

$$\eta = e^{[-(\tau_1/\tau_2)(\eta\tau_2/\tau_1)^{1/n}]} \quad (4)$$

dhe:

I_0 është rryma maksimale e rrufesë;

τ_1 është konstanta kohore, që përcakton kohën e rritjes së rrymës;

τ_2 është konstanta kohore, që përcakton kohën e zvogëlimit të rrymës dhe

n është faktori i pjerrtësisë.

Në fig. 4 është dhënë forma e rrymës së rrufesë që është përdorur në rastin tonë. Vlera maksimale e rrymës së rrufesë e përdorur në punim është 100kA.

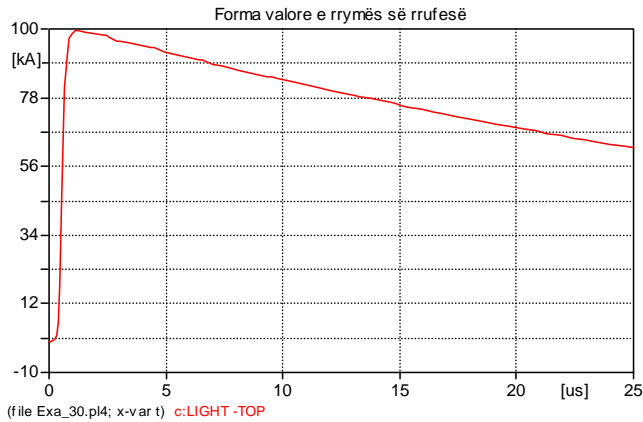


Fig. 4. Forma valore e rrymës së rrufesë

Më poshtë është dhënë një pjesë e modelit ATP/EMTP[1] për analizën e linjave 110kV. Është analizuar rasti kur rrufeja ka goditur në litarin mbrojtës në shtyllën e katërt.

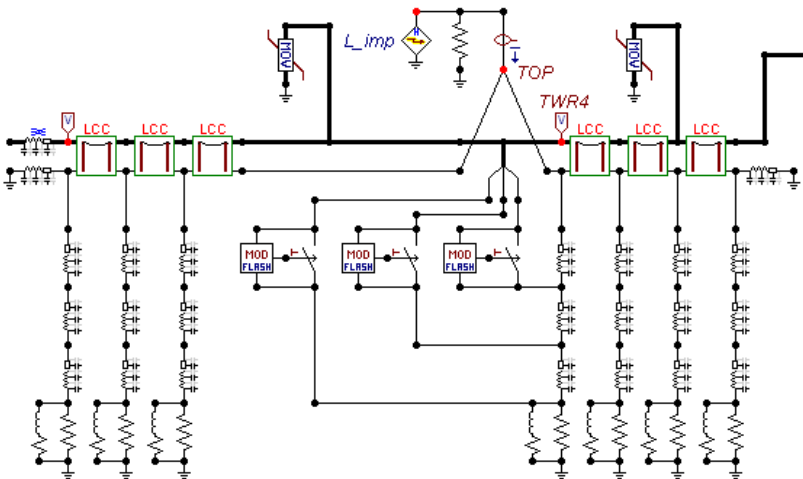


Fig. 5. Një pjesë e modelit ATP/EMTP për sistemin e analizuar

Simulimi është realizuar për të parë efektin e përdorimit të shkarkuesve të mbitensionit, si dhe efektin e lokacionit të vendosjes së këtyre shkarkuesve, kur rrufeja ka goditur në shtyllën e katërt.

Në fig. 6 është dhënë mbitensioni në pikën e goditjes së rrufesë, d.m.th. në litarin mbrojtës të shtyllës së katërt.

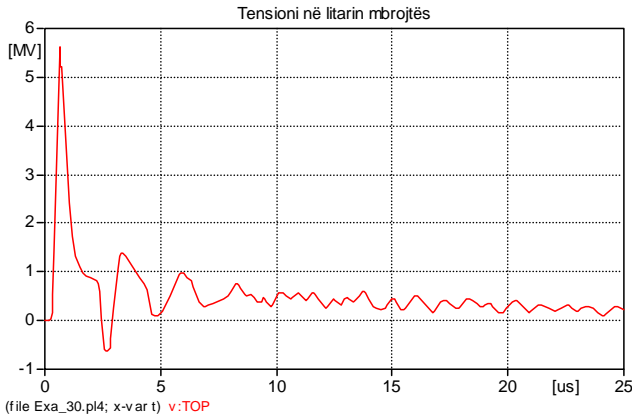


Fig. 6. Tensioni në pikën e goditjes në litarin mbrojtës

Vlera maksimale e këtij mbitensionit shihet se është afërsisht 6 MV.

Mbitensionet e indukuara në përçuesit fazorë për shkak të goditjes së rrufesë në litarin mbrojtës, janë paraqitur në fig. 7.

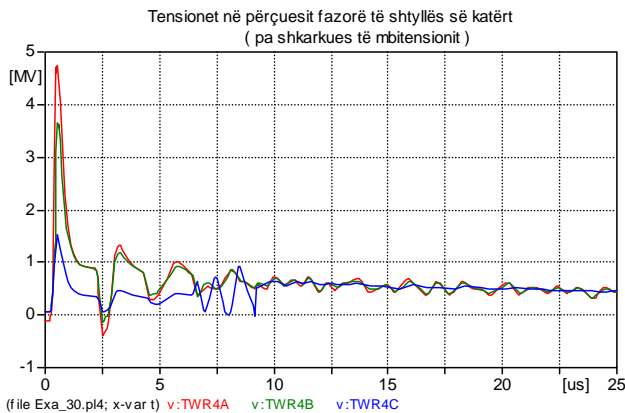


Fig. 7. Tensionet në përçuesit fazorë në shtyllën e katërt

Nga figura e mësipërme shihet se vlera maksimale e mbitensionit është indukuar në fazën A, e cila është më afër litarit mbrojtës dhe ka një vlerë prej afër 5MV.

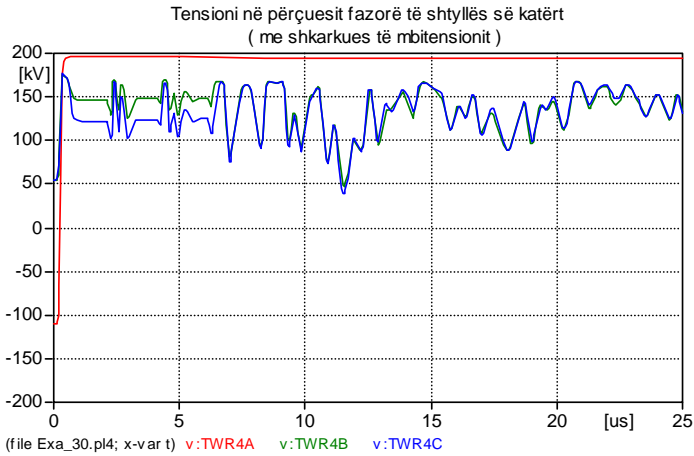


Fig. 8. Tensioni në përçuesit fazorë në shtyllën e katërt me shkarkues të mbitensionit

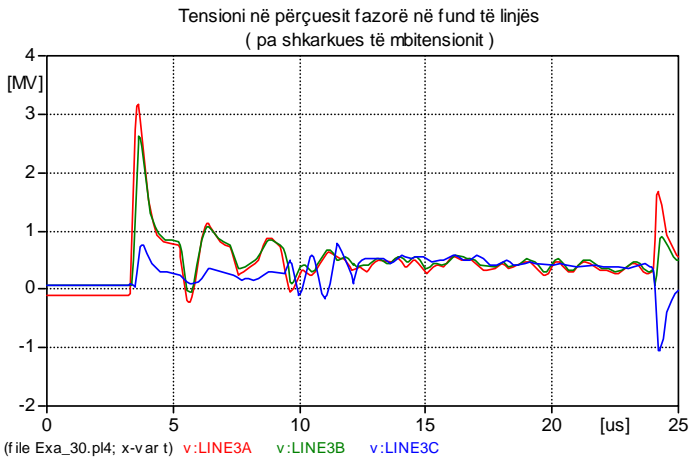


Fig. 9. Tensionet në përçuesit fazorë në fund të linjës, pa shkarkues të mbitensionit

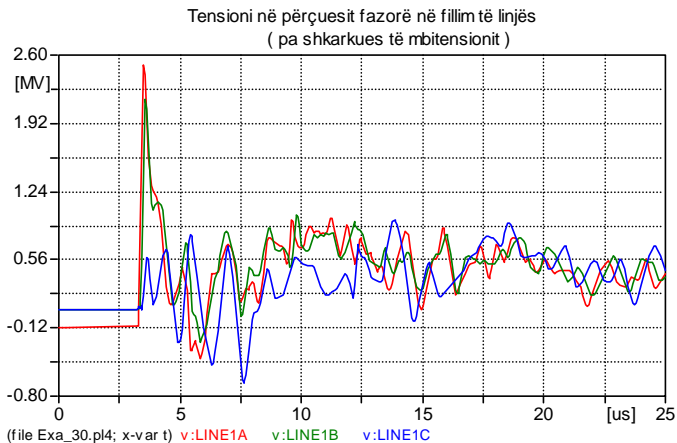


Fig. 10. Tensionet në përçuesit fazorë në fillim të linjës, pa shkarkues të mbitensionit

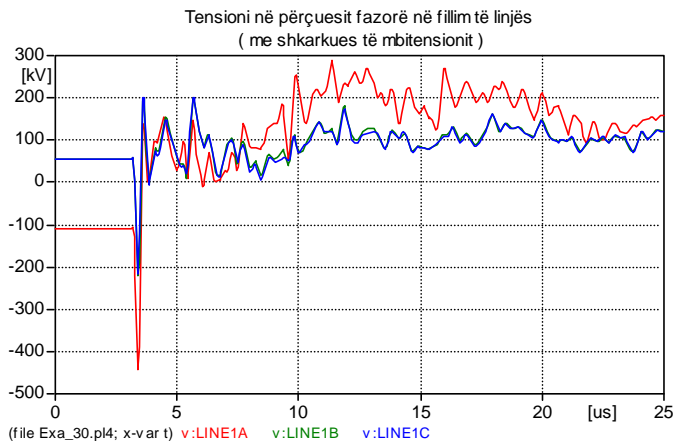


Fig. 11. Tensionet në përçuesit fazorë në fillim të linjës, me shkarkues të mbitensionit në shtyllën 4

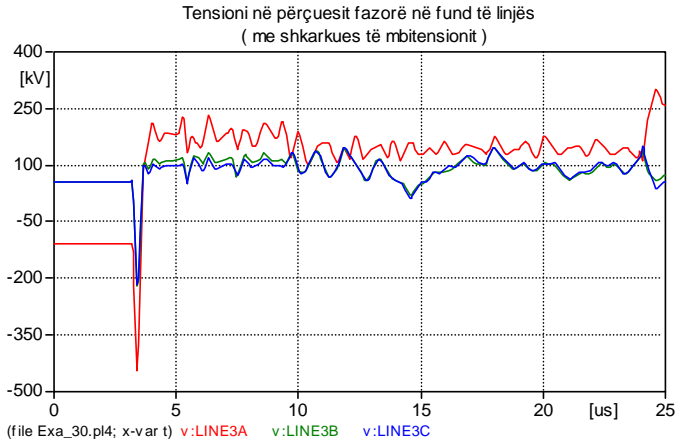


Fig. 12. Tensioni në përçuesit fazorë në fund të linjës, me shkarkues të mbitensionit në shtyllën 4

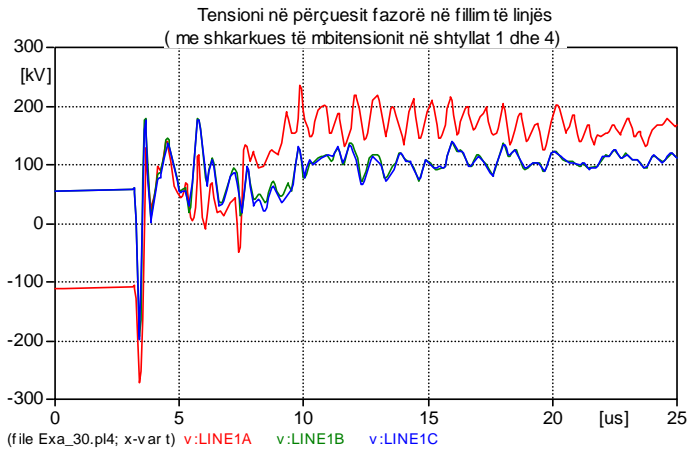


Fig. 13. Tensionet në përçuesit fazorë në fillim të linjës, me shkarkues të mbitensionit në shtyllat 1 dhe 4

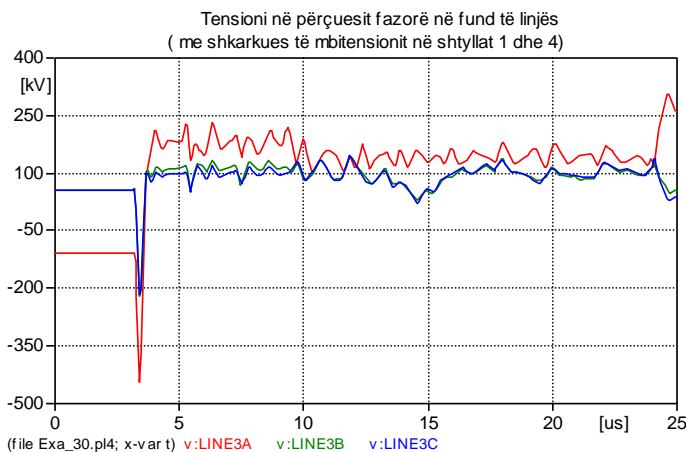


Fig. 14. Tensionet në përçuesit fazorë në fund të linjës, me shkarkues të mbitensionit në shtyllat 1 dhe 4

Në simulim janë shfrytëzuar shkarkuesit metal-oksidi - ZnO të mbitensionit me ç'rast është përdorur modeli jolinear me karakteristikën e tyre jolineare V-I.

Nga figurat e fundit shihet se me përdorimin e shkarkuesve të mbitensionit në vende të caktuara në fushën e linjave, tensioni maksimal ndërmjet fazave dhe tokës zvogëlohet dukshëm.

4. Rezime

Llogaritja e mbitensioneve atmosferike kërkon simulimin e pajisjeve elektrike: të linjave të transmisionit, të shtyllave, si edhe të nënstacioneve. Ekziston një numër i teknikave të ndryshme kompjuterike për analizën e proceseve kalimtare në linjat e transmisionit për shkak të mbitensioneve atmosferike, e të cilat përfshijnë pako softuerike. Në këtë punim kemi përdorur programin ATP/EMTP për një analizë të tillë. Është e evidente se saktësia e rezultateve do të varet nga saktësia e të dhënave hyrëse. Në këtë punim është bërë analiza e mbitensioneve atmosferike për linjën 110kV, e cila ka performancën më të dobët në lidhje me mbitensionet atmosferike. Është analizuar rasti kur kemi vetëm një shkarkues mbitensionit, si dhe kur është shtuar numri i shkarkuesve të mbitensionit. Është analizuar ndikimi i goditjes së rufesë, si dhe funksioni i shkarkuesve të mbitensionit dhe vërehet se nëse shkarkuesit e mbitensionit vendosen në lokacion të përshtatshëm dhe nëse funksionojnë siç duhet, nuk do të ketë ndikime të dëmshme nga mbitensionet atmosferike ose këto dëme do të zvogëlohen në masë të konsiderueshme.

4. Summary

Calculation of atmospheric overvoltages requires simulation of electrical equipment: transmission lines, towers and sub-stations. There are a number of different computational techniques for the analysis of transient processes in transmission lines due to atmospheric overvoltages, which include software package. In this paper we use program ATP / EMTP for such analysis. It is evident that the accuracy of the results depends on the accuracy of data entry. In this paper is done an analysis of atmospheric overvoltages for 110kV line, which has the lowest performance in relation to atmospheric overvoltages. It analyzed the case when only one surge arrester is used and when is increased the number of surge arresters. Also, it analyzed the impact of the lightning strike and surge arrester function and noted that if the surge arresters are placed in convenient location and they function properly, then there will be no harmful effects of atmospheric overvoltages or the damage will be reduced significantly.

LITERATURA

- [1] L. Prikler, H. K. Hoidalen, *ATPDraw, version 5.6, Users' Manual*, November, 2009, Norway.
- [2] B. Prebreza, I. Krasniqi, G. Kabashi dhe N. Avdiu, *Disturbances of the normal operation of Kosovo Power System regarding atmospheric discharges*, WASET, ICEMDS, Malaysia, 22-24 February 2011, pp.1081-1086.
- [3] J. Krasniqi dhe G. Latifi, *Teknika e tensioneve të larta*, Universiteti i Prishtinës, Prishtinë, 1996, pp. 177–186.
- [4] M. Jaroszewski, J. Pospieszna, P. Ranachowski, F. Rejmund, *Modeling of overhead transmission lines with line surge arresters for lightning overvoltages*, Application of Line Surge Arresters in Power Distribution and Transmission Systems, Cigre, Cavtat, 2008.
- [5] M. S. Naidu dhe V. Kamaraju, *High Voltage Engineering*, second edition, Mc Graw Hill, 1995.
- [6] J.A. Martinez-Velasco, *Power System Transient Parameter Determination*, CRC Press Taylor & Francis Group, 2010.
- [7] F. Heidler, J. M. Cvetican, B.V. Stanic, *Calculation of lightning current parameters*, IEEE Trans, On power delivery, vol.14, No2, Prill, 1999.
- [8] L. L. Grigsby, *Power systems*, CRC Press, New York, 2006, Chapter 6.
- [9] R.B. Anderson dhe A. J. Eriksson, *Lightning parameters for engineering applications*, Electra, 69, 65-102, March, 1980.
- [10] K. Fekete, S. Nikolovski, G. Knezevic, M. Stojkov, Z. Kovac, *Simulation of lightning transients on 110kV overhead-cable transmission line using ATP-EMTP*, IEEE, 2010.

ANALIZA E KOMFORTIT TERMIK TË NJERIUT NË KUSHTE TË KOSOVËS

Fejzullah KRASNIQI, Rexhep SELIMAJ

Akademia e Shkencave dhe e Arteve e Kosovës, Fakulteti i Inxhinierisë Mekanike i
UP-së – Prishtinë

Abstract

In this paper are analyzed the thermal comfort conditions of a human or areas of physical and thermal parameters of indoor air in which one easily transmits the necessary heat production to surrounding ambient air and consequently, in these conditions he feels the best. Within these parameters with the impact on human thermal comfort, in the scientific literature generally considered and used four parameters; air temperature, relative humidity, air speed and temperature of the local walls. Other factors affecting in the thermal comfort are: air purity (removal of dust and bad smells), clothing, physical activity, etc. Parameters of human thermal comfort in general depend on the climate of the country, age, race, gender and physical activity of human. Thus the human thermal comfort changes and to some extent depends on the climate of the place where we live, so that comfort conditions imposed on a people does not apply to another. The definition of these terms and their generalization is very complex problem. To do a full analysis on this issue is build a model which includes the total heat transmitted from human to the surrounding environment, conductivity, convection, radiation and respiration (evaporation) which are defined by the relevant equations by heat transmission laws. In the paper is reviewed thermoregulation system of temperature of human body and the used balance of produced energy from the food oxidation - metabolism.

By the main climatic parameters of atmospheric air for several years followed by Hydrometeorology Institute of Kosova are defined: average annual temperature of atmospheric air and average annual relative humidity of atmospheric air for several Kosovo towns that represent key elements in climate impact of sensible and latent heat exchange to surrounding environment air.

Key words: thermal comfort, metabolism, thermoregulation.

1. HYRJJE

Mikroklima e një ambienti të mbyllur varet nga madhësitë fizike: temperatura, lagështia relative, shpejtësia e rrymimit të ajrit,

zhurma, ndriçimi etj. Përshtatja e këtyre parametrave për sezonin e verës (freskimin) dhe të dimrit (ngrohjen) nënkupton mirëqenie dhe punë më të mirë dhe bën pjesë në qytetërimin e njerëzimit.

Energjia e nxehtësisë në organizmin e njeriut krijohet përmes ushqimit. Përbërësit kryesorë të ushqimit janë yndyrat, albuminet dhe karbohidratet. Sasia e nxehtësisë të cilën e fiton njeriu varet nga mosha, gjendja shëndetësore, pesha dhe puna me të cilën merret. Edhe njeriu i cili nuk punon, i nevojitet një sasi e energjisë prej 1 kcal për 1 kg peshë, kurse atij që punon i nevojiten rreth 4 herë më shumë kalori.

Metabolizmi i trupit të njeriut është grumbullim i të gjitha reaksioneve kimike në të gjitha qelizat e trupit, ndërsa intensiteti i metabolizmit zakonisht shprehet me sasinë e nxehtësisë, e cila lirohet gjatë reaksioneve kimike. Rreth 55% e energjisë nga materiet ushqyese shndërrohet në nxehtësi. Edhe pse 25% e energjisë shkon në sistemet funksionale të qelizës, pjesa më e madhe shndërrohet në nxehtësi.

Njeriu nëpërmjet ushqimit siguron energjinë e nevojshme për ruajtjen e balancit termik të organizmit të tij. Ky balanc termik i njeriut arrihet me këmbimin e nxehtësisë me rrethinën. Nxehtësia që këmbëhet është *sensibile* (me konveksion, konduksion dhe rrezatim) dhe *latente* (me anë të frymëmarrjes dhe të djersitjes) e që arrihet nëpërmjet lëkurës dhe frymëmarrjes.

Humbjet e nxehtësisë rriten me rritjen e shpejtësisë së rrymimit të ajrit. Vlerat e rekomanduara të shpejtësisë së ajrit sipas temperaturës së rrethinës janë dhënë në fig. 1. Shpejtësia e rrymimit të ajrit ka limitet e caktuara për kushtet e komfortit termik.

Përmbajta e jashtme e lagështisë së ajrit në verë është më e lartë, ndërsa në dimër është e ulët, edhe pse lagështia relative mund të jetë shumë e lartë. Vlerat maksimale të lejuara të lagështisë relative sipas temperaturës së rrethinës janë dhënë në fig. 2.

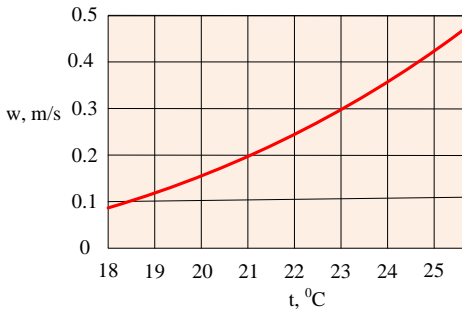


Fig. 1. Vlerat e rekomanduara të shpejtësisë së ajrit sipas temperaturës së rrethinës

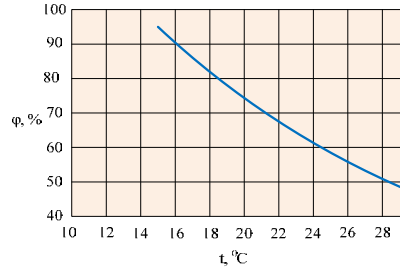


Fig. 2. Vlerat maksimale të lejuara të lagështisë relative sipas temperaturës së rrethinës

Komforti termik i njeriut është një kombinim i ndjesisë subjektive dhe i disa ndërveprimeve objektive me mjedisin (transmetimi i sasisë së nxehtësisë dhe masës). Komforti termik varet nga disa madhësi fizike që mund të grupohen si:

- **Lidhja me personin.** Temperatura e thellë e trupit gjithmonë është afër 37°C (mund të shmanget në disa shkallë në rrethana të sëmurjes, ngjashëm me ethet). Temperatura e lëkurës është zakonisht nën 33°C, duke lejuar largimin e nxehtësisë në varësi nga kushtet e jashtme, veshja, nivelet aktuale dhe të mëparshme të aktivitetit. Përveç kësaj, mosha dhe grupet e rrezikut (foshnjat, pleqtë, personat e sëmurë), akomodimi i mëparshëm (p. sh. ndërrimi i ambientit prej brenda jashtë), shprehitë (p. sh. ndryshimi i veshjes ndërmjet stinëve dhe gjinia), preferencat personale (disa njerëz ndihen komodë në të ftohtë ose në të nxehtë) dhe gjendja shpirtërore aktuale (gjendja e mendjes, ndjenja i lumtur apo nervoz) mund të kenë ndikim në komfortin termik të njeriut. Pra, komforti termik nuk është vetëm problem fiziologjik, por edhe psikologjik.
- **Lidhja me mjedisin.** Këtu hyjnë temperatura e ajrit (ose temperatura e ujit nëse zhytëmi në të), temperatura e mjedisit rrezatues (e mureve, e rrethinës, e rrezatimit të diellit etj.), lagështia relative e ajrit dhe shpejtësia e erës. Nuk janë të rëndësishme vetëm vlerat mesatare, por edhe gradientët e tyre dhe gjithashtu edhe gjendjet kalimtare të çastit. Variablat jotermikë të mjedisit, siç janë ndriçimi i ambientit dhe zhurma, mund të ndikojnë gjithashtu në ndjesinë termike. Nga parametrat

drejtues të komfortit termik, më së vështiri matet temperatura e mjedisit rrezatues, e cila varet nga rrezatimi i drejtpërdrejtë diellor, reflektimi diellor i mureve, temperatura e rrethinës, temperatura e mureve dhe nga faktorë të tjerë aktivë gjeometrikë.

2. EKUILIBRI TERMIK DHE TERMORREGULLIMI

Temperatura e trupit të njeriut kontrollohet nga qendra termorregulluese në hipotalamus. Ajo merr të dhëna nga dy grupe të termoreceptorëve: *receptorët në hipotalamus* vetë monitorojnë temperaturën e gjakut pasi ai kalon nëpër tru (temperatura e qendrës) dhe *receptorët në lëkurë* (sidomos në trup) që monitorojnë temperaturën periferike. Qendra termorregulluese dërgon impulse në disa efektorë të ndryshëm për të rregulluar temperaturën e trupit (fig. 3). Çdoherë kur temperatura e brendshme e trupit rritet, sinjalet nga rajoni preoptik i trurit i japin njeriut sensacionin psikik për ngrohje të tepërt. Çdoherë kur temperatura bie shumë, sinjalet nga lëkura dhe nga receptorët periferikë i ngacmojnë mekanizmat për rritje të temperaturës. D.m.th. organizmi nga ambienti rrethues pranon një sasi produktesh të ushqimit dhe ato i rikthen në ambientin rrethues, por në një formë tjetër.

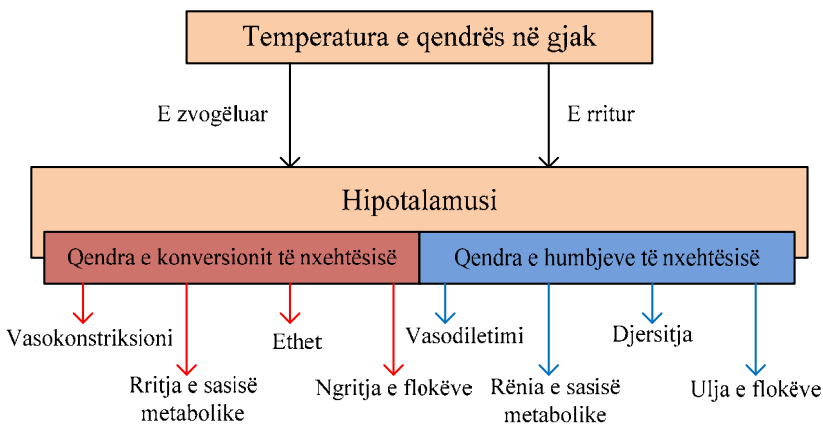


Fig. 3. Qendra termorregulluese

Temperatura e brendshme (temperatura e qendrës) mund të mbahet konstante vetëm nëse ekziston ekuilibri termik ndërmjet nxehtësisë së prodhuar nga trupi dhe nxehtësisë që humbet në rrethinë

(fig. 4). Ky këmbim i nxehtësisë është i ndërsjellë dhe arrihet nga: konveksioni (C), konduksioni (K) dhe rrezatimi (R), si dhe nga dy kanalet kryesore: rritja e ngarkesës termike nëpërmjet nxehtësisë metabolike (M) dhe zvogëlimi i ngarkesës termike nëpërmjet avullimit (E), fig. 5.

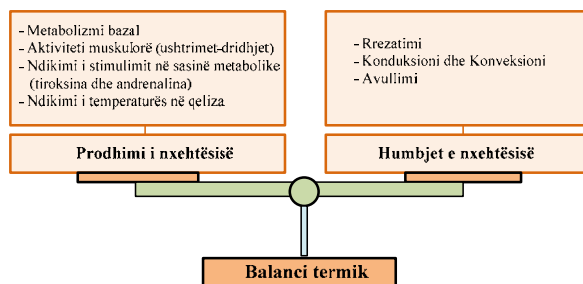


Fig. 4. Këmbimi dhe balanci termik midis trupit të njeriut dhe mjedisit

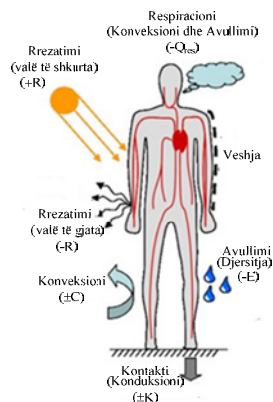
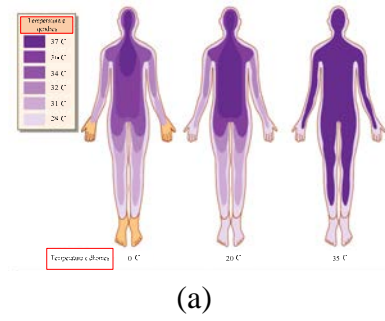


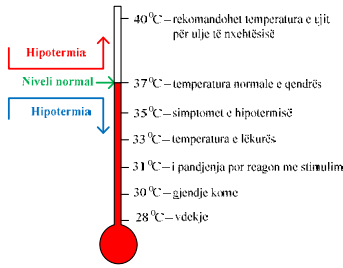
Fig. 5. Energjia termike e këmbyer nga trupi i njeriut

Avullimi mbizotëron në temperatura të larta të ambientit. Konduksioni dhe konveksioni mbizotërojnë në temperatura të ulëta të ambientit. Nxehtësia e liruar nga njeriu bëhet për të ruajtur temperaturën e brendshme të trupit në 37°C , pavarësisht nga variacionet e mëdha në kushtet mjedisore. Gjatë ditës temperatura e qendrës normalisht mund të ndryshojë përfaqësisht për 1°C . Njeriu ndjen të ftohtë kur temperatura e komfortit bie nën 17°C dhe të nxehtë kur rritet mbi 25°C .

Temperatura e qendrës mund të ndryshojë prej rreth 36°C në $40\div 42^{\circ}\text{C}$ (fig. 6), në rrethana të caktuara, derisa variacioni në temperaturën mesatare të lëkurës mund të jetë shumë më i madh: 17° deri në 40°C (fig. 7).



(a)



(b)

Fig. 6.: (a) Fushat e temperaturës së qendrës së trupit të njeriut në ambientin e ftohtë e në atë të ngrohtë dhe (b) ndikimi i temperaturës.

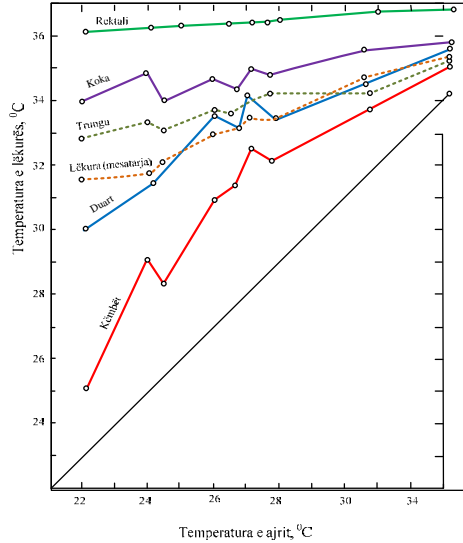


Fig. 7. Temperatura e lëkurës në pjesë të ndryshme të një personi lakuriq, e matur në temperatura të ndryshme të ambientit.

3. KOMFORTI TERMIK I NJERIUT

Komforti termik për njeriun është i ekzaminuar me faktorët e përgjithshëm fiziko-fiziologjikë, të cilët ndikojnë në komoditetin termik të tij. Këto janë dhënë në tabelën 1.

Tab. 1. Faktorët fiziko-fiziologjikë të cilët ndikojnë në komoditetin termik

Faktorët e përgjithshëm të rrethinës	Faktorët e lokalizuar
Temperatura e termometrit të thatë ($t_a=10\div 30\text{ }^{\circ}\text{C}$)	Ndryshimi vertikal i temperaturës së ajrit
Temperatura mesatare e rrezatimit ($t_{mr}=10\div 40\text{ }^{\circ}\text{C}$)	Temperatura e rrezatimit asimetric
Lagështira ($\varphi=30\div 60\text{ }%$)	Temperatura e dyshemesë
Shpejtësia e ajrit ($w=0\div 0.2\text{ m/s}$)	Rrymimi i ajrit
<i>Faktorët personalë</i>	
Sasia metabolike ($M=46\div 232\text{ W/m}^2$; ($=0.8\div 4\text{ Met}$))	Veshja ($I_{cl}=0\div 0.310\text{ m}^2\text{K/W}$; ($=0\div 2\text{ clo}$); $1\text{ clo}=0.155\text{ m}^2\text{K/W}$)

Modeli më i thjeshtë i ekuilibrit termik që e konsideron tërë trupin e njeriut si një sistem të hapur (pra, duke përfshirë frymëmarrjen dhe flukset në masë të djersës), merr parasysh nxehtësinë e cila mund të akumulohet në trupin e njeriut dhe ka formën:

$$\Delta A = M - W - (Q_{l\acute{e}k} + Q_{res}) = P - H \quad (1)$$

Për kushtet e ekuilibrit termik $\Delta A = 0$ arrihet *ekuilibri termik* sipas të cilit sasia e nxehtësisë që prodhohet (P) është e barabartë me humbjet e përgjithshme të nxehtësisë (H) (d.m.th $P = H$). Ku janë: M – energjia e prodhuar nga metabolizmi, W/m^2 ; W – energjia që shpenzohet për punë mekanike, W/m^2 ; $Q_{l\acute{e}k}$ – humbjet termike prej lëkurës, W/m^2 ; Q_{res} – humbjet termike nëpërmjet respiracionit, W/m^2 .

Derisa ekuacioni i komfortit tregon vetëm sesi ndryshoret duhet të kombinohen në mënyrë që të arrihet komforti optimal termik, për të përcaktuar shkallën e komfortit psikofizik (fig. 8) të njeriut, përdoret indeksi i ashtuquajtur "Parashikimi i votës mesatare" (PVM):

$$PMV = (0.303e^{-0.036M} + 0.028) L \quad (2)$$

Ngarkesa termike L në trup paraqet ndryshimin ndërmjet krijimit të brendshëm të nxehtësisë dhe humbjeve të nxehtësisë:

$$\begin{array}{l|l}
 L = M - W - & P \\
 - 3.05 \cdot 10^{-3} [5733 - 6.99(M - & -E_{l,dif} \\
 W) - p_{wa}] - & \\
 - 0.42[(M - W) - 58.15] - & -E_{l,dj} \\
 - 1.72 \cdot 10^{-5} M(5867 - p_{wa}) - & -E_{l,res} \\
 - 0.0014M(34 - t_a) - & -C_{s,res} \\
 - 3.96 \cdot 10^{-8} f_{ve} [(t_{ve} + 273)^4 - & -R \\
 (t_{mr} + 273)^4] - & \\
 - f_{ve} \cdot h_c(t_{ve} - t_a) & -C
 \end{array} \quad (3)$$

Për shtim të qartësisë së vlerës së indeksit PVM përdoret “Parashikimi i përqindjes së pakënaqësisë” (PPD) së personave (fig. 9):

$$PPD = 100 - 95^{-0.03353PMV^4 - 0.2179PMV^2} \quad (4)$$

Pra, për kombinimin e të gjitha ndryshoreve mjedisore në varësi të reagimeve personale të grupit përdoren 7 shkallët e ndjenjës termike:

- *Ftohtësia jekomforte* (me $PMV = -3$), kur mbi 95% e njerëzve në një grup ankohen për ambient të ftohtë;
- *Freskia (-2)*, apo të ftohtët e durueshëm, kur rreth 75% e njerëzve në një grup ankohen për ambient të ftohtë;
- *Freskia e lehtë (-1)*, kur vetëm 25% e njerëzve në një grup ankohen për ajër të ftohtë;
- *Komforti termik (0)*, kur deri në 5% e njerëzve në një grup ankohen për ambient të ftohtë ose të ngrohtë;
- *Ngrohtësia e lehtë (+1)*, kur vetëm rreth 25% e njerëzve në një grup ankohen për ambient të nxehtë;
- *Ngrohtësia (+2)*, apo të nxehtët e durueshëm, kur rreth 75% e njerëzve në një grup ankohen për ambient të nxehtë;
- *Nxehtësia jekomforte (+3)*, kur mbi 95% e njerëzve në një grup të rëndësishëm ankohen për ambient të nxehtë.

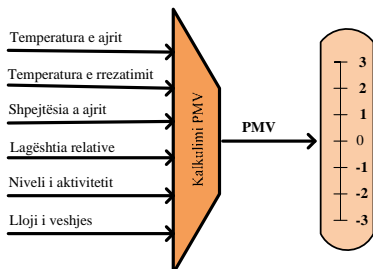


Fig. 8. Kalkulimi PMV dhe shkallët e ndjesisë termike

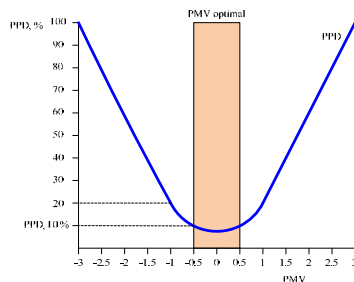


Fig. 9. PPD në funksion të PMV

4. DISKOMFORTI LOKAL TERMIK

PMV dhe PPD shprehin diskomfort të ngrohtë dhe të ftohtë për trupin e njeriut në tërësi. Por pakënaqësia termike mund të shkaktohet nga ftohja ose nxehja e padëshiruar e ndonjë pjese të veçantë të trupit. Kjo është e njohur si *diskomforti lokal termik*. Paraqitja më e zakonshme e diskomfortit lokal është *rryma e ajrit*. Megjithatë, diskomforti lokal mund të shkaktohet edhe nga *ndryshimi vertikal i temperaturës* ndërmjet kokës dhe shputave të këmbëve, nga *dysHEMEJA shumë e ngrohtë ose shumë e ftohtë*, ose nga *temperatura rrezatuese asimetrike* (tab. 2).

Tabela 2. Kategoritë e rekomanduara të mjedisëve termike

Kategoria	Gjendja termike e trupit si tërësi			Diskomforti lokal termik PD, %		
	PPD %	PMV	Rrymimi i ajrit (DR) %	Ndryshimi i vertikal i temperaturës %	DysHEMEJA e ngrohtë ose e ftohtë %	Asimetria e rrezatimit %
A	< 6	$-0.2 < PMV < +0.2$	<10	< 3	< 10	< 5
B	< 10	$-0.5 < PMV < +0.5$	<20	< 5	< 10	< 5
C	< 15	$-0.7 < PMV < +0.7$	<30	< 10	< 15	< 10

5. DALLIMET INDIVIDUALE

Duke pasur parasysh dallimet individuale të qenieve njerëzore, është e qartë se ekuacioni i komfortit nuk e kënaq çdo individ. Megjithatë, ai jep rezultate që kënaq numrin më të madh të njerëzve. Bazuar në një anketë nga grupi prej 1.300 njerëzish është konstatuar se rezultati më i saktë i pakënaqësisë arrihet brenda 5% të grupit. Me fjalë të tjera, çdo devijim nga ekuacioni i komfortit do të rrisë këtë përqindje. Për të përcaktuar përshtatshmërinë, përkatësisht pranueshmërinë e rezultateve të ekuacionit të komfortit, mund të testohen edhe ndikimet e mëposhtme:

- a) *Ndryshimi në kushtet e komfortit të njeriut nga dita në ditë.* Për të krijuar kushtet e reprodutivitetit të komfortit, ato testohen në ditë të ndryshme. Është konstatuar se kushtet e komfortit për individë mund të riprodhohen dhe ndryshojnë pak nga dita në ditë;

- b) *Grupmoshat*. Testimi i grupmoshave të ndryshme (21÷84 vjet) në kushtet identike eksperimentale tregon se mjedisi termik që korrespondon me personat më të moshuar nuk ndryshon aq nga ata më të rinj;
- c) *Adaptimi*. Bëhen teste për të përcaktuar nëse kushtet e komfortit ndryshojnë në varësi nga vendi apo kontinenti, si dhe për njerëzit që kanë ndonjë aktivitet dhe qëndrojnë gjatë në një mjedis tjetër termik (a mund të aklimatizohen në të). Rezultatet e hulumtimit të grupeve të ndryshme (njerëzit nga vendet tropikale, punëtorët në hapësira të ftohta, notuesit dimërorë etj.) kanë treguar se një person nuk mund të mësohet në një klimë të nxehtë apo të ftohtë, andaj kushtet e njëjta të komfortit janë të vlefshme për të gjithë botën;
- ç) *Gjinia*. Eksperimentet kanë treguar se burrat dhe gratë preferojnë pothuajse të njëjtin ambient termik;
- d) *Ritmi ditor dhe sezonal*. Studimet kanë treguar se nuk ka dallim ndërmjet kushteve të komfortit në verë dhe në dimër, si dhe dallime të mëdha në kushte preferenciale gjatë ditës;
- dh) *Ngjyra dhe zhurma*. Kriza energjetike ka shpënë studiuesit në drejtim të hulumtimit nëse përdorimi i ngjyrave të "ngrohta" (e kuqe dhe e verdhë) në mure, apo përdorimi i dritës së kuqërremtë mund të bëjnë që njerëzit të ndjejnë komfort termik në temperatura të ulëta të ambientit. E njëjta gjë vlen edhe për verën, në kontekstin e ngjyrave "të ftohta", apo të ndriçimit blu. Fatkeqësisht, ky hulumtim nuk ka dhënë rezultate të pritura. E njëjta gjë vlen edhe për studimin analog të niveleve të zhurmës.

6. INDEKSET TERMIKE - TEMPERATURA E DUKSHME MJEDISORE

Temperatura e dukshme është një term i përgjithshëm për temperaturën e perceptuar jashtë ambientit të mbyllur, e shkaktuar nga efektet e kombinuara nga temperatura e ajrit, temperatura e rrezatimit, lagështia relative dhe shpejtësia e erës. Janë propozuar disa përkufizime:

- *Indeksi i ftohtësisë nga era* (WCI – The wind chill index) mat efektin e shpejtësisë së erës në perceptimin e temperaturës. Në kushtet e erës, nëse ajri është i ftohtë ($t_a < 25\text{ °C}$) ndjehet më freskët sesa, në fakt, është (për shkak të rritjes së djersës), por nëse ajri është i nxehtë, era e nxehtë bën të ndihemi edhe më nxehtë. Një propozim i thjeshtë mund të jetë $t_{WCI} = t_a - \sqrt{w}(25 - t_a)/15$, me njësitë t_{WCI} dhe t_a në °C dhe w në m/s, $w \leq 10$ m/s (p. sh. për $t_a = 0\text{ °C}$ dhe $w = 5$ m/s (rreth 18 km/h), temperatura e dukshme është $t_{WCI} = -3.7\text{ °C}$);

- *Indeksi i nxehtësisë* (HI – Heat index) mat efektin e lagështisë në perceptimin e temperaturës. Në kushtet e lagështisë, ajri ndihet më i nxehtë sesa në fakt është për shkak të reduktimit të djersitjes. Një propozim i thjeshtë $t_{HI} = t_a + (\varphi - 50)(t_a - 10)/100$, me φ në %, dhe t_{HI} e t_a në °C (p.sh. për $t_a = 30\text{ °C}$ dhe $\varphi = 80\%$, temperatura e dukshme është $t_{HI} = 36\text{ °C}$);

- *Efekti i kombinuar i rrezatimit, i lagështisë, i temperaturës, dhe i shpejtësisë së erës* (APP) në perceptimin e temperaturës mund të aproksimohet nga:

$$t_{app} = t_a + \dot{q}_{rad} / 50 + (\varphi - 50)(t_a - 10)/100 - \sqrt{w}(25 - t_a)/15,$$

me temperaturë të dukshme t_{app} dhe të ajrit t_a në °C, nxehtësi neto të rrezatimit të pranuar për njësi të sipërfaqes, \dot{q}_{rad} në W/m^2 , lagështi relative φ në %, dhe shpejtësi të erës w në m/s. P. sh për rrezatimin diellor prej 500 W/m^2 , temperaturë të ajrit $t_a = 15\text{ °C}$, $\varphi = 30\%$ dhe erë me shpejtësi $w = 2$ m/s (rreth 7.2 km/h), temperatura e dukshme është $t_{app} = 15 + 10 - 1 - 1 = 23\text{ °C}$;

- *Temperatura globale e termometrit të lagësht* (t_{WBGT} – the wet-bulb globe temperature), është një kombinim tjetër për të marrë parasysh të gjithë faktorët mjedisorë. Kjo temperaturë në formën e tij më të thjeshtë është:

$$t_{WBGT} = 0.7 \cdot t_{wet,nat} + 0.3 \cdot t_{globe},$$

ku $t_{wet,nat}$ është temperatura jashtë termometrit të lagësht dhe larg në konveksionin natyror (jo e nxitur me ajrin e ambientit në $w > 2$ m/s si në higrometri), dhe t_{globe} është temperatura globale e vendosur jashtë termometrit në qendër të një sfere të hollë me ngjyrë të zezë me diametër 150 mm. Kjo temperaturë shpesh aplikohet për të

vendosur kufijtë e komfortit në mjedise të nxehta (p. sh $t_{WBGT} < 33^{\circ}\text{C}$ për punë në zyrë, $t_{WBGT} < 29^{\circ}\text{C}$ për punë të lehtë në fabrikë apo për nivelin e ecjes në 4 km/h).

7. PARAMETRAT KLIMATIKË DHE KOMFORTI TERMIK I NJERIUT NË KUSHTET E KOSOVËS

Vlerat mesatare mujore dhe vjetore, të marra nga Instituti Hidrometeorologjik i Kosovës për temperaturën dhe për lagështinë relative, janë dhënë në vazhdim (fig. 10 dhe fig. 11) për vjetët prej 2001÷2009 për qytetet: Prishtinë, Pejë dhe Ferizaj.

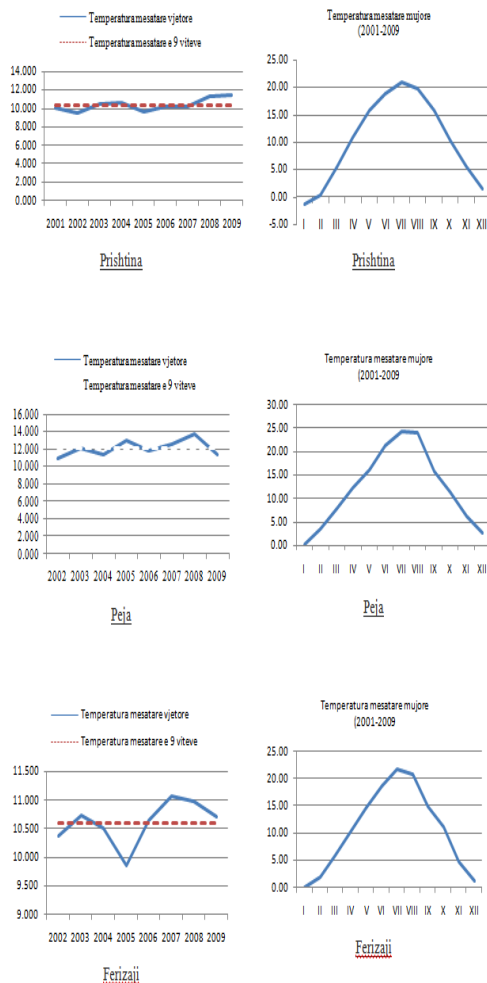


Fig. 10. Temperatura mesatare mujore dhe ajo vjetore

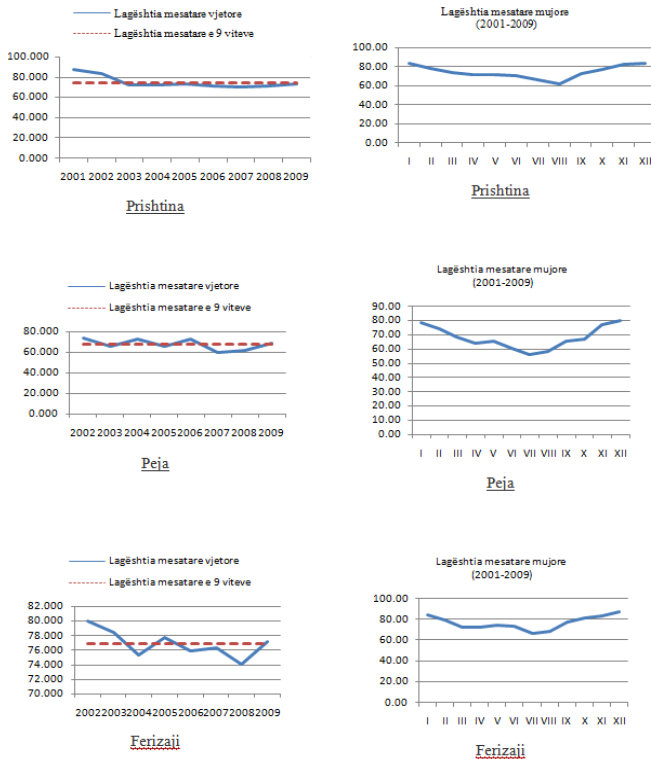


Fig. 11. Lagështia relative mesatare mujore dhe ajo vjetore

Duke u bazuar në të dhënat e mësipërme klimatike (për temperaturën dhe lagështinë relative), të marra nga Instituti Hidrometeorologjik i Kosovës, standardet e komfortit termik ndërkombëtar (ASHRAE, ISO, etj) shumë lehtë pranohen dhe zbatohen edhe për kushtet e Kosovës.

Rekomandimet e bëra nga ASHRAE për temperaturën operative dhe intervalin e pranueshëm temperaturor për mjedisin e brendshëm, për të dy sezonet, janë treguar në tabelën 3. Këto kushte termike duhet të sigurojnë që të paktën 90% e personave të ndjehen mirë termikisht. Kushtet e tilla janë supozuar për lagështi relative prej 50%, shpejtësi relative mesatare më të ulët se 0,15 m/s, temperaturë mesatare rrezatuese të barabartë me temperaturën e ajrit dhe shkallë metabolike prej 1.2 met. Izolimi i veshjes është përkufizuar në 0.9 clo në dimër dhe 0.5 clo në verë.

Tab. 3. Standardet e rekomanduara nga ASHRAE

Sezoni	Temperatura operative, °C	Intervali i pranueshëm, °C
Dimër	22	20÷23
Verë	24.5	23÷26

Kriteret e projektimit, të specifikuar në tabelën 4, janë nxjerrë sipas supozimeve të caktuara. Për mjedisin termik kriteret për temperaturë operative janë të bazuara në nivelet tipike të aktivitetit, për veshje prej 0,5 clo gjatë verës (sezoni i ftohjes) dhe 1,0 clo gjatë dimrit (sezoni i ngrohjes). Kriteret për shpejtësinë mesatare të ajrit aplikohen për një intensitet turbullire prej përafërsisht 40% (ventilimi i përzier).

Tabela 4. Kriteret për hapësirat në lloje të ndryshme të ndërtesave

Tipat e ndërtesave/hapësirave	Aktiviteti W/m ²	Kategori a	Temperatura operative °C		Shpejtësia mesatare maksimale e ajrit ^a m/s	
			Vera	Dimri	Vera	Dimri
Zyre të veçanta; zyre zbulimi; Dhoma konferencash; auditoriume; kafene; restorante; klasa	70	A	24,5 ± 1,0	22,0 ± 1,0	0,12	0,10
		B	24,5 ± 1,5	22,0 ± 2,0	0,19	0,16
		C	24,5 ± 2,5	22,0 ± 3,0	0,24	0,21 _b
Kopshte fëmijësh	81	A	23,5 ± 1,0	20,0 ± 1,0	0,11	0,10 _b
		B	23,5 ± 2,0	22,0 ± 2,5	0,18	0,15 _b

		C	23,5 ± 2,5	22,0 ± 3,5	0,23	0,19 _b
Supermarkete	93	A	23,0 ± 1,0	19,0 ± 1,5	0,16	0,13 _b
		B	23,0 ± 2,0	19,0 ± 3,0	0,20	0,15 _b
		C	23,0 ± 3,0	19,0 ± 4,0	0,23	0,18 _b

^a. Shpejtësia maksimale mesatare e ajrit është bazuar në një turbullirë me intensitet prej 40% dhe temperaturë të ajrit të barabartë me temperaturën operative. Lagështia relative prej 60% dhe 40% është përdorur për verë dhe dimër. Për të dy sezonet, verës dhe dimrit, është përdorur një temperaturë më e ulët në zona për të përcaktuar shpejtësinë maksimale mesatare të ajrit.

^b. kufiri nën 20°C.

Në fig. 12 është dhënë skema e lidhjes midis temperaturës operative dhe përqindjes së parashikuar të pakënaqësisë për të dy sezonet, ndërsa në fig. 13 janë dhënë zonat e komfortit termik në verë dhe në dimër nga ASHRAE.

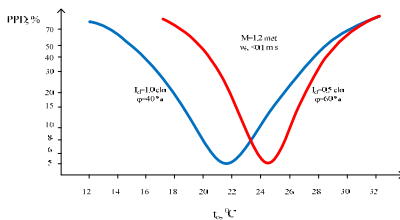


Fig. 12. Lidhja midis temperaturës operative t_0 dhe përqindjes së parashikuar të pakënaqësisë (PPD) për kushtet e dimrit (veshje $I_{cl} = 1,0$ clo)

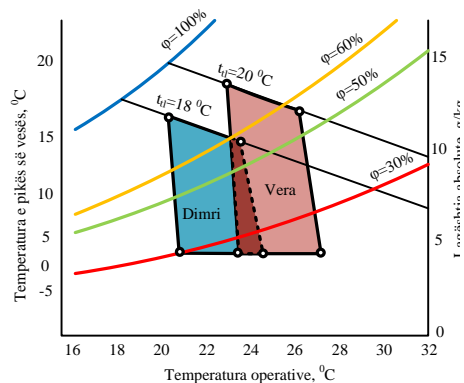


Figura 13. Zonat e komfortit termik në verë dhe në dimër nga

dhe të verës (veshje $I_{cl} = 0,5$ clo). Aktiviteti, $M = 1,2$ met, shpejtësia relative e ajrit, $v_{ar} < 0,1$ m/s, lagështia relative dhe $\phi = 40\%$ në dimër dhe $\phi = 60\%$ në verë.

ASHRAE. Zona e temperaturës operative dhe e lagështisë relative e pranueshme për të paktën 80% të personave, të ulur, në veshje tipike në verë ose në dimër dhe duke zhvilluar aktivitete të lehtë. Në zonën e mbuluar nga njëra-tjetra (të dy sezonet), njerëzit me veshje verore mund të ndjehen pak më të ftohtë, ndërsa ata në veshje të dimrit pak më të ngrohtë.

PËRFUNDIMI

Temperatura e trupit reflekton një ekuilibër të kujdesshëm ndërmjet prodhimit të nxehtësisë dhe humbjeve të nxehtësisë. Nga gjithë ajo që është shqyrtuar më lart, shihet se, në varësi të aktivitetit të njeriut, duhet krijuar kushtet për të ndryshuar, përkatësisht për të përshtatur parametrat e rrethinës dhe veshjen, në mënyrë që të ruhet ekuilibri termik i njeriut, që ka për pasojë mirëqenien termike të tij.

Për kushtet e kondicionimit të ajrit të një mjedisi të mbyllur, për projektuesin është e nevojshme të përcaktohen parametrat e gjendjes klimatike të hapësirës së brendshme, që duhet të mbahen gjatë gjithë vitit, kur ajo është në shfrytëzim. Për realizimin e kushteve të tilla të klimatizimit të ajrit nevojitet të përdoren sisteme adekuate termohigroteknike. Menaxhimi i këtyre sistemeve duhet të plotësojë disa kondita: të përputhet me komfortin termik të personave që kryejnë ndonjë aktivitet në një mjedis të mbyllur; të realizojë kushte të përshtatshme për punë efektive të pajisjeve dhe të proceseve; të ruajë vetitë e dëshirueshme të gjësendeve, siç janë: medikamentet, artikujt ushqimorë etj.

Për ruajtjen e kushteve të komfortit termik përdoren instalimet e përpunimit të ajrit, përkatësisht *instalimet e aklimatizimit*, të cilat, varësisht nga nevoja-sezonet-kushtet e jashtme klimatike, nëpërmjet kontrollit automatik arrihet që të menaxhohet ngrohja, ftohja, lagështimi, pastrimi, kontrolli i rrymimit dhe i kualitetit të ajrit në mjedisin e mbyllur. Përparësitë e menaxhimit të parametrave të

ambientit, përkatësisht të ruajtjes së kushteve të komfortit termik dhe nevojat e përdorimit të instalimeve të klimatizimit të ajrit, janë të mëdha. Kështu, ato përveç që ndikojnë në mirëqenien termike të njeriut dhe në kursimin e energjisë, mund të përdoren me arsye të plotë:

- *Në ndërmarrje dhe në zyra*, ku puna efektive e personelit përmirësohet, reduktohen sëmundjet dhe mungesat në punë, që do të thotë rriten rezultatet e punës;
- *Në dyqane dhe në supermarkete*, ku rritet fluksi i klientëve e me këtë edhe shitja (pasi shitësit dhe klientët kanë kushte komoditeti);
- *Në industri*, për të mbajtur në efektivitet proceset dhe zgjatjen e afatit të prodhimit; kjo përfshin kompjuterët, prodhimet e ushqimit, laboratorët elektronikë, fabrikat e tekstitil etj.;
- Në ndërtesa të tilla, si salla, teatri dhe kinemaje, holle mbledhjesh, objekte banesore, shkolla, spitale, në industrinë e tekstitil, të filmit, të duhanit, të letrës, në shtypshkronja, në muze etj.

Summary

In this paper are analyzed the thermal comfort conditions of a human or areas of physical and thermal parameters of indoor air in which one easily transmits the necessary heat production to surrounding ambient air and consequently, in these conditions he feels the best. Within these parameters with the impact on human thermal comfort, in the scientific literature generally considered and used four parameters; air temperature, relative humidity, air speed and temperature of the local walls. Other factors affecting in the thermal comfort are: air purity (removal of dust and bad smells), clothing, physical activity, etc. Parameters of human thermal comfort in general depend on the climate of the country, age, race, gender and physical activity of human. Thus the human thermal comfort changes and to some extent depends on the climate of the place where we live, so that comfort conditions imposed on a people does not apply to another. The definition of these terms and their generalization is very complex problem. To do a full analysis on this issue is build a model which includes the total heat transmitted from human to the surrounding environment, conductivity, convection, radiation and respiration (evaporation) which are defined by the relevant equations by heat transmission laws. In the paper is reviewed thermoregulation system of temperature of human body and the used balance of produced energy from the food oxidation - metabolism.

By the main climatic parameters of atmospheric air for several years followed by Hydrometeorology Institute of Kosova are defined: average annual temperature of atmospheric air and average annual relative humidity of atmospheric air for several Kosovo towns that represent key elements in climate impact of sensible and latent heat exchange to surrounding environment air.

Key words: thermal comfort, metabolism, thermoregulation.

Rezyme

Në këtë punim janë analizuar kushtet e komfortit të brendshëm termik të njeriut, përkatësisht fushat e parametrave fizikë dhe termikë të ajrit të brendshëm, në të cilat njeriu me lehtësi i transmeton nxehtësinë e nevojshme të ajrit të ambientit rrethues dhe, si rezultat, në këto kushte ai ndjehet mirë. Në kuadër të këtyre parametrave me ndikim në komfortin termik të njeriut, nga literatura shkencore në përgjithësi konsiderohen katër parametra: temperatura e ajrit, lagështia relative e ajrit, shpejtësia e rrymimit të ajrit dhe temperatura e mureve rrethuese të lokalit. Faktorë të tjerë me ndikim në komfortin termik janë: pastërtia e ajrit (largimi i pluhurit dhe i erërave të këqija), veshja, aktiviteti fizik etj. Parametrat e komfortit termik të njeriut në përgjithësi varen nga klima e vendit, moshja, raca, gjinia dhe aktiviteti fizik. Kështu, komforti termik ndryshon dhe, deri në njëfarë shkalle, varet nga klima e vendit ku jeton njeriu, kështu që kushtet e komfortit të vendosura për një popull nuk vlejnjë për një popull tjetër. Definimi i këtyre kushteve dhe përgjithësimi i tyre paraqet problem shumë kompleks. Për ta bërë një analizë më të plotë lidhur me këtë problematikë është ndërtuar një model, i cili përfshin nxehtësinë e përgjithshme të transmetuar nga njeriu në ambientin rrethues me përcjellshmëri, konveksion, rrezatim dhe me respiracion (avullim) të cilat janë përcaktuar nga barazimet përkatëse sipas ligjeve të transmetimit të nxehtësisë. Në punim është shqyrtuar edhe sistemi i termorregullimit të temperaturës së trupit të njeriut dhe bilanci i shfrytëzimit të energjisë së prodhuar nga oksidimi i ushqimeve - metabolizmi.

Nga parametrat kryesorë klimatikë të ajrit atmosferik të përcjella për disa vjet nga Instituti Hidrometeorologjik i Kosovës, janë përcaktuar: temperatura mesatare vjetore e ajrit të jashtëm atmosferik, si dhe lagështia mesatare relative e ajrit atmosferik për disa qytete të Kosovës, të cilat paraqesin elementet kryesore klimaterike me ndikim në këmbimin e nxehtësisë sensible dhe latente me ambientin rrethues.

Fjalët çelës: Komforti termik, metabolizmi, termorregullimi.

LITERATURA

- [1] Fanger, P., *Thermal Comfort*, 1st edn. McGraw-Hill Book Co, New York, 1970.
- [2] Holland, M. et al.,, *Thermal environmental conditions for human occupancy*, ASHRAE, Atlanta, Inc, 1992.
- [3] Parsons, K., *Human Thermal Environments*, Taylor & Francis, London, 1993.
- [4] F. Krasniqi, *Ngrohja dhe klimatizimi I*, Prishtinë, 1997.

**PËRCAKTIMI I EMETIMEVE TË NO_x NË NJË DHOMË
DJEGIEJE QË PUNON NË REGJIMIN E DJEGIES SË QETË
DUKE PËRDORUR KIMINË *ILD*M**

**PREDICTING NO_x EMISSIONS OF A BURNER OPERATED
IN MILD COMBUSTION MODE USING *ILD*M CHEMISTRY**

Artan HOXHA¹, Flamur BIDAJ¹, Angjelin SHTJEFNI¹, Rexhep KARAPICI¹

¹Polytechnic University of Tirana, Department of Energy, Tirana, Albania.

Abstract

A combustor operating in the MILD combustion regime characterized by high air preheating and strong internal exhaust gas recirculation is numerically simulated. A computational fluid dynamics (CFD) model is made and include the input of geometrical model, mesh-refining process, setting up physical model, handling of algorithms of solution, and the incorporation of appropriate user subroutine that was linked to the Fluent code. The *ILD*M technique was combined with the presumed probability density function approach to simulate turbulent combustion in a burner operating at MILD combustion, which was characterized by relatively uniform temperatures with no visible flame and no sound. Predictions of the mean flow field, turbulence kinetic energy, temperature, and mass fraction of CO_2 and NO_x emissions were presented. The calculated mean velocities and temperatures reproduce experimental data reasonably well. The mixing mechanism in the near field of the burner was fully described with remarks on the entrainment of flue gas. The NO emission results have been compared both with in-furnace measurements and with the results of other simulation. Contours of NO are clearly influenced by the temperature. The NO peak is just above 95 ppm, and occurs near the maximum temperature region. In the oxidation zone downstream, the NO_x increases in the first and second level and decreases continuously in the fourth and fifth level. The NO_x emissions are quite high in the region between the fuel and the air jets because a recirculation zone is present there. However, the NO emissions at the exhaust is much smaller. There are slightly differences between predicted and measured values in exhaust gases.

Keywords: MILD Combustion, *ILD*M, CFD, Non-premixed Combustion

Abstrakti

Një dhomë djegieje që punon në regjimin e djegies së qetë, e karakterizuar nga parangrohja e lartë e ajrit dhe riqarkullimi i fortë i gazeve të shkarkimit brenda dhomës, është simuluar numerikisht. Një

model i fluideo-dinamikës llogaritëse (CFD) u ndërtua dhe përfshin të dhënat e gjeometrisë së modelit, procesin e ndërtimit të rrjetës, vendosjen e modelit fizik, trajtimin e algoritmave të zgjidhjes dhe përfshirjen e një nënprogrami, që lidhet me kodin Fluent. Teknika ILDM kombinohet me funksionin e densitetit propabilitar të supozuar për të simuluar djegien turbulente në dhomën e djegies, që punon me djegie të qetë, e cila karakterizohet nga temperatura relativisht uniforme, pa flakë të dukshme dhe pa zhurmë.

Janë paraqitur parashikimet e fushës mesatare të rrymës, të energjisë kinetike turbulente, të temperaturës dhe të fraksionit të masës së CO₂ dhe emetimet e NO_x-eve. Shpejtësitë mesatare të llogaritura dhe temperaturat riprodhojnë të dhënat eksperimentale mjaft mirë. Mekanizmi i përzierjes në zonën afër djegësit përshkruhet plotësisht me ndikimin e futjes së gazeve të shkarkimit. Rezultatet e emetimeve të NO_x-eve u krahasuan me të dyja; matjet brenda dhomës së djegies dhe rezultatet e një simulimi tjetër. Nivelet e NO_x-eve ndikohen qartësisht nga temperatura. Niveli më i lartë i emetimeve të NO_x-eve është 95 ppm dhe ndodh afër zonës me temperaturë maksimale. Në zonën e oksidimit në drejtim të rrymës, NO_x-et rriten në nivelin e parë dhe të dytë dhe zvogëlohen vazhdimisht në nivelin e katërt dhe të pestë. Emetimet e NO_x-eve janë shumë të larta në zonën ndërmjet hundëzës së lëndës djegëse dhe hundëzave të ajrit, sepse një zonë riqarkullimi është e pranishme aty. Megjithatë, emetimi i NO_x-eve në dalje të dhomës së djegies është shumë më i vogël. Ka diferenca të vogla ndërmjet vlerave të llogaritura dhe të matura në gazet e shkarkimit.

Fjalët kyçe: Djegie e QETË, ILDM, CFD, Djegie me pa-parapërzierje

1. INTRODUCTION

The improvement of combustion efficiency and reduction of pollutant emissions from practical combustion devices is a key issue in combustion research. A better efficiency is often achieved by air preheating where energy from the exhaust gases is transferred to the combustion air (Tanaka, 1995). Air preheating however increases peak flame temperatures and promotes thermal NO formation for which, it may be sufficient for reactants to stay for a few seconds at temperatures of around 1600°C and this could be as low as a few milliseconds when temperatures reach 2000°C or above (Zeldovich, 1946; Miller and Bowman, 1989; Hayhurst and Lawrence, 1992). The methods to reduce NO emission are, therefore, based on schemes to reduce either peak flame temperature or the residence time and oxygen concentration in zones with high temperature (Garg, 1994; Wood, 1994). However it has been known for quite some time

(Wüning and Wüning, 1997) that moderate or intense low oxygen dilution (MILD) combustion mode is indeed the most successful scheme to reduce peak flame temperature and NO emission. Analyses of NO_x reduction technologies for a gas turbine power station (Wang et al., 2006) showed that the use of MILD combustion burners could be much cheaper than other conventional methods like selective catalytic reduction (SCR). Several studies have been devoted to understanding its physical, chemical, and thermodynamic aspects (Choi and Katsuki, 2001; de Joannon et al., 2005; Medwell et al., 2007). It was experimentally evidenced (Plessing et al., 1998; Özdemir and Peters, 2001) that the mild combustion takes place in the well stirred reactor regime with reasonable flame homogeneity and high dilution levels which reduce the chemical reaction rates comparable to turbulent mixing phenomena. Hence the treatment of turbulence–chemistry interaction appears to be a challenging task. Attempt to describe turbulence/chemistry interaction using the flamelet approach (Coelho and Peters, 2001) showed a qualitative agreement with the experimental data (Özdemir and Peters, 2001), though some considerable discrepancies were present: The residence time was underestimated and the model was found unable to predict correctly the NO formation. Except for the vicinity of the fuel inlet, NO predictions through steady flamelet library (Orsino et al., 2001) were, however, found satisfactory for the combustion of natural gas with high-temperature air and large quantities of flue gas. Numerical investigation of a jet in hot co-flow burner (Christo and Dally, 2005), which was characterized experimentally by Dally et al. (2002), showed that probability density function, flamelet and eddy dissipation approaches perform poorly for the MILD combustion regime. Better predictions (Dally et al., 2004) were achieved through combustion models considering full chemistry. To decrease the computational effort, several methods for the reduction of the detailed chemical mechanisms have been devised (Smooke, 1991). One of these methods is the intrinsic low dimensional manifolds (ILDM) technique (Maas and Pope, 1992a). The purpose of the present work is to present a numerical simulation of a MILD burner based on the chemistry described by the ILDM technique. The following sections present the ILDM chemistry, its numerical implementation and the results obtained from the simulation. The paper ends with a summary of the main conclusions.

2. ILDM CHEMISTRY

From the system dynamics perspective, a chemical process with n_s species will be governed by n_s different time scales. When all time scales are relaxed, the reaction results in a complete equilibrium described by mixture fraction, pressure and enthalpy. However, if only n_f fast processes are in dynamic equilibrium, the system can be described by $n_r = n_s - n_f$ progress variables in addition to mixture fraction, pressure and enthalpy, which actually parameterize the slow movement on the manifold. ILDM, in principle, tries to find out the directions in which the chemical source term vector will rapidly reach a steady-state (Maas and Pope, 1992b). This reduces the chemical system in the composition space and the number of transport equations that need to be solved. It also reduces the dimension of the probability density function that the reaction rate needs to be integrated over in turbulent flows.

In the present investigation, the detailed chemical mechanism for methane combustion consisted of 43 species (see Table 1) and 393 elementary reactions. For atmospheric pressure flames, two progress variables; mass fractions of CO₂ and H₂O (Y_{CO_2} and Y_{H_2O}) are shown enough to represent chemistry in sufficient detail (Warnatz et al., 2001). For the discrete values of the progress variables shown in Table 2, compositions were calculated for 1 bar pressure and stored in the ILDM table.

Table 1. Species involved in chemical kinetics.

H	H ₂	O ₂	OH	H ₂ O	O	HO ₂	H ₂ O ₂
CO ₂	CO	CH ₄	CH ₃	3CH ₂	1CH ₂	CH	CH ₃ OH
CH ₃ O	CH ₂ OH	CH ₂ O	CHO	CH ₃ O ₂ H	CH ₃ O ₂	C ₂ H ₆	C ₂ H ₅
C ₂ H ₄	C ₂ H ₃	C ₂ H ₂	C ₂ H	HCCO	CH ₂ CO	CH ₂ CHO	CH ₃ CHO
CH ₃ CO	C ₃ H ₂	C ₃ H ₃	C ₃ H ₄	C ₃ H ₅	C ₃ H ₆	N-C ₃ H ₇	N-C ₄ H ₉
C ₆ H ₆	N- C ₇ H ₁₆	N ₂					

Table 2. Matrix of discrete values of progress variables.

	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>	<i>Step</i>
Temperature	300	3000	50
Mixture fraction	0	1	0.005
Mass Fraction of CO ₂	0	1	0.005
Mass Fraction of H ₂ O	0	1	0.005

3. GOVERNING EQUATIONS

A multicomponent reacting gas mixture comprising two progress variables was considered. For steady flow, main Eulerian equations expressing conservation of mixture mass, momentum, enthalpy had the form,

$$\frac{\partial \bar{\rho} u_j}{\partial x_j} = 0, \quad (1)$$

$$\frac{\partial \bar{\rho} u_i u_j}{\partial x_j} = -\frac{\partial \bar{p}}{\partial x_i} + \frac{\partial (\bar{\tau}_{ij} + \tau_{T,ij})}{\partial x_j} + \bar{\rho} g_i, \quad (2)$$

$$\frac{\partial \bar{\rho} u_j \tilde{h}}{\partial x_j} = \tilde{u}_j \frac{\partial \bar{p}}{\partial x_j} + \mu \left(\frac{\partial \tilde{u}_i}{\partial x_j} + \frac{\partial \tilde{u}_j}{\partial x_i} \right) \frac{\partial \tilde{h}}{\partial x_j} + \bar{\rho} \tilde{\epsilon} - \frac{2}{3} \mu \frac{\partial \tilde{u}_i}{\partial x_i} \frac{\partial \tilde{u}_j}{\partial x_j} + \frac{\partial}{\partial x_j} \left[\left(\frac{\lambda}{C_p} + \frac{\mu_T}{Pr_{T,h}} \right) \frac{\partial \tilde{h}}{\partial x_j} \right] + \sum_{\alpha=1}^{n_s} \bar{\rho} h_{\alpha} \dot{Y}_{\alpha}. \quad (3)$$

Here a ~ tilde denotes a Favre-averaged quantity and - is used for the conventional mean while a prime denotes a fluctuation about the Favre mean. u denotes velocity, p pressure, and h enthalpy:

$$h = \sum_{\alpha=1}^{n_s} Y_{\alpha} h_{\alpha} \quad \text{where} \quad h_{\alpha} = \Delta h_{f,\alpha}^{\circ} + \int_{T^{\circ}}^T c_{p,\alpha}(T') dT'$$

and $\Delta h_{f,\alpha}^{\circ}$ being the species- α formation enthalpy at reference temperature T° . Mixture molecular transport coefficients are the viscosity μ and thermal conductivity λ ; C_p is the mixture specific heat at constant pressure. The viscous stress was given by the expression

$$\tau_{ij} = \mu \left(\frac{\partial u_j}{\partial x_i} + \frac{\partial u_i}{\partial x_j} \right) - \frac{2}{3} \mu \frac{\partial u_k}{\partial x_k} \delta_{ij}. \quad (1-3)$$

In addition to equations (1-3), a conventional two-equation k - ϵ turbulence model with wall functions was used. The effective turbulent stress was given as

$$\tau_{T,jl} = \rho \overline{u_j u_l} = \mu_T \left(\frac{\partial \overline{u_j}}{\partial x_l} + \frac{\partial \overline{u_l}}{\partial x_j} \right) - \frac{2}{3} \mu_T \frac{\partial \overline{u_j}}{\partial x_l} \delta_{jl} - \frac{2}{3} \overline{\rho} k \delta_{jl} \quad \text{where}$$

$\mu_T = C_\mu \overline{k}^2 / \varepsilon$ was the effective turbulence viscosity and C_μ was a standard k - ε model constant. The turbulent Prandtl number was $Pr_{T,t}$.

The equation for the mean mixture fraction,

$$\frac{\partial \rho \overline{u_j} \xi}{\partial x_j} = \frac{\partial}{\partial x_j} \left(\frac{\mu_T}{Sc_{T,\xi}} \frac{\partial \xi}{\partial x_j} \right) \quad (4)$$

was solved together with the equation for its variance, $\xi_v = \overline{\xi^2}$,

$$\frac{\partial \rho \overline{u_j} \xi_v}{\partial x_j} = \frac{\partial}{\partial x_j} \left(\frac{\mu_T}{Sc_{T,\xi_v}} \frac{\partial \xi_v}{\partial x_j} \right) + \frac{2\mu_T}{Sc_{T,\xi}} \left(\frac{\partial \xi}{\partial x_j} \right)^2 - \frac{2\overline{\rho} \varepsilon}{k}$$

(5)

For reaction progress variables, α (for the present case CO_2 and H_2O), the transport was given as,

$$\frac{\partial \rho \overline{u_j} \overline{Y}_\alpha}{\partial x_j} = \frac{\partial}{\partial x_j} \left(\overline{\rho} D_T \frac{\partial \overline{Y}_\alpha}{\partial x_j} \right) + \overline{\rho} \overline{\dot{Y}}_\alpha \quad (6)$$

Here $Sc_{T,\xi}$ and Sc_{T,ξ_v} are the Schmidt numbers for ξ and ξ_v , respectively. All Schmidt numbers were chosen as 0.7. The Lewis number was assumed to be equal to unity for all species; therefore the mass diffusivity of species (D_T) was assumed to be constant. As it is expressed in the previous section, at low Mach numbers, the mixture mass density and chemical production rates can be described as functions of mixture fraction, species mass fractions, enthalpy h , and a reference pressure, p_0 . Hence, the instantaneous source term due to chemistry ($\overline{\dot{Y}}_\alpha$) and density were obtained from the ILDM table and they needed to be integrated over a probability density function, which was described next.

4. THE PHYSICAL MODELING

Since averaged species equations contains the mean chemical source terms, the reaction rates of the progress variables from the ILDM table need to be integrated to obtain the average reaction rates using the the joint probability density function expressing the coupling of probability of all parameters. It is known that mixture fraction ξ and temperature T are the two variables to define statistics for a reacting scalar, φ , and thus $\bar{\varphi}$ is given as,

$$\bar{\varphi} = \int \varphi(\xi, T, Y_{CO_2}, Y_{H_2O}) P(\xi, T, Y_{CO_2}, Y_{H_2O}) d\xi dT dY_{CO_2} dY_{H_2O} \quad (7)$$

Computing the PDF for all occurring states by solving the transport equation for the joint probability density function (Pope, 1985) is expensive in terms of CPU time and memory storage. Hence, use of presumed-PDF method (Jones and Whitelaw, 1982), which assumes the shape of the joint probability density function and the coupling of temperature with composition and local stoichiometry, becomes more practical. However, in order simplify joint probability density function into an expression with one-dimensional PDFs, statistical dependence of reaction progress variables and mixture fraction has to be resolved. It has been a common practice to normalize the reaction progress variables with their mass fractions at the chemical equilibrium,

$$y_{CO_2} = Y_{CO_2} / Y_{CO_2,eq} \quad \text{and} \quad y_{H_2O} = Y_{H_2O} / Y_{H_2O,eq} \quad (8)$$

Normalizing the temperature as

$$\theta = (T - T_{min}) / (T_{max} - T_{min})$$

and using four one-dimensional PDFs yields the following formulation,

$$\bar{\varphi}(\xi, T, Y_{CO_2}, Y_{H_2O}) P_{\xi}(\xi) P_{\theta}(\theta) P_{Y_{CO_2}}(Y_{CO_2}) P_{Y_{H_2O}}(Y_{H_2O}) d\xi dT dY_{CO_2} dY_{H_2O} \quad (9)$$

Since solving additional conservation equations for higher order moments has been impractical, the shape of PDF is generally prescribed by two-parameter analytic functions as, for example, the clipped Gaussian or β -functions. In the present study, a delta function was used for \bar{Y}_{CO_2} and \bar{Y}_{H_2O} as for example,

$$P_{\bar{Y}_{CO_2}}(\bar{Y}_{CO_2}) = \delta(\bar{Y}_{CO_2} - \bar{Y}_{CO_2}) \quad (10)$$

and a β -function was used for mixture fraction and temperature, e.g.,

$$P_{\xi}(\xi) = \frac{\xi^{\beta-1} (1-\xi)^{\alpha-1}}{\int \xi^{\beta-1} (1-\xi)^{\alpha-1} d\xi} \quad (11) \quad \text{where}$$

$$\alpha = \bar{\xi} \left(\frac{\bar{\xi} (1-\bar{\xi})}{\bar{\xi}^2} - 1 \right) \quad \text{and} \quad \beta = (1-\bar{\xi}) \left(\frac{\bar{\xi} (1-\bar{\xi})}{\bar{\xi}^2} - 1 \right).$$

Since solving variance of the energy equation requires an enormous undertaking with many unclosed terms due to chemistry, for the sake of simplicity, the scaled intensity of turbulent fluctuations was assumed to be the same for the mixture fraction and temperature.

5. COMPUTATIONAL SETUP AND NUMERICAL SOLUTION PROCEDURE

The computational setup for turbulent combustion in the MILD burner is designed to match the experiment by (Özdemir and Peters 2001). The flow domain considered in this study is shown in Figure 1, where the burner has $0.25 \times 0.25 \text{ m}^2$ cross-section and 0.485 m height. The origin of the computational domain is centrally located at the bottom. The burner consists of a central fuel nozzle of 4.7 mm diameter surrounded by six peripheral air nozzles of 5 mm diameter located 40 mm away from the centerline. Inlets and a 15.5 mm wide annular exit (of 93 mm diameter) are located at the bottom of the burner. Computations were made for a non-premixed combustion with

0.38 kg/h and 6.5 kg/h fuel (methane) and air mass flow rates, respectively. The corresponding inlet velocities were 12.8 m/s and 9.1 m/s. The fuel and air inlet temperatures were set to 650 K. Both surface radiation and gas radiation are taken into account using the discrete transfer method. The balance equations described in section 3 are solved for a multicomponent reacting gas mixture using a finite-volume method on a structured mesh of hexahedral volume elements and supplemented with the ILDM chemistry.

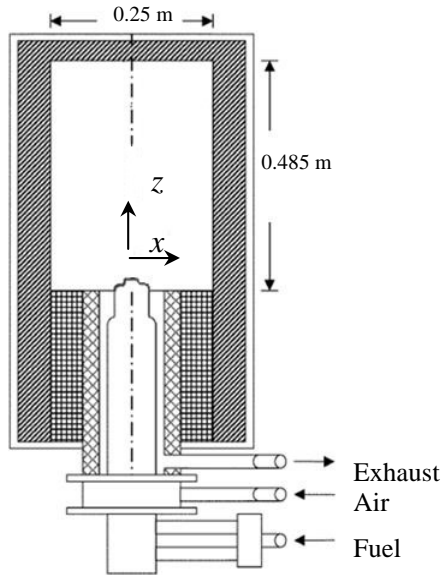
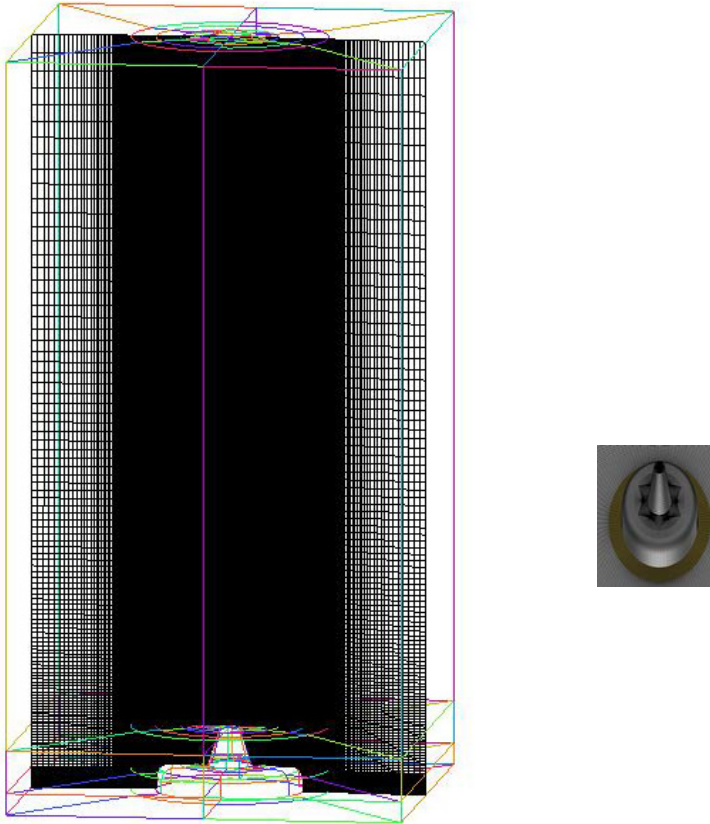


Figure 1. The burner geometry.



The computational domain was discretized with a 3D grid of 3,745,552 cells, which was further refined especially near the fuel and air inlets and exhaust (Figure 2). Collocated cell-centered variables were used with a segregated pressure-based algorithm similar to SIMPLE. A second-order discretization was used in space. Turbulence was modeled by using the realizable k - ϵ turbulence model, which involved the solution of transport equations for the turbulent kinetic energy \bar{k} and its dissipation rate $\bar{\epsilon}$. Standard values were used for all the constants of the model.

6. RESULTS AND DISCUSSION

The results in the following paragraphs are presented in two half-planes perpendicular to each other: The x - z half plane, which is located on the right hand side of the figures, cuts the fuel inlet at the center as well as one of the six surrounding air inlets. The y - z half plane, on the other hand, again includes the fuel inlet but passes in between the air inlets. Hence, flow and flame development exhibit differences. The common feature in both planes (Figure 3), however, is the large recirculation where the flow from the burner rises up along the centerline and, after turning downwards from the top, it streams along the side walls.

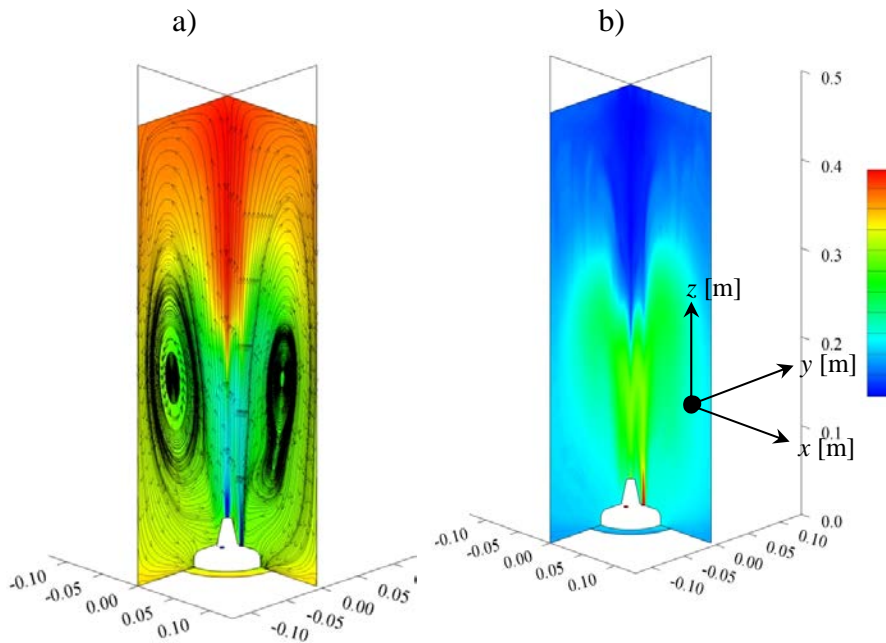


Figure 3. a) Flow streamlines, b) Distribution of density, $\bar{\rho}$ [kg/m³].

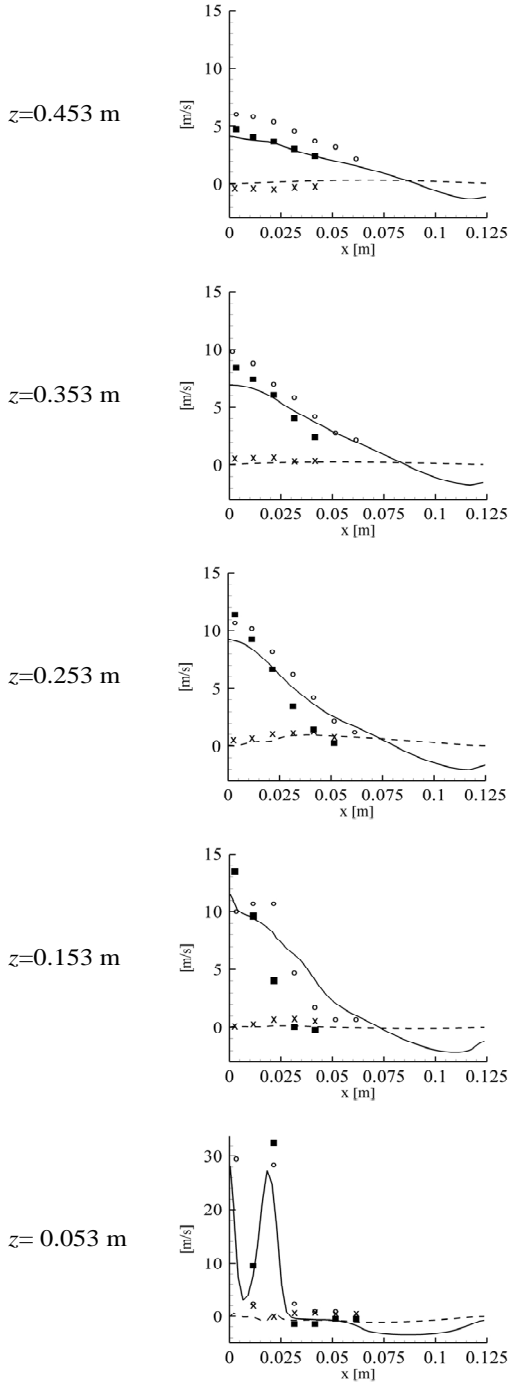


Figure 4. Comparison of predicted and measured velocity components at different elevations.

Mean vels.	Exp.	Present	[14]
<i>x</i> -velocity	x	dashed line	
<i>z</i> -velocity	■	solid line	o

The width of the recirculation region on *x-z* half plane seems smaller than on the *y-z* half plane, the difference being due to the peripheral air inlets where the cold air with relatively high momentum enters into the combustor (Figure 3*b*).

Density contours clearly show that air jets penetrate much deeper than the fuel jet. As it will be shown later in this section, the relatively cold side walls promote the buoyant forces due to vertical density differences and the resulting downward motion helps to drive the large scale recirculation inside the chamber. The part of the burned gas approaching to the bottom of the burner leaves through the annular exit, and the rest is dragged upwards by the jets and is eventually entrained into the rising stream. This mechanism increases the residence time of the burned gases in the chamber and prepares a mixture with high concentration of combustion products. The mixing characteristics of the multiple jets and the resulting upwardly moving stream basically determine the intensity of the consequent reaction and flame homogeneity, which will be discussed later. Predicted and measured profiles of mean velocity were compared in Figure 4 where the experimental data were extracted from the non-premixed combustion in the same burner operating at the same power rating (Özdemir and Peters, 2001). Near the burner, at $z = 0.053$ m, the fuel and air jets are apparent as two peaks in the calculated profile, although the measurements did not have enough resolution as it is required by the rapid changes occurring in this region. Jets seem to merge rapidly as the two peaks become vaguely distinct in the second elevation ($z = 0.153$ m). At higher elevations, it is clear that the *z*-velocity is underpredicted near the center and is overpredicted at large values of *x*. This pattern is consistent and indicates that the spreading of the rising stream at the center is overestimated by the current turbulence model. Once the entrainment and decay of jet stream slows down, as for example at $z = 0.453$ m, predictions agree very well with the measurements. As it is seen in Figure 4, mean velocity calculations of (Coelho and Peters 2001) also seemed to overestimate the measurements nearly for all values of *x*. As it will be shown later, their overpredictions are more likely to be related to higher

temperatures that they calculated than the overspread of the jets as it happens here.

In Figure 4, both the predictions and measurements show that the x -velocity seems very small compared to z -velocity. Except for the first and last elevations, predictions of x -velocity follow the measured profiles reasonably well. The distribution of turbulence (\bar{k}) corresponding to the flow field just discussed is shown in Figure 5, where contours are displayed in a logarithmic scale in order to reveal the extent of the fluctuation field. It is clear that along the centerline (Figure 5*b*), turbulence rapidly increases within a distance of $z = 0.1$ m from the burner. This is due to the interactions of the fuel jet with the surrounding atmosphere, which include entrainment of hot flue gas as well as the strong shear developing between the peripheral air jets. The resulting spreading is rapid but it is physically confined by the air jets. It seems that once the fuel jet loses its momentum, the actions of the air jets are prevailing. However, these actions produce relatively less turbulence and cease well before $z = 0.3$ m. Beyond $z = 0.3$ m, the turbulent kinetic energy rapidly diminishes. It is worth noting that near the stagnation point at the top, unlike the expectations, turbulence continues to decrease. This means that above the z distance where the jets lose much of their momentum, the upward motion of the central stream is mainly driven by the buoyancy forces, which can no longer maintain the turbulence level against the decay of spreading jets. The turbulence seems very low over the most part of the combustion chamber though it has higher values near the burner and around the annular exit.

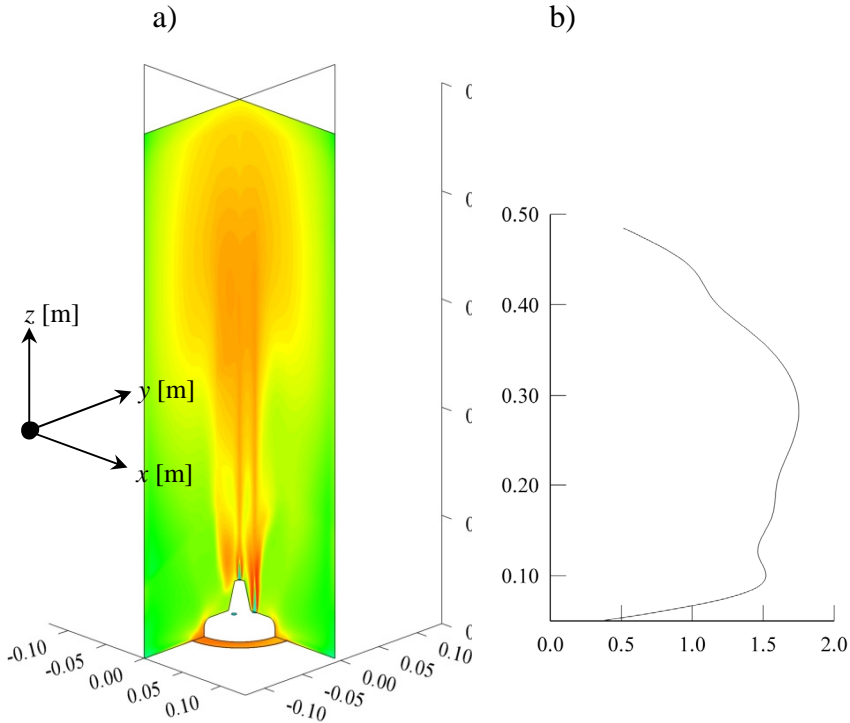


Figure 5. Distribution of turbulent kinetic energy:
a) Contour plot, b) Variation along the centerline.

Temperature distribution presented in Figure 6 shows that the reaction starts at the end of the second mixing zone. Thereafter, the temperature increases gradually to 1582 K and stays at this level for some distance up to $z = 0.430$ m where the heat loss from the top of the burner becomes the dominant mechanism in the enthalpy balance.

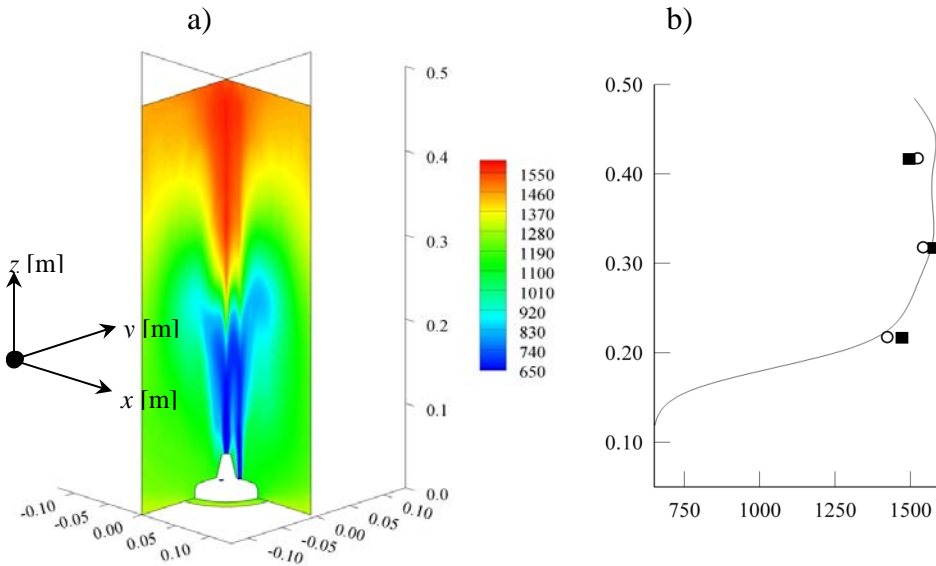


Figure 6. Distribution of temperature [K] ; a) Contour plot, b) Variation along the centerline (symbols are from the experiments Özdemir and Peters, (2001).

■ with fuel/air ratio $A/F = 1.0$ and ○ with $A/F = 1.2$, and × from the predictions of Coelho and Peters (2001).

As it was discussed before, in the region from $z = 0.22$ m and upwards, the level of turbulence stays very low to generate significant flame stretching.

This implies that there happens almost no extinction in the reaction zone. Such conditions apparently provide a very smooth distribution of temperature and a stable reaction zone at higher elevations away from the burner. The temperature on the side walls decreases from the top to the bottom of the chamber, which accelerates the cooling of the flue gas and consequently gives further impetus to the large scale recirculation motion. Figure 6b further shows that the present results agree well with the experimental data (Özdemir and Peters, 2001). It is evident that, not only the values, but also the location of the peak temperature fit with the measurements. Results of simulation performed by Coelho and Peters (2001) are also presented in Figure 6b where the maximum temperature (1700 K) is overvalued compared both to the measured value (1575 K) and the present calculation (1582 K). Apart from its value, the location of the maximum temperature is also misplaced; it is apparent that in their calculation, the reaction started much closer to the burner in the vertical direction.

Figure 7 shows the distribution of CO_2 mass fraction (Y_{CO_2}) in the chamber. The variation of the CO_2 concentration along the centerline (figure 7b)

gives clues which help to understand the mixing mechanism. The concentration of CO₂ rapidly increases just downstream of the fuel inlet up to a distance of $z = 0.1$ m. Since the reaction has not started yet at this elevation, it is apparent that the first stage of mixing predominantly occurs by the entrainment of the flue gas into the fuel jet. After a small leveling in the figure, the second stage of mixing starts from $z = 0.15$ and this process is mainly driven by the air jets. But this time, mixing proceeds with a smaller slope on the concentration curve which eventually reaches 4% at $z = 0.22$ m.

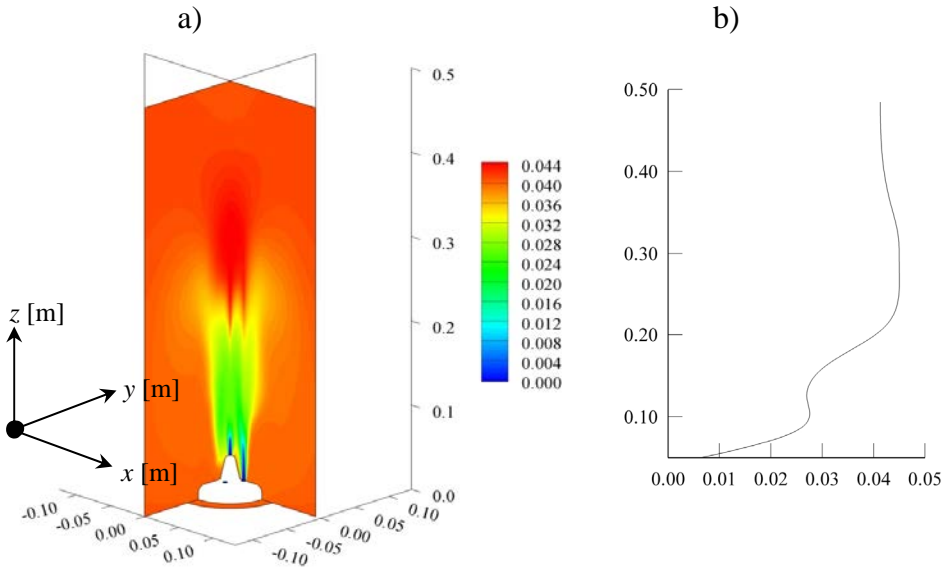
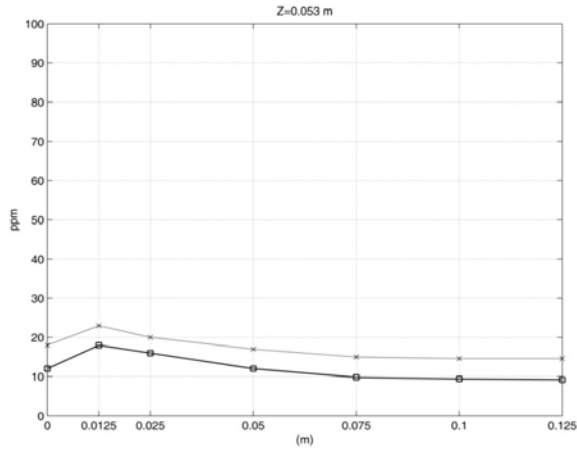
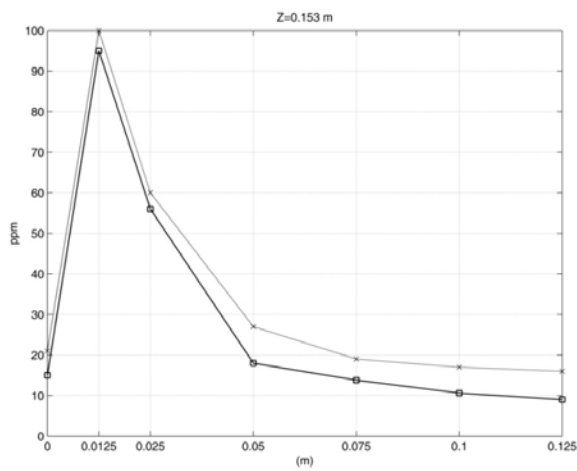
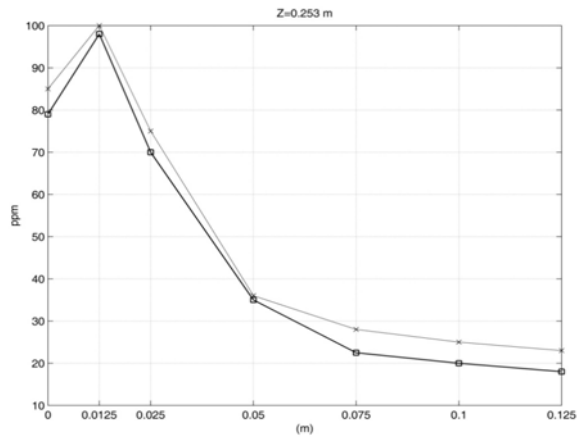
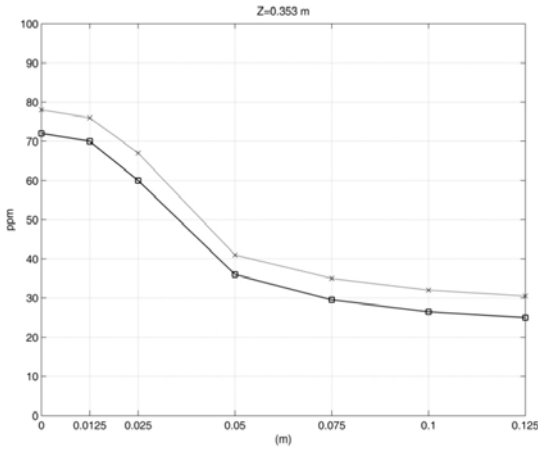


Figure 7. Distribution of CO₂ mass fraction;
 a) Contour plot, b) Variation along the centerline.

However, just after the reaction starts, the concentration of CO₂ overshoots this value and attains a maximum of 4.3% which decreases back to 4% at around $z = 0.4$ m. It is then concluded that when a large amount of burned gas is present in the mixture composition, the reaction leads to only a small amount of increase (0.3% in this case) in the concentration of the products. This shows the scale of suppression in the reaction intensity. Outside the mixing zone, the CO₂ concentration occurs at a slightly lower value of 3.5% which indicates the level of flue gas recirculation in the combustion chamber. Such large dilution levels also create the lean conditions in the chamber, which is expected to suppress the soot formation.

First Level $Z=0.053$ mSecond Level $Z=0.153$ m

Fourth Level Z= 0.353 m



Fifth Level Z= 0.453 m

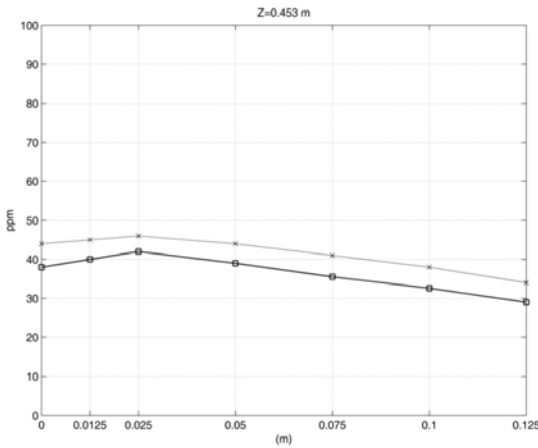


Figura 8. NOx emissions (ppm) in different levels on combustion chamber

- 1- Solid lines – Predicted emissions on combustion chamber
- 2- Dashed lines - Predicted emissions (Co&Pe)

Figure 8 shows the distribution of NOx emissions on the combustion chamber. It presents the NOx emissions as a function of the distance of the combustion chamber. The NOx emission in a combustion process depends obviously upon the conditions in which the combustion takes place. Contours of NO are clearly influenced by the temperature as has been discussed above. These results were

obtained using 10 marker particles. The NO peak is just above 95 ppm, and occurs near the maximum temperature region. However, the NO emissions at the exhaust is much smaller. In the case of 10 marker particles the predicted NO emission is 9.2 ppm. Measured values in the exhaust of the combustor were 4 ppm. As a comparison, the NO emissions measured by Plessing et al. (1998) in the same furnace and for the same equivalence ratio, but for somewhat different operating conditions, were about 10 ppm.

The maximum of NO_x occurs in the vicinity of the thin reaction zone. In the oxidation zone downstream, the NO_x increases in the first and second level and decreases continuously in the fourth and fifth level. The NO_x emissions are quite high in the region between the fuel and the air jets suggesting that a recirculation zone may be present there. This is probably due to the strong internal recirculation of the exhaust gas.

7. CONCLUSIONS

The results showed that the flow in the chamber was dominated by a recirculating motion which was driven by two mechanisms; mainly by the momentum of the inflowing multiple jets and, to a lesser extent, by the buoyant forces due to vertical density differences nearby chamber walls. The flow near burner was affected by the discrete jets and exhibited strong anisotropy. As a result, *k-ε* turbulence model overpredicted the spreading of the jets. Hence, the decay of the inflowing momentum and so the estimation of the recirculating flow was not properly reproduced. This may have resulted in overestimation of the entrainment of flue gas into the mixture. The present predictions also showed that turbulent mixing occurred in two successive phases; the first phase of the mixing predominantly occurred within the penetration depth of the fuel jet, mainly by the entrainment of the flue gas. The second phase occurred during the merger of the surrounding air jets and resulted in heating the reactants. Outside the mixing zone, the mixture fraction stayed fairly uniform, where a very low turbulence prevailed. The flaming first started in this relatively rich homogeneous mixture and progressed with no significant flame stretch and extinction. This provided a very smooth distribution of temperature and a stable reaction zone even though the reaction started away from the burner. The temperature had a peak value of 1582 K; both the maximum value

and its location fit well with the measurements. Concentrations of progress variables (χ_{CO_2} and $\chi_{\text{H}_2\text{O}}$) showed that when a substantial amount of burned gas was present in the mixture composition, the reaction produced only a small increase in the concentration of the combustion products. In relation with NO_x emissions the steady flamelet library is unable to correctly describe the formation of NO, since this is a chemically slow process, which is sensitive to transient effects. The unsteady flamelet model was implemented in a postprocessing stage using marker particles to describe the transient evolution of the scalar dissipation rate conditional on stoichiometry. In this way the correct order of magnitude of NO emission was predicted. There are slightly differences between predicted and measured values in exhaust gases.

ACKNOWLEDGEMENTS

This work was performed during a sabbatical leave of Artan Hoxha at the Fluids Group at Istanbul Technical University. Computing resources used in this work were provided by the National Center for High Performance Computing of Turkey (UYBHM) under grant number 001352011.

LITERATURA

- Choi, G.M. and Katsuki, M. (2001) 'Advanced low NO_x combustion using highly preheated air', *Energy Convers. Manage.*, Vol. 42, No. 5, pp.639–652.
- Christo, F.C. and Dally, B.B. (2005) 'Modelling turbulent reacting jets issuing into a hot and diluted coflow', *Combust. Flame*, Vol. 142, Nos. 1–2, pp.117–129.
- Coelho, P.J. and Peters, N. (2001) 'Numerical simulation of a mild combustion burner', *Combust. Flame*, Vol. 124, No. 3, pp.503–518.
- Dally, B.B., Karpetis, A.N. and Barlow, R.S. (2002) 'Structure of turbulent nonpremixed jet flames in a diluted hot coflow', *Proc. Combust. Inst.*, Vol. 29, No. 1, pp.1147–1154.
- Dally, B.B., Riesmeier, E. and Peters, N. (2004) 'Effect of fuel mixture on MILD combustion', *Combust. Flame*, Vol. 137, No. 4, pp.418–431.
- De Joannon, M., Cavaliere, A., Faravelli, T., Ranzi, E., Sabia, P. and Tregrossi, A. (2005) 'Analysis of process parameters for steady operations in methane mild combustion technology', *Proc. Combust. Inst.*, Vol. 30, No. 2, pp.2605–2612.
- Garg, A. (1994) 'Specify better low-NO_x burners for furnaces', *Chem. Eng. Prog.*, January, Vol. 90, No. 1, pp.46–49.

- Hayhurst, A.N. and Lawrence, A.D. (1992) 'Emissions of nitrous oxide from combustion sources', *Prog. Energy Combust. Sci.*, Vol. 18, No. 6, pp.529–552.
- Jones, W.P. and Whitelaw, J.H. (1982) 'Calculation methods for turbulent reactive flows: a review', *Combust. Flame*, Vol. 48, No. 48, pp.1–26.
- Maas, U. and Pope, S.B. (1992a) 'Implementation of simplified chemical kinetics based on intrinsic low-dimensional manifolds'. *Proc. Combust. Inst.*, Vol. 24, No. 1, pp.103–112.
- Maas, U. and Pope, S.B. (1992b) 'Simplifying chemical kinetics: Intrinsic low-dimensional manifolds in composition space', *Comb. Flame*, Vol. 88, Nos. 3–4, pp.239–264.
- Medwell, P.R., Kalt, P.A.M. and Dally, B.B. (2007) 'Simultaneous imaging of OH formaldehyde and temperature of turbulent nonpremixed jet flames in a heated and diluted coflow', *Combust. Flame*, Vol. 148, Nos. 1–2, pp.48–61.
- Miller, J.A. and Bowman, C.T. (1989) 'Mechanism and modeling of nitrogen chemistry in combustion', *Prog. Energy Combust. Sci.*, Vol. 15, No. 4, pp.287–338.
- Orsino, S., Weber, R. and Bollettini, U. (2001) 'Numerical simulation of combustion of natural gas with high-temperature air', *Combust. Sci. Technol.*, Vol. 170, No. 1, pp.1–34.
- Özdemir, İ.B. and Peters, N. (2001) 'Characteristics of the reaction zone in a combustor operating at MILD combustion', *Experiments in Fluids*, Vol. 30, No. 6, pp.683–695.
- Plessing, T., Peters, N. and Wüning, J.G. (1998) 'Laser optical investigation of highly preheated combustion with strong exhaust gas recirculation', Vol. 2, pp.3197–3204.
- Pope, S.B. (1985) 'PDF methods for turbulent reactive flows', *Progress in Energy and Combustion Science*, Vol. 11, No. 2, pp.119–192.
- Smooke, M.D. (1991) 'Reduced kinetic mechanisms and asymptotic approximations for methane-air flames', *Lecture Notes in Physics*, p.384, Springer, Berlin.
- Tanaka, R. (1995) 'New progress of energy saving technology towards the 21st century: frontiers of combustion and heat transfer technology', *11th IFRF members Conference*, June.
- Wang, Y.D., Huang, Y., McIlveen-Wright, D., McMullan, J., Hewitt, N., Eames, P.C. and Rezvani, S. (2006) 'A techno-economic analysis of the application of continuous staged-combustion and flameless oxidation to the combustor design in gas turbines', *Fuel Process. Technol.*, Vol. 87, No. 8, pp.727–736.
- Warnatz, J., Maas, U. and Dibble, R.W. (2001) *Combustion*, 3rd ed., Springer, Heidelberg.
- Wood, S.C. (1994) 'Select the right NO_x control technology', *Chem. Eng. Prog.*, Vol. 90, No. 1, pp.32–38.
- Wüning, J.A. and Wüning, J.G. (1997) 'Flameless oxidation to reduce thermal NO formation', *Prog. Energy Combust. Sci.*, Vol. 23, No. 1, pp.81–94.
- Zeldovich, J. (1946) 'The oxidation of nitrogen in combustion and explosions', *Acta Physiochim*, URSS, Vol. 21, No. 4, pp.577–628.

SHKENCA DHE TEKNOLOGJIA E GJENERIMIT TË ENERGISË ME TURBINA ME ERË

Ardian MORINA

School of Mechanical Engineering, University of Leeds, Leeds, United Kingdom
a.morina@leeds.ac.uk

Abstrakti

Impakti i gjenerimit të energjisë me burime fosile në ndotjen e mjedisit ka bërë që energjia e ripërtëritshme të jetë prioritet në shumë vende të Europës dhe të botës. Në këtë aspekt, energjia me erë është një ndër format kryesore të krijimit të energjisë së ripërtëritshme. Mirëpo niveli i shtrirjes, si dhe qëndrueshmëria financiare e këtij lloji të krijimit të energjisë, varet shumë prej nivelit të teknologjisë që përdoret në turbinat me erë. Efikasiteti i turbinave me erë në konvertimin e energjisë së erës në energji elektrike varet kryesisht prej punës së suksesshme të komponentëve tribologjikë, siç janë kushinetat dhe dhëmbëzorët. Lubrifikimi i tyre kërkon lubrifikantë me veçori fizike dhe kimike superiore për zvogëlimin e fërkimit dhe për parandalimin e konsumimit të materialeve. Momentalisht, jetëgjatësia e këtyre komponentëve mekanikë është shumë më e ulët se 20 vjet, që synohet prej prodhuesve të turbinave me erë. Ky studim fokusohet në parimet kryesore shkencore që lidhen me transferimin e energjisë së erës në energji elektrike, si dhe me problemet e teknologjive të dhëmbëzorëve, të kushinetave dhe të lubrifikantëve, që përdoren në turbina me erë. Në këtë drejtim rezultatat eksperimentale, të marra nga testimi dhe analiza e performancës së disa vajrave me veçori të ndryshme kimike, do të prezantohen dhe do të diskutohen. Gjithashtu, puna kërkimore dhe zhvillimore (R&D) shkencore e kohëve të fundit në këtë fushë do të diskutohet me qëllim që të kuptohen çështjet thelbësore që e kufizojnë punën e suksesshme të turbinave me erë dhe që duhet të merren parasysh gjatë vlerësimit të energjisë me erë si opsion i krijimit të energjisë elektrike në Kosovë.

1. HYRJJE

Energjia me erë luan rol shumë të rëndësishëm në zhvillimin e kapaciteteve të qëndrueshme energjetike dhe si rezultat i kësaj numri i turbinave me erë vazhdimisht po rritet në gjithë botën. Energjia me erë është energji e ripërtëritshme, e pastër, si dhe ekonomikisht kompetitive me teknologjitë konvencionale të krijimit të energjisë. Sektori i energjisë me erë është, pa dyshim, sektori me rritjen më të

madhe vjetore. Në pesë vjetët e fundit, instalimet e kapaciteteve gjeneruese të energjisë me erë janë rritur mesatarisht 22.7% në vit, duke arritur në 282.430 MW në fund të vitit 2012. Figura 1 tregon kapacitetet kumulative të gjenerimit të energjisë me erë në gjithë botën në 15 vjetët e fundit [1]. Trendi i rritjes është i dukshëm, përkundër krizës ekonomike të viteve të fundit, që ka përfshirë shumë vende të botës. Sidoqoftë, me gjithë rritjen e madhe, energjia e gjeneruar me erë mbulon vetëm 2.5% të energjisë së nevojshme në gjithë botën. Global Wind Energy Council (GWEC) parashikon që deri në vitin 2020 kjo shifër të rritet në 8-12% [1]. Por ky planifikim varet nga investimet paraprake në turbina me erë dhe më shumë varet edhe nga qëndrueshmëria teknike e këtyre kapaciteteve, të cilat ndikojnë në sigurinë e furnizimit të vazhdueshëm me këtë energji. Përvoja e deritanishme tregon se furnizimi me energji nga turbinat me erë limitohet në mënyrë të konsiderueshme nga dështimet mekanike në turbina [2] dhe kjo kërkon mbështetje të lartë teknike në dizajnim dhe mirëmbajtje.

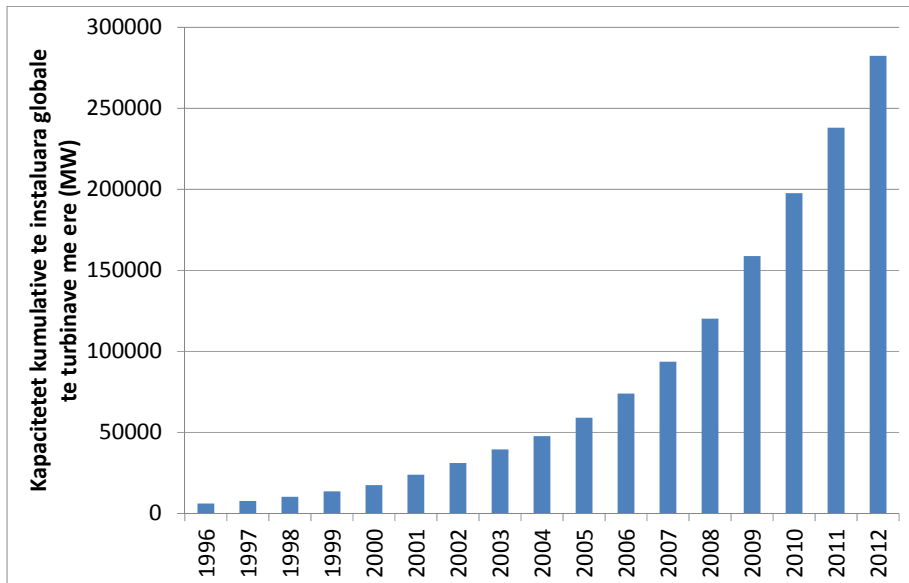


Figura 1. Kapacitetet kumulative të instaluar globale të turbinave me erë [1]

Qëllimi i këtij punimi është të vlerësojë teknologjitë kryesore të turbinave me erë, si dhe t'i ndriçojë problemet tribologjike që paraqiten në këto turbina, duke u fokusuar në studimin eksperimental

të efektit të lubrifikanteve në konsumimin e kushinetave. Sikur edhe me teknologjitë e tjera të reja, suksesi dhe përdorimi maksimal i turbinave me erë varet shumë nga niveli profesional i resurseve inxhinierike të nevojshme për instalimin dhe mirëmbajtjen e këtyre teknologjive. Aspektet kryesore të energjisë me erë janë shtjelluar në detaje në literaturë [3], ndërsa ky punim do të vijëzohë aspektet kyçe inxhinierike të gjenerimit të energjisë me turbina me erë që duhet të merren parasysh gjatë planifikimit të kësaj industrie në Kosovë.

1.1 Teknologjia e turbinave me erë (TE)

Turbinat me erë janë makineri të mëdha rotative, të cilat shërbejnë për të konvertuar energjinë kinetike të erës në fuqi mekanike, që vë në lëvizje gjeneratorin për gjenerim të energjisë elektrike. TE të vogla konsiderohen ato turbina me kapacitet gjenerues prej më pak se 100 kW. Këto turbina zakonisht nuk kyçen në rrjetin e energjisë elektrike dhe përdoren për furnizim me energji elektrike të objekteve individuale. TE mesatare konsiderohen turbinat me kapacitet prej 100 – 250 kW dhe përdoren për furnizim të më shumë objekteve apo ndërmarrjeve. Këto mund të jenë të lidhura edhe në rrjet. Sistemet me turbina mesatare po tregohen si një komponent me shumë potencial për elektrifikimin e komuniteteve rurale [4]. TE-të e sotme kanë tri helika me diametër rreth 80 deri në 100 metra dhe gjeneratorë me kapacitet nominal prej 0.5 – 3 MW. Ato janë zakonisht të instaluar në grup (stacione të turbinave me erë) prej 15 e deri te 150 turbina, që pastaj lidhen në rrjetin e energjisë elektrike. Figura 2 tregon në mënyrë skematike zhvillimin e TE-ve gjatë viteve.

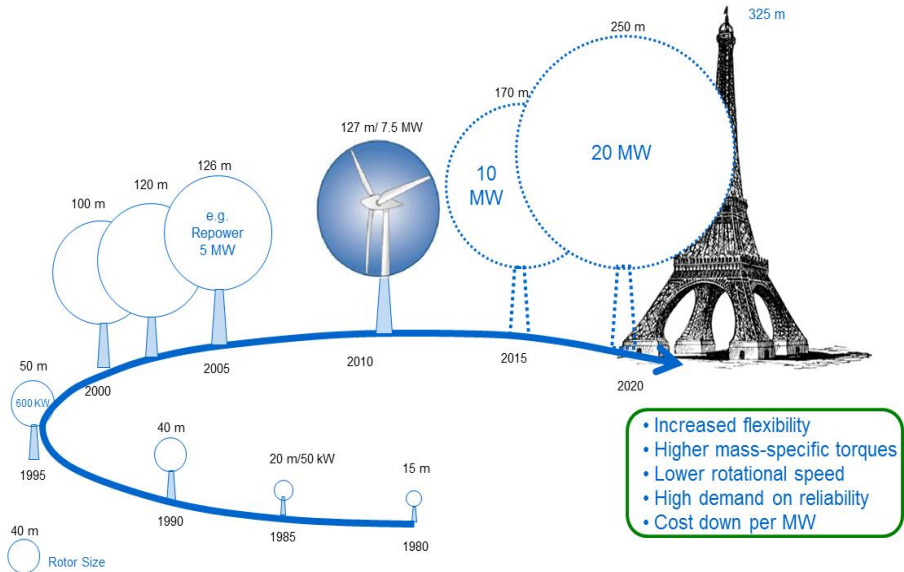


Figura 2. Zhvillimi i turbinave me erë (Heemskerk, Leeds-Lyon Symposium on Tribology 2010)

Shumica e TE-ve kanë aks horizontal, komponentët kryesorë inxhinierikë të të cilave janë treguar në figurën 3. Komponentët kryesorë përfshijnë: 1) rotorin me shpejtësi të ulët, që përbëhet prej tri helikave me formë optimale aerodinamike, që rrotullohet në 30 - 60 rpm; 2) boshtin me shpejtësi të lartë të lidhur me rotorin me shpejtësi të ulët nëpërmjet kutisë së dhëmbëzorëve, 3) tërësinë e lidhjes rotor-helikë (pitch në figurën 3); 4) tërësinë e lidhjes me kullën (yaw në figurën 3/; 5) shtëpizën e gjeneratorit; 6) gjeneratorin që punon në shpejtësi të lartë, si dhe pajisjet e tjera të nevojshme për integritetin mekanik gjatë erërave të mëdha [5].

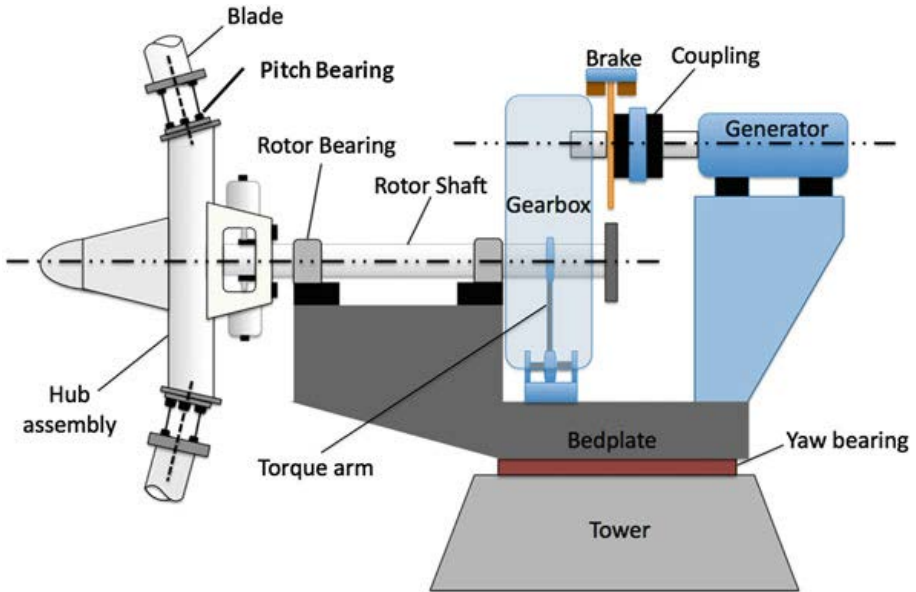
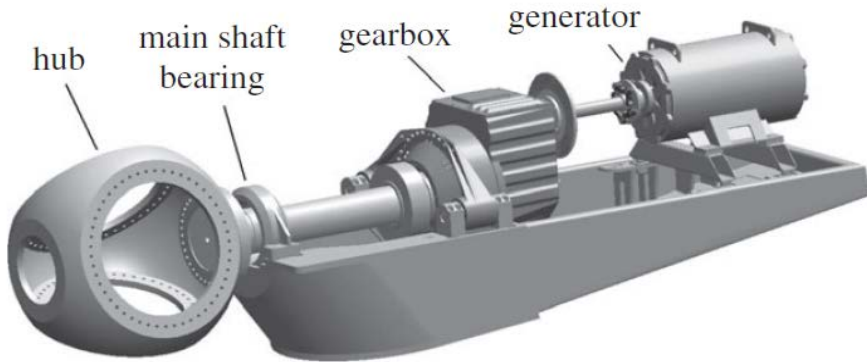
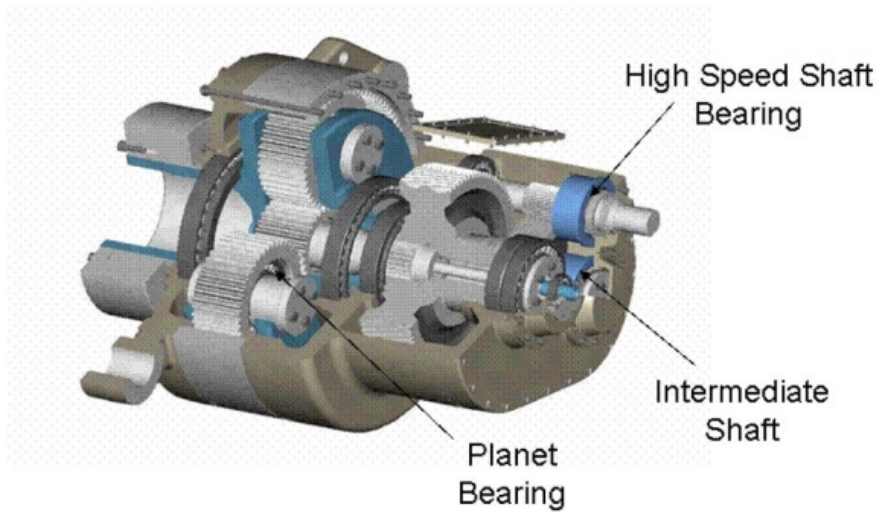


Figura 3. Komponentët tipikë mekanikë të turbinave me erë [6]

Kutia e dhëmbëzorëve, si një prej sistemeve më të rëndësishme në TE, ka për funksion transferimin e fuqisë prej boshtit me shpejtësi të ulët dhe moment të lartë deri te boshti i gjeneratorit që lëviz me shpejtësi të lartë dhe moment të ulët. Ajo ka tri faza: boshtin hyrës që lidhet me dhëmbëzorët planetarë, pastaj dy faza me dhëmbëzorë të pjerrët dhe, në fund, boshtin dalës që lidhet me gjeneratorin [2, 7] (Figure 4b).



a)



b)

Figure 4. a) Komponentët inxhinierikë të TE[2] dhe b) kutia tipike e dhëmbëzoreve, që përdoret në TE [8].

Detajet kyçe në kutinë e dhëmbëzoreve në TE janë kushinetat me rule që përdoren në boshtin kryesor [9].

1.2 Besueshmëria teknike e TE dhe ndikimi i saj në koston e energjisë me erë

Analizat e problemeve teknike që janë paraqitur gjatë viteve në TE (figura 5), tregojnë që pjesët e TE-së, me besueshmërinë më të vogël, janë sistemi elektrik dhe kontrollet elektronike, të dyja me më shumë se 0.5 prishje në vit për TE-të me dizajn tipik [1]. Nga figura 5 vërehet se sistemet mekanike në TE, siç janë sistemi i helikave (pitch në figurën 3), lidhja me kullën (yaw në figurën 3) dhe kutia e dhëmbëzoreve, pësojnë shumë më pak prishje, me 0.2 dështime në vit. Përderisa detajet elektrike janë kryesisht të vogla, relativisht me kosto të ulët dhe lehtë të riparueshme, detajet mekanike, si kutia e dhëmbëzorëve, gjeneratori, lidhja me helika dhe lidhja me kullën janë me dimensione shumë më të mëdha, të rënda në peshë dhe për çdo riparim ose zëvendësim kërkojnë përdorimin e pajisjeve të tjera, si, për shembull, vinçat e mëdhenj. Kostoja e turbinave me erë është e konsiderueshme dhe vetëm kutia e dhëmbëzorëve kushton rreth 13% e koston së përgjithshme të një TE 5 MW-she [10]. Për shkak të problemeve në kushineta, kryesisht në boshtin e mesëm dhe në boshtin me shpejtësi të lartë (shiko [11]), në praktikë kutitë e dhëmbëzoreve po dështojnë shumë më herët sesa koha për të cilën janë dizajnuar. Qëndresa praktike e kutisë së dhëmbëzorëve sillet rreth 2 deri në 11 vjet, shumë më pak sesa 20 vjet sa është jetëgjatësia e kërkuar. Përveç kësaj, procesi i rektifikimit të problemit apo i zëvendësimit të kutisë me dhëmbëzorë të rinj merr kohë duke e mbajtur TE-në jashtë funksionit për një kohë të konsiderueshme. Duke marrë parasysh të gjitha këto shpenzime, është e qartë se dështimet tribologjike në kushineta dhe në dhëmbëzorë janë me kosto të konsiderueshme dhe si rezultat e rrisin çmimin e kWh të prodhuar me TE. Shpenzimet për mirëmbajtje, siguri dhe operim (MRO – Maintenance, reliability and operation) janë të konsiderueshme e ndikojnë drejtpërdrejt në koston e energjisë me erë dhe, si rezultat, në pjesën e tregut të tërësishtëm, që ky lloj i energjisë mund të ketë [2].

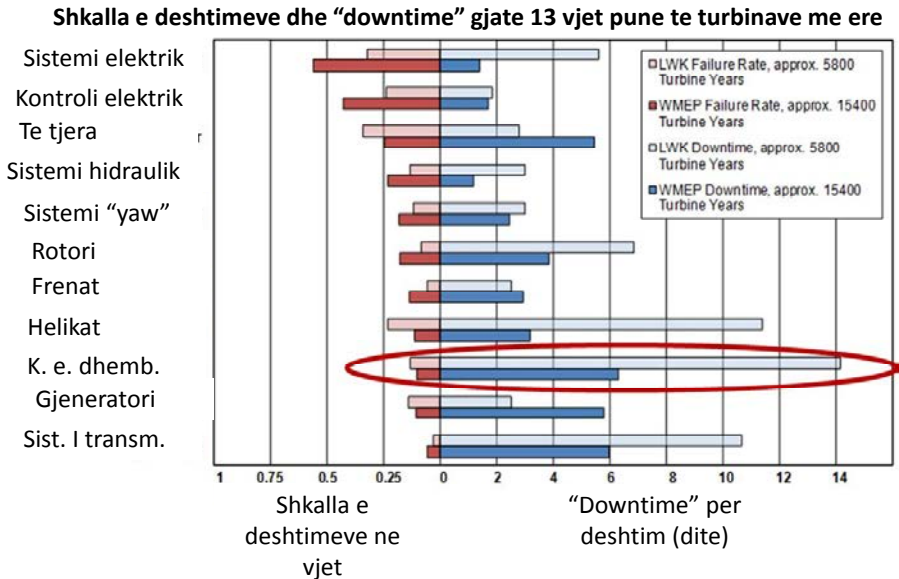


Figura 5. Llojet e dështimeve teknike në TE dhe impakti i tyre [1]

Figura 6 tregon në mënyrë skematike komponentët kryesorë, që përcaktojnë koston e energjisë së gjeneruar me TE-në dhe që do të duhej të merrej parasysh para çdo planifikimi të investimeve afatgjata në këtë lloj të energjisë. Kjo metodë e llogaritjes (adoptuar edhe nga US Department of Energy [12]), merr parasysh edhe kostot që lidhen me mirëmbajtjen dhe sigurinë teknike të TE-ve dhe jep një parashikim të arsyeshëm të koston së energjisë me erë (COE). Kostoja e mirëmbajtjes dhe e sigurisë teknike përbëhet prej prodhimit vjetor të energjisë (AEP), koston operacionuese e të mirëmbajtjes (O&M) dhe koston së zëvendësimit të nënsistemeve të TE-ve (LRC). Prodhimi vjetor i energjisë (AEP) varet nga siguria teknike e TE-së, pasi që çdo ndërprerje, e planifikuar apo e paplanifikuar, shkakton mosgjenerim të energjisë. Kostoja operacionuese dhe e mirëmbajtjes (O&M) përbëhet nga koston e mirëmbajtjes së planifikuar dhe rektifikimit të problemeve të paraqitura, e që përfshin koston e pajisjeve, të pjesëve konsumuese dhe fuqinë punëtore. Kostoja LRC merr parasysh koston që lidhen me remontet e planifikuara gjatë jetëgjatësisë së turbinës me erë. Kjo kategori përfshin vetëm komponentët kryesorë, jetëgjatësia e të cilëve pritet të jetë me e ulët sesa jetëgjatësia e dizajnuar e turbinës me erë, megjithëse TE-të kryesisht dizajnohen në mënyrë që këto të jenë të njëjta [12].

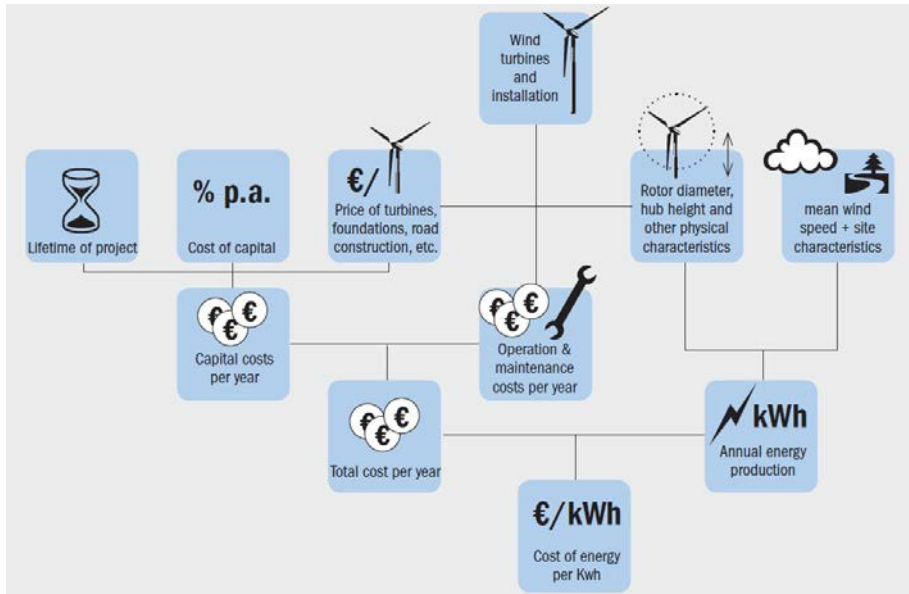


Figura 6. Kostoja e energjisë me erë [13]

Kontributi i koston O&M në koston e energjisë me erë [12]:

$$COE = \frac{ICC * FCR + LRC}{AEP_{NET}} + O\&M$$

$$AEP_{NET} = AEP_{DRUTO} * Availability * (1 - Humbjet)$$

Ku:

COE - Kostoja e energjisë me erë (\$/kWh);

ICC - Kostoja e kapitalit fillestar (\$);

FCR - Interesi vjetor i kapitalit fillestar (%/vit);

LRC - Kostoja e zëvendësimit të nënsistemeve të TE-së (\$/vit);

O&M - Kostoja operacionuese dhe e mirëmbajtjes (\$/kWh);

AEP - Prodhimi vjetor i energjisë (kWh/vit).

2. TRIBOLOGJIA E KUTISË SË DHËMBËZORËVE NË TË

Tribologjia njihet si shkencë dhe inxhinieri që merret me studimin e dukurive të fërkimit, të konsumimit të materialeve dhe të

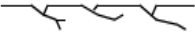



lubrifikimit, që paraqiten në mes detajeve makinerike në kontakt dhe në lëvizje. Studimet tribologjike bazohen në dukuritë kyçe të shkencave të natyrës për të zhvilluar sisteme energjetike të reja me efikasitet të lartë (nëpërmjet reduktimit të fërkimit) dhe sisteme mekanike të qëndrueshme e të besueshme (nëpërmjet reduktimit të konsumimit dhe dështimit të materialeve). Në këtë kuptim, tribologjia është një ndër shkencat kryesore që mbështet funksionimin e qëndrueshëm dhe të sigurtë të sistemeve të transmetimit të fuqisë, siç janë sistemet në turbinat me erë.



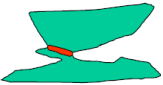
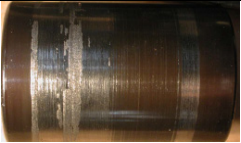


Për shkak të natyrës së ndryshueshme të erës, kutia e dhëmbëzorëve në TE kryesisht operon në kushte ciklike dhe jo të rregullta të ngarkesës. Përveç kësaj, për shkak të momentit të lartë që vepron në kutinë e dhëmbëzorëve nga rrotullimi i helikave, dhëmbëzorët duhet të jenë me dimensione të mëdha për të siguruar funksionimin e rregullt. Dhëmbëzorët e mëdhenj dhe të rëndë në peshë shkaktojnë ngarkesë të lartë në boshtin rrotullues dhe në kushineta. Analizat e qëndrueshmërisë dhe të sigurisë së kutive të dhëmbëzorëve tregojnë që problemet me kushineta janë arsyeja kryesore për dështimin e këtij sistemi në praktikë [6].

Kushinetat në kutinë e dhëmbëzorëve në TE janë kushineta rrokullisëse dhe kryesisht lubrifikohen në regjimin elasto-hidrodinamik (EHL). Kur ato fillimisht ngarkohen, ngarkesat e larta shkaktojnë deformim lokal të sipërfaqeve në kontakt, që paraqitet si një drejtkëndësh në rastin e kushinetave me rula [6, 14]. Shkalla e deformimit varet prej vetive fizike të sipërfaqeve në kontakt dhe llogaritet me teorinë e Hertzit.

Tabela 1 tregon disa prej dështimeve tipike, që paraqiten në kushinetat e TE-së, si dhe metodat e parandalimit [2, 15, 16].

Tabela 1. Llojet e dështimeve tipike që paraqiten në kushinetat e kutisë së dhëmbëzorëve në TE

Llojet e dështimeve	Kushinetat	Përshkrimi	Metodat parandaluese
<p>Mikrokraterizimi i sipërfaqes (micropitting)</p> 		<p>Sipërfaqe e vrazhdë me kratere të imëta dhe të cekëta; zakonisht vërehet në sistemet me $\Lambda < 1.0$</p>	<p>Përpunim i lartë i sipërfaqes; lubrifikim me vajra viskozë dhe veti superiore kimike; monitorim i vazhdueshëm i vetive të vajrave</p>
<p>Makrokraterizimi (macropitting/spalling)</p> 		<p>Sipërfaqe e vrazhdë me kratere të thella; sforcimi në kontakt tejkalon fortësinë e materialit; vrima të shkaktuar nga grimcat e konsumimit.</p>	<p>Reduktim i sforcimit në sipërfaqe; përdorim i materialit me veti superiore; lubrifikim me vajra viskozë dhe veti superiore kimike; monitorim i vazhdueshëm i vetive të vajrave.</p>

<p>Konsumimi (Wear)</p> 		<p>Sipërfaqe e gërryer në drejtim të lëvizjes</p>	<p>Përdorim i veshjeve me veti superiore; lubrifikim me vajra viskozë dhe veti superiore kimike; monitorim i vazhdueshëm i vetive të vajrave.</p>
<p>Ashpërsimi i sipërfaqes (Scuffing)</p> 		<p>Dëmtim i dukshëm i sipërfaqes</p>	<p>Optimizim i gjeometrisë / saktësisë së kushinetave ; përdorim i veshjeve; lubrifikim me vajra viskozë dhe veti superiore kimike; monitorim i vazhdueshëm i vetive të vajrave.</p>
<p>Plasaritjet (Cracking)</p> 		<p>Plasaritje të shpeshta zakonisht paralele ose pa ndonjë renditje të</p>	<p>Përdorim i veshjeve; lubrifikim me vajra viskozë dhe veti</p>

		veçantë	superiore kimike; monitorim i vazhdueshëm i vetive të vajrave.
--	--	---------	--

Seksionet në vazhdim do të fokusohen vetëm në mikrokarakterizim të sipërfaqes si lloj më i shpeshtë i dështimeve në kushinetat e turbinave me erë.

2.1 Mikrokraterizimi i sipërfaqes dhe sforcimet e materialeve

Kraterizimi i sipërfaqes së dhëmbëzorëve dhe kushinetave ndodh për shkak të koncentrimit të presionit në kontakt. Ky lloj i dëmtimit të materialeve karakterizohet fillimisht me formimin e plasaritjeve nënsipërfaqësore, të cilat pastaj zgjaten deri në sipërfaqe duke shkaktuar largimin e materialit dhe formimin e kraterëve (gropëzave) në sipërfaqe. Formimi i kraterëve me dimensione mikrometrike është i njohur si mikrokraterizim i sipërfaqes (micropitting). Ky lloj i dëmtimit të sipërfaqes është më shumë i pranishëm në kushineta, sesa në dhëmbëzorët e turbinave me erë. Kjo ndodh kryesisht për shkak të përpunimit më superior të sipërfaqeve të dhëmbëzorëve, gjë që rezulton në lubrifikim më efektiv të dhëmbëzorëve [8, 17]. Në fakt, 60-85% e problemeve në kutitë e dhëmbëzorëve të TE-së, me kosto të riparimit deri në 0.5M euro [14], shfaqen për shkak të dështimit të kushinetave. Figure 7 tregon sesi duket mikrokraterizimi në sipërfaqe të kushinetave.

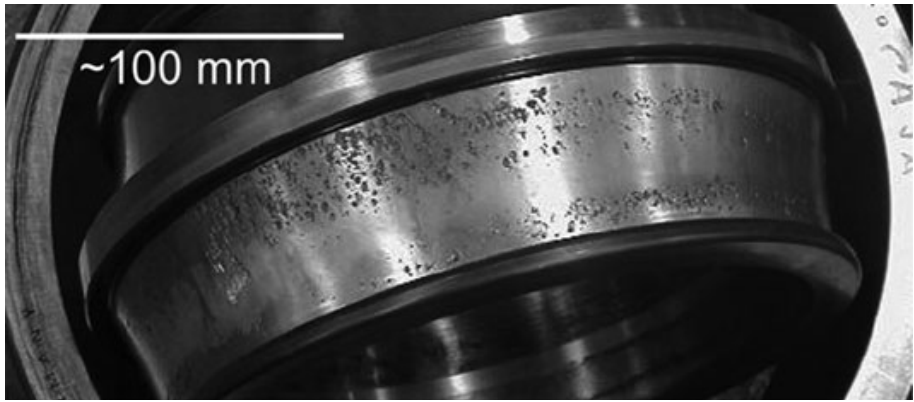


Figure 7. Mikrokraterizimi në kushinetën rrokulluese [18]

Mikrokraterizimi shkaktohet si pasojë e “lodhjes” së sipërfaqes në kontakt rrokullisës ndërmjet rullit dhe unazës së kushinetës dhe varet shumë prej ndërveprimit tribologjik të materialit, vetive të sipërfaqes dhe vajrave që përdoren për lubrifikim [19]. Paraqitet gjatë lubrifikimit elasto-hidrodinamik, ku trashësia e shtresës së vajit është e krahasueshme me ashpërsinë mesatare të sipërfaqes [11, 16]. Gjatë ngarkimit të sipërfaqes në kontakt shkaktohen deformimet elastike dhe plastike të materialit. Presioni normal është maksimal ndërmjet sipërfaqes në kontakt, kurse sforcimi tangjencor maksimal paraqitet në disa mikrometra në thellësitë e sipërfaqes. Sforcimi tangjencor fillimisht shkakton deformime plastike në shtresat nënsipërfaqësore [9], siç është ilustruar në figurën 8, të cilat ndodh të rezultojnë në formimin e plasaritjeve [16].

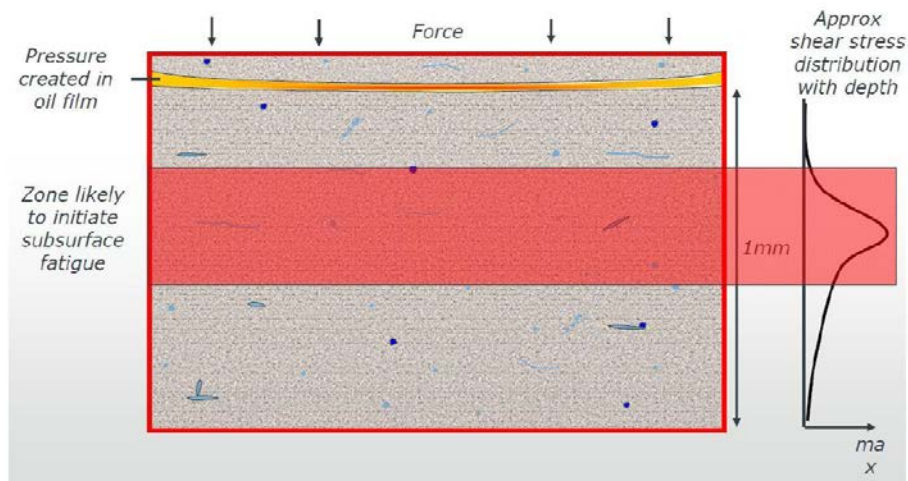


Figura 8. Sforcimi tangjencor në nënsipërfaqe të kushinetave [14]

Plasaritjet e krijuara me kalimin e kohës zgjaten deri në sipërfaqe duke shkaktuar formimin e mikrokraterëve [20]. Shkalla e formimit të mikrokraterëve varet prej ndryshimit të fortësisë ndërmjet materialeve në kontakt, si dhe nga ashpërsia e sipërfaqeve [16]. Fërkimi rrëshqitës ka efekt negativ në shpejtësinë e zgjatimit të plasaritjes. Në rrëshqitje të lartë, plasaritjet orientohen në drejtim të rrëshqitjes, duke u zgjatur në kah të kundërt të rrëshqitjes [2]. Fillimisht, për shkak të aftësisë së akomodimit të parregullsive në montim, kushinetat me sfera rrokullisëse janë përdorur, por për shkak të problemeve me formimin e mikrokraterëve [9] ato tani zëvendësohen me kushineta me rula rrokullisëse. Përdorimi i rulave cilindrike në vend të sferave, e redukton presionin normal në kontakt, por megjithatë impakti i fërkimit rrëshqitës në konsumim duhet të merret parasysh gjatë dizajnit të sipërfaqeve të qëndrueshme [21].

2.2 Efekti i lubrifikimit në formimin e mikrokraterëve

Një mënyrë efektive e parandalimit të konsumimit të materialeve dhe të formimit të mikrokraterëve në sistemet tribologjike është lubrifikimi i tyre. Formimi i mikrokraterëve mund të parandalohet duke u siguruar që sipërfaqet në kontakt të jenë të ndara me një shtresë të vazhdueshme të vajit lubrifikues [22, 23]. Në formimin e kësaj shtrese të vajit nuk janë të rëndësishme vetëm vetitë

reologjike, si p. sh. viskoziteti dhe koeficienti presion-viskozitet të vajit, por edhe përmbajtja kimike e vajit. Studimet paraprake tregojnë që disa aditive antikonsumim të vajrave kanë tendencë të rrisin numrin e mikrokratereve në sipërfaqe [23, 24]; kjo ndodh për shkak se këto aditive kontribuojnë që sipërfaqet të mbajnë ashpërsinë e tyre fillestare, e cila, siç u tha më lart, ndikon në formimin e mikrokratereve. Një çështje tjetër me rëndësi, që lidhet me kualitetin e vajrave të dhëmbëzoreve, është kontaminimi me ujë i tyre. Ndikimi negativ i ujit në sistemet tribologjike bëhet në disa drejtime. Figura 9 i tregon këto në mënyre të përgjithësuar.

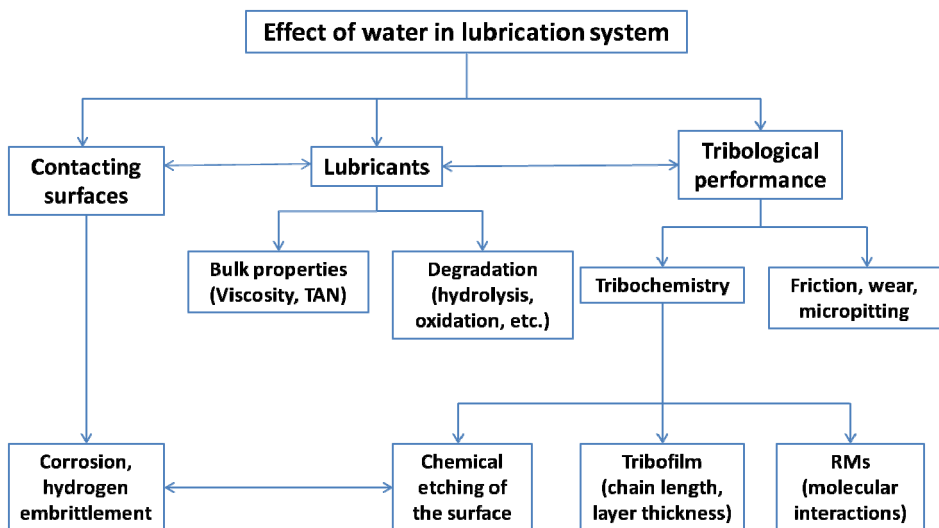


Figura 9. Efektet negative të kontaminimit të vajrave me ujë [24]

Pjesa e dytë e punimit prezanton rezultatet nga një studim eksperimental i efektit të vajrave me vetitë e ndryshme kimike dhe kontaminimi me ujë në formimin e mikrokratereve në sipërfaqe.

3. METODA EKSPERIMENTALE

3.1 Pajisja eksperimentale

Pajisja eksperimentale që është përdorur në këtë studim është një kontakt tropikësh, në të cilin tri disqe me diametër të njëjtë janë në kontakt me një rul cilindrik në qendër. Në këtë konfigurim mund të kontrollohet raporti rrëshqitje/rrokullisje (SRR), si edhe lagështia e

ajrit në hapësirën testuese. Figura 10 tregon pamjen e pajisjes së përdorur.

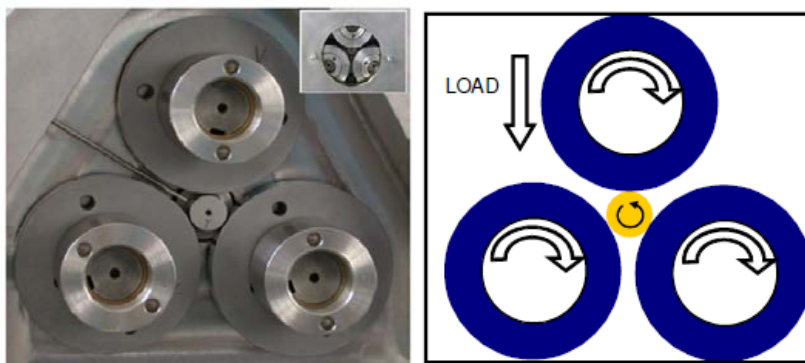


Figura 10. Hapësira testuese në pajisjen e përdorur për testim të efektit të vajrave në parandalimin e mikrokratereve

Fillimisht hapësira testuese mbushet me vajin që testohet deri te niveli i poshtëm i rullit cilindrik në qendër, me ç'rast lubrifikimi bëhet me tërheqjen e vajit në kontakt nëpërmjet rrotullimit të dy disqeve të poshtme. Fërkimi matet nëpërmjet matjes së deformimeve të boshtit që është lidhur me diskun e epërm. Besueshmëria e rezultateve të matura, vlerësuar nëpërmjet përsëritjeve të testeve, është treguar të jetë mbi 95%. Konsumimi është vlerësuar nëpërmjet kalkulimit të vëllimit të konsumimit të rullit në qendër. Për të kalkuluar vëllimin, së pari thellësia e sipërfaqes së konsumuar është matur me Wyko interferometër. Figura 11 tregon një shembull të matjes së thellësisë me Wyko. Kalkulimi i vëllimit të konsumimit është bërë duke përdorur Eq. 1.

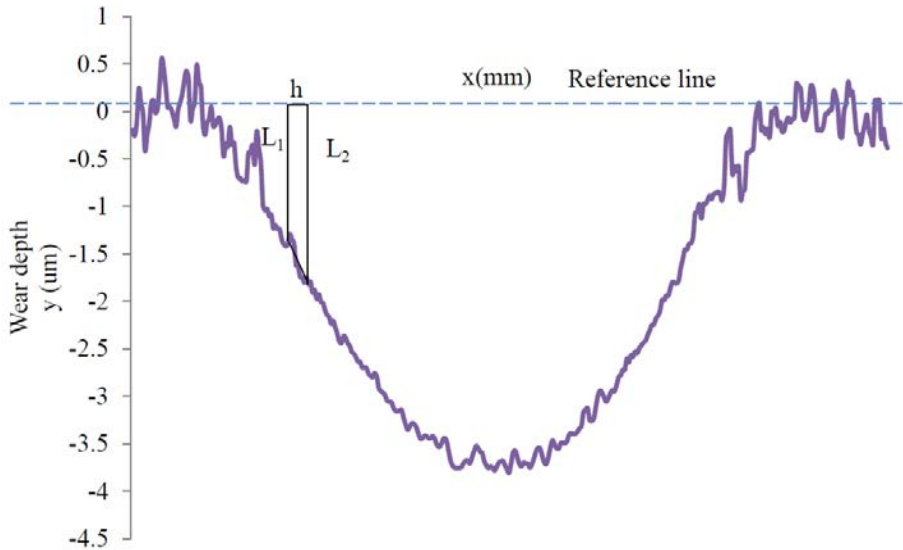


Figura 11. Shembull i matjes së thellësisë së hapësirës së konsumuar në rulin cilindrik

$$V_{wear} = \int \left[\frac{(L_1 + L_2) \times h}{2} \times 2\pi r \right] \quad \text{Eq. 1}$$

ku V_{kons} është vëllimi i konsumuar; r është rrezja e rulit cilindrik; L_1 , L_2 dhe h janë të definuara; shih figurën 11.

3.2 Materialet dhe parametrat e testimit

Ruli cilindrik i përdorur është SRB 21309E prej SKF me diametër prej 12.05 mm dhe ashpërsi mesatare (R_q) prej rreth 50 nm. Disqet e përdorura janë CRB NU 209EC prej SKF me diametër prej 54.45 mm dhe ashpërsi mesatare (R_q) prej 500 nm. Materiali i rulit dhe i disqeve është çelik AISI52100 me fortësi prej 59-66 HRC. Pajisja testuese kontrollon me anën e një procesori që mundëson kontrollin automatik të shpejtësisë, të raportit rrëshqitje/rrokullisje, të temperaturës dhe të ngarkesës normale. Shpejtësia rrotulluese e rulit dhe e disqeve kontrollon në mënyrë të pavarur duke mundësuar raporte të ndryshme rrëshqitje-rrokullisje (SRR).

Vajrat e përdorur për testim janë një kombinim i vajit bazë poly- α -olefin (PAO) me dy aditivë të ndryshëm (Zn dialkyl

dithiophosphate - ZDDP dhe Fosfat Ester - P), si dhe dy vajra komercialë (Oil A and Oil B).

Tabela 1 tregon parametrat e testimit. Kohëzgjatja e testit ka qenë 2.5 orë, që është ekuivalent me 720.000 cikle të kontaktit. Raporti Lambda, që përcakton regjimin e lubrifikimit, është kalkuluar nëpërmjet Eq 2, ku R_{roller} dhe R_{ring} janë ashpërsia mesatare e rulit dhe e disqeve, respektivisht dhe h_{min} është EHL trashësia e shtresës së vajit në kontakt.

$$\lambda = \frac{h_{min}}{\sqrt{R_{roller}^2 + R_{ring}^2}} \text{ Eq. 2}$$

Tabela 1. Parametrat e testimit

Presioni (GPa)	Temperatura (°C)	SRR (%)	Lagështia relative e ajrit	Shpejtësia në kontakt (m/s)	lambda raporti (λ)	N, K ciklet
1.5	75	2	20% dhe 60%±2 %	1	Për vajrat model:0.16; Për Oil A dhe B:0.64	720

3.3 Teknikat për analizimin e sipërfaqeve

Si rezultat i testit tribologjik, aditivët kimikë në vajin e testuar bashkëveprojnë me materialin duke formuar tribofilm, që pastaj parandalon konsumimin e tepërt të materialit, si dhe redukton fërkimin. Për analizimin e sipërfaqeve në kontakt, si dhe të përmbajtjes kimike të tribofilmeve në këto sipërfaqe, janë përdorur Scanning Electron Microscopy (SEM) dhe X-ray Photoelectron Spectroscopy (XPS). Parametrat në lidhje me procedurën e aplikuar për këto analiza janë dhënë në detaje në një punim të mëhershëm të autorit [24].

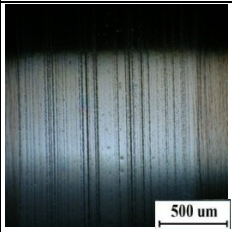
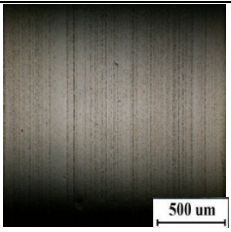


4. REZULTATET DHE DISKUTIMI

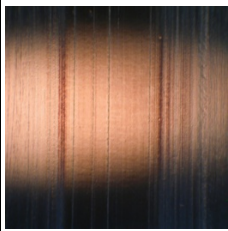
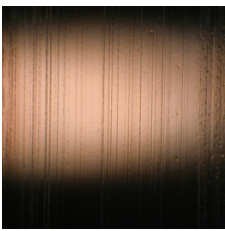
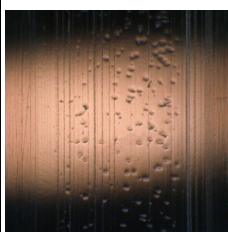
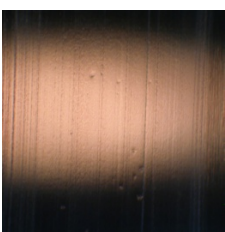
4.1 Efekti i vajrave të pastra dhe të kontaminuara me ujë në mikrokraterizim të sipërfaqeve

Pas testimit eksperimental të efektit të vajrave, sipërfaqja e rullit është analizuar në detaje për vlerësimin e nivelit të konsumimit dhe dëmtimit të sipërfaqes.

Tabela 2 tregon performancën tribologjike të shprehur nëpërmjet fërkimit dhe konsumimit, si dhe imazhet e sipërfaqes që tregojnë nivelin e dëmtimit të sipërfaqes.

Tabela 2. Imazhet e sipërfaqes në kontakt dhe performanca tribologjike pas testimit të vajrave në 20% dhe 60% RH dhe 2% SRR (SRR – raporti rrëshqitje-rrokullisje; RH – lagështia relative e ajrit)

Vajrat		Koefficienti i fërkimit		Vëllimi i konsumi mit (10^{-3} m^3)		Imazhet e ruleve	
		20%RH	60%RH	20%RH	60%RH	20%RH	60%RH
PAO	2% ZDDP	0.11	0.09	0.4	0.42		
	2% P	0.11	0.11	1.25	2.18		

Oil A	0.06	0.07	0.11	0.23		
Oil B	0.08	0.07	0.16	0.55		

Studimet paraprake [23, 24] kanë treguar se aditivët kimikë të vajrave, siç është p.sh. ZDDP, e zvogëlojnë konsumimin e sipërfaqes, por shkaktojnë më shumë mikro-kratere në sipërfaqe sesa vajrat pa këta aditivë. Kjo performancë e padëshirueshme mendohet të jetë për shkak që këta aditivë e parandalojnë rrafshimin e ashpërsisë së sipërfaqes gjatë fazës fillestare të kontaktit. Në këtë studim ky efekt detrimental i aditiveve është vërejtur edhe më shumë kur Fosfat Ester (aditiviP) është përdorur në PAO. Këto rezultate preliminare tregojnë që niveli i mikrokraterizimit varet shumë nga përmbajtja kimike e vajrave që përdoren për lubrifikim. Gjatë testit tribologjik, aditivët kimikë në vajra bashkëveprojnë me sipërfaqen e materialit, duke formuar shtresa me veti fizike (fortësi, ashpërsi etj.), që pastaj mbrojnë sipërfaqen nga konsumimi i mëtutjeshëm. Për vajrat komerciale, që përmbajnë seritë e aditivëve të ndryshëm, rritja e lagështisë së ajrit dhe me këtë sasia e ujit në vaj, rezultoi në rritje të fërkimit dhe të konsumimit, por pa ndonjë efekt sinjifikant në mikrokraterizim. Ndryshe nga Oil A, rritja e lagështisë së ajrit rezultoi në reduktim të mikrokraterizimit të sipërfaqes kur Oil B është përdorur. Rezultatet eksperimentale tregojnë qartë se për çdo sistem tribologjik ka shumë rëndësi të përdoren vajrat e përshtatshëm për atë sistem. Selektimi i vajrave të përshtatshëm duhet të marrë parasysh jo vetëm parametrat konvencionalë, që lidhen me kinematikën e sistemit,

por edhe veçoritë e ambientit, si p.sh. lagështinë e ajrit ku vajrat do të përdoren.

Objektivi i fundit i çdo studimi tribologjik është zhvillimi i modeleve teorike që lidhin të gjithë parametrat relevantë të sistemeve tribologjike (kinematikën, kualitetin e vajit etj.) me jetëgjatësinë e atyre sistemeve, duke mundësuar parashikimin e dështimeve të mundshme. Analizat e sipërfaqes me teknika si, për shembull, XPS janë esenciale në këtë drejtim.

4.2 Analiza e sipërfaqeve të ruleve me XPS

Tabela 3 tregon karakteristikat kimike të sipërfaqes së rulit pas testit tribologjik me vajin PAO+ZDDP. Analiza e spektrit të squfurit dhe fosforit nuk tregon ndonjë ndikim sinjifikant të lagështisë së ajrit në vetitë kimike të tribofilmit të formuar në sipërfaqe.

Tabela 3. Pozicioni i S $2p_{3/2}$ dhe P $2p_{3/2}$ në sipërfaqen e rulit pas testit me PAO+ZDDP:

PAO+ZDDP		Pozicioni i S $2p_{3/2}$ (eV)		Pozicioni i P $2p_{3/2}$ (eV) Fosfat
		Sulfid	Sulfat	
5% SRR	20% RH	162.0	168.8	133.4
	60% RH	162.3	168.4	133.6
	90% RH	162.3	168.7	133.4

Analiza e spektrit të oksigjenit (tabela 4), tregon një trend të qartë të rritjes së oksideve në tribofilm me rritjen e lagështisë së ajrit, gjë që, në fakt, nënkupton rritjen e kontaminimit të vajit me ujë. Kjo është vërejtur në të tri testet tribologjike me SRR të ndryshëm.

Tabela 4. Rritja e oksideve në sipërfaqen e rullit pas testit me PAO+ZDDP:

		O (Okside) %
0.5% SRR	20% RH	1.6
	60% RH	2.3
5% SRR	20% RH	0.4
	60% RH	0.9
50% SRR	20% RH	0.6
	60% RH	1.0

Rritja e oksideve tregon formimin e më shumë oksideve të hekurit në sipërfaqe. Fortësia e lartë e këtyre oksideve [25] mund të rezultojë në sforcime më të larta në sipërfaqe dhe si rezultat në më shumë mikrokratere. Por kjo nuk është vërejtur në testet e këtij studimi. Rezultatet eksperimentale tregojnë që mekanizmi i formimit të mikrokratereve në sipërfaqe varet prej kualitetit të vajit lubrifikues, por kjo varësi nuk është lineare dhe përfshin edhe parametra të tjerë. Studime të mëtutjeshme nevojiten për identifikimin dhe analizën e rolit të të gjithë parametrave relevantë, në mënyrë që të arrihen modelet teorike gjithëpërfshirëse.

5. KONKLuzionet

Kostoja dhe siguria e energjisë së ripërtëritshme me erë varet shumë nga funksionimi efikas i turbinave me erë. Pjesa e parë e punimit vlerëson aspektet dhe sfidat kryesore inxhinierike të turbinave me erë, duke vijëzuar efektin e tyre në aspektin financiar të energjisë së prodhuar. Pjesa e dytë e punimit prezanton një studim preliminar

mbi efektin e lubrifikimit, me saktë efektin e vetive kimike të vajrave dhe kontaminimit të tyre me ujë dhe në mikrokraterizimin e sipërfaqeve të kushinetave.

Studimi vë në dukje nevojën për zhvillimin e kapaciteteve lokale inxhinierike të nevojshme për monitorimin dhe sigurimin e punës së suksesshme të turbinave me erë si faktor kyç për zhvillimin e investimeve në kapacitete gjeneruese të energjisë me erë.

MIRËNJOHJE

Autori i është mirënjohës dr. H. Cenit për kontributin e tij në realizimin e punës eksperimentale të prezantuar në këtë punim.

LITERATURA

1. *Global Wind Energy Council, Global Wind Statistics 2012, Feb 2013; accessed from <http://www.gwec.net/global-wind-energy-solid-growth-2012-2/> in July 2013.*
2. Kotzalas, M.N. and G.L. Doll, *Tribological advancements for reliable wind turbine performance*. Philosophical Transactions of the Royal Society A, 2010. **368**: p. 4829-4850.
3. *Energy Efficiency and Renewable - Supporting Policies in Local Level for Energy, MANUAL PER BURIMET E ENERGIJE TE RINOVUESHME, accessed from www.ener-supply.eu in August 2013.*
4. *International Renewable Energy Agency, RENEWABLE ENERGY TECHNOLOGIES: COST ANALYSIS SERIES, 2012.*
5. Jha, A.R., *Wind Turbine Technology*. 2010: CRC Press 2010.
6. Terrell, E.J., W.M. Needelman, and J.P. Kyle, *Wind Turbine Tribological Components and Analysis. Wind Turbine Tribology. Chapter 18.*, in *Green Tribology, Green Energy and Technology*, M. Nosonovsky and B. Bhushan, Editors. 2012, Springer-Verlag: Berlin Heidelberg.

7. Niederstucke, B., et al., *Load Data Analysis for Wind Turbine Gearboxes*. Germanischer Lloyd WindEnergie GmbH.
8. Musial, W., S. Butterfield, and B. McNiff, *Improving Wind Turbine Gearbox Reliability*. National Renewable Energy Laboratory, 2007.
9. Doll, G., *Building a Better Bearing*. Wind Systems, 2011.
10. EWEA. *The Economics of Wind Energy*. March 2009.
11. Evans, M.H., *White structure flaking (WSF) in wind turbine gearbox bearings: effects of "butterflies" and white etching cracks (WECs)*. Materials Science and Technology, 2012. **28**(1): p. 3-22.
12. Global Energy Concepts, L.L.C., *Wind Turbine Reliability – Understanding and Minimizing Wind Turbine Operation and Maintenance Costs*. 2004. **SAND2004-5924**.
13. Krohn, S., P. Morthorst, and S. Awerbuch, *The Economics of Wind Energy*. European Wind Energy Association, 2009.
14. Wood, R.J.K., et al., *Tribological design constraints of marine renewable energy systems*. Philosophical Transactions of the Royal Society A, 2010. **368**: p. 4807-4827.
15. Seminar, *W.T.T., Wind Turbine Gearbox Failure Modes and Detection Methods*. National Renewable Energy Laboratory Argonne National Laboratory U.S. Department of Energy, 2011.
16. Errichello, R., *Wind Turbine Micropitting Workshop: A Recap*. Golden, Colorado, U.S. Department of Energy, 2010.
17. McVittie, D., *Wind turbine gearbox reliability*. Seattle, WA: Gear Engineers Inc. 2006.
18. Olver, A.V., *The mechanism of rolling contact fatigue: an update*. J. Eng. Tribol. , 2005. **219**(5): p. 313-330.
19. Tobie, T., *Influence of micro-pitting on the pitting resistance of case hardened gears in the time and duration of field strength*. FZG, Research Centre for Gears and Gear. Technical University of Munich, 2012.

20. Zafošnik, B., et al., *A fracture mechanics model for the analysis of micro-pitting in regard to lubricated rolling-sliding contact problems*. International Journal of Fatigue, 2007. **29**: p. 1950-1958.
21. Wedeven, V., *Wind Turbine Micropitting Workshop: A Recap*. Golden, Colorado, U.S. Department of Energy. 2010.
22. Björling, M.L.R., P. Marklund, and E. Kassfeldt, *Elastohydrodynamic lubricationfriction mapping - the influence of lubricant, roughness, speed, and slide-to-roll ratio*. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part J: Journal of Engineering Tribology, 2011. **255**: p. 671-681.
23. Lainé, E., A. Olver, and T. Beveridge, *Effect of lubricants on micropitting and wear*. Tribology International. Tribology International, 2008. **41**: p. 1049-1055.
24. Cen, H., et al., *Effect of water on ZDDP anti-wear performance and related tribochemistry in lubricated steel/steel pure sliding contacts*. Tribology International, 2012. **56**: p. 47-57.
25. Martin, J.M., *The two-layer structure of Zndtp tribofilms, Part I: AES, XPS and XANES analyses*. Tribology International, 2001. **34**: p. 523-530.

MBI DIMENSIONIMIN E SIPËRFAQEVE TË PANELEVE DIELLORE BAZUAR NË VLERËN AKTUALE NETO

Mirel MICO¹, Ismail DEMNERI², Elona ÇIÇOLLI³

¹ Universiteti Politeknik i Tiranës – Departamenti i Inxhinierisë së Mjedisit,

² Universiteti Politeknik i Tiranës – Departamenti i Inxhinierisë së Mjedisit,

³ Instituti i Studimeve dhe i Projekttimeve të Mbrojtjes

Abstract

The exploitation of solar energy has some disadvantages, too. Initial investment required for exploitation of solar energy for all applicable technologies are very high. This can be explained with the fact that economic benefits of its exploitation depend on the availability of solar energy (which is not continuous), the solar radiation which is variable during the day as well as the large surfaces needed to collect this type of energy. Major limit of renewable energies (solar energy inclusive) is that they are not continuous; therefore all their production systems require energy accumulation. The energy can be accumulated in thermal or electrical accumulator. In this proceeding we are writing about the dimension of the solar panels surface based to the net present value. In this proceeding we are writing about the dimension of solar panels surface based to the net present value.

1. HYRJA

Shqipëria gëzon një rrezatim energjie mesatare vjetore mbi një sipërfaqe horizontale në kufijtë prej $3.2\text{kW}/\text{m}^2$ ditë, që i përket rrezatimit të Kukësit në kushtet më të disfavorshme klimatike, deri në $4.6\text{kW}/\text{m}^2$ ditë për rajonin e Fierit. Energjia termike e përfituar nga rrezatimi diellor shfrytëzohet për prodhimin e ujit higjieniko-sanitar, për ngrohje serrash, në disa raste dhe për ngrohje mjedisi, integruar me ngrohjen tradicionale.

Projektimi i impianteve diellore qëndron në radhë të parë në llogaritjen e sipërfaqes përthithëse S të paneleve diellore, e nevojshme për të marrë sasinë e nxehtësisë së dobishme. Sasia e nxehtësisë përgjithësisht i referohet periudhës mujore për të cilën jepen edhe karakteristikat e punës së panelit. Zakonisht këto karakteristika varen nga kushtet e klimës dhe veçanërisht nga rrezatimi diellor dhe temperatura e jashtme ditore, që iu referohet vlerave mesatare mujore.

Sipas studimeve të ndryshme të kryera në vendin tonë, si dhe duke pasur parasysh eksperiencën e vendeve të tjera, disa prej të cilave, madje, me potencial të energjisë diellore më të vogël se vendi ynë, përdorimi i energjisë diellore për përgatitjen e ujit të ngrohtë është një mundësi reale sidomos në sektorin e shërbimeve. Përdorimi i paneleve diellore për përgatitjen e ujit të ngrohtë, sidomos në shërbimet private moderne si hotelet, qendrat turistike, zyrat etj., veçanërisht në zonën bregdetare dhe kodrinore, ku potencialet e rrezatimit diellor janë të larta, është ekonomikisht fisibël. Sot në Shqipëri pothuajse 50% e hotelereve që operojnë në plazhet tona, përdorin panelet diellore për sigurimin e ujit të ngrohtë në verë, pasi në dimër shfrytëzimi i hoteleve është në nivele të ulëta [2].

2. MATERIALI DHE METODA

Për studimin tonë kemi marrë në shqyrtim një konsumator në sektorin e shërbimeve, që është një hotel i vogël i ndërtuar në plazhin e Durrësit. Për këtë konsumator jepen këto të dhëna: Numri maksimal i pushuesve në stinën e verës është 30 persona. Hoteli ka një orientim jug – perëndim dhe, aktualisht, përdor bojlerët elektrikë për sigurimin e ujit të ngrohtë sanitar. Për të llogaritur sipërfaqen e paneleve diellore në këtë periudhë janë marrë në konsideratë vlerat e rrezatimit diellor për qytetin e Durrësit, si dhe temperaturat e ujit sanitar të rrjetit të ujësjellësit, të cilat jepen më poshtë në mënyrë grafike [1].

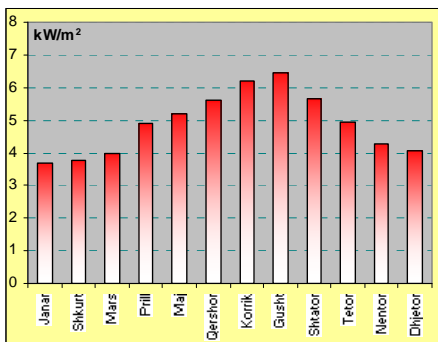


Fig 2.1 Grafiku i ecurisë mujore të rrezatimit mesatar ditor për qytetin e Durrësit

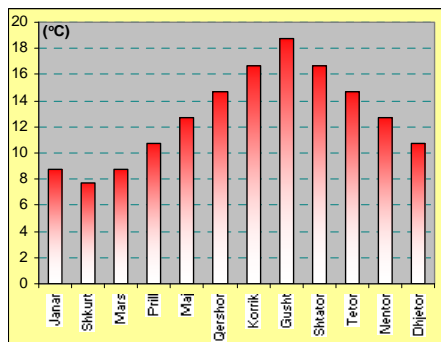


Fig 2.1 Grafiku i ecurisë mujore të temperaturës mesatare të ujit të pijshëm për qytetin e Durrësit

Në studim do të krahasohen katër raste për plotësimin e kërkesave për energji termike për ujë të ngrohtë në hotel:

- a) me sipërfaqe minimale;
- b) me sipërfaqe maksimale;
- c) me sipërfaqe mesatare;
- ç) me sipërfaqe optimale në funksion të VAN-së.

Për llogaritjen e kërkesës së nxehtësisë për ngrohjen e ujit të ngrohtë jemi nisur nga normat e shpenzimit për çdo shërbim për secilin klient, temperatura e ujit të ngrohtë për çdo shërbim, si dhe nga temperatura e ujit të rrjetit të ujësjellësit për qytetin e Durrësit. Formula që do të na llogarisë energjinë ditore, është [3]

$$Q = \frac{Nr_b \cdot N_b \cdot c_p (t_{u.sh} - t_{u.rr})}{3600} \text{ (kWh/dite)}$$

N_{rb} – Numri i personave – 30;

N_b – Norma për çdo person sipas shërbimit;

$t_{u.sh}$ – temperatura e ujit të ngrohtë sipas shërbimit;

$t_{u.rr}$ – temperatura e ujit të rrjetit sipas muajve.

Më poshtë po japim tabelën e normave të konsumit të ujit të ngrohtë dhe temperaturat përkatëse sipas shërbimeve.

Tabela nr. 1. Normat e konsumit të ujit të ngrohtë dhe temperaturat përkatëse sipas shërbimeve:

Sasia e ujit për çdo person për higjienë personale (litra/ditë)	Temperatura e ujit të ngrohtë për higjienë personale(°C)	Sasia e ujit për çdo person për dushe (litra/ditë)	Temperatura e ujit të ngrohtë për dushe (°C)	Sasia e ujit për çdo person për larje enësh (litra/ditë)	Temperatura e ujit të ngrohtë për larje enësh (°C)
15	45	40	40	10	50

Për llogaritjen e sipërfaqes së paneleve diellore është përdorur formula [5]:

$$S_k = \frac{Q}{I \cdot \beta \cdot \eta} = \frac{Q}{I \cdot R_\beta \cdot \eta}$$

S_k – sipërfaqja e panelit diellor në m^2 ;

Q – kërkesat termike në kWh;

I – rrezatimi në sipërfaqe horizontale;

R_β – faktor në funksion të gjerësisë gjeografike, ku vendoset paneli, dhe të pjerrtësisë së panelit;

η – rendimenti mesatar mujor i panelit = 0.7.

Bazuar në formulën e mësipërme llogariten sipërfaqet respektive që duhet të ketë paneli diellor në çdo muaj.

Metoda e ndjekur për optimizimin e sipërfaqes së panelit diellor është ajo e vlerës aktuale neto – VAN [4].

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

B_t – përfitimet që rrjedhin nga sasia e energjisë që do të merren nga energjia diellore;

C_t – kostot që duhen për zhvillimin total të projektit (investim fillestar + koston e shfrytëzimit + mirëmbajtja);

r – norma e interesit (për vendin tonë është marrë 8%);

n – jetëgjatësia e impiantit (për panelet diellore është marrë 20 vjet).

Çmimi i paneleve diellore është marrë 300 euro për metër katror.

Çmimi i energjisë elektrike me të cilin do të bëhet krahasimi është marrë 13.3 lek/kWh.

Periudha e vetëshlyerjes PVSH do të llogaritet me formulën e mëposhtme:

$$PVSH = \frac{X_t}{(1+r)^t}$$

X_t – fluksi i arkës.

3. REZULTATE DHE DISKUTIME

Si pasojë e llogaritjeve të kryera për përcaktimin e sipërfaqes së panelit diellor për një kohëzgjatje gjatë gjithë vitit dalin rezultatet e mëposhtme.

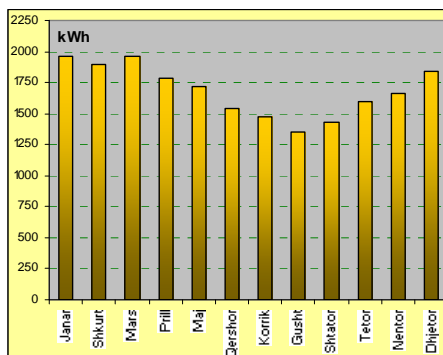


Fig 3.1 Grafiku i ecurisë mujore të kërkesës për energji termike në hotel

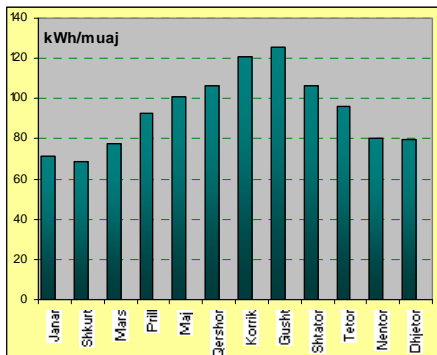


Fig 3.2 Grafiku i ecurisë mujore të energjisë termike që merret nga 1m² panel diellor në Durrës

Siç duket nga grafikët e mësipërm, kërkesa më e madhe për energji termike është gjatë muajve të dimrit, për shkak të temperaturës më të ulët të ujit të rrjetit, ndërkohë që nga figura tjetër vihet re se energjia termike, që merret nga paneli diellor, është më e madhe gjatë verës. Duke u bazuar në këto të dhëna është llogaritur edhe sipërfaqja e panelit diellor gjatë gjithë muajve të vitit, e cila, siç duket nga figura 3.3, është më e madhe në dimër sesa në verë. Për të mbuluar kërkesën për energji do të krahasojmë katër rastet. Njëra me sipërfaqe maksimale 28 m², me sipërfaqe minimale 11 m² dhe mesatare 20 m², si dhe një sipërfaqe tjetër optimale, që do të dalë nga VAN. Për të gjitha sipërfaqet e mësipërme do të llogaritet periodha e vetëshlyerjes së investimit, duke evidencuar më tej dhe rastin më të mirë. Krahasimi i energjisë së fituar do të bëhet me energjinë elektrike, çmimi i së cilës është marrë 13.3 lek/kWh. Në figurën 3.4 jepet varësia e sipërfaqes nga VAN, ku, siç duket nga grafiku, sipërfaqja me VAN maksimale është 24 m².

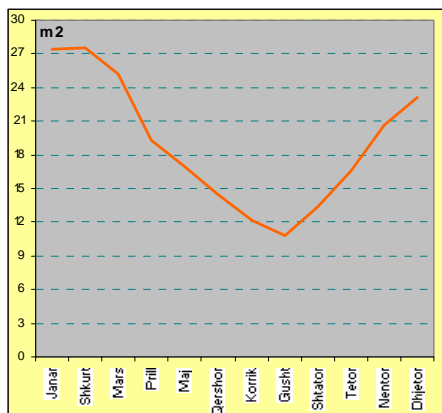


Fig 3.3 Grafiku i sipërfaqes mujore të panelit diellor për hotelin e marrë në qytetin e Durrësit

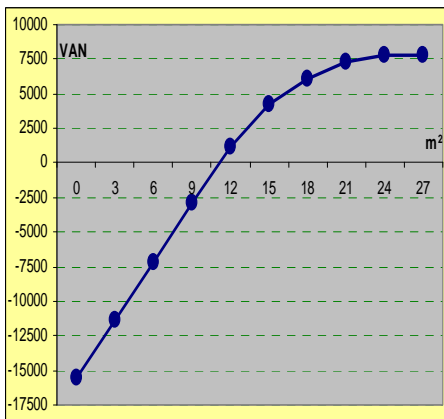


Fig 3.4 Grafiku i varësisë së sipërfaqes nga VAN (vlera aktuale neto)

Në grafikun e mëposhtëm jepen krahasimet e katër sipërfaqeve të gjetura në lidhje me sipërfaqen mujore të panelit.

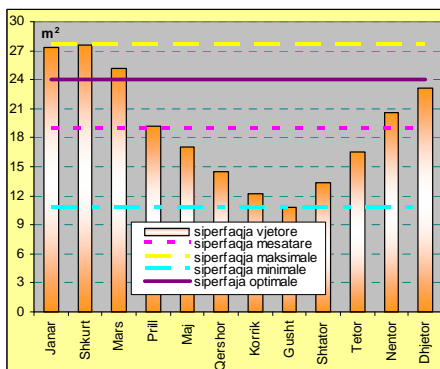


Fig 3.5 Grafiku i krahasimit të katër sipërfaqeve të panelit diellor

Në figurën 3.6 do të shohim krahasimin ndërmjet energjisë termike të kërkuar për të përballuar shpenzimet dhe energjisë termike që japin katër rastet e paneleve diellore.

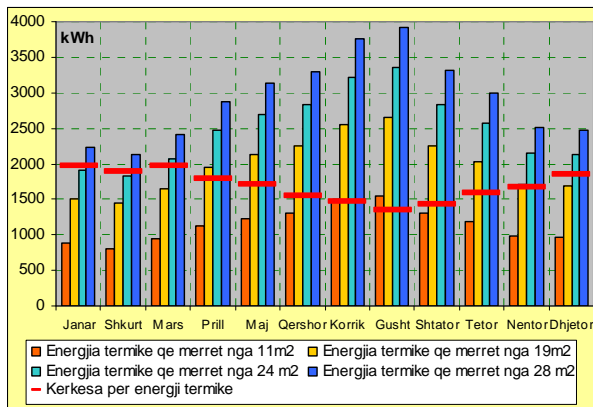


Fig 3.6 Grafiku i krahasimit të kërkesës për energji me energjinë e fituar nga 4 rastet

Nga figura e mësipërme vihet re se kur kemi sipërfaqen minimale 11 m², gjatë gjithë vitit kërkohet energji shtesë për të mbuluar nevojat, për sipërfaqe 19 m² kërkohet energji shtesë vetëm gjatë muajve të dimrit, kurse periudha tjetër e vitit mbulohet nga panelet diellore, madje me një tepriçë gjatë muajve të verës. Për sipërfaqe 24 m², mbulimi kryhet i plotë gjatë gjithë vitit me tepriçë të dukshme gjatë muajve të verës, kurse për sipërfaqe maksimale 28 m² ka tepriçë gjatë gjithë vitit.

Le të shikojmë tani sesi shkojnë periudhat e vetëshlyerjes për të katër rastet.

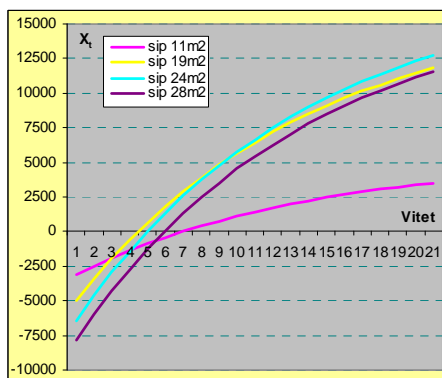


Fig 3.7 Grafiku i krahasimit të periudhës së vetëshlyerjes për 4 rastet

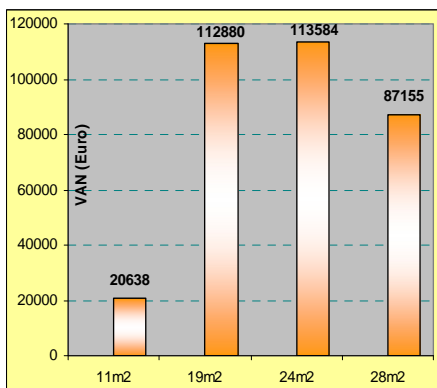


Fig 3.8 Grafiku i krahasimit të VAN (vlera aktuale neto) për 4 rastet

Siç vihet re nga grafikët e mësipërm, periudhën më të vogël të vetëshlyerjes e ka sipërfaqja 19 m², ndërsa vlerën aktuale neto sipërfaqja 24 m².

4. KONKLUZIONE

Nga grafikët dhe interpretimet e mësipërme arrihet në konkluzionet që për të zgjedhur një impiant diellor të përshtatshëm nga ana ekonomike duhet patjetër të bëhet një analizë e thelluar financiare, pasi dhe analiza të ndryshme financiare japin rezultate të ndryshme. Në rastin tonë një sipërfaqe 19 m² do të na jepte vërtet një periudhë vetëshlyerje më të vogël, por një akumulim të ardhurash gjatë 20 vjetëve më të vogël se sipërfaqja 24 m². Pra, teknika e VAN që përdoret, është më e mirë, pasi teknika e periudhës së vetëshlyerjes nuk merr parasysh se çfarë ndodh me investimit pasi shlyen veten. Megjithëse me sipërfaqe optimale një pjesë e energjisë termike të prodhuar nga paneli "hidhet" gjatë periudhës se verës pasi nuk mund të përdoret. Në qoftë se këtë sasi energjie do ta përdorim në ftohjen me absorbim, edhe eficientia rritet shumë si dhe treguesit ekonomikë.

5. REKOMANDIME

Nga sa u tha më lart, ne rekomandojmë që çdo investim energjetik, qoftë ky i përmasave të vogla, siç janë panelet diellore, qoftë i përmasave të mëdha, duhet patjetër t'i nënshtrohet një vlerësimi ekonomik të thelluar, pasi sot në kuadrin e tregut botëror të energjisë çmimet lëvizin ashtu siç lëvizin edhe normat e interesit në banka.

Rezyme

Shfrytëzimi aktiv i energjisë diellore realizohet në sisteme, që absorbojnë këtë energji nëpërmjet kolektorëve të rrafshët. Uji i ngrohtë mund të përdoret për ngrohjen e banesës, kur temperatura e tij është e lartë, e një përdorim të gjerë ka gjetur për nevojat hidrosanitare. Deri më tani kjo është teknologjia më premtuese dhe më me leverdi ekonomike për shfrytëzimin e energjisë diellore, dhe vende të tilla si Izraeli, Turqia, Greqia, përgatitjen e ujit të ngrohtë për sektorin residencial dhe atë të shërbimeve e garantojnë pothuajse të gjithin nëpërmjet sistemeve të paneleve diellore. Qëllimi i këtij punimi

është dimensionimi i sipërfaqes së paneleve diellore të rrafshëta bazuar në metodën e vlerës aktuale neto, e cila na lejon të bëjmë një investim me fitimprurës.

Summary

Active exploitation of solar energy is achieved in systems that absorb this energy through flat collectors. Hot water can be used for space heating, when its temperature is high, but it is used largely for Domestic Hot Water (DHW) needs. Now days, this technology has resulted as the most viable for exploitation of solar energy, and various countries such as Israel, Turkey, and Greece provide hot water for residential and service sectors using systems of solar panels. In this proceeding we are writing about the dimension of the solar panels surface based to the net present value in Hotels of Albania.

LITERATURA

1. Klima e Shqipërisë – (Klima e Tiranës - Temperaturat)
Instituti Hidrometeorologjik 1972.
2. Strategjia Kombëtare e Energjisë.
Agjencia Kombëtare e Energjisë.
3. Manuale del Termotecnico – Seconda edizione – Editore Ulrico Hoepli Milano
N. Rossi – Milano 2005.
4. Ngrohja, ventilimi dhe klimatizimi i ndërtesave,
Prof. Luan Voshtina - Tiranë 2002.
5. Menaxhimi dhe prodhimi i kombinuar i energjisë - ngrohja në largësi,
prof. Luan Voshtina, prof. Fejzullah Krasniqi – Tiranë 2006.

PËRCAKTIMI I PËRQENDRIMEVE TË PESTICIDEVE KLOR-ORGANIKE DHE POLIKLORBIFENILEVE NË LAGUNËN E NARTËS

Aurel NURO¹⁾, Elda MARKU¹⁾, Bilal SHKURTAJ²⁾

1) Departamenti i Kimisë, Fakulteti i Shkencave të Natyrës, Universiteti i Tiranës.

2) Departamenti i Shkencave Natyrore, Fakulteti i Edukimit, Universiteti i Vlorës "Ismail Qemali"

E-mail: aurel.nuro@fshn.edu.al

Abstrakti

Të dhënat e raportuara në këtë studim kanë të bëjnë me përcaktimin e përqendrimeve dhe të shpërndarjes së ndotësve klor-organikë në peshq dhe në ujë të marrë në stacione të ndryshme në Lagunën e Nartës. Mostrat u morën nga 7 lloje peshqish dhe nga 5 mostra uji të marra në pozicione të ndryshme të Lagunës. Mostrat u morën në shtator 2012. Për analizën e mostrave të peshqve u përdor një metodë analitike, ku u kombinua ekstraktimi me ultratinguj me procedurën e pastrimit me silicagel me 45% acid squfurik dhe florasil me 5% ujë. Për ekstraktimin e pesticideve klor-organike dhe PCB nga mostrat e ujit u përdor ekstraktimi lëng-lëng. Pastrimi i mostrës vijoi njëllor si për mostrat e peshqve. Komponimet klor-organike u përcaktuan duke përdorur gaz-kromatograf të pajisur me detektor me kapje elektronesh. Këto komponime janë përcaktuar në indet e muskujve në peshq dhe të gjitha rezultatet janë shprehur në një bazë të peshës së njomë të indit të analizuar. Në mostrat e peshkut, pesticidet klor-organike të detektuara më shpesh për të gjitha mostrat ishin metabolitet e pesticideve klor-organike (Heptachlorepoxide dhe p, p-DDE) të ndjekur nga b-HCH. PCB kishin shpërndarje të ndryshme në stacione të ndryshme. Përqendrimet më të larta ishin të dukshme për pjesën volatile të tyre. Përqendrimet e pesticideve klor-organike dhe PCB në mostrat e peshkut të studiuara ishin në përqendrime të krahasueshme me nivelet e raportuara për mostrat e peshqve të Detit Mesdhe. Profili i pesticideve ishte i njëjtë për mostrat e ujit, por nivelet e tyre ishin rreth 10 herë më të ulëta. Arsyeja kryesore është procesi i bioakumulimit të ndotësve klor-organikë në biotë.

Fjalë kyçe: Pesticide klor-organike, PCB, gazkromatografi, mostra peshku, Laguna e Nartës.

1. HYRJE

Mjedisi detar dhe bregdetar përbën burimet e vlerave të larta ekonomike dhe ekologjike për vendin tonë. Laguna e Nartës është një nga sistemet ujore të rëndësishme të vijës bregdetare. Ajo gjendet pak

kilometra larg qytetit të Vlorës, në pjesën veriperëndimore të tij. E gjithë zona me lagunën dhe detin, Zvërneci me ishullin dhe manastirin e tij, përbëjnë një ekosistem shumë interesant dhe tërheqës. Me një sipërfaqe prej 41,8 km², Laguna e Nartës zë gjithë pjesën veriperëndimore të gjirit të Vlorës dhe ndahet nga deti Adriatik me një rrip të ngushtë toke, i cili përbëhet nga duna aluvionale me gjatësi të përgjithshme 8 km dhe gjerësi 100 – 1400 m. Ngaqë laguna komunikon nëpërmjet dy kanaleve me detin, uji i saj është i kripur. Kjo ka krijuar mundësinë që rreth 1/3 e lagunës të shfrytëzohet për nxjerrjen e kripës. Disa nga llojet më të zakonshme të peshqve që gjenden në Lagunën e Nartës janë: *Mullus barbatus* (Linnaeus, 1758), *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758), *Dicentrarchus labrax* (Linnaeus, 1758), *Sardina pilchardus sardina* (Günther, 1868), *Merluccius merluccius* (Linnaeus, 1758) etj. Ndotja e ujërave detarë të vendit tonë nga metalet e rënda dhe ndotësit organikë, veçanarisht ata shumë të qëndrueshëm (Persistent Organic Pollutants - POP), është pasojë e depozitimeve nga lumenjtë e ndryshëm, që derdhen në det; mbishfrytëzimi i faunës ujore dhe degradimi i zonave bregdetare janë të tjera probleme të dukshme që kërkojnë vëmendje të vazhdueshme.

Pesticidet janë komponime që konsiderohen si një e keqe e pashmangshme. Përdorimi i tyre është mjaft efikas në prodhimet bujqësore, por gjithashtu ato sjellin mjaft probleme, sepse janë tejet të qëndrueshme dhe shkaktojnë dëmtime në ekuilibrat mjedisorë, duke përfshirë edhe hallka të ndryshme të zinxhirit ushqimor (Di Muccio, 1996; Gray, 2002). Shumica e tyre janë prokancerogjene. Në Shqipëri pesticidet klor-organike, që janë përdorur më shpesh, janë DDT, Lindani, heksaklorbenzeni (HCB) etj. Përdorimi i tyre në vendin tonë u ndalua pas viteve 90', por megjithatë, si kudo, ndikimi i tyre do të ndihet dhe për dekada me radhë. Shpëlarjet e tokave nga shirat dhe mosmenaxhimi i mirë i mbetjeve të pesticideve pas viteve 90' në vendin tonë krijojnë terrenin e përshtatshëm të “ardhjes” së pesticideve në mjediset detare edhe për shumë vjet të tjerë.

Përzierjet komerciale të PCB-ve janë përdorur për një numër shumë të madh aplikimesh, si: vajra dielektrikë në kondensatorë, transformatorë, shkëmbyes të nxehtësisë etj. PCB-të janë kimikisht mjaft të qëndrueshëm dhe rezistentë ndaj degradimeve mikrobiale, fotokimike, kimike dhe ndaj nxehtësisë. Struktura e tyre me masë molekulare relativisht të madhe dhe me atome klori i bën të jenë pak polare dhe të tretshëm në yndyra (Safe, 1994; Erickson, 2001; Postor et al, 2002). PCB-të shkaktojnë efekte toksike në riprodhim, në

zhvillim dhe në funksionet endokrine. Efektet toksike të PCB-ve varen nga shkalla e tyre e klorimit dhe nga pozicionet e kloreve në unazat e bifenilit. Në Shqipëri PCB-të janë përdorur kryesisht në vajrat e transformatorëve, pas 90', por burimi i ndotjes është kryesisht me origjinë ajrore me dominimin e PCB-ve volatile si Aroclor 1240, 1254 (Koci, 1997).

2. MATERIALE DHE METODA

Tretësirat standarde dhe reaktivët kimikë

Tretësirat stok për pesticidet dhe PCB-të, të dyja me përqendrim 2mM, janë dhuruar nga IAEA/MEL-Monaco. Tretësirat standarde për pesticidet klor-organike dhe PCB-të u përgatitën në mënyrë të pavarur në n-Hekzan. Ato u ruajtën në frigoriferë në temperaturë -4°C. n-Hexani dhe Diklormetani ishin të përshtatshëm për analiza mikrogjurmë marrë nga Merck, Gjermani. Acidi squfuror, sulfati i natriumit anhidër, Florisili (≥ 400 mesh ASTM) dhe silikageli (60-100 mesh ASTM), janë marrë nga Merck, Gjermani (të përshtatshëm për analizën gazkromatografik të mbetjeve të pesticideve; RPE analytical grade). Na₂SO₄ anhidër, Florisili dhe silikageli përpara përdorimit të tyre u ekstraktuan për 8 orë me përzierjen n-hekzan/diklormetan 3/1 (v/v). Silikageli dhe Florisili u aktivizuan në furrë për 8 orë në temperatura përkatëse 250 dhe 180°C.

Marrja e mostrave të peshqve dhe të ujit

Mostrat e studiuara ishin 7 lloje peshqish dhe 5 mostra uji të marra në pozicione të ndryshme të Lagunës të Nartës. Mostrat u morën në shtator 2012. Marrja e mostrave të peshkut është bërë sipas metodës MAP nr.7, rev. 2, 1984 dhe UNEP/MED Wg.128/2, 1997. Përzgjedhja e tyre është bërë në mënyrë rastësore nga rrjetat e peshkatarëve. Mostrat e ujit u morën në të njëjtën periudhë në pozicione të ndryshme të lagunës për të përfaqësuar sa më mirë këtë ekosistem. Mostrat e peshqve dhe të ujit u transportuan në ambient të ftohtë në -4°C.

Trajtimi paraprak i mostrave të peshqve

Trajtimi i mostrave të peshqve për përcaktimin e pesticideve klor-organike dhe PCB-ve u krye bazuar në metodën EN 1528/1/2/3/4.

Nga mostrat e peshkut me anën e një thike metalike u morën indet muskulore. Ato u morën sipas gjatësisë së mostrave të peshkut dhe për të dyja anët e tij. Indi bluhet dhe homogjenizohet me sulfat natriumi anhidër në raport 1/5 në havan porcelani për largimin e ujit. Për ekstraktimin e ndotësve klororganikë nga mostrat e peshqve u përdor ekstraktimi me ultratinguj në temperaturë 30°C për 30 minuta. Solventi ekstraktues që u përdor ishte përzierja n-Hekzan/Diklormetan (3/1 në vëllim). Para ekstraktimit u shtua 10ul PCB 29, i përdorur si standard i brendshëm. Ekstraktit i shtohen 5gr silikagel të trajtuar me 45% në masë acid sulfurik për hidrolizën e molekulave me masë molekulare të madhe, të cilat pengojnë analizën kromatografike. Me anë të një hinke mbi të cilën kemi vendosur një letër filtri të dendur ndajmë ekstraktin nga mostra dhe silikageli. Shpëlajmë me përzierje 20ml n-Hekzan/Diklormetan (4/1). Homogjenizati i ngurtë dhe masa e silikagelit ngelet në letrën e filtrit, ndërsa eluati, së bashku me analitin dhe yndyrat tashmë të hidrolizuara, mblidhet në Kuderna-Danish (Schantz et al, 1993; Petrick et al, 1998). Vendoset Kuderna-Danish në bllokterm dhe avullohet deri në 5 ml. Pastrimi përfundimtar bëhet duke përdorur një kolonë qelqi të mbushur me 2 g Florisil të trajtuar me 4% ujë. Shpëlajmë me 10 ml hekzan/diklormetan (4/1). Eluatit e avullojmë në 1 ml, gati për të injektuar në aparatit e gazkromatografit.

Trajtimi paraprak i mostrave të ujit

Për ekstraktimin e pesticideve klor-organike dhe PCB-ve nga mostrat e ujit u përdor ekstraktimi lëng-lëng, duke përdorur hinkë separatore. Për këtë, 1 l ujë nga laguna u hodh në një hinkë separatore, ku u shtuan dhe 30 ml n-Hekzan dhe 10ul PCB 29 standard i brendshëm. Pas tundjes së vrullshme përzierja u la në qetësi që të ndaheshin fazat nga njëra-tjetra. Faza organike mblidhet në një gotë kimike ku shtohen 10 gr sulfat natriumi anhidër për largimin e gjurmëve të ujit. Ekstarkti avullohet deri në 1 ml, gati për të injektuar në aparatit e gazkromatografit.

Aparatura dhe analiza gazkromatografike

Përdorëm aparatit HP 6890 Series II, i pajisur me detektor me kapje elektronesh (ECD) me bërthamë⁶³ Ni dhe me injektor *split/splitless*. Ndarja e pesticideve klororganike dhe PCB-ve u krye me kolonën kapilare Rtx-5 (30 m gjatësi x 0.33 mm diametër të brëndshëm x 0.25µm film), e përshtatshme për ndarjen e

komponimeve klor-organike (Rene, 1999). Temperatura e injektorit dhe e dedektorit u vendosën në 280⁰C dhe 320⁰C. Mënyra e injektimit u zgjodh *splitless*. Gazmbartës (1 ml/min) dhe gazndihmës (24 ml/min) u përdor azoti. Temperatura fillestare e furrës u mbajt 60⁰C për 2 min pastaj u rrit në 200⁰C me 20⁰C/min. Pas kësaj në 280⁰C me 4⁰C/min dhe së fundi në 300⁰C me 5⁰C/min. U injektua për çdo mostër një vëllim prej 1 µl. Komponimet e kloruara organike të detektuara ishin HCHs (izomerët a-, b-, γ-dhe d-HCH) dhe DDT dhe metabolitët e saj (o, p-DDE, p, p-DDE, p, p-DDD, p, p-DDT), hexaklorobenzen (HCB), heptaklor, heptaklor epoxide, metoksiklor dhe mireksi. Analiza e PCB-ve është bazuar në përcaktimin e shtatë markuesve PCB (IUPAC Nr. 28, 52, 101, 118, 138, 153 dhe 180). Për vlerësimin sasior u përdor metoda me standard të brendshëm.

3. REZULTATE DHE DISKUTIME

Analiza e pesticideve klor-organike dhe PCB-ve markues në mostrat e peshqve u bazua në teknikën GC/ECD e përshkruar në normat europiane EN 1528. Në figurën 1 është dhënë totali i pesticideve klor-organike në mostrat e peshqve të kampjonuara në Lagunën e Nartës. Niveli më i lartë ishte për mostrën merluc dhe qefull me rreth 26 ng/g. Niveli më i ulët ishte për mostrën saragua me 9.3 ng/g. Vihet re që pesticidet klor-organike dhe metabolitët e tyre gjenden në të gjitha mostrat e peshqve të marra për analizë. Këto nivele janë rrjedhojë e përdorimeve të mëparshme të pesticideve klor-organike në sipërfaqet bujqësore pranë lagunës. Ndikim të fortë në këto nivele luan dhe komunikimi i lagunës me detin. Furnizimi me ujë nga deti bën që të ketë dhe prurje të reja në lagunë, kjo është e lidhur me nivele të ngjashme të gjetura në mostrat e peshqve të marra në studim nga Gjiri i Vlorës. Nivelet e ndryshme në peshq të ndryshëm janë të lidhura me llojet, moshën dhe mënyrën e të ushqyerit të tyre në habitatin e marrë në studim. Vihet re një shpërndarje e njëjtë e pesticideve klor-organike për të gjitha mostrat e peshqve të marra në analizë. Kjo është e lidhur me të njëjtën origjinë të ndotjes. Në figurën 2 jepet profili i pesticideve klor-organike për mostrat e peshqve të marra në analizë. Vihen re nivele të larta të DDE, DDT, Dielidin, HCB dhe Lindan. Metabolitët e DDT gjenden në nivele relativisht më të larta se të tjerët. Kjo është e lidhur me përdorimet e mëparshme të DDT, proceset e degradimit të saj, prurjet e reja të këtyre metabolitëve nga sipërfaqet bujqësore dhe nga uji i detit, qëndrueshmërinë e tyre,

cikli i ujit në lagunë, etj. Dieldrina, Lindani dhe HCB u gjetën në përqendrimet relativisht të larta, e lidhur kjo kryesisht me përdorime të këtyre pesticideve gjatë viteve të fundit nën emërtesa të rreme të pesticideve të tjera. Cikli i ujit dhe niveli i ndotjes së sedimenteve në lagunë mund të jenë arsye të tjera për nivelet e këtyre pesticideve. Nuk përjashtohen edhe burime pikësore të ndotjes së këtyre pesticideve nga mbetjet e pesticideve të mëparshme direkt në lagunë ose në zonat përreth saj. Ky profil është i lidhur gjithashtu dhe me proceset e bio-akumulimit. Në figurën 3 jepet totali i pesticideve klor-organike në mostrat e ujit të marra për analizë nga Laguna e Nartës. Nivelet e gjetura ishin më të ulëta se ato tek mostrat e peshqve me një faktor nga 3 deri 10 herë. Kjo është e pritshme për shkak të tretshmërisë së kufizuar të këtyre komponimeve në ujë. Vihen re gjithashtu edhe diferenca në profilin e pesticideve në mostrat e ujit krahasuar me ato të peshqve (Figura 4). Edhe pse është i njëjti habitat, vihen re ndryshime në profil për shkak të vetive fiziko-kimike të secilit prej individëve kimikë të studiuar.

Në figurën 5 jepet totali i PCB markuese në mostrat e peshqve të marra për analizë. Nivelet e tyre luhaten nga 13.9 ng/g te levreku deri në 20.3 ng/g te barbuni. Duhet thënë se të gjitha mostrat e peshqve të marra për analizë u identifikuan PCB-të. Kjo është e lidhur me prurjet e tyre kryesisht nga faktorët atmosferikë, por jo vetëm nga kjo. Prurje të tyre nga komunikimi me detin apo derdhje të drejtpërdrejta të vajrave nga servise të ndryshme mund të jenë faktorë të tjerë që ndikojnë në nivelet e gjetura. Cikli i ujit në lagunë mund të jetë arsye e pranishme të tyre. Kjo gjë duket qartë në profilin e tyre (figura 6) të ndërtuar nga PCB votatile (PCB 28 dhe 52) dhe ato që janë lehtësisht të bio-akumulueshme (PCB 153 dhe 138). Bie në sy prania e PCB-së 180 që është indikator i PCB-ve të rënda, gjë që flet edhe një herë për burime pikësore të PCB-së në këtë zonë. Në figurën 7 janë dhënë nivelet e PCB-së markuese për mostrat e ujit të marra për analizë. Nivelet e gjetura ishin deri 5 herë më të ulëta. Profili i PCB-së në mostrat e ujit (figura 8) është i ndërtuar vetëm nga PCB volatille, gjë që sqaron dhe origjinën kryesore të tyre nga depozitimet atmosferike. PCB 180 u gjet vetëm në një nga mostrat e ujit të marrë për analizë.

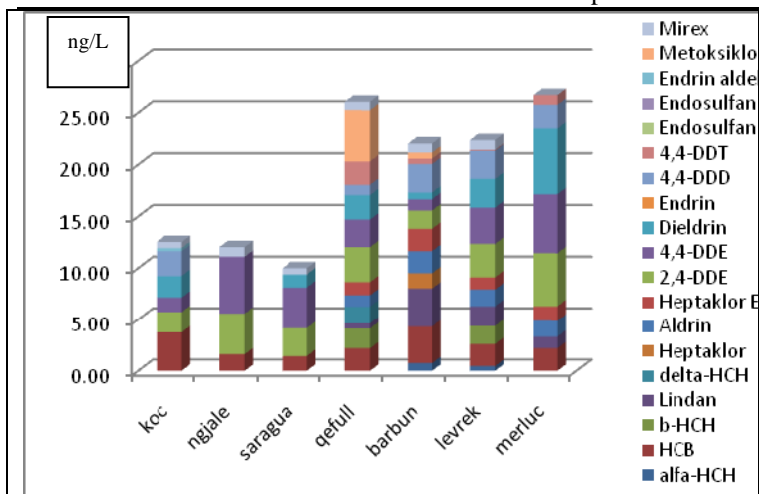


Figura 1. Pesticidet klororganike në peshqit e Lagunës të Nartës

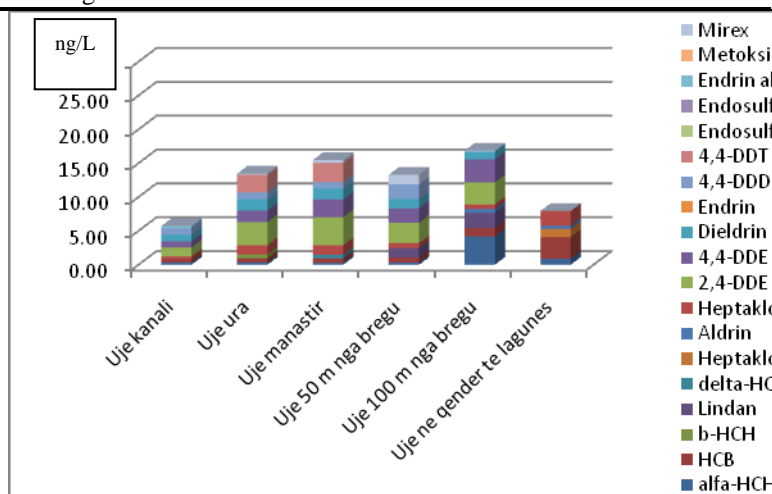


Figura 3. Pesticidet klororganike në mostrat e ujit të analizuar

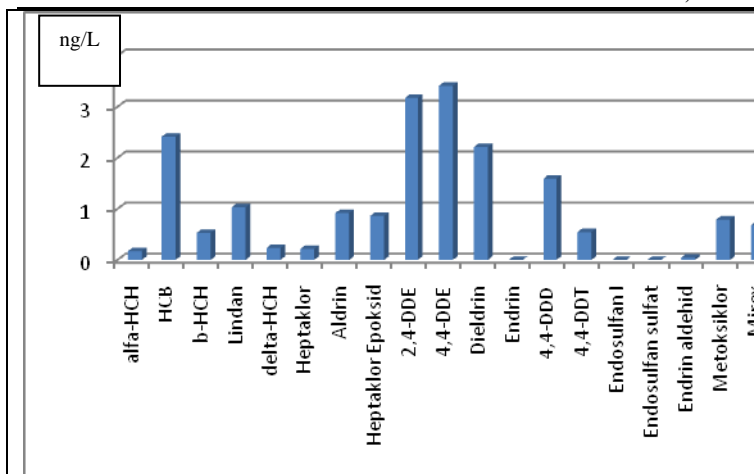


Figura 2. Profili për pesticidet klor-organike në mostrat e peshqve

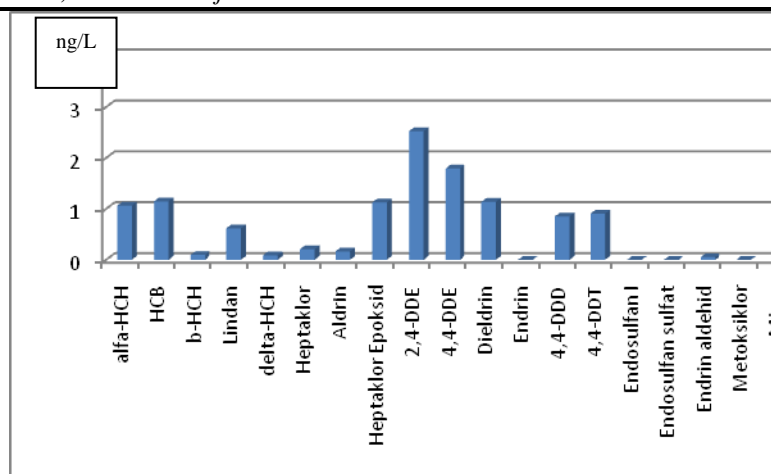


Figura 4. Profili për pesticidet klor-organike në ujin e Lagunës së Nartës

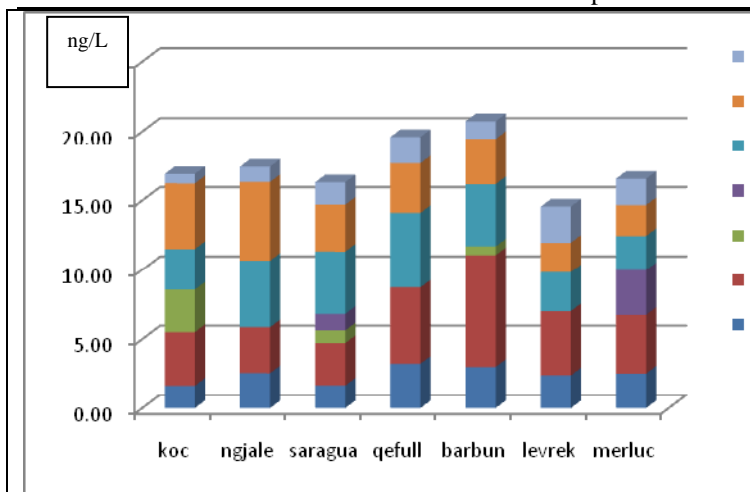


Figura 5. PCB në mostrat e peshqve në Lagunën e Nartës

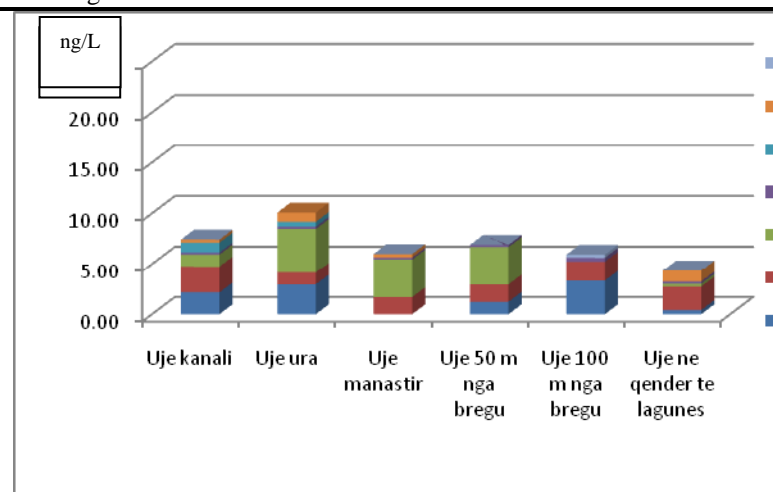
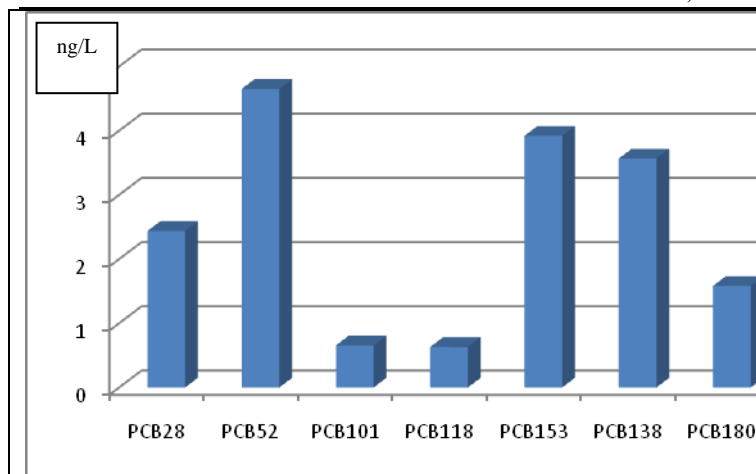
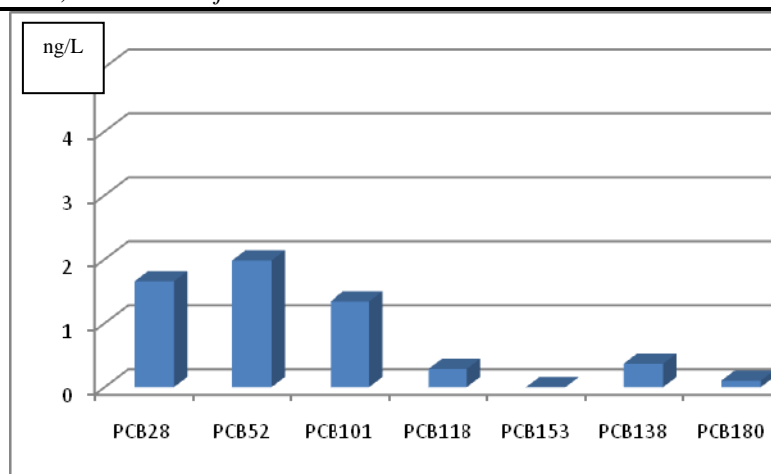


Figura 7. PCB në mostrat e analizuara të ujit të Lagunës së Nartës

**Figura 6.** Profili për PCB në mostrat e peshqve**Figura 8.** Profili për PCB në ujin e Lagunës së Nartës

4. KONKLUZIONE

Analiza në mostrat e peshqve u realizua me metodën EN 1528, një metodë standarde e Komunitetit Europian e rekomanduar edhe në Standardin Shqiptar për përcaktimin e pesticideve klor-organike dhe poliklor-bifenileve (PCB) në matrica me përmbajtje yndyre. Përcaktimi i ndotësve klor-organikë në mostrat e ujit është bazuar në literaturë, duke përdorur ekstraktimin lëng-lëng. Niveli më i lartë i pesticideve klor-organike dhe PCB në mostrat e peshqve të kampionuara në Lagunën e Nartës ishte për mostrën qefull. Vihet re që pesticidet klor-organike dhe metabolitët e tyre gjenden në të gjitha mostrat e peshqve të marra në analizë. Këto nivele janë rrjedhojë e përdorimeve të mëparshme të pesticideve klor-organike në sipërfaqet bujqësore pranë lagunës dhe komunikimi i lagunës me detin. Nivelet e ndryshme në peshq të ndryshëm janë të lidhura me llojet, moshën dhe mënyrën e të ushqyerit të tyre. Vihet re një shpërndarje e njëjtë e pesticideve klor-organike për të gjitha mostrat e peshqve të marra në analizë. Kjo është e lidhur me të njëjtën origjinë të ndotjes. DDE, DDT, Dielidin, HCB dhe Lindan ishin në nivele më të larta. Metabolitët e DDT-së gjenden në nivele relativisht më të larta se të tjerët. Kjo është e lidhur me përdorimet e mëparshme të DDT-së, proceset e degradimit të saj, prurjet e reja të këtyre metabolitëve si nga sipërfaqet bujqësore dhe nga uji i detit, qëndrueshmërinë e tyre, cikli i ujit në lagunë, etj. Dielidrina, Lindani dhe HCB u gjetën në përqendrime relativisht të larta, e lidhur kjo kryesisht me përdorime të këtyre pesticideve gjatë viteve të fundit nën emërtesa të rreme të pesticideve të tjera. Cikli i ujit dhe niveli i ndotjes së sedimenteve në lagunë mund të jenë arsye të tjera për nivelet e këtyre pesticideve. Nuk përjashtohen dhe burime pikësore të ndotjes së këtyre pesticideve nga derdhjet e mbetjeve të pesticideve të mëparshme direkt në lagunë ose në zonat përreth saj. Ky profil është i lidhur gjithashtu dhe me proceset e bio-akumulimit. Nivelet e pesticideve klor-organike në ujë ishin më të ulëta se ato të mostrat e peshqve me një faktor nga 3 deri 10 herë për shkak të tretshmërisë së kufizuar të këtyre komponimeve në ujë. Profili i tyre në mostrat e ujit ishte i ngjashëm me profiling e pesticideve në mostrat e peshqve. Te të gjitha mostrat e peshqve të marra në analizë u identifikuan PCB. Kjo është e lidhur kryesisht me prurjet e tyre nga faktorët atmosferikë. Prurje të tyre nga komunikimi me detin apo derdhje të drejtpërdrejta të vajrave nga servise të ndryshme dhe cikli i ujit në lagunë mund të jenë faktorë të tjerë që

ndikojnë në nivelet e gjetura. Kjo gjë duket qartë në profilin e tyre të ndërtuar nga PCB votatile (PCB 28 dhe 52) dhe lehtësisht të bioakumulueshme (PCB 153 dhe 138). Bie në sy prania e PCB 180 që është indikator i PCB të rënda, gjë që flet dhe një herë për burime pikësore të PCB-së në këtë zonë. Nivelet e PCB-së markuese për mostrat e ujit të marra në analizë ishin deri 5 herë më të ulëta, kurse profili i tyre ishte i ndërtuar vetëm nga PCB volatile, gjë që sqaron edhe origjinën kryesore të tyre nga depozitimet atmosferike.

Summary

The findings reported here belong to a study on determination of the concentration and distribution of organochlorinated pollutants in fish and water samples of Narta Lagoon. Seven species of fishes and five water samples were taken from different position of lagoon. Samples were taken in September 2012. An analytical method combining ultrasonic extraction with silica 45% sulfuric acid and florisol 5% water for clean-up procedure has been used for fish samples analyses. For extraction of organochlorinated pesticides and PCBs from water samples was used liquid-liquid extraction. Clean-up procedure of samples was the same with cleaning of fish samples. Organochlorinated compounds were measured by gas chromatography electron capture detection. These compounds were measured on the muscle tissues and all results were expressed in a fresh weight basis. In fish samples, the most frequently detected pesticides for all samples were metabolites of pesticides (Heptachlorepoxyde and p,p-DDE) followed by b-HCH. PCBs had different distribution in different habitats and the higher concentrations for their volatile part were very evident. Concentrations of organochlorinated pesticides and PCBs in studied fish samples were in the same range with reported levels for fish samples of Mediterranean Sea. Profile of pesticides in water samples was the same but levels were about 10 times lower. The main reason was the bioaccumulation process of organochlorinated pollutants in biota.

Keywords: Organochlorine pesticides, PCBs, Gas Chromatography, Fish samples, Narta Lagoon

LITERATURA

- Di Muccio (1996) Organochlorine, Pyrethrin and Pyrethroid Insecticides: Single Class, Multiresidue Analysis of. Pesticides. Pesticides. 6384-6411.
- D.Postor. J. Boix and J. Albaiges (2002) Marine, Bioaccumulation of organochlorinated Containments in three estuarine fish. Vol 32, 125-134.

- EN 1528-1. (2000) Part 1: Fatty Food-Determination of Pesticides and polychlorinated biphenyls [PCBs]
- EN 1528-2. (2000) Part 2: Extraction of fat, Pesticides and polychlorinated biphenyls [PCBs and -Determination of Fat Content.
- EN 1528-3. (2000). Part 3: Clean-up methods.
- EN 1528-4. (2000) Part 4: Determination, Confirmatory tests, miscellaneous.
- Erickson, M.D., (2001) Introduction: PCB properties, uses, occurrence, and regulatory history. In: Robertson, L.W., Hansen, L.G. (Eds.), PCBs: Recent Advances in Environmental Toxicology and Health Effects. The University Press of Kentucky, Lexington, Kentucky, pp. 131–152.
- Gray JS., (2002) Biomagnification in marine systems: the perspective of an ecologist. *Mar Pollut Bull*;45:46– 52.
- G.Rene van der Hoff , P. van Zoonen (1999) Trace analysis of pesticides by gas chromatography. *Journal of Chromatography A*, 843 301–322.
- Koci, K., (1997) The trend of POP pollution in the Albanian Adriatical coast: Case study: PCBs (1992-1996) Proceedings of subregional awareness raising workshop on POPs. Slovenia.
- Petrick, G., Schulz, D.E. and Duinker, J.C. (1988). Clean-up of environmental samles for analysis of Organochlorine compounds by gas chromatography with electron-capture detection. *J. of Chromatography*, 435, 241-248.
- Safe, S., (1994) Polychlorinated biphenyls (PCBs): environmental impact, biochemical and toxic responses, and implications for risk assessment. *Crit. Rev. Toxicol.* 24(2):87–149.
- Schantz, M. M., Parris, R. M., Kurz, J., Ballschmiter, K. and Wise, S.A., (1993) Comparison of methods for the gas-chromatographic determination of PCB congeners and chlorinated pesticides in marine reference materials. *Fresenius Journal of Analytical Chemistry* 346. 766-778.

VLERËSIMI I NIVELEVE TË BTEX-IT DHE PAH-IT NË UJËRAT E LUMIT SEMAN

Aurel NURO, Elda MARKU

Departamenti i Kimisë, Fakulteti i Shkencave të Natyrës, Universiteti i Tiranës.

E-mail: aurel.nuro@fshn.edu.al

Abstrakti

Në këtë studim do të paraqiten të dhënat mbi përqendrimet e BTEX-it (benzen, toluen, etilbenzen dhe o-, m-, p-k silen) dhe PAH-it (hidrokarburet aromatike policiklike) në mostrat e ujit të lumit Seman. Teknika "Head-Space" e mikroekstraktimit në fazë të ngurtë (HS-SPME) është përdorur për të ekstraktuar BTEX-in në mostrat e ujit. Për izolimin e PAH-it u përdor ekstraktimi lëng-lëng. 1 l ujë është marrë në tetë stacione në lumin Seman dhe në pesë stacione në Detin Adriatik (afër grykëderdhjes së lumit Seman) në tetor 2012. Analiza e BTEX-it dhe PAH-it në mostrat e ujit është kryer me teknikën e kromatografisë së gaztë duke përdorur detektor me jonizim në flakë (GC/FID). Injektimi i BTEX-it u krye në mënyrën Head-Space duke përdorur fibra të polidimetil-siloksanit. 1 ul ekstrakt në heksan (tretësi i ekstraktimit) u injektua për analizën e PAH-it. Kolona kapilare VF-1ms me përmasa 30 m x 0.25 mm x 0.25µm u përdor për ndarjen e analitëve. Përqendrime relativisht të larta të komponimeve BTEX u zbuluan në mostrat e ujit të lumit Seman. Prania e ndotësve organikë volatilë është rezultat i industrisë së prodhimit dhe të përpunimit të naftës në rajonin e Fierit, ku lumi Seman dhe degët e tij kalojnë; zona e Patos-Marinzës që shtrihet në zonën ujëmbledhëse të Lumit Seman, është konsideruar si një zonë e ndotur në nivele të larta (hot-spot).

Fjalët çelës: BTEX, PAH, Gaz kromatografi, HS-SPME, ekstraktim lëng-lëng, analizat e ujit, lumi Seman

HYRJE

Semani është lumi i dytë për nga gjatësia në Shqipëri pas Drinit. Ai ndodhet në pjesën perëndimore të Shqipërisë. Lumi fillon në rrethin e Beratit dhe formohet nga bashkimi i dy lumenjve: Osumit dhe Devollit, në afërsi të fshatit Kozarë. Është i gjatë rreth 281 km me pellg ujëmbledhës 5649 km² dhe lartësi mesatare mbi nivelin e detit 863 m. Pasi përshkon fushën e Myzeqesë, shkarkon ujërat e tij në Detin Adriatik, në jug të Lagunës të Karavastasë. Para se të arrijë detin, ai bashkohet me lumin e Gjanicës, i cili kalon përmes qytetit e Fierit. Duke marrë në konsideratë kushtet hidrometeorologjike, pellgu

ujëmbledhës i Semanit është më i varfri nga të gjithë lumenjtë e Shqipërisë, lidhur me ujërat nëntokësorë dhe me reshje të pakta, mesatarisht 1084 mm/vit. Rreth 60% e ujit sigurohet nga ujëmbledhësi i Devollit. Pellgu ujëmbledhës i Semanit përbëhet nga fusha bujqësore me mbulesë të pakët bimore, që i nënshtrohet një erozioni të madh. Semani është lumi më i turbullt në Detin Mesdhe. Sasia e lëndëve të ngurta që transportohen në det nga Semani, është afërsisht 31,2 milionë tonë/vit. Zona përmban edhe disa laguna që shquhen për varietetet e vegjetacionit dhe specie të rralla shpendësh shtegtarë. Industria e nxjerrjes dhe e përpunimit të naftës në vendin tonë përfshihet në zonën ujëmbledhëse të lumit Seman. Zona e Patos-Marinzës është zona më e pasur e vendit tonë me naftë. Kjo zonë është shfrytëzuar dhe vazhdon të shfrytëzohet për më tepër se 80 vjet. Nxjerrja e naftës bruto dhe përpunimi i saj në Ballsh, ka shkaktuar edhe pasoja ekologjike mjaft të dukshme në këtë zonë. Efektet mjedisore më të mëdha janë të lidhura me tokën ku punohet për nxjerrjen e naftës bruto dhe lumenjtë Gjanica e Seman.

Hidrokarburet aromatike policiklike (PAH) janë përbërje kimike që konsistojnë në kondensimin e dy ose më shumë unazave aromatike. Burime të ndryshme të PAH-ve janë të njohura. Ato mund të formohen gjatë djegies së lëndëve djegëse fosile, por gjithashtu mund të futen në mjedis si përbërje e agjentëve të ruajtjes së drurit. Nafta e papastër dhe depozitat e qymyrit përmbajnë sasi të konsiderueshme të PAH-it. Hidrokarburet policiklike aromatike gjenden në mjedis zakonisht si përzierje komplekse, kanë veti të theksuara hidrofobike, kanë presione parciale të avujve mjaft të vogla, akumulohen në sedimentet e deteve, të liqeneve dhe të lumenjve (Bouraie et al, 2012). Për shkak të toksicitetit të tyre, PAH-të janë konsideruar ndotës kryesorë dhe kështu për një kohë të gjatë vlerësimi i rrezikut të tyre është bazuar në përqendrimin total të PAH-ve në sedimente. Disa PAH-e janë indentifikuar si kancerogjene, mutagjene dhe teratogjike. PAH-et janë gjetur dhe në ushqimet e gatuar si në mishin e pjekur në temperatura të larta dhe në peshkun e tymosur. Gjithashtu ato janë gjetur në mjedisin ndëryjor, në kometa, në meteorë etj. Struktura e PAH-ve është toksike në varësi të izomerëve dhe numri i unazave ndryshon nga të qenët toksik dhe jotoksik. Një nga përbërjet PAH të para kancerogjene të zbuluara në tymin e cigareve është benzo[a]pireni.

BTEX-i është një shkurtime i përdorur për benzenin, toluenin, etilbenzenin dhe ksilenet - komponime aromatike volatile që gjenden

zakonisht në produktet e naftës. BTEX-et ndodhen natyrshëm në naftën e papërpunuar dhe mund të gjenden në depozitat e gazit natyror dhe të naftës. Burime të tjera natyrore të komponimeve BTEX përfshijnë emisionet e gazit nga vullkanet dhe zjarret në pyje. Shkaqe primare janë edhe shkarkimet e BTEX-it të bëra nga njeriu nëpërmjet emisioneve nga atutomjete motorike, aeroplanët, zjarret, ngrohja etj. Komponimet BTEX janë ndër kimikatet e prodhuara më me shumicë në botë. Pjesa më e madhe kimikate për përdorim industrial, si tretës dhe lëndë e parë për prodhimin e pesticideve, plastikës, adezivët, ngjyrosësit, produktet kozmetike dhe farmaceutike. Ata janë konsideruar si një nga shkaqet kryesore të ndotjes së mjedisit për shkak të dukurive të rrjedhjes nga tanket nëntokësore të magazinimit të naftës dhe derdhjet nga pusët e nxjerrjes së naftës, rafineritë, tubacionet dhe terminalët e shpërndarjes. Komponimet BTEX gjenden natyrshëm në naftën e papërpunuar, në qymyrin dhe depozitat e gazit dhe për këtë arsye ato mund të jenë të pranishme në përqendrime të ulëta në ujërat nëntokësore në afërsi të këtyre depozitave. Ndotja e ujërave nëntokësore me komponimet BTEX është e vështirë për t'u korrigjuar, sepse këto përbërje janë relativisht të tretshëm në ujë dhe mund të përhapen me shpejtësi.

MATERIALE DHE METODA

Marrja e mostrave të ujit në lumin Seman

Për këtë punim janë marrë 13 mostra uji në lumin Seman në tetor 2012. Tetë (8) mostra janë marrë në lumë duke nisur nga pika e bashkimit të lumit Osum dhe Devoll në fshatin Kozarë e deri në grykëderdhjen e lumit Seman; 5 mostra uji janë marrë në detin Adriatik (në grykëderdhjen e lumit Seman dhe nga dy mostra uji në të dy anët e grykëderdhjes së tij). Në çdo stacion u morën 1.5 l ujë në enë qelqi. Uji u ruajt në temperaturë +4°C deri u bë analiza e hidrokarbureve.

Trajtimi paraprak i mostrave të ujit për analizën e BTEX-it

Teknika "Head-Space" e mikroekstraktimit në fazë të ngurtë (HS-SPME) u përdor për të ekstraktuar BTEX-in në mostrat e ujit të lumit Seman. Në këtë studim u përdorën fibra 100 um të polidimetilsiloksanit. 5 ml mostër uji u morën në një vial SPME me vëllim 10 ml, pas futjes së fibrës me anë të një shiringe manuale.

SPME sistemi u vendos në një banjë uji me temperaturë 50°C për 30 min për absorbimin e BTEX-it nga mostrat e ujit. Fibrat u transferuan në aparatën e gazkromatografit (GC/FID) për analizën kualitative dhe kuantitative të BTEX-it.

Trajtimi paraprak i mostrave të ujit për analizën e PAH-it

Për ekstraktimin e PAH-ve dhe të hidrokarbureve alifatike nga mostrat e ujit u përdor ekstraktimi lëng-lëng, duke përdorur hinkë separatore. Për këtë 1 l ujë u hodh në një hinkë separatore, ku u shtuan dhe 30 ml n-Hekzan. Pas tundjes së vrullshme përzierja u la në qetësi që të ndaheshin fazat nga njëra-tjetra. Uji largohet, kurse faza organike mblidhet në një gotë kimike ku shtohen dhe 10 gr sulfat natriumi anhidër për largimin e gjurmëve të ujit. Ekstrakti u përqendrua në Kuderna-Danish me anën e një bllok-terme deri në vëllimin 2 ml, e më pas ato u injektuan në aparatën e gazkromatografit (GC/FID) për analizën kualitative dhe kuantitative të PAH-it (NYSDEC, 1994; Martinez et al, 2004).

Analiza gazkromatografike e BTEX-it dhe PAH-it

Analiza e BTEX-it dhe PAH-it në mostrat e ujit është kryer me teknikën e kromatografisë së gaztë duke përdorur detektor me jonizim në flakë (GC/FID). Kolona kapilare VF-1ms me përmasa 30m x 0.32mm x 0.25µm u përdor si për izolimin e BTEX-it dhe PAH-it. Këto komponime u analizuan në dy injektive të ndryshme. Injektimi i BTEX-it u kry në mënyrën Head-Space, duke përdorur fibra të polidimetilsiloksanit. Temperatura e desorbimit të BTEX-it ishte 280°C për 10 sekonda (Dong et al, 2000). Gazi i kolonës (0.7 ml/min) dhe make-up (24.3 ml/min) ishte azoti. Temperatura e furrës ishte 50°C për 2 min dhe pastaj me 5°C/min u rrit deri 150°C. Me 20°C/min u rrit deri 260°C, temperaturë në të cilën u mbajt për 2 minuta. Temperatura e detektorit FID u mbajt 280°C. Analiza sasiore e BTEX-it u bazua në metodën me standard të jashtëm (USEPA, 2009). 1 µl ekstrakt u injektua për analizën e PAH-it në mostrat e ujit të lumit Seman. Temperatura e injektorit ishte 280°C. Gazi i kolonës (1 ml/min) dhe make-up (24 ml/min) ishte azoti. Temperatura e furrës ishte 50°C për 1 min dhe pastaj me 5°C/min u rrit deri 100°C. Me 10°C/min u rrit deri 280°C, temperaturë në të cilën u mbajt për 2 minuta. Temperatura e detektorit FID u mbajt 300°C. Analiza sasiore

e PAH-i u bazua në metodën me standard të jashtëm (Dórea et al, 2007; Filipkowska et al, 2005).

REZULTATE DHE DISKUTIME

Në këtë punim janë paraqitur të dhënat e hidrokarbureve policiklike aromatike (PAH), të hidrokarbureve alifatike dhe të hidrokarbureve volatile të grupit të benzenit, toluenit, etilbenzenit e të ksileneve (BTEX) në ujin e lumit Seman. Të dhënat e hidrokarbureve janë marrë me teknikën gazkromatografike me dedektim me flakë (GC/FID), të përshtatshme për analizën e tyre. Kjo teknikë përdoret gjerësisht për analizën e hidrokarbureve në mostra mjedisore (ajër, ujë, tokë, sediment) dhe në mostra të natyrave të tjera (në produkte ushqimore, në plazma, në industrinë e naftës, në shkarkime industriale etj.). Totali i PAH-it për secilin nga stacionet është dhënë në figurën 1. Nivelet e gjetura luhaten nga 0.04-0.32 ug/L. Niveli më i lartë ishte për mostrën 7, aty ku bashkohet lumi Seman me lumin Gjanica. Në përgjithësi nivelet e BTEX-it, të gjetura në mostrat e ujit të lumit, ishin më të mëdha se nivelet e gjetura në ujin e detit. Kjo është e kuptueshme për shkak të faktorit të hollimit për kompozimet, të cilat arrijnë në det. Niveli më i ulët ishte për mostrat e ujit të detit, marrë në të majtë të grykëderdhjes, për shkak të rrymave detare. Vihet re që për të gjitha mostrat e ujit të marra në analizë, ka një shpërndarje të njëjtë të BTEX-it. Në sasi më të madhe ishin Benzeni dhe Tolueni në të gjitha mostrat (figura 2). Ksilenet gjenden në pjesën më të madhe të mostrave, por në nivele relativisht shumë të ulëta. Etilbenzeni nuk detektohet në pjesën më të madhe të mostrave. Nivelet e gjetura për BTEX-in dhe shpërndarja e tyre tregojnë se origjina e tyre është e njëjtë dhe se vjen kryesisht nga industria e nxjerrjes dhe e përpunimit të naftës në këtë zonë (Ostman et al, 1986).

Në figurën 3 jepet totali i PAH-it në mostrat e analizuarat të ujit në lumin Seman. Mostra 7 sërisht ishte mostra me nivelin më të lartë të ndotjes me 2.15 ug/L. Nivelet më të ulëta të PAH-it ishin për mostrat e ujit të marra në detin Adriatik me 0.2 ug/L. Këto nivele janë të lidhura gjithashtu me industrinë e nxjerrjes dhe të përpunimit të naftës në këtë zonë. Faktorë të tjerë, të cilët mund të përmenden, janë emisionet nga rruga automobilistike, derdhjet e drejtpërdrejta në lumë të mbetjeve të pikave të serviseve të makinave në këtë zonë, minierat e ndryshme etj. Shpërndarja e PAH-it në mostrat e ujit jepet në figurën 2. Për të gjitha mostrat e analizuarat vihet re të kenë të njëjtën shpërndarje të tyre. Fenantreni, Antraceni dhe Acenaftaleni ishin kompozimet, që u gjetën më me shumicë, thuajse për të gjitha mostrat. Benzo[a]pireni u gjet vetëm në 2 nga mostrat e analizuarat në nivele me ato

të limitit të detektimit të aparatit. Shpërndarja e njëjtë dhe PAH të detektuara flasin edhe një herë për ndikimin e industrisë së naftës në këtë zonë.

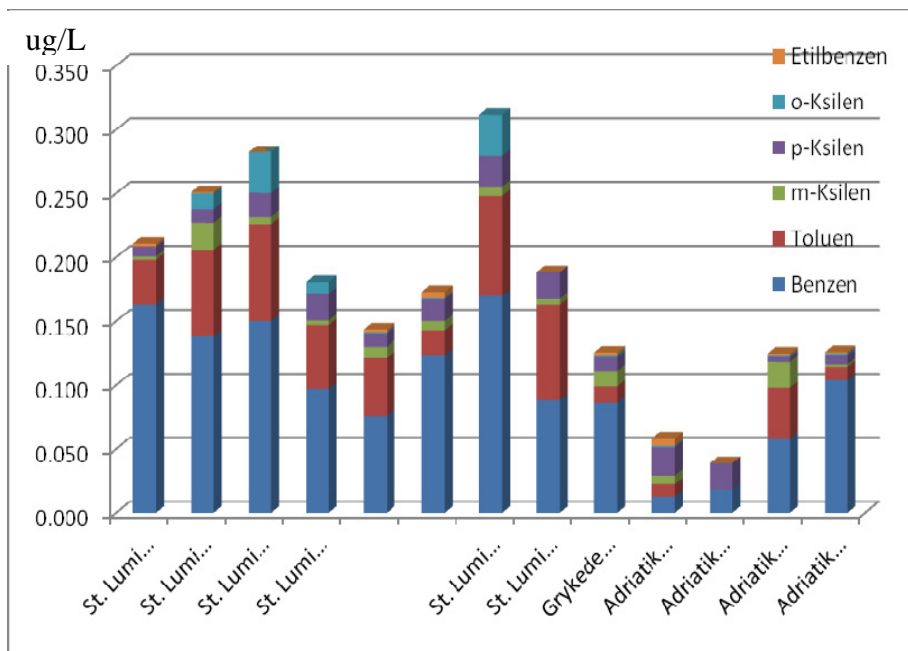


Figura 1. Totali i BTEX-it në mostrat e ujit të lumit Seman

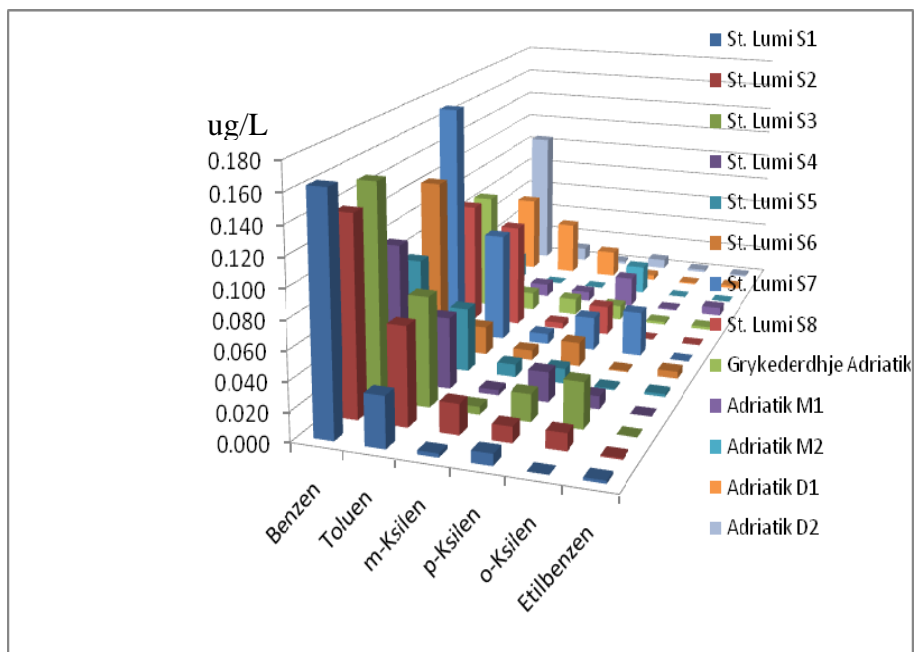


Figura 2. Shpërndarja e BTEX-it në mostrat e ujit të lumit Seman

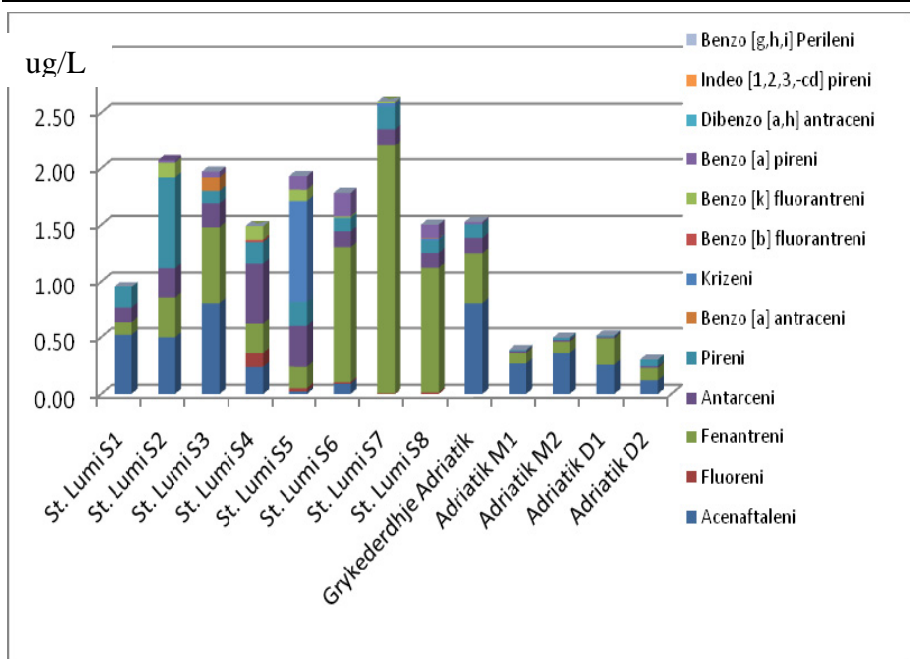


Figura 3. Totali i PAH-it në mostrat e ujit të lumit Seman

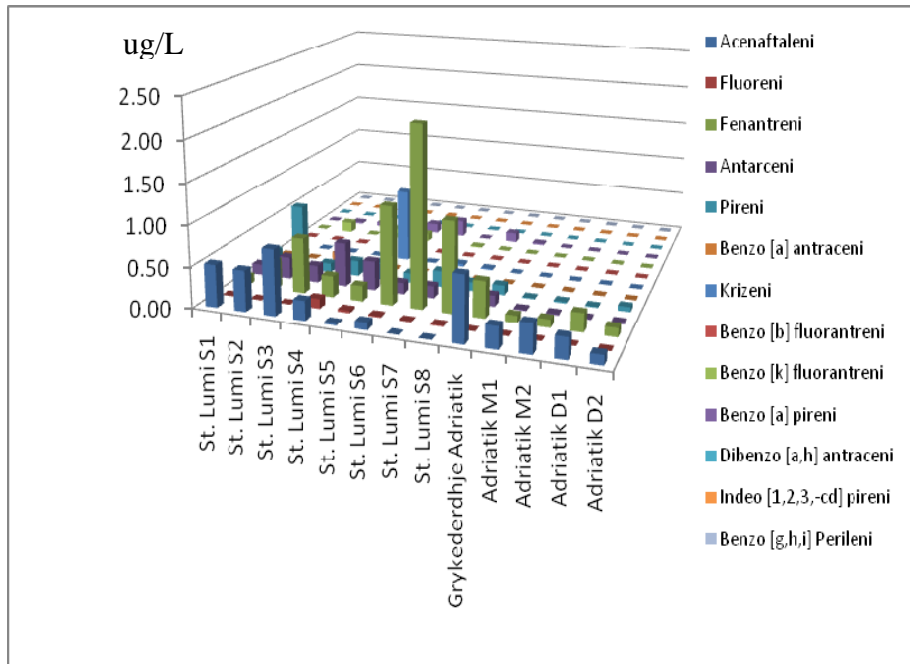


Figura 4. Shpërndarja e PAH-it në mostrat e ujit të lumit Seman

KONKLUZIONE

Në këtë punim janë paraqitur të dhënat e hidrokarbureve volatile të grupit të benzenit, toluenit, etilbenzenit dhe ksileneve (BTEX) dhe të hidrokarbureve policiklike aromatike (PAH) në ujin e lumit Seman. Zona e studimit është një ekosistem ujor, i cili shtrihet në zonën naftëmbajtëse të vendit tonë, gjë që sugjeron edhe praninë e këtyre komponimeve në ujërat e tij. Zona e Patos-Marinzës është e ndikuar nga nxjerrja dhe përpunimi i naftës, gjithashtu kjo është dhe një zonë ujëmbledhëse e lumit Seman dhe Gjanica, të cilët, sidomos në kohën e verës apo të incidenteve të shumta, që s'mungojnë në këtë zonë, vihet re të kenë një ndikim mjedisor mjaft të madh. Të dhënat e hidrokarbureve janë marrë në teknikën gazkromatografik me detektim me flakë (GC/FID), e përshtatshme për analizën e tyre. Kjo teknikë përdoret gjerësisht për analizën e hidrokarbureve në mostra mjedisore (ajër, ujë, tokë, sediment) dhe në matrica të tjera (produkte ushqimore, plazmë, industrinë e naftave, shkarkime industriale etj.).

Përqendrimet relativisht të larta të komponimeve BTEX u zbuluan në mostrat e ujit të lumit Seman. Prania e ndotësve organikë volatilë është rezultat i industrisë së prodhimit dhe të përpunimit të naftës në rajonin e Fierit, ku lumi Seman dhe degët e tij kalojnë; zona e Patos-Marinzës që shtrihet në zonën ujëmbledhëse të lumit Seman është konsideruar si një zonë e ndotur në nivele të larta. Radha e tyre ishte Benzen > Toluene > Ksilene > Etilbenzen, e njëjta radhë si edhe këto komponime gjenden në karburante dhe sikundërse u gjet dhe për mostrat e analizuar në ujin e lumit Seman. Kjo është një nga faktet që tregojnë lidhjen e ngushtë midis industrisë së nxjerrjes së naftës dhe të ndotjes që shkakton në lumin Seman dhe ky i fundit më pas në detin Adriatik.

Mostra e ujit, e marrë në pikën e bashkimit të lumit Seman me lumin e Gjanicës, ishte mostra me nivelin më të lartë të ndotjes. Nivelet më të ulëta të PAH-it ishin për mostrat e ujit të marra në detin Adriatik. Këto nivele janë të lidhura, gjithashtu, me industrinë e nxjerrjes dhe të përpunimit të naftës në këtë zonë dhe faktorin e hollimit të ujit të lumit në detin Adriatik. Faktorë të tjerë, të cilët mund të përmenden, janë emisionet nga rruga automobilistike, derdhjet e drejtpërdrejta në lumë të mbetjeve të pikave të serviseve të makinave, derdhjet nga miniera të ndryshme etj. Për të gjitha mostrat e analizuar vihet re të kenë të njëjtën shpërndarje të tyre. Fenantreni, Antraceni dhe Acenaftaleni ishin komponimet që u gjetën më me

shumicë, thuajse për të gjitha mostrat. Benzo[a]pireni u gjet vetëm në 2 nga mostrat e analizuara në nivele me ato të limitit të detektimit të aparatit. Shpërndarja e njëjtë dhe PAH-et e detektuara flasin edhe një herë për ndikimin e industrisë së naftës në këtë zonë.

Summary

Data about concentrations of BTEX (benzene, toluene, ethylbenzene and o-, m-, p-xylenes) and PAHs (poly aromatic hydrocarbons) in water samples of Semani River will be presented in this study. Headspace solid phase micro extraction (HS-SPME) technique was used to trace BTEX in water samples. For isolation of PAHs liquid-liquid extraction were used. 1 L water samples were taken on eight stations in Semani River and five stations in Adriatic Sea (near Semani River mouth) in October 2012. The analysis of BTEX and PAHs in water samples was performed by gas chromatography technique using flame ionization detector (GC/FID). Injections of BTEX were done in Head-Space mode using polydimethyl siloxane fiber. 1 ul extract in hexane (extracting solvent) were injected for PAHs analyses. VF-1ms capillary column (30m x 0.25mm x 0.25um) was used for separation of analytes. Relatively high concentrations of BTEX compounds were detected in water samples of Semani River. The presence of volatile organic pollutants is result of oil production and fuel elaboration industry in Fieri region, where Semani River in its tributaries cross in; Patosi-Marinza area found there is considered an hot spot area.

Keywords: BTEX, PAHs, Gas Chromatography, HS-SPME, Liquid-liquid extraction, Water analysis, Semani River

LITERATURA

- NYSDEC (1994) Water quality standards: surface waters and groundwaters. Albany, NY: NewYork State Department of Environmental Conservation. Chapter X, Section 703. 5.
- Ostman C.E., Colmsjo A.L., Zebuehr Y. (1986) Polycyclic aromatic compounds in lubricating oil: A study of gasoline, gasoline/methanol, gas and diesel fueled engines. In: Cooke M, Dennis AJ, eds.
- USEPA (2009) METHOD EPA 524. 3, Measurement of purgeable organic compounds in water by capillary column gas chromatography/mass spectrometry.
- Bouraié M.M., Barbary A.A., Yehia M.M. (2012) Distributions of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Surface Water and Bed Sediments of El Rahawy Area, Egypt. J. Int. Environmental Application & Science, Vol. 7 (1): 76-87.

- Dórea H.S., Bispo J.R.L., Aragão K.A.S., Cunha B.B., S. Navickiene J., Alves P.H., Romão L.P.C. and Garcia C.A.B. (2007) "Analysis of BTEX, PAHs and Metals in the Oilfield Produced Water in the State of Sergipe, Brazil," *Microchem Journal*, Vol. 85, No. 2, pp. 234-238.
- Filipkowska A., Lubecki L. and Kowalewska G. (2005) "Poly-cyclic Aromatic Hydrocarbon Analysis in Different Matrices of the Marine Environment," *Analytica Chimica Acta*, No. 547, No. 2, pp. 243-254.
- Dong R., Chang S. and Sun Y. (2000) "Solid-Phase Microextraction for Determining the Distribution of Sixteen US Environmental Protection Agency Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Water Samples," *Journal of Chromatography A*, Vol. 879, No. 2, pp. 177-188.
- Martinez E., Gros M., Lacorte S. and Barceló D. (2004) "Simplified Procedures for the Analysis of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Water, Sediments and Mussels," *Journal of Chromatography A*, Vol. 1047, No. 2, pp. 181-188.

DISA TREGUES TË RINJ QË SHËRBEJNË PËR TË KRAHASUAR EFEKTIN EKONOMIK PËR LLOJET DHE METODAT E NDRYSHME TË PRODHIMIT NË INSTALIMET ENERGJETIKE ME TURBINA AVULLI

Ruzhdi BAÇOVA.

Shoqata Termoteknike Shqiptare

E-mail: ruzhdi_bacova@yahoo.com

Abstrakt

Në këtë artikull është analizuar efektiviteti për mënyrat dhe llojet e prodhimit, që realizohen në katër instalime me elemente të ndryshme të transformimit.

Analiza e efektivitetit është bërë nëpërmjet krahasimit të treguesve të rinj, nxjerrë me metodën e energjisë bazuar në të dy ligjet e termodinamikës pa lëshime, si: energjia specifike e avullit të freskët në dispozicion të konsumatorëve; energjia specifike e marrë nga çdo lloj energjie e kërkuar nga konsumatori realizuar me mënyra të ndryshme të prodhimit dhe indeksi i kursimit të energjisë.

Termocentralet, pavarësisht nga kërkesat (në lloje, sasi dhe cilësi) për energji, karakterizohen nga energjia specifike e avullit të freskët në dispozicion të konsumatorëve.

Çdo lloj energjie e prodhuar lidhet me energjinë specifike përkatëse të marrë prej saj. Energjia specifike për prodhimin e energjisë termike varet nga cilësia e avullit të marrjeve dhe jo nga mënyra e prodhimit, ndërsa energjia specifike për prodhimin e energjisë elektrike varet nga mënyra e prodhimit. Parametrat teknike dhe ekonomike për prodhimin e energjisë elektrike me kogjenerim varet nga cilësia e avullit të kërkuar nga klientët. Parametrat teknikë dhe ekonomikë për prodhimin e energjisë elektrike me kondensim varen nga parametrat teknikë dhe teknologjikë të instalimit.

Të gjitha instalimet, pavarësisht nga elementi transformues, me të njëjtën cilësi të avullit të prodhuar dhe të avullit të kërkuar nga konsumatorët, kanë tregues tekniko-ekonomik të njëjtë për prodhimin e energjisë termike, të energjisë elektrike me kogjenerim dhe të energjisë elektrike me kondensim.

Parametrat tekniko-ekonomikë të instalimit për prodhim me kogjenerim dhe të kombinuar varen nga kontributi i energjisë termike të avullit të marrjeve të rregullueshme në prodhimin e energjisë elektrike nga cilësia dhe sasia e nevojshme e energjiave të kërkuara, të përfaqësuar nga masa e bashkëprodhimit, si dhe mundësia për punë e avullit të marrjeve të rregullueshme.

ÇËSHITJE TË PËRGJITHSHME

Të dhënat e paraqitura në tabelat e mëposhtme janë nxjerrë duke përdorur metodën e energjisë, bazuar në të dy ligje të termodinamikës, pa bërë lëshime. Në tabela janë paraqitur treguesit ekonomikë dhe teknikë për katër instalime me elemente të ndryshme të transformimit.

Instalimet e shqyrtuara shfrytëzohen të pavarura ose në grupe të integruara në një konfigurim të përgjithshëm në sistem (TEC).

Disa pajisje në të gjitha llojet e instalimeve janë të njëjta, me përjashtim të elementit transformues apo të pajisjes që identifikon secilin prej tyre.

Kjo bën që të dhënat, treguesit teknikë të pajisjeve teknologjike (përveç pajisjeve transformuese), për këto instalime të jenë të njëjta.

Të njëjtat vlera kanë edhe të dhënat për cilësinë e karburantit, cilësinë e avullit në hyrje të pajisjes konvertuese, cilësinë e avullit pas marrjeve të rregullueshme dhe fuqia e gjeneratorit elektrik. Në këtë mënyrë krahasimet bëhen më të logjikshme. Të gjithë treguesit e paraqitur janë përcaktuar varësisht nga lloji, sasia dhe cilësia e energjisë së kërkuar.

Në tabelën nr.1 janë dhënë llojet dhe sasia e tyre e prodhimit të kërkuar nga konsumatorët për çdo mënyrë prodhimi.

Tabela nr.1: Llojet e prodhimit

Lloji i prodhimit		IR FA	Turbinë avulli me kundërpresi -on	Turbinë avulli me konden- sim	Turbinë avulli me marrje kundërpresion	Njësia
Energji elektrike	W	-	-	12	12	MW
Sasia e avullit nga marrja e parë	$D_{a,dh.1}$	100	47.20	-	30	ton/h
Sasia e avullit nga marrja e dytë	$D_{a,dh.2}$	-	60.00	-	35	ton/h

1. ENERGJIA SPECIFIKE E AVULLIT TË FRESKËT NË DISPOZICION TË KONSUMATORËVE

Një nga parametrat teknologjikë të një instalimi është energjia specifike e avullit të freskët në dispozicion të konsumatorëve. Vlera e saj jepet nëpërmjet shprehjes:

$$q_{a.f}^{perd.} = h_{af} * \eta_{t,t} + k_2 * h_{a.re} + (k - k_2 + k_r) * h_{u.sh} - \frac{1 + k + k_r}{\eta_r} * h_{u,u} \quad (01)$$

ku:

h_{af} .- entalpia e avullit të freskët;

$\eta_{t,t}$.- rendimenti termik i elementit transformues;

k_2 .- koeficienti i përfitimit të avullit nga larja;

$h_{a.re}$.- entalpia e reduktuar e avullit të përfituar nga larja;

k .- koeficienti i larjes së gjeneratorit të avullit;

k_r .- koeficienti i humbjeve të trupit të punës në sistemin regjenerues;

$h_{u.sh}$.- entalpia e ujit shtesë;

η_r .- rendimenti termik i sistemit rigjenerues;

$h_{u,u}$.- entalpia e ujit ushqyes.

Entalpia e reduktuar e avullit të përfituar nga larja, i cili futet në sistemin regjenerues:

$$h_{are} = h_{a,l} + \frac{1 - k_z}{k_z} * (h_{u,l} * \eta_{km} - t_{sh}) \quad (02)$$

ku:

$h_{a,l}$.- entalpia e avullit të ngopur në presionin e zgjeruesit;

k_z .- koeficienti i përfitimit të avullit në zgjerues;

$h_{u,l}$.- entalpia e ujit në kurbën e ngopjes;

η_{kmb} .- rendimenti i shfrytëzimit të nxehtësisë në këmbyes.

Koeficienti i përfitimit të avullit nga larja:

$$k_2 = k * k_z \quad (03)$$

k_z .- jep koeficientin e përfitimit të avullit në zgjerues

$$\frac{h_{u.b} * \eta_{sep} - h_{ul}}{h_{al} - h_{ul}} = k_z \quad (04)$$

h_{ub} .- entalpia e ujit në baraban;

η_{sep} – rendimenti i shfrytëzimit të seperatorit.

Për shkak se në të gjitha instalimet, siç tregohet më lart, në të njëjtat kushte bëjnë pjesë elemente (pajisje) të njëjta, me përjashtim të pajisjes transformuese, ky parametër ka të njëjtën vlerë për të gjitha llojet e prodhimit. (Shih tab. nr. 2).

2. ENERGJIA SPECIFIKE E MARRË NGA AVULLI PËR PËRDORUESIT

Energjia specifike e marrë nga avulli për përdoruesit, siç shihet dhe nga shprehja e mëposhtme, varet nga shumë faktorë:

$$q_{a.dh.1}^{perd} = h_{m.1} - k_3 * h_{k.tek} - (1 - k_3) * h_{u.sh} \quad (05)$$

ku:

$h_{m.1}$ - entalpia e avullit nga marrja e parë;

k_3 - koeficienti i kthimit të kondensatit nga konsumatorët teknologjikë;

h_{ktek} .- entalpia e kondensatit teknologjik.

Këta faktorë për çdo marrje janë marrë të njëjtë për të gjitha instalimet. Kështu, vlerat e energjisë specifike të marra nga avulli i një marrjeje të caktuar për përdoruesit, është e barabartë për të gjitha instalimet. Në shembujt e dhënë kemi dy marrje të ndryshme për të cilat energjia specifike e marrë është e ndryshme (Shih tab. nr. 2).

Tabela nr. 2: Energjia specifike e avullit të freskët në dispozicion të konsumatorëve dhe energjia specifike e marrë sipas llojit dhe cilësisë së prodhimit:

Parametri	IRF A	Turbinë avulli me kundërpres- ion	Turbinë avulli me konden- sim	Turbinë avulli me marrje kundërpresi- on	Njësia
Energjia specifike e avullit të freskët në dispozicion të konsumatorëve	$q_{a.f}^{perd.}$ 248 2.7	2482.72	2482.72	2482.72	MJ/ton
Energjia specifike e marrë nga avulli për përdoruesit teknologjikë	$q_{a.dh,i}^{perd.}$ 273 8.6	2738.67 2451.11	-	2738.67 2451.11	MJ/ton
Energjia specifike e marrë prej energjisë elektrike e prodhuar me kogjenerim	$q_{w_{kogj}}^{perd.}$ -	3691.74	3691.74	3691.74	MJ/MW
Energjia specifike e marrë prej energjisë elektrike e prodhuar me kondensim	$q_{w_{kon}}^{perd.}$ -	-	11789.93	11789.93	MJ/MW

3. ENERGJIA SPECIFIKE QË MERRET PREJ ENERGJISË ELEKTRIKE

Energjia elektrike në instalimet e ndryshme që shqyrtohen, prodhohet në një rën apo në të dyja mënyrat e mëposhtme:

- .- energji elektrike e prodhuar me kogjenerim dhe
- .- energji elektrike e prodhuar me kondensim.

3.1. Energjia specifike që merret prej energjisë elektrike të prodhuar me kogjenerim

Energjia specifike e marrë nga energjia elektrike e prodhuar me kogjenerim (energji elektrike e prodhuar në instalimet me turbinë me kundërpresion dhe energji elektrike e prodhuar në instalimet me turbinë avulli me marrje e kondensim), jepet me shprehjen:

$$q_{W_{kogi}}^{perd} = \frac{C}{\eta_m * \eta_e} \quad (06)$$

C .- energjia termike e një njësie energjie termike;

η_m .- rendimenti mekanik i turbo-gjeneratorit;

η_e .- rendimenti elektrik i gjeneratorit.

Siç mund të shihet, ky parametër ka të njëjtën vlerë për të gjitha llojet e prodhimit (Shih tab. nr.2).

3.2. Energjia specifike që merret prej energjisë elektrike të prodhuar me kondensim

Energjia specifike e marrë prej energjisë elektrike të prodhuar (plotësisht apo pjesërisht) me kondensim, përcaktohet me shprehjen:

$$q_{W_{kon}}^{perd} = \xi * q_{W_{kogi}}^{perd} \quad (07)$$

ku:

ξ .- shumëzuesi i kondensimit merr parasysh humbjet në kondensator dhe përcaktohet nëpërmjet shprehjes:

$$\xi = \frac{1}{1 - \frac{(h_{a.k} - h_k) * h_{nv} - h_{af} * \eta_{t,t} + q_{af}^{perd.}}{q_{a.f}^{perd.}} * \frac{h_{nv} - h_K}{h_{nv} - h_K}} \quad (08)$$

$h_{a.k}$.- entalpia e avullit në dalje të turbinës për në kondensator,

h_k .- entalpia e kondensatit pas kondensatorit,

h_{nv} .- entalpia e avullit nga marrjet për në sistemin regjenerues.

4. KONSUMET SPECIFIKE TË AVULLIT TË FRESKËT

Konsumet specifike të avullit të freskët për çdo lloj dhe mënyrë prodhimi merren si raport i energjisë specifike sipas llojit dhe cilësisë së prodhimit (Shih. tab. nr. 2) mbi energjinë specifike të avullit të freskët në dispozicion të konsumatorëve.

Rezultatet janë dhënë në tabelën nr. 4.

Nga analiza e gjeneratorit të avullit rezulton se konsumi specifik i energjisë primare i lëndës djegëse (duke pasur parasysh se kemi të bëjmë me të njëjtat pajisje prodhimi për të gjithë llojet e instalimeve) është i barabartë.

Ndërsa për çdo lloj dhe mënyrë prodhimi, konsumi i energjisë primare do të jepet si produkt i konsumit të energjisë primare të lëndës djegëse për prodhimin e avullit të freskët me konsumin specifik të avullit të freskët respektiv. Rezultatet jepen në tabelën nr. 5.

Dhe në këtë tabelë shihet se konsumi specifik i nxehtësisë për prodhimin e energjisë elektrike të dhënë me kondensim, është ξ herë më i madh se konsumi specifik i nxehtësisë për prodhimin e energjisë elektrike me kogjenerim.

Për prodhimin me kogjenerim, në instalimin me turbinë avulli me kundërpresion dhe në instalimin me turbinë avulli me marrje, një tregues i veçantë është edhe harxhimi specifik i reduktuar i avullit të freskët për prodhimin e avullit me parametra të ulët, i cili llogaritet me shprehjen:

$$d_{a.f}^{a.dh.i.W} = \frac{h_{nv} - q_{a.dh.1}^{n.v}}{h_{nv} - q_{a.f}^{n.v}} \quad (09)$$

$q_{a.f}^{n.v}$ - energjia specifike e nevojshme për të siguruar nëpërmjet avullit të freskët, duke marrë parasysh energjinë specifike të avullit të përfituar në zgjeruesin e larjeve të gjeneratorit të avullit dhe ujit ushqyes për mbulimin e humbjeve të brendshme të trupit të punës përcaktohet me shprehjen:

$$q_{a.f}^{n.v} = \frac{1+k+k_r}{\eta_r} * h_{u,u} - k_2 * h_{a,re} - (k - k_2 + k_r) * h_{u,sh} \quad (10)$$

Tabela nr. 3: Energjia specifike e dhënë në sistemin e ngrohjes regjeneruese të ujit ushqyes:

Parametri		IRFA	Turbinë avulli me kundërpresion	Turbinë avulli me kondensim	Turbinë avulli me marrje kundërpresion	Njësia
Energjia specifike e futur në sistemin e ngrohjes regjener. nga kondensati i konsumat. teknologjik	$q_{a.dh.i}^{n.v}$	276.33	276.33 400.89	-	276.33 400.89	MJ/h
Energjia specifike e nevojshme për t'u dhënë në sistemin e ngrohjes regjener. të ujit ushqyes	$q_{a.f}^{n.v}$	785.77	785.77	785.77	785.77	MJ/h

$q_{a.dh.i}^{n.v}$ - energjia specifike, e cila hyn në sistemin regjenerues të ngrohjes së ujit ushqyes përmes përdorimit të kondensatit të kthyer nga konsumatorët termikë dhe ujit ushqyes për mbulimin e humbjeve të jashtme të trupit të punës, do të jetë:

$$q_{a.dh.i}^{n.v} = k_{(i+2)} * h_{k.ter} + (1 - k_{(i+2)}) * h_{u.sh} \quad (11)$$

Të gjithë këta komponentë për të njëjtët lloj dhe për të njëjtën cilësi të prodhimit janë të barabartë për secilën nga mënyrat e prodhimit.

Tabelën nr. 4: Konsumet specifike të avullit të freskët për çdo lloj dhe mënyrë prodhimi:

Parametri		IRFA	Turbinë avulli me kundërpresion	Turbinë avulli me kondensim	Turbinë avulli me marrje kundërpresion	Njësia
Konsumi specifik i avullit të freskët për prodhimin e avullit në marrjen "i"	$d_{a.f}^{a.dh.i}$	1.10 0.99	1.10 0.99	-	1.10 0.99	kg/kg
Konsumi specifik i avullit të freskët për prodhimin e energjisë elektrike me kogjenerim	$d_{a.f}^{W_{kogj}}$	-	1.49	1.49	1.49	kg/W
Harxhimi specifik i reduktuar i avullit të freskët për prodhimin e avullit me parametra të ulët	$d_{a.f}^{a.dh.i,W}$	-	1.24 1.18	-	1.24 1.18	kg/kg
Konsumi specifik i avullit për energjinë elektrike me kondensim	$d_{a.f}^{W_{kon}}$	-	-	4.75	4.75	kg/W

Prodhimi i energjisë elektrike

Prodhimi i energjisë elektrike është i përbërë nga dy komponentë:

W_{kogj} - Energjia elektrike e prodhuar nëpërmjet kogjenerimit gjatë kalimit të avullit të freskët deri në marrjen e rregullueshme;

W_{kon} - Energjia elektrike e prodhuar nëpërmjet kondensimit gjatë

kalimit të avullit të freskët deri në dalje të turbinës apo deri në hyrje të kondensatorit;

Energjia elektrike e prodhuar nëpërmjet kogjenerimit

Energjia elektrike e prodhuar nëpërmjet kogjenerimit gjatë kalimit të avullit të freskët deri në marrjet e rregullueshme është:

$$w_{a.dh.i} = \frac{d_{a.f}^{a.dh.i.W} - d_{af}^{a.dh.i}}{d_{a.f}^W} \text{ kW/kg} \quad (12)$$

$w_{a.dh.i}$ - energjia elektrike specifike e realizuar gjatë kalimit të avullit të freskët deri në marrjen e rregullueshme "i".

Energjia elektrike e prodhuar

$$W_{kogj}^{a.dh.1} = w_{a.dh.i} * D_{a.dh.i} \text{ MW} \quad (13)$$

$$W_{kogj} = w_1 * D_{a.dh.1} + w_2 * D_{a.dh.2} \quad (14)$$

$$W_{kogj} = W_{kogj}^{a.dh.1} + W_{kogj}^{a.dh.2} \quad (15)$$

Energjia elektrike e prodhuar në procesin e kondensimit

Prodhimi i energjisë elektrike në procesin e kondensimit në instalimin e turbinave me avull me marrje të rregullueshme e kondensim, do të jetë:

$$W_{kon} = W - W_{kogj} \quad (16)$$

Tabela nr. 5: Tregues për energjinë elektrike

Parametri	IRF A	Turbinë avulli me kundërpresion	Turbinë avulli me kondensim	Turbinë avulli me marrje kundërpresion	Njësia
Energjia elektrike specifike e prodhuar nga kalimi i avullit nga marrja "i"	$W_{a.dh.i}$ -	0.09 0.13	-	0.09 0.13	kW/kg
Energjia elektrike e prodhuar nga kalimi i avullit nga marrja "i"	$W_{kogj}^{a.dh.i}$	4.26 7.74	-	2.71 4.52	MW
Energjia elektrike e prodhuar me kogjenerim nga kalimi i avullit të marrjeve	W_{kogj} -	12.00	-	7.22	MW
Energjia elektrike e prodhuar me kondensim	W_{kon} -	-	12.00	4.78.	MW

Disa tregues për prodhimin me kogjenerim dhe prodhimin e kombinuar

Disa tregues janë të rëndësishme për prodhimin me kogjenerim dhe prodhimin e kombinuar, ku pajisja transformuese prodhon të dy llojet e energjisë: energjinë termike dhe energjinë elektrike.

5. MASA E KOGJENERIMIT.

Masa e kogjenerimit shpreh një raport (sasior që varet nga kërkesa e prodhimit) midis energjisë termike me energjinë elektrike dhe të konsumatorëve:

$$K_{a.dh} = \sum_1^n \frac{D_{a.dh.i} * q_{a.dh.i}^{perd}}{C * W} \quad (17)$$

6. MUNDESIA PËR TË KRYER PUNËN E AVULLIT

Aftësinë për të kryer punën e avullit të marrjes së rregullueshme e shpreh raporti i energjisë elektrike specifike $C^* w_{a.dh.i}$ realizuar në këtë rast mbi energjinë specifike, që merret realisht nga përdoruesi i nxehtësisë $q_{a.dh.i}^{perd}$

$$\omega_{a.dh.i} = \frac{C^* w_{a.dh.i}}{q_{a.dh.i}^{perd}} \quad (18)$$

7. KONTRIBUTI I ENERGJISË TERMIKE TË AVULLIT TE MARRJET E RREGULLUESHME NË PRODHIMIN E ENERGJISË ELEKTRIKE

Kontributi i energjisë termike të avullit te marrjet e rregullueshme në prodhimin e energjisë elektrike $n_{r.dh.}$ merret si produkt i masës së kogjenerimit me aftësinë për punë të avullit nga marrja dhe shpreh raportin e energjisë elektrike të prodhuar me kogjenerim mbi energjinë elektrike të prodhuar gjithsej.

$$n_{r.dh.} = \sum_1^n \frac{W_{kogj.i}}{W} = \sum_1^n K_{a.dh.i} * \omega_{a.dh.i} \quad (19)$$

Tabela nr. 6: Disa karakteristika të veçanta

Parametri	IR FA	Turbinë avulli me kundërpre- sion	Turbinë avulli me konden- sim	Turbinë avulli me marrje kundërpresion	Njësia
Masa e kogjenerimit e marrjes "i"	$K_{a.dh.i}$ -	2.99 3.40	-	1.90 1.99	MJ/MJ
Masa e kogjenerimit e marrjeve	$K_{a.dh}$ -	6.40	-	3.89	MJ/MJ
Aftësia për punë e avullit nga marrja "i"	$\omega_{a.dh.i}$ -	0.12 0.19	-	0.12 0.19	MJ/MJ
Aftësia për punë e avullit nga marrjet	$\omega_{a.dh}$ -	0.16	-	0.15	MJ/MJ
Kontributi i energjisë termike të avullit nga marrja "i"	$n_{r_{a.dh.i}}$ -	0.35 0.65	-	0.23 0.38	
Kontributi i energjisë termike të avullit nga marrjet	$n_{r_{a.dh}}$ -	1.00	-	0.60	

Nga tabela shihet qartë se aftësia për punë e avullit nga marrja "i" nuk varet nga mënyra e prodhimit, por vetëm nga cilësia e avullit (parametrat e avullit) në hyrje-daljet e turbinës, ndërsa masa e kogjenerimit dhe kontributi i energjisë termike është më e madhe në prodhimin me kogjenerim.

Në prodhimin me instalim me turbinë avulli me marrje kondensimi, masa e kogjenerimit dhe kontributi i energjisë termike në prodhimin e përgjithshëm të energjisë elektrike rritet me rritjen e kërkesës për energji termike. Kërkesa për energji termike kufizohet nga sasia minimale e avullit në dalje për në kondensator.

Konsumet specifike të nxehtësisë

Konsumet specifike të nxehtësisë për çdo lloj dhe mënyrë prodhimi, do të merren si produkt i konsumit specifik të nxehtësisë për prodhimin e avullit të freskët me konsumin specifik të avullit të freskët për çdo lloj dhe mënyrë përkatëse të prodhimit.

Konsumi specifik i nxehtësisë për prodhimin e avullit të freskët, është:

(20)

Vlera e këtij konsumi për të gjitha llojet e instalimeve që janë marrë në shqyrtim është e njëjtë, duke pasur parasysh që në to kemi gjeneratorë avulli me parametra të njëjtë.

Për përcaktimin e konsumit specifik mesatar të nxehtësisë për energjinë elektrike të prodhuar gjithsej, më parë kemi përcaktuar energjinë elektrike të prodhuar me kogjenerim si rezultat i reduktimit të entalpisë së avullit në hyrje të turbinës deri në entalpinë e avullit në marrje.

Konsumi specifik i nxehtësisë për çdo lloj dhe mënyrë të prodhimit

Kështu, konsumi specifik mesatar i nxehtësisë për prodhimin e energjisë elektrike, jepet me shprehjen:

$$q_W = q_{W_{kon}} * (1 - n_{r_{a,dh}}) + q_{W_{kogj}} * n_{r_{a,dh}} \quad (21)$$

$n_{r_{a,dh}}$.- siç është dhënë në tabelën nr. 6, merr parasysh kontributin e energjisë termike të avullit nga marrjet në prodhimin e energjisë elektrike.

Tabela nr. 7: Konsumet specifike të nxehtësisë për çdo lloj dhe mënyre prodhimi:

Parametri	IRF A	Turbinë avulli me kundërpresi on	Turbinë avulli me kondensi m	Turbinë avulli me marrje kundërpre- sion	Njësi a	
Konsumi specifik i nxehtësisë për prodhimin e avullit të freskët	q_a	283 2	2832.	2832.	2832.	kJ/kg
Konsumi specifik i nxehtësisë për prodhimin e avullit të dhënë nga marrja "i"	$q_{q,dk,i}$	312 4.	3124. 2796.	-	3124. 2796.	kJ/kg
Konsumi specifik i nxehtësisë për prodhimin e energjisë elektrike të dhënë me kogjenerim	$q_{W_{kogj}}$	-	4212	-	4212.	kJ/k W
Konsumi specifik i nxehtësisë për prodhimin e energjisë elektrike të dhënë me kondensim	$q_{W_{kon}}$	-	-	13452.	13452.	kJ/k W
Konsumi specifik i nxehtësisë për prodhimin e energjisë elektrike	q_w	-	4212.	13452.	7890.	kJ/k W
Konsumi specifik i nxehtësisë për njësi të energjisë së dhënë	q_q	1.1 4	1.14	3.74	1.36	kJ/kJ

Shënim nr.1.:

Për $n_{r_a, dh} = 1$ kemi $q_w = q_{W_{kogj}}$. Kjo i përgjigjet mënyrës së prodhimit me kogjenerim nëpërmjet instalimit me turbinë avulli me kundërpresion.

Për $n_{r.a.dh} = 0$ kemi $q_W = q_{W_{kon}}$. Kjo i përgjigjet mënyrës së prodhimit të veçuar të energjisë elektrike me kondensim nëpërmjet instalimit me turbinë avulli me kondensim ose nëpërmjet instalimit me turbinë avulli me marrje kondensim në regjimin me kondensim.

Ndërsa për prodhimin e përgjithshëm të instalimit, nxehtësia specifike i referohet njësisë së energjisë së prodhuar.

$$q_{q_{TEC}} = \frac{q_{q.W_{kon}} - (q_{q.W_{kon}} - q_{q.W_{kogj}}) * \sum_1^n n_{r.a.dh.i} + q_{q.a.f} * \sum_1^n K_{a.dh.i}}{1 + \sum_1^n K_{a.dh.i}} \quad (22)$$

Dhe në këtë rast është i vlefshëm shënimi nr. 1:

Konsumi specifik i nxehtësisë për njësi të nxehtësisë

Konsumi specifik i nxehtësisë për njësi të nxehtësisë jepet si raport i konsumit specifik të nxehtësisë për çdo lloj dhe mënyrë prodhimi mbi njësitë e nxehtësisë në këtë lloj prodhimi.

Nga tabela shihet qartë se konsumi specifik i nxehtësisë për njësi të nxehtësisë në avull nuk varet nga (cilësia) parametrat e tij dhe rrjedhimisht as nga vendi në të cilin ai merret në skemën termike të instalimit.

Tabela nr. 8: Konsumi specifik i nxehtësisë për njësi të nxehtësisë:

Parametri	IRF A	Turbinë avulli me kundërpres- ion	Turbinë avulli me konden- sim	Turbinë avulli me marrje kundërpre- sion	Njës ia
Konsumi specifik i nxehtësisë për njësi të nxehtësisë në avullin e freskët	$q_{q_{a,f}}$ 1.1 4	1.14	1.14	1.14	kJ/k J
Konsumi specifik i nxehtësisë për njësi të nxehtësisë në avullin e dhënë nga marrja "i"	$q_{q_{a,di}}$ 1.1 4	1.14 1.14	-	1.14 1.14	kJ/k J
Konsumi specifik i nxehtësisë për njësi të nxehtësisë në energjinë elektrike të prodhuar me kogjenerim	$q_{q_{w,kogj}}$ -	1.17	-	1.17	kJ/k J
Konsumi specifik i nxehtësisë për njësi të nxehtësisë në energjinë elektrike të prodhuar me kondensim	$q_{q_{w,ken}}$ -	-	3.74	3.74	kJ/k J
Konsumi specifik mesatar i nxehtësisë për njësi të nxehtësisë në energjinë elektrike të prodhuar	$q_{q,w}$ -	1.17	3.74	2.19	kJ/k J
Konsumi specifik mesatar i nxehtësisë për njësi të nxehtësisë në energjinë e dhënë	$q_{q_{TEC}}$ 1.1 4	1.145	3.74	1.3 kJ/kJ	kJ/k J

Konsumi specifik mesatar i nxehtësisë për njësi të nxehtësisë në energjinë elektrike të prodhuar përcaktohet edhe me shprehjen:

$$q_{q.W} = q_{q.W_{kon}} * (1 - n_{r.a.dh}) + q_{q.W_{kogi}} * n_{r.a.dh} \quad (23)$$

Dhe për shprehjen e mësipërme ka vend shënimi nr.1.

Konsumi specifik mesatar i nxehtësisë për njësi të nxehtësisë në energjinë e prodhuar.

Konsumi specifik i lëndës djegëse për njësi të prodhimit

Konsumi specifik i lëndës djegëse për njësi të prodhimit është një nga parametrat kryesorë dhe shërben si një komponent i rëndësishëm i kostos së prodhimit. Ky varet nga lloji dhe cilësia e prodhimit, si dhe nga mënyra e prodhimit.

Konsumi specifik mesatar i lëndës djegëse për prodhimin e energjisë elektrike të prodhuar përcaktohet edhe me shprehjen:

$$b_W = b_{W_{kon}} * (1 - n_{r.a.dh}) + b_{W_{kogi}} * n_{r.a.dh} \quad (24)$$

Siç shihet, për vlerat ekstreme të $n_{r.a.dh}$ ka vend shënimi nr.1.

Konsumi i lëndës djegëse

Tregues të tjerë jo më pak të rëndësishëm që përcaktojnë efektivitetin e termofikimit shërben konsumi i lëndës djegëse në prodhimin e elektroenergjisë dhe të nxehtësisë për çdo lloj dhe mënyrë prodhimi. Konsumi i lëndës djegëse llogaritet në bazë të konsumit specifik të lëndës djegëse.

Tabela nr. 9: Konsumi specifik i lëndës djegëse për njësi të prodhimit:

Parametri	IR FA	Turbinë avulli me kundërpres ion	Turbinë avulli me konden son	Turbinë avulli me marrje kundërpresion	Njësia
Konsumi specifik i lëndës djegëse për prodhimin e avullit të freskët	b 71.13	71.13	-	71.13	kg/ton
Konsumi specifik i lëndës djegëse për prodhimin e avullit të dhënë nga marrja "i"	$b_{a,dh,i}$ 78.47	78.47 70.23	-	78.47 70.23	kg/ton
Konsumi specifik i lëndës djegëse për prodhimin e energjisë elektrike me kogjenerim	$b_{w_{kgj}}$ -	105.77	-	105.77	kg/MW
Konsumi specifik i lëndës djegëse për prodhimin e energjisë elektrike me kondensim	$b_{w_{koa}}$ -	-	337.80	337.80	kg/MW
Konsumi specifik mesatar i lëndës djegëse për prodhimin e energjisë elektrike	b_w -	105.77	337.80	198.14	kg/MW

Ky parametër varet nga struktura e kërkuar e prodhimit si edhe nga llojet dhe mënyra e prodhimit, që shërben për planifikimin e lëndës djegëse për një periudhë të caktuar.

Shpërndarja e konsumit të lëndës djegëse bëhet në proporcion me nxehtësinë e shpenzuar për gjenerimin e energjisë elektrike dhe furnizimin me ngrohje për konsumatorët e jashtëm.

Tabela nr.10: Konsumi lëndës djegëse për llojin dhe mënyrën e prodhimit:

Parametri		IR FA	Turbinë avulli me kundërpres ion	Turbinë avulli me kondensim	Turbinë avulli me marrje kundërpresi on	Njësi a
Konsumi i lëndës djegëse për prodhimin e avullit për konsumatorin termik "i"		$B_{784,i}$ 784 6	3703.68 4213.72	-	2354.03 2458.00	kg/h
Konsumi i lëndës djegëse për prodhimin e avullit për konsumatorët termikë		$B_{a,dh}$ 784 6	7917.40	-	4812.03	kg/h
Konsumi i lëndës djegëse për prodhimin e energjisë elektrike me kogjenerim nga marrja "i"		$B_{W_{kogj,i}}$ -	450.26 819.18	-	286.18 477.86	kg/h
Konsumi i lëndës djegëse për prodhimin e energjisë elektrike me kogjenerim nga marrjet	-	-	1269.44	-	764.04	kg/h
Konsumi i lëndës djegëse për prodhimin e energjisë elektrike me kondensim		$B_{W_{km}}$ -	-	4053.62	1613.60	kg/h
Konsumi i lëndës djegëse për prodhimin e energjisë elektrike		B_W -	1269.44	4053.62	2377.63	kg/h
Konsumi i përgjithshëm i lëndës djegëse		B 784 6	9186.84	4053.62	7189.67	kg/h

Konsumi i lëndës djegëse për prodhimin e energjisë elektrike llogaritet me shprehjen:

$$B_W = B_{W_{kon}} * (1 - n_{r.a.dh}) + B_{W_{kobj}} * n_{r.a.dh} \quad (25)$$

Kjo shprehje është e ngjashme me shprehjet e tjera për treguesit mesatarë të prodhimit të energjisë elektrike

Rendimenti i prodhimit të avullit

Rendimenti i prodhimit të avullit, siç shihet, nuk varet nga mënyra e prodhimit.

Rendimenti i prodhimit të energjisë

Rendimenti i prodhimit të energjisë (rendimenti i përgjithshëm i prodhimit) varet si nga sasia dhe lloji i prodhimit, po ashtu edhe nga mënyra e prodhimit. Kështu, rendimenti më i madh i termocentralit është në prodhimin individual të avullit me IRFA dhe rendimenti më i vogël në prodhimin individual të energjisë elektrike në instalimin me turbinë avulli me kondensim.

Rendimenti për prodhimin e energjisë elektrike

Rendimenti për prodhimin e energjisë elektrike do të llogaritet me shprehje të ngjashme me shprehjet e mësipërme për treguesit mesatarë

$$\eta_W = \eta_{W_{kon}} * (1 - n_{r.a.dh}) + \eta_{W_{kobj}} * n_{r.a.dh} \quad (26)$$

Tabela nr.11: Rendimenti i prodhimit

Parametri		IR FA	Turbinë avulli me kundërpres ion	Turbinë avulli me kondensi m	Turbinë avulli me marrje kondensim	Njësi a
Rendimenti për prodhimin e avullit të freskët	$\eta_{a.f}$	0.88	0.88	0.88	0.88	
Rendimenti i prodhimit të avullit në marrjen "i"		0.88	0.88	-	0.88	
Rendimenti për prodhimin e energjisë elektrike me kogjenerim	$\eta_{W_{kog}}$	-	0.85	-	0.85	
Rendimenti për prodhimin e energjisë elektrike me kondensim	$\eta_{W_{kon}}$	-	-	0.27	0.27	
Rendimenti për prodhimin e energjisë elektrike	η_W	-	0.85	0.27	0.46	
Rendimenti për prodhimin e energjisë	η_{TEC}	0.88	0.87	0.27	0.74	

8. EKONOMIA E LËNDËS DJEGËSE

Efikasiteti i prodhimit me kogjenerim dhe i kombinuar i energjisë elektrike dhe i energjisë termike përcaktohet nga ekonomia e lëndës djegëse, krahasuar me prodhim të veçuar (individual) të së njëjtës sasi të energjisë elektrike dhe të së njëjtës sasi e me të njëjtën cilësi të energjisë termike.

Ky tregues është përdorur gjerësisht në llogaritjet termo-energjetike. Ai merr detyrën e kriterit të optimizimit në përcaktimin e ngarkesës racionale në instalimet me turbina avulli me marrje të rregullueshme e kondensim, që punojnë paralel dhe në raste të tjera me shumë kuptime.

Nga tabela shihet se indeksi i kursimit të energjisë është më i madh në instalimin me turbinë avulli me kundërpresion për vetë faktin se në këtë instalim mungon kondensatori dhe, rrjedhimisht, humbjet në kondensator. Vlera e IKE varet nga rënia e entalpisë në turbinë. Sa më e madhe të jetë kjo rënie, aq më e madhe është vlera e IKE-së. Kjo do të thotë, sa më e madhe entalpia e avullit të freskët dhe sa më e vogël entalpia e avullit në marrje, aq më e madhe është vlera e IKE-së.

Në instalimin me turbinë avulli me marrje të rregullueshme dhe me kundërpresion për vlera të pandryshuara të entalpiave të avullit në hyrje-daljet e turbinës, vlera e IKE-së varet nga madhësia e pjesës së energjisë elektrike të prodhuar me kondensim apo nga sasia e energjisë termike të kërkuar. Sa më e madhe energjia termike e kërkuar, aq më e madhe është energjia elektrike e prodhuar me kogjenerim dhe aq më i madh IKE-ja.

$$IKE_{kogi} = \frac{(\xi - 1)}{\left(\xi + \sum_0^n K_{a.dh.i} \right)} \quad (27)$$

$$IKE_{kon} = \frac{(\xi - 1) * \sum_1^n n_{r.a.dh.i}}{\left(\xi + \sum_0^n K_{a.dh.i} \right)} \quad (28)$$

Tabelën nr.12

Parametri	IR FA	Turbinë avulli me kundërpresi on	Turbinë avulli me kondensi m	Turbinë avulli me marrje kondensim	Njësia
Indeksi i kursimit të energjisë	<i>IKE</i> -	0.23	-	0.19	

PËRFUNDIMI

1. Termocentralet, pavarësisht nga kërkesat e prodhimit, karakterizohen nga energjia specifike e avullit të freskët në dispozicion të konsumatorëve.

2. Çdo lloj energjie e prodhuar lidhet me energjinë specifike përkatëse të marrë prej tij. Siç u përmend më lart, energjia specifike për prodhimin e energjisë termike (e marrë nga avulli për përdoruesit) varet nga cilësia e avullit të kërkuar nga klienti, ndërsa energjia specifike për prodhimin e energjisë elektrike është konstante.

3. Energjia specifike për prodhimin e energjisë termike nuk varet nga mënyra e prodhimit, ndërsa energjia specifike për prodhimin e energjisë elektrike varet nga mënyra e prodhimit.

4. Të gjitha instalimet me cilësi të njëjtë të avullit të prodhuar dhe të njëjtën cilësi të avullit të kërkuar, kanë tregues tekniko-ekonomik të njëjtë:

- a. për prodhimin e energjisë termike;
- b. për prodhimin e energjisë elektrike me kogjenerim dhe
- c. për prodhimin e energjisë elektrike me kondensim.

5. Parametrat teknikë dhe ekonomikë për prodhimin e energjisë elektrike me kogjenerim varen nga cilësia e avullit të kërkuar nga klientët.

6. Parametrat teknike dhe ekonomike për prodhimin e energjisë elektrike me kondensim varen nga parametrat teknike dhe teknologjike të instalimit.

7. Parametrat teknike dhe ekonomike të instalimit për prodhim të kombinuar varen nga parametrat teknike dhe ekonomike për prodhimin e energjisë termike, parametrat teknike dhe ekonomike për prodhimin e energjisë elektrike me kogjenerim, parametrat teknike dhe ekonomike për prodhimin e energji elektrike me kondensim dhe nga kontributi i energjisë termike të avullit të marrjeve të rregullueshme në prodhimin e energjisë elektrike.

8. Kontributi i energjisë termike të avullit të marrjeve të rregullueshme në prodhimin e energjisë elektrike varet nga cilësia dhe sasia e nevojshme e energjisë së kërkuar, të cilat janë të përfaqësuar nga masa e bashkëprodhimit, si dhe mundësia për punë të marrjeve të rregullueshme.

SOME NEW INDICATORS THAT SERVE TO COMPARE THE ECONOMIC EFFECT FOR DIFFERENT TYPES AND METHODS OF PRODUCTION IN ENERGY INSTALLATIONS, WITH STEAM TURBINE

Summary

In this article analysed the effectiveness for the types and modes of production realized in the four instalments with different elements of transformation.

Effectiveness analysis is made through comparing new indications, calculated by the method of energy, based in the two laws of thermodynamics without omissions as:

Specific energy fresh steam available to produce energy for consumers; specific energy which is taken from any kind of energy that required by customers implemented with different ways of production and energy saving index.

Power plants, regardless of the requirements (in types, quantity and quality) for energy, characterized by specific energy fresh steam available to consumers.

Any kind of energy produced is related to the specific energy taken from her. Specific energy for heat production depends on the quality of steam required, and not by the way of production. Specific energy for electricity production depends only on the mode of production. Technical and economic parameters for the production of electricity co-generation depend, of the quality steam required by customers.

Technical and economic parameters for the production of electricity with condensation depend on technical and technological parameters of the installation.

All installations notwithstanding by the transformative element, with the same quality steam produced and requested by consumers, have the same economic and technical indicators for the production of thermal energy, electricity with co-generation and production of electricity condensation. Technical and economic parameters of the installation for production with co-generation and combined depends by the contribution of thermal energy regenerative steam selection in the production of electric energy the quality and quantity of energy needed to search, represented by the measures of cogeneration, and the opportunity to work regenerative steam selection.

LITERATURA

- [1] **Славина Н. А., Косматов Э. М., Барыкин Е. Е.;** О методах распределения затрат на ТЭЦ¹; Электрические станции, 2001, № 11.
- [2] **Киселев Г.П. ;** Варианты расчета удельных показателей эффективности работы; Издательство МЭИ ;Москва 2003
- [3] **Ruzhdi BAÇOVA, Prof. As. Angjelin SHTJEFNI**“AEC“ METHOD OF DISTRIBUTING ENERGY FOR HEAT AND WORK PRODUCTION “The 5th International Conference on Cold Climate Heating , Ventilation and Air-Conditioning “May 21-24.2006- Moscow.Russia ;,279
http://www.abok.ru/CC2006/Cold_Climate.pdf

MASAT PËR TË SIGURUAR PËRDORIMIN E QYMYREVE NË ENERGJETIKË ME NDIKIM TË PRANUESHËM PËR MJEDISIN

Angjelin SHTJEFNI, Rexhep KARAPICI

Departamenti i Energjetikës
Univesiteti Politeknik i Tiranës

Abstrakti

Djegia e drejtpërdrejtë e qymyrit është proces i oksidimit të plotë të elementeve përbërëse dhe shoqërohet me lirim të sasive të mëdha të energjisë termike, si dhe gazeve të daljes, ku bëjnë pjesë: mbeturinat e ngurta: oksidet e azotit (NO_x), oksidet e squfurit (SO₂) dhe dyoksidi i karbonit (CO₂), shumica e të cilave kanë një ndikim të rëndësishëm negativ dhe janë të rrezikshme për njerëzit, gjallesat, bimësinë dhe mjedisin.

Për reduktimin e emetimeve në mjedis të ndotësve tradicionalë, nëpërmjet artikullit, nënvizohet përpunimi i teknologjive të reja të pastra dhe organizimi i mënyrave të prodhimit.

Janë përpunuar dhe ka shumë teknologji të provuara, që sigurojnë nivele të pranueshme të shkarkimeve të ndotësve me kosto mjaft të arsyeshme. Në të gjitha këto teknologji kombinohen procese standarde fizike, kimike apo fiziko-kimike, reduktime të cilat mund t'i përmbledhim në: përmirësimin e lëndës djegëse, përmirësimin e procesit të djegies së lëndës djegëse, pastrimin e gazeve të daljes nga grimca minerali, oksidet e squfurit, oksidet e azotit etj. Nga llogaritja e emisioneve specifike për mënyrat e ndryshme të prodhimit dhe nga analiza e tyre, arrijmë në përfundimin [2] se: Ndotja specifike e ambientit ose emetimet për njësi të prodhimit, varen plotësisht nga mënyra e prodhimit të energjisë elektrike. Sepse në prodhimin me kogjenerim janë ndotjet minimale të mundshme, ndërsa në prodhimin me kondensim janë ndotjet maksimale. Meqenëse ndotja specifike e ambientit për njësi të prodhimit të energjisë termike nuk varet nga mënyra e prodhimit për avullit me parametra të ulët teknologjikë, do të kërkohet të zgjedhim mënyrën e prodhimit me kogjenerim ose të kombinuar, duke zvogëluar në maksimum prodhimin e energjisë thjesht me kondensim.

HYRJJE

Protokolli i Kyotos 1997 iu ka vënë detyrë 38 vendeve të industrializuara për të reduktuar në kufij (përqindje) të caktuar emetimin e gazeve të djegies (ndotësve) në mjedis dhe veçanërisht emetimin e gazeve që krijojnë efektin serë.

Deri në vitin 2050, Europa Qendrore, Lindore dhe Rusia, do të prodhojnë energji kryesisht me TEC-e të zakonshme konvencionale (me lëndë djegëse organike, fosile kryesisht me qymyre), pasi edhe prodhimi i energjisë me burime të ripërtëritshme është në fazën fillestare apo eksperimentale. Energjia më e përdorshme, direkt nga popullata, është energjia elektrike. Sot në botë rreth 64% të energjisë elektrike prodhohen në TEC-e. Gazet e formuara gjatë procesit të djegies emetohen në ambientin e jashtëm duke e ndotur atë.

Në praktikën botërore, për të reduktuar emetimet e ndotësve të tillë si oksidet e squfurit dhe të azotit, grimcat e materialeve (si: grimca pluhuri, hiri, metalesh të rënda të kondensuara), dibenzo-p-dyoksinat ($C_{12}H_{(8-n)}Cl_nO_2$), dibenzofuranet polikloruara ($C_{12}H_{(8-n)}Cl_nO$), poliklorurbifenil ($C_{12}H_{(10-n)}Cl_n$) e hidrokarbure policiklike aromatike (BENZO (a) pyrene), gazet serrë, ka dy mënyra zgjidhje tradicionale dhe inovative, si dhe një mori të teknologjive të provuara me një kosto të pranueshme. Teknologji të tilla, me një sasi minimale të emisioneve të dëmshme në ekosistem dhe vlerat maksimale të efikasitetit, duhet të konsiderohen si teknologji të pastra të qymyrit [1].

Në artikull evidencohen emetimet e ndotësve gjatë punës së TEC-eve me qymyr si dhe analizohen disa teknologji e procese, që me aplikimin e tyre reduktohet emetimi i ndotjeve. Në artikull trajtohet gjithashtu ndikimi i mënyrës së prodhimit të energjisë në vlerat e emetimeve specifike për llojet e prodhimit të saj në TEC-e [2].

KONTRIBUTI I QYMYRIT NË ENERGJETIKË

Pas naftës qymyri paraqet kontributin më të madh në bilancin global të burimeve të energjisë primare për prodhimin e energjisë elektrike dhe të energjisë termike për konsumatorët, kështu që nga kriza e parë e naftës, tetor 1973, konsumi global i qymyrit është rritur për 45% dhe ka arritur një pjesë prej 22% në prodhimin e përgjithshëm të energjisë primare. Qymyri zakonisht përdoret në prodhimin e energjisë elektrike. Rreth 40% e energjisë elektrike në botë gjenerohet nga djegia e qymyrit.

AVANTAZHET E PËRDORIMIT TË QYMYREVE

Roli në rritje i qymyrit në botë është përcaktuar nga avantazhet e tij të mëdha: së pari, nga rezervat e mëdha në krahasim me naftën dhe, se dyti, nga shpenzimet më të vogla në zhvillimin e ngrohjes primare [1].

DISAVANTAZHET E PËRDORIMIT

Është mjaft e qartë se ekonomia botërore nuk mund të bëjë pa qymyrin. Djegia e drejtpërdrejtë e qymyrgurit është proces i oksidimit të plotë, i shoqëruar me lirim e sasive të mëdha të energjisë termike, si dhe të gazeve të daljes: mbeturinat e ngurta, oksidet e azotit (NO_x), oksidet e squfurit (SO₂) dhe dyoksidi i karbonit (CO₂), shumica e të cilave kanë një ndikim të rëndësishëm negativ dhe janë të dëmshme për mjedisin. Kjo është arsyeja që, shpesh, djegia e drejtpërdrejtë e qymyrit konsiderohet për mjedisin e papranueshme, sepse ndikimi i tij negativ në mjedis është superior ndaj të gjitha përfitimeve strategjike dhe ekonomike në përdorim dhe, siç shihet, perspektivat e qymyrit zbehen nga konsideratat mjedisore lidhur me efektet anësore të përdorimit të tij në mjedis, veçanërisht në ajër.

Sot janë përpunuar dhe provuar shumë teknologji për reduktimin e emetimeve në mjedis të ndotësve tradicionalë, të tillë si oksidet e squfurit, oksidet e azotit, hiri, hidrokarburet aromatike policiklike dhe bloza, duke siguruar nivele të pranueshme të tyre me kosto mjaft të arsyeshme.

EFEKTI I QYMYRIT PËR MJEDISIN

Dihet se qymyri është ndër lëndët djegëse fosile, që bën ndotje më të madhe ekologjike. Ai përmban papastërti të ndryshme si minerale, squfur, azot, metale të rënda dhe kjo kufizon përdorimin e dobishëm të tij si një lëndë djegëse. Nga sa thamë, gjatë djegies së qymyrit lirohet:

- gaz karbonik (dyoksid karboni);
- grimca të ndryshme pezull (hi, pluhur e të tjera);
- okside të squfurit;
- okside të azotit;
- hidrokarbure poliaromatike;
- avuj uji.

Për të ilustruar efektet e dëmshme të qymyrit në mjedis nga të dhënat në vitin 1990, në emisionet vjetore globale të ndotësve shkaktuar nga djegia e qymyrit, rezultojnë: okside të squfurit - 90 milionë tonë; okside të azotit - 30 milionë tonë, grimca – 30 milionë tonë, të cilat përbëjnë, respektivisht, 80%, 32% dhe 54% të të gjitha emisioneve në mjedis nga djegia e lëndëve djegëse fosile.

Përveç kësaj, çdo vit nga djegia e qymyrit hidhen në atmosferë, një sasi e madhe elementesh të rrezikshëm të rënda të përfshira në hirin fluturues, duke përfshirë: 60.000 tonë plumb, 50.000 tonë nikel, 30.000 ton arsenik, 300 ton merkur, 60 ton kadmium.

Gazi karbonik (Dyoksidi i karbonit).

Djegia e lëndëve djegëse fosile është e lidhur, në të vërtetë, me emisionet kryesore të CO₂. Sasia e gazit karbonik për njësi të energjisë së prodhuar nga djegia e qymyreve është më e madhe në krahasim me sasinë e gazit karbonik nga djegia e lëndëve të tjera djegëse. Për shembull, për marrjen 1GJ nxehtësi nga qymyri prodhohet 90 kgCO₂, dhe nga përdorimi i naftës dhe gazit natyror prodhohen respektivisht 73 kg dhe 55 kg. Në veçanti, CO₂ është me dominuesë në gazet serrë në produktet e djegies së qymyrit. Në të vërtetë, djegia e lëndës djegëse organike shoqërohet me emetimin thelbësor të CO₂ në atmosferë. Kjo përfundimisht shpie në një rritje të dukshme të përqendrimit të CO₂ në atmosferë, në pjesën e ndotjes së ajrit e në veçanti në përbërje të gazeve serrë. Ky problem ka marrë zgjidhje nëpërmjet dy mundësive tejet të ndryshme, ngase:

Së pari, sugjeron një ulje relative në emetimet e CO₂ për njësi ngrohesh dhe të energjisë elektrike të gjeneruar, duke ulur konsumin specifik të qymyrit për njësitë e energjisë finale nëpërmjet përmirësimit të efikasitetit termik të stacioneve energjetike me qymyr. Në këtë drejtim rezultatet kanë qenë tashmë të madha krahasuar me të kaluarën.

Kështu, mund të thuhet se mënyra për të zgjidhur problemet mjedisore lidhur me përdorimin e qymyrgurit dhe për të hequr kufizimet në rritjen e mëtejshme të konsumit duhet të zhvillohen dhe të zbatohen teknologji që sigurojnë "standarde" duke shmangur emisionet ndotëse në mjedis dhe një shkallë të lartë të konvertimit të energjisë kimike të karbonit në energji kimike të hidrogenit apo së fundmi, përpjekjet për të industrializuar *konvertimin e dyoksidit të karbonit në metanol duke përdorur energjinë diellore (d.m.th.,*

fotosintezën artificiale) [4]. Efikasiteti i këtij konvertimi realizohet nëpërmjet teknologjive të pastra të qymyrit, teknologji që zvogëlojnë emetimet e dyoksidit të karbonit (CO₂) dhe gazet e tjera që shkaktojnë efektin serrë, të cilat dalin nga djegia e qymyrit.

Qasja e dytë, për të shmangur emisionet ndotëse të gazrave serrë është më themelore që nuk përfshin reduktimin e emetimeve sasiore të tyre, por përjashtimin praktik të hedhjes së tyre në atmosferë. Në këtë rast kemi të bëjmë me kapjen me qëllim parandalimin e përhapjes së dyoksidit të karbonit në atmosferë, duke e injektuar atë në nëntokë në zgavra të lira ose nën shtresat e ujit të oqeanit, ose, së fundmi, kthimin e tij në fazën e ngurtë në një formë të përshtatshme për ruajtje. Kjo ide është zbatuar në versionin demonstrativ, por nuk ka marrë ende një mishërim komercial.

Njëmbëdhjetë vende të BE-së janë në rrugë për të përmbushur apo për të tejkaluar objektivat e Kyotos me angazhimet e njëanshme të periudhës të parë deri në vitin 2020 . Për vitin 2020 BE-ja ka bërë një angazhim të njëanshëm për të reduktuar emetimet e përgjithshme të gazit serrë nga 28 shtetet anëtare të saj me 20% në krahasim me nivelet e 1990 [3] si një masë e nevojshme fillestare për të parandaluar ngrohjen globale. Supozohet se rreth gjysma arrihen duke rritur efikasitetin e qymyrit dhe, gjysma tjetër - për shkak të ndryshimeve të strukturës së energjisë, sidomos për shkak të rritjes relative të energjisë primare të ripërtëritshme dhe asaj bërthamore në raport me energjinë e përgjithshme primare.

Grimca të ndryshme pezull (të hirit dhe të pluhurit)

Prania e ndotësve në formë grimcash në ajër shkakton shumë sëmundje të traktit respirator.

Oksidet e squfurit

Oksidet e squfurit të cilat bien në ajrin e ambientit të jashtëm, ndërveprojnë me avujt e ujit në ajër duke formuar pika të vogla të acidit squfurik (H₂SO₄).

Oksidet e azotit

Në kushte të caktuara ato oksidohen shpejt në atmosferë në okside më të larta dhe në acid nitrik (HNO₃). Oksidet e azotit kryesisht NO dhe NO₂, por edhe grimcat dhe N₂O kontribuojnë maksimalisht në shfaqjen e smogut

fotokimik. NO_2 që është relativisht neutral në troposferë, kur del në stratosferë bëhet një katalizator aktiv përgjegjës për shterimin e ozonit, pra për prishjen e shtresës së ozonit O_3 .

Sot për sot asnjë teknologji e djegies ekzistuese nuk siguron standardet për vlerat në kufi të shkarkimeve të NO_x . Prandaj të gjitha teknologjitë e pastra, si rregull, duhet të përfshijnë një sistem të kapjes së oksideve të azotit në gazet që shkarkohen.

Shkarkimi i oksideve të squfurit dhe oksideve të azotit në atmosferë shpie në formimin e shiut acid, duke shkaktuar një dëm të madh për bimët, kafshët, ndërtesat, monumentet e kulturës dhe të arkitekturës. Megjithatë, problemi kryesor është kërcënimi i shëndetit të njerëzve.

Monoksidi i karbonit CO

Monoksidi i karbonit CO është një gaz pa ngjyrë dhe pa erë, i cili mund të shkaktojë sëmundje dhe vdekje. Ky është një produkt i djegies së lëndëve djegëse të tilla si gaz natyror, propan e të tjera.

Hidrokarburet poliaromatike

Ndër komponentët e dëmshëm të gazit, që del në oxhak, zë vend një grup i veçantë i madh i hidrokarbureve aromatike policiklike (PAH). Shumë prej tyre, duke përfshirë edhe benzolpirenin janë shumë kancerogjene dhe rrisin aktivitetin mutagjen. Ato aktivizojnë smogun fotokimik në qytete. Për këtë arsye kërkohet një kontroll i rreptë për kufizimin e këtyre emisioneve [1], [5].

Reduktimi i emisioneve

Reduktimi në atmosferë i emisioneve të dëmshme, të prodhuara nga djegia e lëndëve djegëse realizohet nëpërmjet:

- reduktimit të emisioneve nëpërmjet përmirësimit të lëndës djegëse,
- reduktimit të emisioneve nëpërmjet përmirësimit të procesit të djegies së lëndës djegëse,
- reduktimit të emisioneve nëpërmjet pastrimit të gazeve të daljes nga grimcat e mineralit, oksideve të squfurit dhe oksideve të azotit,
- reduktimit të emisioneve nëpërmjet zgjedhjes së mënyrës së prodhimit.

Reduktimi i emisioneve nëpërmjet përmirësimit të lëndës djegëse

Përmirësimi i lëndës djegëse mund të bazohet në metodat:

- fizike dhe
- kimike,
- transformimit fiziko-kimik të qymyrit (gazifikimi),

- *metoda fizike* konsiston në ndarjen e pjesëve të lëndëve djegëse organike nga ato minerale. Kjo metodë bazohet në përdorimin e dallimeve në vetitë fizike të mineraleve qymyrformuese të tilla si fortësia, dendësia, shkëlqimi, thithja e rrezatimit (dritës, rrezet X, valët e radios), ndjeshmëria magnetike, ndjeshmëria ndaj lagështisë etj.

Kjo metodë tradicionale e pastrimit fizik është përdorur për largimin e sqfurit dhe siguron largimin e sqfurit deri në 30%. Për qymyr me një përmbajtje të lartë të sqfurit piritik; kjo vlerë mund të arrijë në 50%.

-*Metoda kimike* e përmirësimit është bazuar në larjen duke përdorur reagjent për nxjerrjen e ekstraktit të qymyrit. Desqurimi kimik arrihet me metoda të ndryshme në varësinë e formën e prezencës së sqfurit organik, piritit ose të dyjave së bashku.

Shumica e reagjentëve që përdoren ndikojnë vetëm në pirit FeS_2 sqfur. Sqfuri organik është një nga komponentët e qymyrit kryesisht në forma heterociklike CH-S-CH, kështu më parë kërkohet që reagjentët të thyejnë zinxhirin e sqfurit organik me grupet e hidrokarbureve dhe, më pas, heqjen e tij.

Sot janë zhvilluar disa metoda që sigurojnë heqjen 40-50% të sqfurit organik pa humbje të konsiderueshme të qymyrit. Më efektive është larja në solucionet ujore të NaOH dhe $\text{Ca}(\text{OH})_2$ në 300-400°C, e cila në kombinim me pastrimin paraprak të qymyrit heq sqfurin piritik dhe lejon reduktimin e përmbajtjes së sqfurit të qymyrit në një nivel të pranueshëm prej 15 kg për 1t. Rezultate të mira ofron desulfurizimi me avull në 450°C deri 350°C me oksidim paraprak të qymyrit me ajër në 300°C. Reduktimi i sqfurit i arritur aktualisht me këtë metodë është 66%, edhe pse potencialisht ajo duhet të arrijë 90%. Për fat të keq, ky proces është i shoqëruar me humbje të konsiderueshme të lëndës djegëse dhe të materies organike.

-*Transformimi fiziko-kimik i qymyrit* (gazifikimi) është karakterizuar nga emisione afër zeros në krahasim me djegien konvencionale të qymyrit dhe përfitimi i lëndëve djegëse të pastërta nga produkte (azotit, argon, sqfur dhe shllak) të sigurta për mjedisin,

me përbërje elementare më të përshtatshme për djegie me më pak karbon dhe me më shumë hidrogjen. Pra, ka avantazhe të tilla, si:

- Emetime të ulëta (afër zeros);
- ekologjikisht miqësore;
- përfitojmë karburante alternativë dhe
- karburante ekologjikisht miqësore.

Reduktimi i emisioneve nëpërmjet përmirësimit të procesit të djegies së lëndës djegëse

Disa nga metodat e njohura dhe të përdorura gjerësisht për të ngadalësuar dhe për të reduktuar formimin e oksideve të azotit nga djegia e karburantit, janë:

- reduktimi i ngarkesës,
- djegia në mungesë të ajrit,
- organizimi i djegies,
- riqarkullimi i gazeve të djegies dhe
- futja e lëndës djegëse shtesë.

- *Reduktimi i ngarkesës* - (ulja e ngarkesës). Është e njohur mirë që puna me ngarkesë të reduktuar redukton transferimin e nxehtësisë në njësinë e vëllimit apo zonës, duke zvogëluar temperaturën e flakës dhe shumën e oksideve të gjeneruara termike. Në këtë rast reduktohet shkalla e përzierjes së lëndës djegëse me ajrin, dhe kjo mund të çojë në uljen e emetimeve të Nox nga azoti i lidhur me karburantin. Ngarkesa minimale varet nga konstruksioni i dhomës së djegies, djegësit dhe përbërja e lëndës djegëse. Për dhomat e djegies së lëndës djegëse pluhur qymyri, raporti i reduktimit të ngarkesës është në rangun e 2:1 deri 2.5:1 që zbatohet për të gjithë djegësit e përdorur në praktikë. Reduktimi i mëtejshëm i ngarkesës arrihet me mënjanimin e disa djegëseve.

Duhet të theksohet se ulja e NOx, duke ulur ngarkesën, rrit koston e prodhimit. Reduktimi i kapacitetit të kazanit me 50%, në fakt dyfishon investimet kapitale për prodhimin e nxehtësisë. Megjithatë, shumica e kompanive energjetike zakonisht punojnë me një kapacitet të instaluar më të madhe se ai i kërkuari, në mënyrë që kërkesat gjatë pikut të plotësohen pa marrë energji nga rrjeti. Rregullimi i formimit Nox në një sistem me shumë kaldaja bëhet me kaldaja me ngarkesë të

vazhdueshme me kohë të plotë, ndërsa të tjerat do të jenë krejtësisht të shkyçura.

- *Djegia me një mungesë ajri.* Kaldajat zakonisht punojnë me një shtesë ajri në hyrje për të siguruar djegie të plotë dhe për të parandaluar një formim të fuqishëm të CO dhe blozës. Reduktimi i ajrit në zonën e flakës zvogëlon oksigjenin. Kjo redukton formimin e dyoksideve të azotit, atë termik dhe të lëndës së djegies. Puna me mungesë ajri shpesh korrespondon me mungesën e lidhjes ndërmjet lëndës djegëse dhe oksigjenit, si rrjedhojë prodhohet në mënyrë intensive tym. Përveç e reduktuar, formimin e Nox me furnizimin e ajrit të pamjaftueshëm, ulet edhe vëllimi i gazeve në dalje, duke zvogëluar humbjen e energjisë në oxhak dhe duke rritur efikasitetin e kaldajës. Prandaj rregullimi i Nox nga ulja e ajrit potencialisht zvogëlon shpenzimet. Në këtë rast, megjithatë, ka si rrjedhojë problemet e mëposhtme:

- shfaqjen e tymit, duke rritur emetimet e CO dhe hidrokarbureve si dhe uljen e efikasitetit të djegies,

- flaka ngjeshet në muret e furrës, sepse mungesa e sasisë së ajrit zgjat gjatësinë e flakës dhe për disa lloje të caktuara të qymyrit ndodh shllakimi në furrë.

- *Organizimi i djegies.* - Në fazën e parë të procesit në disa ose të gjitha kaldajat vëllimi i ajrit është mbajtur në nivel më të ulët, sesa vëllimi i ajrit i nevojshëm për djegie të plotë. Në fazat e mëvonshme të procesit jepet ajër shtesë. Si rezultat kemi një reduktim të temperaturës së djegies dhe formimin e një mjedisi reduktues për oksidet e dëmshme. Për oksidimin e plotë të lëndës djegëse shtesa e ajrit futet në zonën e rinxehur me djegësin e mësipërm.

I njëjti efekt arrihet nga një furnizim oksidues në të gjithë gjatësinë e zonës së djegies, duke rezultuar në një kohë djegie të rritur dhe në një shpërndarje uniforme të temperaturës përgjatë rrjedhës së gazit.

Faktorët kryesorë që kufizojnë përdorimin e dy fazave të djegies është korrozioni dhe shllakimi. Në kushte të caktuara, muret ndarëse të ujit të nxehtë nga flaka korodohen. Në mjedisin e dytë, ku sasia e ajrit arrin atë të nevojshmin për djegie të plotë, zakonisht nuk ka shtresa oksid-metal, që mbulon sipërfaqet e tubave dhe për këtë shkak nuk ka kushte për korrozion.

Shllakimi ndodh për shkak të uljes së pikës së shkrirjes së hirit në atmosferën reduktuese. Pra, në kushte normale në furrë nuk ndodh

shllakimi, problemet e formimit të zgjyrës lindin kur punohet me mungesë ajri ose kur në dhomën e djegies kemi një atmosferë të reduktuar. Në mënyrë që të shmanget shllakimi dhe gërryerja në fund të furrës, jepet ajër shtesë nëpërmjet hyrjeve të veçanta ngjitur me muret e furrës. Ndonjëherë ka probleme të tjera që lidhen me rritjen e CO prodhuar.

- *Riciklimi i gazeve të daljes.* - Drejtimi i shpërndarjes së temperaturës dhe përjashtimi i zonave me temperatura të larta në furrë arrihen me riciklimin e gazeve të daljes dhe injektimin në zonën e djegies të ujit ose të avullit. Që nga djegësit ku jepet pjesërisht ajri i rralluar, përqendrimi i oksigjenit në bazën e flakës është i reduktuar, kështu që ulet dhe temperatura e flakës. Kjo ka një ndikim të rëndësishëm në formimin e oksideve termike, por pak efekt mbi lëndën djegëse, kështu që riciklimi i gazeve të daljes jep rezultate më të mira në lidhje me lëndën djegëse me përmbajtje të ulët azoti, se në atë me përmbajtje më të lartë.

Modernizimi i kaldajave me konstruksion të vjetër për të ricikluar gazet për të kontrolluar formimin e NO_x paraqet një problem kompleks. Kostot e ventilatorëve të njomësve të ajrit, mbledhësve të pluhurit, si dhe kostoja e ndryshimeve të elementeve të kaldajës për instalimin e pajisjeve të reja mund të jenë të konsiderueshme.

- *Futja e lëndës djegëse shtesë.* - Është e njohur se formimi i Nox reduktohet duke futur në zonën e fundit të flakës grimca hidrokarburesh. Në fakt, nuk kemi asnjë reduktim në prodhimin e oksideve të azotit, dhe, mbi të gjitha, kemi reduktimin e tyre në praninë e metanit.

Ky reagim është baza në "reduktimin e Nox karburantit", që kryhet duke futur në fund të zonës së djegies gaz natyror në një sasi proporcionale të përmbajtjes së oksideve që janë në të. Në parim, në vend të metanit në zonën e flakës mund të injektohet pluhur qymyri, nëse ajo përmban një sasi të mjaftueshme të komponimeve të paqëndrueshme, duke përfshirë metanin dhe hidrokarburet e gazta në gjendje që ushtrojnë vetitë e reduktimit.

Lënda djegëse është ushqyer në kazan nëpërmjet dy lloje djegësish. Dy djegësit e poshtëm, përmes të cilëve vjen 90% e lëndës djegëse, mund të jenë me konstruksion të zakonshëm, edhe pse është më mirë që ata të projektohen për të kontrolluar formimin e NO. Rreshti i sipërm është një lloj i veçantë djegësish për injektimin e një karburanti të vetëm. Ky konstruksion i kaldajës dhe vendndodhja e djegëseve të sipërm redukton oksidet e azotit (NO) që formohen në

djegësit e poshtëm si një rezultat i ndërveprimit të tyre me grimcat e hidrokarbureve t futur përmes djegësve të sipërm. Ajri që mungon për oksidimin e plotë futet mbi djegësit e sipërm.

Përvoja ka treguar se në mjediset industriale nga hyrja e karburantit shtesë mund të reduktohet përqendrimi Nox në gaze të daljes 60-100 ppm, në varësi të llojit të qymyrit.

- *Lidhja e sqfurit në dhomën e djegies.* - Një pjesë e konsiderueshme (5-15%) e dyoksidit të sqfurit në gazin e oxhakut reagon zakonisht me elementet alkaline në qymyr dhe në hi. Kështu, sqfuri i lidhur largohet me hirin. Sasia e sqfurit që hiqet në këtë mënyrë varet nga alkaliteti i hirit të qymyrit. Kjo sasi mund të rritet me një furnizim shtesë të furrës me substanca që lidhen me sqfurin, zakonisht gur gëlqeror ose gëlqere. Futja e materialeve të nevojshëm gëlqeror më shpesh behet duke i injektuar ato në furrë së bashku me lëndën djegëse. Nëse gëlqerja bie në zonën e flakës me një temperaturë prej 2000-2300 K, e cila përveçse është më e lartë sesa ajo që kërkohet për dekompozime sulfatit të kalciumit, shkakton formimin e një përzjerjeje të oksidit të kalciumit me karbon të pakalcinuar. Kjo përzjerje më pas shkrihet dhe formon një strukturë shumë të dendur pa pore, e cila ndalon difuzionin e dyoksidit të karbonit në grimcat e ngurta.

Për shkak të këtij përdorimi joefikas të këtij procesi dhe të problemeve të ndotjes së kaldajave, përdorimi i tij në kaldaja të mëdha kurrë nuk ka qenë i suksesshëm. Janë arritur nivele shumë të ulëta të largimit të dyoksidit të sqfurit vetëm në masën 20-40%.

Megjithatë, në shtrat vëlues, ku temperatura është shumë e ulët (1000-1100K) dhe koha e qëndrimit të absorbuesit në dhomë është shumë më e madhe arrihet largimi i SO₂ në masën 90%. Është i suksesshëm dhe futja e gëlqeres në furrën e djegies së linjtit ku temperatura maksimale e flakës është më pak se 1420K dhe koha e qëndrimit në gazet e furrës është më e madhe sesa për djegien e qymyreve bituminoze. Përdorimi i CaO gjithashtu kontribuon në përmirësimin e cilësisë së hirit që përdoret për çimento.

Sqfuri në një shkallë të madhe mund të lidhet në një kaldajë me shumë djegësa, sepse në saje të një furnizimi me shumë shkallë të ajrit, në pjesën e poshtme të pishtarit është një mjedis reduktimi ku është vendosur një temperaturë relativisht e ulët. Futja e gëlqerorëve që përthith sqfurin në zonën e reduktimit të pasur me lëndë djegëse mund të rrisë efikasitetin e përdorimit të saj për shkak të formimit të sqfunit të kalciumit në një fazë transitore, pastaj të konvertuar në sulfite.

Reduktimi i emisioneve nëpërmjet pastrimit të gazeve të daljes nga grimcat e mineralit

Pastrimi i gazit në dalje nga grimcat minerale të squfurit dhe oksideve të azotit bëhet me metodat tradicionale dhe të reja të pastrimit të gazit.

Të gjitha teknologjitë e pastra të djegies përfshijnë pastrimin e produkteve të djegies nga grimcat (pluhuri, hiri fluturues, bloza) nëpërmjet elektro-filtrave, qeseve filtruese dhe aparateve të pastrimit të lagësht.

Në shumë raste kërkesat e mjedisit mund të arrihen vetëm me përdorimin e njëkohshëm të kombinimit optimal të metodave të ndryshme të pastrimit, të tilla si përgatitje paraprake pastrimi i qymyrit, lagështimi i gazeve të daljes, aparate pastrimi për të hequr grimcat e pluhurit dhe komponimet e squfurit, si dhe reduktimin katalitik selektiv të oksideve të azotit.

Përdorimi i integruar i sistemeve të pastrimit shkakton një rritje të dukshme në vlerën e teknologjive me qymyr. Pra, sot kostoja për njësi të njësisë së fuqisë në botën e TEC-eve me teknologji të pastra me qymyr arrin deri në 2.000 \$/kW, në të cilën më shumë se 25% të saj e përbëjnë shpenzimet kapitale për sistemin e pastrimit të gazit në dalje nga oksidet e squfurit dhe azotit.

Reduktimi i emisioneve specifike nëpërmjet zgjedhjes së mënyrës së prodhimit

Vlerësimi i ndotjes së ambientit nga një termocentral kryesisht bëhet nëpërmjet emetimeve specifike për njësi të prodhimit. Për prodhimin e një njësie energjie elektrike apo energjie termike kërkohet një sasi energjie primare, e cila përfitohet nga djegia e lëndës djegëse. Raporti i energjisë primare të konsumuar për një njësi energjie të prodhuar, përbën atë që do ta quajmë konsum specifik të energjisë primare për njësi energjetike të përfituar.

Emetimi i gazeve është i ndryshëm për lloje dhe mënyra të ndryshme prodhimi. Për këtë duhet t'i kushtojmë kujdes zgjedhjes së asaj teknologjie apo mënyre prodhimi të energjisë së mundshme për t'u përdorur në rastin konkret, me zbatimin e së cilës sasia e emetimeve të gazeve ndotës do jetë minimale.

Është logjike se duhet të pranohet ajo mënyrë prodhimi, që për të njëjtën lloj lënde djegëse të përdorur ka ndotjen specifike minimale që të krahasohet prodhimi individual i energjisë elektrike dhe

energjisë termike me prodhimin e kombinuar të tyre. Ky krahasim do të konkretizohet me rezultatet që arrihen në një nga grupet energjetike me turbinë me dy marrje të rregullueshme dhe kondensim. Prodhimi individual i avullit realizohet nëpërmjet I.R.F.A-së, kurse energjia elektrike nëpërmjet turbinës që punon në regjimin me kondensim. Prodhimi i kombinuar i energjisë termike dhe asaj elektrike realizohet po nëpërmjet turbinës në regjimin e kombinuar.

Nga llogaritjet dhe analiza e këtyre mënyrave të prodhimeve arrihet në përfundimin [2], se:

1. Ndotja specifike e ambientit ose emetimet për njësi të prodhimit varen plotësisht nga mënyra e prodhimit të energjisë elektrike;

2. Ndotja specifike e ambientit për njësi të prodhimit të energjisë termike nuk varet nga mënyra e prodhimit të avullit me parametra të ulët teknologjikë;

3. Në prodhimin me kogjenerim shkaktohen ndotjet minimale të mundshme, ndërsa në prodhimin me kondensim shkaktohen ndotjet maksimale;

4. Duhet të shmangim në maksimum (kur është e mundur) prodhimin individual me G.A dhe prodhimin e thjeshtë me kondensim, duke kaluar në prodhimin e kombinuar, dhe pse jo në prodhimin me kogjenerim;

5. Treguesit e përgjithshëm të TEC-it përmirësohen me rritjen e kërkesës për avull për ngrohje dhe për avullin teknologjik. Kështu, për prodhimin vetëm të energjisë elektrike TEC-i do të ketë rendiment më të vogël dhe konsum specifik të lëndës djegëse më të madhe. Theksojmë se prodhimi si i energjisë termike, që sigurisht është më efektiv se ngrohja individuale, ashtu dhe prodhimi i energjisë elektrike mund të realizohet me shpenzime minimale të lëndës djegëse.

Por të gjitha këto varen nga vendi ku ndërtohet TEC-i (nga kushtet klimatike dhe nga kërkesat për llojet e ndryshme të energjisë). Një nga faktorët që influencon në shfrytëzimin racional të energjive është dhe distanca e TEC-it nga konsumatorët e energjisë. Sa më e vogël kjo distancë, aq më të vogla janë humbjet e energjisë, aq më efektiv është prodhimi dhe aq më pak ndotja e ambientit. Përveç vendosjes në qendër të ngarkesës termike, një rëndësi të veçantë ka edhe zgjedhja e kapacitetit prodhues, si dhe marrëdhëniet apo lidhjet me TEC-et fqinje (lidhjet termike apo ato elektrike). Pra, TEC-et apo

minitermocentralet duhet të ndërtohen brenda qytetit apo brenda blloqeve të banimit.

Problemi i ndotjes së ambientit nga TEC-et është ndërkombëtar dhe përpjekjet për minimizimin e emetimeve të gazeve të dëmshme janë bërë dhe bëhen vazhdimisht, prandaj duhet të programohet puna:

Së pari, prodhimi dhe përdorimi i lëndëve djegëse të jetë më cilësore. Bëhen përpjekje që nga lëndët djegëse të largohen elementet e panevojshëm për procesin e djegies, duke shmangur lëndët toksike shumë të dëmshme që emetohen gjatë procesit të djegies së tyre. Prodhimi dhe përdorimi i lëndëve djegëse me përqindje të konsiderueshme hidrogjeni duhet të jetë deri 100%. Duhet të bëhet përmirësimi i procesit të djegies duke eliminuar prodhimin e gazeve të dëmshme si dhe duke shoqëruar impiantet e prodhimit të avullit me kapëse të gazeve të dëmshme.

Së dyti, është shumë e rëndësishme zgjedhja e mënyrës së prodhimit me të cilën realizohen prodhimi i energjisë me konsum specifik më minimal, më afër prodhimit me kogjenerim të energjive që mbështetet në kërkesën për energji termike. Kjo shpjegon edhe faktin që sot në gjithë botën TEC-et ndërtohen brenda qyteteve. Kjo bëhet falë ngarkesës së madhe termike, teknologjive moderne dhe të lëndëve djegëse të pastra (kuptohet vetëm me përmbajtje karboni dhe hidrogjeni). Teknologjitë e sotme lejojnë të prodhohet energji e kombinuar dhe në njësi të vogla.

Është me interes që prodhimi i energjisë elektrike të mbështetet plotësisht në nevojat për energji termike të ndërmarrjeve industriale. Në këtë kuadër, për çdo qytet të kihet parasysh që të krijohet zona (parqe) industriale apo çdo ndërmarrje industriale që ka nevoja për energji termike duhet të ketë detyrimisht detyrimin për prodhimin ekuivalent të energjisë elektrike në masën respektive. Përcaktimi i fuqisë së termo-elektrocentralit të bëhet në vartësi të sasisë së energjisë termike, sasisë së energjisë elektrike që kërkohet të prodhohet dhe të raportit midis tyre .Ky raport është i ndryshëm për mënyra të ndryshme prodhimi.

Përdorimi i energjisë elektrike për ngrohje, në kushtet kur kjo prodhohet në TEC-e në mënyrë individuale, është shumë më pak ekologjike se ngrohja individuale me dru zjarri. Kështu, përfitimi i një kW energjie për ngrohje me dru zjarri shoqërohet me emetimin në ambient të 0.43 kgCO₂ /kW; dhe 0.13 kg H₂O/kW, ndërsa përfitimi i një kW energjie për ngrohje me energji elektrike shoqërohet me emetimin e mbi 1.48 kgCO₂ /kW dhe 0.43 kg H₂O/kW.

Përfundim

1. Djegia e drejtpërdrejtë e qymyrit është proces i oksidimit të plotë i elementëve përbërës dhe që shoqërohet me lirim të sasive të mëdha të energjisë termike, si dhe gazeve të daljes ku bëjnë pjesë: mbeturinat e ngurta, oksidet e azotit (NO_x), oksidet e squfurit (SO₂) dhe dyoksidi i karbonit (CO₂), shumica e të cilave kanë një ndikim të rëndësishëm negativ dhe janë të rrezikshme për njerëzit, gjallesat bimësinë dhe mjedisin.
2. Janë përpunuar dhe ka shumë teknologji të provuara që sigurojnë nivele të pranueshme të shkarkimeve të ndotësve me kosto mjaft të arsyeshme. Në të gjitha këto teknologji kombinohen procese standarde fizike, kimike apo fiziko-kimike, reduktimet e të cilave mund t'i përmbledhim në përmirësimin e lëndës djegëse, përmirësimin e procesit të djegies së lëndës djegëse, pastrimin e gazeve të daljes nga grimcat e mineralit, oksideve të squfurit dhe oksideve të azotit.
3. Reduktimi i emisioneve specifike realizohet edhe nëpërmjet zgjedhjes së mënyrës së prodhimit.

Summary

Direct burning of coal is the process of complete oxidation of compounds and elements associated with the release of large amounts of thermal energy, and release gases which include: solid waste, nitrogenoxides (NO_x), sulfur oxides (SO₂) and carbon dioxide (CO₂), most of which have a significant negative impact and are dangerous for people living vegetation environment.

To reduce emissions of pollutants into the environment through the article highlights new processing cleaner technologies and organizing ways of production

There are many technologies developed and proven to provide acceptable levels of pollutant emissions quite reasonable cost. In all these processes combine technological standard physical, chemical or physico chemical reduction that can be summarized in: improvement

of fuel , improving the process of burning fuel , cleaning the gases exiting the mineral particles , oxides of sulfur , oxides nitrogen

Specific emission calculation for different modes of production and their analysis concluded [2] that:

Specific environmental pollution or emissions per unit of production are totally dependent ways of producing electricity . Because the co-generation production have the minimum possible pollution while producing maximum contamination condensation . Since specific environmental pollution per unit of production of thermal energy does not depend on the mode of production to low vapor technological parameters , we will seek to choose the way the co-generation production or reducing the maximum combined power simply by condensation .

LITERATURA

1. **Асланян Г.С.** ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ «ЗЕЛЕННОЙ» ЭКОНОМИКИ; Ост Центрэнергетической политики, Москва ,12, 2013.
www.group-global.org/en/publication/view/8879.
2. **Ruzhdi BAÇOVA , Prof.As. Angjelin SHTJEFNI,** L'EMISSIONE DEI GAS NELL' AMBIENTE DIPENDENTE DAL METODO DI PRODUZIONE DELL'ENERGIA NEI TEC. 58 Congresso dell' Associazione Termotecnica Italiana "Generazione di Energia Conservazione dell' Ambiente" Padova - San Martino di Castrozza 9-12 settembre 2003 , Itali Pag.405-416;
<http://www.ati2000.it/index.php?page=pubblicazioni&g=16&id=357&p=9>.
3. **Асланян Г. С.,** Экологически Чистые Угольные Технологии; Центрэнергетической политики, Москва 2004,
http://www.unece.org/fileadmin/DAM/ie/capact/ppp/pdfs/aslanjan_rf.pdf
4. **Ibram Ganesh,** Dioxide to Methanol Using Solar Energy—A Brief Review; Received February 3rd, 2011; revised March 23rd, 2011; accepted April 2 nd, 2011,

<http://www.scirp.org/journal/msa/>.

5. **Boffetta P, Jourenkova N, Gustavsson P.**, Cancer risk from occupation
and environment and exposure to
polycyclic aromatic hydrocarbons. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9498
904](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9498904).

ANALIZA E RRJETIT PËR FURNIZIM ME ENERGI TERMIKE PËR QYTETIN E PRISHTINËS

Drenusha Krasniqi, Fisnik Osmani,
Fakulteti i Inxhinierisë Mekanike, Prishtinë; NP „Termokos”, Prishtinë,

Abstrakti

Me nocionin ngrohje në largësi nënkuptohet furnizimi me energji termike për ngrohje, ajrim si dhe ngrohje të ujit për nevoja sanitare e teknologjike. Kjo energji, e prodhuar nga një ose më shumë burime termike të lidhura në sistem të përbashkët, shfrytëzohet nga shpenzues të ndryshëm të një qyteti, të një rajoni ose të pjesëve të caktuara të tyre.

Kalkulimi i sistemit për furnizim me energji termike është e një rëndësie të veçantë dhe si e tillë është trajtuar në këtë punim. Me llogaritjet hidrodinamike përcaktohen diametrat e gypave, rëniet e presionit, vlerat e presionit në pika të ndryshme të rrjetit. Gjatë analizës sonë të bërë në Rajonin Qendër të ngrohtores së qytetit “Termokos”, kemi vërejtur se është e nevojshme të intervenohet dhe të bëhet ndërrimi i gypave ekzistues duke u zëvendësuar me gypa të rinj, të cilët u përgjigjen saktësisht kërkesave për ngrohje të objekteve, sipas rezultateve të arritura me kalkulim. Kalkulimi ynë ka të bëjë me një pjesë/degëzim të rrjetit, saktësisht për pjesën e rrjetit termik, me të cilën mundësohet furnizimi i objekteve, si: Kuvendi Komunal i Prishtinës, objekti i Qeverisë së Kosovës, objekti i Parlamentit të Republikës së Kosovës.

Fjalët çelës: Ngrohje, burime termike, kalkulimet, ngrohitorja e qytetit, gypat.

HYRJE

Ngrohitorja e qytetit NP “Termokos” shaa, si institucion i specializuar për ofrimin e shërbimeve të ngrohjes në qytetin e Prishtinës, ka afërsisht 70 km rrjet primar të instaluar në pjesën urbane të qytetit. Pjesa dërmuese e rrjetit aktual është instaluar në vitet e 70-ta të shek. XX, duke u zgjeruar në kohë dhe mundësi të caktuara. Më kohë rrjeti primar ekzistues është zgjeruar në pikat e caktuara dhe, si i tillë, ka nevojë të analizohet nëse pikat e zgjerimit të rrjetit, apo edhe ndryshimi i diametrave të gypave, është bërë në mënyrë të saktë apo jo.

Duhet të kalkulohen degëzimet ekzistuese dhe më pas të arrihet në përfundime të sakta nëse kemi diametra të cilët korrespondojnë me

nevojat e furnizimit, apo ka mungesë të kapacitetit të kërkuar, respektivisht furnizim më të madh krahas asaj që realisht kërkohet.

ANALIZA TEORIKE DHE PËRSHKRIMI I SOFTUERIT TË PËRDORUR

Kalkulimet hidraulike të rrjetit për furnizim me energji termike i kemi bërë me ndihmën e softuerit të punuar me anë të programit exel. Softueri i përdorur kërkon informatat përkatëse për degëzimin, i cili kalkulohet, në rastin tonë kërkohet të dihet sasia e nxehtësisë së degëzimit e shprehur në wat (w), gjatësia e degëzimit e shprehur në metër (m) dhe definimi se gypi është i izoluar apo i paizoluar. Programi kërkon të definohet diferenca temperaturore e kalkulimit që në rastin tone është $\Delta t = 60^{\circ}C$

Pasi të shënohen këto të dhëna në softuer, ne drejtohem nga shpejtësia e lëvizjes së ujit (në rastin tonë ne kemi bërë analizat në tri shpejtësitë e operimit 1, 2 dhe 3), atëherë në mënyrë automatike ne do të marrim rezultatet e kalkulimeve të bëra nga programi. Ne arrijmë të kemi këto rezultate që për degëzimin në fjalë të dimë diametrin e gypit, i cili e furnizon saktë degëzimin - objektin në fjalë të shprehur në mm, shpejtësinë e rrymimit të fluidit të shprehur në m/s, sasinë e ujit në degëzim të shprehur në l/h, humbjet lokale dhe gjatësore të shprehura në Pa.

Ekuacionet me të cilat operon softueri i përdorur

Fillimisht duhet të kemi të njohur sasinë e nevojshme të nxehtësisë Q_n

$$V = \frac{Q_n \cdot 3.6}{C_p \cdot \varphi \cdot \Delta t}, m^3 / h \text{ prurja vëllimore në gypin e dërgimit, ku:}$$

$C_p = 4,19$, kJ/kg·K - nxehtësia specifike;

$\varphi = 926$, kg/m³ dendësia e ujit për $t = 140^{\circ}C$.

$$\Delta t = t_d - t_k = 140 - 80 = 60^{\circ}C$$

T_d = temperatura e ujit në dërgim;

T_k - temperatura e ujit në kthim.

$$A = \frac{v}{3600 \cdot w}$$

$w = 1 \text{ m/s}$ – shpejtësia e preferuar e rrjedhjes nëpër tubacion.

$$D = \frac{\sqrt{A^4}}{\pi} - \text{diametri i brendshëm i gypit.}$$

Shembull konkret se si operohet me formulat e përdorura nga softueri ynë.

Materiali i gypave: çeliku për gypa

$$E = 2.1 \cdot 10^5 \text{ N/mm}^2 - \text{moduli i elasticitetit}$$

$$\alpha = 1.2 \cdot 10^{-5} \text{ 1/K} - \text{koeficienti i tërheqjes lineare}$$

$$1.2 \cdot 10^{-2} \text{ mm/M}$$

Vlera e zgjatjes termike llogaritet sipas shprehjes:

$$\Delta L = L \cdot \alpha \cdot (t_m - t_o) \text{ mm}$$

L -m gjatësia e rrjetit;

$T_m = 140^\circ\text{C}$ temperatura punuese e fluidit;

$T_o = 10^\circ\text{C}$ – temperatura e montimit;

$$\Delta L = 30 \cdot 0.012 (140 - 10) = 46.8 \text{ mm}$$

Kështu gypat e paraizoluar vendosen në tokë dhe diletimi termik është për 30% më i vogël pranë fërkimit ndërmjet shtresës së rërës dhe shtresës së gypave të paraizoluar. Pra, përafërsisht kemi $\Delta L = 33 \text{ mm}$, e që mbulohet me shtrirjen si në situatën e kalimit L:

- Kalkulimi termik,
- Ngarkesa termike e objektit.

$$Q_n = 1700 \text{ kW}$$

$$V = \frac{Q_n \cdot 3.6}{C_p \cdot \varphi \cdot \Delta t} = 26.3 \text{ m}^3 / \text{h} \text{ prurja vëllimore në gypin e dërgimit;}$$

$C_p = 4,19 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$ - nxehtësia specifike;

$\varphi = 926 \text{ kg/m}^3$ dendësia e ujit për $t = 140^\circ\text{C}$.

$$\Delta t = t_d - t_k = 140 - 80 = 60^\circ\text{C}$$

T_d = temperatura e ujit në dërgim;

T_k - temperatura e ujit në kthim.

$$A = \frac{v}{3600 \cdot w} = 0.0073$$

$w = 1 \text{ m/s}$ – shpejtësia e preferuar e rrjedhjes nëpër tubacion.

$$D = \frac{\sqrt{A^4}}{\pi} - \text{diametri i brendshëm i gypit,}$$

$D = 0,096 \text{ m} = 96,4 \text{ mm}$ përvehtësojmë gypin e paraizoluar me diametër $\varnothing 108 \times 3.6 \text{ mm}$, kurse diametri me izolim standard $\varnothing 200 \text{ mm}$.

Programi me të cilin është bërë kalkulimi. Kalkulimi është bërë **me shpejtësinë 1.**

Objektet të cilat ne i kemi marrë për kalkulim, janë:

1. O-449-A – Kryeministria (DN 80) L=55m 1413 kW 3 kthesa,
2. O-451-A – Parlamenti I Kosovës (DN 100) L= 35 m 1221 kW 4 kthesa,
3. O-450-A – Ministria e Punës dhe e Mirëqenies Sociale L=38m (DN 65) 5 kthesa 180 kW,
4. O-452-A – Kuvendi Komunal i Prishtinës DN 100 L=80 m 644 kW 3 kthesa.

Programi për kalkulimin e gypit për bartjen e energjisë termike për furnizim me ngrohje të qytetit të Prishtinës - degëzimi për KK të Prishtinës

KALKULIMI I RRJETIT QENDËR

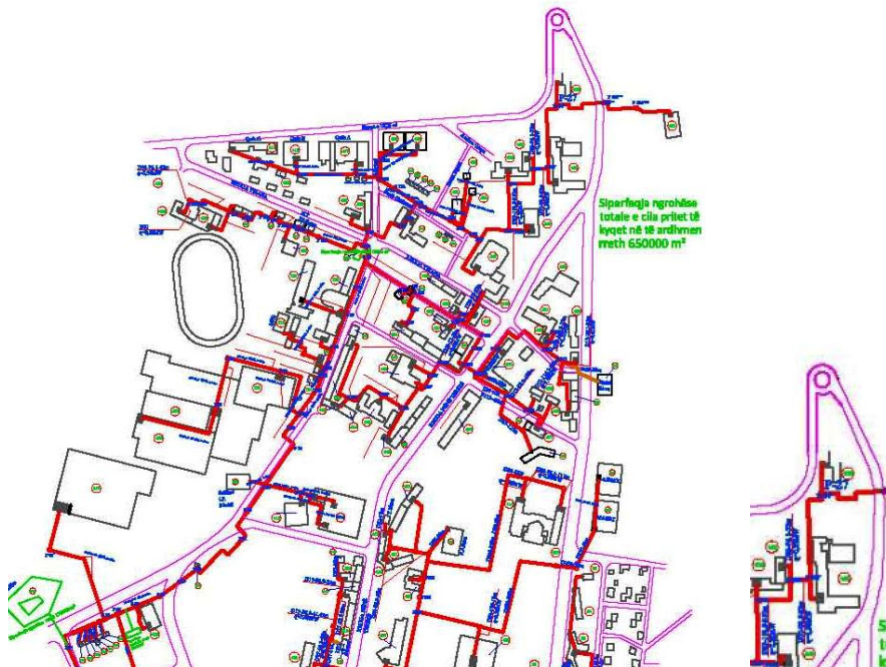
Ndryshimi i temperaturës së ujit ($^\circ\text{C}$):	60	Rënia e presionit në degën paraprake (Pa):	0
--	----	--	---

Sipas ALSTOM-it

Parametrat teknikë për gypat e prodhuesit ALSTOM, me ashpërsi të sipërfaqes së brendshme të tyre, $k=0,05$ mm.

Diametri i gypit Ø[mm]	Diametri emërtues i gypit Ø[mm]
Ø 42.4	DN 32
Ø 48.3	DN 40
Ø 60.3	DN 50
Ø 76.1	DN 65
Ø 88.9	DN 80
Ø 114.3	DN 100
Ø 139.7	DN 125

Pamjet e rrjetit të kalkuluar dhe pamjet nga ortofotoja



Rezyme

Objektet të cilat pas kalkulimeve ka rezultuar se duhet t'u ndërrohen gypat ekzistues me gypa të rinj të paraizoluar për faktin se diametrat ekzistues të furnizimit të tyre me nxehtësi nuk janë ata të duhurit, dhe kështu shkaktohet mosfurnizimi i mirë me ngrohje për objektet në fjalë për shkak se në disa objekte kemi të instaluar gyp më të madh nga se është e nevojshme dhe si pasojë e kësaj ndodh dëmtimi i furnizimit të objekteve të tjera afër objekteve në fjalë.

Kalkulimet kanë dëshmuar se te disa objekte ka diametra më të vegjël të gypave për furnizim me energji termike, sesa në realitet duhet të ketë. Kësisoj është e nevojshme të bëhet ndërrimi i këtyre gypave dhe zëvendësimi me gypa të tjerë me diametër realë, siç kemi fituar ne me llogari, për arsye se gypat ekzistues nuk kanë kapacitet të mjaftueshëm për t'i furnizuar këto objekte.

Summary

The term heating from a distance means supplying thermal energy for heating , ventilation and heating water for sanitary and technological needs. Calculation of system thermal energy supply is of particular importance and as such is addressed in this paper . Hydrodynamic calculations determined diameters of pipes, the pressure drops , the pressure values at different points of the network .

During our analysis made in the Central Region of District Heating " Termokos " , we noted that it is necessary to intervene and replace the existing pipes with new pipes that respond accurately to requests for heating buildings, according results achieved by calculation .

Our calculation has to do with a part / feeder network , exactly for the E thermal network that allows supply facilities: Municipal Assembly of Prishtina, Kosovo Government building , building of the Parliament of the Republic of Kosovo.

Key words: Heating, Thermal resources, calculation, District Heating, pipes.

LITERATURA

1. Krasniqi, F., "Termofikimi dhe rrjetet termike", Akademia e Shkencave dhe e Arteve e Kosovës, Botime të veçanta CXIII Prishtinë, 2010.
2. Krasniqi, F., Ngrohja dhe klimatizimi – II (Ventilimi dhe klimatizimi), Prishtinë, 2000.
3. Krasniqi, F., Ngrohja dhe Klimatizimi – I (Ngrohja), Prishtinë, 1997.
4. NQ "Termokos", të gjitha të dhënat për rrjetin e furnizimit me energji termike në qytetin e Prishtinës, përfshirë skicat.

NDËRTIMI I TERMOCENTRALEVE TË REJA NË KOSOVË

Justina SHIROKA - PULA

Fakulteti Ekonomik, Universiteti i Prishtinës, Kosovë

Abstrakt

Zhvillimi i përshpejtuar dhe i qëndrueshëm ekonomik i Kosovës do të varet, në masë të konsiderueshme, nga zbatimi i politikave dhe i reformave adekuate ekonomike dhe strukturore, të cilat do të sigurojnë shfrytëzimin racional të burimeve natyrore dhe të burimeve njerëzore në Kosovë.

Ristrukturimi i sektorit për prodhimin e energjisë elektrike nga linjiti është domosdoshmëri për t'i identifikuar problemet, si dhe për të vlerësuar gjendjen reale dhe mundësitë për zhvillimin e këtij sektori, i cili duhet të jetë synim kryesor dhe bazë për zhvillimin ekonomik të Kosovës.

Siguria e furnizimit, nxitja e investimeve në sektor, ruajtja e mjedisit dhe zhvillimi i mëtejshëm i tregut energjetik duhet të jetë qëllim kryesor strategjik i Kosovës, që njëherësh është edhe strategji europiane për sektorin energjetik në BE.

Pra, qëllimi i hulumtimit është identifikimi i sfidave dhe propozimi për mundësinë e ndërtimit të termocentraleve të reja energjetike në Kosovë. Të kontribuojë në dizajnimin më të mirë të politikave energjetike, në mënyrë që ato të kontribuojnë në përmirësimin e furnizimit me energji elektrike me kosto ekonomike sa më të favorshme.

Pas analizës të gjendjes aktuale në sektorin energjetik, janë identifikuar sfidat kryesore dhe ofrohen rekomandime. Është shfrytëzuar literaturë relevante, si strategjia e energjisë, ligjet dhe aktet e tjera nënligjore, si dhe dokumente të tjera të përgatitura nga institucionet e Kosovës për fushën e energjisë.

Fjalët çelës: Energjetika, resurset minerare, restrukturimi, ndërmarrjet, gjenerimi, zhvillim i qëndrueshëm ekonomik, sfidat etj.

1. HYRJJE

Zhvillimi ekonomik dhe social duhet të bazohet fillimisht në burimet natyrore ose njerëzore, pasi këto lloj burimesh krijojnë dhe ofrojnë mundësi zhvillimore dhe përparësi konkurruese për tërheqjen e investimeve direkte. Kosova ndodhet në një moment delikat të kthesës së madhe drejt zhvillimit të shpejtë dhe të qëndrueshëm

ekonomik dhe social, i cili mund të arrihet vetëm nëpërmjet planifikimit adekuat të këtyre burimeve dhe angazhimit të të gjithë aktorëve relevantë vendorë, sepse:

- Furnizimi i qëndrueshëm dhe cilësor me energji elektrike përbën një sfidë të konsiderueshme për Kosovën. Ai deri tash ka penguar zhvillimin e shpejtë dhe të qëndrueshëm ekonomik dhe social të vendit. Zgjidhja e problemit kërkon reforma, ristrukturim, si dhe investime të konsiderueshme në këtë sektor;
- Në anën tjetër, Kosova është e pasur me burime natyrore. Resurset minerare duhet të shfrytëzohen në mënyrë racionale dhe efektive për të mbështetur një zhvillim të qëndrueshëm ekonomik dhe social në Kosovë.

Arritja e këtyre dy objektivave themelore kërkon edhe plotësimin e bazës ligjore për sektorin energjetik dhe minerar, në mënyrë që të mundësohet zhvillimi i qëndrueshëm, si dhe investime të nevojshme. Për ta arritur një zhvillim ekonomik dhe social të shpejtë dhe të qëndrueshëm, Kosova duhet të dizajnojë dhe të paraqesë në mënyrë të qartë rrugën që duhet ta ndjekë.

Qëllimi i këtij punimi është që të paraqesë sfidat kryesore me të cilat përballet Kosova drejt një zhvillimi të qëndrueshëm ekonomik dhe social, mundësitë për tejkalimin e këtyre sfidave, si dhe disa nga masat që duhet të ndërmerren dhe përpjekjet e mëtejshme, që duhet të bëhen në aspektin ligjor, rregullator dhe institucional, në mënyrë që Kosova të futet në rrugën e zhvillimit të qëndrueshëm ekonomik.

2. METODOLOGJIA E HULUMTIMIT

Duke u bazuar në specifikat e këtij hulumtimi, janë shfrytëzuar metoda hulumtuese, të cilat kanë ndihmuar për t'i mbledhur llojet e ndryshme të të dhënave. Në këtë hulumtim janë përdorur analiza të dokumenteve dhe të raporteve relevante në dispozicion, po ashtu burimet e të dhënave të ndërlidhura me hulumtimin (studime lidhur me sektorin e energjisë dhe të resurseve minerale) në vend dhe në rajon.

Të dhënat kualitative janë studiuar me kujdes, ndërsa dokumentet dhe raportet relevante janë analizuar në detaje. Gjatë këtij hulumtimi, gjithashtu, është përdorur një analizë cilësore dhe logjike për ndryshimin e konceptit zhvillimor të sektorit energjetik.

Konkluzionet janë të bazuara mbi rezultatet e analizës, të dokumenteve krahasuese dhe të konceptit logjik ekonomik.

3. STRUKTURA E PRODHIMIT NË SEKTORIN ENERGETIK

Në Kosovë termocentralet në strukturën e prodhimit marrin pjesë me 97,7%, ndërsa hidrocentralet me 2,3%. Ky disfavor i madh energjetik kërkon diversifikim¹ të sistemit energjetik të Kosovës (hidro, të erës, gjeotermik, solar dhe me gaz).

Asetet e gjenerimit, shpërndarjes dhe mihjeve të linjtit të sektorit energjetik operohen nga KEK sh.a., ndërmarrje publike. Pjesa më e madhe e kapaciteteve gjeneruese të Kosovës janë në dy termoelektrcentralet – Kosova A (TCKA – A₁, A₂, A₃, A₄, A₅) dhe Kosova B (TCKB - B₁, B₂). Kapacitetet e instaluara teknike të termocentraleve Kosova A dhe Kosova B, me gjithë vjetërsinë e tyre prej 25 - 49 vitesh, do të mund t'i përmbushnin kërkesat e konsumit për energji elektrike bazike, por për shkak të degradimit dhe mosinvestimit në sektorin e linjtit dhe të termocentraleve gjatë periudhës 1990 - 1999, me gjithë ngritjen e vazhdueshme të evidentuar deri në vitin 2012, edhe më tej janë nën nivelin e parametrave të instaluar.

Para viteve 1990 prodhimi vjetor i energjisë në Kosovë ishte rreth 4500 GWh, prej të cilit 60-80% ishte konsum vendor, ndërsa pjesa tjetër eksportohej. Në vitet në vijim kjo strukturë ka ndryshuar. Pas viteve 1999 ka pasur ulje të dukshme të prodhimit të energjisë elektrik, kur ndryshoi edhe raporti i konsumit të energjisë elektrike. Në këtë periudhë energjia e nevojshme për industri u ul nga 70% (sa ishte para viteve 1990) në 30%. Ndërsa pjesa e energjisë që përdoret për amvisëri arriti në 70% dhe ajo kryesisht përdoret për ngrohje.²

¹ Në vendet e tjera të rajonit, struktura e prodhimit të energjisë elektrike ka më shumë diversifikim, që do të thotë se është shumë më e volitshme sa i përket plotësimit të konsumit, si për shembull: Kosovë (97,7% termo dhe 2,3% hidro), Shqipëria (2,3% termo dhe 97,7% hidro), Kroacia (36% termo, 53% të tjera), Sllovenia (45.98% termo, 30.20% hidro, dhe 22,39% nukleare), Mali i Zi (24% termo dhe 76% hidro) dhe Serbia (62% termo dhe 34% hidro).

² Pula-Shiroka, J., Xhelili, F. dhe Elshani,A. (Dhjetor 2011): *Ristrukturimi i Korporatës Energjetike si ndërmarrje e pavarur dhe mundësia e menaxhimit efikas*, Konferenca e katërt shkencore “Zhvillimi i qëndrueshëm ekonomik

Kërkesa për energji elektrike në Kosovë pas vitit 1999 është rritur mesatarisht 8-9% në vit.³ Rritja e konsumit nuk është pasojë e zhvillimit ekonomik, por është pasojë e çrregullimit të tregut energjetik të Kosovës (debalanci midis nevojave të industrisë, ekonomisë dhe amvisërisë), raport që është në disfavor të ekonomisë. Ky çrregullim është pasojë e mungesës së kontrollit efikas të konsumit, i cili është shoqëruar me rritje të nivelit të humbjeve joteknike dhe abuzimit me energjinë elektrike, kryesisht në sektorin e amvisërisë, në ekonominë joformale, në sektorin e shërbimeve dhe, në masë të konsiderueshme, në enklavat me shumicë serbe dhe në pjesën veriore të Kosovës.⁴

4. GJENDJA FINANCIARE NË DIVIZIONIN E GJENERIMIT

Korporata Energjetike KEK sh.a. ka pasur dhe vazhdon të ketë probleme të mëdha në strukturën organizative, menaxheruese, financiare dhe teknike. Gjendja financiare e korporatës është e rënduar dhe struktura organizative ekzistuese e kamuflon problemin dhe, në këtë mënyrë, e pengon identifikimin e tij. Kjo gjendje është komplekse, ndërsa struktura organizative nuk ka lejuar identifikimin e problemit, me çka është krijuar opinioni se KEK-u është korporatë e paqëndrueshme financiare dhe krijon humbje. Ky mendim i krijuar (është i gabuar, sepse nuk bazohet në analiza ekonomike të argumentuara), ka qenë bazë për krijimin e koncepteve të zhvillimit të sektorit energjetik. Kjo shihet nga propozimi që u paraqit në vitin 2006 për ndërtimin e centraleve të reja 2100 MW dhe pastaj, në vitin 2009, propozimi për ndërtimin e kapaciteteve energjetike u zvogëlua

rajonat përmes zhvillimit të NVM-ve”, Prishtinë: Kolegji i Menaxhmentit Internacional *Globus*, fq. 739-749.

³ Konsumi i Energjisë në Kosovë (2010), Raporti nga hulumtimi i zhvilluar përmes anketimit për konsumin e energjisë, Qeveria e Kosovës, Ministria e Energjisë dhe e Minierave (MEM).

⁴ Një konstatim tjetër i rëndësishëm në këtë analizë është se prodhimi i energjisë nga TCKA & B & HC mbulon shpenzimet e konsumit të distribucionit, pa shpenzuesit e rrjetit 110 kV (pa Alferonin dhe Sharcemin). Nga ky konstatim konkludohet se kjo gjendje ndikon në gjendjen financiare, pra gjendja financiare është e rënduar për shkak të humbjes teknike dhe komerciale (joteknike), e cila rezulton si mospagim i faturave të energjisë elektrike dhe abuzimeve nga një pjesë e konsiderueshme e konsumatorëve.

në 1000 MW (500MW+500MW) me përfshirjen e kapacitetit ekzistues TCKB në pakon e projektit.⁵

Duke u nisur nga logjika ekonomike, e cila duhet të bazohet në çmimet e tregut – bursës, shihet qartë se gjenerimi (prodhimi TCKA & B & HC) gjatë vitit 2007 deri në vitin 2010 ka krijuar prodhim rreth 906.26 milion euro. Inkasimi total është realizuar 369 milionë euro, prej të cilit Qeveria ka financuar 182.6 milionë euro për import të energjisë elektrike. Nëse merret parasysh se vetëm 186.4 milionë euro mbeten për divizionin e gjenerimit, shihet qartë se ky divizion ka financuar divizionin e distribucionit për 719.8 milionë euro.⁶

⁵Strategjia e energjisë e Republikës së Kosovës 2009-2018, (2009), Qeveria e Kosovës, Ministria e Energjisë dhe e Minierave (MEM).

⁶ Pula-Shiroka, J., Xhelili, F. dhe Elshani, A. (Dhjetor 2011): *Ristrukturimi i Korporatës Energjetike si ndërmarrje e pavarur dhe mundësia e menaxhimit efikas*, Konferenca e katërt shkencore “Zhvillimi i qëndrueshëm ekonomik rajonal përmes zhvillimit të NVM-ve”, Prishtinë: Kolegji i Menaxhmentit Internacional *Globus*, fq.739-749.

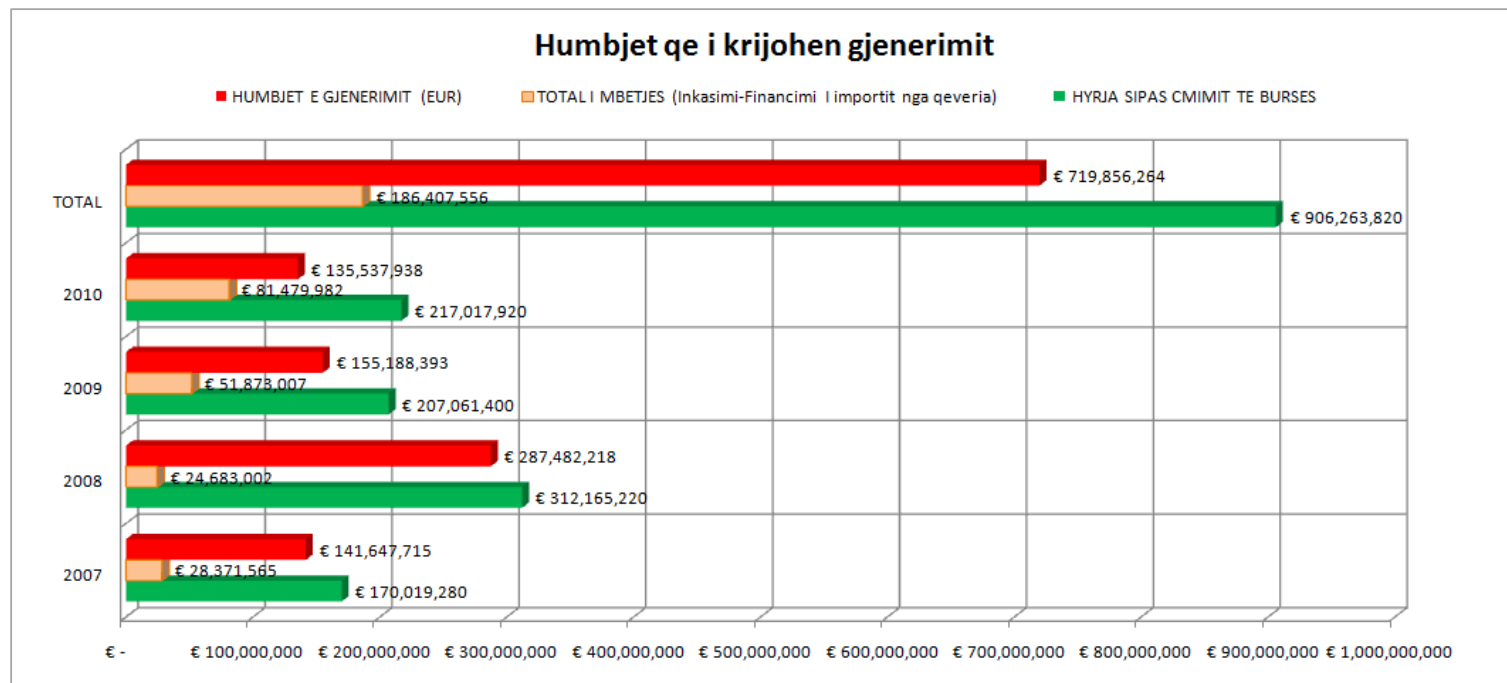


Figura 1: Humbjet që i krijohen gjenerimit

Divizioni i gjenerimit jo vetëm që krijon mjete financiare, i mbulon shpenzimet e mirëmbajtjes, por edhe mundëson-financon sektorin e distribucionit (për mosefikasitetin e tij). Nga kjo analizë shihet se Qeveria nuk e financon sektorin e gjenerimit,⁷ por sektori i gjenerimit mundëson, përkatësisht i mbulon problemet sociale ekonomike, duke furnizuar Sektorin e Distribucionin me çmim rreth 300% më të lirë se çmimi i tregut. Me këtë logjikë të financimit dhe të bartjes së mjeteve nga një sektor në tjetrin shkatërrohet, përkatësisht degradohet pasuria energjetike e Kosovës.

5. SFIDAT DHE MUNDËSITË

Sfidat me të cilat përballen institucionet dhe aktorët në Kosovë lidhen me krijimin e kushteve të favorshme (I) ligjore, (II) rregullatore dhe (III) institucionale. Këto kushte duhet të mundësojnë krijimin e një tregu të hapur dhe konkurrues për tërheqjen e investimeve, që do të mundësojë krijimin dhe zhvillimin e ndërmarrjeve dhe korporatave, të cilat me prodhimet dhe shërbimet e tyre (të bazuara kryesisht në burimet natyrore dhe njerëzore vendore) do të mund të konkurronin edhe në tregjet ndërkombëtare. Tejkalmi i sfidave është gjithnjë i mundur, nëse ato i njohim, i debatojmë, për të gjetur mënyrat më të mira për t'u përballur me to dhe kërkojmë konsensusin më të gjerë të mundshëm për t'i shndërruar ato nga mundësitë në realitete konkrete.⁸

Për sektorin minerar⁹ këto sfida mund të tejkalohen nëse në periudhën afatmesme deri në atë afatgjatë zbatohet një politikë

⁷ Ka pasur fjalë se Qeveria po e financon sektorin e gjenerimit, duke ofruar subvencione dhe investime në këtë sektor. Ndërsa nga kjo analizë vërehet se mjetet e sektorit të gjenerimit po të shfrytëzohen vetëm për këtë sektor, pa u transformuar në sektorë të tjerë, do të ishin të mjaftueshme për ta rivitalizuar dhe për të investuar në termocentrale të reja.

⁸ Pula - Shiroka, J., L.V. dhe S.S. (2012): *Për një zhvillim të qëndrueshëm të bazuar në resurset minerare dhe njerëzore në Kosovë*, Konferenca shkencore: Resurset minerale - bazë për zhvillimin ekonomik të Kosovës, Prishtinë, Instituti për Hulumtime Ekonomike *Globus*, fq.25.

⁹Në strategjinë minerare të Kosovës 2010-2025, theksohet se, po të shfrytëzoheshin të gjitha resurset fitimprurëse minerale, brenda një periudhe kohore prej 25 vjetësh, Kosova do të përfitonte 7.6 miliardë euro dhe, paralelisht me këtë, do të hapeshin 20 mijë vende të punës. Gjithashtu thuhet se në mungesë të hulumtimeve gjeologjike gjatë 20 vjetëve të kaluar, Kosova ka mundësi të mira për të zbuluar vendburime minerale të reja, si dhe për të zgjeruar rezervat aktuale.

ekonomike dhe strategji zhvillimore adekuate, që do të synonin reformimin, ristrukturimin dhe tërheqjen e investimeve për rivitalizimin dhe zhvillimin e plotë të ciklit të sektorit minerar prej nxjerrjes së mineraleve, pasurimit, përpunimit deri në prodhimin e produkteve finale.

Shfrytëzimi i resurseve minerale, përkatësisht qymyri (linjiti) në Kosovë, vlerësohet të jetë rreth 12.5 miliardë tonë,¹⁰ prej të cilave 8.6 miliardë tonë janë rezerva të shfrytëzueshme. Linjiti është resursi më i rëndësishëm energjetik i Kosovës, i cili furnizon rreth 97 për qind të prodhimit total të energjisë elektrike.

Baseni i Kosovës, i Dukagjinit dhe ai i Drenicës, janë basenet më të rëndësishme qymyrbajtëse dhe vlerësohen si shumë të nevojshme. Tërë baseni i Kosovës përfshin një zonë prej rreth 300 km,² me një mesatare të trashësisë rreth 41 m, që mund të arrijë deri në 100 m në pjesën perëndimore të kufirit të basenit.¹¹ Ndërsa dy mihjet sipërfaqësore ekzistuese (Bardhi dhe Mirashi), gjenden në fazën përfundimtare të shfrytëzimit. Këto mihje përbëjnë një fushë të përbashkët qymyrbajtëse, ndërsa kapaciteti prodhues i tyre ka qenë 28 milionë metër kub djerrinë dhe rreth 17 milionë tonë qymyr.¹²

Mundësitë për arritjen e këtij synimi (reformimi, ristrukturimi, etj.) nënkuptojnë mundësinë që të kapërcehen sfidat në kompleksitetin e tyre, si dhe të gjenden 'përgjigjet' më të mira për secilën. Ky është proces që duhet të realizohet me pjesëmarrjen e të gjithë aktorëve relevantë. Kjo do të mundësonte arritjen e një konsensusi sa më të gjerë politik dhe social, i cili është më se i domosdoshëm për

¹⁰ Kristalet dhe mineralet e Kosovës, (2009), Qeveria e Kosovës, Ministria e Energjisë dhe e Minierave (MEM), fq. 9-10.

¹¹ Kosova vend i mundësive minerale, (2008), Qeveria e Kosovës, Ministria e Energjisë dhe e Minierave (MEM), fq. 18.

¹² Shfrytëzimi i gjertanishëm i qymyrit nga mihjet sipërfaqësore në Bardh dhe Mirash, kryesisht për nevojat e gjenerimit të energjisë elektrike, ka filluar prej vitit 1958. Deri në fund të vitit 2008 janë nxjerrë gjithsej 284,207,176 ton linjit. Prodhimtaria maksimale nga këto dy mihje është realizuar në vitin 1988. Kristalet dhe mineralet e Kosovës (2009), Qeveria e Kosovës, Ministria e Energjisë dhe e Minierave (MEM), fq.9-13.

zhvillimin më të mirë të mundshëm të sektorit minerar¹³ dhe arrijten e beneficioneve maksimale në kushtet e tregut për Kosovën.¹⁴

6. POLITIKA EKONOMIKE DHE STRATEGJIA ZHVILLIMORE

Politika ekonomike e Republikës së Kosovës për sektorin minerar dhe energjetik duhet të paraqesë qartë synimin që kërkohet të arrihet dhe mënyrën që duhet të përdoret për arrijten e synimit. Ndërtimi i termocentraleve duhet shikuar nga:

- Aspekti i zhvillimit ekonomik dhe
- Aspekti i biznesit (*në mënyrë që të maksimizohen përfitimet nga burimet minerare /energjetike*).

Këto dy aspekte mundësojnë orientimin për ta definuar qartë se:

- kush duhet t'i ndërtojë termocentralet e reja në Kosovë,
- si do të kanalizohet projekti (i termocentraleve të reja) dhe
- ku do të orientohet profiti nga gjenerimi, përkatësisht kush do ta marrë profitin.

Ky objektivi duhet të përbëjë edhe boshtin e Strategjisë Minerare dhe Strategjisë Energjetike të Kosovës. Kërkohet që ky objektivi të arsyetohet, të merret parasysh nga të gjithë aktorët relevantë të angazhuar në përgatitjen e strategjisë sektoriale, plotësimin e bazës ligjore dhe rregullatore për sektorin minerar dhe energjetik, si dhe dizajnimin dhe zhvillimin institucional të përshtatshëm që ky objektivi të vihet në rrugën e zbatimit.

Meqenëse Kosova është pronare e thëngjillit, janë dy variante të ndërtimit të TC-së.

1. Shteti i Kosovës të investojë dhe të jetë pronar i TC-ve apo
2. Korporatat e huaja të investojnë dhe të jenë pronare të TC-ve të reja në Kosovë.

¹³ Promovimi i zonave të interesit të veçantë - mineral, (2010), Qeveria e Kosovës, Ministria e Energjisë dhe e Minerave (MEM), fq. 5-7. - Ligji për minierat dhe mineralet nr. 03/l-163 22 parasheh caktimin e zonave me interes të veçantë, ku ndodhen vendburimet e mineraleve energjetike.

¹⁴ Ligji për minierat dhe mineralet nr. 03/l-163 22, (2010), Qeveria e Kosovës, Ministria e Energjisë dhe e Minerave (MEM).

Mendojmë se komponenti thelbësor nga aspekti ekonomik dhe social, që duhen marrë parasysh për përzgjedhjen e ndërtimit të TC është: cili variant mundëson maksimizimin më të madh të përfitimit nga burimet natyrore-energjetike?

Varianti i parë - Shteti i Kosovës të investojë dhe të jetë pronar i TC-ve:

- Kapitali investues mund të sigurohet në dy mënyra:
 - ✓ Me kredi nga bankat (zhvillimore dhe komerciale),
 - ✓ Me kontraktimin e pajisjeve nga firmat prodhuese.

Garancitë duhet t'i ofrojnë Qeveria e Kosovës dhe firma e angazhuar menaxhuese.

- Në këtë variant bëhet përzgjedhja e pajisjeve me performancë më të mirë, për arsye se mendohet në jetëgjatësinë e objektit në periudhë sa më afatgjatë (më shumë se 40 vjet).
- Angazhohet firma menaxhuese dhe prestigjioze për ndërtimin dhe menaxhimin e termocentralit të ri, që do të ndikojë në ngritjen e performancës së TC-së.
- Kosova e bën sigurimin e termocentralit në kompanitë prestigjioze të sigurimeve (garanci për këtë sigurim janë pajisjet kualitative, firma menaxhuese prestigjioze dhe Qeveria e Kosovës).
- Nëse financohet nga Kosova, TC është ndërmarrje publike e Kosovës dhe përfitimet e Kosovës nga kjo pronësi janë:
 - a. Tantiema;
 - b. Fitimi nga prodhimi i produktit final i mbetet Kosovës (pra 80% e fitimit mbetet në pronësi të Kosovës, ndërsa rreth 20% shkon në angazhimin e firmës menaxhuese).

Varianti i dytë - Korporatat e huaja të investojnë dhe të jenë pronare të TC-ve në Kosovë:

- Nëse TC ndërtohet nga investitori i huaj, pra korporata e huaj është pronare e TC-së, përfitimi i Kosovës nga kjo pronësi është:
 - ✓ Tantiema.

Nga kjo analizë mund të konstatojmë se leverdia e vetme ekonomike është që ndërtimi dhe eksploatimi i TC-së të jetë ndërmarrje publike e Kosovës, por me kusht që të angazhohet për menaxhim një kompani prestigjioze ndërkombëtare. Ndërsa, pas një kohe të konsiderueshme, aksionet mund të shiten në treg të lirë.

KOSOVA E RE

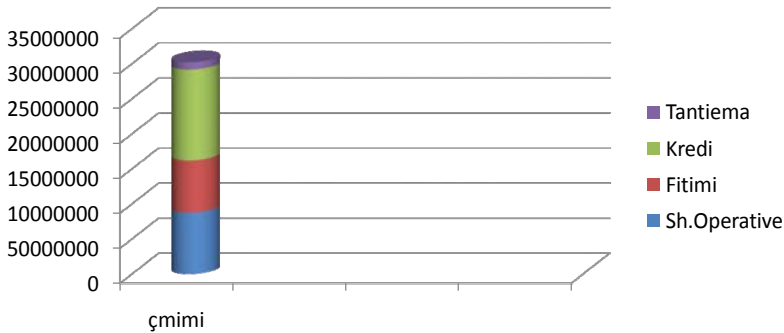


Figura 2: Ndërtimi i termocentralit të ri (TC-Ri)

Nga figura e mësipërme, në bazë të kalkulimeve (shpenzimeve operative, pagesës së kredisë, tantiemës dhe fitimit të planifikuar) shihet se fitimi do të ishte 75 milionë.

- Nëse investitori është kompani e huaj, atëherë 90%¹⁵ (apo 67.5 milion) të këtij fitimi nuk mbetet në Kosovë, por bartet, kursehet dhe investohet në shtete të tjera.
- Nëse Kosova është investitor, atëherë ajo ka mundësi të bëjë politika ekonomike afatgjata për zhvillimin ekonomik të Kosovës. Nga kjo pronësi, përkatësisht përfitimet nga TC e Kosovës, mund të shfrytëzohen në:

¹⁵ Nga 100% të fitimit, zbritet 10% për tatime në Kosovë, ndërsa 90% e fitimit të kompanisë së huaj del nga Kosova.

- ✓ Krijimin e kompanive të vogla për zhvillimin dhe prodhimin e energjisë së ripërtëritshme;
- ✓ Planifikim dhe zhvillim të kuadrit teknik dhe profesional, specializime dhe trajnime në vend dhe jashtë vendit, bursa për gjenerata të reja, si dhe në zhvillimin e fakultetit përkatës;
- ✓ Zhvillimin e industrisë për mirëmbajtje dhe eksploatim të pajisjeve energjetike;
- ✓ Rritjen e punësimit në mënyrë indirekte, duke i ofruar energji elektrike me çmim më të lirë sektorit të prodhimit, përpunimit dhe industrisë (sepse çmimi i ulët i energjisë e zvogëlon koston e prodhimit dhe produktin final e bën konkurrent në treg).

PËRFUNDIM

Nga analizat e mësipërme ekonomike shihet se reformat janë jetike për stabilizimin e sektorit energjetik të Kosovës, përkatësisht për zhvillimin e qëndrueshëm ekonomik. Reformat kërkohen në të gjithë komponentët e sektorit energjetik, përfshirë prodhimin e linjtit, gjenerimin e energjisë elektrike, shpërndarjen dhe furnizimin.

Nga këto analiza mund të konstatojmë se koncepti i qëndrueshëm ekonomik bazohet në ndërtimin-investimin dhe eksploatimin e termocentralit të ri si ndërmarrje publike. Ky proces nënkupton mundësinë e angazhimit të kompanisë menaxhuese prestigjioze ndërkombëtare. Ndërsa pas një kohe të konsiderueshme, aksionet mund të shiten në treg të lirë.

Ndërtimi i kapaciteteve të reja energjetike si ndërmarrje publike nga ana e shtetit, mundëson që me 30% të fitimit nga çmimi i energjisë elektrike të bëjë politika ekonomike dhe sociale.

Gjithashtu, duhet cekur problemet që do të lindin me liberalizimin e tregut të energjisë në vitin 2015, që nënkupton liberalizimin e tregut në tërësi, ndërsa rrjeti i cili është privatizuar mbetet në pronësi të sektorit privat. Kjo qasje dhe ky veprim i privatizimit (të rrjetit) është në kundërshtim me *Acquis communautaire* të BE-së për energjinë.

Procesi i privatizimit të rrjetit energjetik në Kosovë do të jetë barrierë kryesore e shtetit në sektorin e energjisë. Zbatimi i politikave të reja zhvillimore do të jetë pengesë në planifikimin dhe zhvillimin e rrjetit sipas nevojave strategjike sektoriale dhe shtetërore.

Rekomandimet:

- Reforma në sektorin e energjisë;
- Ristrukturimi i plotë i Korporatës Energjetike të Kosovës sh.a (KEK-u) në disa ndërmarrje të pavarura energjetike. Ristrukturimi do të nxjerrë në pah gjendjen reale financiare të ndërmarrjeve;
- Me ristrukturim e sektorëve dhe aplikimin e ligjeve të ekonomisë liberale të tregut, Korporata e gjenerimit është në gjendje të vetëfinancohet dhe nëpërmjet fitimit do të mund të ndërtojë kapacitete të reja gjeneruese;
- Ristrukturimi i sektorit energjetik duhet të nënkuptojë krijimin e ndërmarrjes së pavarur të linjtit, e cila do të furnizojë kapacitetet ekzistuese gjeneruese të termocentraleve ekzistuese, si dhe furnizimin e termocentralit të ri;
- Të analizohet në mënyrë serioze liberalizimi i tregut energjetik në vitin 2015, sepse çmimi i energjisë elektrike nga investitori i jashtëm do të jetë më i lartë se çmimi i tregut të lirë (për një kohë të gjatë). Ndërsa Kosova si garantuese e kontratës është e obliguar ta kompensojë diferencën e çmimit të energjisë elektrike;
- Të eliminohen pengesat për zbatimin e politikave zhvillimore të reja në sektorin e energjisë, përkatësisht të zhvillohet rrjeti sipas nevojave strategjike sektoriale dhe shtetërore.

Conclusion

The above economic analyses show that the reforms are vital to stabilize Kosovo's energy sector, respectively for sustainable economic development. The reforms are required to all energy sector components, including: lignite production, electricity generation, distribution and supply.

We can conclude from all these analyses that the sustainable economic concept is based on construction – investment and exploitation of the new Power Plant, as publicly owned enterprises. This process means the possibility to engage the prestigious managing international company. Meanwhile the shares can be sold in the free market after a considerable time.

Building new energy capacities, as publicly owned enterprises by the state, enable to make economic and social policy with 30% of the profit of electricity price.

Also it shall be noted the problems that will occur by the energy market liberalization in 2015, which means the market liberalization in whole, whereas the privatized network remains in private ownership. This approach and action of (network) privatization is contrary to the EU Acquis communautaire for energy.

The privatization process of energy network in Kosovo will be the main barrier of the state in energy sector. The implementation of new development policies will be a barrier in planning and developing the network according to the strategic sector and state needs.

Recommendations:

- *Energy sector reforms*
- *The complete restructuring of the Kosovo Energy Cooperation j.s.c. (KEK) in some independent energy enterprises. Restructuring will reveal the real financial state of enterprises.*
- *By restructuring the sectors and applying the laws on liberal market economy, the generation Corporation will be able to finance itself and by the profit it will be able to build new generation capacities*
- *Restructuring the energy sector shall mean the establishment of the Independent Lignite Enterprise, which will supply the existing generation capacities of existing power plants, and supply new power plant.*
- *To analyse seriously the energy market liberalization in 2015, because the electricity price by foreign investor will be higher than the free market price (for a long time). Kosovo as a Contract guarantee is obliged to compensate the difference in electricity price.*
- *To avoid the obstacles to implement the new development policies in energy sector, respectively to develop the network according to the strategic sector and state needs.*

LITERATURA

Pula - Shiroka, J., Xhelili, F. dhe Elshani, A. (Dhjetor 2011), *Ristrukturimi i Korporatës Energjetike si ndërmarrje e pavarur dhe mundësia e menaxhimit efikas*, Konferenca e katërt shkencore, Zhvillimi i qëndrueshëm ekonomik rajonal përmes zhvillimit të NVM-ve, Prishtinë: Kolegji i Menaxhmentit Internacional *Globus*.

Pula - Shiroka, J., L.V. dhe S.S. (2012): *Për një zhvillim të qëndrueshëm të bazuar në resurset minerare dhe njerëzore në Kosovë*, Konferenca shkencore: Resurset minerale - bazë për zhvillimin ekonomik të Kosovës, Prishtinë: Instituti për Hulumtime Ekonomike *Globus*.

Granic, G. (srpnja 2010), *Kako promišljati energetske budućnost*, Institut Hrvoje Pozar: Poslovna Biblioteka, Zagreb.

Voshtina, L. dhe Krasniqi, F. (2006), *Menaxhimi dhe kombinimi i kombinuar i energjisë*, Tiranë -Prishtinë: InterimgmbH.

- Energjia dhe zhvillimi (2007), Raporti nga zhvillimi human në Kosovë, UNDP, Kosovë.
- Energy in Croatia (2007), Annual Energy Report, Republic of Croatia, Ministry of Economy, Labour and Entrepreneurship.
- Energy in Croatia (2008), Annual Energy Report, Republic of Croatia, Ministry of Economy, Labour and Entrepreneurship.
- Konsumi i energjisë në Kosovë, (2010), Raporti nga hulumtimi i zhvilluar përmes anketimit për konsumin e energjisë, Qeveria e Kosovës, Ministria e Energjisë dhe e Minierave (MEM).
- Strategjia e energjisë e Republikës së Kosovës 2009-2018 (2009), Qeveria e Kosovës, Ministria e Energjisë dhe e Minierave (MEM).
- Strategjia e energjisë e Kosovës 2005-2015 (2005), Qeveria e Kosovës, Ministria e Energjisë dhe e Minierave (MEM).
- Kristalet dhe mineralet e Kosovës (2009), Qeveria e Kosovës, Ministria e Energjisë dhe e Minierave (MEM).
- Kosova vend i mundësive minerale (2008), Qeveria e Kosovës, Ministria e Energjisë dhe e Minierave (MEM), fq. 18
- Promovimi i zonave të interesit të veçantë - Mineral, (2010), Qeveria e Kosovës, Ministria e Energjisë dhe e Minierave (MEM).
- Ligji për miniera dhe minerale, No 03/L-163 22, (2010), Qeveria e Kosovës, Ministria e Energjisë dhe e Minierave (MEM).
- Ligjet e energjisë nr. 03/L-18507, (2010), Qeveria e Kosovës, Ministria e Energjisë dhe e Minierave (MEM).

BURIMET ALTERNATIVE TË ENERGJISË ELEKTRIKE TË INSTALUARA NË KOSOVË

Ruzhdi SEFA,
Universiteti i Prishtinës
Fakulteti i Inxhinierisë Elektrike dhe Kompjuterike
Nëna Terezë, 50.000 Prishtinë
Republika e Kosovës
Ruzhdi.Sefa@uni-pr.edu;

Abstrakti

Përdorimi i energjisë diellore përmes qelizave fotovoltaike për prodhimin e energjisë elektrike, energjia elektrike nga gjeneratorët e erës, si dhe burimet gjeotermike për gjenerim të energjisë elektrike, paraqiten si mundësi e teknologjive të reja për gjenerim të energjisë elektrike nga burime të rinovueshme, që njëherësh mundëson shkëputjen nga situatat konvencionale të vartësisë së konsumatorit të energjisë elektrike nga rrjeti distributues. Është analizuar puna e këtyre impianteve që tashmë janë duke funksionuar në Kosovë. Futja në veprim e burimeve të shpërndara ka një ndikim parësor në shpërndarjen e flukseve të fuqisë aktive dhe reaktive dhe do të ndikojë në uljen e humbjeve të fuqisë për shkak të vendosjes së burimeve të energjisë sa më pranë konsumatorëve. Krahas të tjerave, për përparësitë e gjenerimit të energjisë përmes burimeve alternative flet fakti se burimet e tilla nuk e ndotin ajrin dhe se mirëmbajtja e tyre gjatë eksploatimit është më e lehtë. Por, një nga problemet serioze është dhe mbetet fakti se kostoja e investimeve fillestare është shumë e lartë në raport me njësinë gjeneruese, përkatësisht me kapacitetin e tyre gjenerues. Për projektimin dhe instalimin e burimeve të tilla duhet të bëhen studime gjithëpërfshirëse të mbështetura në matje të shumta dhe në shfrytëzimin e përvojave paraprake dhe të ekspertizave bashkëkohore për të arritur deri në një përfundim se a mundemi dhe sa është me kosto-efektiv që të instalojmë një gjenerator të themi të erës, një panel diellor apo një burim alternativ të llojit tjetër; thënë ndryshe duhet realizuar studim fizibiliteti gjithëpërfshirës, i cili kërkon kohë dhe kushton shumë.

Fjalët çelës: burimet e ripërtëritshme (diellore, të erës, gjeotermike).

HYRJE E PËRGJITHSHME

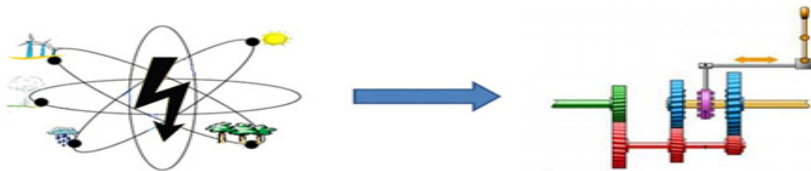
Në këtë punim do të diskutohet për energjetikën, sektor ky shumë i rëndësishëm për zhvillimin e ekonomisë së vendit dhe

pikërisht për nënsektorin e elektroenergjetikës. Problemet në sektorin e energjetikës janë duke e penguar zhvillimin e sektorëve të ndryshëm, probleme këto të cilat tashmë janë renditur në studime dhe raporte të panumërta. Objektivi i këtij punimi do të jetë më shumë në prezantimin e alternativave për përmirësimin e këtij sektori me fokusim në elektroenergjetikë. Energjia elektrike e prodhuar nga burimet alternative (të ripërtëritshme) të energjisë elektrike ka disa nga alternativat të cilat do të shtrohen për diskutim. Synimi i analizës në punim është paraqitja e përvojave që kanë të bëjnë me energjetikën ngase, siç raporton ZRRE në Kosovë, “nga të qenët kontribues në zhvillimin ekonomik, sektori i energjisë është kthyer në shpenzues të resurseve publike”¹, me qëllim që të lëvrojë dhe të arrijë deri te rekomandimet për përmirësim të kushteve për zhvillimin e sektorit të energjetikës në Kosovë. Studimi ka të bëjë me punën e disa impiantëve për prodhimin e energjisë elektrike nga burimet e ripërtëritshme të energjisë-BRE (ang. Renewable Energy Sources–RES) dhe mundësia e përdorimit të tyre në kushtet e vendit tonë.

Prodhimi i energjisë elektrike në centralet elektrike si proces i gjenerimit (prodhimit) të energjisë elektrike nga format e tjera të energjisë, më pastaj bartja dhe shpërndarja e saj deri te shpenzuesit e ka koston (çmimin) e vet dhe duhet të ketë arsyeshmëri ekonomike në harkun prej prodhimit e deri kur energjia elektrike t’i ofrohet për shfrytëzim konsumatorit (shpenzuesit). Detyrë kryesore e një sistemi elektroenergjetik (SEE) është furnizimi i konsumatorëve me energji elektrike në mënyrë sa më ekonomike dhe sa më cilësore në nivelin e standardeve të parapara për këtë [1], [7]. Në çdo vend të botës, pra edhe në Kosovë, çdo ditë po rritet nevoja për energji elektrike. Sasia e energjisë elektrike e prodhuar dhe e shpenzuar është njëri ndër indikatorët e zhvillimit, sepse vit për vit kërkesa/ngarkesa po ndryshon dhe është njëri ndër indikatorët e zhvillimit të vendit tonë [2]. Angazhimet për sigurimin e energjisë në vitet e fundit janë në rritje dhe siguri i burimeve energjetike shfaqet si problem serioz në gjithë globin. Rritja e popullsisë, kërkesat në rritje nga makineritë-teknike punuese kanë ndikuar drejtpërdrejt në rritjen e nevojës për energjinë elektrike, shtu këtu edhe kërkesën e kohës për komoditet dhe ngritje të standardit të jetesës. Të gjitha këto domosdoshmërisht presupozojnë

¹Në Strategjinë e energjisë të Republikës së Kosovës për Periudhën 2009-2018 shënohet se prej fundit të vitit 1999 deri në vitin 2008, KEK-u ka pranuar rreth 1,052 milionë euro në formë subvencionesh, prej të cilave 459 milionë euro nga Buxheti i Kosovës dhe 593 milionë nga donatorët.

kërkesën që të kemi në dispozicion jo vetëm energji të mjaftueshme, por imponohet kërkesa për shfrytëzimin në mënyrë sa më efektive të asaj që është në dispozicion dhe jemi të detyruar që të mbijetojmë kufizimet elektrike. Kjo po kushtëzon ndërtimin e centraleve me kapacitete të reja, përherë më të mëdha. Interesimet në kërkimet dhe projektet janë të drejtuara në zhvillimin e alternativave të reja për prodhimin e energjisë elektrike. Energjia elektrike që prodhohet në termocentrale, në hidrocentrale, në centrale atomike, në centrale me erë, në centrale diellore etj., është e njëjtë për nga cilësia, por e ndryshme për nga çmimi. Centralet dhe stabilimentet elektroenergjetike në sistemet elektroenergjetike (SEE) shfrytëzohen për prodhimin, bartjen dhe shpërndarjen e energjisë elektrike duke filluar nga centrali elektrik deri te harxhuesit shumë të largët, e që përfshin një zinxhir të stabilimenteve deri në shfrytëzimin përfundimtar. Në këtë punim do të studiojmë investimet në gjenerim të energjisë elektrike nga burimet që përtëriten (burimet e ripërtëritshme, ang. renewable) si energjia nga dielli, energjia e erës dhe energjia gjeotermale duke synuar që në një punim tjetër të vazhdohet me studimin e gjenerimit të energjisë elektrike nga energjia e ujit, energjia e baticës dhe zbaticës, energjia e biomasës. Aktualisht edhe në Republikën e Kosovës është ngritur infrastruktura ligjore dhe po punohet në zhvillimin e mundësive teknike të ndryshme dhe alternative për prodhimin e energjisë [3].



Në fig. 1 Në mënyrë simbolike janë paraqitur burimet e energjisë së ripërtëritshme implementimi i të cilave jep mundësin e "lëvizjes" drejt përmbushjes së Direktivës Evropiane 20-20-20 /Renewable Energy Directive/[shtojca 1].

NDËRTIMI I KAPACITETEVE TË REJA GJENERUESE

Një investitor do të financojë në një central elektrik nëse ai beson se centrali do të nxjerrë një fitim të kënaqshëm gjatë jetës së tij teknike shumëvjeçare. Më konkretisht, të ardhurat e gjeneruara nga centrali duhet të tejkalojnë koston për ndërtimin e centralit elektrik. Veç kësaj, ky përfitim duhet të jetë më i madh se fitimi që ky investitor mund ta ketë nga ndonjë ndërmarrësi ose biznes tjetër me

një nivel të rrezikut të ngjashëm ose të përafërt. Për të marrë një vendim të tillë, investitori potencial duhet të llogarisë koston afatgjate të punës së centralit (përfshirë këtu normën e pritur të kthimit) dhe të parashikojë orientimisht çmimin me të cilin prodhimi i këtij centrali mund të shitet. Në një treg të liberalizuar të energjisë elektrike² ky arsyetim është i bazuar dhe i qëndrueshëm për investimet në kapacitetet e reja prodhuese (gjeneruese) [4]. Një central gjenerues, si çdo makinë tjetër, është i projektuar për të vepruar në nivel të kënaqshëm për një kohë të caktuar. Investitorët për të ndërtuar një central vendimin e tyre e bazojnë edhe duke e vlerësuar gjenerimin e mundshëm gjatë jetëshfrytëzimit të tij. Për centralet gjeneruese kjo jetëgjatësi zakonisht është nga 20-40 vjet (kryesisht termocentralet), kurse disa hidrocentrale megjithatë e kanë jetën teknike dukshëm më të gjatë, ndërsa për objektet tjera të prodhimit të energjisë jetëgjatësia e centraleve elektrike është e ndryshme. Po kështu, edhe për ndërtimin dhe për prodhimin e energjisë nga burimet alternative jetëgjatësia ndryshon [5].

Angazhim tonë që të promovojmë dhe inkurajojmë investitorët potencialë për disa nga burimet alternative të energjisë për asnjë qast nuk duhet përjashtuar as hidrocentralet si gjeneratorë të energjisë që prodhojnë energji elektrike me ndotje minimale të ambientit, por ndërtimi i tyre është i kufizuar nga fakti se janë të kushtëzuara drejtpërdrejt nga burimet/prurjet e ujit. Hidrocentralet, krahas të tjerave, kanë një përparësi të theksuar teknike, ngase kanë mundësi të bëjnë shpejt rregullimin e fuqisë dhe se hidrocentralet me kapacitete të vogla, që kanë operuar dhe vazhdojnë të prodhojnë energji elektrike në Kosovë, janë dëshmuar financiarisht tepër rentabile [6].

Promovimi i burimeve të ripërtëritshme të energjisë elektrike ka për qëllim jo vetëm përmbushjen e kërkesave të parashtruara në dokumentin Direktiva europiane 20-20-20 /Renewable Energy Directive/, por njëkohësisht edhe paraqitjen e kompetencës dhe përvojave që kanë të bëjnë me energjetikën dhe diskutimin e mundësive të shkarkimit të SEE-së nga shpenzues specifikë dhe me

²Traktati i Komunitetit të Energjisë u nënshkrua në Athinë më 25 tetor 2005, dhe hyri në fuqi më 1 korrik 2006. Nënshkrimi i Traktatit të Komunitetit të Energjisë nënkupton që Bashkimi Europian dhe nëntë partnerët e Europës Juglindore - Kroacia, Bosnja dhe Hercegovina, Serbia, Mali i Zi, Ish-Republika Jugosllave e Maqedonisë, Shqipëria, Rumania, Bullgaria dhe UNMIK-u në emër të Kosovës - do të krijojnë kuadrin ligjor për një treg të integruar të energjisë. Negociatat me Turqinë janë në vazhdim për t'iu bashkuar Traktatit në një fazë të mëvonshme

kërkesa të veçanta me qëllim të ardhjes deri te rekomandimet për përmirësim të kushteve për zhvillimin e sektorit të energjetikës në Republikën e Kosovës. Obligimet e Distribucionit në Kosovë për të furnizuar konsumatorët me kërkesa e kushte specifike nuk përmbushën ose ato kushtëzohen me investime të vetë kërkuesve edhe për stabilimente të cilat me hyrjen në veprim barten në pronësi dhe mbesin asete të KEK-ut, që nuk përkon me direktivat europiane për mbrojtjen e interesave ekonomike dhe ligjore të konsumatorëve [7].

2. PRODHIMI I ENERGJISË ELEKTRIKE NË KOSOVË DHE NË DISA VENDE TË TJERA

Ekonomia e Kosovës historikisht ka qenë e përqendruar në xehetari, në bujqësi dhe në prodhim të energjisë elektrike. Kosova ka një numër të kufizuar të llojeve të burimeve të energjisë, por ka rezervat më të mëdha të thëngjillit në Europën Juglindore. Prodhimi i energjisë elektrike në centralet elektrike, pastaj bartja dhe shpërndarja e saj deri te shpenzuesit, e ka koston e vet dhe kjo duhet të ketë një arsye ekonomike dhe një cilësi kur energjia elektrike t'i ofrohet konsumatorit, të jetësuara në shtetet e BE-së dhe që duhej të jetë objektiv dhe kjo të projektohet edhe në politikat energjetike në Kosovë [8].

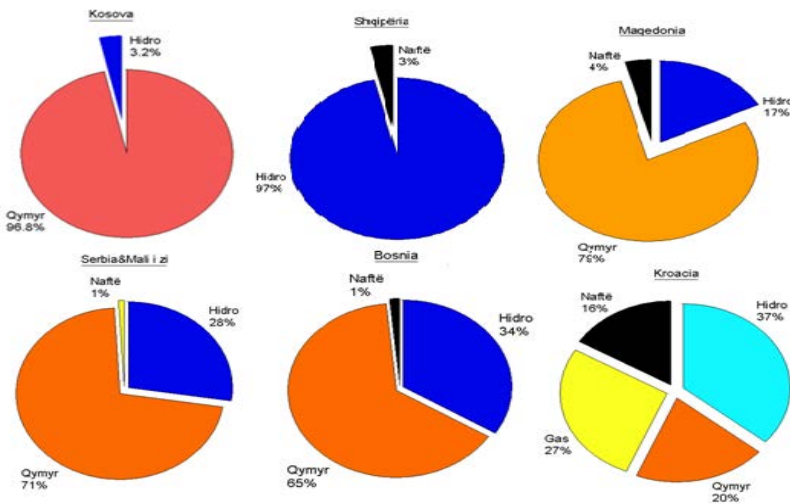


Fig. 2 Grafet e prodhimit të energjisë elektrike në disa vende të rajonit

Sektori i energjisë konsiderohet si një nga më të rëndësishmit në Kosovë. Sipas strukturës, energjia në Kosovë përbëhet nga energjitë e

bazuara mbi thëngjill (53%), produkte dhe derivate të naftës (30%), drutë për zjarr (11%) dhe hidroenergja (4%). Rreth 96.8% e energjisë elektrike në Kosovë prodhohet nga termocentralet dhe 3.2% e energjisë elektrike prodhohet nga hidrocentralet. Në Kosovë pritet të fillojë ndërtimi i termocentralit “Kosova e Re” me kapacitete gjeneruese 2x600 MW dhe mbyllja e termocentralit “Kosova A”. Kjo flet vetiu se me cilat sfida përballet shteti i Kosovës në angazhimet për përmbushjen e kërkesave të BE-së, përkatësisht të Direktivës evropiane 20-20-20 /Renewable Energy Directive/. Sfida të njëjta ose të përafërta i presin edhe shtetet e rajonit: Shqipërinë, Maqedoninë, Serbinë, Malin e Zi, BeH-në.

Për këtë bindemi lehtë nëse i referohemi fig. 2 ku kemi paraqitur grafikun e burimeve për prodhimin e energjisë elektrike në Kosovë, në Shqipëri dhe në disa vende të tjera të rajonit, ndërsa në fig. 3 është paraqitur trafiku i shfrytëzimit të burimeve dhe i prodhimit të energjisë elektrike në botë [9].

3. FUNKSIONIMI I BURIMEVE TË RIPËRTËRITSHME TË ENERJISË

Historia e së ardhmes së zhvillimit të sektorit energjetik dhe veçanërisht nënsektorit të elektroenergjisë fillon me faktin që rezervat e burimeve konvencionale të energjisë (nafta, gazi, qymyret) po ezaurohen gjithnjë më shpejt dhe përdorimi i tyre përbën një problem të madh ekologjik. Në të kundërtën, tendenca botërore e rritjes së kërkesës për energji (për energji elektrike) është e evidente dhe e pritshme në të ardhmen. Arsyet janë rritja e popullsisë si dhe mënyra dhe cilësia e jetesës. Zgjidhjet perspektive përfshijnë shumë aspekte me të cilat duhet të përballemi: teknike, ekonomike, ekologjike, sociale, ligjore, organizative, etj. Koncepti i gjenerimit të shpërndarë është njëri prej tyre. Prodhimi i shpërndarë është një koncept që përshkruan një numër të madh të njësisve të vogla gjeneruese të lidhur në sistemin elektroenergjetik. Këto njësi përdorin burime të ripërtëritshme ose tradicionale për prodhimin e energjisë elektrike dhe janë të lidhura në rrjetin e tensionit të mesëm dhe të ulët.[19]



Fig. 3 Grafi i shfrytëzimit dhe prodhimit të energjisë elektrike në botë

3.1. Llojet e energjive nga burime të ripërtëritshme

Në vitin 2008 rreth 19% e konsumit të energjisë globale erdhi nga burimet e ripërtëritshme. Si burime të ripërtëritshme konsiderohen: biokarburantet (ang. biofuel), energjia e biomasës (ang. biomass), hidroenergjia (ang. hydroelectricity), energjia diellore (ang. sole energy), energjia e baticës dhe zaticës (ang. tidal power), energjia e valëve (ang. wave power), energjia e erës (ang. wind power). Energjia e ujit është njëra nga burimet kryesore tradicionale për prodhimin e energjisë elektrike. Hidrocentralet për prodhimin e energjisë elektrike e shfrytëzojnë energjinë potenciale të ujit në turbinat hidraulike (turbinat me ujë) të lidhura në gjeneratorë. Varësisht nga mënyra se si grumbullohet uji, hidrocentralet mund të jenë: rrjedhëse dhe akumuluese. Hidrocentralet rrjedhëse shfrytëzojnë rrjedhjen e ujit për lëvizjen e turbinave, ndërsa hidrocentralet akumuluese shfrytëzojnë ujin e akumuluar në liqene. Në Kosovë është paraparë ndërtimi i HC “Zhuri” me kapacitet prej 292.8 MW³ si dhe ndërtimi i 18 minihidrocentraleve (deri në vitin 2015) me kapacitet prej gjithsej 63.70 MW me prodhim vjetor 294 GWh⁴.

³Në kuadër të këtij projekti është faza e parë, "Zhur 1" dhe "Zhur 2", që do të kenë nga 123 MW dhe shkalla e dytë me një njësi prej 46 MW, pra do t'i ketë tri njësi. Nëse realizohet projekti, do të kemi 400 milionë kilovatë orë në vit, që është sa 8% e konsumit actual.

⁴Strategjia e Energjisë 2009-2018 parasheh që (i) HC “Zhur” do të prodhojë 398GWh energji elektrike në vitin 2015 (faqe 57 e Strategjisë), (II) do të prodhoheshin 125 GWh energji elektrike nga hidrocentralet e vogla distributive në 2011. Por në fakt u prodhuan vetëm 30.238 GWh sipas “Balanca vjetore (e realizuar) e energjisë e Republikës së Kosovës për vitin 2011” (<http://mzhe.rks-gov.net>), pra vetëm 24.2% e parashikimit. [21]

4. PANELET DIELORE DHE FURNIZIMI ME ENERGJI ELEKTRIKE

Burimet e energjisë diellore janë afër 86.000 TW, ndërsa bota aktualisht po i shfrytëzon vetëm 15 TW. Në botë është duke u punuar shumë në këtë drejtim me qëllim për të nxitur përdorimin e këtij burimi të energjisë me instalimin e paneleve diellore. Në fig. 4 janë paraqitur kapacitetet ekzistuese të prodhimit të energjisë nga dielli në botë, derisa në Kosovë janë shënuar hapat e parë. Burime të rëndësishme të ripërtëritshme të energjisë që mund të përdoret në Kosovë janë ato të energjisë diellore. Kosova ka kushte të përshtatshme klimatike dhe rrezatim diellor me rreth 1400 [kWh/m²] në vit, që vlerësohet të jetë 40% më i madh se në disa vende të Europës, dhe interesimi për shfrytëzimin e impianteve të energjisë diellore për ngrohjen e ujit, për përdorim sanitar, për ngrohje të tjera të ngjashme është në rritje. Panelet diellor në kohët e fundit (edhe në Kosovë) kanë zënë të përdoren me të madhe. Fakti se prodhojnë energji elektrike me 0% ndotje, kurba e prodhimit të energjisë elektrike me këto burime sa vete e rritet. Një tjetër fakt me rëndësi, kur është fjala për panelet diellor, është se mirëmbajtja e tyre është shumë e lirë në krahasim me gjeneratorët tjerë prodhues. E metë e paneleve diellor është se zënë sipërfaqe të madhe për kapacitete të vogla gjeneruese. Por në vendet e thata e me diell (si për shembull në Sahara e në tokat arabe ku ka sipërfaqe të madhe të tokës që nuk shfrytëzohet) kjo nuk paraqet problem, por nuk tregohet me leverdi montimi, përkatësisht instalimi i paneleve diellore vetëm në këto hapësira. E meta tjetër (mund të themi kryesore) është kostoja e lartë e investimeve fillestare hëpërhë dhe koha e gjatë që nevojitet për kthimit e investimeve në fjalë.

Vlerësuar nga përfaqësuesit e kompanisë franceze “LaFond” /sipas planit të punës së kompanisë franceze në Kosovë me emrit “NLK Energy”/ potenciale të Kosovës për përdorimin e energjisë diellore vërtetohet se janë 40% më të larta se ato në Gjermani (që është prodhuesi numër një i energjisë elektrike nga dielli) apo vendet e Evropës Qendrore. Energjia diellore përdoret kryesisht për prodhim të energjisë elektrike dhe ngrohje të ujit⁵.

⁵Deri tash, ZRRE ka miratuar tarifa nxitëse për hidrocentralet e vogla dhe për energjinë nga era, por jo edhe për energji nga dielli.

Shuma vjetore e rrezatimit global është e ndryshme dhe varet nga zona gjeografike, por edhe nga moti dhe ndotja e ajrit. Në nivel botëror rrezatimi arrin vlerën mesatare prej 2200 kW/m^2 , ndërsa në Europë kjo vlerë shkon prej 800 kW/m^2 (në veri) deri në 1750 kW/m^2 (në jug). Zonat me rrezatim diellor të lartë në Europë, e po ashtu edhe zona e pestë në të cilën bën pjesë Kosova, karakterizohet me përafërsisht 295 ditë/në vit me diell. Prodhimi i energjisë elektrike nga sistemi fotovoltik është proporcional në normën e periudhës me diell, me përdorimin e diellit si burim i energjisë që është me shumë interes për zonën gjeografike të Kosovës. Përfitimet e Kosovës nga një normë e periudhës mesatare me diell prej 1400 kWh/m^2 (kurse 1700 kWh/m^2 në zonën e Prishtinës) do të mund të ishin jashtëzakonisht të mira dhe profitabile. Rrezatimi diellor në tri qytete të Kosovës mund të merret si mesatare në shkallë vendi. Orët me diell në vit në tri qytetet kryesore të Kosovës [17] janë: 1. Prishtina me 2153,2 orë/vit; 2. Prizreni me 2131,8 orë/vit; 3. Peja me 1974,3 orë/vit. Mesatarja për këto tri qytete llogaritet se është: 2086,3 orë diell në vit.

4.1 Elementet e sistemit për prodhim të energjisë elektrike nga impiantet diellore

Prodhimi i energjisë nga dielli është shndërrim i diellit në energji elektrike në mënyrë të drejtpërdrejtë duke përdorur fotovoltaiKET (eng. photovoltaics-PV), ose jo të drejtpërdrejtë duke përdorur energji të koncentruar diellore (eng. concentrating solar power-CSP).

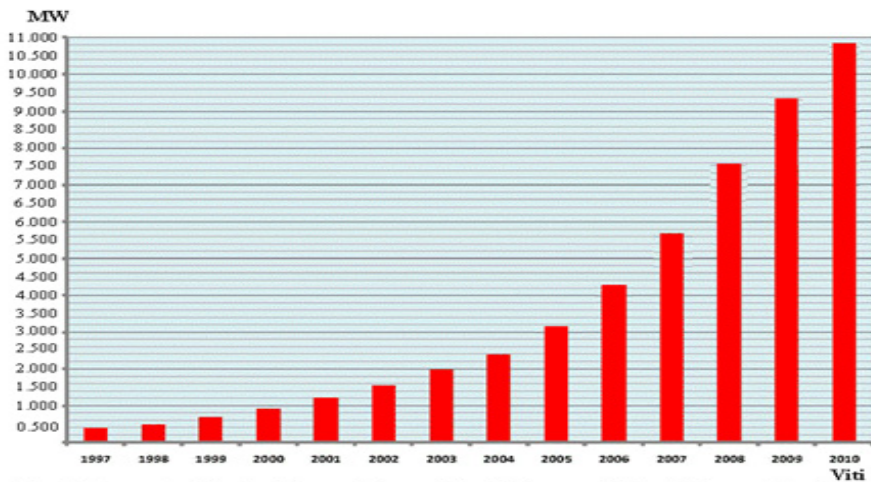


Fig. 4 Kapacitetet ekzistuese të prodhimit të energjisë diellore në botë

Prodhimi përmes fotovoltaikeve është një metodë për gjenerimin e energjisë elektrike nga konvertimi i rrezatimit diellor në energji elektrike të drejtpërdrejtë aktualisht duke përdorur gjysmëpërçues që shfaqin efekte fotovoltaike. Një sistem fotovoltaike është i bazuar në aftësinë e materialeve të caktuara për të kthyer energji rrezatuese të diellit në energji elektrike. Shuma totale e energjisë diellore matet në vat për metër katror (W/m^2). Sigurisht, shuma e saktë e rrezatimit që arrin në sipërfaqe të tokës nuk mund të parashihet me saktësi të lartë për shkak të motit të ndryshueshëm në natyrë. Pra, këto burime të energjisë e shfrytëzojnë energjinë e diellit për prodhimin e energjisë elektrike. Elementi kryesor të burimet për prodhimin e energjisë diellore janë panelet diellore. Në fig. 5 është paraqitur skema e prodhimit të energjisë diellore së bashku me elementet tjera përcjellëse si: paneli diellor, kontrolluesi i ngarkesës, akumulatori, invertori etj.

Shuma e intensitetit të rrezatimit diellor që bie mbi sipërfaqen e paneleve diellore fotovoltike është përcaktuar nga një ekuacion referuar si Ligji i Lambertit, i cili thotë se intensiteti i dritës (I) në rënie në një rrafsh është në proporcion me kosinusin e këndit (α) të bëra nga drejtimi i burimit të dritës normal me rrafshin. Intensiteti caktohet me shprehjen:

$$I = k \cos \alpha \quad \text{ku } I \text{ -Intensiteti, } k \text{ -Konstanta e Lambertit, } \alpha \text{ -Këndi}$$

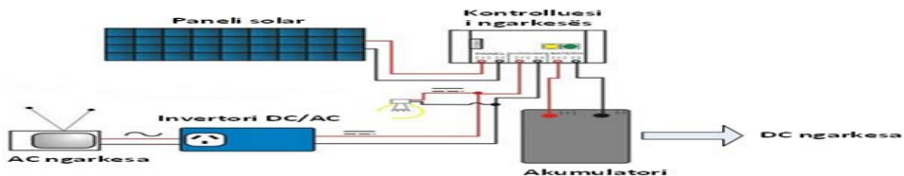


Fig. 5 Prodhimi i energjisë nga burime diellore

Këndi, përkatësisht lokalizimi i vendosjes së paneleve diellore në disa vende të Bashkimit Europian (BE) ka rëndësi të madhe në nivelin e subvencionimit: nëse ato vendosen në objekte, subvencionimi është më i madh për dallim nga rasti kur ato vendosen në tokë, kur subvencionimi është më i vogël. Për prodhimin e energjisë diellore ka panele të dimensioneve të ndryshme dhe të prodhuesve të ndryshëm, mirëpo dimensionet standarde të paneleve diellore zakonisht janë: 65x142cm dhe 99x150cm. Kontrollimi i ngarkesës të centralit diellore bëhet përmes kontrolluesve të ngarkesës.

4.2 SHFRYTËZIMI I ENERJISË DIELLORE PËR PRODHIM TË ENERJISË ELEKTRIKE NË KOSOVË

Numri i paneleve diellore për stabilimente termoenergjetike në Kosovë sa vjen e shtohet, pikërisht nga kushtet tepër të favorshme për këtë. Janë shënuar shumë raste kur sistemet diellore përdoren për nxehje të ujit. Por janë të pakta rastet kur energjia diellore shfrytëzohet për gjenerimin e energjisë elektrike. Në Kosovë hëpërhë janë dy pika ku janë të montuara panelet diellore për gjenerim të energjisë elektrike: i pari prej vitesh në Skënderaj dhe tjetri në një fshat të Ferizajt - në Varosh. Së, fundi edhe impianti fotovoltaiik në tarracën e FIEK për qëllime studimi [18] dhe panelet diellore për ndriçim të rrugëve në disa qytete të Kosovës⁶ (në Shqipëri janë në funksion disa impiante fotovoltaike: në tarracën e UPT, në Stacionin Vodafone Tufinë në Tiranë, në fshatin Stravec në Lushnjë). Derisa në Skënderaj bëhet fjalë për stabilimente promovimi të Kompanisë gjermane “AveLux”, që ka zgjedhur një shtëpi private për këtë, në Varosh të Ferizajt pajisjet janë investim i një kompanie komerciale.

4.2.1 Impianti fotovoltaiik i palëvizshëm në Skënderaj

Rasti prijatar i prodhimit të energjisë elektrike me panele diellore në Skënderaj është njëri ndër rastet e para nga rastet e rralla në Kosovë dhe është në funksion që nga viti 2006. Këtu prodhimi i energjisë elektrike të një shfrytëzuesi privat të energjisë diellore është me fuqi rreth 2kW. Sistemi bazë i impiantit fotovoltik i palëvizshëm i testuar përbëhet nga katër komponente kryesore: paneli diellor, akumulatori, rregullatori dhe ngarkesa. Panelet diellore kanë funksionin e grumbullimit të energjisë së diellit dhe gjenerimin e energjisë elektrike. Akumulatorët e energjisë elektrike përdoren për shfrytëzim të mëvonshëm të energjisë elektrike. Rregullatori siguron që paneli dhe bateria akumulatoruese po punojnë si tërësi në një mënyrë optimale. Me ngarkesë i referohemi çdo pajisjeje që shfrytëzon energjinë elektrike, e që mund të jetë DC ose AC, që është në fakt shuma e fuqisë së të gjitha pajisjeve elektrike të lidhura me sistemin. Nga Kompania “AveLux” është bërë ndriçimi i rrugës në lagjen në Skënderaj dhe atë me llambën që furnizohet përmes një

⁶Në Shtime: Ndriçimi i rrugëve publike me 36 shtylla (panela) me fuqi 165 W (gjithsej 5940 W) - Investitor Komuna e Shtimes.

paneli diellor 1x0.22kW të vendosur në çati derisa bateritë akumulatoruese janë në garazh /fig. 6/.



Fig. 6 Ndrçimi i rrugës në Skënderaj (2 akumulatorë, 12V, 180Ah, Starter VESNA)



Fig. 7 Ndrçimi i oborrit në Skënderaj (2 akumulatorët në garazh, 12V, 180Ah, Starter)

Po ashtu është bërë edhe ndrçimi i oborrit në shtëpinë private në Skënderaj me anë të një paneli tjetër diellor (1x0.22kW) të vendosur në fund të oborrit / fig. 7/.

Shfrytëzimi i energjisë diellore brenda shtëpisë private në Skënderaj për aparate të ndryshme të amvisërisë si për llamba ndrçimi, aparat TV, kompjuter e aparate të tjera, po ashtu bëhet përmes paneleve diellore dhe atë prej atyre me fuqi 0.16 kW. Ka gjithsej 9 sosh të vendosura në çati të shtëpisë dhe krijojnë fuqinë prej $9 \times 0.16 \text{ kW} = 1.44 \text{ kW}$. Ndërsa bateritë akumulatoruese (8 sosh) janë në garazh të objektit. Disa detaje të sistemit për prodhimin e energjisë elektrike përmes paneleve diellore dhe shfrytëzimi i energjisë brenda në shtëpinë private në Skenderaj janë paraqitur në fig. 8.



Fig. 8 Panelet diellore të montuar në catin e shtëpisë dhe inventori DC/AC

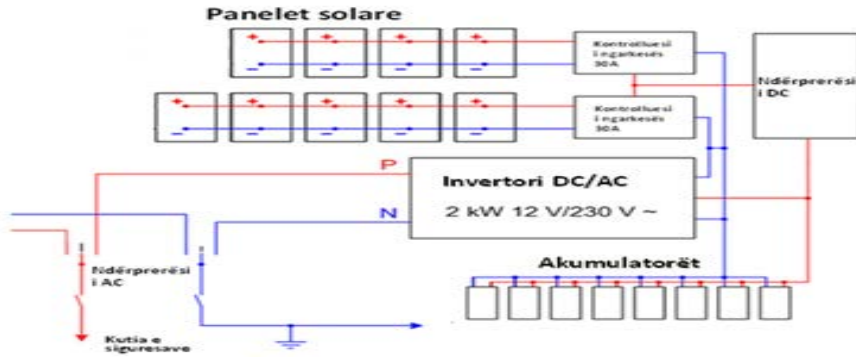


Fig. 9 Skema e lidhjes së sistemit për prodhim të energjisë diellore në Skenderaj

4.2.2. Impianti fotovoltaik i palëvizshëm në Ferizaj

Në Varosh të Ferizajt është në funksion sistemi gjenerues diellor i një kompanie komerciale. Në fakt në këtë pikë gjendet një antenë shpërndarëse e Kompanisë Telekomunikuese IPKO e cila ka një shpenzues me fuqi prej 1.5 kW. Në pikën ku është vendosur antena praktikisht nuk ka pasur mundësi që të sigurohet furnizim me energji elektrike nga Distribucioni i KEK-ut dhe furnizimi 24 orë në ditë është realizuar nga dissel-agregati, që Kompanisë IPKO i ka kushtuar 60 €/ditë (1.25 €/litër dhe 2 litra/h), përkatësisht shpenzime në shumë prej 21.900€/vit. (Në këtë kosto nuk janë përfshirë mirëmbajtja e gjeneratorit gjatë shfrytëzimit). Nga ana tjetër, pika ku është e montuar antena është 8 km larg nga rrjeti i KEK-ut dhe për t'u furnizuar nga rrjeti i Distribucionit, është nevojitur shtrirja e largpërçuesit me këtë gjatësi, shtu këtu montimin e transformatorit TS 10/04 kV me fuqi prej 100 kVA, dhe gjithë kjo do t'i kushtonte investitorit 48.000 € (Tab.1):

Tab.1

Përshkrimi	Çmimi në €
Vendosja e largpërçuesve nga rrjeti 10 kV deri te investitori me një gjatësi prej 8 km duke përfshirë shtyllat, përçuesin, izolatorët, etj	44.000
Montimit i transformatorit 10/04 kV 100 kVA duke përfshirë trafoshtyllën dhe elementet e tjera.	4.000
Totali	48.000

Kjo ka bërë që Kompania opsonin e furnizimit me anë të dissel-agregatit ta pranojë si opson të përkohshëm, edhe pse më të pafavorshëm. Duke qenë të prirë që të hulumtojnë burime alternative të energjisë, Kompania ka angazhuar ekipin i cili do të hulumtonte opsione alternative. Premisa determinuese ka qenë: kërkesa për furnizim të pandërprerë e pikës shpenzuese (antenës) me fuqi prej 1.5 kW. Është dashur të merret parasysh fakti se në sezonin e verës ngarkesa arrin deri në 1.7 kW (shkaku i ventilimit të pajisjeve elektronike përcjellëse). Nga opsionet e mundshme dhe të studiuara, përcaktimi ka qenë për burimin diellor me një impiant fotovoltaik të palëvizshëm. Skema njëpolshe e funksionimit të sistemit diellor dhe furnizimi emergjent me energji elektrike i antenës në fjalë është paraqitur në fig.10. Nëse pranohet se maksimumi i ngarkesës është 1.7 kW, për 24 orë shpenzimi i energjisë elektrike do të jetë 40.8 kWh. Një panel diellor ka fuqinë maksimale prej 90 W dhe punon në tension 12 V. Për të arritur fuqinë e nevojshme prej 1.7 kW janë nevojitur 24 panele të montuara në seri për të krijuar tensionin prej 48 V dhe kjo do të realizohet me 6 grupe me nga 4 panele. Sipërfaqja e tërë e këtyre paneleve llogaritet të jetë $24 \times 0.6 \text{ m}^2 = 14.4 \text{ m}^2$.

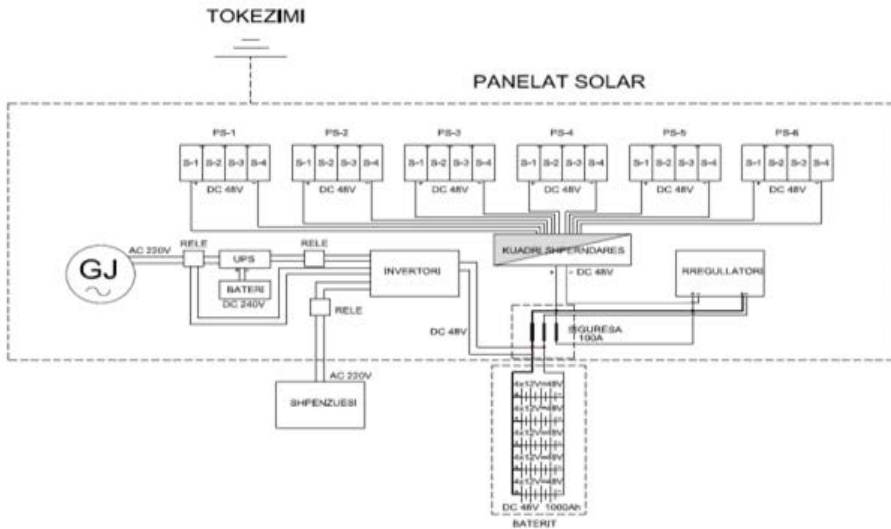


Fig. 10 Skema njëpolshe e lidhjes së sistemit diellor si dhe furnizimi emergjent

4.3 ANALIZA E KOSTOS PËR FURNIZIM ME ENERGJI ELEKTRIKE PËRMES BURIMEVE TË ENERGJISË DIELLORE

4.3.1 Kosto e prodhimit të energjisë përmes paneleve diellore dhe koha e kthimit të investimit - impianti në Skënderaj

Kosto e prodhimit të energjisë elektrike përmes burimeve diellore në rastin e Skënderajt në bazë të të dhënave për çmimet e vitit 2006, kur është realizuar sistemi në fjalë, përfshirë këtu dhe pajisjet tjera përcjellëse ka kushtuar rreth 14.000 €. Shihet se ka një kosto fillestare të lartë dhe të papërbalueshme për të gjithë ata që dëshirojnë të bëjnë një investim të tillë, mirëpo investimi do të kthehet në një periudhë afatgjate.

Sikurse u cek, në Kosovë ka mesatarisht 295 ditë me diell, mesatarja e orëve me diell për ditë është 8 orë. Kështu, brenda vitit nga sistemi diellor në fjalë mesatarisht është prodhuar energji elektrike prej 4436.8 kWh (295 ditë · 8 orë · 1.88 kW). Duke marrë një çmim mesatar të energjisë elektrike në Kosovë në këtë periudhë që ka qenë 0.048 €/kWh⁷, gjejmë se për një vit gjenerohet energji e cila, po të shfrytëzohej nga Distribucioni i KEK-ut, do të duhej paguar shuma prej 212.97 €. Mbi bazë të kësaj ky investim do të kthehet përreth 65 vite: 14.000€/213 €=65 vite. Duke ditur shpenzimin vjetor të familjes në fjalë për shpenzuesit që janë të kyçur për sistemin diellor kalkullohet se plotësimi i nevojave me energji nga burimet diellore gjatë një viti është përafërsisht 60% dhe kjo është paraqitur edhe grafikisht si në fig. 11.

4.3.2 Kostoja e prodhimit të energjisë përmes paneleve diellore dhe koha e kthimit të investimit në impiantin në Varosh të Ferizajt

Për ndërtimin dhe montimin e paneleve diellore në këtë pikë shpenzuese, përkatësisht për kompletimin e pajisjes për prodhimin e

⁷Çmimi i energjisë elektrike €/kWh e përcaktuar nga Zyra e Rregullatorit të Energjisë (shih tab. 3.17- Tarifa me pakicë e miratuar nga ZRRE-ja) e raportuar nga Raporti i ZRRE-së në vitin 2008.

energjisë elektrike të nevojshme është llogaritur çmimi kushtues. Blerja dhe montimi i paneleve diellore (24 sosh) aktualisht kushton 12.000 €. Pajisjet përcjellëse po ashtu janë më pak të kushtueshme: invertori (1.800 €) dhe bateritë akumuluese 3.712 €, plus montimi i tyre në ormanin mbrojtës. Kështu për pajisjet dhe montimin e tyre për kompletimin e një impianti fotovoltaiq, përkatësisht të një gjeneratori prodhues diellor do të nevojiten 23.512 €.

Meqë shpenzimi mesatar i pajisjeve të antenës është 1.5 kWh dhe duke marrë çmimin aktual të energjisë elektrike nga KEK-u, llogaritet lehtë se me shumën e mjeteve të investuara në impiantin fotovoltaiq, kompania në fjalë për pikën shpenzuese do të mund ta paguante furnizimin me energji elektrike të siguar nga Distribucioni i KEK-ut në kohëzgjatje prej 156.746,66 orësh pune ose 17,89 vjet furnizim. Por duhet paraparë shpenzimet për mirëmbajtje dhe (një fakt ky tepër me rëndësi) se në periudhën e dimrit kur ditët me diell janë

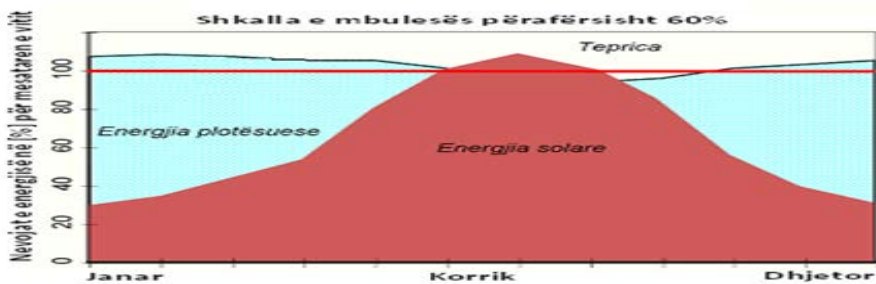


Fig. 11 Plotësimi i nevojave me energji përmes paneleve diellore gjatë një viti

më të pakta, nuk do të ketë kapacitet të mjaftueshëm për furnizim me energji elektrike vetëm nga panelet dhe ky fakt obligon furnizimin rezervë /plotësues me diessel-gjenerator. Kjo pa dilema se do ta rrisë në masë koston e shpenzimit. Përlllogaritja, duke pasur parasysh edhe këto momente, do të na shpjerë në përfundimin se kostoja e kthimit të investimit do të ishte cca 20 vjet, që përafërsisht është e njëjtë me atë sipas [9]. Prandaj investitori edhe është përcaktuar për këtë burim alternativ të energjisë elektrike. Në foto (fig .12) janë paraqitur pajisjet fotovoltaike, përkatësisht gjeneratori me energji diellore dhe pajisjet përcjellëse pas montimit. Kompania IPKO me këto pajisje bëhet “nismëtare” e shfrytëzimit të energjisë diellore për sigurimin me energji elektrike të prodhuar nga panelet diellore në Kosovë. Nga ana tjetër, edhe pse në përqindje fare të vogël, me këtë kontribuohet në kërkesat që dalin nga Direktiva europiane 20-20-20 dhe nismat e kësaj natyre jo vetëm se duhet mbështetur dhe inkurajuar, por shfrytëzuesit

tjerë të energjisë elektrike, para së gjithash institucionet vendore duhet stimuluar⁸ për të bërë investime të tilla me qëllim që SEE i Kosovës të shkarkohet. Shto këtu edhe ndikimet mjedisore dhe obligimet që dalin nga Raportet e Këshillit të Europës⁹.



Fig. 12 Foto e panelave diellor të montuar në Varosh-Ferizaj

5. TURBINAT ME ENERGJI TË ERËS (EOLIKE)

Energjia e erës paraqet një potencial të mirë të prodhimit të energjisë dhe se shfrytëzimi i saj konsiderohet si një prioritet në drejtim të mbrojtjes së ambientit në përputhje me standardet evropiane. Megjithatë, studimet e bëra deri më sot dhe të bazuara në të dhënat nga Instituti Hidrometeorologjik, tregojnë se Kosova, në masë të madhe nuk ka erëra me shpejtësinë e duhur për të prodhuar energji. Për më tepër, instalimi i turbinave dhe gjeneratorëve të erës përcillet me investime fillestare me kosto të lartë dhe për pasojë çmimi i energjisë së prodhuar përmes erës mund të mos jetë konkurrues përballë energjisë së prodhuar nga burimet tjera [16].

Në Kosovë investimi i parë është bërë në kodrën e Goleshit, nga një shoqëri aksionare shqiptaro-gjermane “Wind-Power”, e cila kompani ka vendosur tre gjeneratorë të erës me një kapacitet

⁸ZRRE ka miratuar tarifa nxitëse për hidrocentralet e vogla dhe energjinë nga era, por jo edhe për energjinë nga dielli

⁹Komisioni Evropian disa herë në raportet e tij të Progresit për Kosovën ka shënuar se Kosova duhet të

sigurojë se do të zbatohen *acquis* të BE për energji, mjedis dhe konkurrencë, siç obligohet nga Traktati për

Komunitetin e Energjisë.

momental 1.35 MW ($3 \times 1.35 \text{ MW} = 3.95 \text{ MW}$)¹⁰. Gjeneratorët në fjalë hëpërhë nuk punojnë...(sic!).

Energjia e erës nuk paraqet ndonjë burim në të cilin mund t'i mbështesim nevojat e përgjithshme, megjithatë në rastet e veçanta kjo mund të shfrytëzohet si një alternativë e qëlluar dhe me rëndësi për prodhimin e energjisë elektrike. Kështu, investitorë të ndryshëm nga jashtë kanë bërë projekte për instalimin e kapaciteteve prodhuese në këtë drejtim. Ndërsa Kompania IPKO për nevoja të saj ka angazhuar institutet kompetente për të ngritur një turbinë të erës.

Shpenzuesi i cili domosdoshmërisht duhet të furnizohet panderprerë me energji elektrike është në Parkun "Gërmia" në Prishtinë dhe pikërisht në pikën me koordinatat: gjerësi $42^\circ 40'38, 04''$ dhe 21° dhe gjatësi $15'07, 60''$ dhe në një lartësi prej 1.055 metra e me një temperaturë mesatare vjetore prej 14°C . Sipas të dhënave zyrtare të IHK pranë MMPH, pika është e njohur për erërat relativisht të forta edhe pse nuk ekziston një hartë kadastrale e saktë e erërave. Pra, pika ndodhet në një pozitë gjeografike të përshtatshme për punën e një gjeneratori të erës. Kërkesa për furnizim me energji elektrike është për pajisje elektronike me fuqi 11 kW e cila furnizohej nga KEK-u, por ka pasur një furnizim rezervë nga inventori me fuqi 15 kW dhe me 20 bateri me nga 200Ah që furnizojnë me energji elektrike katër orë dhe një gjenerator diessel të tipit "Perkins Diesel Generator EPA" me fuqi prej 20 kW, që furnizon pajisjen nëse dështon furnizimi me energji elektrike nga dy burimet e para. Në figurën e mëposhtme (Fig.13) është paraqitur skema e lidhjes së gjeneratorit të erës, si dhe furnizimi emergjent për shpenzuesin e studiuar.

5.1 Analiza e shpenzimeve

Shpenzimet e përgjithshme të Kompanis për furnizimin me energji elektrike të shpenzuesit në fjalë sipas bilancit të vitit 2009, përfshirë këtu mirëmbajtjen dhe zëvendësimin e baterive (por duke mos përfshirë edhe amortizimin a zëvendësimin e gjeneratorit diessel)

¹⁰E njëjta kompani planifikon që gjeneratorë të ngjashëm të vendosen edhe në Artanë, Rahovec, Ferizaj dhe Gjilan. Gjithashtu, kompania bleje "Belenergy" është koncentruar në Deçan si një vend i përshtatshëm për ndërtimin e 150 turbinave të erës, të cilat pritet të prodhojnë energji për tërë rajonin e Dukagjinit

është rreth 15.468 € në vit, ose 154.468 € për dhjetë vjet, përkatësisht 309.536 € për njëzet vjet të operimit.

Duke pasur parasysh faktin se rrjeti në Kosovë është i vjetruar edhe se tensioni nuk është stabil, nuk mund të bëjmë ndonjë vlerësim në lidhje me koston për mirëmbajtjen e kësaj pajisjeje si pasojë e cilësisë së furnizimit me energji elektrike nga rrjeti në fjalë [15]. Por fakti se kemi raste të shpeshta të reduktimeve shpie te përfundimi se kemi humbje të mëdha teknike dhe kostoja e furnizimit del më e madhe sesa është në shikim të parë e në rastin kur furnizimi bëhet nga Distribucioni i KEK-ut Gjate vitit 2009, kosto mesatare mujore për shpenzimet nga energjia elektrike që është blerë nga KEK-u¹¹ ka qenë 3400 KWh. Shpenzimet gjatë vitit janë të ndryshueshme nga fakti se pajisjes gjatë verës i nevojitet më shumë ftohje dhe kjo bën që verës të shpenzojë rreth 10% më shumë energji se gjatë sezonit dimëror. Furnizim me bateri rezervë ka kushtuar rreth 1.600 € dhe për mirëmbajtjen vjetore është investuar 800 €. Energjia elektrike në rastet e shpeshta të reduktimeve jo të pakta (detyrimisht) është prodhuar nga diesselgjeneratori i cili vetëm gjatë vitit 2009 ka punuar në kohëzgjatje 1.800 orë. Kosto e furnizimit me energji elektrike e kësaj pike shpenzuese është paraqitur në tab. 2.

Tab. 2. Kostoja e furnizimit për vite

Furnizimi	Shfrytëzimi	Çmimi për njësi	Çmimi	Çmimi total
KEK	40.800 kWh	8.5 cent/KWh		3,468
Agregati, karburante	1.800 h, 6.000 l	1.20 €/L	5,400	7,200
Riparimi i gjeneratorit			4800	4800
Totali për 1 vit	-	-	-	15.468
Për 10 vite				154.480
Për 20 vite				309.360

¹¹Nga marsi 2013 Distribucioni i KEK-ut ka kaluar në pronësi të KEDS-it: Kosovo Electricity Distribution and Supply, Privatisation – Implementation Agreement, October 17, 2012.

5.2 Alternativa e furnizimit me gjeneratorë të erës

Për analizë kemi marrë rastin e tre llojeve të gjeneratorëve të erës dhe atë me madhësi të vogël (5 kW), të mesme (10, 11 kWe 20 kW) dhe të madhe (100 kW) dhe është analizuar fizibiliteti i investimit me akëcilin nga ata me qëllim që të sigurohet energji elektrike me kosto sa më të ulët. Për secilin lloj të turbinës duhet marrë parasysh edhe dimensionet e saj nga fakti se jemi të detyruar që sa më pak të zënë hapësirë aty ku do të vendoset. Puna e gjeneratorëve të erës varet drejtpërdrejt nga shpejtësia e erës, sepse rritja e shpejtësisë së erës ndikon në rritjen lineare të shpejtësisë së turbinës [12].

Në këtë pjesë të punimit janë analizuar opsionet e mundshme të turbinave në dispozicion, duke pasur për bazë momentet sikurse janë:

- a) Çmimi kushtues i turbines;
- b) Shpenzimet për montim dhe mirëmbajtje;
- c) Kohëzgjatja e kthimit të investimeve për turbina të ndryshme;
- ç) Kohëzgjatja e kthimit të investimeve për kategori të shpejtësisë së erës: 6, 7 dhe 8 m/s¹²;
- d) Kostoja për kWh e energjisë elektrike që do të prodhohej nga gjeneratorët e erës;
- dh) Përfitimet nga gjeneratorët e erës për periudhën 10 dhe 20-vjeçare.

Këto llogaritje janë bërë për të krahasuar kohëzgjatjen e kthimit të investimit dhe përfitimin maksimal, përkatësisht atë optimal e të mundshëm që do të arsyetonte këtë investim.

5.3 Krahasimi i kthimit të investimeve dhe kthimi total i investimit

¹²Këto shpejtësi të erës janë marrë për analizë nga kompania amerikane "Ron Meyers & Associates Research-inspired solutions for renewable energy, environmental education & policy".

Krahasimi i kthimit të investimeve dhe fitimi i tërësishëm nga investimi në këtë projekt është vlerësuar duke pasur parasysh udhëzimet e mëposhtme. Shpenzimet fillestare përfshijnë turbinën, konstruksionin, transportin dhe montimin. Vlerësimet janë nga më të përgjithshmet, duke filluar nga shpenzimet e transportit që merren se janë 10-20% e shpenzimeve të turbinës.

Kursimet vjetore përfshijnë kursimet e (mos)blerjes së energjisë elektrike nga KEDS-i (plus të ardhurat nga shitja e energjisë me 0,85 eurocent / kWh) dhe blerjet e reduktuara të naftës. Zvogëlimi i shpenzimit të naftës është llogaritur nga shprehja: *Shpenzimet ekzistuese për naftë* ° (reduktim i përqindjes së përdorimit të energjisë elektrike të blerë duke shfrytëzuar energjinë e erës) ° 0.5.

Nga kjo vlerësojmë se gjeneratorët diessel do të përdoren të paktën 50% të kohës së punës edhe në rastin kur janë montuar gjeneratorët e erës që do të prodhonin 100% të energjisë. Ky supozim del nga fakti se në rast se era nuk është e mjaftueshme për prodhimin e energjisë elektrike, furnizimi nga rrjeti, përkatësisht nga KEDS-i mungon dhe bateritë rezervë janë të dobësuar, e të gjitha këto në kohën kur duhet të jenë të nevojshëm gjeneratorët me naftë.

Kosto e operimit dhe e mirëmbajtja për turbinat e erës do të zbritet nga këto kursime për të vlerësuar kursimet vjetore neto. Në bazë të standardit industrial për mirëmbajtjen e turbinës me erë është e nevojshme që të ndahet mesatarisht 1% të çmimit të turbinës për mirëmbajtje për çdo vit, përjashtuar vitin e parë të operimit. Kursimet nga mirëmbajtja e gjeneratorit me naftë nuk janë përfshirë si kursim. Kursimet nga rritja e jetëgjatësisë së shfrytëzimit të baterisë rezervë nuk janë përfshirë në kursime. Këto janë dy supozime konservatore.

Në tab.3 janë renditur tipat e turbinave, duke i radhitur sipas kriterit të kthimit të investimeve për tri shpejtësi të erës. Energjia e prodhuar nga turbina me erë p. sh. e tipit "Gaia" është vlerësuar për punë në tri shpejtësi të ndryshme: 5.5, 6.5 dhe 7.5 m/s (12). Ato janë paraqitur veçan një për një.

5.4 Mundësitë e rekomandueshme

5.4.1 Kthimi i shpejtë i investimeve

Mbi bazë të supozimit se shpejtësia mesatare vjetore e erës është 8m/s, koha e kthimit të investimeve do të jetë brenda periudhës prej

3.7 vite /shih Tab.3/ nëse turbina e përzgjedhur është tip "Tauri" me fuqi 10kW dhe me një konstruksion të lartë 12 m. Kjo do të gjenerojë rreth 81% të fuqisë që i nevojitet shpenzuesit, me një kosto prej 0,032€/ kWh. Ndërtimi i gjeneratorit do të kushtojë rreth 17.700 €, por përfitimi nga investimi përveç kthimit brenda njëzet viteve do të jetë afër 78.154 €. Nëse marrim të njëjtën turbinë të erës, por në supozimin se shpejtësia mesatare vjetore e erës do të jetë ndryshe, p. sh. 7.5 m/s ose 6 m/s, patjetër se do të kemi rezultate të tjera.

Me një turbinë të njëjtë tip "Tauri" me fuqi 10kWdo të ketë kthim të shpejtë të investimit duke llogaritur me një shpejtësi mesatare vjetore të erës tjetër, p. sh. me atë 7m/s dhe kohë të kthimit të investimit prej 5.6 vjet, kështu që do të gjenerohej rreth 54% e fuqisë që i nevojitet sistemit me një kosto prej 0,048€/kWh dhe kthimit të rreth 45.414€ të hyrave netto gjatë eksploatimit në periudhën njëzetvjeçare. Nëse supozohet shpejtësia e erës prej 6m/s, do të kemi një kohë kthimi të investimeve prej 9.1 vjetësh dhe do të gjenerohej rreth 34% e fuqisë që i nevojitet sistemit me një kosto prej 0,076€/ kWh dhe kthimit (...?) e rreth 21.014€ të hyra neto në periudhën njëzetvjeçare. Kjo turbinë është e vogël dhe është e diskutueshme qëndrueshmëria sa i përket pozitës së montimit. Nga kjo konstatohet se në rastin e turbinës së madhe ka një kohë më të gjatë të kthimit të investimeve, por ato do të sigurojnë një përqindje më të madhe të nevojave të energjisë.

5.4.2 Sasia më e madhe e energjisë së prodhuar dhe kthimi total i investimit

Turbinë që ofron prodhim të energjisë së madhe dhe që ka një kthim-fitim të madh pas njëzet viteve të montimit është turbina e tipit "Northwind 100" në një konstruksion me lartësi 37 m. Ajo ka një kohë të kthimit të investimeve prej 6.8 vjetësh dhe përveç kërkesës së shpenzuesit, do të prodhojë/gjenerojë rreth 902% të fuqisë që i nevojitet shpenzuesit, me një kosto prej 0,035 € / kWh. Kjo turbinë kushton rreth 218.000 €, por do të duhej të ketë rreth 414.980 € të hyra neto nga puna në një periudhë njëzetvjeçare. Për të njëjtën turbinë dhe të njëjtin konstruksion në rastin e shpejtësisë së erës prej 6 m/s ose edhe 7 m/s gjeneratori do të prodhojë energji më të madhe. Në rastin e shpejtësisë së erës prej 7 m/s, kjo turbinë do të gjenerojë rreth 730% të fuqisë që i nevojitet sistemit, me një kosto prej 0,084€ / kWh dhe do të ketë rreth 297.380€ të hyra netto nga periudha e punës

njêzetvjeçare. Në kushtet e shpejtësisë së erës prej 6 m/s, kjo turbinë do të gjenerojë rreth 544% të fuqisë që i nevojitet sistemit, me një kosto prej 0,058 € / kWh, dhe fitimin e rreth 169.700€ të të hyrave neto në periudhën e punës njëzetvjeçare.

Nëse shpejtësia e erës është më e madhe se 8 m/s, mund të pritët kthim më i shpejtë i investimit, por turbinat duhet të jenë më të mëdha në mënyrë që të shfrytëzohen erërat e forta pasi që me turbina të vogla shfrytëzimi i erës është më i vogël. Vazhdohet kështu me analiza në mënyrë që prodhimi në përqindje i secilës turbinë, duke analizuar edhe rastet kur turbina prodhon energji më shumë se sa është kërkesa e shpenzuesit (antenës me pajisje përcjellëse) që është paraqitur në fig.14. Rezultatet janë fituar duke iu referuar shënimeve nga tab. 3 [9].

Dy opsione të turbinës (ajo e tipit “ReDriven” me fuqi 20kW me një konstruksion 30 m të lartë dhe turbina “Northwind” me fuqi 100kW me një konstruksion të lartë 37m) për të tri shpejtësitë e erës mund të prodhojnë më shumë se 100% të nevojës së shpenzuesit në fjalë, ashtu që njëra do të prodhojë 50% (Turbina “Tauri” me fuqi 20kW dhe turbina tip “ReDriven” duhet të prodhojnë energji për 50%) më shumë se fuqia e shpenzuesit për çdo shpejtësi të erës. Me turbinën “Gaia” me fuqi 11kW për shpejtësi të erës prej 7 m/s prodhimi do të arrijë gati 100% të kërkesës që i nevojitet pikës shpenzuese (antenës) dhe për shpejtësi të erës prej 8 m/s prodhimi do të arrijë 123% të nevojës së furnizimit me energji elektrike të antenës.

Në fig.15 është paraqitur koha e kthimit të investimit duke i krahasuar 18 llojet e turbinave. Secila nga turbinat prodhon më shumë energji elektrike me rritjen e shpejtësisë së erës, sepse kjo do të ndikonte në rritjen e numrit të rrotullimeve që është e lidhur drejtpërdrejt me prodhimin e gjeneratorit.

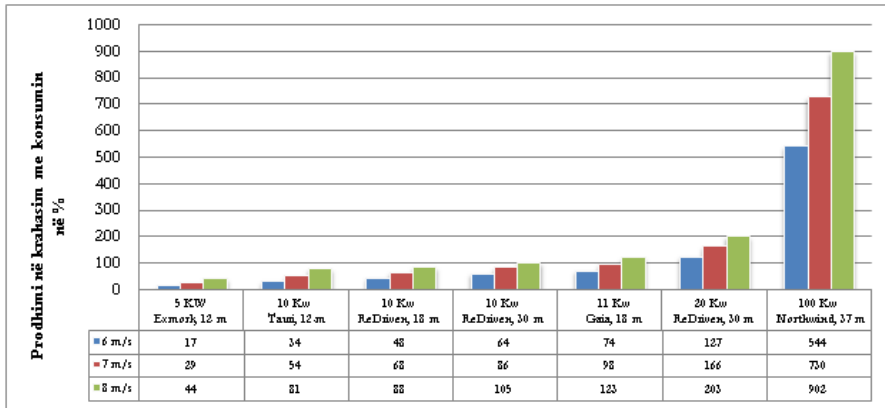


Fig. 14 Diagrami i prodhimit në përqindje në krahasim me nevojën e konsumit të energjisë

Turbinat e vetme që kohën e kthimit të investimeve e kanë më pak se 5 vite janë turbina tip “Exmork” me fuqi 5kW dhe turbina tip “Tauri” me fuqi prej 10 kW, nëse do të punonim në kushtet kur shpejtësia e erës do të ishte 8 m/s.

Turbina e tipit “Exmork” me fuqi 5kW ka ndjeshmëri të lartë për shpejtësinë e erës prej 8 m/s, koha e kthimit të investimit është për 6.6 vjet, ndërsa në kushtet e shpejtësisë së erës prej 6 m/s e ka kohën e kthimit 10.4 vjet.

Turbinë me ndjeshmëri më të vogël është turbina “ReDriven” 20 kW me një konstruksion 30 m, që ka një interval të kthimit të investimit për 7.2 vjet për shpejtësinë e erës 8 m/s, përkatësisht prej 10,2 vjet po të punonin në kushtet kur shpejtësia e erës është 6 m/s.

Turbina “Northwind” me fuqi prej 100kW ka një kohë të kthimit të investimit jashtëzakonisht të shkurtër prej vetëm 6.8-11.2 vjet për shpejtësi të erës 8 m/s dhe 6 m/s, përkatësisht duke pasur parasysh koston e investimit për blerjen dhe montimin e turbinës.

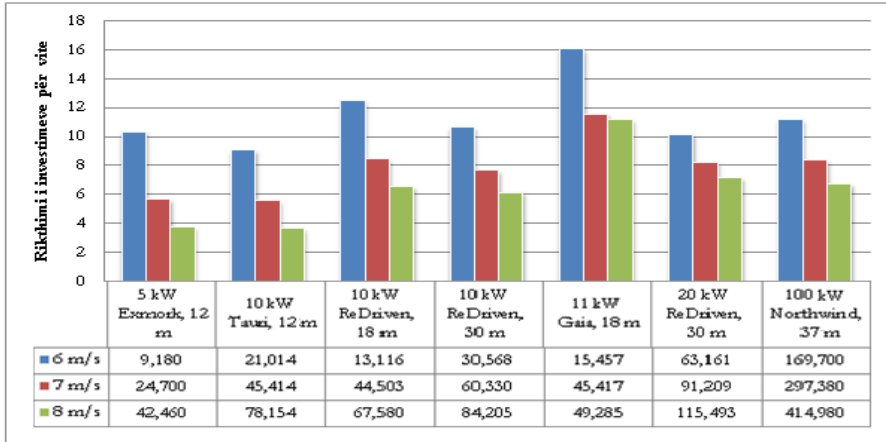


Fig. 15 Koha e kthimit të investimeve për disa lloje të turbinave

5.5 Opsione që rekomandohen

Turbina e cila ofron bilancin më të mirë të prodhimit dhe që gjeneron rreth 100% të nevojave të energjisë për furnizimin e pikës shpenzuese (antenës), me kosto të ulët të investimeve, duke përdorur një turbinë të besueshme, me normë të arsyeshme të kthimit, duket të jetë turbinë e tipit “ReDriven” 10 kW me një konstruksion me lartësi 30 metra. Turbina “ReDriven” prodhohet në Kanada, është konsideruar shumë e suksesshme dhe vjen me një konstruksion të veçantë në aspektin e montimit. Kjo turbinë ka vinç hidraulik që mund të ngrejë dhe të ulë të gjithë njësitë, pa pasur nevojë për vinç tjetër gjatë montimit.

Turbinë tjetër që do të ishte e kënaqshme dhe është marrë në konsiderim është turbina tip “ ReDriven” 20kW që do të furnizojë pikën shpenzuese (antenën) me 100% të energjisë së nevojshme me një konstruksion me lartësi prej 30 m.

Në qoftë se investitori kërkon të sigurojë energji jo vetëm për këtë pikë shpenzuese, por edhe për disa pika tjera shpenzuese dhe është i gatshëm për të investuar në një turbinë të madhe, atëherë duhet të merret parasysh turbina e tipit “Northwind” me fuqi prej 100 kW. Ajo është parashikuar për punë me shpejtësi mesatare të erës 8 m/s dhe është në gjendje për të siguruar energji për nëntë pika shpenzuese. Shpenzimet dhe koha e kthimit të investimeve të turbinës “Northwind” dhe të të gjitha llojeve të turbinave, që janë marrë në konsideratë për furnizimin me energji elektrike të antenës

shpërndarëse në lokacionin e “Gërmisë” janë paraqitur në tabelë (Tab.3).

Në tab. 3 janë treguar të dhëna për shpejtësi të ndryshme të erës, prodhimi i energjisë, kursimet dhe kostoja për kWh dhe kthimi/fitimi i tërë nga investimi. Në fig. 16 është paraqitur fitimi në neto nga investimi për periudhën 20-vjeçare për 18 llojet e turbinave. Nga kjo tabelë turbina e tipit “Northwind” me fuqi 100 kW shpalos performanca shumë të mira sidomos me fitimet për 20 vjet të eksplotimit.

5.6 Vlerësimi i secilit tip të turbinave me energji të erës

Nga kjo analizë detaje investitori potencial është përcaktuar për turbinën tip “Northwind 100 kW”, në mënyrë që krahas furnizimit të shpenzuesit në fjalë, do të mund t’i furnizojë edhe 8 pika të tjera. Energjinë që prodhohet nga kjo turbinë edhe mund t’ia shesë Distribucionit sipas kushteve dhe tarifave të përcaktuara nga ZRRE [3].

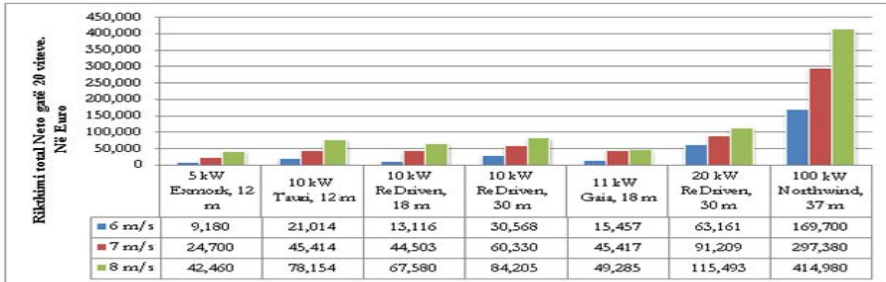


Fig. 16 Kthimi i investimeve neto për punë në periudhën 20 vjeçare

6. BURIMET GJEOTERMIKE PËR ENERGJI

Energjia gjeotermike mund të përkufizohet si energji termike që ndodhet në shtresat e brendshme të tokës, që nuk emeton gazra të cilët e ndotin ambientin dhe hyn në kategorinë e burimeve të ripërtëritshme të energjisë. Kjo energji është masive dhe është vlerësuar të jetë $4.87 \times 10^{25} \text{GJ}$ ($1.16 \times 10^{28} \text{kWh}$). Energjia gjeotermike bartet nëpërmjet fluideve të ndryshme, kryesisht ujë që ose gjen çarje për të lëvizur nga brendësia e tokës për në sipërfaqe ose detyrohet të zhvendoset drejt sipërfaqes së tokës nëpërmjet shpimeve dhe pompave.

Këso burimesh ka në Kanada, Islandë, Kaliforni, Itali, Japoni etj.¹³ Temperatura e avullit që shpërthen nga shpimet që ndodhin sillet prej 140° C deri 250° C. Në Kosovë energjia gjeotermike ka filluar të përdoret vetëm viteve të fundit dhe niveli i investimeve në këtë lloj energjie është shumë i ulët dhe i kufizuar kryesisht në investime private,¹⁴ por numri i objekteve, përkatësisht i shpimeve për të shfrytëzuar burimet gjeotermike, sa vjen e shtohet. Përkundër kostos fillestare të lartë, dobitë në një periudhë afatgjate e tejkalojnë këtë kosto të sistemit gjeotermik. Kthimi i investimeve në instalimin e sistemit gjeotermik llogaritet të jetë 4 deri në 5 vjet, varësisht prej kapacitetit të instalimit [16], që vërtetohet në rastin e burimit gjeotermal, që është objekt i këtij studimi.

6.1 Të dhënat e objektit për furnizim me energji gjeotermike

Në këtë pjesë të studimit do të fokusohemi në atë se si mund t'i reduktojmë shpenzimin për furnizim me energji elektrike duke përdorur energjinë gjeotermike dhe atë për sistemin e ftohjes dhe ngrohjes në një objekt. Përdorimi i burimeve gjeotermike për sistemin e ngrohjes dhe ftohjes do ta zvogëlonte nevojën e përdorimit të gjeneratorit diessel dhe do të zvogëlohen shpenzimet dhe nuk do ta bënte të varur nga SEE përherë i pasigurtë dhe me cilësi të dobët të furnizimit [15].

Objekti, përkatësisht, shpenzuesi i energjisë elektrike është afër Fushë-Kosovës, në një largësi cca 250 m nga lumi. Ky objekt është pronësi e Kompanisë IPKO dhe përdoret për ruajtjen e disa pajisjeve elektronike, ku temperatura duhet të jetë 15°C dhe gjatë tërë kohës e pandryshuar. Objekti është vendosur në një pozitë gjeografike me koordinata: gjatësi 42°36'39.63" e gjerësi 21°03'56.57" dhe në lartësi mbidetare 533 metra. Sipas shënimeve zyrtare të IHK pranë MMPH temperatura mesatare vjetore në këtë zonë është 16°C.

¹³Rezervuari më i madh i avullit në botë është The Geysers, rreth 90 mila në veri të San Franciskos. Prodhimi i energjisë elektrike filloi në The Geysers në 1960, kjo e bën atë projektin më të suksesshëm alternativ të prodhimit të energjisë në histori

¹⁴Në fshatin ndërkombëtar në Hajvali (Prishtinë) në 109 shtëpi është instaluar sistemi gjeotermik me kapacitet 5 kW: gjithsej 545 kW - Investitori privat. Në Prishtinë sistemi me kapacitet 50 kW - Investitori është Komuna e Prishtinës – Agjencia Europian për Ndërtim.

NR	Shpejtësia e erës /m/s/	Tipi i turbinës – Fuqia në /kW/	Gjatësia e kosntrukcionit, /m/	Energjia që prodhon turbina / kWh/	Energjia nga turbina në raport me konsumin %	Çmimi i turbinës /Euro/	Kursimi /Euro/	Çmimi i energjisë Euro/kWh	Koha e kthimit të investimit /Vite/	Fitimi total nga projekti për 20 vite /Euro/
1	8	Tauri 10	12	33,000	81%	17,700	4,787	0.032	3.7	78,154
2	8	Exmork5	12	18,000	44%	10,000	2,618	0.033	3.8	42,460
3	8	ReDriven 10	30	42,761	105%	38,506	6,116	0.054	6.2	84,205
4	8	ReDriven 10	18	35,773	88%	33,340	5,029	0.055	6.6	67,580
5	8	Northind 100	37	368,000	902%	218,000	19,276	0.035	6.8	414,980
6	8	ReDriven 20	30	82,825	203%	65,940	9,039	0.047	7.2	115,493
7	7.5	Gaia11	18	50,000	123%	63,448	5,605	0.076	11.2	49,285
8	7	Tauri 10	12	22,000	54%	17,700	3,150	0.048	5.6	45,414
9	7	Exmork5	12	12,000	29%	10,000	1,730	0.050	5.7	24,700
10	7	ReDriven 10	30	35,125	86%	38,506	4,923	0.065	7.7	60,330
11	7	ReDriven 20	30	68,370	166%	65,940	7,824	0.057	8.3	91,209
12	7	Northind 100	37	298,000	790%	218,000	25,660	0.035	8.4	297,380
13	7	ReDriven 10	18	27,916	68%	33,340	3,875	0.071	8.5	44,503
14	6.5	Gaia11	18	40,000	98%	63,448	5,412	0.094	11.6	45,417
15	6	Tauri 10	12	14,000	34%	17,700	1,930	0.076		21,014
16	6	ReDriven 20	30	51,675	127%	65,940	7,082	0.076	10.2	63,161
17	6	Exmork5	12	7,000	17%	10,000	954	0.085	10.4	9,180
18	6	ReDriven 10	30	26,126	64%	38,506	3,564	0.088	10.7	30,568
19	6	ReDriven 20	18	39,919	98%	60,900	5,430	0.091	11.1	48,311
20	6	Northind 100	37	222,000	544%	218,000	19,276	0.058	11.2	169,700
21	6	ReDriven 10	18	19,682	48%	33,340	2,636	0.101	12.5	13,116
22	5.5	Gaia11	18	30,000	74%	63,448	3,914	0.126	16.1	15,457

Tabela 3: Të ardhurat nga lloje të ndryshme të turbinave, kostoja, prodhimi etj.

6.2 Analiza e konsumit dhe gjendja ekzistuese e furnizimit me energji elektrike

Shpenzuesi ka një fuqi prej 15 kW dhe furnizohej nga KEK-u. Po ashtu ka pasur furnizim me bateri rezervë me një kapacitet që mund ta furnizojë këtë shpenzues për dy orë dhe një gjenerator diessel të tipit “Perkins Diesel Generator EPA” me fuqi prej 20 kW.

Reduktimet e shpeshta nga Distribucioni i KEK-ut kanë ndikuar në rritjen e shpenzimeve për furnizim me diessel-gjenerator si dhe për mirëmbajtjen e pajisjeve që janë dëmtuar gjatë reduktimeve, ashtu që dëmtimet vetëm të kondicionerit llogariten të jenë rreth 1.500 € në vit. Totali i energjisë elektrike nga distribucioni që është shpenzuar gjatë vitit 2009 për këtë objekt është 19.200 kWh me kosto për kompaninë prej 1,632 €, duke llogaritur çmimin prej 0,052 €/kWh¹⁵.

Furnizimi emergjent kur ndërpritet furnizimi nga KEK-u realizohet nga bateritë rezervë që kanë kapacitet të prodhojnë dy orë

¹⁵Çmimi i energjisë elektrike €/kWh, e përcaktuar nga Zyra e Rregullatorit të Energjisë (shih tab. 3.17 - Tarifa me pakicë e miratuar nga ZRRE-ja) e raportuar nga Raporti ZRRE-së në vitin 2008.

energji elektrike. Pajisja për furnizim rezervë është tërësia e 9 grupeve me bateri akumulatoruese me nga 4 bateri 200 Ah dhe me një invertor me fuqi prej 20 kW, që konverton tensionin njëkahor në atë alternativ 230 V. Burimi tjetër i furnizimit emergjent në rastin kur dështojnë edhe bateritë mbetet furnizimi me diesselgjenerator. Shpenzimi i naftës për gjeneratorë gjatë vitit 2009 është evidencuar të jetë 2.520 litra me një kosto totale prej 2.268 €⁽¹⁰⁾, plus mirëmbajtja vjetore 4.800 €; në total vitohej prej 7.068 € (duke mos llogaritur këtu amortizimin e diesel-gjeneratorit).

Shpenzimet e përgjithshme për furnizim me energji elektrike duke përfshirë edhe prodhimin nga diessel-gjeneratori dhe mirëmbajtja kapin shumën prej 9.230 €/ vit.

Këto shpenzime do të rriten edhe më shumë duke pasur parasysh trendin e rritjes së çmimit të energjisë elektrike dhe naftës¹⁶. Në tabelën 4 është paraqitur shpenzimi për energjinë elektrike, për naftën dhe për bateritë në mënyrë të përmbledhur për objektin e Kompanisë IPKO, ku janë të vendosura pajisjet në fjalë.

Furnizimi	Njësia	Kosto për njësi	Kosto në total /euro/
KEK	19,200 kWh	5.2 Eurocent/kWh	1,362
Bateritë	-	800	800
Nafta	2,520 litra	0.90 Euro/l	2,268
Mirëmbajtja e gjeneratorit		4,800	4,800
Shpenzimet totale			9,230
Totali për 10 vite			92,300
Totali për 20 vite			184,600

Tab. 4

6.3 Analiza e shpenzimeve për mirëmbajtje

Duke u bazuar në të dhënat e shfrytëzuesit të pajisjeve, përkatësisht të Kompanisë IPKO, nga e tërë energjia elektrike që shfrytëzohet për furnizimin e objektit, 50% shfrytëzohet vetëm për kondicionim të ajrit. Në tab. 5 janë paraqitur shpenzimet për kondicionimin e hapësirës në fjalë.

¹⁶Kostoja sipas çmimit aktual të lëndës djegëse tashti do të ishte 3,150.00 €

6.4 Reduktimi i shpenzimeve duke përdorur energjinë nga burime gjeotermike

Duke u bazuar në hulumtimet e bërë nga kompania amerikane “Ron Meyers & Associates Research-Inspired Solutions Forrenewable Energy, Environmentale Education & Policy”[9] sistemi me energji gjeotermike do ta reduktonte përdorimin e energjisë elektrike për nevojat e sistemit të ngrohjes dhe të ftohjes për 83%. Kjo do të reduktojë përdorimin e energjisë elektrike (që njëkohësisht përdoret edhe për pajisjet e tjera në objekt) për 41.5% .

Furnizimi	Njësia	Kosto për njësi	Kosto në total /euro/
KEK	9,600 kWh	5.2Eurocent/ kWh	681
Bateritë	-	400	400
Nafta	1,260 litra	0.90 Euro/l	1,134
Mirëmbajtja e gjeneratorit			2,400
Shpenzimet totale			4,615
Totali për 10 vite			46,150
Totali për 20 vite			92,300

Tab. 5

Duke u bazuar në faktin se 50% e energjisë elektrike përdoret për kondicionim, 83% të nevojës për energji do t'i përmbushte energjia gjeotermike, kurse 17% do të furnizohet nga SEE. Tani furnizimi i pajisjeve të tjera me energji elektrike do të kushtonte 1.362 € në vit, me çka kursimet e shpenzimeve për energji elektrike do të jenë vetëm 565€/vit. Shpenzimet e karburantit diessel për një vit janë 2.268€. Me një ulje prej 41.5% të shpenzimeve të karburantit (të naftës diessel), do të arrihet një kursim vjetor prej 941 €. Për efekt do të ketë reduktime të shpenzimeve edhe në mirëmbajtjen ose zëvendësimin e baterive. Në tab. 6 janë përmbledhur shpenzimet e reduktuara për të kondicionuar hapësirën përmes sistemit, përkatësisht burimit gjeotermik. Pra, siç pasqyrohet në tab. 6, me montimin e pajisjes, përkatësisht të burimit, do të reduktojmë shpenzimin total për 41.5%.

Burimet alternative të energjisë elektrike të instaluara në Kosovë

Furnizimi	Njësia	Kosto për njësi	Totali në kursime /euro/
KEK	19,200 kWh	1,362	565
Bateritë	-	0	0
Nafta	2,520 litra	2,268	941
Mirëmbajtja e gjeneratorit		0	0
Shpenzimet totale	-	15,268	1,506
Totali për 10 vite		152,268	15,060
Totali për 20 vite		304,536	150,600

Tab. 6

6.5 Kostoja e energjisë së prodhuar

Sistemi gjeotermik, si i tillë, gjeneron energjinë elektrike me një çmim i cili është llogaritur si vijon:

Nëse energjia elektrike vjetore e nevojshme për të kondicionuar hapësirën është $W = 9600$ kWh, e cila në nivelin prej 83% sigurohet nga burimi, përkatësisht sistemi gjeotermik, atëherë energjia prej $W_1 = 7.968$ kWh që nevojitet gjatë vitit do të jetë pjesa e shpenzimit vjetor e energjisë elektrike për të kondicionuar hapësirën që do të zëvendësohet nga energjia e burimeve gjeotermike.

Energjia në fjalë $W_1 = 7.968$ kWh që parashikohet të sigurohet nga sistemi gjeotermik që do të instalohet në këtë pikë për një periudhë për $T = 20$ vite të punës së sistemit gjeotermik energjia e tërë e gjeneruar do të jetë 159.360 kWh (gjithnjë duke parashikuar se sistemi gjeotermik do të këtë jetëgjatësinë teknike më shumë se njëzet vjet). Çmimi kushtues i investimit për ngritjen e sistemit në fjalë është në shumë prej 6.455 €. Duke gjeneruar energjinë prej 159,360 kWh përllogaritjet na shpjen te vlera 0,041 € / kWh. Pra, përmes sistemit në fjalë do të prodhohet energji me një kosto prej 0,041 €/kWh.

6.6 Koha e kthimit të investimit

Koha e kthimit të investimeve llogaritet të jetë vetëm 4,3 vite. Duke e ditur se kostoja e sistemit në fjalë është 6.455 €, kjo vlerë do të shpaguhet vetëm nga kursimi në shpenzimet vjetore prej 1.506 €. Kështu, gjatë njëzet vjetëve do të ketë një fitim prej 44.145€ nga investimi në këtë projekt.

6.7 Opsioni rekomandues

Sistemi gjeotermik edhe në bazë të analizave të thjeshtuara ofron një normë të shpejtë të kthimit[16]. Një analizë e detajuar që do të përfshinte reduktimin e naftës dhe shpenzimet e mirëmbajtjes, do të favorizojë edhe më tej financimin e projektit. Prandaj rekomandohet që sistemi gjeotermik të instalohet për t'i zvogëluar shpenzimet e klimatizimit të objektit.

PËRFUNDIM

Me këtë studim dëshmohet se përkundrajt të dhënave nga Instituti Hidrometeorologjik i Kosovës, të dhëna këto që tregojnë se Kosova, për fat të keq, në masë të madhe, nuk e ka shpejtësinë e duhur të erës për të prodhuar energji dhe se instalimi i turbinave dhe i gjeneratorëve të erës përcillet me kosto të lartë, çmimi i energjisë së prodhuar përmes erës mund të jetë konkurrues përballë energjisë së prodhuar nga burimet e tjera. Nga analizat që kemi bërë shihet se në vendin tonë montimi i gjeneratorëve të erës do të ishte më me leverdi ekonomike-financiare dhe se koha e kthimit të investimit do të jetë më e vogël. Trendi i ngritjes së gjeneratorëve të erës në Kosovë e vërteton këtë më së miri [20].

Kur është fjala për burimet e energjisë nga dielli, nga studimi dalin përfundime se vendosja e paneleve diellore krahas kapaciteteve të vogla prodhuese, madje me kosto të lartë në fillim të investimeve, gjë që nuk është me leverdi ekonomike, efektet e tyre vërehen pas një kohe me kursimin e parave gjatë viteve të shfrytëzimit të atyre paneleve. Është karakteristike se panelet diellore punojnë gjatë dhe kërkojnë shumë pak mirëmbajtje gjatë shfrytëzimit, ndërsa ndotja e mjedisit është zero.

Sipas studimit tonë, zëvendësimi i energjisë elektrike me atë gjeotermike rezulton vërtet me një zvogëlim të shpenzimeve të ngrohjes deri në katër herë. Sa i përket fitimit të energjisë elektrike nga burimet gjeotermike kjo do ta kufizonte montimin, andaj këtë energji mund ta shfrytëzojmë kryesisht për kondicionim dhe ngrohje. Nëse një zëvendësim i tillë do të bëhej në shkallë vendi, një pjesë e konsiderueshme e energjisë elektrike, e cila do të duhej të përdorej për ngrohje, do të kursehej në përqindje të lartë.

Rezyme

Në këtë studim diskutohet për energjetikën, sektor ky shumë i rëndësishëm për zhvillimin e ekonomisë së vendin dhe pikërisht nënsektorin e elektroenergjetikës. Problemet në sektorin e energjetikës janë duke e penguar zhvillimin e sektorëve të ndryshëm, probleme këto të cilat tashmë janë renditur në studime dhe raporte të panumërta. Objektivi i këtij punimi mbetet prezantimi i alternativave për përmirësimin e këtij sektori me fokusim në elektroenergjetikë. Energjia elektrike e prodhuar nga burimet alternative (të ripërtëritshme) të energjisë elektrike janë disa nga alternativat, të cilat do të shtrohen për diskutim.

Synimi i analizës në punim është paraqitja e përvojave që kanë të bëjnë me energjetikën ngase, siç raporton ZRRE në Kosovë, “nga të qenët kontribues në zhvillimin ekonomik, sektori i energjisë është kthyer në shpenzues të resurseve publike” e me qëllim të lëvrimit dhe të arritjes deri te rekomandimet për përmirësim të kushteve për zhvillimin e sektorit të energjetikës në Kosovë. Studimi ka të bëjë me punën e disa impianteve për prodhimin e energjisë elektrike nga burimet e ripërtëritshme të energjisë-BRE (*ang. Renewable Energy Sources –RES*) dhe mundësitë e shfrytëzimit të tyre në kushtet e Republikës së Kosovës.

Shfrytëzimi i energjisë diellore për prodhimin e energjisë elektrike përmes qelizave fotovoltaike, energjia elektrike nga gjeneratorët e erës si dhe burimet gjeotermike për gjenerim të energjisë elektrike paraqiten si mundësi e teknologjive të reja për gjenerim të energjisë elektrike nga burime të rinovueshme, që njëherësh mundëson “shkëputjen” nga situatat konvencionale të vartësisë nga rrjeti distributiv. Në studim është analizuar puna e këtyre impianteve që tashmë janë duke funksionuar në Kosovë. Promovimi i burimeve të shpërndara ka një ndikim parësor në shpërndarjen e flukseve të fuqisë aktive dhe reaktive dhe do të ndikojë në uljen e humbjeve të fuqisë për shkak të vendosjes së burimeve të energjisë sa më pranë konsumatorëve.

Summary

In this study discuss the energy, this very important sector for economic development of the country and exactly electro energy subsector. Problems in the energy sector are hampering the development of various sectors, problems that are already listed in countless studies and reports. The objective of this paper is to present alternatives remain to improve the focusing in the electricity sector. Electricity produced from alternative sources (renewable energy) are some of the alternatives that will be raised for discussion. The aim of this paper is to present the analysis of experiences dealing with energy because, as ERO reports in the Kosovo, "from being contributors to economic development, the energy sector is back in the spending

public resources" and in order to elaborate and coming to the recommendations for improvement of conditions for the development of the energy sector in Republic of Kosovo. The study is related to the work of some facilities to the production of electricity from renewable energy sources (RES) with the possibility of their use in the conditions of the Republic of Kosovo. The use of solar energy to produce electricity through photovoltaic cells, electricity from wind generators and geothermal resources for electricity generation opportunity presented as new technologies for generating electricity from renewable sources which simultaneously enables "secession" from situations of dependence on conventional distribution network. The study analyzed the work of these plants are already operating in Kosovo. Promotion of distributed resources have an influence on the distribution of active and reactive power flows and will result in the reduction of power losses due to the placement of energy resources closer to customers

Keywords: renewable sources (solar, wind, geothermal),

LITERATURA

1. *IEC 62351 Power System Control and Associated Communications - Data and Communication Security/ List of IEC standards/.*
2. *Strategjia e MEM-it: Parashikimi i Kërkesës Për Energji dhe Mbulimit të saj për periudhën 2007-2016/MEM,2008/ <http://mzhe.rks-gov.net>.*
3. *Zyra e Rregullatorit për Energji në Kosovë <http://www.ero-ks.org>.*
4. *Directive 2003/54/Ec Of The Epean Parliament And Of The Council.*
5. *Joris Soens, Impact of Wind Energy on Power System Operation.*
6. *Ministria e Energjisë dhe Minierave "Potencialet Ujore Energjetike në Kosovë" /Studim, 2009/.*
7. *Politikat Energjetike të Unionit Evropian/GD Energie. Burimi:http://Cpa.eu.int/comm/energy/index_en.htm/.*
8. *Eoin Young & Lisa Quinn: "Të shkruash dokumenta efektivë të Politikës Publike", (2002).*
9. *Studimi i Kompanisë amerikane Ron Meyers & Associates Research-inspired solutions for renewable energy, environmental education & policy.*
10. *"Energy for Development: "Human Development Report 2007", UNDP.*
11. *Mukund R. Patel, Wind and Solar Power System, CRC Press, 1999.*
12. *Gary L. Johnson, Wind Energy Systems.*
13. *The "pean Wind energy association, Pure Power, March 2008.*
14. *Virtual Balkan Power Centre for Renewable Energy Sources.*
15. *R. Sefa, Monitoring and evaluating the quality of electricity supply in Kosovo, INTERNATIONAL CONFERENCE "Good governance in developing countries", 2013.*

16. Publikime të Institutit “Rinvest”- Prishtinë dhe “Wind Resource of Europe – Mean Annual Wind Speed at 200 m Resolution.
17. Bedri Dragusha, Besim Veselaj, Xhevat Berisha: “Use of Solar Energy for water heating” *INTERNATIONAL JOURNAL of ENERGY and ENVIRONMENT*, Issue 3, Volume 3, 2009.
18. Vjollca K., Isuf K., Arben L., Ilir G.: “Analiza e performancës së sistemit fotovoltaik 3.9 kWp të palidhur në rrjetin elektrik”, “Java e Shkencës”, MASHT, Prishtinë, 2013.
19. Kodi i Distribucionit, KEK
20. R. Sefa, E. Bytyqi, Analizë e ndikimit të një parku eolik në sistemin elektroenergjetik të Kosovës, Alb-Shkenca, Konferenca VIII, 2013 ,Tiranë.
21. Luan Shllaku, Patologjia e një vonese, Publikim në “Forumi 2015”, Prishtinë 2013 <http://www.kfos.org> apo info@kfos.org.-Publications

ANALIZA E PAJISJEVE PËR MATJEN E SHPENZIMIT TË ENERGIJË TERMIKE PËR NJË BANESË NË QYTETIN E PRISHTINËS

Fisnik Osmani

Abstrakti

Matja e energjisë termike në sektorin banesor ka një rëndësi të veçantë, sidomos tani kur Ngrohtorja e Qytetit është në fazën e zbatimit të projektit të kogjenerimit. Ne kemi analizuar vendbanimin (banesën) në Kodrën e Diellit, Bll. 7, hyrja VI, nr.7, ku kemi marrë bazë të mirë sesi të aplikohet ideja e vendosjes së pajisjeve për matjen e shpenzimit të energjisë termike. Me vendosjen e këtyre pajisjeve do të lehtësohet mundësia e leximit të energjisë reale të shpenzuar dhe rrjedhimisht faturimit real për konsumatorët.

Në rrafshin e matjes së energjisë ne propozojmë të ndërmerret /analizohet/ a të punohet pjesa e matjes së energjisë së harxhuar termike në objektet të cilat e shfrytëzojnë energjinë e prodhuar e të shpërndarë nga NQ “Termokos”. Gjatë analizës sonë kemi vërejtur se është esenciale vendosja e pajisjeve për matjen e energjisë së harxhuar në objekte veç e veç. Propozojmë që këto pajisje të vendosen në të gjitha banesat (në sektorin banesor), në mënyrë që të bëhet qasje më e lehtë edhe në faturimin, por edhe në matjen e saktë të asaj që është shpenzuar.

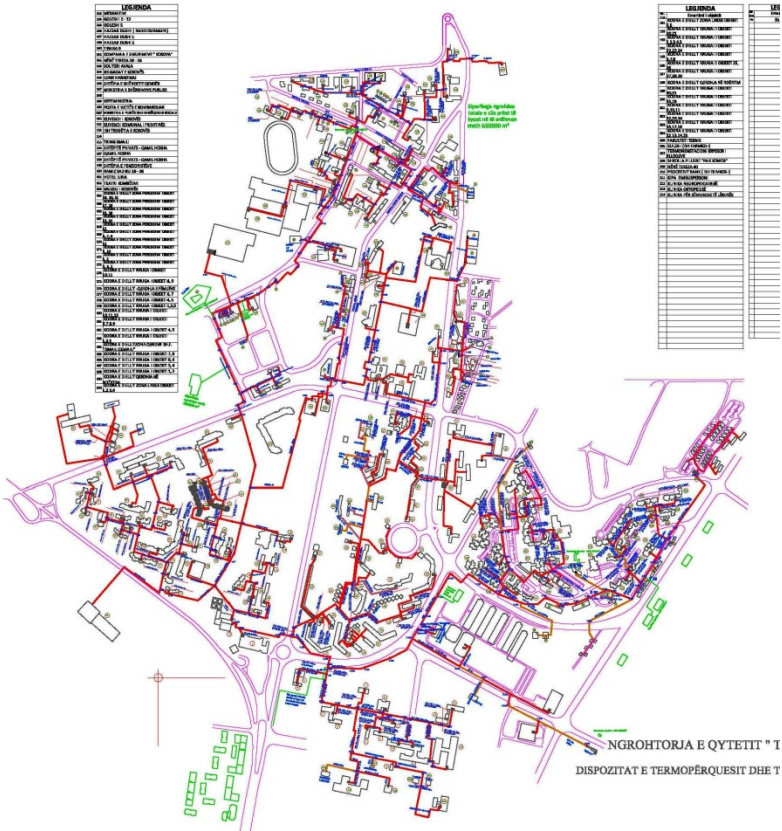
Fjalët çelës: Energji termike, pajisjet e matjes, ngrohtorja e qytetit, faturimi.

Hyrje

Prishtina, kryeqyteti i Kosovës, është qendra e dytë, së bashku me Gjakovën, që ka sistemin e ngrohjes qendrore funksional. Në Prishtinë ka afërsisht 12.000 banesa të kyçura në rrjet dhe pjesa dërrmuese e tyre janë ndërtime të vjetra. Tani Ngrohtorja e Qytetit po aplikon projektin e kogjenerimit, të prodhimit të kombinuar të energjisë elektrike dhe termike nga Kosova B deri në “Termokos”.

Meqë ky projekt do të krijojë furnizim të mjaftueshëm me ngrohje për qytetarët e Prishtinës, shtohet nevoja dhe domosdoshmëria e një funksionimi stabil të institucionit të ngrohtores. Mënyrë e mirë për t’u përmirësuar (për t’u shtuar inkasimi) pagesa e faturave nga ana e qytetarëve është që ngrohtorja të ecën përpara me hapa konkretë në pjesën e matjes së energjisë së shpenzuar në sektorin banesor. Pra, ngrohtorja duhet të punojë /të analizojë/ e të veprojë në pjesën e

instalimit të matësve të energjisë termike te secili konsumator i saj, duke rritur kështu besueshmërinë në saktësinë e faturimit dhe në nivelin e inkasimit.



SPECIFIKAT E QYTETIT

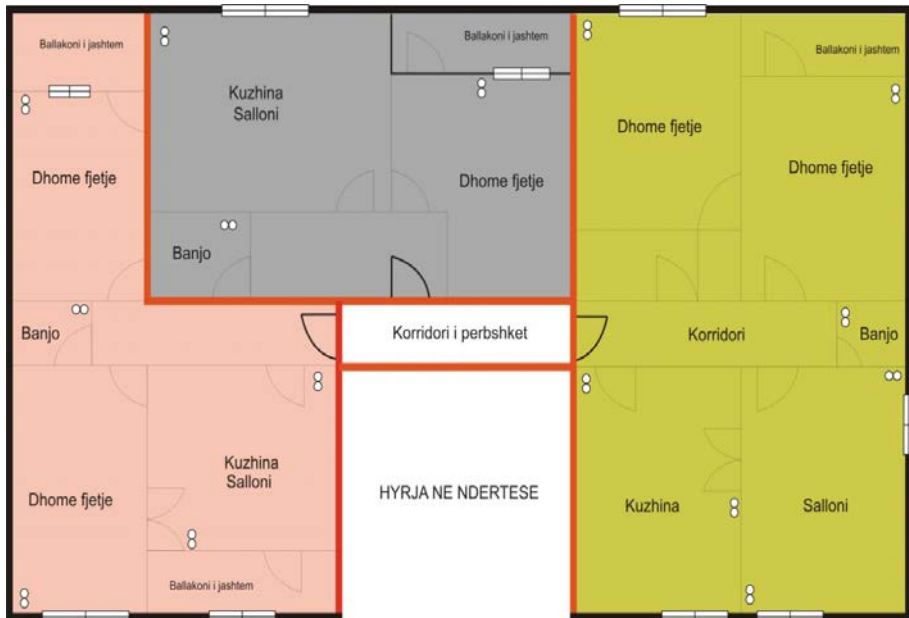
Numri i përafërt i ndërtesave të vjetra në qytet	399
Presioni në pjesën primare	<i>Max 16 bar</i>
Presioni në pjesën primare	<i>Max 8 bar</i>
Temperatura	<i>90 / 70 °C</i>
Numri i vertikaleve furnizuese	Është numër i ndryshëm i gypave vertikalë që përshkojnë një banesë madje nga 1 deri në 5 sosh brenda një banese me diametër të ndryshëm, duke filluar nga DN 40 -5 / 8 "

Numri i përafërt i banesave	12.000												
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">1 dhomë 3%</td> <td style="width: 30%;">45 m²</td> <td style="width: 40%; text-align: center;">2 radiatorë</td> </tr> <tr> <td>2 dhoma 60%</td> <td>50-60 m²</td> <td style="text-align: center;">4 radiatorë</td> </tr> <tr> <td>3 dhoma 30%</td> <td>70-90 m²</td> <td style="text-align: center;">6 radiatorë</td> </tr> <tr> <td>4 dhoma 7%</td> <td>100-120 m²</td> <td style="text-align: center;">8-9 radiatorë</td> </tr> </table>	1 dhomë 3%	45 m ²	2 radiatorë	2 dhoma 60%	50-60 m ²	4 radiatorë	3 dhoma 30%	70-90 m ²	6 radiatorë	4 dhoma 7%	100-120 m ²	8-9 radiatorë	
1 dhomë 3%	45 m ²	2 radiatorë											
2 dhoma 60%	50-60 m ²	4 radiatorë											
3 dhoma 30%	70-90 m ²	6 radiatorë											
4 dhoma 7%	100-120 m ²	8-9 radiatorë											
Banesë me 1 gyp vertikal 2% Banesë me 2 gypa vertikalë 13% Banesë me 3 gypa vertikalë 45% Banesë me 4 gypa vertikalë 40 %	240 banesa 1560 banesa 5400 banesa 4800 banesa												
Numri i përafërt i radiatorëve	77.520												

SPECIFIKAT E OBJEKTIT

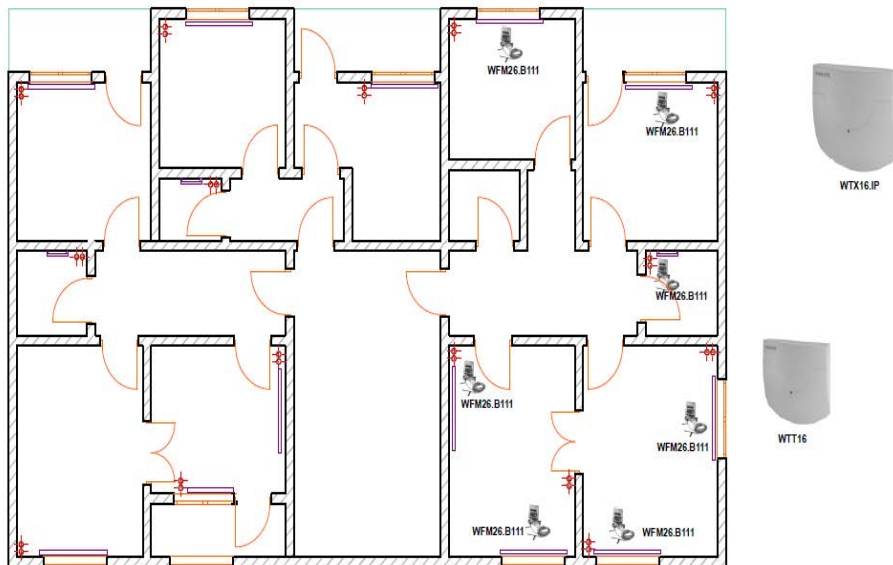
Objekti, Blloku 7, hyrja VI në lagjen “Kodra e Diellit”, i cili është marrë si rast analize për ne, është skicuar më poshtë. Ne kemi shqyrtuar veçanërisht banesën nr. 7, e cila ka sallonin, 2 (dy) dhoma të fjetjes, kuzhinën, banjon, korridorin dhe ballkonin e jashtëm. Banesa ka specifikën e saj të furnizimit me energji termike, pasi që nëpër të kalojnë 7 (shtatë) vertikale, të cilat, veç e veç, bëjnë furnizimin për radiatorët e ndryshëm.

Faturimi për energjinë termike të shpenzuar në këtë objekt, bëhet në bazë të m^2 /muaj, bazuar në tarifat e caktuara nga ZRRE (Zyra e Rregullatorit të Energjisë), rrjedhimisht në këtë banesë nuk ka matje të saktë të energjisë termike.



KODRA E DIELLIT, BLOKU 7, HYRJA VI

SPECIFIKAT E PAJISJEVE



Forma e objektit banesor dhe propozimi i vendosjes së pajisjeve

Në saje të këtij trajtimi, ne shohim të arsyeshme t'i vendosim pajisjet për matje të energjisë termike.

Matësi i energjisë termike (Heat meter) është njëzor kompakt, i cili funksionon me bateri dhe shërben për matjen e energjisë termike, me qëllim që të regjistrohet kjo energji e shpenzuar. Me anë të këtij matësi bëhet matja e konsumit të energjisë në sistemet e



kombinuara për ngrohje-ftohje. Fusha kryesore e aplikimit është në ngrohtoret qendrore (rasti ynë në ngrohtoren e qytetit) ose në sistemet ngrohje-ftohje. Pajisjet me të cilat operon ky matës janë sensorët e temperaturës në hyrje dhe dalje, si dhe sensorët e qarkullimit, parametra të cilët me prodhimin e tyre japin si rezultat sasinë e energjisë së shpenzuar për vendet me interes.

Fushat e aplikimit të kësaj pajisjeje janë:

- Stacionet urbane të ngrohjes;
- Ngrohja e ndërtesave të një zyre ose të disa zyrave në ndërtesa urbane dhe në ndërtesa administrative;
- Qendrat tregtare;
- Shtëpi apo banesa private, si në rastin tonë.

Këto pajisje (heat meter) komunikojnë mes vete brenda një banese (lokacioni) përmes pajisjes përcjellëse për lidhjen e tyre në rrjet (network node), e cila po ashtu funksionon me bateri.

Niveli i tretë i komunikimit të këtyre pajisjeve tani është (network node Gateway IP) rrjeti qendror, i cili më pas i bart të dhënat deri te një qendër e re e leximit të këtyre të dhënave, e më pas këto dërgohen në Ngrohtoren e Qytetit të Prishtinës për përgatitjen e faturimit.



Format e pajisjeve të marra nga interneti për të ilustruar thelbin e temës, të cilën po e trajtojmë

Rezime

Bazuar në të dhënat që ne kemi dhe në gjendjen e rëndë faktike të Ngrohtores së Qytetit në fushën e inkasimit (niveli i ulët i inkasimit), ne propozojmë vendosjen e këtyre pajisjeve në një objekt me të cilin, në formë të pilot-projektit, do të trajtojmë mundësinë e aplikimit të tij në gjithë qytetin.

Sigurisht, në këtë fushë duhet të punohet më tepër dhe të bëhen analiza të thella përmes aplikimit të ndonjë pilot-projekti, me qëllim që të arrihen përfundimet e sakta dhe në bazë të këtyre përfundimeve Ngrohtorja e Qytetit të marrë vendimin që, në bashkëpunim me Kuvendin Komunal të Prishtinës, apo në ndonjë formë tjetër të zbatimit të tij, të fillojë jetësimi i këtij projekti.

Ngrohtorja e Qytetit kërkohet t'i hulumtojë mënyrat a format sesi të arrihet sigurimi i mjeteve për realizimin e këtij projekti jo pak të kushtueshëm, si një domosdoshmëri pas projektit të kogjenerimit.

Pajisjet që ne propozojmë, janë:

1. "Heat cost allocators" – Matës i energjisë së shpenzuar.

Pajisja në fjalë vendoset në objektet te të cilat sistemi i ngrohjes është i tillë që furnizimi bëhet me shumë vertikale brenda një banese (sistemi në Prishtinë – kryesisht ndërtesat e vjetra), ose të vendosen Heat meter në secilin radiator, mirëpo projekti do të dalë me kosto më të lartë.

2. "Heat meter" – matës energjie .

Pajisja në fjalë vendoset në objektet ku furnizimi bëhet me një vertikale për të gjithë banesën (sistemi me kaseta/kate – ndërtimet e reja).

Këto pajisje kanë pajisjet përcjellëse dhe mund të vendosen a të instalohen edhe me sistemin wireless.

Summary

Measurement of thermal energy in the residential sector is of particular importance , especially now , when District Heating is in the implementation phase of the cogeneration project

We have analyzed the habitual residence / apartment in Sunny Hill , BLL . 7 H.VI. No. 7 , where we take good foundation on how to implement the idea of placing the equipment for measuring thermal energy consumption. By placing these devices will facilitate the possibility of reading the actual energy spent , hence the real billing for customers.

In measuring the energy level we propose to undertake / to analyze / to work , the measurement of thermal energy used in buildings which use energy produced and distributed by District Heating "Termokos " During our analysis we found that the placement of equipment is

essential to measure the energy used in buildings separately. We propose that these devices be placed in all apartments / residential sector , in order to have the opportunity to approach the billing easier, but also in the precise measurement of what is spent.

Key words: Thermal energy, measure the energy, District heating , billing.

LITERATURA

3. Krasniqi, F., “Termofikimi dhe rrjetet termike”, Akademia e Shkencave dhe e Arteve e Kosovës, Botime të veçanta CXIII, Prishtinë, 2010.
4. Krasniqi, F., Ngrohja dhe klimatizimi II (Ventilimi dhe klimatizimi), Prishtinë, 2000.
5. Krasniqi, F., Ngrohja dhe klimatizimi I (Ngrohja), Prishtinë, 1997.
6. NQ “Termokos”, të gjitha të dhënat për rrjetin e furnizimit me energji termike në qytetin e Prishtinës, përfshirë skicat.
7. District heating substations – Design and Installation, the Swedish District Heating Association, Decembre 2004.
8. Faqet e kosultuara nga interneti www.siemens.com

VLERËSIMI I BURIMEVE TË RIPËRTËRITSHME DHE PRODHIMI I ENERGJISË NGA REZIDUAT E BIOMASËS DRUNORE PËR ZHVILLIM TË QËNDRUESHËM NË KOSOVË

Shukri Sh. FETAHU¹, Qazim KUKALAJ², Imer RUSINOVI¹, Sali ALIU¹

¹Universiteti i Prishtinës – Fakulteti i Bujqësisë dhe i Veterinarisë

²Ekspert i pylltarisë

(E-mail; shfetahu@hotmail.com & shukri.fetahu@uni-pr.edu)

Abstrakti

Biomasa është formë e njohur dhe e pranuar e energjisë së ripërtëritshme, e cila paraqet faktor dhe burim, që kontribuon në reduktimin e ngrohjes globale, duke zëvendësuar përdorimin e lëndëve djegëse me origjinë të fosileve. Biomasa prodhohet nga bimët e gjelbra, duke konvertuar dritën e diellit në materie organike nëpërmjet fotosintezës me ndërveprim kompleks: ujë-ajër-dritë-bimë. Biomasa përfshin gjithë materiet organike, që burojnë nga bimët, duke përfshirë algat, drunjtë, pemët, kulturat e ndryshme bujqësore dhe reziduat nga ato. Përdorimi i biomasës, si burime të ripërtëritshme për prodhim të energjisë, ka përparësi dhe është me rëndësi për mjedisin, për zvogëlimin e ngrohjes globale, por njëkohësisht është edhe faktor i zhvillimit ekonomik i qëndrueshëm i vendit. Diversiteti i pyjeve, i kushteve ekologjike, niveli i kultivimit, përkujdesja, pyllëzimi dhe shfrytëzimi i tyre për qëllime dhe mënyra të ndryshme, por edhe ndërveprimi i faktorëve të ndryshëm, rezultojnë me sasi të ndryshme të biomasës së prodhuar.

Qëllimi i hulumtimeve ishte të vlerësoheshin kapacitetet ekzistuese të biomasës drunore si rezidua në përcaktim të efekteve mjedisore, shtim vjetor, rendiment, konvertim në potencial prodhues të energjisë, efektet në zhvillim të ekonomisë në zona rurale etj.

Hulumtimet dhe rezultatet e fituara kanë trajtuar: sipërfaqet pyjore, llojet dhe kategoritë pyjore, shtimin mesatar vjetor të biomasës si rezidua drunore, ekuilibrimin e prodhimit dhe të shfrytëzimit dhe efektet në zhvillim të qëndrueshëm socio-ekonomik të zonave rurale. Potencialet e vlerësuara të biomasës janë konvertuar dhe interpretuar me indikatorë të energjisë (KWh) dhe (KTOE). Analiza dhe vlerësimet e sasisë dhe të përdorimit të biomasës drunore do të kontribuojnë në projeksionin e prodhimit të energjisë nga burimet e ripërtëritshme, në shfrytëzimin dhe në përdorimin racional të energjisë së ripërtëritshme në Kosovë.

Fjalët çelës: Biomasa drunore, rezidua, energji e ripërtëritshme, KWh, KTOE.

HYRJE

Në gjithë botën kriza energjetike dhe ngrohja globale aktualisht konsiderohen dy çështje shumë të rëndësishme, ndërsa energjia e ripërtëritshme merr dimension dhe rol të qartë të përdorimit (Omer, 2002; Chang et al., 2003). Burimet e ripërtëritshme për prodhim të energjisë janë dielli, era, uji, gjeotermalet dhe biomasa, ndërsa burime të paripërtëritshme janë nafta, gazi dhe thëngjilli, pra këto të fundit kontribuojnë në ndotje të mjedisit dhe në ngrohjen globale. Edhe pse në Kosovë druri është përdorur për qëllime dhe në forma të ndryshme shekuj me radhë, biomasa si energji e ripërtëritshme është koncept relativisht i ri. Pyjet në nivel lokal, rajonal dhe global kanë rol të rëndësishëm në jetën e njeriut dhe me funksione të shumta në ekosistem (FAO & JRC, 2012). Pyjet vlerësohen për biodiversitetin e tyre me funksione dhe shërbime të shumta, të cilat i ofron ekosistemi (Hector et al. 2011). Pyjet zënë gati një të tretën e sipërfaqes tokësore dhe përmbajnë mbi 80% të biodiversitetit tokësor. Të dy këta komponentë (sipërfaqet dhe biodiversiteti) janë të rrezikuara nga efektet e ndryshimeve globale klimatike dhe degradimi i pyjeve, për pasojë zvogëlohet aftësia e funksioneve të ekosistemit pyjor (Aerts & Honnay, 2011). Gjatë shfrytëzimit të pyjeve (për dru zjarri apo për dru industrial), në pyje mbetet sasi e konsiderueshme e biomasës drunore, e cila mund përdoret për prodhim të energjisë.

Reziduat e biomasës drunore, në kuptim të gjerë, përfshijnë një spektër të produkteve, nga përpunimi primar dhe sekondar i drurit (degët dhe degëzat, lëvoret, farat, gjethet, drunj të thatë, pjesët e drurëve nga zonat urbane, pastrimi i sipërfaqeve tokësore dhe nga përpunimi në industrinë e drurit në formë tallash, ashklash, pluhurit dhe bykut etj.), që, si të tilla, nuk janë mall për treg (Roser et al. 2008). Biomasa është derivat i reaksionit ndërmjet CO₂ në ajër, ujit dhe dritës së diellit dhe me proceset e fotosintezës, prodhojnë karbohidrate, të cilat ndërtojnë biomasën e bimëve, që në aspektin kimik paraqet energji të deponuar përmes lidhjeve kimike dhe në kombinim me oksigjenin prodhon energjinë. Djegia e biomasës së tillë nuk i kontribuon shtimit të CO₂ në atmosferë, sepse ajo kthehet në cikël të ri të rritjes, ndërsa CO₂ me origjinë nga fosilet shton sasinë e CO₂ në atmosferë (Mc Kendry, 2002).

Reziduat drunore janë burimi më sfidues i përdorimit dhe i shfrytëzimit të biomasës, krijohet mundësi biznesi dhe punësimi, krijohet fitim nga materiali i mbetur në pyje, sigurohet energji e

vetëmjaftueshme për industrinë pyjore dhe të komuniteteve rurale, ndërsa grumbullimi i tyre nga sipërfaqet pyjore zvogëlon rrezikun nga zjarri dhe sulmet nga insektet dhe sëmundjet (Eker, 2011). Protokolli i Kyotos më 1998, me nenin 2 dhe paragrafët përkatës, ka përcaktuar përparësitë e promovimit të praktikave dhe të menaxhimit të qëndrueshëm të pyjeve (PMQP), përdorim të energjisë së ripërtëritshme për të zvogëluar emisionin e CO₂ në atmosferë. Vlerësimi i saktë i biomasës pyjore është i domosdoshëm që të bëhet sipas inventarizimit (Krankina et al., 2004; Muukkonen dhe Heiskanen, 2007). Studiuesit e ndryshëm konsiderojnë se reziduat drunore duhet trajtuar si çështje kombëtare me rëndësi në sistemin energjetik (Jones et al., 2010; Nzokou et al., 2011). Biomasa në radhë të parë përdoret për qëllim termik apo prodhim të energjisë elektrike, ose për të dyja këto qëllime. Grumbullimi dhe përdorimi i reziduas drunore ndikon pozitivisht në shëndetin e pyjeve dhe të mjedisit, ndërsa drurit industrial dhe të zjarrit ua shton vlerën përdoruese dhe ekonomike. Masa e tillë ka ndikim të rëndësishëm në zhvillimin e ekonomisë së pyjeve dhe në industrinë e drurit, duke angazhuar fuqi punëtore, tregun vendor dhe kontribuon në përmirësimin e mirëqenies së banorëve në zonat rurale.

Qëllimi i vlerësimit të biomasë drunore si rezidua ishte përcaktimi i potencialeve ekzistuese, shtimi mesatar vjetor, vëllimi i masës drunore të shfrytëzueshme dhe konvertimi i saj në potencial prodhues të energjisë. Vlerësimi i reziduave drunore, transformimi i biomasës në produkt të ri, peletë dhe briketë, ka vlera të larta klorike (VK) dhe ekonomike. Analiza do t'i kontribuojë projeksionit të prodhimit të energjisë nga burimet e ripërtëritshme dhe zhvillimit të qëndrueshëm socio-ekonomik të zonave rurale në Kosovë.

METODA DHE MATERIALI

Janë shfrytëzuar të dhënat nga inventarizimi i pyjeve të Kosovës (2003) për sipërfaqet pyjore, dhe për kategori të ndryshme, janë analizuar sipërfaqet pyjore në nivel vendi dhe të komunave të shprehura në hektar dhe në raport relativ (%). Reziduat e biomasës janë llogaritur sipas manualit për vlerësim të reziduave - Appendix 2.1, për "UK & USA" (Frank et al., 2007) metoda e J. Woods (2007), por edhe me hulumtime në terren. Rezultatet për parametrat e ndryshëm janë analizuar me analizë të variantit me program Minitab16, ndërsa dallimet ndërmjet tyre janë interpretuar me testin LSDp=0.05.

Potencialet e reziduave të biomasës drunore janë konvertuar në indikatorë të energjisë (KWh) dhe (KTOE). Vlera klorike (VK) është transferuar konform përmbajtjes së lagështisë dhe energjisë për njësi të masës ose vëllimit për produkt “peletë” apo “briket”, si indikatorë me vlerë ekonomike dhe energjetike. Janë përdorur të dhëna të ndryshme të vjetarëve statistikorë të vendit dhe burime të raporteve të projekteve të ndryshme dhe të dhëna të agjencive vendore.

REZULTATET E HULUMTIMEVE ME DISKUTIM

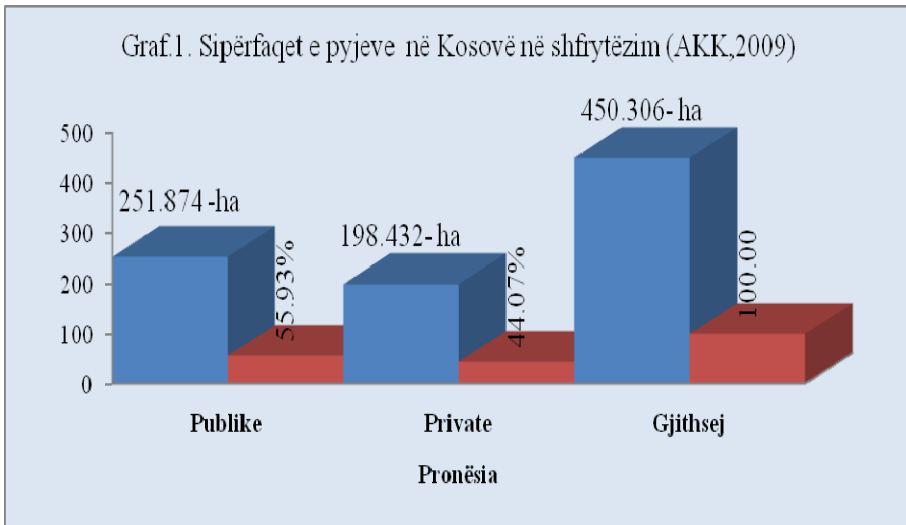
Sipërfaqet e pyjeve dhe pronësia

Republika e Kosovës zë vend në hapësirën qendrore të gadishullit Ballkanik, me sipërfaqe 10.908 km² ose 1.090.800 ha (VSK, 89) me 1.815.606 banorë (ASK, 2012). Në bazë të të dhënave, nga Inventarizimi i Pyjeve të Kosovës (vitet 2002-2003), sipërfaqja e përgjithshme e pyjeve dhe e tokave pyjore ishte 464.800 ha ose 42.61% krahasuar me sipërfaqe të përgjithshme të territorit të Kosovës. Sipërfaqja mesatare e pyjeve në Kosovë është 0.26 ha per capita⁻¹, ndërsa në Evropë është 1.26 ha per capita⁻¹. Sipërfaqet pyjore sipas territoreve komunale, përhapja natyrale e tyre, analiza e variantit dhe krahasimet ndërmjet tyre janë prezantuar në tabelën nr. 1. Territoret komunale me sipërfaqe më të mëdha, pavarësisht pronësisë (publike apo private), ishin: Prishtina me 28.357 ha ose 6.30%, Leposaviqi me 27.508 ha ose 6.11%, Peja me 25.708 ha ose 5.71%, Deçani me 19.023 ha ose 4.22% dhe Obiliqi kishte vetëm 1.153 ha ose 0.26%, kështu që dallimet ndërmjet territoreve komunale janë sinjifikante. Pronësia sipas të dhënave (AKK, 2009) është prezantuar (Graf.1).

Tab.1. Sipërfaqet e pyjeve, pronësia sipas komunave dhe krahasimi i tyre (AKK).

	Komunat	Publike	%	Private	%	Gjithsej	%
1	Deçan	14291 ^A	5.67	4732 ^B	2.38	19023 ^{ABCD}	4.22
2	Dragash	4815 ^{AB}	1.91	1523 ^B	0.77	6338 ^{ABCD}	1.41
3	Ferizaj	8734 ^{AB}	3.47	4137 ^B	2.08	12871 ^{ABCD}	2.86
4	Fushë-	1059 ^B	0.42	331 ^B	0.17	1390 ^{CD}	0.31
5	Gjakovë	16442 ^A	6.53	10311 ^{AB}	5.20	26753 ^A	5.94
6	Gjilan	10851 ^A	4.31	13384 ^{AB}	6.74	24235 ^{ABCD}	5.38
7	Drenas	3255 ^{AB}	1.29	7219 ^{AB}	3.64	10474 ^{ABCD}	2.33
8	Istog	14323 ^A	5.69	6371 ^{AB}	3.21	20694 ^{ABCD}	4.60
9	Kamenicë	8708 ^{AB}	3.46	11686 ^{AB}	5.89	20394 ^{ABCD}	4.53
10	Kaçanik	12219 ^A	4.85	5150 ^B	2.60	17369 ^{ABCD}	3.86
11	Klinë	6536 ^{AB}	2.59	5032 ^B	2.54	11568 ^{ABCD}	2.57
12	Leposaviq	17258 ^A	6.85	10250 ^{AB}	5.17	27508 ^A	6.11
13	Lipjan	8727 ^{AB}	3.46	4227 ^B	2.13	12954 ^{ABCD}	2.88
14	Malishevë	6554 ^{AB}	2.60	7286 ^{AB}	3.67	13840 ^{ABCD}	3.07
15	Mitrovicë	9637 ^{AB}	3.83	10687 ^{AB}	5.39	20324 ^{ABCD}	4.51
16	Novobërdë	1262 ^B	0.50	1517 ^B	0.76	2779 ^{BCD}	0.62
17	Obiliq	754 ^B	0.30	399 ^B	0.20	1153 ^D	0.26
18	Pejë	16934 ^A	6.72	8774 ^{AB}	4.42	25708 ^{AB}	5.71
19	Podujevë	13535 ^A	5.37	12431 ^{AB}	6.26	25966 ^{AB}	5.77
20	Prishtinë	9462 ^{AB}	3.76	18895 ^A	9.52	28357 ^A	6.30
21	Prizren	17400 ^A	6.91	7465 ^{AB}	3.76	24865 ^{ABC}	5.52
22	Rahovec	4373 ^{AB}	1.74	3228 ^B	1.63	7601 ^{ABCD}	1.69
23	Shtime	2925 ^{AB}	1.16	3451 ^B	1.74	6376 ^{ABCD}	1.42
24	Shtërpçë	8731 ^{AB}	3.47	1600 ^B	0.81	10331 ^{ABCD}	2.29
25	Skënderaj	3407 ^{AB}	1.35	11819 ^{AB}	5.96	15226 ^{ABCD}	3.38
26	Suharekë	8059 ^{AB}	3.20	7011 ^{AB}	3.53	15070 ^{ABCD}	3.35
27	Viti	8055 ^{AB}	3.20	1881 ^B	0.95	9936 ^{ABCD}	2.21
28	Vushtrri	4464 ^{AB}	1.77	5966 ^{AB}	3.01	10430 ^{ABCD}	2.32
29	Zubin Potok	9104 ^{AB}	3.61	11669 ^{AB}	5.88	20773 ^{ABCD}	4.61
	Gjithsej	251.874	55.93	198.432	44.0	450.306	100.0

Me zhvendosjen e popullatës nga zonat rurale, kullotat dhe livadhet kanë mbetur djerrina dhe ato si të tilla natyrshëm janë shndërruar në sipërfaqe pyjore me rreth 20.000–30.000 ha. Me riprodhimin natyral të bashkësive pyjore, sipërfaqet me pyje u shtuan për 14.494 ha ose 9.68%, dhe këto mund të konsiderohen pyje të reja dhe të shfrytëzohen për biomasë drunore.

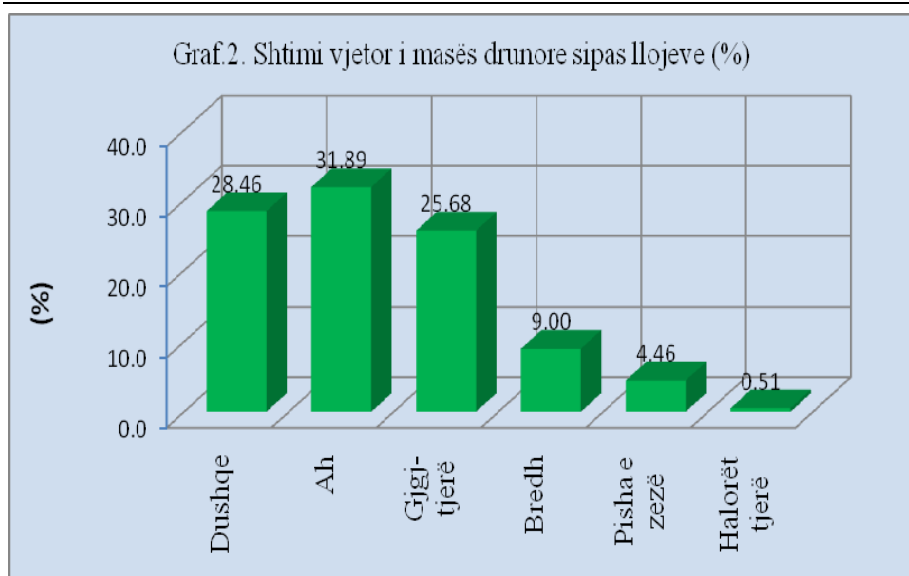


Sinjifikante $P < 0.05$. Shkronja të ndryshme mesatare me vlera sinjifikante

*Agjencia e Kadastrave e Kosovës

Diversiteti i llojeve, i bashkësive pyjore dhe shtimi i biomasës drunore

Në Kosovës dominojnë bashkësitë pyjore të llojeve gjetherënëse me 90%, kryesisht ah dhe dushk, 7% halore - kryesisht bredh dhe pisha dhe 3% lloje të tjera gjetherënëse apo halore. Vëllimi i përgjithshëm i pyjeve me diametër $> 7\text{cm}$ është 53 milionë m^3 , nga kjo në sektorin publik janë 33.5 milionë m^3 , me vëllim të masës drunore 25.9 milionë m^3 , ndërsa në sektorin privat janë 19.5 milionë m^3 , me vëllim të masës drunore 14.5 milionë m^3 . Diversiteti i llojeve pyjore përcakton edhe intensitetin e shtimit vjetor të masës drunore. Shtimi i përgjithshëm i vëllimit vjetor të masës drunore (%) është prezantuar në grafikën 2, ku shtim më të madh kishte ahu me 31.89% dhe më së paku pisha e zezë, me 4.46%, si lloje të pastra, ndërsa në bashkësitë pyjore të përziera shtimi i gjetherënëseve ishte 25,68% e i halorëve të tjerë me 0.51% (Graf. 2) dhe vëllimi i tyre është prezantuar në tabelën nr. 2.



Vëllimi i përgjithshëm i masës drunore të pyjeve në m^3 në Kosovë është vlerësuar të jetë $53.019.000 m^3$, me shtim mesatar vjetor të masës drunore (trashësi dhe lartësi), respektivisht shtimi i vëllimit vjetor është 1.367 milionë m^3 në vit^{-1} , sasia e lejuar për prerje është $900.000 m^3$ në vit^{-1} . Korrelacioni ishte tejet sinjifikant me vlerë $R=0.852^{**}$ $P=0.031$. Vlerat e indikatorëve për vëllim dhe shtim të masës drunore janë me rëndësi për aplikim të masave silvi-kulture dhe shfrytëzim të qëndrueshëm në funksion të plotësimit të kërkesave të konsumatorëve, pa dëmtuar trendin e shtimit të biomasës pyjore.

Tabela 2. Diversiteti i biomasës drunore sipas llojeve të veçanta në Kosovë

Lloji	Vëllimi i përgjithshëm i masës drunore të pyjeve (m^3)	Shtimi vjetor i vëllimit të masës drunore (m^3/vit)
Dushqe	9.675.000	389.000
Ah	15.963.000	436.000
Gjethgjerë të tjerë	21.838.000	351.000
Bredh	2.979.000	123.000
Pisha e zezë	2.019.000	61.000
Halorë të tjerë	545.000	7.000
Gjithsej	53.019.000	1.367.000

$R=0.852^{}$ & $P=0.031$ dhe**

Energjia nga burimet e ripërtëritshme në Kosovë

Ngritja e çmimit të burimeve me origjinë të fosileve, ndotja e mjedisit përmes lirimit të gazrave në atmosferë dhe efekti “serrë”, aktualisht janë shqetësime të nivelit global. Shfrytëzimi i njëanshëm, kryesisht i burimeve të fosileve për prodhim të energjisë, ka prodhuar efekte negative mjedisore; ballafaqimi me pasojat e tilla ka shtuar përpjekjet për të gjetur zgjidhje dhe për t’i zëvendësuar ato me burime të ripërtëritshme. Niveli i shfrytëzimit të burimeve të ripërtëritshme në Kosovë për prodhim të energjisë, është: nga biomasa dru zjarri 8.46%, nga uji 0.54% dhe ajo diellore 0.04%. Të dhënat, prezantojnë joekuilibrim të plotë energjetik, sepse prodhimi i energjisë është përqendruar nga burimet me origjinë të fosileve (në thengjill dhe karburante).

Kosova sot përballet me realitet kritik për energji, për plotësim të kërkesave të konsumatorëve për energji nga burime të ndryshme për të siguruar zhvillim dhe rritje ekonomike të vendit dhe diversitet të burimeve energjetike. Sipas të dhënave në tabelën 3, Kosova ende importon dru industrial dhe dru zjarri në sasi të ndryshme, varësisht nga viti në vit. Vitin 2004 në Kosovë janë importuar 228.431 m³ dru industrial dhe 20.527 m³ dru zjarri, gjithsej 248.950 m³.

Tabela 3. Importi i masës, dru industrial dhe dru zjarri (m³)

Kategoria	Tipi i drurit	Vitet (2004-2007).			
		2004	2005	2006	2007
Import	Dru industrial	228.431	114.444	224.473	47.837
	Dru zjarri	20.527	2.937	11.80	0
	Gjithsej	248.950	117.381	224.485	47.837

Burimi: REC (2009); A. Fact- Finding Study. Prishtina, 2009.

Viteve në vazhdim sasia e importit për dru zjarri kishte rënie, ndërsa druri industrial, me oscilime, ende importohet. Me planifikim të mirëfilltë, raportet e tilla mund të ndryshohen në interes të shtimit të masës drunore për dru industrial dhe dru zjarri vetëm atëherë kur fillon grumbullimi dhe përpunimi i biomases drunore nga reziduat në pyje.

Burimet kryesore të reziduave tradicionalisht janë mbetjet në pyje, nga prerja e drurit për zjarr, kategori që ka pjesëmarrje më të

lartë në furnizim për energji (termike apo elektrike), që fshatarët kinezë, në të kaluarën jo të largët, kanë përdorur deri 46% per capita⁻¹, kryesisht për ngrohje, gatim e zierje dhe ngrohje të ujit (Zheng et al., 2010), realitet ky edhe te ne dhe në shumë shtete të botës. Energjia nga biomasa në botë mbetet burimi kryesor për më shumë se gjysmën e popullsisë dhe llogaritet se konsumi global i energjisë në botë, deri në vitin 2050, kontributi i biomasës do të arrijë rreth 15% (Fisher et al., 2001). Nga reziduat e biomasës drunore në Miçigan të SHBA-së shkëlqen e drurëve dhe konvertimi i sipërfaqeve të pyjeve në sipërfaqe jopyjore, përpunimi primar dhe rrënimi i ndërtesave ishin grumbulluar rreth 234 milionë m³ rezidua të drurit (Nzokou et al., 2011). Studimet e ndryshme kanë dëshmuar se ekzistojnë opsione të ndryshme për transformim në vlerë të shtuar të reziduasve drunorë nga përpunimi primar dhe sekondar, duke zhvilluar biznese të suksesshme në zhvillimin dhe përdorimin kreativ të biomasës drunore.

Potenciali i biomasës drunore dhe i reziduas së pyjeve në Kosovë

Në Kosovë shfrytëzimi i biomasës drunore është realitet kundërthënës i natyrave të ndryshme dhe, në të njëjtën kohë, janë sfida dhe mundësi për të ndryshuar gjendjen e tillë, që mund të përkufizohen si interes shtetëror dhe nacional. Fenomeni i tillë mund të përmbledhet në një pyetje të vetme: a mund të plotësohen kërkesat e konsumatorëve me potencialin ekzistues vendor të biomasës drunore, i cili është prezantuar në tabelën nr. 4.

Prodhimi i energjisë nga biomasa drunore, si rezidua për të plotësuar nevojat e konsumatorëve, mundëson shfrytëzim racional të masës drunore pa dëmtuar vëllimin e masës drunore dhe masën e shtimit vjetor të pyjeve. Plotësimi i kërkesave energjetike të konsumatorëve nga burimet e ripërtëritshme mund të llogaritet sipas parimit ofertë-kërkesë, pavarësisht nga potencialet ekzistuese të biomasës në vend apo nga importi, në këtë mënyrë:

A. Konsumi mesatar vjetor, per capita⁻¹, është (1.125.667 m³);

B. Masa drunore e regjistruar (509.422 prodhim vendor+importi 224.485 m³) = 733907 m³/vit.

Dallimi (A-B)=391.768 m³/vit, masë drunore e paregjistruar. Ndërsa ekuilibri i shtimit vjetor (ESHV) të masës drunore dhe konsumi i masës drunore (KMD)= + 241.333 m³/vit.

Tab. 4. Potenciali i pyjeve të Kosovës, shtimi i konsumit dhe ekuilibrimi i biomasës drunore		
1	Sipërfaqja (ha)	1.090.800
2	Popullsia (milion)	1.815.606
3	Sipërfaqja pyjore (ha)	464.800
4	Vëllimi i përgjithshëm i pyjeve (milionë m ³)	53.019.000
5	Shtimi vjetor - SHV - (milion / m ³)	1.367.000
6	Sipërfaqja pyjore (%)	41.29
7	Sipërfaqja pyjore për kokë banori (ha)	0.25
8	Konsumi i drunjve të zjarrit për kokë banori (m ³)	0.62
9	Prerje legale (m ³ /vit)	176.764
10	Prerje ilegale (m ³ /vit)	332658
11	Importi (m ³ /vit) ²	224.485
12	Prerje të lejueshme vjetore (inventari kombëtar 2003) m ³	900.000
13	Prerja/vëllimi, raporti shtim (%)	18
14	Konsumi i masës drunore (KMD) (m ³ /vit)	1.125.667
15	Pyje te reja - aplikim të rotacionit dhe masat silvi-kulture	182.000
16	Biomasë drunore si rezidua (m ³ /vit)	560.000

¹ USAID (2010). Study in Forest Biomass as an Alternative Fuel, Pristine, Forestry/wood-processing consulting, February. 2010.

² Regional environment centre. Illegal logging activities in Kosovo (under UNSCR 1244/1999). A. FACT-finding study. Prishtina. December 2009.

Perspektiva e shfrytëzimit të reziduas së biomasës drunore

Me prerje të drurit për zjarr apo industri, në pyje mbetet sasi e konsiderueshme e biomasës e pashfrytëzuar, e cila, si e tillë, është potencial që shton rrezikun nga sëmundjet dhe dëmtuesit dhe, në veçanti, nga zjarret, pa llogaritur efektet ekonomike dhe perspektivën zhvillimore të zonave rurale. Grumbullimi i reziduasve drunorë në pyll dhe nga procesi i përpunimit të drurit dhe burimeve të tjera, shndërrimi i saj në (peletë dhe briket) si produkt i ri, të cilat kanë potencial të lartë të energjisë dhe janë me djegie të pastër (Tabela nr. 5).

Tabela 5. Perspektiva e shfrytëzimit të biomasës drunore dhe vlera energjetike e saj

Shtimi vjetor	1.367.000	Rezidua (m ³)	Vlera e ulët kalorifike KWh/m ³	Vlera energjetike KWh	Vlera (KTOE)
Masa e lejuar për prerje	900.000	378.000	2770	1.047.060.000	62.8992
Pyje të reja <7cm	14 m ³ /ha	182.000	2770	504.140.000	30.2848
		560.000	2770	1.551.200.000	93.1840
Gjithsej biomasë në formë të reziduas					

Përdorimi i reziduasve, përveç efekteve pozitive mjedisore dhe sociale, ka efekte pozitive energjetike dhe ekonomike, meqë:

- 1m³ e drurit të dushkut/ahut, me 44% lagështi = 2.770 KWh;
- 1m³ e drurit të dushkut/ahut, përmbajtja e lagështisë 24% = 3.300 KWh (efikasiteti i pajisjes 50%) të shfrytëzimit të biomasës drunore;
- 1.0 ton/m³ peletë = 4 670 kWh.

Sasia prej 560.000 m³ biomasë si rezidua drunore mund të prodhojë rreth 125.000 tonë peletë ose 583.750.000 KWh energji. Biomasa e përpunuar (briket dhe peletë) është produkt i pyjeve vendore, me ndikim pozitiv mjedisor, lehtë e përdorshme, me krijim të vendeve të reja të punës dhe me mbështetje zhvillimore të zonave rurale. Me biomasë drunore mund të sigurojmë burime në dispozicion në nivel lokal të energjisë së ripërtëritshme, që mund të kombinohet me opsione të tjera të energjisë për të ndihmuar dhe për të përmbushur kërkesat në rritje për energji në Kosovë. Sipas sasisë së llogaritur të biomasës drunore si rezidua në krahasim me shfrytëzimin e masës drunore, mund të ngriten 10 qendra të ndryshme me kapacitete prej 50.000 m³/vit për përpunimin reziduas me nga 10 x 10=100 punëtorë, duke angazhuar edhe nga 100 punëtorë për secilën qendër për grumbullim të reziduasve, pra, gjithsej mund të punësohen 10 x 100=1000 punëtorë.

Prandaj burimet energjetike të ripërtëritshme më nuk janë alternativa, por janë domosdoshmëri për të arritur tri qëllime më kryesore: zvogëlim të ngrohjes globale, prodhim të energjisë nga

biomasa dhe efekte pozitive ekonomike, zhvillimore dhe sociale në zona rurale.

PËRFUNDIM

Mënyra aktuale e shfrytëzimit të masës drunore nuk i plotëson kërkesat e konsumatorit vendor për dru zjarri, por as për dru industrial, sepse biomasa në formë reziduase nuk grumbullohet dhe nuk përdoret në vëllimin dhe në sasinë e saj.

Shfrytëzimi dhe përdorimi i biomasës së reziduas drunore i plotëson kërkesat energjetike të konsumatorëve nga burimet e ripërtëritshme, pa rrezikuar ekuilibrin e shtimit vjetor të biomasës drunore.

Burimet e ripërtëritshme kanë efekte pozitive mjedisore dhe sociale, efekte pozitive energjetike dhe ekonomike në zhvillimin e qëndrueshëm të zonave rurale të shëndetshme, ndërsa importin e zëvendësojnë me prodhim vendor të biomasës si energji e ripërtëritshme.

Me shfrytëzim reziduas të biomasës drunore, zvogëlohet rreziku nga sëmundjet dhe zjarret, krijohet zvogëlim i ngrohjes globale klimatike, kontribuohet në ruajtje të biodiversitetit dhe ndikohet në punësim të fuqisë punëtore në zonat rurale.

Nga sasia biomasë si rezidua drunore mund të prodhohen rreth 125.000 tonë peletë ose 583.750.000 KWh dhe mund të punësohen dhe angazhohen 1100 punëtorë në Kosovë .

Prandaj burimet energjetike të ripërtëritshme më nuk janë alternativa, por janë domosdoshmëri për të arritur tri qëllime më kryesore: zvogëlim të ngrohjes globale, prodhim të energjisë nga biomasa, efekte pozitive ekonomike, zhvillimore dhe sociale në zona rurale.

Rezyme

Në botë kriza energjetike dhe ngrohja globale aktualisht konsiderohen dy çështje shumë të rëndësishme, ndërsa energjia e ripërtëritshme nga biomasa drunore merr dimension dhe rol të qartë të shfrytëzimit dhe të përdorimit për qëllime termike apo për prodhim të energjisë elektrike, pra, për të dyja këto qëllime. Pyjet në botë zënë gati një të tretën e sipërfaqes tokësore dhe përmbajnë mbi 80% të biodiversitetit tokësor,

pra janë prodhuesi më i madh i biomasës drunore dhe një nga format e energjisë së ripërtëritshme. Sipas inventarizimit të pyjeve, në Kosovë gjithsej sipërfaqe pyjore janë 450.306 ha. Nga këto në pronësi publike janë 55.93% dhe në atë private 44.07%. Në pyjet kosovare dominojnë bashkësitë pyjore të llojeve gjetherënëse me 90%, kryesisht ah dhe dushqe, 7% halore, kryesisht bredh dhe hormoq dhe 3% lloje të tjera gjetherënëse apo halorë. Vëllimi i përgjithshëm i pyjeve me diametër >7cm vlerësohet në 53 milionë m³, nga kjo në sektorin publik janë 33.5 milionë m³, me vëllim të masës drunore 25.9 milionë m³, ndërsa në sektorin privat janë 19.5 milionë m³, me vëllim të masës drunore 14.5 milionë m³. Shtimi i përgjithshëm i vëllimit vjetor të masës drunore sipas llojeve të pastra është 31.89% ah, 28.45% dushqe, 9% bredh dhe 4.46% pisha e zezë, ndërsa në bashkësitë pyjore të përziera pjesëmarrja është 25,68% gjetherënëse dhe vetëm 0.51% halorë të tjerë. Prodhimi i energjisë në Kosovë, kryesisht, është përqendruar në burime me origjinë të fosileve (thëngjill dhe karburante). Shfrytëzimi i burimeve të ripërtëritshme është në nivel të ulët në sasi dhe në cilësi, pjesëmarrja e biomasës drunore është 8.46%, energjia ujore 0.54% dhe ajo diellore 0.04%, realitet ky i paekuilibruar i shfrytëzimit të burimeve të ripërtëritshme energjetike, e që, për pasojë, ende importohet dru zjarri dhe dru industrial në sasi të ndryshme, varësisht nga viti në vit. Prandaj hulumtimet kishin për qëllim të vlerësonin potencialet ekzistuese të biomasës drunore si rezidua, konvertimin e saj në potencial prodhues të energjisë përmes përpunimit të saj në produkt të ri peletë dhe briket.

Grumbullimi dhe përpunimi i biomasës nga reziduat drunore në pyje i plotëson nevojat e konsumatorëve, mundëson shfrytëzim racional të masës drunore, por pa dëmtuar vëllimin e masës drunore dhe masën e shtimit vjetor të pyjeve. Plotësimi i kërkesave energjetike të konsumatorëve nga burimet e ripërtëritshme, përveç efekteve pozitive mjedisore dhe sociale, ka efekte pozitive energjetike dhe ekonomike në zhvillimin e qëndrueshëm të zonave rurale.

Nga sasia prej 560.000 m³ biomasë, si rezidua drunore mund të prodhohen rreth 125.000 tonë peletë ose 583.750.000 KWh, nga biomasa e reziduasve drunorë mund të prodhohet energji ekologjikisht e pastër dhe ekonomikisht e arsyeshme. Me këtë sasi të biomasës si rezidua mund të ngrihen 10 qendra të ndryshme me kapacitete përpunuese prej 50.000 m³/vit, ose 10 x 10=100 punëtorë, duke angazhuar edhe 10 x 100=1000 punëtorë në territore të ndryshme që bëjnë grumbullimin e reziduas në pyje. Prandaj burimet energjetike të ripërtëritshme më nuk janë alternativa, por janë domosdoshmëri për të arritur tri qëllime më kryesore: zvogëlim të ngrohjes globale, prodhim të energjisë nga biomasa, efekte pozitive ekonomike dhe zhvillim social në zona rurale. Përdorimi i biomasës reziduase drunore i përmbush nevojat e konsumatorëve, pa rrezikuar ekuilibrin e shtimit vjetor të biomasës drunore, kontribuon në shtim të vëllimit vjetor të masës drunore, në burime energjetike të ripërtëritshme miqësore ndaj

mjedisit, e shëndetshme, me perspektivë zhvillimore të zonave rurale, arsye ekonomike dhe eliminim të importit.

Me shfrytëzim reziduas të biomases drunore zvogëlohet rreziku nga sëmundjet dhe zjarret, bëhet zvogëlim i ngrohjes globale klimatike, krijohet burim i energjisë dhe i prodhim vendor kontribuues në ruajtje të biodiversitetit dhe ndikohet në punësimin e fuqisë punëtore në zonat rurale.

Summary

In the world, the energetic crisis and global warming, currently considered two very important issues, while renewable energy from woody biomass, take a dimension and clear role for using and utilization for heating purposes or electricity production, or both of them. Forests occupy almost a third of the land surface in the world and contain over 80% of the terrestrial biodiversity and are the largest producers of wood biomass, one of the renewable form of energy. According to forest inventories, the total forest area in Kosovo are 450.306 ha, 55.93 % of which is the public and 44.07 % private property. In Kosovo's forests, communities of deciduous forest species dominate with 90 %, mainly Beech and Oak, 7 % coniferous (mainly Fir and Spruce) and 3% other types of deciduous or coniferous.

The total wood volume with diameter >7 cm, estimated at 53 million m^3 , 33.5 million m^3 of which from the public sector, with a volume of woody mass 25.9 million m^3 , while in the private sector are 19.5 million m^3 , or 14.5 million m^3 of the woody mass volume.

Total annual volume increment of woody biomass by species is: 31.89 % beech, 28.45% oaks, 9% fir and 4.46% black pine, while the mixed forest communities are: 25.68% deciduous and only 0.51% other conifers. Energy production in Kosovo mainly based on the fossil origin resources (coal and fuel). The utilization of renewable resources is low in quantity and in quality; participation is 8.46% of woody biomass, 0.54% hydropower and 0.04 % solar energy, therefore it is an unbalanced reality of the utilization of renewable energy resources, as consequence still imported industrial and fire wood, in different amounts depending on the year to year. Therefore, the aim of this study were to assess the existing potentials of woody biomass as residues, its conversion into potential energy production, through the processing in the new products pellets and briquettes. Collection and processing of biomass from forest wood's residues, meets customer needs, enabling the rational use of wood mass, but without damaging the woody mass volume and annual increment of wood mass. Fulfilments of customer needs for energy requirements from the renewable sources, besides the positive environmental and social effects, have also the positive energetic and economic effects on the sustainable development of rural areas. From the amount of 560.000 m^3 of woody biomass as residue could be produced about 125.000

tons pellets or 583,750.000 kWh, from the residues of woody biomass, environmentally clean energy and economically reasonable. With this amount of biomass as residue can be established 10 different centres with processing capacities of 50,000 m³ per year or 10 x 10 = 100 workers, enabling the engagement of 10 x 100 = 1000 workers in different territories that make collecting residues in the forests. Therefore, renewable energy resources, are not alternatives, but are necessary to achieve three main goals: reducing global warming, energy production from biomass, positive economic and social developmental effects in rural areas. The use of woody biomass residues, meet customer needs, without endangering the balance of the annual increment of woody biomass, contributes to increasing of the annual volume of the wood mass, renewable energy sources, and environmentally friendly, healthy, prosperous development of rural areas, economic reasons and elimination of import.

By utilization of the woody biomass residues, reduced the risk of diseases and fires, reduction of global warming, energy source and domestic production, contributing to the biodiversity preservation and the employment in rural areas.

LITERATURA

- Aerts R. and O. Honnay (2011): Forest restoration, biodiversity and ecosystem functioning. *BMCE cology* 2011, 11:29. *Biomass Bioenergy* 2001; 20 : 151–9.
- Agjencia e Kadastrave të Kosovës (2009).
- Agjencia e Statistikave të Kosovës. (2012): Vlerësim - Popullsia e Kosovës 2012, Prishtinë. Agjencia e Pyjeve të Kosovës.
- Assessment Study of Renewable Energy Sources in Kosovo, Ministry of Energy and Mining of Kosovo (MEM) & European Agency for Reconstruction (EAR), 2008.
- Chang J, Leung DYC, Wu CZ, Yuan ZH. (2003): A review on the energy production, consumption, and prospect of renewable energy in China. *Renew Sustain Energy Rev* 2003; 7:453–68.
- Eker M. (2011): Assessment of procurement systems for unutilized logging residues for Brutian pine forest of Turkey. *African Journal of Biotechnology* Vol. 10(13), pp. 2455-2468.
- FAO & JRC. 2012. Global forest land-use change 1990–2005, by E.J. Lindquist, R. D' Annunzio, A. Gerrand, K. MacDicken, F. Achard, R. Beuchle, A. Brink, H.D. Eva, P. Mayaux, J. San-Miguel-Ayanz & H-J. Stibig. *FAO Forestry Paper* No. 169. Food and Agriculture Organization of the UN and EC-Joint Research Centre. Rome, FAO.
- Fischer G, Schrattenholzer L(2001): Global bioenergy potentials through 2050. *Biomass Bioenergy* 2001 ; 20:151–9.
- Frank Rosillo-Calle, Peter de Groot, Sarah L. Hemstock and Jeremy Woods (2007) *The Biomass Assessment Handbook Bioenergy for a Sustainable*

- Environment. First published by Earth scan in the UK and USA in 2007. ISBN-13: 978-1-84407-285-9.
- Hector A., D. Fowler, R. Nussbaum, M. Weilenmann, R.P. D. Walsh (2011): The future of South East Asian rainforests in a changing landscape and climate. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 2011 November 27; 366 (1582): 3165–3167. doi: 10.1098/rstb.2011.0174. PMID: PMC3179642.
- Jones G., D. Loeffler, D. Calkin, W. Chung (2010); Forest treatment residues for thermal energy compared with disposal by onsite burning: Emissions and energy return. *Biomass and Bioenergy*. Volume 34, Issue 5, May 2010, Pages 737–746.
- Krankina O. N., Harmon, M. E., Cohen, W. B., Oetter, D. R., Zyrina, O., & Duane, M.V. (2004). Carbon stores, sinks, and sources in forests of North-western Russia: Can we reconcile forest inventories with remote sensing results? *Climatic Change*, 67, 257–272. Kluwer Academic Publishers.
- Kyoto Protocol (1998): Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate
- Mc Kendry P. (2002): Energy production from biomass (part 1), Overview of biomass. *Bioresource Technology* 83 (2002) 37–46.
- Ministria e Energjisë dhe e Minierave. Prishtinë (2009): Strategjia e energjisë e Republikës të Kosovës për periudhën 2009–2018 . (Rishikimi i Strategjisë së energjisë për periudhën 2005-2015).
- Muukkonen P., J. Heiskanen (2007): Biomass estimation over a large area based on standwise forest inventory data and ASTER and MODIS satellite data: A possibility to verify carbon inventories. *Remote Sensing of Environment* 107 (2007) 617–624.
- Nzokou P., J. Simons, A. Weatherspoon (2011): Wood Residue Processing and Utilization in Southeastern Michigan, U.S. *Arboriculture & Urban Forestry* 2011. 37(1): 13–18.
- Omer AM, (2002): Energy supply potentials and needs, and the environmental impact of their use in Sudan. *The Environmentalist* 2002; 22:353–65.
- Regional environmental center (2009): Illegal logging activities in Kosovo (under UNSCR 1244 / 1999). A. FACT-FINDING STUDY, Prishtina, December 2009.
- Roser D, Asikainen A, Rasmussen KR, Stupak I (2008). Sustainable Use of Forest Biomass for Energy: A Synthesis with Focus on The Baltic and Nordic Countries. *Managing For. Ecosyst. Volume-II*, p. 232. Netherlands.
- Vjetari Statistikor i Kosovës (1989): Enti Krahinor i Statistikës. Prishtinë, YU ISSN 0351-9546.
- Y.H. Zheng, Z. F. Li, S. F. Feng, M. Lucas, G. L. Wu, Y. Li, C. H. Li, G.M. Jiang (2010): Biomass energy utilization in rural areas may contribute to alleviating energy crisis and global warming: A case study in a typical agro-village of Shandong, China. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 14 (2010) 3132-3139.

SI TË KURSEHET ENERGJIA DHE SI TË MBROHET MJEDISI

S. T. Gashi, N. M. Daci, B. S. Thaçi, M. Ajvazi, A. Dylhasi,
Departamenti i Kimisë, FSHMN, Universiteti i Prishtinës,
Republika e Kosovës

Abstrakti

Në dekadat e fundit, në të shumtën, proceset konvencionale komerciale separuese në industri janë zëvendësuar me procese separuese membranore. Proceset membranore janë të lidhura ngushtë me energjinë dhe mbrojtjen e mjedisit. Studimet e kohës së fundit kanë treguar se proceset membranore osmotike mund të jenë teknologji të rëndësishme për shkripëzimin e ujit të detit, trajtimin e ujërave të ndotura dhe përfitimin e energjisë. Përfitimi i energjisë së ripërtëritshme, burimet e qëndrueshme të energjisë si edhe mbrojtja e ambientit kanë shtuar interesimin për zhvillimin e proceseve osmotike, përkatësisht osmozën (O), osmozën retarduese nën shtypje (ORSH) dhe osmozën e kundërt (OK). Përdorimi i osmozës për shkripëzimin e ujit të detit, përfitimi i energjisë osmotike nga përzierja e ujit të freskët me ujin e detit me osmozë retarduese, shkripëzimi i ujit të detit dhe trajtimi i ujërave të ndotur me osmozë të kundërt janë prezantuar në këtë punim.

Fjalët çelës: Membranat osmotike, energjia osmotike, energjia e ripërtëritshme, O, OK, ORSH.

HYRJE

Dy faktorë të rëndësishëm që nevojiten për zhvillim të qëndrueshëm dhe rritje ekonomike, në mes të tjerash, janë: energjia dhe uji. Në kohën e sotme konsiderohet që uji më shumë se çdo gjë tjetër, do të kufizojë furnizimin me energji të nevojshme për rritje ekonomike. Shumë shtete e kanë qymyrin burim të rëndësishëm natyror për prodhimin e energjisë, edhe pse ai është shfrytëzuesi më i madh i ujit. Kjo është pika kritike e lidhjes energji–ujë, që është e kushtëzuar me sigurimin e ujit.

Vartësia e vazhduar e lëndëve djegëse fosile ka shkaktuar ndryshime klimatike me efekte të dëmshme për shumë kohë. Burimet e reja të ripërtëritshme dhe të qëndrueshme të prodhimit të energjisë mund të shfrytëzohen për reduktimin e përdorimit të lëndëve djegëse

fosile. Burimet e energjisë së ripërtëritshme të zhvilluara në dekadat e fundit përfshijnë energjinë diellore (solare), të erës, të biomasës, gjeotermike dhe hidroenergjinë. Burim tjetër potencial i energjisë së ripërtëritshme dhe të qëndrueshme janë proceset e reja që iu referohen proceseve inovative, që mund të zëvendësojnë proceset e mëdha, me kosto të lartë, me energji intensive edhe stabilimente ndotëse me procese avangarde, që janë të vogla, me kosto të ulët, efëiente, jondotëse ose pak ndotëse dhe të automatizuara.

Proceset membranore janë procese bashkëkohore, që kanë potencial të zëvendësojnë ato konvencionale, siç janë distilimi dhe avullimi, të realizojnë transport selektiv dhe efëient të komponentëve specifikë, të arrijnë shkallë të lartë të automatizimit dhe që kontrollohen lehtë nga distanca. Në dekadën e fundit në shumë raste proceset konvencionale të separimit në industri janë konvertuar në procese membranore të separimit.

Ndër proceset membranore të rëndësishme janë proceset osmotike. Proceset osmotike mund të klasifikohen në tri kategori: O, OK, ORSH. Proceset osmotike në mënyrë skematike janë paraqitur në fig. 1.

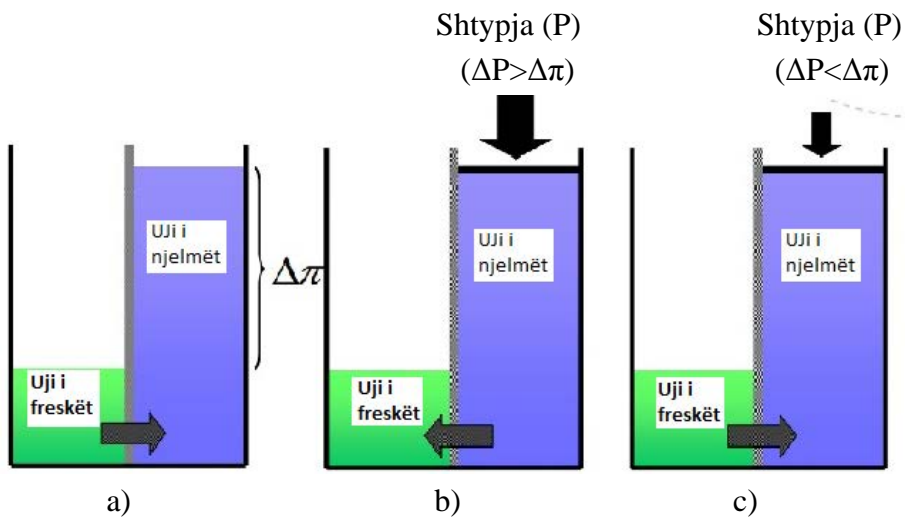


Figura 1. a) Osmoza, b) osmoza e kundërt, c) osmoza e ngadalësuar (retarduar) nën shtypje.

Osmoza. Në osmozë përdoret tretësira speciale e kripërave për të gjeneruar shtypje osmotike më të madhe, sesa e ujit të detit [1,2,3].

Kjo tretësirë tërheqëse (draw solution) shkakton rrjedhjen e ujit nga uji i detit nëpër membranë. Forcë shtytëse për këtë separim është gradienti i shtypjes osmotike, kështu që “tretësira tërheqëse” me përqendrim më të madh (relativ me tretësirën fillestare) përdoret për të indukuar rrjedhjen e ujit nëpër membranë në tretësirën tërheqëse, kështu që efektivisht e separon ujin nga substancat e tretura në të. Nuk nevojitet shtypje hidraulike. Nxehtësia e papërtëritshme në temperaturë të ulët, p.sh avulli i termocentraleve përdoret për riciklim të tretësirës speciale të kripërave duke lënë pas vetëm ujin e pastër. Vlera e vërtetë ekonomike e osmozës së drejtë qëndron në përdorimin e nxehtësisë së humbur.

Membranat e mira osmotike kanë ndarje të lartë të kripës dhe transport të lartë të ujit. Transporti i ujit nëpër membranë e përcakton efikasitetin e membranës. Transporti i ujit nëpër membranë osmotike shprehet me këto ekuacione:

$$J_w = A(\Delta\pi - \Delta P)$$

$$W = J_w \Delta P,$$

ku W paraqet dendësinë e energjisë, J_w është rrjedhja e ujit, A koeficienti i permeabilitetit të ujit, ΔP është ndryshimi i shtypjes hidraulike.

Skema e funksionimit të stabilimentit të osmozës së drejtë është dhënë në figurën 2.

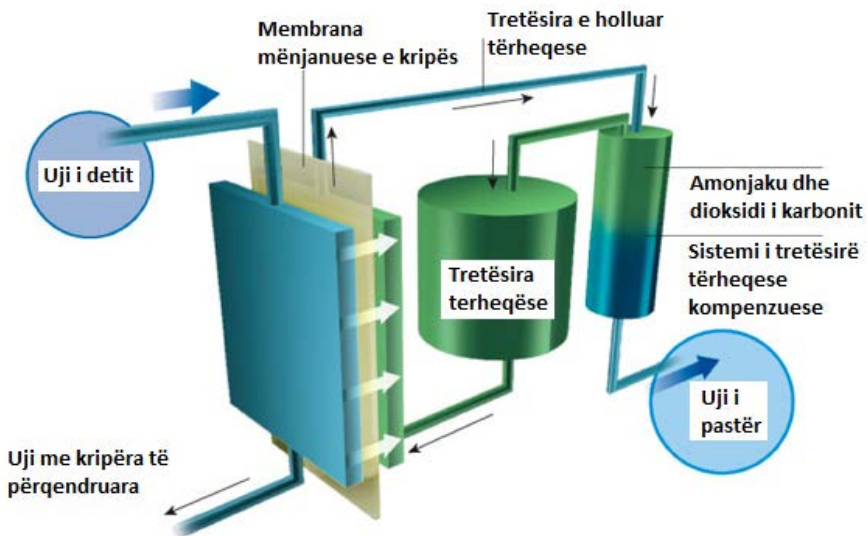


Figura 2. Skema e stabilimentit të osmozës së drejtë (inxhinierike)

Sasia e elektricitetit që shpenzohet në Osmozën e drejtë (nëse nuk merret në konsiderim paratrajtimi) në shkallë të stabilimenteve komunale është 0.24kWh/m^3 . Me OD uji i pastër (i pijshëm) mund të prodhohet nga uji i detit, duke përdorur një të dhjetën e elektricitetit që nevojitet me metoda të tjera të shkripëzimit të ujit të detit. Desalinimi me OD e ul dramatikisht koston e ujit, ndërsa kostoja e energjisë mund të arrijë gjysmën e koston në krahasim me OR.

Duke përdorur rrymën e prodhuar nga gazi natyror, stabilimenti ciklik i kombinuar si themelor konsumon $818.34 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ ujë për megavat të rrymës.

Meqë kalojmë në alternativat e pastra, opsionet do të jenë të limituara, djegia e biomasës konsumon 1.7 herë të sasisë së ujit për megavat, energjia nukleare 2-4, solare termike 4-5 herë dhe gjeotermike 9. Vetëm energjia diellore dhe e erës kërkojnë më pak ujë sesa gazi natyror.

Osmoza e kundërt (reverse). Rrjedhja e tretësirë nga tretësira e holluar nga tretësira e përqendruar nëpër membranë gjysmëpërshkuese njihet si proces i osmozës. Nëse drejtimi i tretësirë lëviz në drejtim të kundërt nën ndikimin e shtypjes në anën e përqendrimit më të madh, procesi zakonisht quhet osmozë e kundërt (4, 5, 6). Për ndryshim nga osmoza, osmoza e kundërt është forcë lëvizëse për separim, e ka shtypjen hidraulike që shprehet me këtë ekuacion:

$$J_w = A(\Delta P - \Delta \pi)$$

Ekzistojnë dy lloje të membranave homogjene dhe kompozite [7.8]:

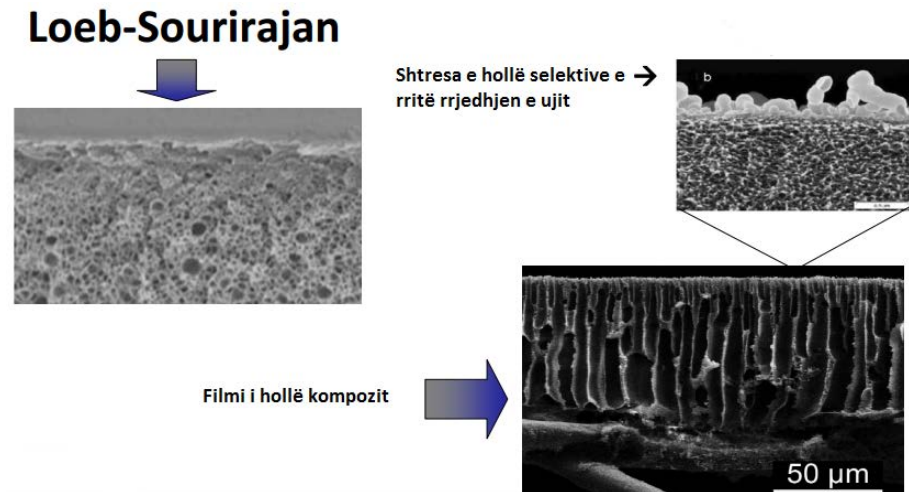


Figura 3. Llojet e membranave të osmozës së kundërt

Membranat heterogjene acetat-celuloze-qymyr [9] janë paraqitur në figurën 4.

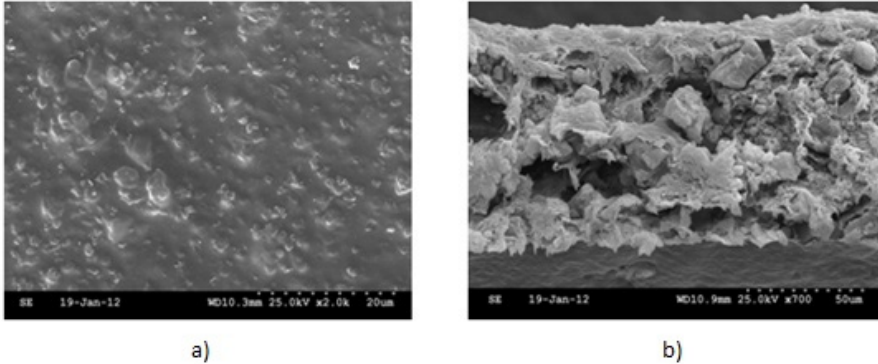


Figura 4. Membranat heterogjene acetat-celuloze qymyr i osmozës së kundërt

Përdorimi i këtyre membranave është i lidhur ngushtë me shpenzimin e energjisë.

Shpenzimet tipike të një stabilimenti për shkripëzimin e ujit të detit me osmozë të kundërt, janë dhënë në fig. 5.

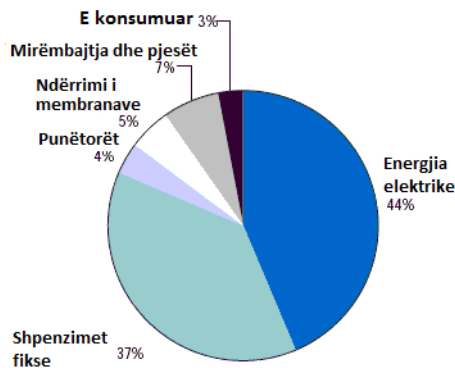


Figura 5. Skema e shpenzimeve tipike të stabilimentit të shkripëzimit të ujit të detit me osmozë të kundërt.

Përdorimi i këtyre membranave është i lidhur ngushtë me shpenzimin e energjisë.

Minimumi i energjisë që nevojitet për njësi të ujit të prodhuar për osmozë të kundërt, llogaritet me këtë ekuacion:

$$E_{\min} = \frac{RTv n_1}{Rc (1-Rc)},$$

ku n_1 paraqet pjesën molare të substancës së tretur në tretësirën fillestare, v numrin e joneve nga shpërbashkimi i substancës së tretur, R paraqet konstantën e gazrave, T temperaturën absolute dhe Rc definohet si raport i vëllimit të ujit të shkripëzuar ndaj ujit fillestar.

Duke diferencuar e derivuar ekuacionin dhe barazuar me zero, fitohet $Rc = 0.5$, vlera optimale e Rc për sistemin e operimit.

Në një sistem i cili punon në 25°C me 3.5% klorur të natriumit në tretësirën fillestare (uji i detit), minimumi i energjisë që nevojitet arrin në $= 11 \text{ kJ/kg}$. Pavarësisht nga kjo, në sistemet praktike nevojitet më shumë energji.

Faktorët e tjerë, që kontribuojnë në rritjen e shpenzimit të energjisë, janë:

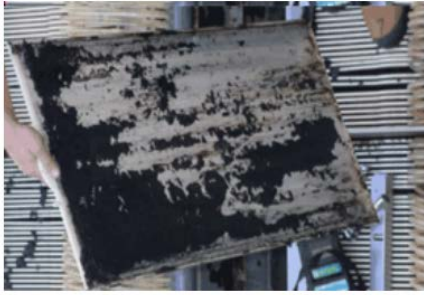
(I) përqendrimi i polarizimit në anën e holluar të tretësirës fillestare të membranës[10];

(II) shtypja shtesë që përdoret për rritjen e shpejtësisë praktike të rrjedhjes nëpër membranë;

(III) energjia e papërtëritshme e pakthyeshme për ta minimizuar polarizimin e përqendrimit dhe

(IV) energjia e pompimit të tretësirës që nevojitet për ta sjellë tretësirën e njelmët në stabiliment etj.

Skema e polarizimit të përqendrimit është dhënë në fig. 6.



**Koloidal
Bioshtupimi
Inorganik
Organik**

Shtupimi



Redukton rrjedhjen e ujit

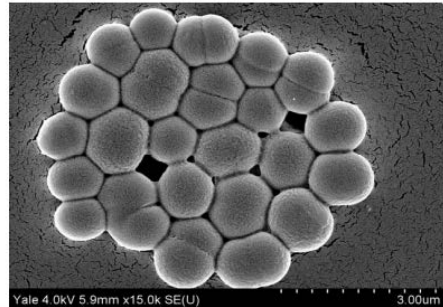


Figura 6. Skema e fenomenit të polarizimit të përqendrimit të membranave

Efekti i kombinimit të separimit të lartë të substancave dhe e shpejtësisë së madhe të fluksit premtan reduktim të konsiderueshëm të kostos së stabilimenteve të osmozës së kundërt.

Proces dominant në shkripëzimin e ujit të detit tani është osmoza e kundërt (OK). Skema e stabilimentit të osmozës së kundërt është dhënë në fig. 7.

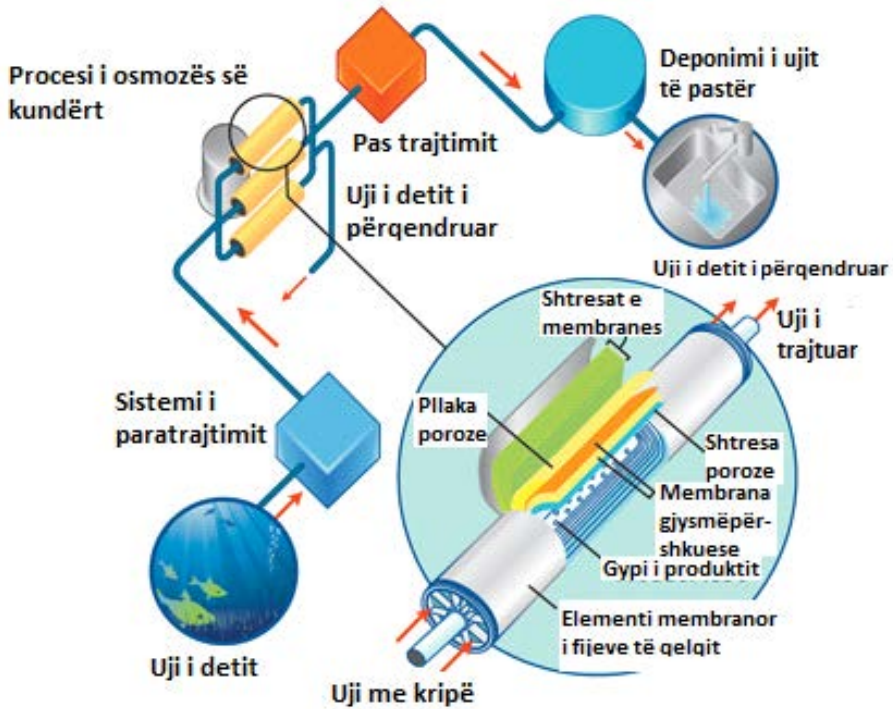


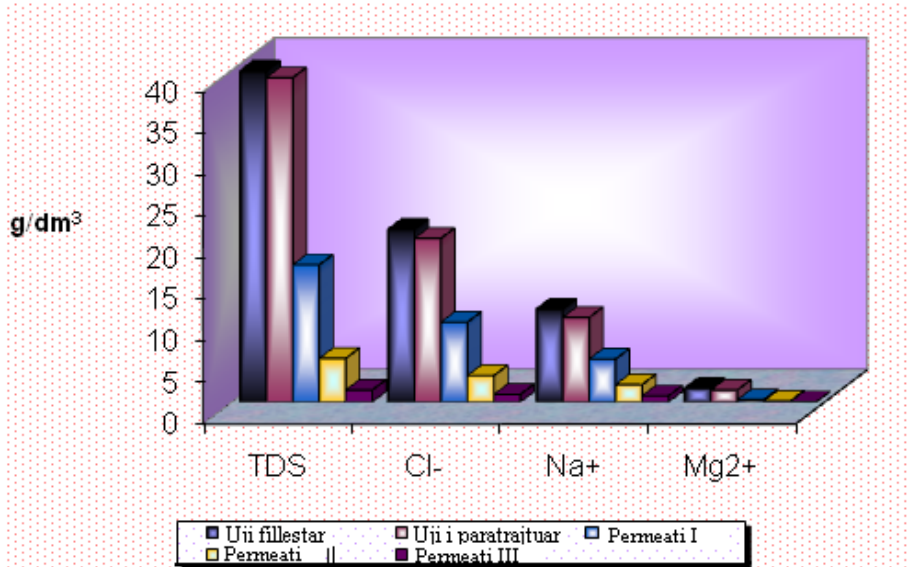
Figura 7. Skema e stabilimentit të osmozës së kundërt

Për çdo m^3 ujë të prodhuar nga shkripëzimi i ujit të detit me OR nevojiten $0.6 m^3$ të gazit natyror ose $1.15 kg$ të qymyrit ose burimeve të ripërtëritshme të energjisë, të cilat e zëvendësojnë këtë sasi të energjisë. Burimet e ripërtëritshme sot janë në rritje, sidomos energjia e erës dhe energjia diellore. Përdorimi i rrymës për stabilimentin e shkripëzimit të ujit të detit duke përfshirë edhe paratrajtimin është përafërsisht $3.73 kWh/m^3$ dhe vetëm për stabilimentin e OK $2.41 kWh/m^3$. Sasia më e vogël e energjisë e demonstruar për OK, duke mënjanuar paratrajtimin, ka qenë nën $1.6 kWh/m^3$. Kjo është arritje fenomenale, meqenëse minimumi termodinamik i kërkuar për shkripëzimin e ujit të detit është $1.0 kWh/m^3$.

Testimi i membranave heterogjene të osmozës së kundërt është bërë me ujin e detit të Durrësit.

Tabela 1. Rezultatet e ujit të detit (Durrës) të paratrajtuar me FeCl_3 dhe osmozë të kundërt (membranat 316K-1).

Komponentët	Mostra fillestare g/dm^3	Pas trajtimit me FeCl_3 g/dm^3	Mbetja pas trajtimit O.K.I g/dm^3	Mbetja pas trajtimit O.K.II g/dm^3	Mbetja pas trajtimit O.K.III g/dm^3
Ca^{2+}	0.4	0.32	0.068	0.03	6.0×10^{-3}
Mg^{2+}	1.65	1.45	0.28	0.12	3.0×10^{-2}
Na^+	11.2	10.20	5.19	2.10	0.750
K^+	0.45	0.40	0.16	0.08	0.01
Fe^{2+}	2.0×10^{-4}	1.0×10^{-4}	-	-	-
SO_4^{2-}	2.67×10^{-3}	2.54×10^{-3}	3.3×10^{-4}	8.9×10^{-5}	5.0×10^{-5}
Cl^-	20.83	19.70	9.61	3.19	0.92
M.TH.	39.90	39.09	16.54	5.26	1.45
pH	8.0	7.6	7.6	7.04	7.15



Rezultatet e trajtimit të ujit të fabrikës së çimentos në Han të Elezit

Components	mg/dm ³	
Feed water	Feed water before Reverse osmosis treatment	Retentate
SHKO	0.4	≤ 0.1
MT	330	≤ 0.1
Ca	100.1	10.01
Mg	15.19	3.04
NO ₃ ⁻	14.5	3.1
SO ₄ ²⁻	193	≤ 0.01

Osmoza e ngadalësuar (retarduar) nën shtypje. Burim tjetër i energjisë së ripërtëritshme dhe të qëndrueshme është salinimi i ujit ose energjia e liruar nga përzjerja e ujit të pastër dhe e ujit të detit. Ky proces quhet osmoza e retarduar nën shtypje. Në ORSH uji nga tretësira më e holluar kalon nëpër membranë në tretësirën e përqendruar nën shtypje; energjia fitohet duke çshtypëzuar permeatin nëpër hidroturbinë [11,12,13,14]. Diagrami skematik i konvertorit të energjisë nga salinimi osmotik është paraqitur në figurën 8. Uji i pastër (me potencial kimik më të lartë) përshkohet nëpër membranën gjysmëpërshkuese në dhomën (kolonën) e ujit nën shtypje (me potencial kimik më të ulët). Uji që rrjedh nëpër pjesën e epërme të kolonës e rrotullon qarkun rrethor me lopata dhe e lëviz gjeneratorin. Konfiguracioni i qarkut rrethor me lopata e mundëson thjesht shtypjen për shkak të konfiguracionit të kolonës. Ky diagram eksplicit vizual efektivisht tregon shndërrimin e potencialit kimik të ujit në atë hidrostatik. Energjia osmotike ose gradienti i energjisë së salinitetit është alternativë specifike e energjisë së ripërtëritshme dhe të qëndrueshme nga shfrytëzimi i proceseve natyrore.

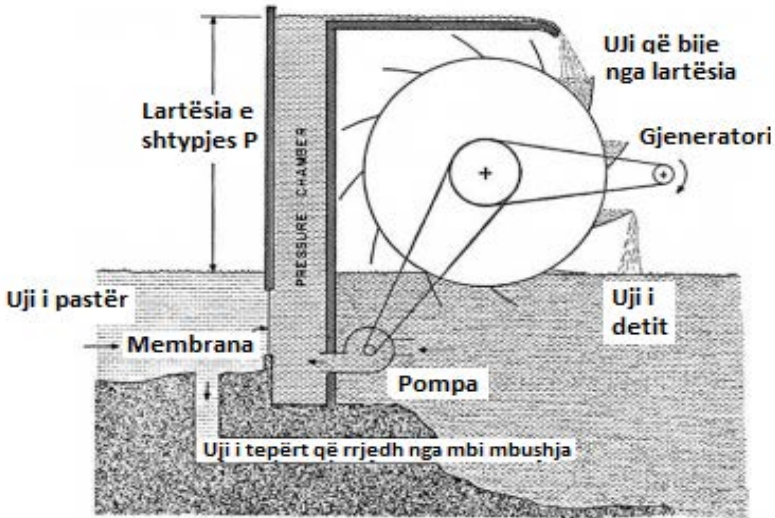


Figura 9. Diagrami skematik i konvertorit të energjisë nga salinimi osmotik.

Membranat e mira osmotike kanë ndarje të lartë të kripës dhe transport të lartë të ujit. Transporti i ujit nëpër membranë e përcakton efikasitetin e membranës. Transporti i ujit nëpër membranën osmotike shprehet me këto ekuacione:

$$J_w = A(\Delta\pi - \Delta P)$$

Ku J_w është rrjedhja e ujit, A është koeficienti i permeabilitetit të ujit, ΔP është ndryshimi i shtypjes hidraulike.

Dendësia e energjisë së membranës (W/m^2):

$$W = J_w \Delta P = A(\Delta\pi - \Delta P) \Delta P$$

$$\Delta P = \Delta\pi / 2$$

$$W_{\max} = A(\Delta\pi)^2 / 4$$

Shtypja transmbranore e përcakton drejtimin e rrjedhjes së ujit. Fenomenet e lidhura me të janë dhënë në fig. 10.

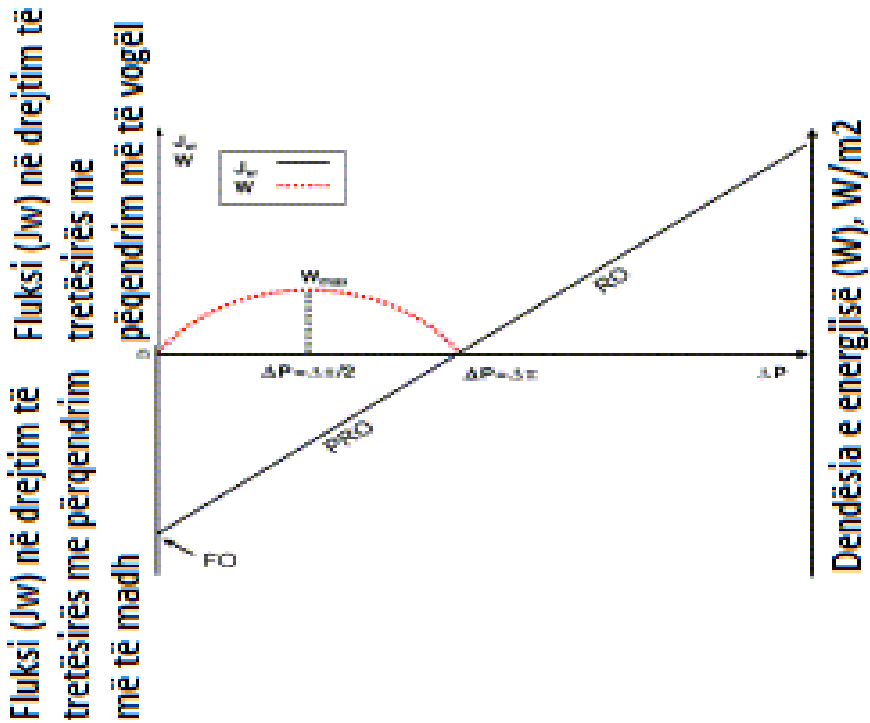


Figura 10. Fluksi (Jw) dhe dendësia e energjisë (W) për ORSH në funksion të shtypjes ΔP .

Stabilimenti i parë pilot (power pilot plant) në botë që është lëshuar nga Statkrafti më 29 nëntor 2009 në Tofte, Norvegji [14], është dhënë në fig. 11.

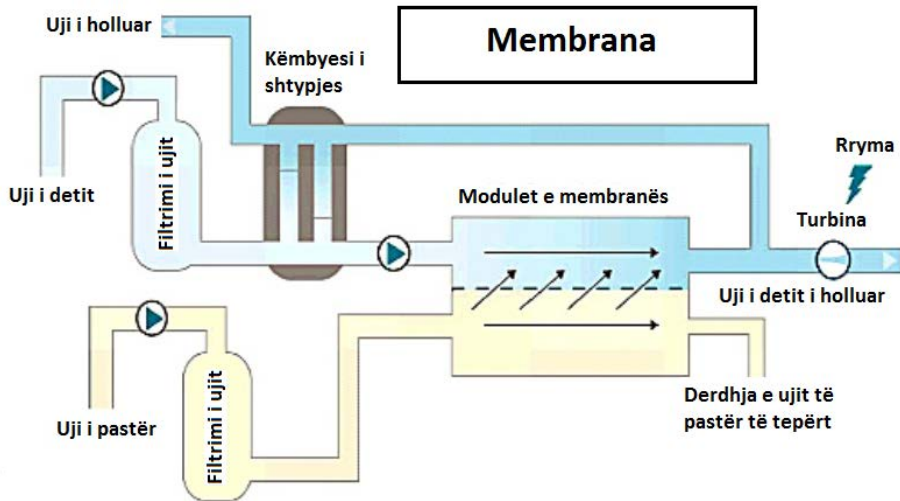


Figura 11. Diagrami skematik i prototipit të parë industrial i instaluar në Norvegji më 2009.

Është gjetur që çdo vit mund të gjenerohen 1600 TWh energji në botë dhe 12 TWh në Norvegji [14].

PËRFUNDIM

Në dekadat e fundit shumë procese industriale konvencionale janë zëvendësuar me procese membranore osmotike. Ato janë burime potenciale të energjisë së ripërtëritshme dhe të qëndrueshme, shkripëzimit të ujit të detit dhe mbrojtjes së mjedisit. Rëndësia e vërtetë ekonomike e shkripëzimit me osmozë të drejtë qëndron në përdorimin e nxehtësisë së humbur të stabilimenteve që nuk e përdorin atë më tutje për prodhimin e energjisë dhe mund të përdoret për përfitimin e ujit të pastër nga oqeani. Edhe pse osmoza e kundërt është me kosto më të lartë 3kWh/m^3 në krahasim me osmozën 0.24kWh/m^3 , ajo është proces dominant për shkripëzimin e ujit të detit. Progresi në shkencën e membranave dhe instalimi i stabilimenteve eksperimentale të osmozës retarduese në Norvegji në vitin 2009 janë burime premtuese të ripërtëritshme dhe të qëndrueshme për prodhimin e energjisë.

Summary

In last decade many conventional industrial processes have been replaced by membrane osmotic processes. They are potential sources of renewable and sustainable energy, desalination of sea water and protection of the environment. The true economic value of forward osmosis desalination comes from the kind of heat that is used; waste heat and can be used to make fresh water from the ocean. Even though reverse osmosis is more expensive 3kWh/m^3 in comparison with forward osmosis 0.24 kWh/m^3 it is dominant process in sea water desalination. The progress in membrane science and installation of the first world prototype pressure-retarded osmotic power plant in Norway on November 2009 are the promising renewable and sustainable sources for energy production.

LITERATURA

1. T.Y. Cath, A.E. Childress, M. Elimelech, Forward osmosis: Principles, applications, and recent developments, *Journal of Membrane Science* 281 (2006) 70–87.
2. K. Gerstandt, K.-V. Peinemann, S.E. Skilhagen, T. Thorsen, T. Holt, Membrane processes in energy supply for an osmotic power plant, *Desalination* 224 (2008) 64–70.
3. Y. Xu, X. Peng, C.Y. Tang, Q.S. Fu, S. Nie, Effect of draw solution concentration and operating conditions on forward osmosis and pressure retarded osmosis performance in a spiral wound module, *Journal of Membrane Science* 348 (2010) 298–309.
4. C. Fritzmann, J. Lowenberg, T. Wintgens, T. Melin, State-of-the-art of reverse osmosis desalination, *Desalination* 216 (2007) 1–76.
5. A. Zhu, P.D. Christofides, Y. Cohen, On RO membrane and energy costs and associated incentives for future enhancements of membrane permeability, *Journal of Membrane Science* 344 (2009) 1–5.
6. Loeb S. "Comments on the suitability of reverse osmosis membranes for energy recover by submarine osmotic power plants *Desalination (Review)*". *Journal of Membrane Science* 68 (1988). 75–76.
7. S. Loeb, L. Titelman, E. Korngold, J. Freiman, Effect of porous support fabric on osmosis through a Loeb–Sourirajan type asymmetric membrane, *Journal of Membrane Science* 129 (1997).
8. S. Sourirajan, *Reverse osmosis*, Log. Press. Lim., London 1971
9. B. Thaçi, S. Gashi, N. Daci, M. Ajvazi and A. Dylhasi, Effect of modified coal through chemical process on performance of heterogeneous RO membranes, *Env. Prot. Eng.* 2013 (In press).
10. M.C. Porter, *Synthetic Membranes: Science, Engineering and Applications*, D. Reid. Pub. Comp. Dordrecht, Ser. C. Vol 181 (1986) 367–388.

11. A. Seppala, M.J. Lampinen, W. Kotiaho, A new concept for an osmotic energy converter, *International Journal of Energy Research* 25 (2001) 1359–1379.
12. T. Thorsen, T. Holt, The potential for power production from salinity gradients by pressure retarded osmosis, *Journal of Membrane Science* 335 (2009) 103–110.
13. Andrea Achili, Tzahi y. Cath, Amy E. Childress, Power generation with pressure retarded osmosis: An experimental and theoretical investigation, *J of Membr. Sci.* 343(2009) 42-52.
14. Andrea Achili, Amy E. Childress, Pressure retarded osmosis; From the vision of Sidney Loeb to the first experimental installation-Review, *Desalination* 261(2010) 205-211.
15. J. R. McCutcheon, R.L. Mc Ginnis and M. Elimelech, Desalination by ammonia-carbon dioxide forward osmosis influence of draw and feed solution concentration on process performance, *J. Membr. Sci.* 278, (2006) 114-123.
16. T.Y. Cath, S. Gormly, E.G. Beaudry, M. T. Flynn, V.D. Adams and A.E. Childress, Membrane contactor processes for wastewater reclamation in space. I. Direct osmotic concentration as pretreatment for reverse osmosis, *J. Membr. Sci.*, 257 (2005) 85–98.

HIRI DHE BENTONITI SI ADSORBENTË TË JONEVE METALIKE

Majlinda Daci-Ajvazi, Nexhat Daci, Salih Gashi,
Lulzim Zeneli, Bashkim Thaqi, Dafina Hoxha
Universiteti i Prishtinës, Fakulteti i Shkencave Matematike Natyrore,
Departamenti i Kimisë, 10000 Prishtinë, Republika e Kosovës

Abstrakti

Kohët e fundit janë studiuar materiale me kosto të ulët, duke përfshirë hirin e qymyrit, torfën, bentonitin, etj., për përdorim si adsorbentë në trajtimin e ujërave hedhurinë.

Republika e Kosovës për nga begatia e resurseve natyrore të saj zë vend relativisht të lartë në regjistrin e vendeve të pasura të botës, ndërsa resursi më i përhapur i saj është qymyri. Por duhet theksuar se shfrytëzimi i kësaj pasurie është bërë pa kriterin e ruajtjes së balancit energjetik dhe mjedisor.

Në këtë punim ne kemi trajtuar ujin e lumit Drenica me hirin e qymyrit nga termocentralet e Kosovës dhe me bentonit.

Për të analizuar dhe krahasuar vetitë adsorbuese të hirit të qymyrit dhe të bentonitit janë trajtuar mostrat nga lumi Drenica, janë përcaktuar vetitë fiziko-kimike të mostrave, si dhe janë përcaktuar përqendrimet e metaleve Mn^{2+} , Cu^{2+} dhe Zn^{2+} në mostra para dhe pas trajtimit me hi dhe bentonit. Analiza e rezultateve eksperimentale ka treguar se adsorbimi i joneve metalike si nga hiri, ashtu edhe nga bentoniti, ishte relativisht i shpejtë dhe se ekuilibri është arritur për kohë relativisht të shkurtër. Efikasiteti i hirit si adsorbent ishte afro 100%, ndërsa i bentonitit afro 95%.

Fjalët çelës: Hiri, bentoniti, adsorbimi.

HYRJE

Çështja mjedisore aktualisht është bërë problem i diskutueshëm jo vetëm në planin e ekspertëve, por edhe në planin politik e tekniko-teknologjik. Problemet e mjedisit nisin nga ai lokal dhe shtrihen në nivel kombëtar e ndërkombëtar. Mjedisi jetësor është bërë problem botëror dhe njëherit është preokupim kryesor i shumë vendeve të botës. Sidomos të rethanat dhe zhvillimet e fundit në Kosovë ndikuan në ndotjen e mjedisit në shumë sfera. Me fjalë të tjera, aftësia e pabesueshme e njeriut për t'u përzier në ligjet e natyrës, rezultojnë me ndryshime dhe çrregullime të mëdha në biosferë.

Shpërndarja lokale, rajonale dhe globale e lëndëve të dëmshme si dhe vlerësimi i tyre eko dhe toksikologjik, gjatë diskutimeve të problemeve të mjedisit, qëndrojnë në qendër të interesave publike. Ruajtja efektive e hapësirave jetësore, sidomos e ujit, nga ndikimet aktive të lëndëve të dëmshme gjeogjene dhe antropogjene, paraqet sot një vlerë të jashtëzakonshme.⁽¹⁾

Mjedisi në të cilin po jetojmë gjithnjë më tepër po rrezikohet nga ndotësit e ndryshëm të cilët rrezikojnë jetën dhe shëndetin tonë. Një ndër resurset më të rëndësishme dhe më të ndotura është edhe uji pa të cilin nuk do të ishte e mundur jeta e njeriut. Konsiderohet se shekulli në të cilin sapo kemi hyrë, nuk do të jetë shekull i krizës së naftës, por i krizës për ujë.

Në ditët e sotme me zhvillimet e avancuara që po ecën bota është vështirë të mendohet për një ujë të pastër.

Forumet botërore të ujit të organizuara rregullisht duke filluar nga viti 1997 (Marok 1997, Holandë 2000, Japoni 2003, Meksikë 2006, Turqi 2009, Francë 2012, Kore e Jugut 2013) evidentojnë vazhdimisht si objektiva themelore këto çështje: “rëndësinë që duhet të ketë uji në agjendat politike kombëtare e ndërkombëtare”, “zhvillimin e debatit publik për zgjidhjen e problematikës së ujit”, “formulimin e propozimeve konkrete për përdorimin efektiv të tij” dhe “gjenerimin e një angazhimi të fortë politik në këtë drejtim”. Ato evidencojnë dhe disa nga sfidat e shqetësimet më të mëdha me të cilat po përballet e pritët të përballet planeti ynë në lidhje me ujin.

Problemet e furnizimit me ujë në Kosovë nuk kanë të bëjnë vetëm me furnizimin dhe qasjen në ujë, por edhe me qasjen në ujë të sigurt. Sipas Këshillit Botëror të Ujit, „për arsye të mungesës së sistemeve adekuate sanitare, më se 80% e popullatës rurale në Kosovë e konsumojnë ujin e kontaminuar nga pusët vetjake.“⁽²⁾

Ekzistojnë rreziqe të ndryshme për furnizim me ujë, varësisht nga rajoni dhe burimet përkatëse të ujit. Rreziqet kryesore të identifikuar të mjedisit janë ndotja e baseneve të ujit, lumenjve, ujit nëntokësor dhe puseve. Edhe në Kosovë, si në shumë vende të botës, shëndeti i njeriut dhe plotësimi i nevojave të tij është gjithnjë më tepër i kërcënuar nga cilësia jo e mirë, ose mungesa e ujërave të pastra. Aktualisht rreth 75% e popullatës është e mbuluar me shërbime të ujësjellësit, ndërsa vetëm rreth 55% e tyre me shërbime të kanalizimit.

Në Kosovë nuk ka ende ndonjë impiant për pastrimin e ujërave të ndotura. Në fakt, monitorimet aktuale kimike dhe bakteriologjike

tregojnë që shumica e lumenjve në Kosovë janë të ndotur dhe nuk mund të shfrytëzohen para se të bëhet pastrimi paraprak i tyre. Përderisa shumë lumenj në burim kanë cilësi të mirë, kjo shpejt ndryshon, pasi që lumenjtë kalojnë nëpër qyteza dhe pjesë industriale.

Spektori energjetik është një ndër ndotësit më të mëdhenj të mjedisit në Kosovë, posaçërisht në rajonin e Prishtinës. Emisionet e gazrave nga TC-të me përqendrim të madh të materieve acidike, pluhurit dhe vetëndezja e thëngjillit shkaktojnë ndotjen e madhe të ajrit, tokës dhe ujit. Probleme shtesë janë edhe deponitë e hirit të cilat akumulojnë më shumë se 40 milion tonelata hi dhe zënë rreth 150 ha tokë, si dhe krateret e hapura gjatë mihjeve sipërfaqësore për eksploatimin e thëngjillit.

Kohët e fundit janë studiuar materiale me kosto të ulët, duke përfshirë hirin e qymyrit, torfën, mbetjet e kockave, bentonitin, etj. për përdorim si adsorbentë në trajtimin e ujërave hedhurinë.⁽³⁾

Qymyri paraqet rezervat më të mëdha të lëndës fosile, ku akumulimet metalike janë vërejtur kryesisht në torfë dhe linjit.⁽⁴⁾

Ky lloj i qymyrit ka rëndësi gjeokimike dhe ekonomike në akumulimin dhe përqendrimin e elementeve në gjurmë. Uraniumi është prodhuar nga linjiti, germaniumi dhe squfuri mund të ekstrahohen nga qymyri, ndërsa hiri është shfrytëzuar për material ndërtimor, si për tulla, material për beton, material për shtrimin e rrugëve, etj.⁽⁵⁾

Akumulimet e metaleve në materiet organike fosile dhe përbërësit inorganikë shërbejnë si papastërti dhe ndotës që hyjnë në mjedis (në ujë, në ajër dhe në tokë) në sasi që vazhdimisht janë në rritje.

Për këtë arsye, qymyri dhe burimet tjera të energjisë janë të interesit madhor pasi që përmbajnë elemente që kanë efekt të padëshiruar fiziologjik në bimë, në kafshë dhe në jetën e njerëzve, si Hg, Be, Se, As, Cd, Pb, F, etj.

Republika e Kosovës për nga begatia e resurseve natyrore të saj zë vend relativisht të lartë në regjistrin e vendeve të pasura të botës, ndërsa resursi më i përhapur i saj është qymyri.⁽⁶⁾

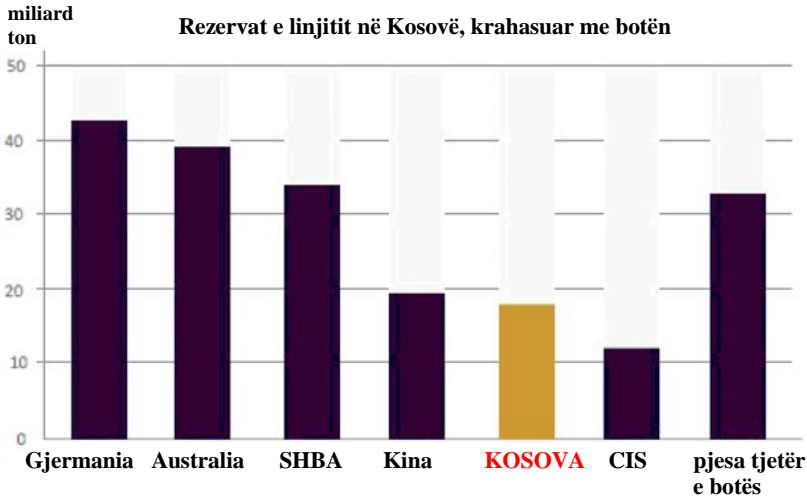


Figura 1. Rezervat e linjitit në Kosovë, krahasuar me botën

Por duhet theksuar se shfrytëzimi i kësaj pasurie është bërë pa kriterin e ruajtjes së balancit energjetik dhe mjedisor. Kështu, bie fjala, djegia e pakontrolluar e qymyrit në termocentralet tona e ka ngarkuar mjedisin kosovar për çdo vit me nga afro 2 milionë tonelata hi, mbi 100.000 tonelata sqfur, nga i cili mbi 50% është sqfur organik e që së bashku me oksidet e azotit formon shirat acidikë, që janë fajtorë për tharjen masive të pyjeve: mbi 12 tonelata arsen, afro 3 tonelata beril, 1 tonelatë kadmium, 351 tonelata nikel, 492 tonelata titan, 191 tonelata mangan etj.⁽⁷⁻¹⁴⁾

Materialet inorganike në qymyr, të cilat paraqiten si hi fundor dhe fluturues, janë të interesit të veçantë, sepse shumë nga to gjenden të lidhura organikisht si katione të shoqëruara me grupe karboksile,⁽¹⁵⁾ ose formojnë disa lloje të komponimeve organo-metalike a komplekse organike stabile (metal-porfirine, metal-karbonile, metalocene, arene karbonile, alkil-metale dhe metal-helate).⁽¹⁶⁾

Shumë elemente në gjurmë tani konsiderohen jo vetëm si ndotës potencial të mjedisit, por po ashtu edhe si helme në disa skema të gazifikimit dhe lëngëzimit të qymyrit.⁽¹⁷⁾

Rritja e vazhdueshme e kërkesës për lëndë të parë dhe pasja e kufizuar e burimeve natyrore, si dhe përdorimi afatgjatë i linjitit për të prodhuar energji, ndikoi në hulumtimin e mundësisë së përdorimit të hirit të qymyrit për ekstraktimin e elementeve në gjurmë (U, Be, etj.) ose si material adsorbues për metalet e rënda, që paraqiten si ndotës në rrjedhat e lumenjve.⁽¹⁸⁾

Whitemore (1973) ka studiuar efektet e hirit fluturues në proceset e largimit të komponentës organike, që kryesisht kanë ndikuar në SHBO, SHKO dhe parametrat e ngjyrës së ujërave të ndotur industrialë.

Daci, et al (1991) studioi efektet e mundshme të hirit të qymyrit nga linjiti i Kosovës si adsorbent në ujërat industriale nga përpunimi i qymyrit.

Gangoli, et al (1975) përdori hirin fluturues për largimin e joneve të metaleve të rënda nga tretësira ujore.

Papachristou, et al (1982) raportoi për adsorbim selektiv të kationeve të metaleve të rënda, duke përdorur hirin nga Kardia dhe Megalopolisi.

Të gjitha hulumtimet e kryera vërtetuan që hiri i qymyrit tregon rezultate premtuese për largimin e joneve të metaleve të rënda nga ujërat e ndotur industrialë.

Bentoniti hyn në grupin e mineraleve të argjilave dhe janë alumosilikate shtesore me përmbajtje të ujit. Minerale të argjilave janë përbërësit e shkëmbinjve sedimentarë me madhësi të kokrrizave me diametër më të vogël se 0,002 mm. Ndër mineralet më të shpërndara janë: iliti, kaolina, montmorioniti, kloriti etj. Bentoniti hyn në grupin e montmorionitit me përbërje prej 45-75% montmorionit. Emri bentonit është përdorur për herë të parë nga një gjeolog amerikan në vitin 1890, sipas vendit Benton, vendburim i argjilave në Amerikë.

Bentoniti së bashku me mineralet tjera të argjilave formohet me alterimin e mineraleve silikate të shkëmbinjve magmatikë dhe metamorfikë. Gjatë transportit të produkteve të alterimit, varësisht nga shtypja, temperatura, vlera e pH-së dhe sasia e përqendrimit të elementeve alkale, alkalotokësore, hekurit, aluminit, silicit, formohen minerale të ndryshme të argjilave.

Pothuajse gjithë shkëmbyesit jonikë përbëhen nga një rrjet aluminosilikate, që mbahet nga lidhja kovalente dhe ka tepriçë të ngarkesës në rrjet, në të cilin kationet ose anionet përmes forcave elektrostatike do të lidhen, kështu që ngarkesa në rrjet do të barazohet. Shkëmbimi i joneve është një adsorbim veprues intensiv, me ç'rast jonet lidhen në rrjetën kristalore, por përsëri mund të shkëmbehen me jonet e tjera. Minerale të argjilave bartin ngarkesë negative, andaj lidhin kationet nga tretja, në rastin tonë metalet e rënda. Shkëmbimi i anioneve është shumë i rrallë, sepse ato hyjnë në reaksion me

hidrogjenin dhe krijojnë acide që veprojnë si tretës në mineralet e argjilave.⁽¹⁹⁾

Mineralet e argjilave adsorbojnë kationet në skajet e rrjetave strukturore kristalore, në pjesët e thyera ose në brendi të saj. Shumë jone të metaleve të rënda si plumbi, zinku, mercuri, antimoni, seleni, bakri, arseni, molibdeni etj., lidhen përmes sorpcionit për hidrokside të hekurit, manganit e aluminit.

MATERIALI DHE METODAT

Në këtë punim është përdorur hiri nga Termocentralet e Kosovës dhe bentoniti si adsorbent i joneve metalike. Së pari është bërë përcaktimi i përbërjes së hirit, duke e tharë në 105°C dhe pastaj duke e kalcinuar atë në 800°C.

Për t'i analizuar vetitë adsorbuese të hirit dhe bentonitit janë marrë mostra të ujit nga lumi Drenica në Vragoli dhe në Drenas, të cilave iu është bërë analiza fiziko-kimike (turbiditeti, përçueshmëria, pH, temperatura, kloruret, oksigjeni i tretur OT, shpenzimi kimik i oksigjenit SHKO, shpenzimi biokimik i oksigjenit SHBO₅) si dhe është përcaktuar përqendrimi i metaleve të rënda: Mn²⁺, Cu²⁺ dhe Zn²⁺ para dhe pas trajtimit me hi dhe bentonit.

Për përcaktimin e parametrave fiziko-kimikë kemi përdorur metodat standarde të analizës kimike dhe me metodat spektrofotometrike (spektroskopia e absorbimit atomik). Vendmostrimet janë zgjedhur në atë mënyrë sa të mund të përcillet ndryshimi i kualitetit kimik të ujit. Mostrat janë emërtuar si M₁, M₂, M₃ dhe M₄.

(M₁) – Lumi Drenica në Vragoli,

(M₂) – në kanalin derdhjes së Ferronikelit,

(M₃) – në lumin Drenica para shkarkimit të ujërave nga Ferronikeli,

(M₄) – në lumin Drenica pas shkarkimit të ujërave nga Ferronikeli.

Në erlenmajer shtohen (1g) hi ose bentonit në vëllim të caktuar të mostrës (100cm³). Tretësira përzihet vazhdimisht në përzierëse magnetike në periudha të ndryshme kohore (30min, 60min dhe 90min). Pas përfundimit të kohës së reaksionit, përzierja është filtruar.

Përqendrimi i joneve metalike është përcaktuar me spektrometrin e absorbimit atomik (SAA).

Në erlenmajer shtohen (1g) hi ose bentonit në volum të caktuar të mostrës (100cm³). Tretësira përzihet vazhdimisht në përzierëse magnetike në periudha të ndryshme kohore (30min, 60min dhe 90min). Pas përfundimit të kohës së reaksionit, përzierja është filtruar.

Përqendrimi i joneve metalike është përcaktuar me spektrometrin e absorbimit atomik (SAA) Shimadzu në Institutin Hidrometeorologjik të Kosovës.

REZULTATET DHE DISKUTIMI

Disa nga karakteristikat kryesore fiziko-kimike të hirit dhe të bentonitit të përdorur si adsorbent, janë dhënë në tabelën 1.

Tabela 1. Karakteristikat fiziko-kimike të hirit dhe të bentonitit

Përbërësit	Adsorbentët	
	Hiri fluturues, %	Bentoniti, %
Humbje gjatë diegjes	2.20	6.091
SiO ₂	26.75	65.11
Al ₂ O ₃	4.00	9.07
Fe ₂ O ₃	10.77	3.69
CaO	41.48	0.68
MgO	4.36	1.27
Na ₂ O	1.42	-
K ₂ O	0.16	-
TiO ₂	0.50	-

Nga karakteristikat fiziko-kimike të hirit dhe bentonitit të treguara në tabelën 1 pritet që jonet metalike në mostrat e studiuara më së shumti do të adsorbohen nga oksidet e silicit, aluminit dhe hekurit ose nga ndikimi i kombinimit të këtyre oksideve.

Supozohet se predominimi i komponentëve alkalinë (CaO dhe MgO) në hirin e Kosovës, po ashtu, do të ndikojë në precipitimin e disa joneve metalike.

Në tabelën 2 janë dhënë disa nga parametrat fiziko-kimikë të mostrave të analizuara. Në këtë tabelë, nga vlerat për oksigjenin e tretur (OT), që sillen prej 14.66-16.56, mund të konstatojmë se nuk është e madhe prania e materieve organike, të cilat e konsumojnë OT-në. Rezultatet e shpenzimit kimik të oksigjenit (SHKO) tregojnë shpenzim më të madh të oksigjenit për mostrat M₂ (kanali i Ferro-Nikelit) dhe M₄ (lumi Drenica pas bashkimit me kanalin Fe-Ni), që përputhen edhe me vlerat më të mëdha të SHBO₅ për këto vendmostrime.

Përcaktimi i klorureve në të gjitha mostrat paraqet vlera minimale, të cilat sillen prej 1.1-1.5 mg/L, e kjo ndodh për shkak të të reshurave atmosferike të sezonit të dimrit kur është bërë marrja e mostrave.

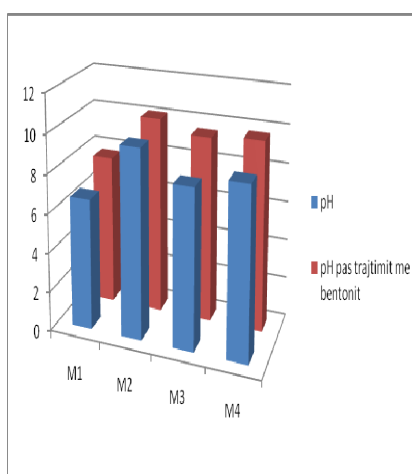
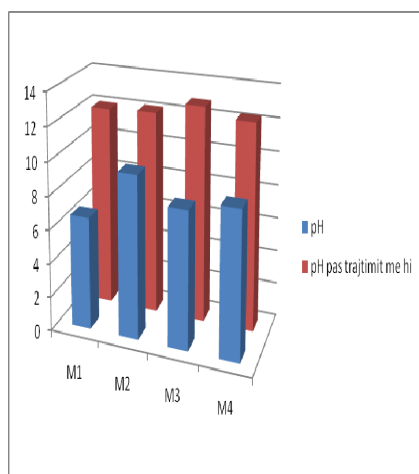
Tabela 2. Parametrat fiziko-kimik të mostrave.

	TDS(p pm)	t (^o C)	OT(mg/d m ³)	SHKO(mg/ dm ³)	SHBO ₅ (mg/ dm ³)	Cl(mg /L)
M 1	234	9.1	16.56	38.54	0.09	1.5
M 2	311	9.2	14.66	42.048	14.66	1.4
M 3	231	8.5	15.17	24.528	2.79	1.1
M 4	233	11. 5	14.83	45.552	4.9	1.2

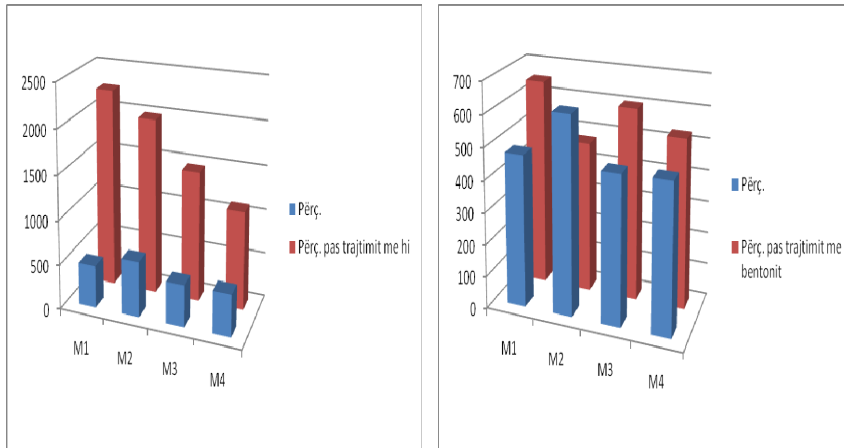
Analiza krahasuese e dy materialeve të përdorura si adsorbent natyral, ka rezultuar në rezultate që tregojnë dallimet në përbërjen e tyre tabela 2 dhe grafiku 1 dhe 2.

Tabela 3. pH dhe përçueshmëria para dhe pas trajtimit me hi dhe bentonit

	pH	pH pas trajtimit me hi	pH pas trajtimit me bentonit	Përç.	Përç. pas trajtimit me hi	Përç. pas trajtimit me bentonit
M₁	6.66	11.99	7.7	475	2250	650
M₂	9.63	12.12	10.1	617	1980	473
M₃	8.12	12.85	9.5	463	1460	601
M₄	8.69	12.3	9.7	466	1100	530



Grafiku 1. Krahasimi i pH para dhe pas trajtimit me hi dhe bentonit



Grafiku 2. Krahasimi i përçueshmërisë para dhe pas trajtimit me hi dhe bentonit

Dallime të theksuara janë vërejtur në parametrat analitikë si përçueshmëria dhe pH e mostrave të analizuar. Vlera e pH të mostrave të patrajuara sillej prej 6.66-9.63, pas trajtimit me hi vlerat e pH sillen prej 11.99-12.85, ndërsa pas trajtimit me bentonit këto vlera sillen prej 7.7-10.1. Vlerat e përçueshmërisë për mostrat e patrajuara sillen prej 463-617, pas trajtimit me hi vlerat e përçueshmërisë sillen prej 1100-2250, ndërsa pas trajtimit me bentonit këto vlera sillen prej 473-650.

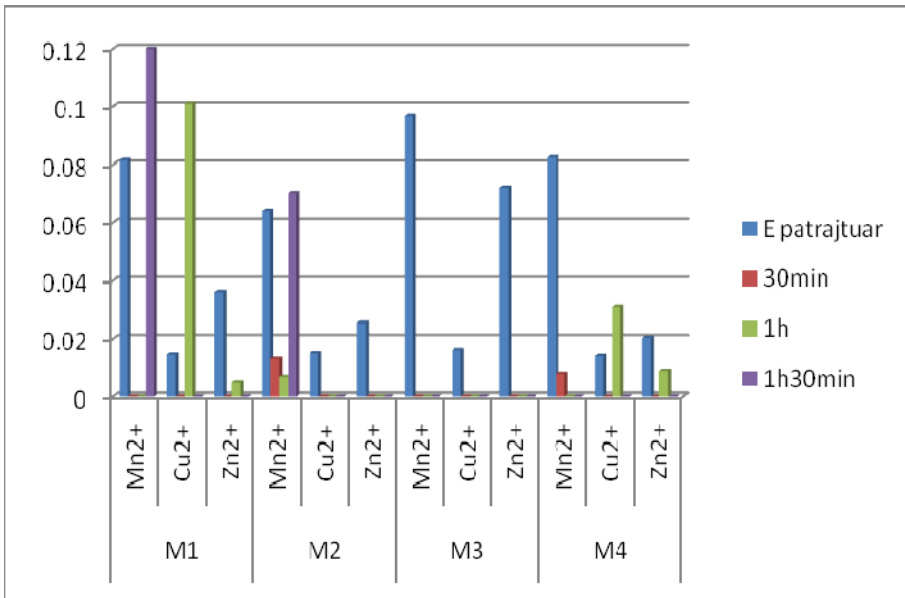
Në të dy këta parametra fiziko-kimikë vërehet që ka rritje të theksuar, por në mostrat e trajtuara me hi të qymyrit ka rritje më të madhe të përçueshmërisë dhe pH, ndërsa në mostrat e trajtuara me bentonit ka rritje më të vogël të përçueshmërisë dhe të pH, madje në një mostër ka edhe ulje të këtyre vlerave.

Edhe pse të dy adsorbentët e përdorur janë të natyrës së alumosilikateve, bentoniti dallon për nga dominimi i konstituentëve acidikë (80%) ndaj atyre alkalinë (20%), ndërsa në hi dominojnë përbërësit alkalinë (afro 80%) ndaj atyre acidikë (afro 20%). Përbërësit alkalinë (CaO, MgO, Na₂O, K₂O) gjatë procesit të adsorbimit hidrolizojnë në ujë dhe, si pasojë, rritet përçueshmëria dhe pH në mostrat e trajtuara.

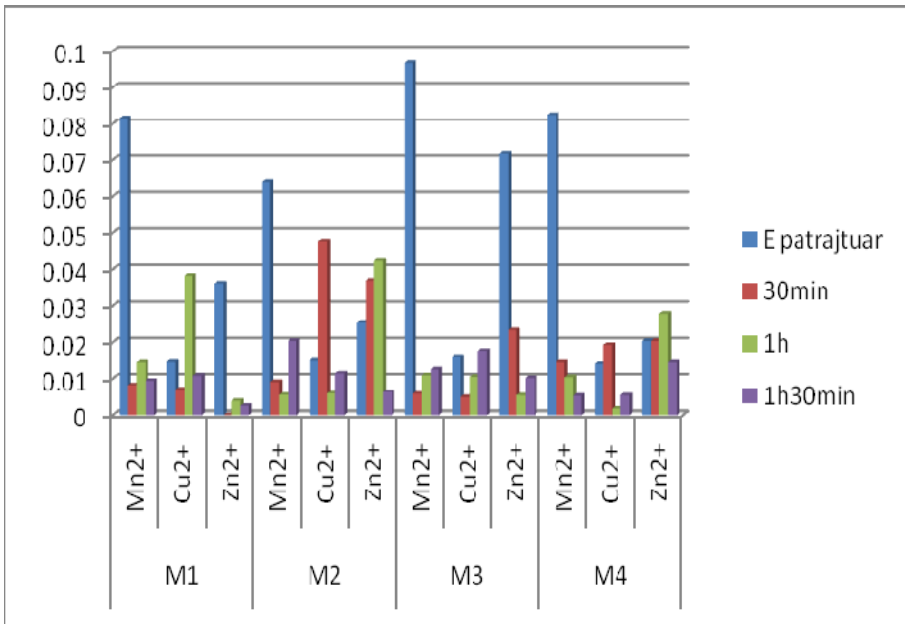
Në tabelën 3 dhe grafikun 3 dhe 4 janë paraqitur rezultatet e analizës së metaleve Mn²⁺, Cu²⁺ dhe Zn²⁺ në mostrat e patrajuara dhe në mostrat e trajtuara me hi dhe bentonit, në intervale të ndryshme kohore 30, 60 dhe 90 min.

Tabela 4. Rezultatet e analizës së metaleve Mn^{2+} , Cu^{2+} dhe Zn^{2+} në mostrat e patrajtuara dhe në mostrat e trajtuara me hi dhe bentonit

Mostra	Koha e trajtimit	Të trajtuara me bentonit			Të trajtuara me hi		
		Mn ²⁺	Cu ²⁺	Zn ²⁺	Mn ²⁺	Cu ²⁺	Zn ²⁺
	E patrajtuar	0.0816	0.0145	0.0362	0.0816	0.0145	0.0362
M1	30min	0.0082	0.007	0.00	0.000	0.000	0.000
	1h	0.0144	0.0383	0.0039	0.000	0.101	0.005
	1h30min	0.0094	0.0108	0.0026	0.120	0.000	0.000
	E patrajtuar	0.0642	0.0149	0.0255	0.0642	0.0149	0.0255
M2	30min	0.0091	0.0477	0.037	0.013	0.000	0.000
	1h	0.0055	0.0059	0.0423	0.007	0.000	0.000
	1h30min	0.0204	0.0114	0.0063	0.070	0.000	0.000
	E patrajtuar	0.0967	0.0161	0.072	0.0967	0.0161	0.072
M3	30min	0.0058	0.0049	0.0233	0.000	0.000	0.000
	1h	0.0109	0.0105	0.0054	0.000	0.000	0.000
	1h30min	0.0125	0.0177	0.0102	0.000	0.000	0.000
	E patrajtuar	0.0825	0.014	0.0204	0.0825	0.014	0.0204
M4	30min	0.0144	0.0193	0.0204	0.008	0.000	0.000
	1h	0.0104	0.0018	0.0279	0.000	0.031	0.009
	1h30min	0.0053	0.0054	0.0144	0.000	0.000	0.000



Grafiku 3. Analiza e metaleve Mn²⁺, Cu²⁺ dhe Zn²⁺ në mostrat e patrajtuara dhe në mostrat e trajtuara me hi



Grafiku 4. Analiza e metaleve Mn²⁺, Cu²⁺ dhe Zn²⁺ në mostrat e patrajtuara dhe në mostrat e trajtuara me bentonit

Analiza e rezultateve të fituara tregon që adsorbimi i joneve metalike ka qenë relativisht i shpejtë dhe ka arritur ekuilibrin brenda një kohe të shkurtër. Shihet që gati në të gjitha mostrat koha prej 30 minutash është kohë optimale për arritjen e këtij ekuilibri dhe se koha më e gjatë prej 60 min. ose 90 min. nuk ndikon në përmirësimin e rezultatit. Madje në disa raste përqendrimi i metaleve pas trajtimit me hi ose bentonit për kohë më të gjatë të trajtimit 60 ose 90 min. është rritur. Ne mendojmë që kjo rritje mund t'u dedikohet dy proceseve: atij të adsorbimit dhe të precipitimit.

Nga rezultatet e arritura gjatë trajtimit të ujit nga lumi Drenica me hi dhe bentonit mund të bëjmë këto përfundime:

- a) Hiri i qymyrit të Kosovës i përdorur për trajtimin e mostrave tona ka treguar veti shumë të mira adsorbuese duke zvogëluar përqendrimin e metaleve prej 79% deri në 100%;
- b) Bentoniti i përdorur për pastrimin e ujit nga lumi Drenica ka treguar po ashtu veti të mira adsorbuese, duke zvogëluar përqendrimin e metaleve prej 45% deri në 89%.

Rezime

Në këtë punim është përdorur hiri nga Termocentralet e Kosovës dhe bentoniti, të dy adsorbentë natyralë, si adsorbent të joneve metalike. Për të analizuar dhe krahasuar vetitë adsorbuese të hirit të qymyrit dhe të bentonitit janë trajtuar mostrat nga lumi Drenica, janë përcaktuar vetitë fiziko-kimike të mostrave si dhe janë përcaktuar përqendrimet e metaleve Mn^{2+} , Cu^{2+} dhe Zn^{2+} në mostra para dhe pas trajtimit me hi dhe bentonit. Analiza e rezultateve eksperimentale ka treguar se adsorbimi i joneve metalike si nga hiri ashtu edhe nga bentoniti ishte relativisht i shpejtë dhe se ekuilibri është arritur për kohë relativisht të shkurtër. Efikasiteti i hirit si adsorbent ishte afro 100%, ndërsa i bentonitit afro 95%.

Summary

In this paper we used coal ash from Kosova Power Plant and bentonite, both natural adsorbents, as adsorbents of heavy metal ions. To analyze and compare adsorbent properties of coal ash and bentonite, we took samples from river Drenica, we've analyzed their physical-chemical properties and also concentration of heavy metal ions of Mn^{2+} , Cu^{2+} and Zn^{2+} . we've done these analasys in non tretated

samples and samples treated with coal ash and with bentonite in various times.

The analysis of experimental results shows that the adsorption of heavy metal ions from coal ash and bentonite was relatively fast. Coal ash was very effective in removing heavy metal ions by 100% and bentonite removed about 95% of heavy metal ions from water samples.

LITERATURA

1. Hirner A., Rehages H., Sulkowski M., 2000, Umwelt-geochemie.
2. <http://wikipedia//>.
3. Ahsan, S., Kaneco, S., Ohta, K., Mizono, T., Kani, K., 2001. Use of some natural and waste materials for waste water treatment. *Water Res.* 35, 3738–3742.
4. Jose V. Ibarra et al, *Fuel*, 58, 827-831, (1979).
5. Daci N., et al, 1985, *Vestnik Slov. Kem. Drus.*, 32, 1-9.
6. <http://wikimedia.org/wikipedia/en/b/b4/Kosovo-lignite.jp.g>
7. Daci, N.M., et al, *Environ. Prot. Eng* (1989), 14, 3-4.
8. Daci, N.M., et al, *Chem. Prot. Eng* (1987), 91-7.
9. Daci, N.M., et al, *Erdoel und Kohle, Erdgas, Petrochem.* (1987), 40, 4.
10. Daci, N.M., et al, *Glas. Hem. Drus. Belgrade*, (1985), 49, 11, 723-7.
11. Daci, N.M., et al, *Vestn. Slov. Kem. Drus.* (1985), 32, 1, 1-9.
12. Daci, N.M., et al, *Fuel (London)*, (1985), 64, 4, 520-2.
13. Daci, N.M., et al, *Erdoel und Kohle, Erdgas, Petrochem.* (1983), 36, 9, 428.
14. Daci, N.M., et al, *Adv. Sep. Sci.*, (1978), 16-22, Trieste.
15. Suresh P, et al, *Trace elements in Fuel, Advances in Chemistry Series 141*, Washington D.C, (1975).
16. Harry N.S. Schafer, *Fuel*, 56, 45-46, (1977).
17. David W. Koppental and Stanley E. Manchan, *Environmental Science and Technology*, 10, 1104-1107, (1977).
18. Kirk, D.W., Charles, Q., Jia, J.Y., Alan, L.T., 2003. Wastewater remediation using coal ash. *J. Mater. Cycles Waste Manage.* 5, 5–8.
19. Alexiades, C.A., Jackson, M.L., 1966. *Clays and Clay Minerals* 14, 35-52.

KARBURANTI DIESEL QË TREGTOHET NË REPUBLIKËN E KOSOVËS DHE PERFORMANCA E TIJ NË AUTOMJETE

Abaz ASLLANI¹, Spiro DRUSHKU²

¹ Universiteti i Prishtinës, Fakulteti i Shkencave Teknike të Aplikuara, Ferizaj,;

² Universitetit i Tiranës, Fakulteti i Shkencave Natyrore, Departamenti i Kimisë Industriale.

e-mail: abaz.asllani@hotmail.com

Adresa: Besim Rexhepi, 70000 Ferizaj, Kosovë

Abstract

The main aim of this paper is to study the quality of diesel fuel traded in the Kosovo market, in the context of general monitoring of hydrocarbons quality. Discussion of experimental results will be related mainly to the performance of vehicles and their dependence on diesel fuel quality, without avoiding compliance of fuel parameters with International Standards and Administrative Guidelines of the Republic of Kosovo. Also, the study of the motoric performance and characteristics of the diesel are reviewed for all kinds of vehicles, as engine and fuel are valued as the only functional system.

In the parameters that determine the performance of diesel engines work, the paper focuses on the impact of the quality indicators of fuel in terms of starting the engine (ignition), motor power, noise, fuel economy using, wearing of engine parts and cleanliness. For specific cases, to which the Republic of Kosovo is not excluded, also the impact of fuel is seen in relation to the operation at low temperature, stability of fuel and obtaining fuel smoke, as pollutants along with sulfur content.

For evaluation of all motor performance parameters, for qualitative indicators of diesel samples, computer programs are used, by which the determination of the parameters that affect the environmental and motoric performance of vehicles is made possible, but without evidencing in the report the analyzes of testing laboratories. Processing is mainly focused on the Engler distillation data to determine the beginning of the boiling temperature, a parameter that confirms the obtained values for flare temperatures in closed cup.

Keywords: fuel, diesel, international standard, motor performance

Abstrakti

Artikulli ka si qëllim kryesor studimin e cilësisë së karburantit diesel që tregtohet në tregun e Kosovës, në kuadrin e monitorimit të përgjithshëm të cilësisë së hidrokarbureve. Diskutimi i rezultateve eksperimentale do të lidhet kryesisht me performancën e automjeteve dhe varësinë e tyre nga cilësia e karburantit diesel, pa anashkaluar edhe përputhjen e parametrave të lëndës djegëse me standardet ndërkombëtare dhe udhëzimet administrativë të Republikës së

Kosovës. Gjithashtu, studimi i performancës motorike dhe karakteristikat e dieselit janë shqyrtuar për të gjitha llojet e automjeteve, pasi motori dhe karburanti vlerësohen si sistem i vetëm funksional.

Në parametrat që përcaktojnë performancën e punës së motorëve dieselë, punimi fokusohet në ndikimin e treguesve cilësorë të karburantit në drejtim të startimit të motorit (ndezjes), fuqisë motorike, zhurmës, ekonomisë së përdorimit të karburantit, veshjes së pjesëve motorike dhe pastërtisë. Për raste specifike për të cilat Republika e Kosovës nuk përjashtohet, shihet dhe ndikimi i karburantit në lidhje me operimin në temperaturë të ulët, stabilitetin e karburantit dhe përfitim të tymit si ndotës krahas përmbajtjes së squfurit.

Për vlerësimin e të gjithë parametrave të performancës motorike, për treguesit cilësorë të mostrave të dieselit janë përdorur programe kompjuterike me ndihmën e të cilëve është bërë i mundur përcaktimi i parametrave që ndikojnë në performancën motorike e mjedisore, por të paevidencuar në raport-analizat e laboratorëve testues. Përpunimi fokusohet kryesisht te të dhënat e distilimit Engler për të përcaktuar temperaturën e fillimit të vlimit, parametër që konfirmon vlerat e marra për temperaturat e flakërimit në kroxhol të mbyllur.

Fjalët çelës: karburant, diesel, standard ndërkombëtar, performancë motorike.

HYRJE

Karburanti diesel luan një rol të rëndësishëm në ekonominë globale dhe standardin e jetesës, pasi ky karburant përdoret gjerësisht në transportin rrugor, në bujqësi, në transportin hekurudhor, në transportin detar, në përdorimet jashtërrugore (në ndërtime), në industri dhe në prodhim energjie. Nga literatura e shfrytëzuar, përvoja botërore [6] tregon se pjesa më e madhe e dieselit përdoret për transport (figura 1) dhe kërkesat për përdorimin e tij janë në rritje të vazhdueshme [2].

Administrimi i informacionit të energjisë vlerëson konsumin botëror të dieselit pas vitit 2000 në nivelet afro 770 bilion litra. Në Evropë mbizotëron përdorimi i automjeteve me lëndë djegëse diesel, kështu që sasia e dieselit të prodhuar dhe përdorur e kalon sasinë e benzinës në masën 6.6 bilionë litra. Këtë situatë të konsumit të karburanteve, sikurse në Shqipëri, e hasim edhe në Republikën e Kosovës. Nga të dhënat e marra nga pikat doganore të Kosovës vihet re se sasia me madhe e karburanteve që importohen, i takon lëndës djegëse diesel, si edhe trendi rritës i përdorimit të tij (figura 2) [1].

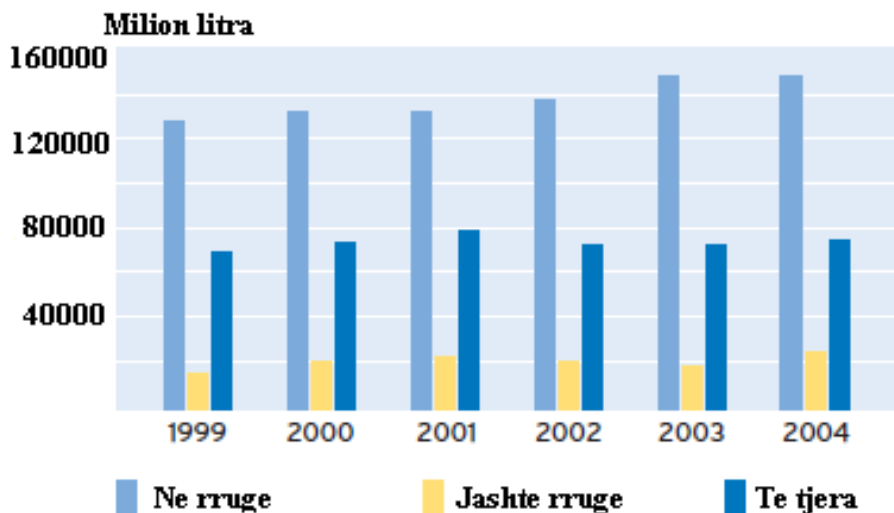


Figura 1. Nevoja botërore për diesel

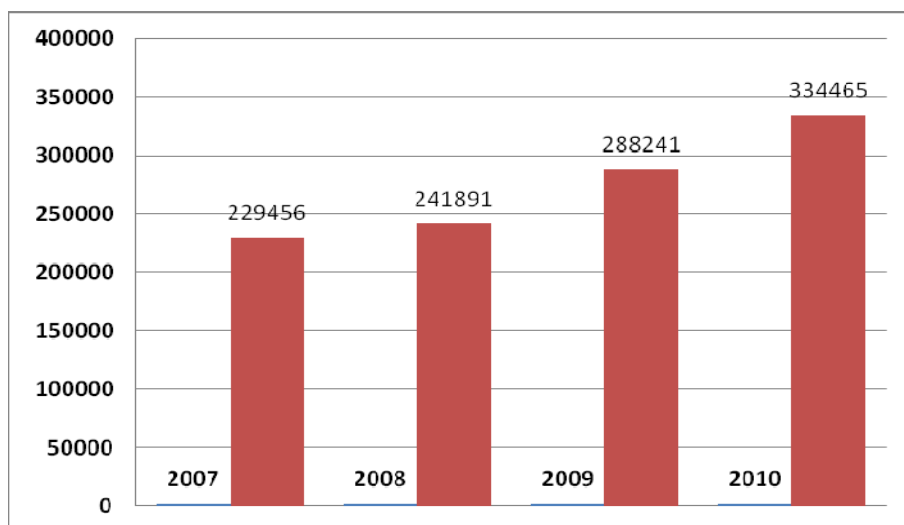


Figura 2. Sasia vjetore (m³) e dieselit të tregtuar gjatë vjetëve 2007-2010

Në material jepen të përmbledhura rezultatet përfaqësuese, të kontrollit të karburanteve diesel të tregtuara në gjithë territorin e Republikës së Kosovës. Për çdo parametër të studiuar do të shikohen në përgjithësi si shpërndarja e numrit të mostrave për intervale të ngushta të ndryshimit të tij, me qëllim që të shihet përputhja e tyre jo vetëm me standardet e Republikës së Kosovës dhe ato europiane, por

edhe lidhjen e tyre me performancën motorike të automjeteve që konsumojnë diesel.

Ndër parametrat e performancës motorike që merren në konsideratë, më të rëndësishmet janë: starti i lehtë i motorit, zhurma e ulët, lubrifikimi i mirë, jetëgjatësia afatgjatë e filtrit, ekonomia e përdorimit të karburantit, operimi në temperatura të ulëta dhe emetimi i gazeve ndotëse. Në këta parametra performues ndikim ka edhe konstruksioni i motorit të automjetit, por fokusi i këtij punimi është trajtimi i ndikimit të cilësisë së lëndës djegëse mbi këta tregues të performancës [2].

Udhëzimet administrative të Republikës së Kosovës “Për cilësinë e derivateve të lëngëta të naftës” përcakton vlerat kufizuese të treguesve të cilësisë së karburantit diesel, të shfrytëzuar kryesisht për tarifa doganore, ndërsa për vlerësimin në tërësi të karburantit diesel jemi bazuar në standardin ndërkombëtar të karburantit diesel [8,9].

Standardi european për dieselin EN 590 (tabela 1) është përmirësuar vazhdimisht në specifikimet e tij, veçanërisht në drejtim të reduktimit të përmbajtjes së squfurit, të numrit të cetanit dhe të përmbajtjes së biodieselit.

Tabela 1. Specifikimet teknike të eurodieselit 5

Parametri	Njësia	Limitet	Metoda
Numri i cetanit		51.0	EN ISO 5165
Indeksi i cetanit		46.0	EN ISO 4264
Densiteti në 15°C	kg/m ³	820 minimum 845	EN ISO 3675 EN ISO 12185
Hidrokarbure aromatike	%	11 maksimum	EN 12916
Përmbajtja e squfurit	mg/kg	50.0 maksimum	EN ISO 20846 EN ISO 20884
Temperatura e flakërimit	°C	>55	ISO 2719
Mbetje koksi (mbi 10% mbetje)	%	0.30	EN ISO 10370
Përmbajtja e hirit	%	0.01	EN ISO 6245
Përmbajtja e ujit	mg/kg	200	EN ISO 12937
Ndotja totale	mg/kg	24 maksimum	EN 12662
Prova me pllakën e bakrit		class 1	EN ISO 2160
Qëndrueshmëria ndaj oksidimit	g/m ³	25 maksimum	EN ISO 12205
Lubrifikimi në 60°C	µm	460 maximum	EN ISO 12156-
Viskoziteti në 40°C	Mm 2/sec	2.00 minimum 4.50	EN ISO 3104 EN ISO 3405

Distilimi: Vëllimi në: 250 °C 350 °C 95 %	% (V/V) %	<65 85 minimum 360	EN ISO 3405
Përmbajtja e biodieselit	% V/V	5 maksimum	EN 14078

MATERIALI DHE METODIKA

Të dhënat për analizimin e cilësisë së lëndës djegëse diesel janë marrë pranë laboratorëve të institutit “Inkos” dhe laboratorit “Derivati” në Kosovë, bazuar në procesverbalet zyrtare të lëshuara nga laboratorët e subjekteve importuese.

Mostrimi i nënprodukteve të lëngëta të naftës në botë bëhet sipas standardit EN ISO 3170 dhe EN ISO 3171. Procesi i marrjes së mostrave nga bota kryhet nga trupa e certifikuar e mostruesve, e cila është e shtrirë në gjashtë pikat doganore hyrëse.

Mënyra e përcaktimit të cilësisë së nënprodukteve të lëngëta të naftës dhe përcaktimi i cilësisë së tyre bëhet me testim laboratorik duke i zbatuar metodat standarde të testimit [3,4,5,6,7]. Ndër më kryesoret janë:

Metoda standarde e përcaktimit të densitetit, densitetit relativ ose API të nënprodukteve të lëngëta të naftës me hidrometri. ASTM D1298.

Kjo metodë përdor një hidrometër qelqi lidhur me një seri llogaritjesh për përcaktimin e densitetit, densitetit relativ e API për naftën bruto, nënprodukte të naftës, përzierje produktesh nafte ose jo, të cilët kanë presion të avujve Reid 101.325 kPa ose më të ulët. Vlerat e matura në temperaturën e mjedisit korrelohen ndaj temperaturës 15°C.

Metoda standarde e përcaktimit të viskozitetit kinematik të lëngjeve transparente dhe opake. ASTM D445.

Matja bëhet me viskozimetër dhe konsiston në matjen e kohës së kalimit të lëngut midis dy shenjave në një tub kapilar. Viskozimetri i produkteve të bardha i naftës matet zakonisht nga 20 °C në 50 °C. Viskoziteti ka mjaft rëndësi për përdorimin e produkteve të naftës, të mesme e të rënda dhe ushtron njëfarë ndikimi në funksionimin e motorëve dieselë dhe turbo-reaktorëve në temperatura shumë të ulëta. Kjo metodë mbulon matje për vlera të viskozitetit nga 0.2-300 000mm²/s.

Metoda standarde e përcaktimit të temperaturës së flakërimit në kroxhol të mbyllur me aparatën Pensky-Martens. ASTM D93.

Kjo metodë përdoret për përcaktimin e temperaturës së flakërimit të nënprodukteve të naftës në intervalin e temperaturave 40-360°C me anë të pajisjeve manual dhe automatike Pensky-Martens dhe për përcaktimin e temperaturës së flakërimit të biodieselit në intervalin 60-190 °C me pajisjen automatike Pensky-Martens

Metoda standarde e përcaktimit të squfurit në produkte të naftës (metoda me temperaturë të lartë). ASTM D1552.

Kjo metodë përfshin tri procedura të përcaktimit të squfurit në produktet e naftës, përfshirë vajrat lubrifikues dhe aditivët e koncentruar. Përdoret për mostra me temperaturë vlimi mbi 177°C, që përmbajnë squfur jo më pak se 0.06%. Në procedura përfshihen detektimi jodik me rreze infra te kuqe dhe piroлиза në furrë me induksion.

Metoda standarde e distilimit të produkteve të naftës në presion atmosferik. ASTM D86.

Metoda e distilimit të thyesuar të produkteve të naftës përdoret për të gjetur kufijtë e valimit të tyre, temperaturat në të cilat distilon një përqindje e caktuar produkti, si dhe përqindjet, të cilat distillojnë midis temperaturave të caktuara. Në varësi të përcaktimit, gjatë distilimit mund të përcaktohen temperaturat e vlimit për çdo 10 ml produkt ose vëllimin e distilatit për çdo rritje të temperaturës së vlimit me 10°C

Metoda standarde e përcaktimit të ujit me anë të titrimit kulometrik Karl-Fischer. IP 386.

Titrimi kulometrik Karl-Fischer realizon përcaktimin direkt të përmbajtjes së ujit në nënprodukte të naftës. Kjo metodë përdoret për nivele nga 0.050-5.00% ujë për produkte që përmbajnë squfur në intervalin 0.005-0.50%.

Metoda standarde e përcaktimit të squfurit me absorbim spektrometrik. EN 13131.

Parimi i kësaj metode bazohet në kalimin e squfurit, që gjendet në produktin që analizohet nga një gjendje energjetike në një tjetër.

REZULTATET EKSPERIMENTALE

Në tabelën 2 jepen të dhëna mbi karakteristikat e analizuara të dieselit të importuar dhe të tregtuar në Kosovë që nga viti 2008 gjer në vitin 2011.

Tabela 2. Analiza fiziko-kimike e mostrave të gazoilut eurodiesel

Nr.	Mostra	Densiteti (gr/cm^3)		Viskoziteti (cSt)		t_n C	W %	t_{ng} °C	A %	Q		S %	Distilimi engler °C			
		50 °C	15°C	100° C	40° C					kcal/ kg	kJ/k g		20%	50%	90%	97%
1	447-KS-648	0.8010	0.8270	1.9	3.1	48	0.0	-20	0.05 0	1021 1	4275 1	0.024	209	252	330	360
2	445-KS-229	0.8200	0.8450	1.9	2.8	30	0.0	-20	0.03 0	9671	4049 0	0.10	212	254	330	350
3	KV-325-CM	0.8200	0.8450	1.9	2.2	32	0.0	-20	0.02 7	9689	4056 5	0.15	211	255	330	352
4	492-KS-580	0.8100	0.8350	1.9	2.8	48	0.0	-20	0.02 3	1009 5	4226 5	0.05	221	229	320	339
5	445-KS-229	0.8000	0.8260	1.9	2.7	45	0.0	-20	0.03 5	1022 2	4279 7	0.06	205	253	331	363
6	447-KS-648	0.8020	0.8280	1.9	3.0	48	0.0	-20	0.02 7	1014 4	4247 0	0.09	216	265	338	355
7	486-KS-910	0.8000	0.8260	1.9	2.6	52	0.0	-20	0.02 9	1019 5	4268 4	0.09	205	258	336	349
8	490-KS-536	0.8021	0.8270	1.9	2.8	54	0.0	-20	0.02 3	1018 1	4262 5	0.28	210	255	331	348
9	486-KS-910	0.8010	0.8270	1.9	2.9	52	0.0	-20	0.03 0	1018 3	4263 4	0.26	210	255	331	348

Tabela 3. Parametra të llogaritur fiziko-kimikë të mostrave të gazoilit eurodiesel

Nr.	Mostra	250 °C	350oC	15°C	Viskozit	IC	t _n	t _{tv}	t _{mv}	10%	95 %	Distilimi engler,			
		%	%	g/cm ³	40°C		C	°C	°C	°C	°C	20%	50%	90%	97%
1	447-KS-648	48.7	94.5	0.827	3.1	48.2	48	179	372	193	351	209	252	330	360
2	445-KS-229	47	97	0.845	2.8	42.4	30	184	360	198	344	212	254	330	350
3	KV-325-CM	46	96.5	0.845	2.2	42.2	32	181	361	196	346	211	255	330	352
4	492-KS-58	48.5	96.6	0,833	2.7	45.4	55	175	361	190	344	206	252	330	345
5	445-KS-229	47.5	94.5	0.826	2.7	47.7	45	171	377	187	352	205	253	331	363
6	492-KS-58	48	95.5	0,831	2.3	46.5	48	174	364	190	349	206	254	336	356
7	492-KS-580	48	95.5	0,832	2.2	46.1	48	174	364	190	349	206	254	336	356
8	490-KS-536	46.8	97.6	0.827	2.8	48.6	54	181	355	193	343	210	255	331	348
9	486-KS-910	46.8	97.6	0.827	2.9	48.6	52	181	355	193	343	210	255	331	348
10	486-KS-910	52.1	98	0.826	3.9	47.5	20	176	356	190	340	205	248	325	347

Vlerësimi i raport-analizave të të gjitha mostrave të dieselit dhe të specifikimeve që kanë për to, Udhëzimi administrativ i Republikës së Kosovës, vëren që në këto raporte nuk shprehen disa parametra që parashikohen në specifikimet e standardit evropian EN 590. Për të krijuar një tablo më të qartë mbi cilësinë e karburantit diesel, që tregtohet dhe për të verifikuar sesa të zbatueshme janë standardet europiane, u bë përpunimi i të dhënave me ndihmën e metodave matematikore dhe të programit Microcal Origin. Të gjithë parametrat, që janë pjesë e specifikimeve të standardit evropian ose shërbejnë për llogaritje, janë paraqitur të ilustruar për disa mostra në tabelën nr. 3.

Punimi merr përsipër për të shprehur situatën e tregut të karburantit diesel në Kosovë jo vetëm për përputhjen e cilësisë së tij me standardet, por edhe ndikimin mbi parametrat e performancës motorike, ku ndër më kryesorët përmendim:

- **Starti i motorit.** Motori diesel i ftohtë paraqet vështirësi në startimin e tij. Një ndër parametrat që përcakton lehtësinë në ndezje është numri i cetanit. Për të siguruar performancën e duhur në motorët modernë vlera minimale e tij është 40, ndërkohë që në Evropë numri minimal i cetanit është vlerësuar 51.
- **Fuqia e motorit.** Në këtë element të performancës ndikojnë disa specifikime të lëndës djegëse, por një ndër kryesorët është edhe viskoziteti i tij, që nëpërmjet djegies së plotë ose të pjesshme të karburantit ndikon në fuqinë motorike dhe ekonomizimin e përdorimit të tij.
- **Zhurma e motorit.** Është kombinim i djegies së karburantit dhe zhurmës mekanike të motorit. Zhurma e shkaktuar nga djegia e karburantit është e ndikuar nga numri i cetanit. Sa më i lartë numri i cetanit, aq më pak zhurmë krijohet dhe vonesa në ndezje zvogëlohet.
- **Ekonomia e karburantit.** Standardi që shpreh ekonominë e konsumit të karburantit sot shprehet në vëllimin që nevojitet për një distancë të caktuar të përshkruar nga automjeti, p.sh l/km. Një ndër parametrat që ndikon është densiteti, i cili duhet të jetë në intervalin 0.82-0.88. Efekt përmirësues kanë edhe aditivët dhe katalizatorët që shtohen në lëndën djegëse.
- **Lubrifikimi.** Në disa pjesë të motorit, si pompat ose injektorët, nevojitet një nivel i mirë lubrifikimi, që pjesërisht sigurohet nga karburanti diesel. Mbi këtë parametër ka ndikim të dukshëm viskoziteti, përmbajtja e squfurit dhe aromatikëve në

diesel. Megjithatë, ulja e përmbajtjes së squfurit dhe aromatikëve jo domosdoshmërisht ul lubrifikimin e karburantit.

- **Pastërtia.** Karburanti diesel mund të shkaktojë gërryerjen në sistemin e karburantit dhe unazat e pistonit, kur përmbajtja e grimcave inorganike abrazive është e lartë. Kjo shprehet me përmbajtjen e hirit në karburantin diesel.
- **Operimi në temperaturë të ulët.** Në mjedise shumë të ftohta dimri, karburanti diesel ngrin dhe nuk mund të kalojë nëpër filtër. Ky efekt është shumë i ndjeshëm për karburantet me natyrë parafinike ose dieselin e përzier më sasi të konsiderueshme biodieseli.

Në konsideratë janë marrë kryesisht parametra që parashikohen nga Udhëzimi administrativ dhe standardi europian, të cilët, për çdo parametër të studiuar, jepen në monogramet përkatëse për të lehtësuar leximin e tyre e për të interpretuar rezultatet eksperimentale.

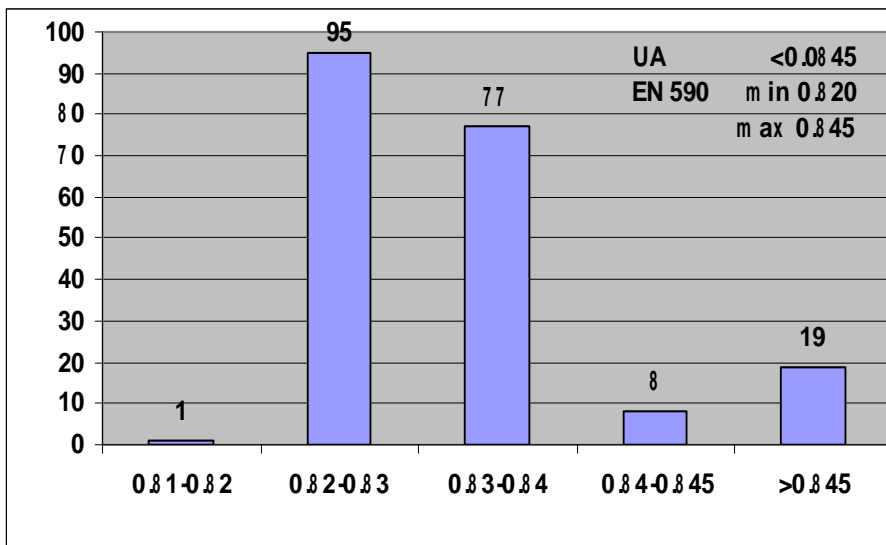


Fig. 3. Shpërndarja e mostrave sipas densitetit

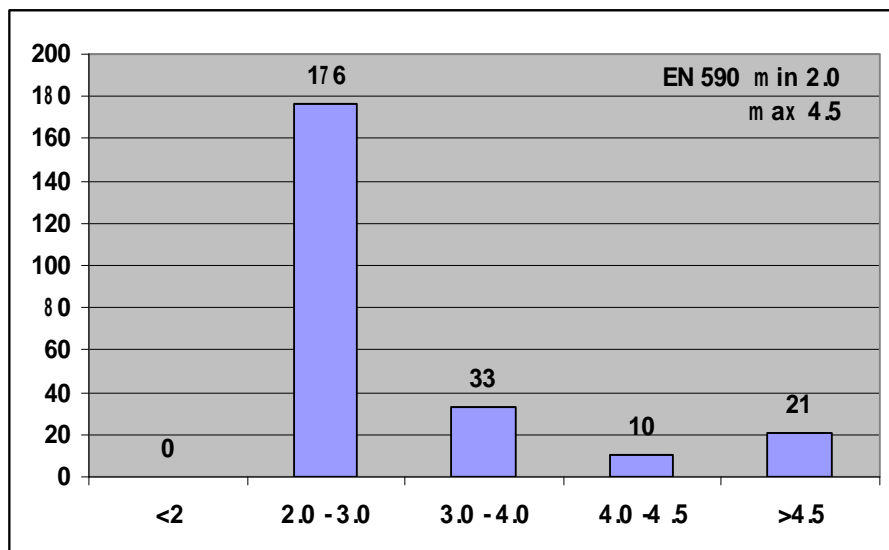


Fig. 4. Shpërndarja e mostrave sipas viskozitetit

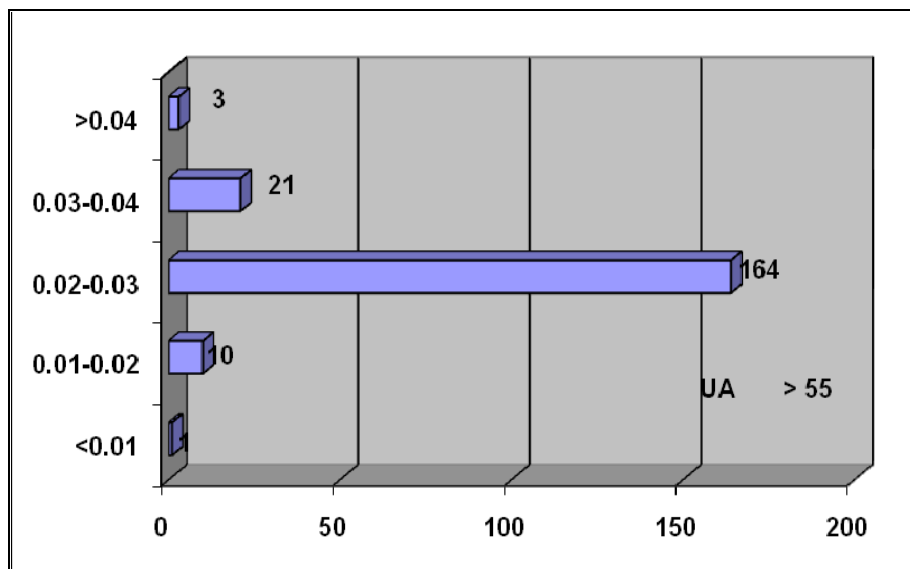


Fig. 5. Shpërndarja e mostrave sipas % së hirit

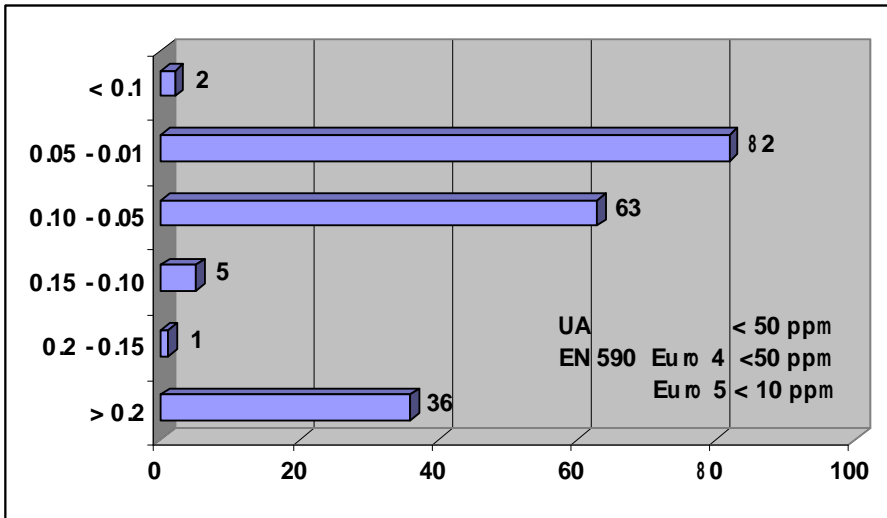


Fig. 6. Shpërndarja e mostrave sipas përmbajtjes së S

DISKUTIMI I REZULTATEVE DHE PËRFUNDIMI

- Shikuar në tërësi mjaft nga mostrat e analizuar të dieselit kanë shmangie të dukshme nga standardet e brendshme dhe ato ndërkombëtare. Në shumë raste karburante të importuara si lëndë djegëse (naftë industriale) janë tregtuar në tregun e Kosovës si karburant për automjete. Në kushte të tilla ekziston mundësia reale e cenimit të performancës motorike të automjeteve, që mund të shprehen në vonesën e ndezjes së tyre, në fuqinë motorike e në konsumin e padëshirueshëm të pjesëve mekanike të lëvizshme të tij.
- Nga parametrat që parashikohen në standardet që përdoren në Kosovë devijime të dukshme vihen re në vlerat e përmbajtjes së squfurit, parametër që ndikon edhe në viskozitetin e lubrifikimit të motorit. Prandaj rekomandohet një kontroll permanent jo vetëm në një pikë kufitare siç bëhet tani, por në të gjitha pikat, me synimin final që përqendrimi i squfurit në naftë të mos kalojë 10. Aktualisht sot tregtohet diesel i tipit D₂.
- Nga të dhënat e përdorura në figurën 3 vihet re se në përgjithësi mostrat e dieselit kanë vlera të viskozitetit brenda standardit ndërkombëtar, por ajo që predominon është intervali i vlerave në kufirin minimal. Kjo karakteristikë, në rast se do

të kombinohej me temperatura të larta operimi, do të tentonte në reduktimin e lubrifikimit të motorit.

- Vlerat e densitetit, për të cilat standardi ka si parakusht intervalin 0.820-0.845, paraqesin devijime kryesisht në kufirin e sipërm të tyre, ku afro 10% e mostrave të studiuara janë jashtë standardit. Ndonëse vlerat e larta të densitetit sigurojnë fuqi motorike më të lartë, por përdorimi i karburanteve shumë të rëndë sjell anomali gjatë funksionit të motorit, djegie jo të plotë, formim tymi e depozitime në pjesët motorike
- Për përmbajtjen e hirit në karburantin diesel, standardi ndërkombëtar EN 590 ka si maksimum vlerën 0.01%, në masë. Sikurse shihet nga monogrami 5, vetëm një nga mostrat e plotëson këtë parametër standardi, ndërkohë që pothuajse të gjitha mostrat janë jashtë standardit. Pjesa më e madhe e tyre ka vlera 2-3 herë më të larta se standardi. Cilido qoftë burimi i përfutimit të hirit në karburant, papastërtia mekanike ose shtesa për përmirësimin e cilësisë, vlerat e larta të tij ndikojnë negativisht në performancën dhe jetëgjatësinë e motorëve të automjeteve.

Rezyme

Për monitorimin e cilësisë së karburantit diesel që tregtohet në Republikën e Kosovës janë analizuar raport-analizat e 160 mostrave të dieselit që i takojnë periudhës 2008-2011.

Studimi merret me vlerësimin e parametrave performues motorikë, ku ndër më kryesorët përmendim distilimin Engler, vlerat e përmbajtjes së sqfurit, viskozitetin, densitetin, numrin e cetanit, hidrokarbureve aromatike policiklike, përmbajtjen e hirit etj. Parametrat performues të motorit (treguesit cilësorë të kaburantit) më kryesorët përmendim startin e motorit, fuqinë e motorit, zhurmën e motorit, ekonominë e karburantit, lubrifikimin, pastërtinë, operimin në temperatura të ulëta etj.

Megjithatë në shumë mostra të dieselit vihen re devijime në përmbajtjen e sqfurit, komponimeve aromatike (që ndikojnë në ndotjen e mjedisit), viskozitetit në kufirin minimal, vlerat e densitetit kryesisht në kufirin e sipërm të tyre, kurse sa i përket përmbajtjes së hirit pothuajse të gjitha mostrat janë jashtë standardit.

Materiali nëpërmjet monogrameve të ndërtuara nga të dhënat eksperimentale laboratorike dhe të llogaritura me ndihmën e programeve kompjuterike, jep tablo të plotë për situatën cilësore për dieselin, ku për çdo parametër shprehet sasia numerike dhe në përqindje e mostrave që nuk i kanë plotësuar standardet e referuara.

Nga shqyrtimi i parametrave të analizuara për dieselin për periudhën 2008-2011 vihet re që standardi ndërkombëtar EN 590 dhe Udhëzimi

administrativ i Kosovës zbatohet pjesërisht. Më problematike është situata në drejtim të parametrave të hidrokarbureve aromatike dhe përmbajtjes së squfurit.

Të gjitha mostrat u analizuan për një numër të caktuar parametrash sipas metodave standarde, kryesisht ASTM.

Summary

For monitoring the quality of diesel fuel traded in the Republic of Kosovo, report-analysis of 160 samples of diesel belonging to the period 2008-2011.

The study deals with the assessment of motor parameters performers, which we may mention, as Engler distillation, the values of sulfur content, viscosity, density, cetane number, polycyclic aromatic hydrocarbons, ash content of engine etc. Parameter performers (quality indicators of the fuel) with the main ones: Start of the engine, engine power, engine noise, fuel economy, lubrication, cleanliness, operation at low temperatures, etc..

However, in many samples observed are seen deviations in diesel sulfur content, aromatic compounds (affecting environmental pollution), viscosity in the minimum limit, density values mainly in their upper limit, while much of the content of ash almost all samples are outside the standards.

Material through Monogram, constructed from laboratory experimental data and calculated with the help of computer software, gives full picture of the situation for diesel quality, where for each parameter and numerical quantity expressed as a percentage of samples that have not met the standards referred.

From examination of the parameters analyzed for diesel for the period 2008-2011 noted the international standard EN 590 and administrative instruction applies partly. More problematic is the situation in terms of the parameters of aromatic hydrocarbons and sulfur content.

All samples were analyzed for a certain number of parameters according to standard methods, mainly ASTM.

LITERATURA

1. Asllani A, Xhina E, Teneqja V, Drushku S., Vlerësimi i cilësisë së karburanteve diesel që tregtohen në Republikën e Kosovës. Konferenca kombëtare e kimisë “Kimia dhe zhvillimi aktual i vendit”. Akademia e Shkencave, Tiranë 2011, f. 123-130
2. Diesel Fuels Technical Review. 2007. Chevron Products Company. 134 p.2007
3. IP 1980a: Methods for Analysis and Testing, Vol. 1. -Institute of Petroleum, London. pp: 34, 71, 123, 160.
4. IP 1980b: Methods for Analysis and Testing, Vol. 2. -Institute of Petroleum, London. pp: 242, 336.

5. MALJA, A. DRUSHKU, S. & HEMA, T. 2008: Praktikumi i Teknologjisë Kimike Organike. - Universiteti i Tiranës, Fakulteti i Shkencave Natyrore, Tiranë, f. 179.
6. ME 1985a: Standardet, metodikat e produktetve të naftës. Vol 1. - Ministria e Energjetikës, Tiranë, F. 52-71.
7. ME 1985b: Standardet, metodikat e produktetve të naftës. Vol 2. - Ministria e Energjetikës, Tiranë, f. 1, 38.
8. Technical specification euro 5 diesel.
<http://www.dieselnet.com/standards/eu/fuel>
9. Udhëzimi administrativ i Republikës së Kosovës nr. 2008/21 për cilësinë e derivateve të lëngëta të naftës, f. 28.

ROLI DHE RËNDËSIA E QYMYRIT VENDOR NË RAJONIN EUROPIAN

Agim YMERY*, Adil JANUZI*, Sabit KLINAKU*

*Korporata Energjetike e Kosovës, DPQ, Prishtinë, Kosovë

Abstrakti

Resurset energjetike paraqesin bazën themelore për planifikim dhe për realizim të strategjisë energjetike të një shteti. Bashkësia europiane e unionit të prodhuesve qymyrorë (EUROCOAL) parasheh që qymyri në të ardhmen, gjegjësisht deri në gjysmën e parë të këtij shekulli, do të jetë faktor i konsiderueshëm dhe dominant në kuadër të energjentëve për prodhimin e energjisë elektrike, e që me rritjen e nevojave të energjisë elektrike ka tendenca të rritjes së prodhimit të qymyrit. Me modernizimin e kapaciteteve ekzistuese dhe me aplikimin e teknologjive të reja të procesit të prodhimit të qymyrit si emergjent, do të plotësohen nevojat vetjake të shtetit tonë, si dhe të rajonit të gjerë të tregut europian. Kosova me potencialin e saj qymyror, me mbi 12 miliardë tonë linjit, është shteti me perspektivë më të madhe të zhvillimit të kapaciteteve energjetike për nevojat vetjake dhe më gjerë. Në pellgun qymyror të Kosovës, ky vend është i veçantë jo vetëm me rezervat grandioze rreth 10 miliardë tonë linjit, por edhe me raportin shumë të favorshëm djerrinë/qymyr për tërë basenin 1.5/1, ndërsa në fushat më rentabile veriore të basenit raporti është 1/1. Parametrat cilësorë të linjtit të Kosovës janë mjaft të volitshme për objektet gjeneruese energjetike: ka efekt termik të ulët ~7800 kJ/kg, lagështi rreth 45%, përmbajtje të hirit prej 11-19%, përmbajtje të squfurit rreth 1% dhe materie djegëse 38%. Eksploatimi i qymyrit në fushat më potenciale veriore, duke marrë parasysh raportin shumë të volitshëm djerrinë/qymyr, mundëson operim rentabil tekniko-teknologjik dhe eksploatim masiv me kapacitete vjetore edhe deri 40 milionë tonë qymyr të projektuar në vit.

Fjalët kyçe: resurset energjetike, prodhimi i energjisë, linjiti.

HYRJE

Resurset energjetike paraqesin basenet fillestare për planifikim dhe realizim të strategjisë energjetike të një shteti. Lidhja Europiane e Prodhuësve të Qymyrit (Eurocoal) parashikon që qymyri edhe shumë vjet në të ardhmen të jetë faktor i rëndësishëm për prodhimin e energjisë elektrike me tendencë të një rritjeje graduale nëpër vite (fig. 1). Rezervat e linjtit si emergjent, në Kosovë, janë shumë të larta, gjë që do të mundësojnë prodhimtari afatgjatë të energjisë elektrike në

termocentrale. Me modernizimin e pajisjeve ekzistuese dhe me aplikimin e teknologjive të reja inovative të eksploatimit te qymyrit si energjent bazik, mund të llogaritet në plotësimin e nevojave vetjake dhe pjesërisht europiane nga resurset tona grandioze.

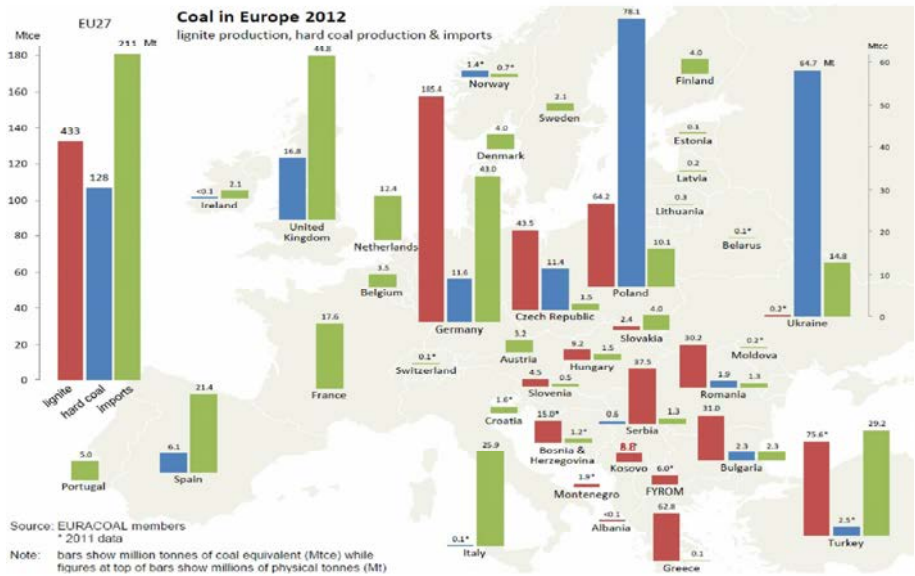


Fig. 1. Prodhimi i qymyrit në Europë për vitin 2012 (EURACOAL, 2012)

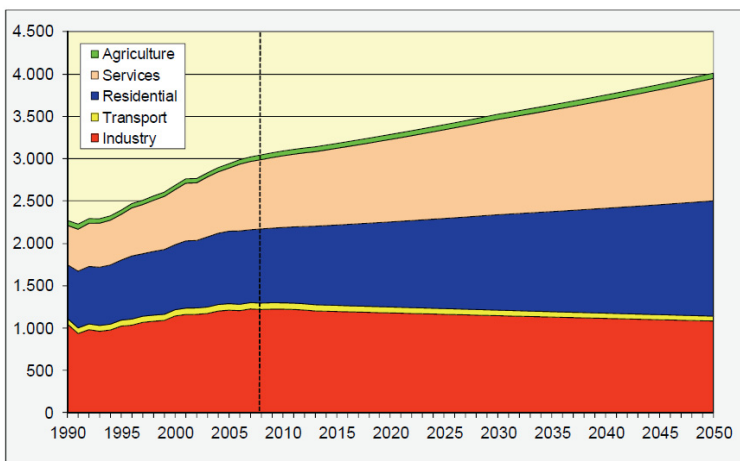


Fig. 2. Parashikim i nevojave të energjisë elektrike për BASHKIMIN EUROPIAN në TWh deri në vitin 2050 (EUREL, 2012)

RËNDËSIA E QYMYRIT NË PRODHIMIN E ENERGJISË ELEKTRIKE

Struktura e resurseve tona energjetike është uniforme dhe në shkallën më të lartë të potenciali energjetik bazohet kryesisht në rezervat e linjiteve (95%) dhe një pjesëmarrje shumë e vogël e resurseve hidrike (rreth 5%), tab. 1 dhe 2.

Tab. 1. Kapacitetet termike të njësive prodhuese në Kosovë¹

Blokui termocentralit	Kapaciteti i bllokut të termocentralit (MW)			Viti i fillimit të punës (vjetërsia)
	Instaluar	Neto	Dispozicion neto	
TC Kosova A				
Blokui A1	65	Nuk operon	0	1962 (51)
Blokui A2	125	Nuk operon	0	1964 (49)
Blokui A3	200	182	100-130	1970 (43)
Blokui A4	200	182	100-130	1971 (42)
Blokui A5	210	187	100-135	1975 (38)
TC Kosova B				
Blokui B1	339	310	180-260	1983 (30)
Blokui B2	339	310	180-260	1984 (29)
Totali TC A+B	1388	1171	~ 900	

¹Burimi: Raporti vjetor 2011, ZRRE.

Tab. 2. Kapacitetet hidrike të njësive prodhuese nga HC-të e Kosovës²

Njësitë prodhuese	Kapaciteti i njësive (MW)		Futja në operim (rindërtimi)
	Instaluar	Neto	
HC Ujmani	35.00	32.00	1983
HC Lumbardhi	8.08	8.00	1957 (2006)
HC Dikanci	1.00	0.94	1957 (2010)
HC Radaci	0.90	0.84	1934 (2010)
HC Burimi	0.86	0.80	1948 (2011)
Total HC	45.84	42.58	

Pas katastrofës nukleare në Japoni dhe problemeve rajonale në Lindjen e Afërt që disponojnë rezervat kolosale të gazit dhe naftës, ekspertët parashohin rritje graduale të rolit të qymyrit në prodhimin e energjisë elektrike. Përveç prodhimit është në rritje e sipër edhe tregtia me qymyr, kështu që momentalisht në botë brenda vitit tregtohen mbi një miliard tonelata qymyr, e prej tyre në Europë rreth 250 milion ton qymyr.

Nga kjo sasi Gjermania importon sasinë më të madhe prej rreth 40 milion ton krahas prodhimit të saj kolosal rreth 200 milion ton. Bashkësia Europiane me zgjerimin e mëtejshëm të saj do të rrisë edhe nevojat për energji elektrike, e me këtë do të rriten edhe nevojat për qymyr të cilat edhe sot reflektohen me trendë gradualë të rritjes.

NEVOJAT EUROPIANE PËR QYMYRIN - LINJITIN

Parashikimet e BE-së tregojnë për një rritje të nevojave të energjisë elektrike deri në vitin 2020 përrreth 30%. Shfrytëzimi i gazit si energjent do të pësojë një rritje të konsiderueshme, ndërsa krahas tij edhe qymyri do të jetë shtylla kryesore për prodhim të energjisë elektrike (fig. 3, 4, 5 dhe 6).

Në periudhën afatgjatë 2012-2020 pritet një zvogëlim i prodhimit nga centralet nukleare, kështu që ky deficit pritet të mbulohet në masën më të madhe krahas gazit edhe me rritjen e prodhimit të qymyrit, duke gjeneruar një kapacitet rreth 300 GW.

²Burimi: Raporti vjetor 2011, ZRRE.

Që qymyri vendor si energjent të ketë pjesëmarrje permanente në tregun e EU-së është e nevojshme:

- zbatimi i qasjes europiane sa i takon energjisë, mjedisit dhe konkurrencës;
- të intensifikohen hulumtimet plotësuese gjeologjike me qëllim të zhvillimit të strategjisë së planifikimit të fushave të reja eksploatuese në kuadër të pellgjeve qymyrore ekzistuese dhe në veçanti të basenit të Dukagjinit;
- të avancohen teknologjitë e pasurimit të qymyreve.

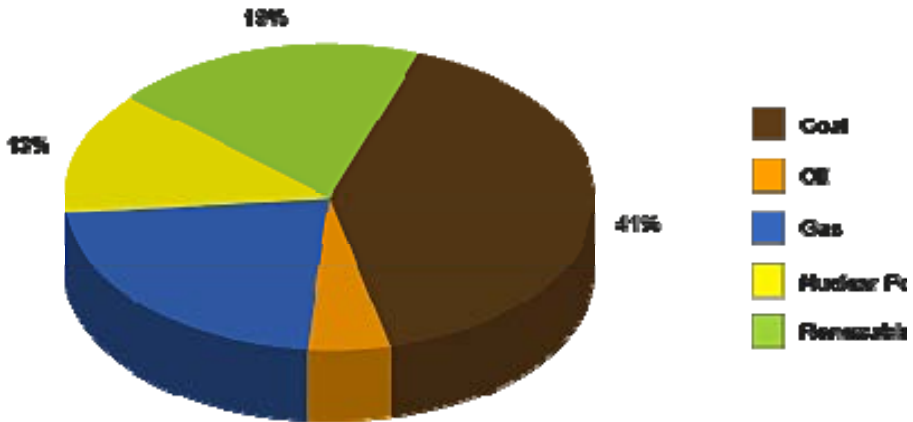


Fig. 3. Ciklogrami i pjesëmarrjes së qymyreve për prodhimin e energjisë elektrike në botë (IAE, 2011)

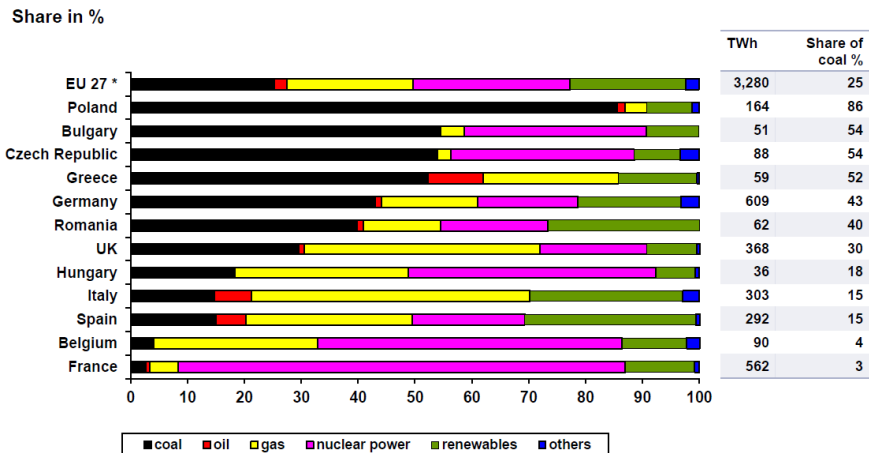


Fig. 4. Histogrami i pjesëmarrjes së qymyreve për prodhim të energjisë elektrike në Bashkimin Evropian (EUROCOAL, 2012)

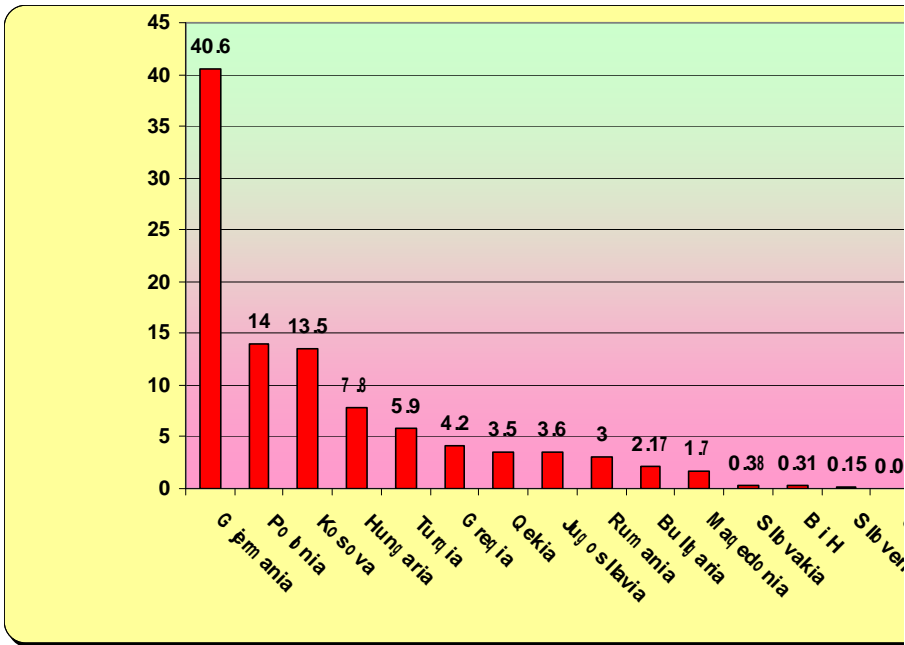


Fig. 5. Histogramet e rezervave të qymyreve në shtetet kryesore europiane (miliarda tonë)

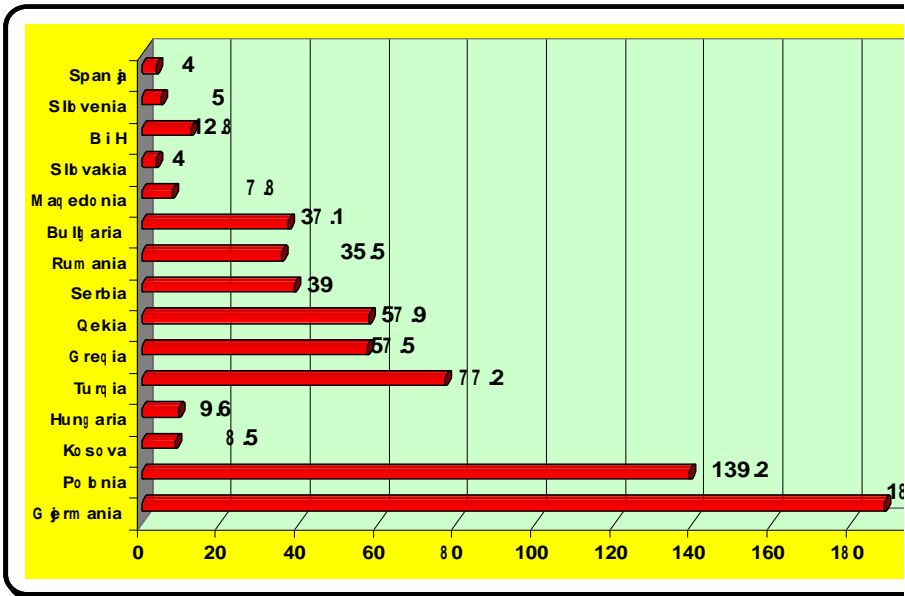


Fig. 6. Histogramet e prodhimit të qymyreve në shtetet kryesore europiane (miliarda tonë)

POTENCIALI QYMYROR I KOSOVËS

Qymyri (linjiti) është resursi më i rëndësishëm energjetik i Kosovës me mbi 12 miliardë tonë dhe paraqet një ndër basenet më të mëdha të Gadishullit Ballkanik e më gjerë. Nga Baseni i Kosovës furnizohet rreth 97% e prodhimit total të energjisë elektrike (fig. 5, 6, 7 dhe 8).

Basenet më të rëndësishme të linjtit në Kosovë janë:

- Baseni i Kosovës,
- Baseni i Dukagjinit dhe
- Baseni i Drenicës.

Në fig. 7 janë paraqitur basenet e linjtit në Republikën e Kosovës.

KOSOVA ME FUSHAT QYMYRORE

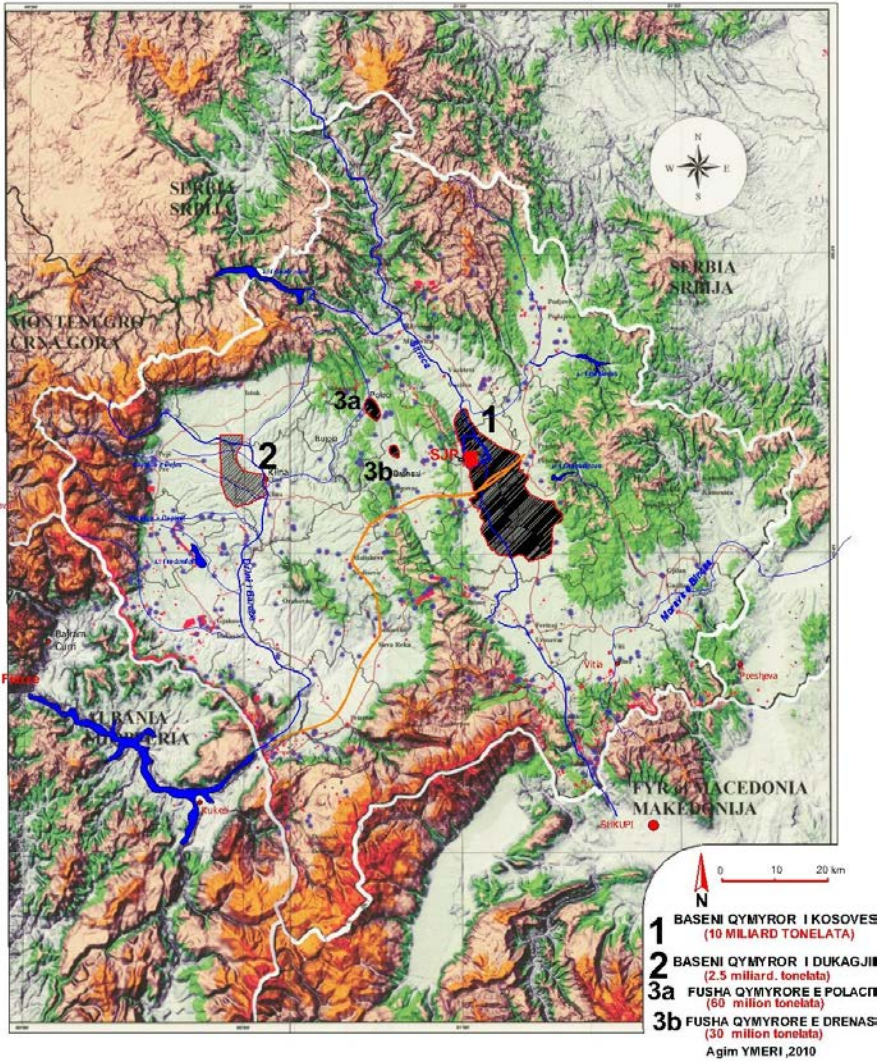


Fig. 7. Harta e pozitës së baseneve qymyrore në Republikën e Kosovës

Tab. 3. Rezervat qymyrore në basenet qymyrbajtëse të Kosovës

Basenet qymyrbajtëse	REZERVAT (t)			
	% e eksploatuar	Gjeologjike	Bilance ³	Jo bilance ⁴
E Kosovës	3 %	10,091,000,000	8,772,000,000	1,319,000,000
Dukagjini	0 %	2, 244, 830,000	2,047,700,000	197,130,000
Drenicës	0 %	106, 631,000	73,188,000	33,443,000
Gjithsej	2 %	12,442,461,000	10,892,888,000	1,549,573,000

³Rezervat bilance janë ato rezerva ku fuqia klorike e qymyrit është mbi 5.450 kJ/kg.

⁴Rezervat jashtë bilancit janë ato rezerva ku fuqia klorike e qymyrit është nën 5.450 kJ/kg.

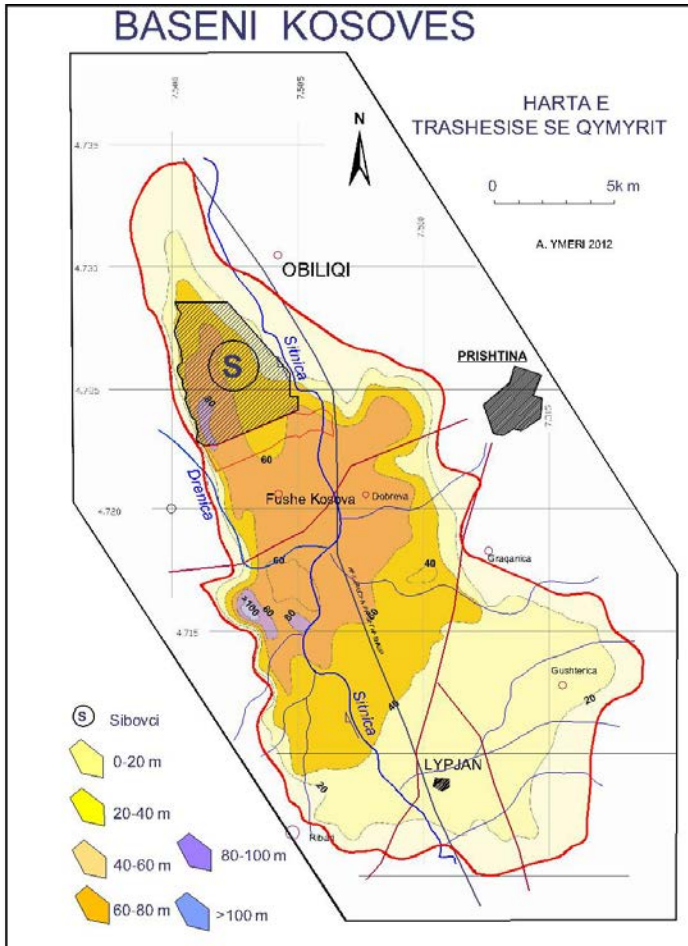


Fig. 8. Harta e trashësisë së qymyrit në Basenin e Kosovës

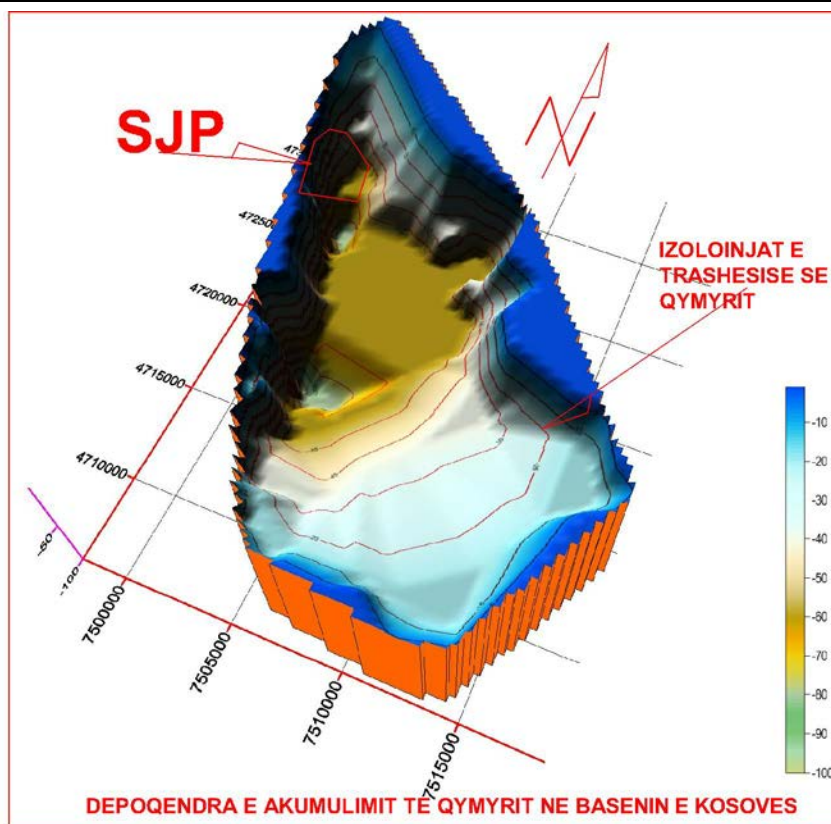


Fig. 9. Pamje 3D e depoqendrës së akumulimit të qymyrit në Basenin e Kosovës

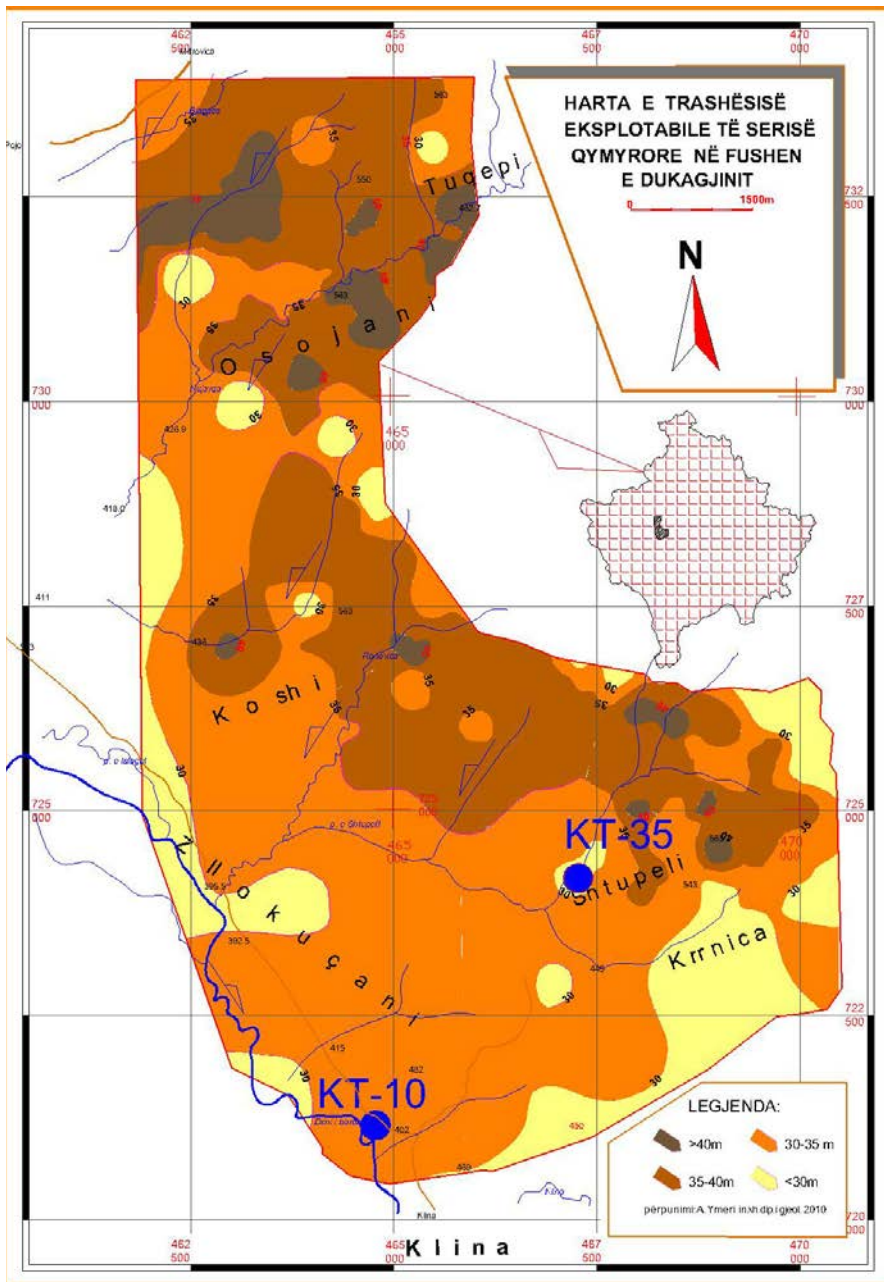


Fig. 10. Harta e trashësisë së qymyrit në Basenin e Dukagjinit

PRODHIMI I QYMYRIT NË KOSOVË

Prodhimi i qymyrit në Kosovë aktualisht kryhet në M.S. SIBOVCI JUGPERËNDIMOR në Fushën qymyrore të Kosovës. Që nga viti 1922 e deri më sot janë eksploatuar rreth 320 mil. tonë qymyr, që nga rezervat e tërësishme bilancore prej 10.5 miliardë tonësh të kësaj fushe, kap vlerën ~ 3% (fig. 9, 10, 11, 12 dhe 13).

Në dy fushat e tjera qymyrore, të Dukagjinit dhe të Drenicës, gjer më sot nuk ka pasur aktivitet minerar edhe përkundër asaj që në Basenin e Dukagjinit janë të koncentruara rezerva kolosale prej rreth 2.5 miliardë tonësh.

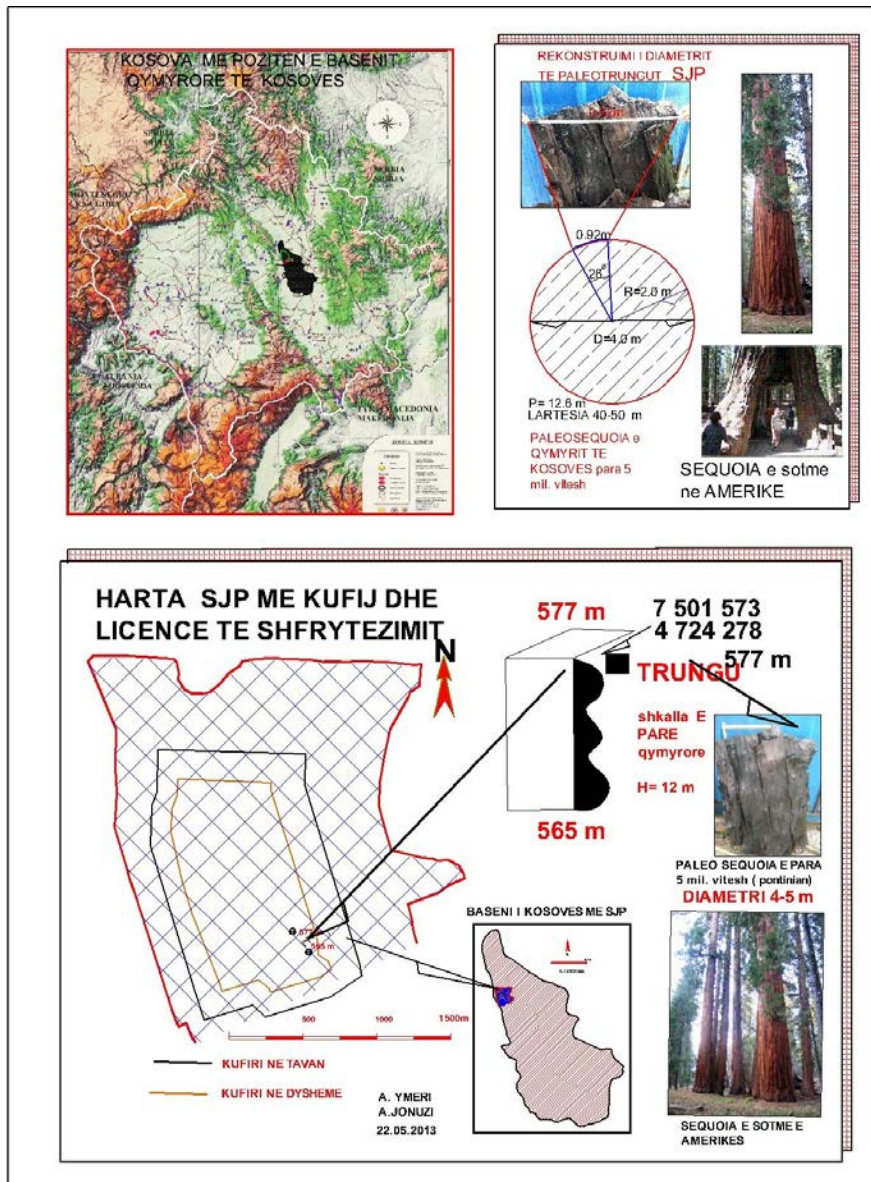


Fig. 11. Harta e pozitës së SIBOVCIT JUGPËRËNDIMOR në kuadër të Basenit qymyror të Kosovës

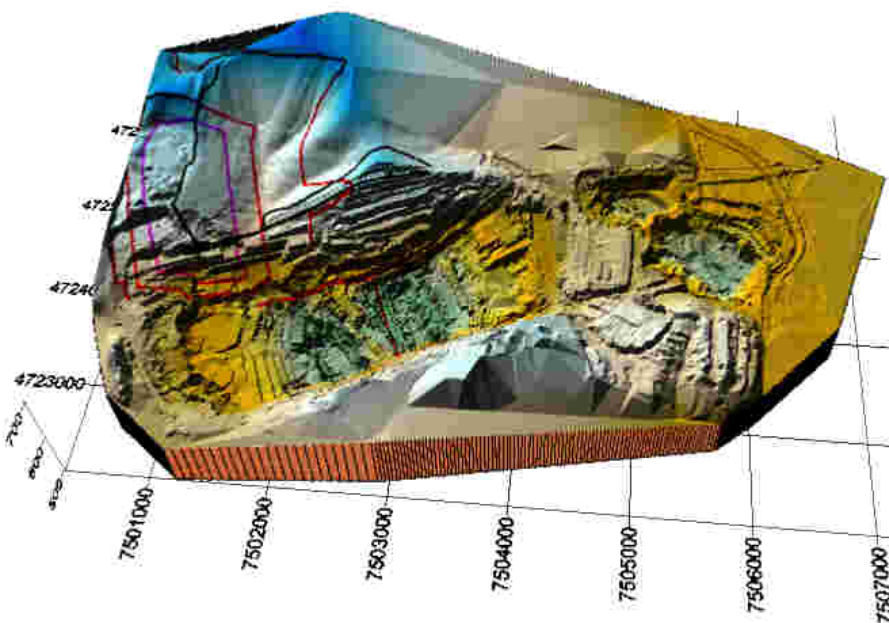


Fig. 12. Pamje 3D e minierave të eksploatuara dhe e SIBOVCI
JUGPERENDIMOR



Fig. 13. Pamje e frontit të hapur qymyror në SIBOVČIN
JUGPERËNDIMOR

Në vijim do të japim dinamikën e planifikuar të prodhimit të qymyrit për vitet 2013-2032, duke marrë parasysh objektet ekzistuese gjeneruese dhe kapacitetet e reja të projektuara të KOSOVËS SË RE (tab. 4).

Tab. 4. Dinamika e planifikuar e qymyrit për furnizimin e TC-ve ekzistuese dhe TC-së “Kosova e Re” 2013-2032

Vitet	Objektet gjeneruese			Minierat sipërfaqësore		Σ Nevojat për qymyr [mt]
	TC-A [mt]	TC-B [mt]	TC-Kosova e Re [mt]	Sibovc JP 116.5 [mt]	Miniera e Re [mt]	
2013	3	5	0	8	0	8
2014	3	5	0	8	0	8
2015	3	5	0	8	0	8
2016	3	5	0	8	0	8
2017	3	5	0	8	0	8
2018	1.5	5	2.5	8	1	9
2019	0	5	5	8	2	10
2020	0	5	5	8	2	10
2021	0	5	5	8	2	10
2022	0	5	5	8	2	10
2023	0	5	5	8	2	10
2024	0	5	5	6	4	10
2025	0	5	5	6	4	10
2026	0	5	5	6	4	10
2027	0	5	5	6	4	10
2028	0	5	5	4	6	10
2029	0	5	5	0.5	9.5	10
2030	0	5	5	0	10	10
2031	0	5	5	0	10	10
2032	0	5	5	0	10	10

Duke marrë parasysh nevojat vetjake dhe të rajonit të gjerë të Europës Juglindore për qymyr dhe energji elektrike, në Basenin qymyror të Dukagjinit, me potencialin qymyror grandioz të saj, ofrohen mundësi për hapje të një fushe eksploatuese për ndonjë objekt prodhues, që, eventualisht, do të planifikohet në atë rajon.

PËRFUNDIM

- Rëndësia e qymyrit në BE, krahas zgjerimit të saj, gradualisht ka tendencë të rritjes dhe do të ketë rol gjithnjë më të madh në prodhimin e energjisë elektrike.
- Termocentralet me qymyr janë tërheqëse edhe për shkak të çmimit të ulët të prodhimit të energjisë elektrike dhe në mesatare energjia e prodhuar është 15% më e lirë se në centralet nukleare dhe ato me gaz.
- Vendi ynë ka rezerva kolosale të qymyreve >12 miliardë tonë, kurse deri më sot janë eksploatuar ~2% te këtyre rezervave.
- Zbatimi i qasjes europiane sa i takon energjisë, mjedisit dhe konkurrencës.
- Të intensifikohen hulumtimet plotësuese gjeologjike me qëllim që të zhvillohet strategjia eë planifikimit të fushave të reja eksploatuese në kuadër të pellgjeve qymyrore dhe në veçanti të Basenit të Dukagjinit
- Të avancohen teknologjitë e pasurimit të qymyreve.

Summary

- The importance of coal in the EU along its expansion tends to increase gradually and will have an increasingly greater in the production of electricity.
- Power plants with coal are also attractive because of low production price electricity, we average the energy produced is 15% cheaper than most nuclear power and gas.
- Our country possesses huge reserves of coal >12 billion tons, up today are exploited ~2% of these reserves.

-In summation. about 97 % of the total energy production is furnished from the basin of Kosovo.

The most important basins of lignite in Kosovo, are:

- The Basin of Kosovo
- The Basin of Dukagjin, and
- The Basin of Drenica

- Kosovo with its lignite potential over 12 billion tons of lignite is the state with the greatest prospect of

developing energy capacity for its own needs and beyond. The basins of Kosovo are not only special due to the great reserves of about 10 billion tons of lignite , but also more favorable ratio of wasteland/ coal basin for the entire 1.5 / 1 , while in the northern areas of the basin rentable ratio 1/1 . Coal quality parameters of Kosovo are quite handy for generating energy and facilities: low thermal effect ~ 7800 kJ / kg , moisture 45 % , ash content of 11-19 % , sulfur content of about 1 % and flammable substances 38%. Exploitation of coal potential in northern areas , give more favorable ratio of wasteland / coal , enables profitable operation and technical-technological exploitation and massive annual capacity to 40 million tons of coal per year projected .

In order for coal to be used as a energy supply in the EU market, it is necessary to:

- Implementation of the European approach regarding energy, environment and competition
- Additional intensified geological research in order to develop planning strategy, exploiting new fields within existing coal basins in particular the Dukagjini basin.
- The advanced coal technologies enrichment.

LITERATURA

[1] EUROCOAL, 2012.

[2] EUREL, 2012.

[3] FONDI I DOUMENTACIONIT TEKNIK TË DPQ-së.

HULUMTIMI I NDIKIMIT TË QYMYRIT TË MODIFIKUAR NË MJEDIS ACIDIK NË VETITË E MEMBRANAVE HETEROGJENE TË OSMOZËS SË KUNDËRT

B. S. Thaçi, S. T. Gashi, N. M. Daci, M. N. Daci, A. Dylhasi

Departamenti i Kimisë, Fakulteti i Shkencave Matematike-Natyrore, Universiteti i Prishtinës, Republika e Kosovës

Abstrakti

Në këtë punim janë studiuar membranat heterogjene të osmozës së kundërt të gatitura nga acetati i celulozës dhe qymyri i modifikuar në mjedis acidik. Acidi fosforik është përdorur për modifikimin e qymyrit. Kjo metodë e modifikimit të qymyrit është treguar mjaft efikase në rritjen e performancës së membranave. Prezenca e grupeve fosfate në sipërfaqe të qymyrit është vërtetuar me anë të spektroskopisë infra të kuqe. Në këtë mënyrë janë gatitur membrana prej materialeve të reja.

Qëllimi i këtij punimi është që të hulumtohet efikasiteti i këtyre membranave (318K-1, H_3PO_4) në ndarjen e florureve nga tretësira e florurit të natriumit me përqendrim fillestar në intervalin prej 400-100 mg/dm^3 . Praktikisht është vërtetuar se nuk ka ndonjë ndryshim në rrjedhje dhe ndarje të florureve varësisht nga përqendrimi. Fluksi i membranës më të mirë, me shkallë të ndarjes 91 %, është $3.64 \times 10^{-2} m^3/m^2h$ në 1.76 MPa, për tretësirën standarde të klorurit të natriumit. Gjithashtu janë paraqitur edhe mikrografët e këtyre membranave.

Fjalët çelës: membranat heterogjene, proceset membranore, osmoza e kundërt, qymyr i modifikuar.

HYRJE

Ndarja me membrana nën shtypje është metodë e rëndësishme dhe bashkëkohore që përdoret në përmasa të mëdha në industri. Proceset membranore janë të ndryshme në përdorim krahasuar me strukturën që përdoret si barrierë ndarëse [1]. Në këto procese përfshihen osmoza e kundërt, nanofiltrimi, ultrafiltrimi dhe mikrofiltrimi, të cilat përdorin membranën asimetrike dhe shtypjen hidrostatike si forcë rrjedhëse [2].

Osmoza e kundërt është një ndër proceset membranore që sot përdoret më së shumti në proceset industriale. Ajo ka gjetur aplikim në industrinë e përpunimit të lëngjeve, në farmaci, e sidomos në shkripëzimin e ujit të detit. Osmoza e kundërt është proces i thjeshtë

dhe kryhet në temperaturë dheme. Kjo është e rëndësishme për proceset e ndarjes në industrinë ushqimore, në bioteknologji, ku tretësirat e ndryshme nuk ndryshojnë përbërjen kimike. Në dekadën e fundit membranat e osmozës së kundërt janë përmirësuar dukshëm, duke e rritur fluksin pa e zvogëluar ndarjen [3, 4]. Në krahasim me punimet e mëhershme, membranat acetat celuloze-qymyr i modifikuar tregojnë performanca më të mira dhe kjo falë metodave të ndryshme të modifikimit [5, 6, 7]. Yidirim dhe Özbayoglu kanë bërë modifikimin e qymyrit me acid nitrik [8].

Shumë autorë janë marrë me studimin e parametrave të rëndësishëm siç janë: përbërja e materialit membranor, përdorimi i tretësve të ndryshëm, koha e avullimit të tretësit dhe mjedisi xhelatinoz [9, 10, 11].

PJESA EKSPERIMENTALE

Materialet, acetati i celulozës (Estman Kodak 398-3) dhe qymyri i Kosovës (Bardhi i Madh) janë përdorur për gatitjen e membranave heterogjene të osmozës së kundërt. Qymyri është trajtuar me ujë në 80°C në mënyrë që të tretet pjesa inorganike. Qymyri pastaj është tharë në 105°C deri në masë konstante, është situar dhe shtypur mirë. Qymyri është modifikuar në tretësirë ujore acidike, ku: merren 8 g qymyr të cilit i shtohen 50 cm³ H₃PO₄ 2M. Tretësira është përzier për 6h, pastaj është filtruar nëpër letër kuantitative. Filtri me qymyrin të modifikuar është shpëlarë në mënyrë të njëpasnjëshme me ujë të distiluar. Në fund, qymyri i modifikuar është tharë deri në masë konstante në 105°C. Membranat janë gatitur nga tretësira shumëkomponentëshe me këtë përbërje (% mase): acetat celuloze 10%, qymyr i modifikuar 15%, acetone 61,1%, ujë 12,25% dhe perklorat magnezi 1,45%. Filmi është shtrirë në plato të qelqit në temperaturë 24°C dhe në ambient me lagështirë të ajrit 60%. Platoja me film pastaj zhytet në banjo ujore me akull, ku qëndron një orë. Para eksperimentit me osmozë të kundërt, membranat përpunohen në temperaturë. Pastaj çdo membranë përpunohet për një orë në shtypje 20% më të lartë nga ajo që përdoret për eksperiment.

REZULTATET DHE DISKUTIMI

Spektrat infra të kuqe të qymyrit dhe të qymyrit të modifikuar janë bërë me aparaturën IR spectrophotometer SHIMADZU, FTIR 8400S me KBr disk dhe janë paraqitur në fig 1.

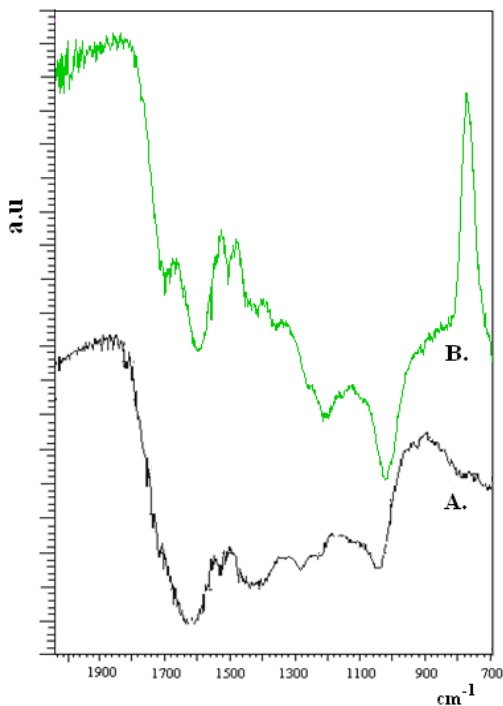


Figura 1. Spektri IK a) i qymyrit dhe b) i qymyrit të modifikuar

Prezenca e grupeve fosfate në spektrin e qymyrit të modifikuar vërehet në rajonin $1100\text{-}1200\text{ cm}^{-1}$, i cili është pikë karakteristike e grupit fosfat. Vetë qymyri i pamodifikuar nuk jep absorbim karakteristik të ndonjë grupi të tij në rajonin spektral ku absorbon grupi fosfat.

Membranat (318K-1, H_3PO_4) janë analizuar me konstantën e lëshueshmërisë së ujit të pastër A ($\text{g}\cdot\text{molH}_2\text{O}/\text{cm}^2\cdot\text{sPa}$) dhe parametrin e transportit të substancës së tretur $D_{AM}/K\delta$ (cm/s), (D_{AM} paraqet difuzionin e substancës së tretur në fazën membranore dhe δ është trashësia e shtresës efektive). Konstanta A është e pavarur nga cilado substancë e tretur, ndërsa $D_{AM}/K\delta$ ndryshon nga substancat e tretura.

Rezultatet eksperimentale dhe vlerat e këtyre konstanteve për sistemin referent NaCl –H₂O, janë dhënë në tabelën në vijim.

Tabela 1. Karakteristikat e membranave të llojit (318K-1, H₃PO₄) në 1.76 MPa.

Sistemi: NaCl – H₂O

Përqendrimi fillestar: 400 mg/dm³

Sipërfaqja e membranës: 11.92 cm²

Koeficienti i transportit të masës: 45 x 10⁻⁴ cm/s

Membrana	Temperatura e përpunimit (°C)	A x 10 ⁻¹¹ g mol H ₂ O / cm ² s Pa	D _{AM} /Kδ cm/s 10 ⁻⁴	Ndarja %	RR.T g/h	RR.U g/h
1	85	3.05	0.78	91.02	43.44	47.22
2	85	3.42	1.37	86.15	47.44	52.91
3	82	3.81	1.50	86.02	55.07	58.91
4	82	4.00	2.00	83.07	57.07	61.84
5	80	5.50	2.95	76.79	79.34	85.00

Nga tabela vërehet se me rritjen e rrjedhjes, zvogëlohet ndarja. Gjithashtu, nga rezultatet vërehet se me rritjen e temperaturës së përpunimit, rritet shkalla e ndarjes, sepse gjatë rritjes së temperaturës bëhet zvogëlimi i poreve në sipërfaqe të membranave.

Në figurën 2 janë paraqitur karakteristikat e membranave (rrjedhja dhe ndarja) dhe profileve përkatëse të përpunimit të membranave në temperaturë (temperaturë – ndarje).

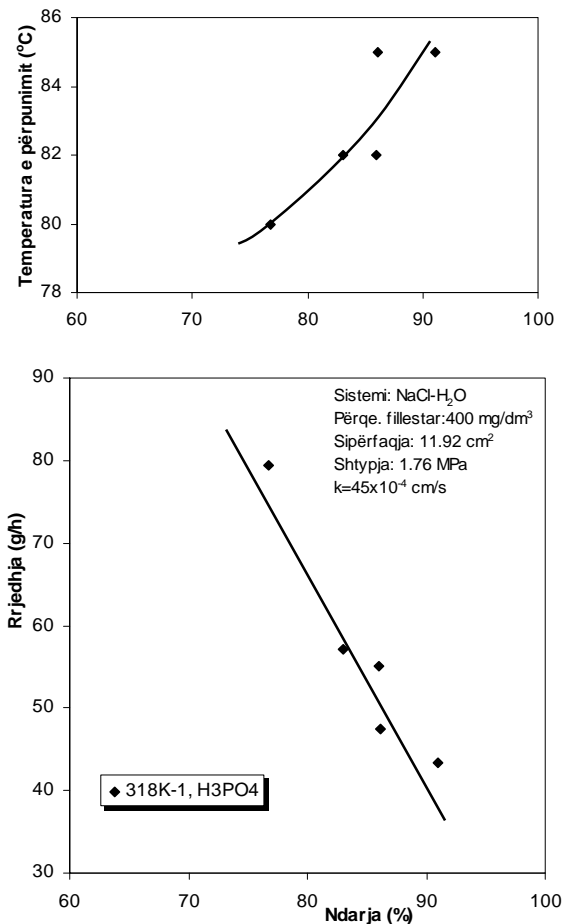


Figura 2. Krahasimi i karakteristikave (rrjedhjes dhe ndarjes) të membranave 318K-1, H₃PO₄.

Membranat janë përpunuar në temperatura të ndryshme për të fituar struktura poroze sipërfaqësore të ndryshme e kështu edhe ndarje (separime) të ndryshme. Nga rezultatet vërehet se membranat e gatitura nga qymyri i modifikuar janë më produktive se sa ato membrana të gatitura nga qymyri i pamodifikuar. Kjo është si rezultat i futjes së grupeve fosfate në sipërfaqe të qymyrit, e cila është vërtetuar me spektroskopi IK. Prezenca e këtyre grupeve e rritë karakterin hidrophil të qymyrit, duke e rritur në të njëjtën kohë edhe rrjedhjen e membranave pa e zvogëluar ndarjen. Këtu qëndron edhe përparësia e kësaj metode të modifikimit, e cila ndikon në ngritjen e performancës së membranave.

Në këtë punim është studiuar gjithashtu edhe efikasiteti i membranave në ndarjen e NaF nga tretësirat fillestare me përqendrime: 100, 200 dhe 400 mg/dm³. Këto vlera eksperimentale janë prezantuar në tabelën 2 dhe në figurat 3 dhe 4.

Tabela 2. Ndarja dhe rrjedhja e tretësirës së NaF varësisht nga përqendrimi.

Përqendrimi Sistemi (ppm)	Filmi 1		Filmi 2		Filmi 3		Filmi 4	
	N%	RR g/h	N%	RR g/h	N%	RR g/h	N%	RR g/h
NaF (100)	91.98	44.31	87.05	47.69	83.49	58.11	76.89	80.37
NaF (200)	91.79	44.80	87.84	48.12	84.05	58.47	77.28	80.41
NaF (400)	92.31	44.52	88.01	47.71	84.51	58.09	77.51	80.34

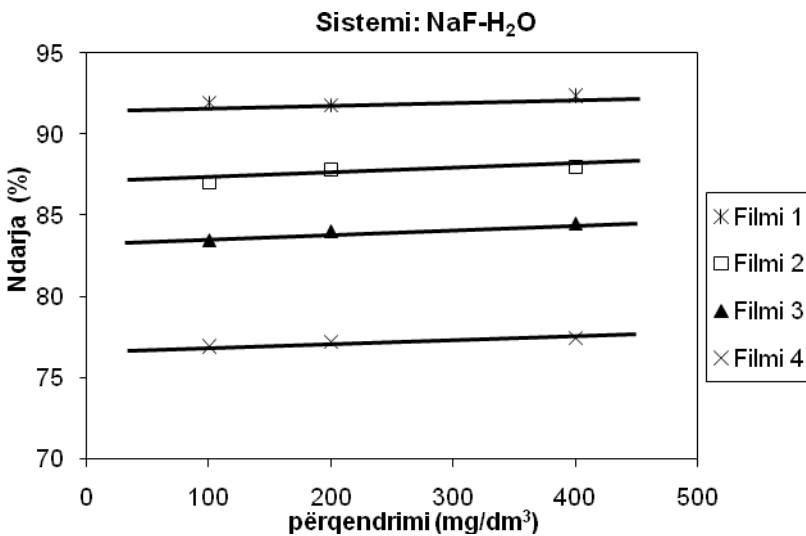


Figura 3. Ndarja e tretësirës së NaF në vartësi të përqendrimeve

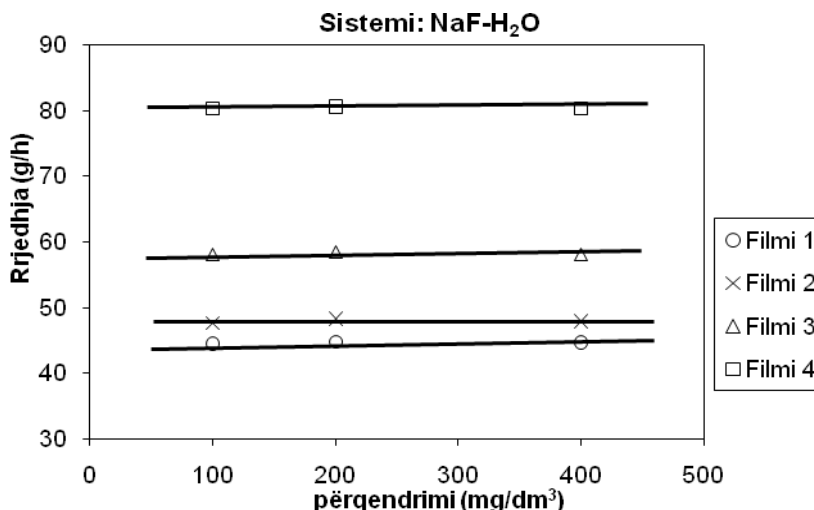


Figura 4. Rrjedhja e tretësirës së NaF në vartësi të përqendrimeve

Nga diagramet vërehet se edhe ndarja edhe rrjedhja e NaF me përqendrime të ndryshme, nuk tregon ndonjë ndryshim të theksuar. Me ndryshimin e përqendrimit të tretësirës fillestare prej 100 - 400 mg/dm³, rendi i ndarjes arrin mbi 90%. Kjo tregon se përqendrimi në këtë interval, përkatësisht tretësirë të holluar, nuk ka ndikuar në ndarjen e kripës së NaF dhe këto membrana mund të përdoren për pastrimin e ujërave të ndotur me florure.

Karakterizimi i membranave me qymyr të modifikuar (318K-1, H₃PO₄) është bërë me mikroskop elektronik HITACHI S-3000N dhe imazhet janë paraqitur në figurën 5.

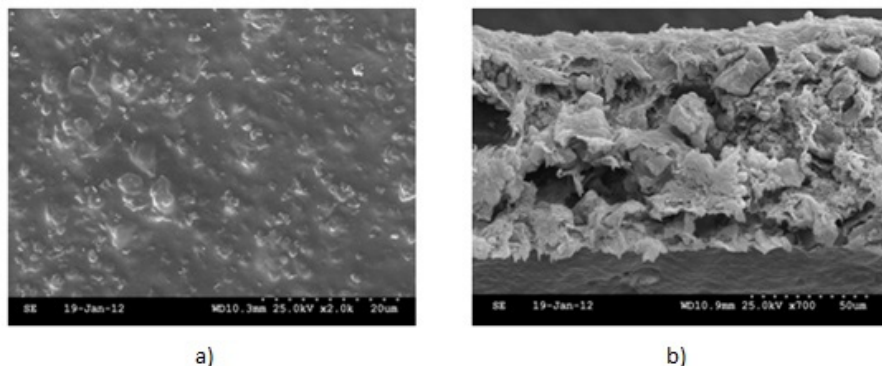


Figura 5. a) shtresa sipërfaqësore dhe b) shtresa me prerje të tërthortë e membranave

Mikrografet e membranave tregojnë çrregulli specifike të strukturës poroze. Nga mikrografet vërehet shtresa e hollë sipërfaqësore, e cila është përgjegjëse për performancën e membranave dhe pjesën e poshtme. Në pjesën e poshtme të membranës e ashtuquajtura pjesa mbajtëse vërehet rritje e madhësisë së poreve, duke shkuar nga lart poshtë. Kjo është në përputhshmëri me karakteristikat tjera të membranës.

Rezyme

Në këtë punim janë hulumtuar membranat heterogjene të osmozës së kundërt, të gatitura nga acetati i celulozës dhe qymyri i modifikuar përmes procesit të aktivizimit kimik. Metoda e modifikimit të qymyrit me acid është treguar mjaft efikase në rritjen e produktivitetit të membranave. Kjo është si rezultat i futjes së grupeve fosfate në sipërfaqe të qymyrit. Prezenca e këtyre grupeve është vërtetuar me anë të spektroskopisë IK. Nga mikrografet vërehet se struktura e membranave përputhet me parametrat e tjerë karakteristikë të membranës. Membranat janë testuar me sistemin referent NaCl-H₂O. Gjithashtu këto membrana janë testuar edhe në ndarjen e florureve nga tretësira e fluorurit të natriumit me përqendrime të ndryshme. Karakteristikat e këtyre membranave të osmozës së kundërt (rrjedhja dhe ndarja) me aplikimin e shtypjes së ulët dhe me kosto të ulët i bën këto membrana shumë interesante për aplikim dhe zhvillim të mëtejshëm.

Summary

The heterogeneous reverse osmosis membranes made from cellulose acetate and modified coal through chemical activation process have been investigated. Method of modified coal with acid show high efficiency in membrane productivities. This is a result of grafting phosphate groups onto coal. The presence of this group was confirmed by IR spectrum. From observed scanning electron micrographs the structure of membranes are in accordance with reverse osmosis characteristic parameters of membranes. Membranes were tested with referent system NaCl-H₂O. These membranes were tested also for separation of fluoride ions from sodium fluoride samples with different concentration. The reverse osmosis characteristics (product rate and separation) of these membranes at low pressure and low cost make them of interest for further development.

LITERATURA

- [1]. S. Surirajani , Physicochemical criteria for revers. osmos. separations. **1973** 18-20.
- [2]. Bungay, P.M., Lonsdale, H.K., dhe Pinho, M.N., “*Synthetic Membranes: Science, Engineering and Applications*”, NATO ASI Series, Series C:Matemathical and Physical Sciences, Vol 181, **1986**.
- [3] Dickinson J. M, *Fundamental Aspects of Reverse Osmosis, in Reverse Osmosis, In Reverse osmosis technology*, ed. Bipin S, Parekh, M. Dekker, New York 1988.
- [4] Kucera J., *Reverse Osmosis, Industrial Applications and Processes*, Wiley, New York, 2010.
- [5] Kunst B., Sourirajan S., Development and Performance of Some Porous Cellulose Acetate Membranes for Reverse Osmosis Desalination, **J. Appl. Polym. Sci.**, 1970, 14, 2559.
- [6] Kastelan-Kunst L., Dananic V., Kunst B., Kosutic K., Preparation and porosity of cellulose tri acetate reverse osmosis membranes , **J. Membr. Sci.** 1996, 109, 223.
- [7] Gashi S. T., Daci N.M., Selimi T., Berisha S., Preparation and properties of cellulose acetate coal heterogeneous reverse osmosis membranes, **Environ. Prot. Eng.**, 2000, 26, 29.
- [8] Yildirim M, Ozbayoglu G., Production of Ammonium Nitrohumate from Elbistan Lignite and Its Use as a Coal Binder, **Fuel**, 1997, 76, 385.
- [9] Sourirajan S., Matsuura T., *Reverse Osmosis/Ultrafiltration Process Principles*, National Research Council Canada, Ottawa, 1985.
- [10] Bungay P. M.,Lonsdale H.K.,de Pinho M N., *Synthetic membranes: Science Engineering and Applications*, D. Reidel Pub. Company, Dordrecht 1986.
- [11] Pilon R., Kunst B., Sourirajan S., Studies on the Development of Improved Reverse Osmosis Membranes from Cellulose Acetate-Acetone-Formamide Casting Solutions, **J. Appl. Polym. Sci.**, 1971, 15 (6), 1317.

APLIKIMI I MODELIT *DPSIR* NË ANALIZIMIN E GJENDJES SË MJEDISIT NË ZONËN E TC-ve NË KOSOVË

Valbon BYTYQI*, Blerina HOXHA

*Departamenti i Gjeografisë, FSHMN, Universiteti i Prishtinës
valbon.bytyqi@uni-pr.edu, blerinaho@gmail.com

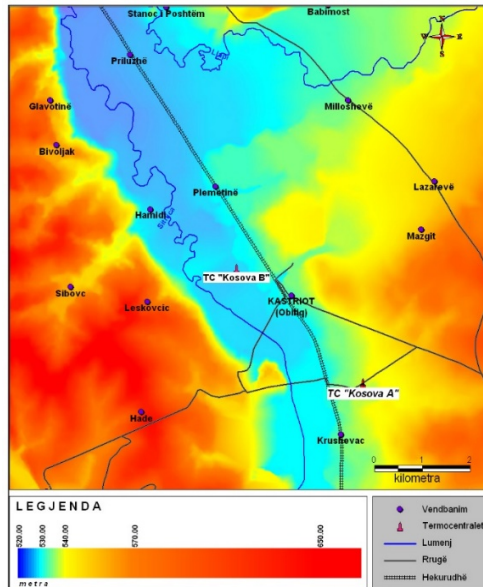
Rezyme

Në punim janë analizuar komponentët natyrorë dhe prodhimi i energjisë në zonën e termocentraleve "*Kosova A dhe B*" me qëllim që të krijohet familjarizimi me karakteristikat e tyre që janë si bazë për vlerësimin e gjendjes së tanishme të mjedisit dhe mundësitë e zhvillimit të qëndrueshëm energjetik. Modeli i integruar *DPSIR* (forcat shtytëse – presioni – gjendja – impakti - reagimi) është dizajnuar nga Agjencia Europiane e Mjedisit (EAA, 1999) dhe është përdorur për të analizuar gjendjen e mjedisit. Modeli *DPSIR* analizon gjendjen aktuale të mjedisit, mundëson analizimin dhe sintetizimin e marrëdhënieve kauzale ndërmjet aktiviteteve humane dhe mjedisit, si dhe ndikimet e reagimet ndaj ndryshimeve mjedisore. Popullsia dhe prodhimi i energjisë janë forcat kryesore shtytëse, që po ashtu bëjnë presionin më të madh në mjedis. Presioni reflektohet me numrin e popullsisë, me zhvillimin e energjetikës, me mbeturinat, ndotjen etj.

Fjalë çelës: energjia, popullsia, mjedisi, presioni, gjendja, *DPSIR*.

1. HYRJJE

Termocentralet në Kosovë shtrihen në pjesën qendrore të Rrafshit të Kosovës, në rrjedhjen e mesme të lumit Sitnica. Zona ku ndodhen rezervat e linjtit në Kosovë karakterizohet me numër të madh të popullsisë, të koncentruar në tri qendra urbane (Prishtina, Fushë-Kosova dhe Obiliqi) dhe në mbi 30 vendbanime rurale. Dendësia e popullsisë është mbi 300b/km² që njehërësh paraqet një nga zonat më të banuara në Kosovë dhe më gjerë. Bazuar në rezervat e linjtit, në vitet 60-të dhe 80-të të shek. XX, u ndërtuan termocentralet për gjenerimin e energjisë elektrike. Prodhimi i energjisë elektrike si një sistem kompleks industrial është bazuar në mihjet sipërfaqësore të linjtit, ku me ekstraktim janë krijuar gropa të thella dhe kodra të larta të djerrinës. Ndërkohë, prodhimi i energjisë elektrike ka gjeneruar zhvillim ekonomik; krahas tij ndryshimet gjeomjedisore janë evidente në këtë hapësirë. Sot në këtë zonë vërehen forma të reja të relievit antropogjen, janë evidencuar ndryshime në cilësinë e ajrit, të ujit dhe të tokës.



Harta 1. Pozita gjeografike e TC-ve

2. QËLLIMI DHE METODOLOGJIA

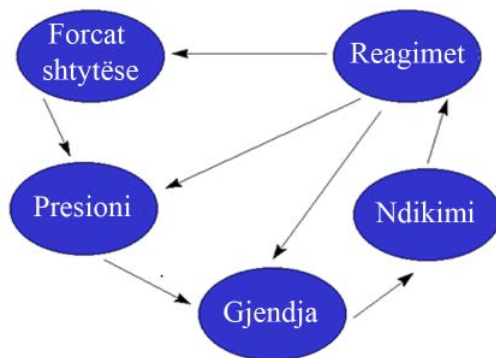
Qëllimi i punimit është të analizojë elementet fiziko-gjeografike dhe sociale-ekonomike, të cilat janë karakteristikë për zonën e termocentraleve në Kosovë, me qëllim që të njihemi me indikatorët që janë bazë për vlerësimin e gjendjes së tanishme të mjedisit dhe mundësitë e zhvillimit në të ardhmen. Presioni mbi mjedisin dhe mungesa e burimeve të tjera për prodhimin e energjisë, modeli DPSIR

si një model integral për të studiuar mjedisin, mund të konsiderohet i përshtatshëm për të analizuar gjendjen në zonat e TC-ve. Modeli DPSIR është dizajnuar nga Agjencia Evropiane e Mjedisit dhe përbëhet nga këto elemente: *forcat shtytëse (Driving force – D)*, *presioni (pressure – P)*, *gjendja (state – S)*, *ndikimet (impacts – I)* dhe *reagimi (response – R)*. Modeli DPSIR kërkon mbledhjen e të dhënave të cilat përcaktojnë indikatorët, që mund të reflektojnë lidhjet kauzale ndërmjet aktiviteteve njerëzore dhe mjedisit si dhe pasojat e reagimit në ndryshimet mjedisore. Përdorimi në fusha të ndryshme është përparësia e këtij modeli. Disa autorë (Bowen&Riley, 2004) e kanë përdorur për të kuptuar varësitë ndërmjet aktiviteteve humane në zonat bregdetare. Ndërsa autorë të tjerë (Skoulikidis, 2009) e kanë përdorur për të analizuar gjendjen mjedisore të 15 lumenjve në Evropën Juglindore që rrjedhin në drejtim të Detit Mesdhe (ndër ta janë edhe Drini, Vjosa, Vardari, Neretva etj.). Për të vlerësuar më mirë gjendjen e mjedisit, do të merret në konsideratë numri i popullsisë (viti 2011), që jeton në afërsi të zonës së TC-ve. Analiza e gjendjes së terrenit do të bëhet me ndihmën e hartave gjeologjike, topografike, imazheve satelitore, etj. Të gjitha këto të dhëna do të paraqiten në mënyrë hartografike përmes softuerëve të ndryshëm.

3. INDIKATORËT E FORCAVE SHTYTËSE NË MJEDIS

Indikatorë të forcave shtytëse në hapësirën rreth TC-ve në Kosovë janë: numri i popullsisë dhe dendësia e saj, dendësia e vendbanimeve, zhvillimi i energjetikës me bazë të

linjtit, krijimi i infrastrukturës përcjellëse, përdorimi dhe shfrytëzimi i tokës, krijimi i mbeturinave industriale, komunale dhe shtëpiake, etj.



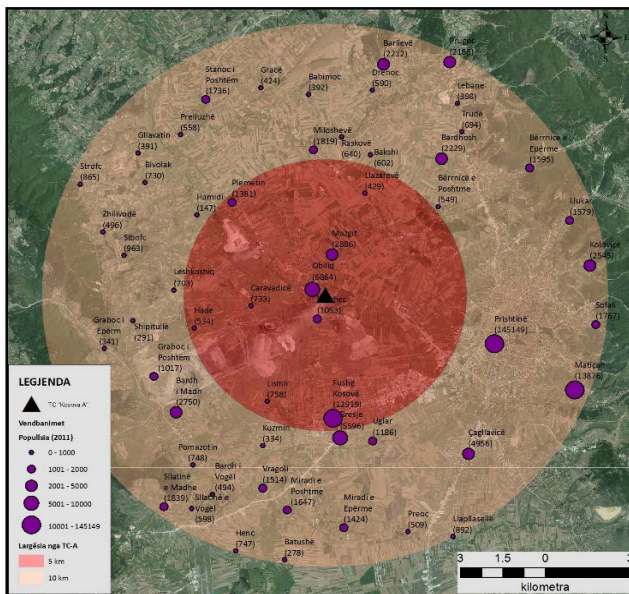
Diagrami 1. Ndërlidhja ndërmjet elementeve në kuadër të modelit DPSIR

3.1 Popullsia dhe vendbanimet

Pozita gjeografike e rezervave të linjtit të vendosura në qendër të Fushës së Kosovës, tokat pjellore në të dy anët e lumit Sitnica kanë

ndikuar që kjo hapësirë të jetë e banuar me një numër të madh të popullsisë. Në hapësirën rreth TC-ve, deri në 5 km largësi janë të vendosura dy qendra të mëdha urbane: Fushë-Kosova, Obiliqi dhe 9 vendbanime rurale (27.587 banorë). Ndërsa në 10 km largësi janë 3 qendra urbane (Prishtina, Fushë-Kosova

dhe Obiliqi) dhe 34 vendbanime rurale (240.535 banorë). Gjithashtu, në bazë të regjistrimit të fundit të popullsisë, del se kjo është ndër hapësirat më të dendur të banuara në Kosovë (766 b/km^2).



Harta 2. Shtrirja e vendbanimeve në zonën e termocentraleve në Kosovë.

3.2 Industria (energjetika)

Nxjerrja e qymyrit në Kosovë është kryer me anë të puseve dhe të galerive në fshatin Hade në vitin 1922, me një prodhim simbolik prej rreth 2.000 t/v linjit. Gjatë viteve, prodhimi i linjtit ishte rritur dhe në vitin 1948 ka arritur shifrën 250.000 t/v. Po në këtë vit, në fshatin Dardhishtë ishte hapur edhe një minierë tjetër nëntokësore, e cila iu bashkua asaj të Hades, që kishte një prodhim vjetor prej rreth 170.000t. Ndërkaq, në vitin 1952 hapet edhe miniera e tretë

nëntokësore, ajo e Sibofcit, që kishte një prodhim të kufizuar prej 36.000 t/v linjit¹.

Shfrytëzimi në shkallë të gjerë filloi në Mirash (1958) dhe në Bardh (1969), duke përdor ekskavatorë dhe transportierë modern. Në këtë periudhë filloi edhe ndërtimi i termocentraleve në afërsi të Obiliqit (5 km në veriperëndim të Prishtinës). Termocentralet u ndërtuan në periudhën 1962-1984 dhe kanë kapacitet prodhimi 1.478 MW. Karakteristikat e tyre janë këto:

- TC “**Kosova A**” me 5 blloqe dhe kapacitet 800 MW (mosha: 39-52 vjeç),
- TC “**Kosova B**” me 2 blloqe dhe kapacitet 678 MW (mosha: 30-31 vjeç).

Treva e parë për nxjerrjen e qymyrit në basenin e Fushës së Kosovës ishte miniera sipërfaqësore e Mirashit. Në fillimet e saj, nga kjo minierë u nxorën 1.000.000 t/v. Bazuar në këto kapacitete, dy vjet më herët kishte filluar ndërtimi i TC “Kosova A”. Me shtimin e harxhimit të energjisë elektrike dhe TC-ve, si dhe me kushtet e përshtatshme për nxjerrjen e qymyrit, është bërë i mundur zgjerimi i minierës dhe është rritur kapaciteti për 2.200.000 t/v. Kështu, kapaciteti i nxjerrjes së qymyrit në këtë minierë u shtua në 3,2 milionë t/v. Fusha e nxjerrjes së qymyrit në minierën e Bardhit ndodhet në pjesën veriore të basenit të Fushë-Kosovës, në afërsi të fshatit Bardh i Madh, pranë hekurudhës Prishtinë-Pejë dhe lumit Drenica. Sipërfaqja e vendburimit është 2.45 km² dhe trashësia mesatare e shtresës së qymyrit është 58 m.

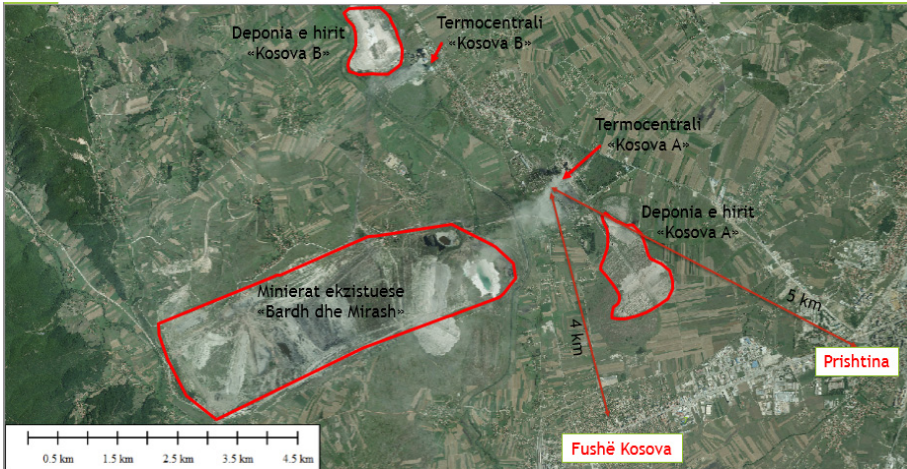
Koha e eksploatimit të objekteve energjetike në Kosovë në vitet 1962-2012 mund të ndahet në 3 periudha: 1962-1989, 1989-1998², 1999-vazhdon. Në periudhën e parë të eksploatimit të termocentraleve kontrolli i prodhimit është bërë nga kuadrot e Kosovës, në periudhën e dytë objektet janë kontrolluar dhe shfrytëzuar nga ana e Serbisë, ndërsa në periudhën e tretë shfrytëzimi bëhet përsëri nga ana e Kosovës. Nga sasia e thëngjillit të eksploatuar, afërsisht 90% janë përdorur për prodhimin e energjisë elektrike, 7% për përpunim kimik dhe rreth 3% për industri dhe amvisëri³. Në periudhën 1958-1996, në dy mijet sipërfaqësore janë prodhuar gjithsej 208.222.306 tonë

¹Dushi, M. – Qymyri i Republikës së Kosovës, ASHAK, Prishtinë 2012, fq. 54.

²Abazi, A., et al. Zhvillimi i energjetikës në Kosovë në funksion të proceseve integruese rajonale, UESH, fq. 399.

³Abazi, A., et al. Po aty, fq. 399.

qymyr dhe 29.158.083 m³ material shterpë (djerrinë). Në këtë periudhë janë eksploatuar 1,81% të rezervave të përgjithshme eksploatabile të Kosovës ose 2,12% të rezervave të qymyrit në Kosovë⁴.



Harta 3. TC-të, mihjet ekzistuese dhe largësia nga qendrat urbane

Në bazë të të dhënave të tjera⁵, thuhet se në dy minierat ekzistuese të Bardhit dhe të Mirashit janë harxhuar rezervat totale të qymyrit prej 300 milionë tonësh nga TC-të ekzistuese. Ndërsa në vitin 2012 u bashkuan dy minierat “Mirash dhe Bardh” dhe me këtë rast u shtorën rezervat e qymyrit në këtë mihje sipërfaqësore. Me shterjen e minierave ekzistuese, punimet për furnizim me qymyr të TC-ve do të vazhdojnë në drejtim të veriut, ku do të hapet miniera “Fusha e Mihjes së Re”.

Përfundimisht, gjatë shfrytëzimit 5-shekullor të linjtit, me prodhim mesatar 5,5 milionë tonë, është dashur të zhvendosen 400 milionë m³ material shterpë (djerrinë) dhe 54 milionë m³ hi.

3.3 Infrastruktura

Në kuadër të zonës së termocentraleve të Kosovës shtrihet infrastruktura komplekse e sistemit elektroenergjetik - KEK. Në këtë zonë shtrihet rrjeti i bartjes së energjisë elektrike, i bartjes së qymyrit,

⁴Abazi, A., et al. Po aty, fq. 399.

⁵MEM – Strategjia e energjisë e Republikës së Kosovës 2009-2018, fq. 20.

djerrinës, hirit; infrastruktura e furnizimit me ujë të pijshëm për qendrat kryesore urbane dhe disa vendbanime rurale. Vijat hekurudhore që kalojnë janë: linja Shkup – Fushë-Kosovë - Mitrovicë dhe Fushë-Kosovë - Pejë. Rrjetin rrugor e përbëjnë dy linjat kryesore: M2 (Prishtinë - Mitrovicë) dhe M9 (Prishtinë - Pejë) si dhe një numër i rrugëve të tjera me karakter lokal. Duhet të ceket se rrjeti rrugor është nga më të ngarkuarit në Kosovë edhe për shkak të kryeqendrës së Kosovës - Prishtinës.

3.4 Përdorimi i tokës (landuse: bujqësia dhe energjetika)

Shfrytëzimi dhe përdorimi i tokës ka rëndësi të madhe dhe nënkupton destinimin e sipërfaqeve të caktuara në zonën e TC-ve në Kosovë. Në bazë të aerofotografive satelitore vërehet se në këtë zonë dominojnë tokat bujqësore dhe sipërfaqet pyjore, të cilat në mënyrë direkte mund të ndikojnë në veprimtaritë ekonomike të banorëve të kësaj zone. Zonat e banimit zënë një sipërfaqe relativisht të madhe (15%). Pjesa tjetër mbetet e mbuluar nga palosjet e djerrinës, minierat në shfrytëzim, deponitë e hirit dhe hapësira e TC-ve. Në të ardhmen zgjerimi i minierës për furnizim të qëndrueshëm të TC-ve do të zërë hapësirë të madhe të tokës bujqësore (55%) dhe të hapësirave pyjore (16%)⁶.

3.5 Mbeturinat

Mbeturinat paraqesin njërin nga presionet kryesore të cilat shfaqen si rezultat i forcave shtytëse, sidomos nga popullsia dhe aktivitetet industriale (energjetike). Mbeturinat janë të formave të ndryshme dhe janë si rezultat i punëve në mihjet në miniera, në prodhimin e energjisë elektrike dhe nga ish-proceset e prodhimit në industrinë kimike. Nga mbeturinat në KEK veçohen: mbeturinat e djegies së linjtit (hiri dhe zgjyra), pajisjet e vjetruara, mbeturinat nga trajtimi i ujit, mbetjet nga procesi i gazifikimit, materialet radioaktive, etj. Deponia sanitare rajonale ndodhet në pjesën verilindore të minierës së “Mirashit” me një sipërfaqe prej 50 hektarëve. Deponia sanitare është e pajisur me bazën e kullimit dhe pa trajtim të

⁶ MMPH – Zona me interes të veçantë “Fusha e Mihjes së Re”, Prishtinë 2010, fq. 39.

mëtutjeshëm është me kapacitet mujor prej 6.000 tonëve, ose kapacitet të përgjithshëm 3,5 milionë tonë⁷. Mbeturinat mblidhen vetëm në rajonin e Prishtinës.

4. GJENDJA DHE NDIKIMET

Faktorët e lartpërmendur (natyrorë, ekonomikë, socialë) si forca shtytëse dhe presioni që bëhet, reflektohen në gjendjen dhe në ndryshimet në mjedis, ku me këtë rast ndikojnë në mënyrë negative në ekosisteme, në shëndetin e popullsisë etj. Indikatorët, varësisht nga zona e vështruar dhe karakteristikat specifike, janë: emetimet e CO₂, koncentrimi i mbetjeve të ndryshme, kualiteti (ndotja) i ujit të pijshëm, degradimi i tokave etj. Indikatorët e lartpërmendur i hasim në zonën e TC-ve në Kosovë. Niveli i lartë i emetimit të gazrave, ndotja e ujërave sipërfaqësore dhe nëntokësore, deponitë e hirit dhe djerrinat, degradimi i tokës, zgjerimi i minierave, mbledhja e mbeturinave komunale janë disa nga elementet që e karakterizojnë zonën rreth TC-ve në Kosovë.

4.1 Energjia

Prodhimi i thëngjillit, bashkë me të edhe prodhimi i energjisë elektrike, ka shënuar rritje që nga koha e ndërtimit të termocentraleve. Që nga lëshimi në funksion i TC – A, prodhimi i energjisë elektrike është rritur ndër vite. Kështu, në vitin 1962, prodhimi i energjisë elektrike ka qenë 66.472 megavatë/orë.⁸ Në vitin 1983 lëshohet në funksion TC–B, ndërsa prodhimi i energjisë elektrike arrin në 3.081.593 megavatë/orë. Prodhimi rekord i energjisë elektrike u arrit në vitin 2012, ku të dy TC-të prodhuan 5.847.198 megavatë/orë apo 200 mijë megavatë/orë më shumë se rekordi që ishte në vitin 1988⁹.

Rritja e prodhimit të energjisë elektrike gjithashtu kërkon edhe rritjen e prodhimit të thëngjillit. Statistikat e prodhimit të thëngjillit, dëshmojnë për rritjen e prodhimit drejt viteve të fundit. Kështu, në vitin 2002, nga minierat e thëngjillit në Kosovë u prodhuan 5,5

⁷ MMPH – Zona me interes...fq. 74.

⁸<http://www.kek-energy.com/defaultdetails.asp?ID=265>

⁹MMPH – Zona me interes të veçantë...

milione tonë tënjgjill. Kurse, në vitin 2011, prodhimi i tënjgjillit arriti në 8,2 milionë tonë tënjgjill¹⁰.

Prodhimi i energjisë elektrike si sistem kompleks gjenerimi ndikon në ndryshimet gjeo-mjedisore në minierat e hapura të tënjgjillit. Largimi i djerrinës, zgjerimi dhe hapja e minierave të reja, krijimi i deponive të hirit janë disa nga format e reja të relievit antropogjen të krijuar në zonën e termocentraleve në Kosovë.

4.2 Emisionet e gazit dhe kualiteti i ajrit

Emisionet e pluhurit të liruar maten vetëm në TC “Kosova B”. Mesatarja vjetore për emisionet e matura të pluhurit gjatë vitit 2008 kanë qenë: për bllokun - B1: 272,22 tonë/muaj, kurse për bllokun - B2: 254,49 t/muaj¹¹. Në tabelën vijuese janë paraqitur emisionet e termocentraleve të KEK-ut dhe limitet sipas Direktivës 2001/80/EC. Siç shihet nga tabela, emisionet e pluhurit në krahasim me limitet sipas kërkesës së Memorandumit të Athinës janë shumë të larta, sidomos nga TC “Kosova A”. Po ashtu, edhe emisioni i NO_x sipas kalkulimeve është mbi nivelet e kërkuara. Emisionet e SO₂ edhe pse sipas kalkulimeve dalin më të ulëta sesa limiti i Direktivës, ato kërkohet të verifikohen përmes matjeve të vazhdueshme.

Tabela 1: Emisionet aktuale dhe limitet sipas Memorandumit të Athinës

	TC “Kosova A”	TC “Kosova B”	Limiti	Të arrihet
Pluhur	902,32	156,35	50	31Dhjetor2017
SO ₂	251,42	208,55	400	31Dhjetor2017
NO _x	705,75	835,08	500	31Dhjetor2017

Ndërsa emisionet e CO₂ të llogaritura nga totali i linjtit të përdorur llogariten të jenë mbi 5 milionë t/v (tabela 6), me vendosjen e filtrave të rinj kundër ndotjes së ajrit, lirimi i gazrave nga TC-të mund të zvogëlohet. TC “Kosova A”, që njëherësh është ndotësi më i madh në zonën energjetike, pritet të dalë nga funksioni në vitin 2016. Në të njëjtin vit pritet të futet në funksion TC “Kosova C”. TC-ja e re do të

¹⁰ ASK – Bilanci i energjisë në Kosovë (TM2-2012), shtator 2012, fq. 7.

¹¹ MMPH – Gjendja e mjedisit në Kosovë 2008-2010 (raport), fq. 24.

ndërtohet me standarde më të larta mjedisore, andaj do të ketë më pak ndikim në ndotjen e rrethinës.

Tabela 2: Emisionet e CO₂ nga TC Kosova A dhe TC Kosova B

Termocentrali	Bloqet	Emetimet e CO ₂ (t/v)
KosovaA	A1,A3,A5	1.532.930
KosovaB	B1,B2	3.608.876

4.3 Degradimi i mjedisit

Degradimi i mjedisit në zonën e termocentraleve mund të vështrohet me ndryshimet e peizazhit natyror nga shfrytëzimi i resurseve natyrore (linjtit).

4.3.1 Ndryshimet gjeo-mjedisore nga shfrytëzimi i linjtit

Me eksploatimin e linjtit në minierat sipërfaqësore, hedhjen e djerrinës dhe të pluhurit¹², janë prishur strukturat ekzistuese fizike në hapësira të mëdha, duke krijuar forma të relievit antropogjen. Diferencat hipsometrike të relievit antropogjen arrijnë lartësinë 200 metra. Gropat në miniera kanë thellësi deri 150 metra, kurse kodrat e hirit kanë lartësi prej 20-50 metra. Me proceset aktuale që zhvillohen në zonat rreth TC-ve zhduken tërësisht sipërfaqet tokësore shumë të pllëshme, ndryshohet topografia e relievit, ndryshon regjimi i ujërave nëntokësore e sipërfaqësore, ndryshon mikroklima e rajonit, mundësohet bartja më e shpejtë e pluhurit, rrezikohet biodiversiteti dhe, në përgjithësi, rrezikohet shëndeti i popullsisë.

¹² Për prodhimin e 1MW energji lirohet 0,24 ton hi. Mesatarja vjetore e hirit është 1.161.171 t/v.



Harta 4. TC “Kosova B”, deponia e hirit, lumi Sitnica.

5. REAGIMET (PËRGJIGJJA)

Reagimet nga presionet në mjedis duhet të jenë nga iniciativat e ndryshme qytetare dhe institucionet shtetërore me qëllim të ndalimit të pasojave negative në mjedis. Në nivelin më të lartë përgjigjet ofrohen nga institucione të ndryshme publike, ministritë dhe organizatat qeveritare. Gjithashtu, me rëndësi është që reagimet e bëra të adaptohen dhe të zbatohen me qëllim që të ruhet mjedisi dhe të ketë zhvillim të qëndrueshëm të hapësirës.

Sigurisht, linjiti është resurs strategjik i Kosovës për faktin se mbi 98% e energjisë së prodhuar vjen nga TC-të. Po ashtu, TC-të janë mjaft të vjetruara (nga 30-50 vjet), andaj lirimi i gazrave është mjaft i lartë. Kështu, nëpër tymtarë duhet të vendosen filtra të cilët reduktojnë emetimin e gazrave në normat e lejuara ndërkombëtare. Djerrina dhe deponitë e hirit të kthehen në horizontet e shfrytëzuara dhe kjo do të mundësonte kthimin e tokës për shfrytëzimin primar të saj. Lumi Sitnica që rrjedh në afërsi të TC-ve i takon kategorisë së lumenjve më të ndotur për nga kualiteti, andaj kërkohet mbrojtja e tij nga ndotja. Për të mos qenë të varur nga prodhimi i energjisë vetëm nga shfrytëzimi i linjtit, Kosova duhet të orientohet më shumë në shfrytëzimin e burimeve alternative të energjisë, ku më të rëndësishmit do të ishin hidroenergja dhe energjia e erës.

6. REZULTATET

Aplikimi i modelit DPSIR për të analizuar gjendjen e mjedisit në zonën e termocentraleve në Kosovë, shfrytëzon elementet fiziko-gjeografike, shoqërore dhe ekonomike si forca shtytëse (D) të cilat bëjnë presion (P) në mjedis dhe reflektohen përmes gjendjes (S) dhe ndryshimeve në mjedis. Këto ndryshime ndikojnë (I) në mjedis, në ekosistem dhe në shoqëri. Duke vërejtur ndryshimet, shoqëria duhet t'u përgjigjet (R) përmes metodave zgjidhjeve të caktuara në parandalimin e dukurive negative.

Gjendja dhe ndikimet reflektohen përmes shfrytëzimit të linjtit që krijon djerrinë dhe deponi të hirit, emetimit të gazrave dhe ndotjes në mjedis. Në bazë të këtyre parametrave, zona përreth termocentraleve (toka, uji dhe ajri) njihet nga zonat më të ndotura në rajon dhe më gjerë.

7. PËRFUNDIM

Zona e termocentraleve në Kosovë paraqet një hapësirë me koncentrim të madh të popullsisë dhe aktivitetit xehetar-energjetik. Presioni i popullsisë është prezent dhe evidentohet përmes aktiviteteve që zhvillohen në këtë zonë (ku prinë energjetika). Sigurisht, energjetika paraqet sektor të rëndësishëm ekonomik, nga më kryesorët, por pasojat negative të shfrytëzimit të linjtit dhe të prodhimit të energjisë përmes TC-ve janë të mëdha. Presioni reflektohet me numrin e vendbanimeve dhe të popullsisë, presionin në infrastrukturën rrugore, në krijimin e mbeturinave komunale, dinamikën e zhvillimit të xehetarisë, ndryshimin e destinacionit të tokës bujqësore, krijimin e deponive të hirit dhe djerrinës etj. Pra, popullsia dhe shfrytëzimi i linjtit janë forcat kryesore shtytëse, njëherësh edhe burimet kryesore të presionit mbi mjedisin. Kujdes më i madh duhet të bëhet në menaxhimin e duhur të resurseve energjetike, shfrytëzimin e tyre në pajtim me politikat mjedisore dhe zhvillimin e qëndrueshëm, respektimin e kriterëve për emetimin e gazrave, orientimin në burime alternative të energjisë etj.

Summary

In this article are analyzed natural components and the energy production in the area of “Kosova A and B” power plants with the aim of familiarizing of their characteristics that would be the base for evaluation of current state of environment and the possibilities for an energetic sustainable development. DPSIR is an integrated model (driving force – state – pressure – impact – response) that was designed from European Environmental Agency (EEA, 1999) and was used for analyzing the state of environment. DPSIR model analyses the current state of environment, allows the analysis and synthesis of causal relationships between human activities and environment, also the impacts and responses towards environmental changes. Population and energy production are main driving forces and are making the biggest pressure in environment. Pressure is reflected with population number, energy production, waste, pollution, etc.

Key words: DPSIR, energetics, population, environment, pressure, state.

LITERATURA

1. ASK – Disa fakte mbi mjedisin 2012 (raport), Prishtinë, 2013.
2. ASK – Regjistrimi i popullsisë, i ekonomive familjare dhe i banesave në Kosovë 2011.
3. Carr, E. R., et al - Applying DPSIR to sustainable development, *International Journal of Sustainable Development & World Ecology* 14 (2007) 543–555.
4. Dushi, M. - Termocentralet e KEK-ut dhe mjedisi, ASHAK, Kërkime 16 (fq.7-23), Prishtinë, 2008.
5. European Environment Agency – Environmental indicators: typology and overview (raport teknik nr.25), Kopenhagë, 1999.
<http://www.eea.europa.eu/publications/TEC25>
6. Karageorgis, A.P., et al - An Integrated Approach to Watershed Management within the DPSIR Framework: Axios River Catchment and Thermaikos Gulf, Regional Environmental Change.
7. Lončar, N., - The Application of DPSIR Model In Analyzing the Space And Environmental State On Murter Island, *Murterski godisnjak* (fq. 31-61), Matica Hrvatska, Murter, Kroaci.
8. MEM - Strategjia e energjisë e Republikës së Kosovës 2009-2018, Prishtinë, 2009.
9. MMPH – Zona me interes të veçantë “Fusha e Mihjes së Re” (draftplani hapësinor 2010-2020+), Prishtinë, 2010.
10. AMMK – Gjendja e mjedisit në Kosovë 2008-2010 (raport), Prishtinë, 2011.

11. Mourão, I., et al - Application of the DPSIR model to the Sado Estuary in a GIS context – Social and Economic Pressures, Proceedings of 7th Conference on Geographic Information Science. Crete University Press. AGILE 2004, Crete, Greece, (fq.391-402).
12. Pllana, R., et al – Shfrytëzimi i resurseve natyrore dhe efektet gjeomjedisore në Kosovë, *Tryezë shkencore “Mjedisi i Kosovës – resurset dhe faktori njeri”*, ASHAK, Prishtinë, 2008.
13. Pruthi, V., Kastrati, S., – Resurset minerare të Kosovës dhe shfrytëzimi i tyre, *Konferencë shkencore: Zhvillimi i qëndrueshëm teknik-teknologjik dhe mjedisi*, Prishtinë, 2002.
14. Skoulikidis, N., The environmental state of rivers in the Balkans – A review within the DPSIR framework, *Science of the Total Environment*, 407, 2501-2516.

EFEKTI I SHFRYTËZIMIT TË UJIT TË SHIUT, PËRFITIMET DHE MBROJTJA E MJEDISIT

Ismet MALSIU

Abstrakti

Uji është një resurs i çmuar!

Ndryshimet klimatike, eksodi i përqendrimit të banorëve në vendet urbane, mbeturinat dhe ujërat e zinj kanë bërë që për këtë resurs të çmuar të rriten çmimet e kushtimit. Më shumë se **2/3** e sipërfaqes së planetit të Tokës është e mbuluar me ujë. Nga kjo sasi e saj, për pije nuk shfrytëzohet më shumë se **1%**. Për prodhimin e mallrave të konsumit të përgjithshëm shpenzohen sasi të mëdha të ujit. Për nevojat industriale lumenjtë sjellin sasi të mëdha të ujit në ujëmbledhës, që pastaj shfrytëzohet për prodhimin e produkteve industriale, të cilat në mënyrë të drejtpërdrejtë ndikojnë në ngritjen ekonomike. Rritja e shkallës së konsumit të gjerë të ujit sanitar (të pijshëm) dhe pastaj edhe shkarkimi i ujërave të zeza ka ndikuar në rritjen e shpenzimeve të furnizimit me ujë dhe të mirëmbajtjes, si dhe trajtimit, shkarkimit dhe mirëmbajtjes së ujërave të zeza. Tendencat gjithnjë më shumë janë që për këtë resurs të çmuar kostoja e shpenzimeve të zvogëlohet. Ndryshimet klimatike në planetin tonë në hyrje të këtij shekulli na e bëjnë të qartë se për këtë resurs të çmuar konsumi dhe shpenzimet kërkohet të ekuilibrohen (balancohen). Kjo mund të arrihet me trajtimin e ujërave të zeza (riciklimi) dhe me shfrytëzimin e ujit të shiut.

Fjalët çelës: uji i shiut, mbrojtja e mjedisit.

HYRJE

Uji në formën e tij të pastër është lëng pa shije dhe pa erë. Ai është i domosdoshëm për të gjitha format e jetës dhe njihet edhe si tretësi më i gjithanshëm. Në shkencë uji quhet ndryshe edhe tretës universal dhe është e vetmja substancë e pastër që gjendet në natyrë në të tria gjendjet e lëndës. Pa të jeta, siç e njohim ne, do të ishte e pamundur. Në sasi të vogla për syrin tonë duket i pangjyrë megjithëkëtë në sasi të mëdha ose me vegla shkencore, mund të shihet si i kaltër. **Uji** është lëngu më i përhapur në tokë. Formula kimike e tij është H_2O , që domethënë se një molekulë uji përbëhet nga 2 atome hidrogjen dhe një oksigjen. **Uji** është pjesë përbërëse e sipërfaqes së

tokës. (Fig.1 dëshmon dominimin e ujit në planet). Pra, uji është ***një resurs i çmuar*** me bollëk në universin tonë, të cilit duhet t'i kushtojmë kujdes të veçantë.



Fig. 1. Pamje e planetit Tokë

1. CIKLET E UJIT

1.1. Cikli i ujit natyral

Uji është në ekuilibër dinamik midis gjendjes së gaztë dhe asaj të lëngët në temperaturë dhe shtypje standarde. Procesi natyror që lidh të gjitha ujërat në planet, njihet si cikël i ujit. Paramendojeni rrugën e një pike shiu..., mund të bjerë në tokë ose në ujë. Afërsisht **1/3** nga reshjet e shiut, që bien në tokë, shkojnë drejtpërdrejt në pjesët e Tokës të mbuluara me ujë. **2/3** e tjera thithen në tokë. Një pjesë e ujërave në dete dhe oqeanë avullohet nën ndikimin e nxehtësisë së diellit dhe krijohen retë në qiell. Dielli dhe era shkaktojnë avullimin e jashtëm nga toka, gjethet e pemëve, trupin e kafshëve, si dhe nga sipërfaqet e lumenjve, liqeneve dhe oqeanëve. Në këtë mënyrë uji nga forma e lëngët shndërrohet në avull. Nën disa kushte të caktuara avulli kondensohet dhe bie mbi tokë në formën e shiut dhe të borës, pra të reshjeve. Procesi i rrjedhjes në përrenj e në lumenj, gjatë të cilit uji shpesh tret dhe takon edhe materiale të tjera, quhet rrjedhje natyrore. Shirat ushqejnë lumenjtë dhe liqenet. Lumenjtë rrjedhin dhe derdhen në dete dhe oqeanë. Një pjesë e reshjeve depërton nën tokë dhe krijon ujërat nëntokësore. (Fig. 2). Në këtë mënyrë pika e shiut e mbyll rrethin e ciklit.

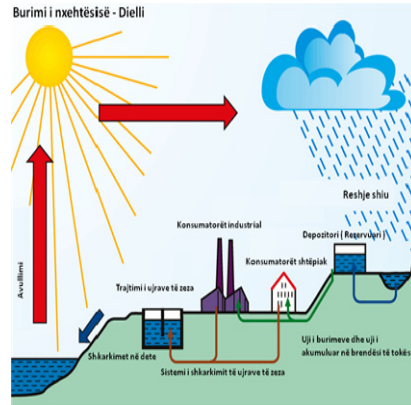
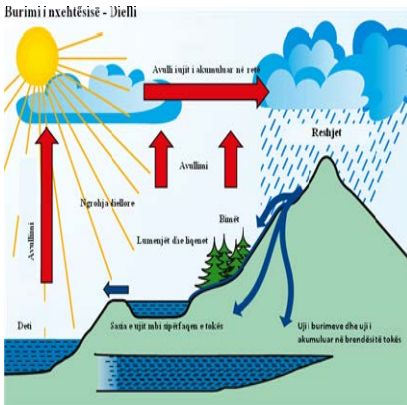


Fig. 3. Cikli i ujit artificial

Fig. 2. Cikli i ujit natyral

1.2. Cikli i ujit artificial

Sistemet e përgatitura për furnizim me ujë shfrytëzojnë ciklin natyror të ujit nëntokësor, të ujit sipërfaqësor, apo të ujit të shiut. Nga këto bëhet edhe përgatitja me ujë të pijshëm dhe me ujë sanitar i cili më pastaj shkon për t'u shpenzuar gjer te konsumatorët (Fig. 3). Uji i ndotur pastrohet në impiante të trajtimit të ujërave të zeza dhe pastaj shkarkohet në ciklin e ujit natyral (d.m.th.) në lumenj, liqene, dete dhe oqeanë. Përgatitja dhe pastrimi i ujit kërkon shumë përpjekje dhe shpenzime të mëdha. Gjithashtu edhe trajtimi i ujit të pijshëm kërkon shumë përpjekje dhe shpenzime enorme. Prandaj përdorimit dhe shpenzimit të ujit të pijshëm duhet t'i kushtohet prioritet i lartë.

1.2.1. Trajtimi i avancuar i ujërave të zeza

Trajtimi i avancuar i ujërave të zeza përbën një sërë procesesh të specializuara kimike dhe fizike, të cilat eliminojnë materiet specifike ndotëse që mbeten në ujë edhe pas trajtimit të parë dhe të dytë. Për shkakë të harxhimeve të mëdha për ndërtim dhe mirëmbajtje, trajtimi i avancuar i ujit përdoret rrallë. Megjithatë, edhe përkundër harxhimeve, trajtimi i avancuar përdoret nga një e treta e popullsisë në Finlandë, në RF të Gjermanisë, pjesa perëndimore, në Zvicër, në Suedi dhe, në masë më të vogël, në Danimarkë dhe Norvegji.

1.2.2. Uji për pirje

Uji është materie thelbësore për jetën e njerëzve, të kafshëve dhe të bimëve. Pa ujë nuk ka jetë dhe uji nuk është i rinovueshëm. Uji në vetvete është pa shije dhe pa ngjyrë, por në kontakt të gjatë me ajrin lidhet me dyoksidin e karbonit (CO₂) dhe merr një shije të athët acidi karbonik, që nuk është i mirë për shëndetin. Kimikisht uji i pastër (H₂O) përbëhet nga hidrogjeni dhe oksigjeni. Uji natyral nuk është kimikisht i pastër. Ai përmban mikroorganizma shumë të vegjël në substancat e tretura, të tilla si kalciumi dhe magnezi. Këto substanca janë përbërës jetikë të ujit natyror të pijshëm për popullin. Por në ujë mund të përfshihen edhe substanca të dëmshme. Me ligje, rregullore dhe udhëzime janë përcaktuar vlerat e substancave të tretura në ujë. Këto janë të tilla sa shëndeti i njerëzve nuk lejohet të dëmtohet ose të vihet në rrezik.

2. UJI I SHIUT



Fig. 4. Foto e reshjes së shiut



Fig. 5. Foto e ujit të shiut në një rrugë

2.1. Reshjet

Reshjet nënkuptojnë të gjitha format e avullimit të ujit që kondensohen dhe sublimohen e që shfaqen në sipërfaqen e tokës në formë të lëngët apo të ngurtë. Disa forma të reshjeve bien nga retë, kurse disa të tjera formohen drejtpërdrejt në sipërfaqen e tokës. Grupit të parë i takojnë: vesa, bryma, krahëza dhe ngrica; formës së dytë i takojnë: shiu, bora, breshri, breshri i imët dhe breshniza. Në foto (Fig. 4 dhe 5) janë prezantuar reshje të shiut dhe uji i shiut në rrugë. **Shiu**

është forma më e zakonshme e reshjes, që krijohet kur pikat e imëta të ujit bashkohen në një madhësi **0,5** deri **6 - 7** mm dhe për shkak të rëndesës bien prej reve në tokë.

2.2. pH në lëngje dhe në ujin e shiut

Shkalla e fortësisë së ujit të shiut shtrihet në fushën (**4,2 – 5,2**) **pH**, ndërsa shkalla e fortësisë së ujit të pijshëm sillet në kufij (**6,4 – 9,4**) **pH**. Uji i pastër natyral ka vlerë neutrale të **pH = 7^od**, ndërsa fortësia e ujit të detit ndodhet në kufijtë (**7,5 – 8,5**) **pH**. Në fig. 6 është prezantuar letra universale indikatore për përcaktimin e fortësisë së lëngjeve të treguara në shkallën gjermane (**pH 1 – 11**).

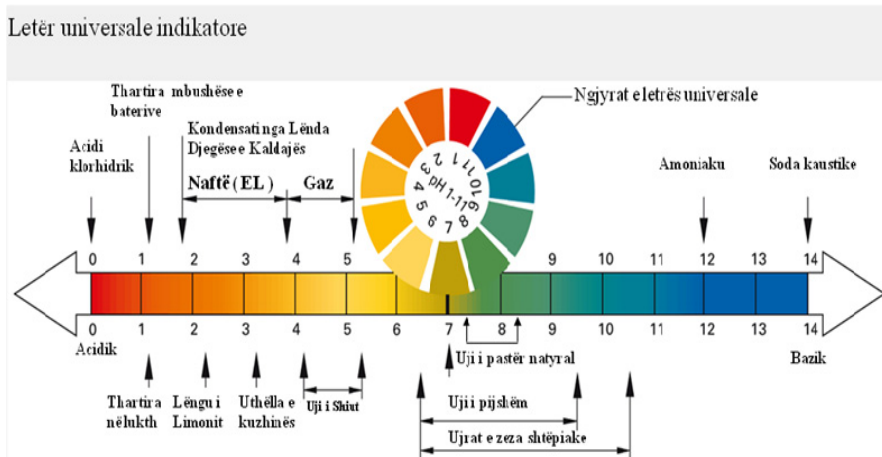


Fig. 6 - Letra universale, indikator për përcaktimin e shkallës së **pH** në lëngje

Mbështetur në shkallën e fortësisë së ujit të shiut, përkatësisht në përqendrimin e hidrogjenit në të, konstatojmë se uji është shumë i përshtatshëm për ujitjen apo spërkatjen e kopshtit dhe për pastrime të tjera. Përdorimi kuptimplotë i ujit të shiut me sistemet e veçanta të projektuara posaçërisht për këtë qëllim, është i përshtatshëm dhe mbron mjedisin. Një impiant i përdorimit të ujit të shiut ndërthur teknologjinë bashkëkohore me ndërgjegjësimin ekologjik.

Uji i shiut i thith jashtëzakonisht mirë substancat larëse aktive

Falë sistemeve inteligjente, uji i shiut mund të përdoret pa asnjë hezitim në mënyrë të sigurtë dhe në formë higjienike për spërkatje, ujitje, pastrim dhe shumë përdorime të tjera të cilat nuk kërkojnë përdorimin e ujit të pijshëm. *Uji i shiut është jashtëzakonisht i përshtatshëm për ujitje dhe pastrim, ngase ai nuk përmban gëlqere dhe si rezultat ai mund t'i thithë kripërat minerale dhe substancat larëse aktive.*

Sipas normave gjermane harxhimi privat i ujit sanitar për kokë banori në ditë është ndarë në ca. **128 – 130 lit.**, (Fig. 7 dhe 8). Një normë në formë të këtyllë të shpenzimit të ujit për nevoja sanitare dhe për pirje, në Kosovë, nuk e kemi. RF e Gjermanisë, nga të gjitha vendet e Bashkimit Europian, dallohet me kursimin e ujit sanitar dhe me normë më të ulët të shpenzimit të ujit të freskët për kokë banori. Kostoja e shpenzimit të ujit në RF të Gjermanisë është kjo: Shpenzimi i ujit të freskët **2.64 €/m³**, shkarkimi i ujërave të zeza në sistemin publik **2,25 €/m³**, ndërsa për familjet të cilat shfrytëzojnë ujin e shiut dhe që nuk kanë sisteme vetjake të filtrimit ose kullimit/drenazhimit **1.40 €/m³**.

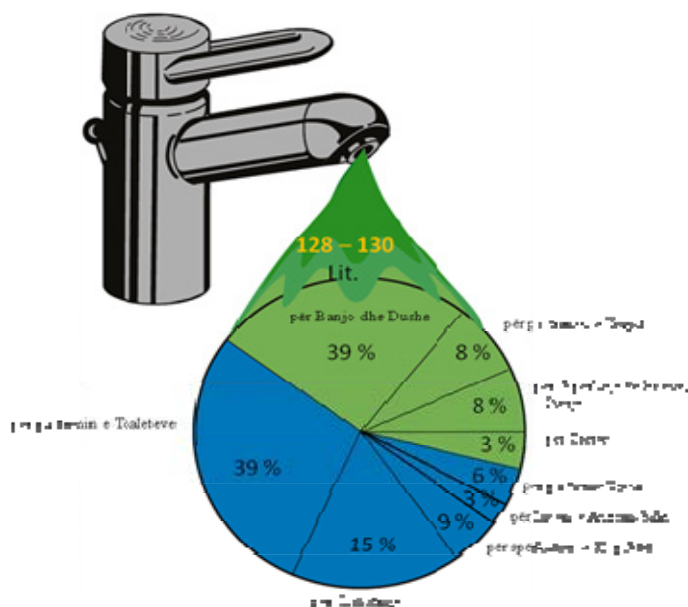


Fig. 7. Ndarja e harxhimit privat të ujit sanitar

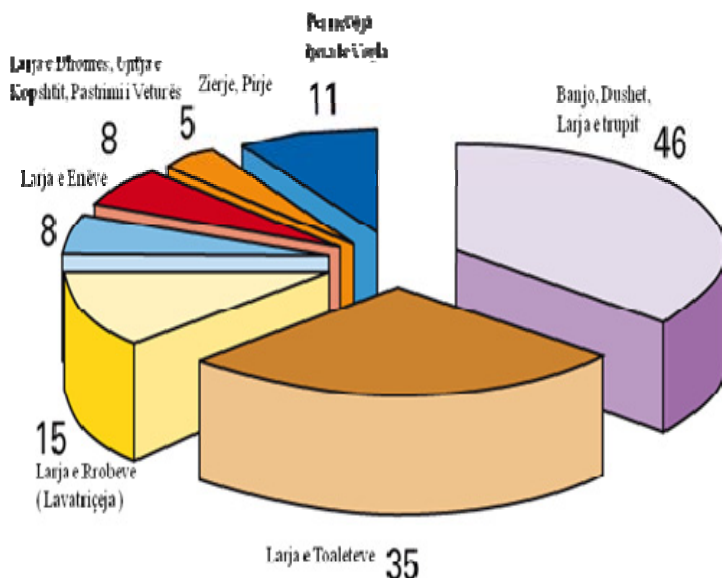


Fig. 8. Ndarja e pogaçes sipas shpenzimeve të ujit për kokë banori në ditë sipas normave gjermane sanitare të shprehura në litra. ca. (128-130 lit.)

Shpenzimi privat i ujit sanitar për kokë banori në ditë ca 128 – 130 Lit., (Fig. 9), prezantuar në formë diagrami.

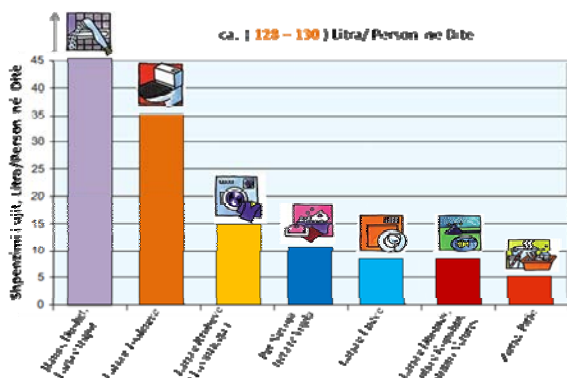
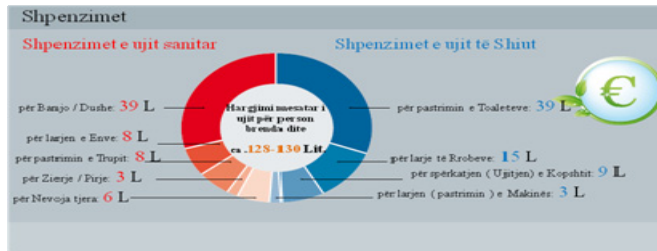


Fig. 9. Shpenzimi privat i ujit sanitar për kokë banori.



(Të dhënat e sipërshenuar i përkasin normave Gjermane të shpenzimit të Ujit)

Fig. 10.- Shpenzimi i ujit sanitar dhe i ujit të shiut – në ditë në amvisëri. * kursimet. *

Kursimi i ujit sanitar mund të bëhet duke shfrytëzuar ujin e shiut. Me këtë mund të kursejmë mbi **50%** ujë sanitar në amvisëri. Disa përdorues të mëdhenj të ujit mund të eliminojnë gati plotësisht përdorimin e ujit të çmuar për pirje për tualete (WC), lavatriçe dhe për ujitje të kopshtit. Kjo mund të bëhet në mënyrë ideale duke shfrytëzuar ujin e shiut (Fig. 10).

Kursimet

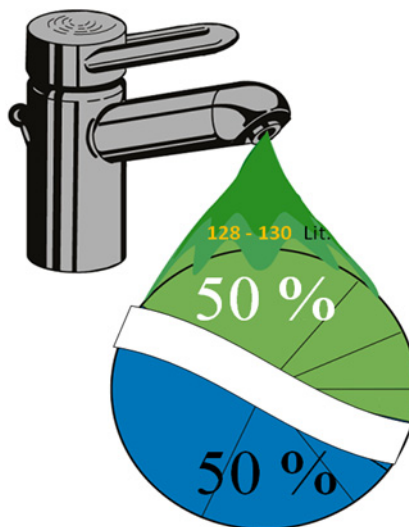


Fig. 11. Shpenzimi i ujit sanitar dhe i ujit të shiut – kursimet

3. KOSOVA

Reshjet mesatare vjetore të kësaj zone klimatike janë rreth **700** mm për vit. Dimri është i karakterizuar nga reshje të forta bore. Zona klimatike e maleve dhe zonave të pyllëzuara është e karakterizuar nga një klimë tipike pyjore, që është e shoqëruar me reshje të forta shiu (**900** deri **1300** mm në vit) dhe vera është shumë e shkurtër dhe e ftohtë, kurse dimrat janë të ftohtë dhe me sasi të mëdha bore. Përfundimisht mund të thuhet se territori i Kosovës karakterizohet nga një klimë me diell, me temperaturë të ndryshueshme dhe kushte me lagështi.

3.1. Reshjet në Kosovë

Në Kosovë paraqiten të gjitha format e reshjeve atmosferike. Rëndësinë më të madhe e kanë reshjet në formë të shiut nëpër lugina dhe reshjet e borës në viset e larta malore (Bjeshkët e Nemuna dhe Sharri), ku në pjesën lindore të Kosovës mesatarisht gjatë vitit bien mbi (**600** mm), ndërsa në pjesën perëndimore mbi (**700** mm). Gjatë vitit sasia më e madhe e reshjeve bie në bjeshkët e Nemuna (**1750** mm).

Tab. 1 - Vlerat mesatare vjetore të reshjeve¹ sipas muajve të vitit 1948 - 1978²²

Nr	Lokacioni	MUAJT E VITIT												mes./vjet.
		I	II	III	I V	V	VI	V II	V III	IX	X	X I	X II	
1	Bella Cërkv	60	55	60	58	71	63	51	37	67	69	90	78	766
2	Bostan	54	51	48	62	84	74	55	48	53	82	84	61	751
3	Budakovë	62	53	55	77	97	83	68	49	61	80	80	81	848
4	Qyqevë	69	68	63	71	84	80	73	57	61	80	10 1	91	899
5	Çallapek	94	78	62	64	74	65	53	34	62	83	10 5	95	870
6	Devet Jugoviq	39	40	37	54	72	67	53	41	46	60	68	56	634
7	Dollc	72	56	52	54	65	54	57	42	55	68	90	85	748
8	Domorovc	43	44	52	46	67	63	49	33	49	51	63	57	609
9	Repishi i Posht.	10 1	80	64	62	68	50	45	36	60	86	11 8	10 3	871
10	Duhël	44	48	44	66	71	64	50	37	54	67	80	68	690
11	Gjakovë	10 8	90	78	74	75	47	52	43	75	90	12 3	12 7	981
12	Gjurakoc	67	54	51	50	51	50	53	48	48	66	85	77	706
13	Gllaviçicë	10 2	79	61	61	68	57	46	44	51	86	11 1	10 8	865
14	Gllogjan	84	69	52	61	59	44	50	38	56	77	10 1	95	786
15	Gjilan	39	36	36	45	73	63	47	41	43	55	64	51	593
16	Janjevë	43	45	42	56	32	69	46	38	45	56	63	57	632
17	Junik	15 8	14 2	11 3	10 7	94	83	64	46	88	14 0	19 4	18 3	1408
18	Kijevë	54	47	39	50	79	54	49	40	57	60	81	70	680
19	Korbliq	71	73	58	81	11 4	86	59	50	69	79	83	80	903
20	Dardanë	44	40	40	39	58	61	49	38	43	51	58	49	570
21	Mitrovicë	42	40	40	46	60	68	48	41	44	54	67	58	608
22	Leshan	42	43	42	46	73	65	55	41	46	50	56	52	610
23	Lipjan	44	40	41	52	71	72	50	45	51	54	62	55	633
24	Nedakovc	47	42	38	49	63	65	50	45	48	55	70	37	628
25	Rahovec	59	58	53	58	69	65	54	40	67	68	84	77	753
26	Orllan	42	45	60	57	76	66	52	38	61	63	77	62	689

27	Pejë	97	71	71	64	76	63	53	42	53	85	11 4	10 1	886
28	Besianë	39	42	37	51	70	68	52	40	49	56	67	51	632
29	Ponoshec	10 5	11 2	95	82	85	51	58	42	82	11 5	16 8	14 6	1142
30	Prishtinë	35	35	34	51	72	73	47	43	48	54	62	51	598
31	Prizren	65	56	59	61	72	59	58	38	65	62	79	73	747
32	Skënderaj	45	43	35	47	60	49	52	42	43	54	71	59	600
33	Suharekë	49	47	50	57	76	66	48	41	59	59	67	65	687
34	Ferizaj	49	45	49	52	80	71	62	49	52	60	68	55	688
35	Vushtri	45	41	35	45	61	62	50	48	48	65	67	57	615
36	Jazhicë	87	72	81	85	11 4	93	81	53	75	78	97	91	1006
37	Kaçanik	80	66	69	68	94	70	63	43	59	77	90	79	858

¹**Burimi:** *Instituti Hidrometeorologjik i Kosovës.*

Krahasuar me të reshurat mesatare vjetore të RF të Gjermanisë, Kosova ndodhet në zonën klimatike me reshje vjetore mesatare të përafërta.

4. PËRLLOGARITJET

Në objekte publike dhe komerciale kursimet e ujit të pijshëm janë të mundshme deri në 50%, madje edhe shumë më tepër. Me përllogaritje do t'iu kushtojmë kujdes dimensioneve të sistemeve të furnizimit me ujë shiu të shtëpive private banimi për një deri dy familje, me hapësira përkatëse të oborreve dhe kopshteve, ngase prej një çatie të pullazit prej 100 m², me pjerrtësi 15° deri 30°, mund të depozitohet një sasi e konsiderueshme e ujit të shiut brenda vitit.

4.1. Dimensionimi i sistemeve të furnizimit me ujë shiu

Para projektimit të pajisjeve të sistemeve të furnizimit me ujë shiu është e nevojshme të bëhet një përllogaritje e saktë e vëllimit optimal të depozitorit ose rezervuarit. Përcaktimi i vëllimit të depozitorit ose rezervuarit varet nga sipërfaqja e projektuar e pullazit të shtëpisë dhe nga faktorët e tjerë, siç janë: pjerrtësia, materiali i mbulesës, forma e ulluqeve të çatisë së pullazit etj. , prurjet nga të reshurat mesatare të shiut për **mm/vit** për atë lokalitet, shkalla e

shfrytëzimit hidraulik të filtrit dhe nga shënimet relevante mbi shpenzuesit potencialë privatë të ujit për nevoja sanitare dhe pirje. Në këtë rast merret në konsideratë edhe periudha kohore kur nuk kemi të reshura.

4.2. Përlllogaritja e vëllimit optimal të depozitorit (rezervuarit) dhe kursimet

Përlllogaritja e vëllimit optimal të depozitorit ose rezervuarit bëhet për shfrytëzimin e ujit të akumuluar për një periudhë kohore njëvjeçare. Nëpërmjet një formulari të thjeshtë dhe duke pasur në konsideratë prurjet mesatare vjetore të reshjeve të shiut për vendin përkatës dhe parametrave të tjerë të sipërpërmendur lehtë mund të përcaktohet vëllimi optimal i depozitorit apo rezervuarit për shfrytëzim njëvjeçar të ujit të shiut. Nga kjo përlllogaritje rezultojnë edhe kursimet, duke pasur në konsideratë kosto-tarifën, përkatësisht çmimin e kushtimit të 1 m^3 ujë sanitar.

4.3. Madhësia optimale e depozitorit (rezervuarit)

1. Prurjet nga të reshurat e shiut

Sipërfaqja e projektuar e pullazit dhe sipërfaqeve të tjera relevante (a)	Reshjet mesatare vjetore të shiut (b)	Shkalla e shfrytëzimit të pullazit dhe sipërf. tjera(c)	Prurja bruto e reshjeve të shiut brenda vitit (ç)	Prurja neto e reshjeve të shiut brenda vitit (d)
---	---------------------------------------	---	---	--

$$\boxed{\text{m}^2} \times \boxed{\text{L/m}^2} \times \boxed{\text{L/m}^2} \times \boxed{\text{L}} (\times 0,9) = \boxed{\text{L}}$$

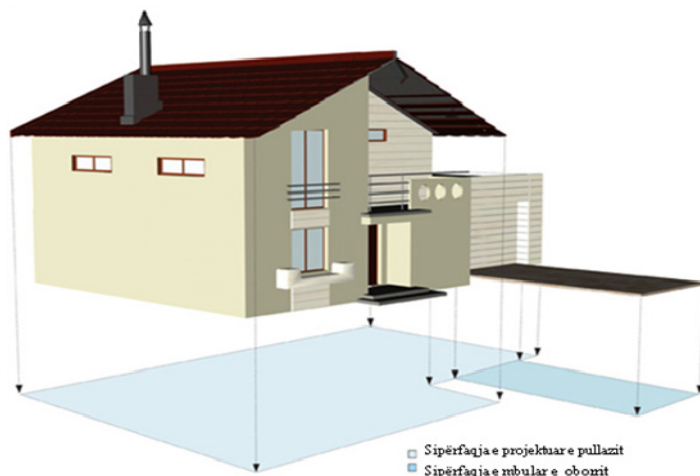


Fig. 13. Shtëpi banimi

Sipërfaqet e prezantuara (Fig.13) paraqesin bazën për llogaritjen e prurjeve të ujit të shiut dhe për përcaktimin e tarifave.

2. Shpenzuesit relevantë të ujit të shiut për person në vit ²

Tab. 2 - Shpenzuesit relevantë të ujit të shiut për person në vit

Aksesorët	Shpenzimi mesatar në vit		Numri i personave		Shpenzimi total për aksesor në vit
Pastrimi i tualeteve:	8500 L/p në vit	x	Nr. i personave	=	Litra
Lavatriçja:	3500 L/p në vit	x	Nr. i personave	=	Litra
Pastrime - larja e auto.:	1100 L/p në vit	x	Nr. i personave	=	Litra
Ujitja e kopshtit:	100 L/m ² në vit	x	m ²	=	Litra
Të tjera:					Litra
Shpenzimi total i ujit të shiut në vit				=	Litra

² Vlerat për shpenzuesit relevantë të ujit të shiut i referohen RF të Gjermanisë

3. Vëllimi optimal i depozitorit (rezervuarit)

Nga rezultatet e përfituara të përkufizuar me faktorin projektues (e) dhe në mbështetje të konstantës së rezervuarit (f) përllogaritet vëllimi optimal i tij i treguar si në vijim:

Faktori projektues (e) Konstanta e rezervuarit (f) Vëllimi optimal i rezervuarit

$$\boxed{L} \times \boxed{0,08} = \boxed{L}$$

Të gjitha përllogaritjet dhe të dhënat e konsumit i referohen periudhës kohore njëvjeçare.

4. Kursimet

Shpenzimet e ujit të shiut në litra: 1000

$$\frac{\boxed{L}}{1000} \times \begin{array}{l} \text{Çmimi aktual i kushtimit} \\ \text{të ujit sanitar në } \text{€/m}^3 \end{array} = \begin{array}{l} \text{Kursimet për një VIT} \\ (\text{€}) \end{array}$$

$$\boxed{2,64 \text{ €/m}^3} = \boxed{(\text{€})}$$

Sistemi i kompletuar për shfrytëzimin e ujit të shiut për nevojat e amvisërisë së një shtëpie dhe për ujitjen e kopshtit (Fig.14).



*Fig. 14. Pasqyrimi i një sistemi të kompletuar për shfrytëzimin e ujit të shiut për
nevoja amvisërie të një shtëpie dhe për ujitjen e kopshtit*

Formular ndihmës për përlogaritjen e vëllimit optimal të depozitorit dhe për përcaktimin e kursimeve

1. Prurjet nga të rëshurat e Shiut gjatë një viti

Tërëshurat mesatare të Shiut, L/m ² , brenda vitit. (vlerat mesatare nga Enti Hidrometeorologjik në nivel vendi)	X	Projektimi i sipërfaqes së Pullazit, m ² . (Vlera varet nga forma e ndërimit të Pullazit dhe pjerrtësisë së tij.)	X	Vlera e koeficientit të Pullazit. (Vlera mesatare e këtij koeficienti varet nga materiali i bulimit të Pullazit) - Tjeggulla me shkëlq. të fortë 0,9 - Beton, Tjeggulla 0,8 - Kullm i rrafshit 0,6	=	Prurja nga të rëshurat e shiut brenda vitit, L/vit.
	X		X	X 0,9	=	

2. Shpenzimet e ujit të Shiut për person në vit

Pastrimi i Toaleteve: për Pers. / Vit : 8500 L x Person =

Lavatriçeja: për Pers. / Vit : 3500 L x Person =

Pastrime / Shpëlarje: për Pers. / Vit : 1100 L x Person =

Ujitja e kopshtit: për m² : 100 L x m² =

} +

Shpenzimet e ujit të Shiut, Litra /VIT: =

3. Madhësia e Depozitit

Madhësia e Depozitit (Rezervoarit) përcaktohet nga Vlerat e përlogaritura të Prurjeve të Ujit të Shiut dhe shpenzimet e tij brenda VITIT .

$$\frac{\text{Prurja nga të rëshurat e shiut} + \text{Shpenzimet e ujit të shiut}}{2} \times \frac{21 \text{ Ditë (Rezervë e Sigurisë)}}{365 \text{ Ditë}} = \text{Vëllimi i shkrytës. i Depozitit, (Litra)}$$

Shpenzimet e ujit të Shiut në Litra : 1000

4. Kursimet

$$\frac{\text{Vëllimi i shkrytës. i Depozitit}}{1.000} \times \text{Çmimi aktual i kushtimit në €/m³} = \text{Kursimet për një VIT (€)}$$

5. SISTEMET E SHFRYTËZIMIT TË UJIT TË SHIUT

Të rikthehen metodat e lashta, por tanimë të modernizuara, për akumulimin dhe më pastaj të shfrytëzimit të ujit të shiut.

5.1. AKUMULIMI I UJIT TË SHIUT NGA ÇATITË E PULLAZEVE

Akumulimi bëhet thjeshtë dhe pa shpenzuar fare. Çatitë e pullazeve me pak pjerrtësi bëjnë që uji të rrjedhë nëpër ulluqe, pastaj nëpër tuba dhe duke kaluar nëpër filtra deponohet në depozitor (rezervuar). Filtrat karakterizohen me shkallë hidraulike të shfrytëzimit mbi **90%** dhe përbëhen prej sitës kulluese me rrjetë teli me madhësi të vrimave **0,35** mm. Për hapësirat e mjaftueshme rezervuarët montohen në bodrumet e mbyllura ose nën tokë dhe mbyllen hermetikisht që të mos futet ajri, drita e diellit ose gjallesat. Mund të montohen edhe në hapësirat e hapura. Trajtimi i ujit të akumuluar me sulfat alumini heq turbullirën dhe me ndihmën e një pluhuri dezinfektues mënjanohen bakteret e mbetura. Ky ujë mund të përdoret për të ujitur kopshtin, për tualete dhe për të larë rrobat në lavatriçe ose për nevoja të tjera. Nëse përpunohet më tej, mund të bëhet edhe i pijshëm. Uji që tepron mund të shkarkohet në sistemet e filtrimit ose kullimit-drenazhimit, që pastaj të drejtohet në nëntokë që të shtohen nivelet e ujërave nëntokësore, përkatësisht të ruhet cikli i ujit natyral. Kjo është metoda më e zakonshme që përdoret në qendrat e banuara si dhe në vendet rurale të sistemuara.

6. SISTEMET BASHKËKOHORE TË SHFRYTËZIMIT TË UJIT TË SHIUT

Sistemet bashkëkohore të shfrytëzimit të ujit të shiut me depozitorë mbajnë ujin e akumuluar të shiut nën kontroll. Janë plotësisht të kontrolluara dhe të lidhura me sistemet e furnizimit me ujë sanitar dhe me sistemet e shkarkimit të ujërave të zeza të pajisura me të gjitha elementet e nevojshme matëse, siguroese dhe kontrolluese. Sistemet e këtilla quhen edhe sisteme inteligjente të shfrytëzimit të ujit të shiut për nevoja amvisërie dhe ujitje të kopshtit.

Sistemet e tilla të prezantuara në fig. 15 kanë kapacitete furnizuese për një shtëpi private banimi të një ose dy familjeve brenda vitit.

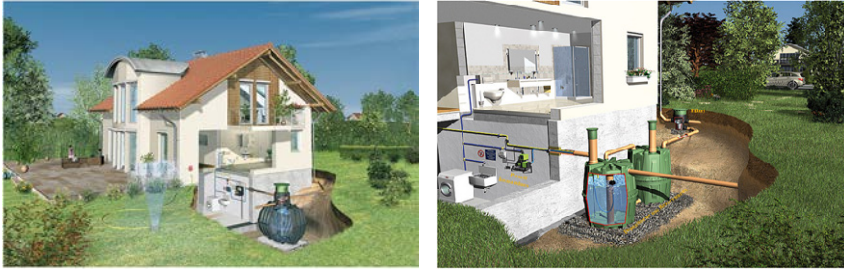


Fig. 15. Prezantimi i sistemit modern të shfrytëzimit të ujit të shiut për nevoja amvisërie dhe për ujitje të kopshtit të një shtëpie private banimi

7. BASHKIMI EUROPIAN

7.1. Ballafaqimi me problemet

Në Bashkimin Europian, në bazë të statistikave, për industrinë, bujqësinë, amvisërinë dhe për nevoja të tjera shtëpiake përdoren midis **200** dhe **1000** m³ ujë për kokë banori në vit. Si shpërndahet kjo sasi? Kjo sasi shpenzohet kështu:

Industria	përafërsisht	53 % ujë;
Bujqësia	përafërsisht	26 % ujë;
Amvisëria	përafërsisht	19 % ujë.

Sot në nivel vjetor përdoret sasi më e madhe e ujërave nëntokësore se, saqë mund të zëvendësohet gjatë një viti përmes ciklit të ujit. Nga kjo lind pyetja, të cilën duhet ta parashtrijmë:

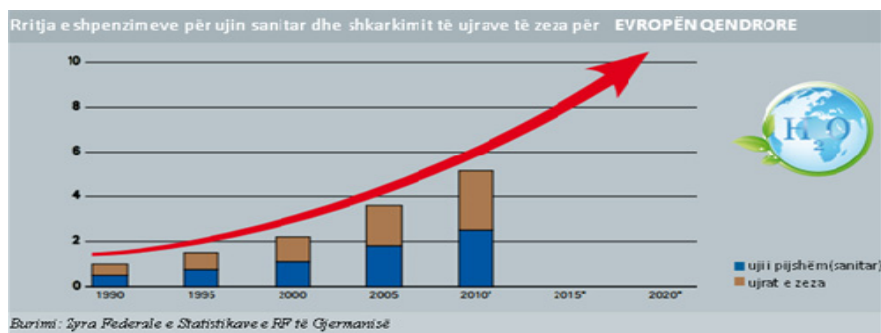


Fig. 16. RF e Gjermanisë – prognozë statistikore për Europën Qendrore

Çka ndërmerr Bashkimi European?

Për prodhimin e mallrave të konsumit të përgjithshëm harxhohen sasi të mëdha të ujit. Për nevojat industriale, lumenjtë sjellin sasi të mëdha të ujit në ujëmbledhës, që pastaj shfrytëzohet për prodhimin e produkteve industriale, të cilat në mënyrë të drejtpërdrejtë ndikojnë në ngritjen ekonomike. Tendencat gjithnjë më shumë janë që për këtë resurs të çmuar kostoja e shpenzimeve të zvogëlohet. Ndryshimet klimatike në planetin tonë, në hyrje të këtij shekulli, bëjnë të qartë se për këtë resurs të çmuar konsumi dhe shpenzimet kërkojnë të ekuilibrohen (balancohen). Kjo mund të arrihet me trajtimin e ujërave të zeza (riciklimi) dhe duke shfrytëzuar ujin e shiut.

1. Çka ndërmerr Bashkimi European?

Cilësia e ujit gjithmonë ka qenë çështje e rëndësishme për Bashkimin European dhe për politikën e saj ekologjike. Gjatë 30 viteve të fundit është vërejtur përparim i dukshëm në zhvillimin e politikave të menaxhimit të ujërave. Mirëpo kujdesi duhet të vazhdojë edhe më tej, posaçërisht kur bëhet fjalë për shfrytëzimin e ujit dhe sasinë e ujit që e shfrytëzojmë. Qëllimin kryesor të cilin dëshiron ta arrijë Bashkimi European në këtë sektor është statusi i mirë ekologjik i “ujërave europiane” deri në vitin **2015**, për të përfituar të gjithë njerëzit, bota e egër dhe ambienti jetësor në përgjithësi.

2. Çka mund të bëjmë ne?

Vetëm nëse na kujtohet se ne vetë jemi përgjegjës për çdo gjë që ndodh në ambientin jetësor, atëherë duhet të kujdesemi që të mos i lëmë rubinetat të na pikojnë, ose ta lëmë ujin të rrjedhë përderisa i lajmë dhëmbët ose i lajmë enët, të mos i përdorim së tepërmi lavatriçet dhe lavapjatat, të mos ujisim me ujë sanitar, pra sa më shumë që është e mundur të përdorim ujin e shiut.

Të ndërtojmë politika afatgjata dhe të qëndrueshme, të harmonizuara me ato të Bashkimit European. Të punojmë në ndërtimin e një legjislativi koherent për normat e shpenzimit të ujit për pirje dhe për përcaktimin e tarifave. Modernizimit të sistemeve ekzistuese të furnizimit të ujit sanitar dhe sistemeve të shkarkimit të ujërave të zeza. T’i jepet prioritetë ndërtimit të sistemeve moderne të shfrytëzimit të ujit të shiut dhe sistemeve të kullimit apo drenazhimit sidomos në qendrat e urbanizuara, disa nga të cilat mendojmë se do t’i bëjmë metropolitane në mënyrë që t’i zvogëlojmë pasojat nga vërshimet e mundshme dhe në një mënyrë të krijojmë lidhje natyrore me ciklin natyral të ujit nëntokësor.

Të krijojmë instrumente për orientim në ndryshimin e shprehive të njerëzve për përdorimin e ujit. Së bashku me qytetarë të krijojmë iniciativa për qëllime zhvillimore milenare, të cilat kanë të bëjnë me përdorimin dhe pastrimin e ujërave. Qëllimi kryesor është që dhe ne të zvogëlojmë sasinë e ujit, të cilin e shpenzojmë dhe mundësisht këtë shpenzim ta përgjysmojmë. Të kemi kujdesin permanent ndaj ambientit jetësor.

Rezyme

Meqenëse të gjithë jemi përdorues të ujit, në të njëjtën kohë jemi edhe përgjegjës për mbrojtjen e tij. Dy parimet bazë për mirëmbajtjen e burimeve ujore janë **ruajtja** dhe **mbrojtja**. Duhet të jemi më të kujdesshëm ndaj këtij resursi të çmuar. **Pa ujë nuk ka jetë**. Para përdorimit të ujit të mendohen **BURIMET**. Njerëzit, kafshët dhe bimët janë të varura nga cikli natyror i ujit në tokë. Po kjo është duke dalë gjithnjë më shumë nga gjendja e ekuilibrit, e kushtëzuar nga rritja e vazhdueshme e popullsisë, konsumimi dhe ndotja në rritje e rezervave të ujit të ëmbël si dhe nga ngrohja globale. Numri i njoftimeve në lidhje me katastrofat e përmbytjeve dhe thatësive është rritur, po kështu shtimi i numrit të vendeve me probleme të rënda të ujit po njeh ritme shumë të shpejta.

Rritja e shkallës së konsumit të gjerë të ujit sanitar dhe me këtë edhe të shkarkimit të ujërave të zeza ka ndikuar në rritjen e shpenzimeve të furnizimit me ujë e të mirëmbajtjes si dhe trajtimit, shkarkimit dhe mirëmbajtës së ujërave të zeza.

Ndryshimet klimatike, eksodi i përqendrimit të banorëve në vendet urbane, mbeturinat dhe ujërat e zeza kanë bërë që për këtë resurs të çmuar të rriten çmimet e kushtimit. Për prodhimin e mallrave të konsumit të përgjithshëm harxhohen sasi të mëdha të ujit. Për nevojat industriale, lumenjtë sjellin sasi të mëdha të ujit në ujëmbledhës, dhe pastaj shfrytëzohet për prodhimin e produkteve industriale, të cilat në mënyrë të drejtpërdrejtë ndikojnë në ngritjen ekonomike.

Tendencat gjithnjë e më shumë janë që për këtë resurs të çmuar kostoja e shpenzimeve të zvogëlohet. Ndryshimet klimatike në planetin tonë, në hyrje të këtij shekulli, na e bëjnë të qartë se për këtë resurs të çmuar konsumi dhe shpenzimet kërkohen të ekuilibrohen (balancohen). Kjo mund të arrihet me trajtimin e ujërave të zeza (riciklimi) dhe duke shfrytëzuar ujin e shiut nëpërmjet sistemeve moderne të shfrytëzimit dhe të menaxhimit të tij.

Duhet të dimë se një familje me katër persona në Kosovë mund të kursejë deri në **70.000** litra ujë të pijshëm çdo vit duke përdorur ujin e shiut. Sasia aktuale varet nga vendndodhja dhe nga sipërfaqja e çatisë së pullazit që mund të shfrytëzohet.

Duke përdorur sistemet moderne të shfrytëzimit të ujit të shiut bëjmë ujitjen e kopshteve, larjen e rrobave me lavatriçe dhe pastrimin e hapësirave jashtë, si p.sh. larja e automobilit, larja e trotuareve dhe e hapësirave të tjera. Sistemet moderne të përdorimit të ujit të shiut e dërgojnë ujin menjëherë në pikën e marrjes në objekt nëpërmjet paneleve qendrore komanduese. Sistemet moderne të përdorimit të ujit të shiut i quajmë sisteme inteligjente, me ndihmën e të cilëve përfitojmë dhe e mbrojmë mjedisin. Me anë të sistemeve të projektuara në mënyrë të veçantë i plotësojmë rreth **50%** të nevojave ditore me ujin e akumuluar të shiut.

Summary

Although we all use water, we are at the same time , also responsible for their protection. Two basic principles for the maintenance of water resources , the **conservation** and **protection** . We should be more of this precious resource . **Without water there is no life** . Water before use **RESOURCES** in order to think . Humans, animals and plants are dependent on the natural circulation of water on Earth. But it is increasingly out of balance condition - due to the continuous increase in population , consumption and increasing pollution of freshwater resources and global warming. The number of reports has increased in relation to flood and drought disasters , thus increasing the number of countries with severe water undergoes very rapid pace.

The growth of large water consumption and sanitary sewage discharge has led to increased costs and maintenance of water supply and treatment , removal and maintenance of wastewater .

Climate change , population concentration in urban areas , waste and sewage disposal for this precious resource supply led prices rise. For the production of consumer goods in total spending large amounts of water. For industrial needs , bring large amounts of water flows into the reservoir , which then for the production of industrial products , which will be used directly to economic growth .

For these trends are increasingly valuable resource costs reduced cost. Climate change on our planet , the introduction of this century , we make it clear that this valuable resource consumption and costs required to balance (balance) . This can be achieved by wastewater treatment (recycling) and with rain water through modern systems of exploitation and its management .

We need to know that ... a family of four people in Kosovo can save up to **70,000** liters of drinking water per year with rain water? Actual amount depends on the position and the roof, the roof surface may be used.

Using modern systems use rainwater irrigation of gardens do, laundry with Washing and cleaning of outside spaces such as car washing, sidewalks and other areas. Modern systems use rainwater send water immediately point at the object through the central command panels. Modern systems use rainwater call intelligent systems, with the help of which benefit and protect the environment. Through systems designed specifically meet about **50%** of the daily needs of accumulated rain water.

LITERATURA

- [A do t'i pijë ujërat e zeza? - Europa](http://eeas.europa.eu/.../11092012_water_equality_sq.pdf)
eeas.europa.eu/.../11092012_water_equality_sq.pdf

REPUBLIKA E KOSOVËS

- MINISTRIA E MJEDISIT DHE E PLANIFIKIMIT HAPËSINOR,
AGJENCIA PËR MBROJTJEN E MJEDISIT TË KOSOVËS

Raport

**Gjendja e ujërave në Kosovë,
Prishtinë, 2010.**

- Installations – und Heizungstechnik Fachkunde Grundlagen & Lernfelder 1- 15.
- [Kosovo Foundation for Open Society - KFOS](http://kfos.org/wp-content/uploads/.../magazina-04-shqip.pdf)
kfos.org/wp-content/uploads/.../magazina-04-shqip.pdf...
- [Regenwassernutzung mit System - regenfaenger.ch](http://www.regenfaenger.ch/jwa/de/technik-sortiment.jsp)
www.regenfaenger.ch/jwa/de/technik-sortiment.jsp
- [So funktioniert Regenwassernutzung - Otto Graf GmbH](http://www.graf-online.de/regenwassernutzung/regenwasser-...)
www.graf-online.de/regenwassernutzung/regenwasser-...
- [Regenwassernutzung, Kleinkläranlage, Versickerung](http://www.graf-online.de/)
www.graf-online.de/
- [Uji: Thelbi i jetës - Green Pack Online](http://www.greenpackonline.org/lessons/fyr.../02-1.pdf)
www.greenpackonline.org/lessons/fyr.../02-1.pdf
- [Instituti Hidrometeorologjik i Kosovës - Wikipedia](http://sq.wikipedia.org/.../Instituti_Hidrometeorologjik_i_Kosovës)
sq.wikipedia.org/.../Instituti_Hidrometeorologjik_i_K...
- [Uji - Wikipedia](http://sq.wikipedia.org/wiki/Uji)
sq.wikipedia.org/wiki/Uji
- [Regenwasser – Wikipedia](http://de.wikipedia.org/wiki/Regenwasser)
de.wikipedia.org/wiki/Regenwasser
- [Përdorimi i ujit të shiut - WILO](http://www.wilo.al/faqja...me.../perdorimi-i-ujit-te-shiut/)
www.wilo.al/faqja...me.../perdorimi-i-ujit-te-shiut/

PLANIFIKIMI URBAN, NDIKIMI NË EFIÇIENCËN E ENERGISË DHE NË RUAJTJEN E MJEDISIT

Shkëlzen Qorraj

Instituti i Shkencës dhe i Teknologjisë, Prishtinë

E-mail: shkelzenqorraj@yahoo.com

Abstrakti

Planifikimi zhvillimor dhe urban i territorit të Kosovës është një ndër obligimet e përshkruara në Ligjin për planifikimin hapësinor 2003/14. Procesi i planifikimit zhvillimor dhe urban i komunave dhe i qyteteve të Kosovës është një proces që po zhvillohet që nga viti 2004, proces i cili është përcjellë me një numër mjaft të madh të problemeve e sfidave në trajtimin e energjetikës dhe të problemeve të ruajtjes së mjedisit.

Qëllimi i këtij punimi është të prezantohen problemet, zgjidhjet e propozuara dhe sfidat që i kanë përcjellë komunat e Kosovës (Prishtinën, Gjakovën, Ferizajin, Gjilanin, Pejën etj.) gjatë procesit të planifikimit në raport me kërkesat për planifikim të qëndrueshëm, për kursimin e energjisë dhe për mbrojtjen e mjedisit.

Gjatë hartimit të planeve zhvillimore komunale, si dhe të planeve urbane, janë trajtuar temat e furnizimit me energji elektrike, ngrohje të objekteve, izolim të objekteve, infrastrukturë teknike dhe masat bashkëkohore për kursimin e energjisë në raport me rritjen e popullsisë dhe kërkesat për zhvillim të qëndrueshëm të vendbanimeve dhe të qyteteve tona.

Konkluzionet nga ky punim do të prezantojnë projektet e nevojshme që duhet realizuar, veprimet si dhe masat e menjëhershme që duhet të ndërmerren në fushën e planifikimit urban për eficiency të energjisë dhe për zhvillim të qëndrueshëm urban.

Fjalët çelës: Planifikimi urban, eficiency e energjisë, ruajtja e mjedisit.

HYRJE

Gjatë këtyre 10 vjetëve të fundit komunat e Kosovës kanë hartuar planet e tyre të zhvillimit urban komunal si dhe të zhvillimit urban të qyteteve. Bazuar në faktin se këto plane janë multi-sektoriale dhe paraqesin një sfidë për secilën komunë në aspektin e hartimit të vizionit dhe të strategjisë zhvillimore të komunës, si dhe të kapaciteteve menaxhuese për implementimin e tyre, deri me tani është bërë shumë pak në implementimin e tyre.

PLANIFIKIMI URBAN I QYTETEVE TË KOSOVËS, EFIÇIENCA E ENERGJISË

Baza ligjore për hartimin e këtyre planeve na obligon që përveç çështjeve të tjera, një vëmendje të veçantë t'i përkushtohet edhe planifikimit dhe efiçencës së energjisë.

Bazuar në Ligjin për planifikim hapësinor, qëllimi dhe fushëveprimi përcakton që:

- ⇒ **Qëllimi** i këtij ligji është të sigurojë zhvillim hapësinor të planifikuar, të qëndrueshëm dhe të baraspeshuar që siguron qeverisje të mirë dhe **shfrytëzim e mbrojtje të hapësirës si vlerë të përgjithshme kombëtare.**

Parimet janë:

- ⇒ Promovimi i interesave të përbashkëta të qytetarëve të Kosovës, duke **mbrojtur burimet natyrore**, trashëgiminë kulturore dhe duke përkrahur **zhvillimin e qëndrueshëm**;
- ⇒ Promovimi i harmonizimit në vazhdimësi me praktikatat më të mira ndërkombëtare dhe me **parimet e planet europiane për zhvillim hapësinor.**

Infrastruktura teknike:

- ⇒ Infrastruktura publike, duke përfshirë transportin publik (rrugët publike, autobusët, taksitë, trenat, vend-parkimet, trafikun e ngarkuar, etj.), furnizimin me energji elektrike dhe ujë, rrjetin e ujitjes, grumbullimin dhe impiantet e ujërave të zeza dhe atmosferike, furnizimin me ngrohje qendrore, telekomunikacionin, varrezat, grumbullimin dhe deponimin e mbeturinave, etj.

Strategjia zhvillimore:

- ⇒ Infrastruktura publike teknike, përfshirë energjinë elektrike dhe ujësjellësin, ujërat atmosferike, kanalizimin dhe impiantet, **ngrohjen qendrore**, telekomunikacionin, varrezat, mbeturinat dhe riciklimin etj.
- ⇒ **Mbrojtja e mjedisit nga ndotja** e ajrit, ndotja e tokës dhe ndotja, përmbytjet, zjarret, ujitjet e tokave etj.

Bazuar në Ligjin për ndërtim, ku përcaktohet “Kodi unik i ndërtimit në Republikën e Kosovës”, në mënyrë të qartë janë definuar masat që duhet të ndërmerren në këtë fushë. Këto masa janë:

⇒ Qëllimi i kodit është vendosja e kërkesave minimale për mbrojtjen e shëndetit publik, të sigurisë dhe të mirëqenies së përgjithshme përmes forcimit strukturor, hapësirave të emergjencës, stabilitetit, sanitarisë, menaxhimit të mbeturinave ndërtimore, ndriçimit adekuat dhe ventilimit, **masave për efikasitetin dhe kursim të energjisë**, sigurisë së jetës dhe pronës nga zjarri dhe nga rreziqet e tjera që i atribuohen mjedisit ndërtimor, si dhe t'u krijojë siguri zjarrëfikësve dhe përgjegjësve të tjerë në raste të emergjencave.

Prandaj baza ligjore e planifikimit hapësinor dhe e ndërtimeve na obligon të planifikojmë dhe të ndërtojmë duke:

1. **shfrytëzuar dhe mbrojtur hapësirën, si vlerë të përgjithshme kombëtare,**
2. **mbrojtur burimet natyrore,**
3. **mbrojtur mjedisin nga ndotja,**
4. **ndërmarrë masat për efikasitetin dhe kursim të energjisë,**
5. **hartuar strategjinë zhvillimore të qëndrueshme.**

Në aspektin e kursimit të energjisë dhe të mbrojtjes së mjedisit, në procesin e hartimit të planeve zhvillimore urbane, ka ndikim një numër mjaft i madh i faktorëve dhe i elementeve përbërëse të planeve.

Elementet kryesore me ndikim të drejtpërdrejtë në efikasitetin e energjisë janë:

1. **Pozita dhe shtrirja e zhvillimit të qytetit,**
2. **Sistemi i infrastrukturës teknike,**
3. **Sistemi i infrastrukturës sociale,**
4. **Densiteti i ndërtimeve të planifikuara,**
5. **Lloji i ndërtimeve të planifikuara dhe**
6. **Masat e planifikuara për shfrytëzim dhe efikasitetin të energjisë.**

Gjatë hartimit të planeve zhvillimore komunale si dhe planeve urbane, janë trajtuar temat e furnizimit me energji elektrike, ngrohje të objekteve, izolim të objekteve, infrastrukturë teknike dhe masat bashkëkohore për kursimin e energjisë në raport me rritjen e

popullsisë dhe kërkesat për zhvillim të qëndrueshëm të vendbanimeve e qyteteve tona.

SHEMBUJ TË STUDIMIT TË PLANIFIKIMIT TË NGROHJES QENDRORE NË QYTETIN E PEJËS, PRIZRENIT, FERIZAJT DHE GJILANIT

Ministria e Zhvillimit Ekonomik në Prishtinë, në vitin 2012, ka angazhuar Institutin e Shkencës dhe Teknologjisë në Prishtinë për të bërë studimin “Realizimi i studimit për ngrohje qendrore në Pejë, Prizren, Gjilan dhe Ferizaj”.

Ky studim është bërë me një përkushtim e trajtim të detajuar të gjithë kësaj problematike, që përfshin këta kapituj:

1. Hyrje,
2. Furnizimi me ngrohje qendrore,
3. Vetëqeverisja lokale dhe ngrohja qendrore,
4. Ngruhja qendrore dhe koogjenerimi,
5. Gjendja aktuale e furnizimit me energji për ngrohje,
6. Themelimi i bazës racionale të të dhënave,
7. Mundësitë e furnizimit me lëndë djegëse,
8. Koncepti i termofikimit,
9. Vlerësimi i mjeteve investive dhe çmimi i ngrohjes,
10. Aspektet ambientale të pajisjeve termoenergjetike,
11. Konkluzionet përfundimtare.

Problemi i ngrohjes së qyteteve: Pejë, Prizren, Gjilan dhe Ferizaj, si dhe ekonomiciteti i shfrytëzimit të energjisë, shtron nevojën për një zgjidhje të përgjithshme të furnizimit me energji termike për këto qytete.

Zhvillimi intensiv dhe urbanizimi i qyteteve, i cili përcillet edhe me rritjen e përgjithshme të standardit dhe të konforit, kanë ndikuar në rritjen e konsumit të të gjitha llojeve të energjive, për çka është shumë me rëndësi të gjendet zgjidhja adekuate për ngrohje të objekteve të banimit, hapsirave publike dhe të tjera.

Ngruhja qendrore mund të jetë me burim të vetëm të energjisë (p. sh. me kaldatore) për çdo objekt, me burime rajonale të energjisë

për një lagje, me burim të energjisë termike për disa lagje dhe me sisteme të përbashkëta (termocentral-ngrohore).

Nëse bartësi i energjisë termike (uji, avulli) për ngrohjen e objekteve nga një burim i caktuar sillet deri te konsumatorit më anë të sistemit gypor, ky sistem quhet **ngrohja në largësi**, apo në kuptim më të gjerë, furnizim i centralizuar i konsumatorëve të ndryshëm me energji termike që quhet **termofikim**.

Nga analizat e paraqitura në „Strategjia e ngrohjes në Republikën e Kosovë 2007-2018“ rezulton se vendi ynë nuk ka rezerva të shumëllojshme të burimeve të energjisë për kapacitete të mëdha të gjenerimit të energjisë termike. Prandaj, duke u bazuar në të dhënat e paraqitura në këtë dokument, si dhe duke pasur parasysh vështirësitë që paraqiten për importimin e lëndës djegëse nga jashtë (informacionet nga ngrohoret ekzistuese), parashikimet tregojnë se për termofikimin e qyteteve **Pejë, Prizren, Gjilan dhe Ferizaj**, burimi më i përshtatshëm i energjisë termike është ngrohja qendrore me lëndë djegëse linjit dhe me biomasë, por do të merren në konsideratë edhe mundësitë e BRE-ve, për të plotësuar nevojat e qyteteve për ngrohje.

Arsyeshmëria e realizimit të ngrohjes qendrore

Arsyeshmëria konsiston në:

- Përmirësimin e efikasitetit të energjisë;
- Zvogëlimin e shpenzimeve për ngrohje;
- Zvogëlimin e ndotjes së ambientit.

Eshtë bërë analiza dhe përzgjedhja e parametrave meteorologjikë dhe klimatikë me impakt më të madh dhe është bërë themelimi i bazës së të dhënave për qytetet që janë analizuar.

Tab. 1.1. Banesat, ekonomitë familjare dhe popullsia sipas komunave

Prizreni

Ndërtesat	Banesat	Banesa të pabanuara	Ekonomi familjare
33,365	37,557	10,367	29,458
Gjithsej popullsia			
Komuna	178,112		
Qyteti	101,524		



Fig. 1.1. Qyteti i Prizrenit, ndarja me ngjyrë të kuqe është zona urbane e qytetit

Tabela 1.2. Konsumi aktual termik i qyteteve Pejë, Prizren, Ferizaj dhe Gjilan

Qytetet	Pejë	Prizren	Gjilan	Ferizaj
Për ngrohje të hapësirës	35,379 KW	62,539 KW	31,329 KW	38,498 KW
Për ngrohje të ujit sanitar	11,360 KW	20,081 KW	10,060 KW	12,362 KW

Tabela. 1.3. Kapaciteti termik i projektuar i burimit të energjisë mund të ketë vlerën KW.

Qytetet	Pejë	Prizren	Gjilan	Ferizaj
	53,750 KW	95,000 KW	47,500 KW	58,500 KW

KONCEPTI I TERMOFIKIMIT

Në këtë studim është marrë parasysh zgjidhja e termofikimit me përdorim të lëndës djegëse të ngurtë (biomasa dhe thëngjilli) si zgjidhje më e përshtatshme për termofikimin e qyteteve PE, PZ, Gj dhe FE.

Zgjidhja e termofikimit të qyteteve me ngruhtore me lëndë djegëse të ngurtë (thëngjill apo biomasë) mund të analizohet si një variant, për arsye se zgjidhjet teknike dhe kostoja e investimit për ngruhtoret me biomasë apo thëngjill janë përafërsisht të njëjta, me ç'gjë investitorit ka mundësi të zgjedhë njërin nga opsionet apo të dy opsionet bashkë (biomasë dhe thëngjill).

Faktorët kryesorë që ndikojnë në termofikim

Se cili nga opsionet e sistemeve të theksuara do të zgjidhet, varet nga një varg faktorësh ndikues, siç janë faktorët teknikë, ekologjikë, ekonomikë dhe të tjerë. Ndër ta më të rëndësishmit janë:

- Ngarkesa maksimale e konsumit të ngrohjes,
- Lloji i konsumatorëve,

- Disponueshmëria e lëndës djegëse vendore dhe mundësia e furnizimit,
- Zgjedhja dhe lokacioni i burimit bazuar në kushtet urbanistike dhe kushtet e tjera,
- Ekonomiciteti gjatë zgjidhjes së gjithmbarshme të sistemit të ngrohjes në largësi,
- Mundësia e shfrytëzimit të burimeve ekzistuese të ngrohjes.

Arsyeshmëria e vendosjes së lokacionit të ngrohtores dhe e shtrirjes së rrjeti magjstral në qytet

Në bazë të planeve urbanistike komunale dhe urbane të këtyre qyteteve, takimeve me zyrtarë komunalë dhe analizës së këtyre planeve, janë propozuar lokacionet e ngrohtores. Po ashtu janë marrë për bazë edhe faktorë të tjerë, siç janë:

1. Ndërtimi i ngrohtores preferohet të bëhet jashtë qendrës së ngushtë urbane,

2. Qasja më e lehtë e furnizimit me lëndë djegëse,

3. Mbrojtja e cilësisë së ajrit në zonën urbane,

4. Zgjedhja e rrugëve kryesore për shtrirje të rrjeteve magjistrale për shkak të mundësisë më të lehtë të kyçjes së lagjeve në sistemin e ngrohjes qendrore,

5. Propozimi i lidhjeve unazore të rrjetave magjistrale për shkak të mundësisë më të lehtë të mbulimit të lagjeve me ngrohës si dhe për shkak të sigurisë së operimit të ngrohjes (në rast të paraqitjes së defekteve në sistem),

6. Ndarja e rrjetit është bërë me seksione për shkak të ofrimit të mundësisë së kyçjes së lagjeve, varësisht nga faza e ndërtimit të tyre,

7. Operimi i ngrohtores pa problem pasi që rrjeti mund të ndahet në seksione me valvula mbyllëse (me rastin e kyçjes së konsumatorëve të rinj), ndërsa pjesa tjetër mund të operojë pa ndërprerje.



Fig. 1.2. Paraqitja skematike e lokacionit të ngrohtores dhe rrjetit magjstral të ngrohjes për qytetin e Pejës

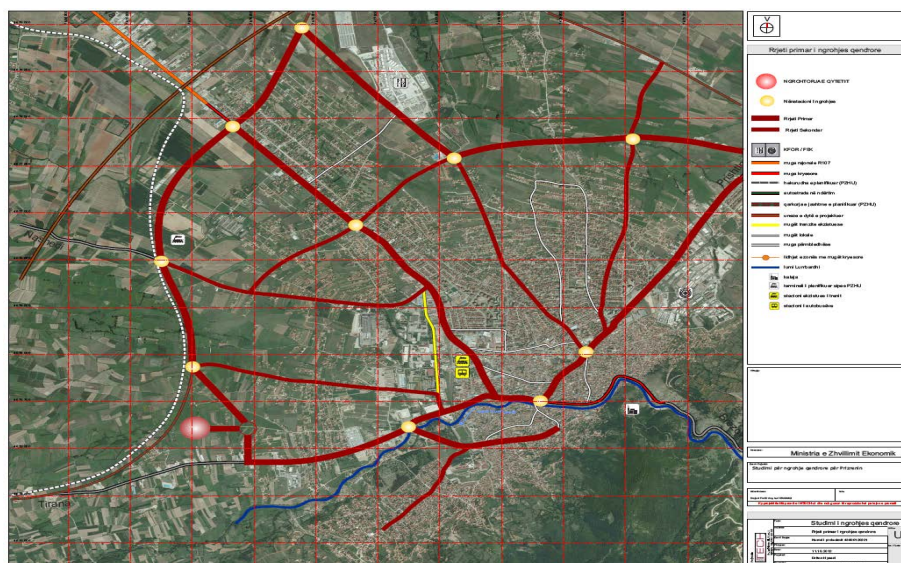


Fig. 1.3. Paraqitja skematike e lokacionit të ngrohtores dhe rrjetit magjstral të ngrohjes për qytetin e Prizrenit



Fig. 1.4. Paraqitja skematike e lokacionit të ngrohtores dhe rrjetit magjstral të ngrohjes për qytetin e Ferizajt



Fig.1.5. Paraqitja skematike e lokacionit të ngrohtores dhe rrjetit magjstral të ngrohjes për qytetin e Gjiilanit

Tabela 1.4. Rekapitulimi i investimeve për projektin e termofikimit sipas qyteteve

Rekapitulimi i investimit	PEJA	PRIZRE NI	FERIZAJ	GJILANI
Ngrohtorja	23,320,00 0.00	41,800,00 0.00	20,900,00 0.00	25,740,00 0.00
Termopërçuesi 130/75°C	5,551,600. 00	9,992,898. 00	5,000,229. 00	6,093,143. 00
Nënstacionet termike 130/75°C; 90/70 °C	1,708,700. 00	3,075,660. 00	1,537,830. 00	1,879,570. 00
Mjetet investive të përgjithshme	30,580,30 0.00	54,868,55 8.00	27,438,05 9.00	33,712,71 3.00
Shpenzimet e tjera	1,834,818. 00	3,292,113. 48	1,646,283. 54	2,022,762. 78
Shpenzimet e përgjithshme të investimit	32,415,11 8.00	58,160,67 1.48	29,084,34 2.54	35,735,47 5.78

Mund të konstatohet se:

Në çmimin e përgjithshëm të energjisë termike ndikojnë shpenzimet vjetore, të cilat e ngarkojnë gjenerimin, transportin dhe furnizimin e energjisë termike.

Çmimi i energjisë termike për ngrohje nga kaldajat me lëndë djegëse me biomasë dhe thëngjill mesatarisht është 45.40 €/MWh_t.

Çmimi i përgjithshëm i ngrohjes për 1 m² të sipërfaqes banesore apo afariste gjatë stinës së ngrohjes do të kishte vlerën (pagesa 6-mujore) mesatarisht **1,07 €/muaj për m²**.

Çmimi i kalkuluar i ngrohjes për një banesë mesatare prej **50 m²** do të ishte mesatarisht 53.5 €/muaj në sezonin e ngrohjes, ndërsa për një vit do të ishte mesatarisht 321 €/6 muaj.

- Me rastin e termofikimit të qyteteve nga një burim i vetëm, ngrohtorja me thëngjill, koncentrimi i pluhurit dhe i hirit është nën vlerën maksimale të lejuar, përderisa për ngrohtoret me lëndë djegëse biomasë, ato do të jenë edhe më të ulëta. Në të dy rastet sasia e gazrave të liruara dhe e hirit në atmosferë zvogëlohet disa herë.

Në rastin e ngrohjes qendrore të thëngjillit, zvogëlimi i ndotjes së ajrit ka vlerën:

hiri (-2x), SO₂ (-2x), CO₂ (-2x).

Në rastin e ngrohjes qendrore të biomasës zvogëlimi i ndotjes së ajrit ka vlerën:

hiri (-3x), SO₂ (-10x), CO₂ (-9x).

Nëse merret parasysh edhe fakti se ngrohtoret do të ndërtohen jashtë zonës së banimit të qytetit dhe do të kenë të instaluar filtra për gazrat, kjo realisht do të zvogëlojë ndotjen e ambientit, prandaj kushtet e ajrit në qytete do të jenë shumë më të volitshme.

Duke marrë parasysh të gjitha ndikimet e ngrohtoreve në ambiente që u cekën më lart, mund të konstatohet se projekti i propozuar i termofikimit të qyteteve Pejë, Prizren, Ferizaj dhe Gjilan është shumëfish i arsyeshëm në aspektin termik dhe ekologjik.

KONKLuzion

Bazuar në obligimet ligjore të planifikimit hapësinor, si dhe studimin e bërë për ngrohje qendrore, mund të konkludohet si vijon:

1. Me të gjitha aktet ligjore të planifikimit hapësinor kërkohen të trajtohen problemet e energjisë,
2. Planifikimi hapësinor ka një ndikim mjaft të madh në efikasitetin e energjisë,
3. Me planet e zhvillimit hapësinor duhet të hartohet strategjia e zhvillimit, duke përfshirë edhe energjinë,
4. Planifikimi i termofikimit të qyteteve është me interes të efikasitetit të energjisë,
5. Planifikimi i termofikimit të qyteteve është me interes të mbrojtjes së ambientit,
6. Komunitetet duhet t'i zhvillojnë projektet konkrete për termofikim të qyteteve.

CONCLUSION

1. Based on legal obligations and spatial planning study done for the central heating can be deduced as follows:
2. With all the legal acts required to be treated spatial planning energy problems,

3. Spatial planning has a significant impact on energy efficiency,
4. Spatial development plans should be drawn up strategy development including energy,
5. Cogeneration planning of cities is of interest to energy efficiency,
6. Cogeneration planning of cities is of interest to environmental protection,
7. Municipalities should develop concrete projects for cogenerations of cities.

LITERATURA

1. Ligji për ngrohje i Republikës së Kosovës.
2. Plani zhvillimor komunal dhe plani zhvillimor urban – Komuna e Pejës.
3. Plani zhvillimor komunal dhe plani zhvillimor urban – Komuna e Prizrenit.
4. Plani zhvillimor komunal dhe plani zhvillimor urban – Komuna e Ferizajit.
5. Plani zhvillimor komunal dhe plani zhvillimor urban – Komuna e Gjilanit.
6. EU Report for Urban planners with renewable Energy skills.
7. Energy demand Reduction Strategies in Urban Planning.
8. Efikasiteti dhe burimet e ripërtëritshme të energjisë.
9. Konsumi i energjisë në Kosovë.
10. Plani i veprimit i Kosovës për efikasitetin të energjisë (2012-2018).
11. Strategjia e energjisë së Kosovës 2009-2018.
12. Heating and cooling strategies.
13. Energy and Utility Consulting- Improvement of District Heating in Kosovo-KfW.
14. Policies and Barriers for District Heating and Cooling outside the EU Countries.
15. IEA, Coming in from the Cold, Improving District heating Policy in Transition Economies, 2004.
16. Energy Charter Treaty (PEEREA): Cogeneration and district heating - Best practices and the role of municipal planning, 2004.
17. Ecoheatcool project, IEE program, 2005-2006.
18. CHP/DHC Country Scorecards of IEA in 2007-2008.
19. ESTAP Kosovo, Energy Sector Technical Assistance project, (Module H (District heating), Module I (Natural Gas) and Module J (Petroleum Sector)).

STRUKTURA OPTIMALE E BURIMEVE TË ENERGISË ELEKTRIKE NË KOSOVË DERI NË VITIN 2030

Sabri Limari, Alajdin Abazi¹, Kadri Kadriu

FIEK ASHAK KOSTT

Republika e Kosovës

Rezyme

Për furnizim të rregullt dhe të sigurtë të konsumit të energjisë elektrike të Kosovës është me rëndësi të trajtohen karakteristikat e burimeve vendore të energjisë, me qëllim që të zvogëlohet kostoja e operimit të sistemit elektroenergjetik. Duke u bazuar në skenarët e parashikimit të konsumit, do të propozohet struktura optimale e shfrytëzimit të burimeve për prodhim të energjisë elektrike.

Prodhimi i energjisë elektrike do të bazohet në mundësitë e shfrytëzimit të burimeve primare vendore në proceset teknologjike të avancuara, komercialisht të vërtetuara dhe të pranueshme për nga ndikimi në mjedis, duke përfshirë edhe shfrytëzimin maksimal të burimeve të ripërtëritshme. Në punim do të prezantohet bilanci i burimeve të energjisë, gjendja e mjedisit e shkaktuar nga struktura ekzistuese dhe ndryshimet nga struktura e parashikuar e burimeve për periudhën afatgjate deri në vitin 2030.

Do të trajtohet siguria e furnizimit në sistemin elektroenergjetik të Kosovës nga struktura e propozuar e burimeve, kërkesat teknike për operim të sistemit elektroenergjetik, operim në sistemin ENTSO-E dhe në hapjen e tregut konkurrues. Një vështrim i veçantë do të bëhet për pozitën e Kosovës në raport me politikat e Bashkësisë Europiane (BE) në lidhje me strategjinë e karbonit të ulët.

Fjalët çelës: energjia elektrike, konsumi, struktura optimale, bilanci, teknologji të avancuara, optimalizimi.

HYRJE

Struktura e konsumit të energjisë elektrike në periudha të ndryshme, burimet primare konvencionale dhe të ripërtitshme të energjisë në disponim, importet dhe eksportet e llojeve të energjisë primare, siguria e furnizimit, çmimet e ndryshme të energjisë, çështjet mjedisore dhe sociale imponojnë strukturën optimale të burimeve të energjisë për prodhim të energjisë elektrike. Shfrytëzimi racional i

¹ A. Abazi është anëtar i jashtëm i Akademi së Shkencave e të Arteve të Kosovës.

burimeve të ndryshme të energjisë përmes transformimeve energjetike me efikasitet të lartë rezultojnë me ndikim minimal në mjedis dhe në çmime të arsyeshme, si dhe siguri të lartë të furnizimit të konsumit për periudhat afatgjata. Energjia elektrike për nga veçoria e transformimit të tij është një prej formave më të kërkuara dhe të përdorura. Krahas burimeve energjetike dhe konsumit duhet të kemi edhe sistemin elektroenergetik të dizajnuar në atë mënyrë, që të sigurojë furnizim të sigurtë dhe kualitativ të energjisë elektrike për industrinë, konsumatorët komercialë dhe banesorë, si dhe përmbushjen e kërkesës për energji gjithnjë në rritje. Pra, mbajtja e sigurisë dhe besueshmërisë së sistemit elektroenergetik mund të arrihet me zhvillimin, zgjerimin dhe modernizimin e kapaciteteve të gjenerimit, të transmissiionit dhe të shpërndarjes. Për një zhvillim dhe funksionim të qëndrueshëm të sistemit gjithashtu çmimet e energjisë në treg duhet të reflektojnë kostot e ndodhura në tërë zinxhirin prej prodhimit deri te konsumatorët. Strategjia e energjisë së Republikës së Kosovës për periudhën 2009 – 2019 paraqet orientimet strategjike të zhvillimit të sektorit energjetik [1].

A. BURIMET E ENERGJISË NË REPUBLIKËN E KOSOVËS

Në aspektin e burimeve të energjisë që janë të njohura, Republika e Kosovës ka rezerva të konsiderueshme të linjtit të ri, ka një potencial modest të burimeve hidrike dhe të burimeve të tjera të rinovueshme. Në shumë studime të hartuara në periudhën 2000 - 2012, bilancet e burimeve të energjisë referohen mbi bazën e të dhënave të para viteve 1990. Në periudhën 2000 – 2012, në Kosovë janë identifikuar lokacionet për ndërtimin e hidrocentraleve të vogëla, janë bërë matjet parciais të shpejtësisë së erës në disa lokacione dhe janë inicuar programet e vlerësimit të potencialit të burimeve gjeotermale dhe të biomasës/biogazit. Potenciali energjetik i Kosovës bazuar në të dhëna ekzistuese është paraqitur në tabelën.1 dhe tregon strukturën e burimeve, madhësinë e potencialit energjetik dhe mundësinë e përdorimit të tyre në planifikime strategjike të sektorit të energjisë së Republikës së Kosovës.

Bazuar në bilancet e burimeve të energjisë të paraqitura në tabelën 1, burimi më i rëndësishëm energjetik dhe i vërtetuar në Kosovë është linjiti si dhe hidropotenciali për ndërtimin e hidrocentraleve të vogla. Burimet e tjera energjetike nuk janë me rëndësi, sepse nuk kanë ndikim të madh në bilancet e enegjisë së

Kosovës. Programet për hulumtime të burimeve të tjera potenciale të energjisë duhet të planifikohen. Ndryshimet në mjedis në periudhën 1985 – 2012 janë të konsiderueshme dhe ndikimi në rezervat eksploatabile të burimeve të energjisë duhet të rivlerësohen.

Tabela 1. Potenciali i burimeve primare energjetike të njohura në Kosovë

Lloji i burimit primar	Rezervat gjeologjike 10^6 t/tce	Rezervat eksploatabile 10^6 t/tce	I shfrytëzuar 10^6 t/tce
Linjiti [2]	14,326/3,761	11,503/3,004	333/87
Rëra bituminoze	nuk ka		
Qymyrguri/murim	nuk ka		
Nafta	nevojiten hulumtime		
Gazi natyror	nevojiten hulumtime		
Lëndë nukleare	20 t (0.0263% U), nevojiten hulumtime shtesë		
Fuqia e ujit	Potenciali i ujit	Ekonomikisht i shfrytëzueshëm	I shfrytëzuar
	1,983 GWh/v	1,160 GWh/v	130 GWh/v
Gjeotermale	nevojiten hulumtime		
Era [3]	318 MW		
Diellore [4]	77 MW _{photovoltaic}		
Biogazi/Biomasa	duhet të balancohet		

B. PARASHIKIMI I KONSUMIT TË ENERGJISË ELEKTRIKE DHE STRUKTURA OPTIMALE E GJENERIMIT

Operimi optimal në sistem elektroenergjetik arrihet nëse konsumi i energjisë elektrike në periudhën e shqyrtimit mbulohet nga struktura optimale e kapaciteteve të gjenerimit me çmimin më të ulët. Çmimi i energjisë elektrike duhet të mbulojë koston e operimit të tërë sistemit elektroenergjetik prej burimit të energjisë e deri te konsumatori i fundit. Kërkesat shtesë që kanë ndikim në çmim janë të lidhura me efikasitetin e sektorit, mjedisin dhe çështjet sociale. Parashikimi i konsumit, siguria e furnizimit dhe çmimet imponojnë ndërtimin e kapaciteteve të prodhimit me strukturë optimale.

B.1. Parashikimi i konsumit të energjisë elektrike dhe i ngarkesave maksimale

Furnizimi i konsumit elektroenergjetik në periudhën afatëgjatë kërkon parashikimin e strukturës së konsumit, ngarkesën maksimale (piku), strukturën optimale të burimeve në disponim për prodhim të energjisë elektrike në mënyrë që furnizimi i konsumit të bëhet me besueshmëri të lartë dhe me kosto më të ulët. Për parashikimin e zhvillimit të konsumit dhe pikut në sistemin elektroenergjetik të Republikës së Kosovës janë përdorur metodat për parashikimin e kërkesës, bazuar në parimet e efijencës ekonomike [5] dhe metoda regresive (standard deviation of the regression data and the Student's-t-distribution) [6]. Rezultatet e fituara përmbajnë: strukturën e konsumit, zhvillimin e popullësisë, rritjen e të ardhurave, çmimin e energjisë elektrike si dhe konsumin specifik të energjisë elektrike për banorë deri në vitin 2030 dhe rezultatet janë krahasuar me vendet e tjera.

Rezultatet e parashikimit të zhvillimit të konsumit të energjisë elektrike dhe pikut të ngarkesës për tri skenare në sistemin elektroenergjetik të Kosovës për periudhën 2011-2030, janë paraqitur në figurën 1.

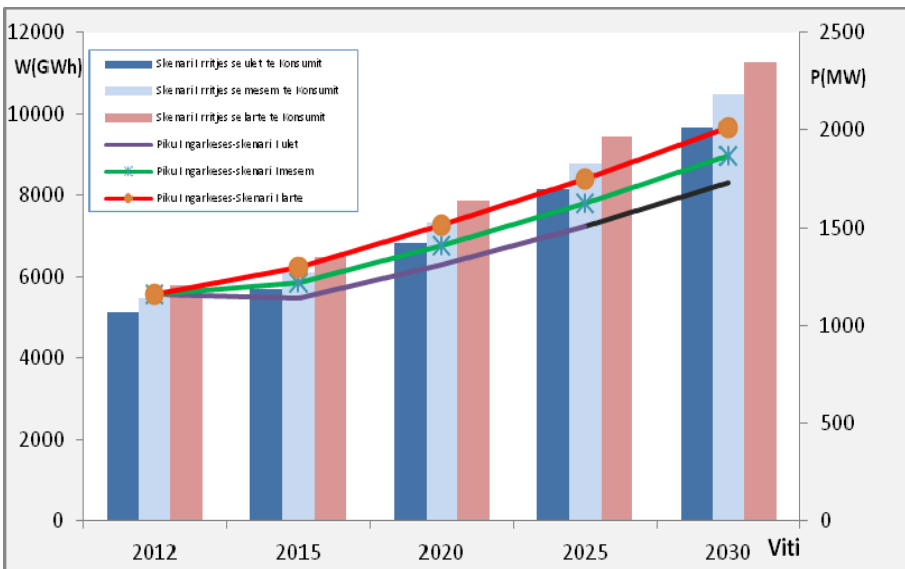


Figura 1. Parashikimi i konsumit të energjisë elektrike dhe ngarkesat maksimale në sistemin elektroenergjetik të Kosovës deri në vitin 2030

B.2. Struktura optimale e kapaciteteve të prodhimit të energjisë elektrike

Planifikimi i strukturës optimale të burimeve për prodhimin e energjisë për mbulimin e kërkesave të konsumit në periudhat e ndryshme dhe me kosto më të ulët, është një detyrë mjaft komplekse. Struktura e burimeve vendore e energjisë dhe siguria e furnizimit imponon planifikimin e burimeve për prodhim të energjisë elektrike, duke marrë parasysh diversifikimin e burimeve, integrimin e burimeve intermitente të rinovueshme, rritjen e efijencës së prodhimit, trajtimin e mbrojtjes së mjedisit dhe të komponentit social.

Gjithashtu, përveç parashikimit të burimeve për mbulimin e ngarkesës maksimale, për operimin e sistemit sipas kërkesave teknike nga ENTSO-E, duhet të sigurohet rezerva e sistemit për operim në sistemin e interkoneksionit dhe në tregun e hapur e konkures të energjisë [7]. Bazuar në rekomandimet e studimeve, struktura optimale e ndërtimit të burimeve të propozuara për gjenerim me kosto më të ulët në Kosovë për periudhën deri në vitin 2030 është dhënë në tabelën 2. Struktura optimale është në pajtim me objektivat e Strategjisë së Energjisë së Kosovës për periudhën 2009 – 2019 dhe nevojës për operim sipas kërkesave ENTSO-E.

Tabela 2. Struktura optimale e kapaciteteve të gjenerimit për periudhën deri në vitin 2030

Centralet konvencionale	MW	585	799	1,055	1,260	1,860	2,460
Biomasa	MW	0	0	6	16	18	20
Era	MW	0	1.4	60	140	170	200
Hydrocentralet < 10MW	MW	0.9	11	60	141	146	150
Diellore	MW	0	0	1.4	3	113	200
Fuqia e instaluar në BRE	MW	35.9	47.4	127.4	300	447	47 570 600
Import / eksport	MW			625	633	589	256
Kërkesë për kapacitete në diskonim	MW	1,200	1,100	1,528	1,721	2,227	2,469
Fuqia rezervë (10%)	MW	120	140	153	172	223	247
Kapaciteti i nevojshëm për gjenerim	MW	1,328	1,608	1,681	1,893	2,449	2,716
Hydrocentrali Zhur	MW				305	305	305
Hydrocentralet >10MW	MW	35	35	35	40	40	40
Termocentralet me linjit	MW	510	764	1,015	1,220	1,820	2,420

Në tabelën 2 shihet se fuqia e instaluar në burimet për prodhim të energjisë elektrike është rreth 38 – 45% mbi ngarkesën maksimale. Kjo varet nga niveli i kërkesës së sigurisë së furnizimit, i madhësisë së njësive në operim, i faktorëve të ngarkesës dhe i rezervës së sistemit elektroenergjetik.

Për potencialin energjetik të burimeve gjeotermale në Kosovë nuk ka shënime. Sipas të dhënave të tashme (53 lokalitete), burimet e ujërave minerale janë me potencial të ulët energjetik. Prej këtyre, vetëm në dy lokacione temperaturat e ujit sillen rreth 50°C (Banja e Pejës në Istog dhe në Banjskë të Zveçanit). Sipas studimit [4] potenciali energjetike i erës i identifikuar në Kosovë deri me tani ka fuqi prej 318MW. Shpejtësia mesatare e erës në shumicën e lokacioneve është nën 6 m/s. Ndërtimi i centraleve me erë, bazuar në shpejtësinë mesatare të erës nën 6 m/s, nuk është shumë i favorshëm për operim komercial. Me hulumtime shtesë duhet të vërtetohet potenciali energjetik i këtij burimi. Sipas Udhëzimit administrativ nr. 01/2013 (UA), Ministria e Zhvillimit Ekonomik (MZHE) ka përcaktuar arritjen e caqeve në zhvillimin e burimeve të ripërtëritshme të energjisë deri në vitin 2020. Ky zhvillim është paraqitur në tabelën 3. Bazuar në këtë Udhëzim dhe duke vështuar madhësinë e sistemit elektroenergjetik të Kosovës me strukturë dominante me termocentrale, në periudhën afatgjatë e bën të vështirë (gati të përealizueshëm) ndërtimin, kycjen dhe operimin e burimeve të ripërtëritshme me kapacitet të parashikuar prej 645 - 765 MW (deri në vitin 2020 dhe pa HC Zhur) nga pikëpamja e operimit të sistemit elektroenergjetik të Kosovës. Fuqia maksimale e pranueshme e burimeve të ripërtrishme në sistemin elektroenergjetik duhet të vërtetohet me një studim të veçantë.

Tabela 3. Struktura e kapaciteteve të burimeve të ripërtëritshme [MW] sipas UA/MZHE-së

Burimi	2013	2015	2020
Photovoltaic		4	10
Biomasa		4	14
Era	1.35	70	150
Hidrocentralet ekzistuese	46.21	46.21	46.21
Hidrocentrale të reja		140	240
Hidrocentrali Zhur			305
Gjeotermale			
Gjithesëj	47.56	264.21	765.21

B. 3. Karakteristikat e burimeve ekzistuese për prodhimin e energjisë elektrike

Objektet e prodhimit të energjisë elektrike në Kosovë janë në operim prej vitit 1962, përkatësisht 1984. Sipas standardeve të planifikimit të jetës së operimit të burimeve të gjenerimit të paraqitur në figurën 3, shumica e objekteve të gjenerimit në Kosovë janë në fund të jetës së eksploatimit. Dy njësi në Ngrohtoren Industriale me kapacitet të instaluar prej 41 MW_{el}, dhe dy njësi në Termocentralin Kosova A me kapacitet të instaluar 200 MW_{el} janë jashtë operimit, ndërsa dekomisionimi i tri njësive të tjerë të Termocentralit Kosova A (610 MW_{el}) planifikohen në vitin 2018. Vetëm Hidrocentrali i Ujmanit me kapacitet 35 MW_{el} dhe Termocentrali Kosova B me kapacitet 678 MW_{el} janë në fushën e rehabilitimeve. Zgjatja e jetës së operimit të Hidrocentralit të Ujmanit dhe të Termocentralit Kosova B deri në fund të vitit 2030, mund të bëhet me investime të konsiderueshme në aspektin teknik dhe mjedisor, që do të sigurojë vazhdimin e prodhimit, ndikon në rritjen e efikasitetit dhe në uljen konsiderueshme të emetimeve.

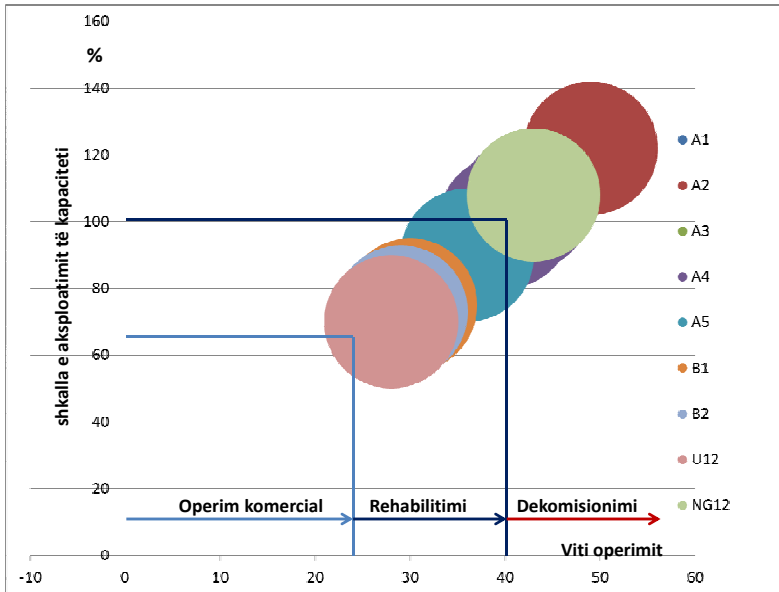


Figura 3. Shkalla e eksploatimit të kapaciteteve të gjenerimit në Kosovë

Prej kapaciteteve të instaluar (1,334 MW) në sistemin elektroenergetik të Kosovës, kapacitetet e tashme në janë rreth 900 MW, me prodhim vjetor të energjisë elektrike prej 5.3 – 5.4 TWh. Kapacitetet e gjenerimit në disponim nuk i plotësojnë kërkesat e konsumit dhe të sigurisë së furnizimit. Për mbulimin e kërkesës, importi vjetor është rreth 0.8 TWh. Po ashtu sistemi elektroenergetik i vendit operon pa kapacitete rezervë. Për operim sipas standardeve teknike të kërkuara, sistemi elektroenergetik duhet të ketë në disponim së paku rreth 1,300 MW kapacitet operativ, si dhe 310 MW në rezervë. Me dekomisionimin e Termocentralit Kosova A do të rritet sasia e vjetore e energjisë elektrike që mungon për nevojat e konsumit vendor prej 2.0 – 2.5 TWh dhe kjo gjendje do të vazhdojë deri kur fillon operimin Termocentralit Kosova e Re me kapacitet 2x (280 – 320) MW_{net} me prodhim vjetor prej rreth 3.9 – 4.5 TWh.

C. Çmimi i prodhimit të energjisë elektrike dhe faktorët e kapacitetit të burimeve

Çmimi i prodhimit të energjisë elektrike në burime varet nga investimet, çmimi i lëndës djegëse, faktori i kapacitetit, teknologjisë,

efiçencës së njësisive, i kërkesave sociale dhe i mbrojtjes së mjedisit. Në figurën 4 janë paraqitur kostot e nivelizuara të prodhimit të energjisë elektrike (LEC - Levelised Energy Costs) sipas llojit të burimeve në Kosovë në varësi nga faktorët e kapacitetit [6]. Çmimi i energjisë elektrike në termocentrale përmban edhe koston shtesë të eksternaliteteve globale dhe ato mjedisore në vend. Kostoja e nivelizuar e prodhimit të energjisë elektrike për burime të ndryshme ndryshon në funksion të faktorit të kapacitetit. Faktori i kapacitetit në varësi të burimeve është: (a) për burimet e ripërtëritshme prej 15% - 19% (era, HC Zhur), (b) për hidrocentrale të vogla prej 8% - 53% , (c) në termocentralet ekzistuese 65% dhe në termocentrale të reja me linjit dhe gaz, do të jetë prej 80 - 85%.

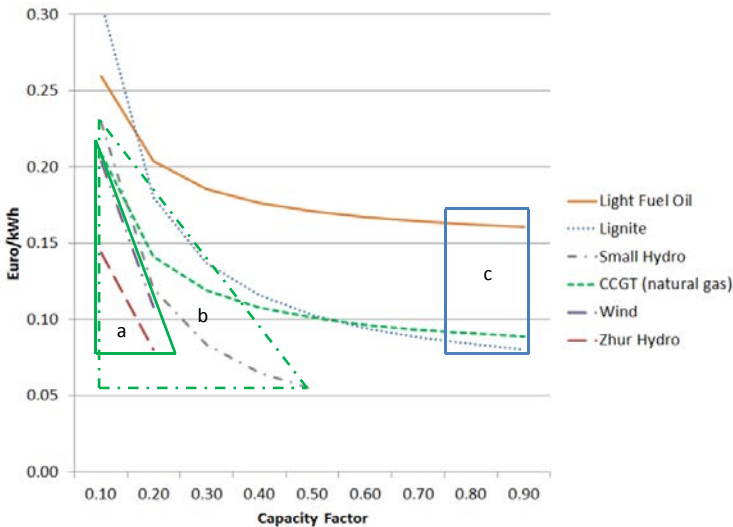


Figura 4. Çmimet specifike të energjisë elektrike në varësi nga faktorët e kapacitetit të burimit

Burimet e energjisë që karakterizohen me faktorë të ulët të kapacitetit dhe me prodhim jo të sigurtë të energjisë, rezultojnë të kenë çmime specifike të larta të prodhimit. Termocentralet me linjit me operim në brezin e faktorit të kapacitetit prej 50% - 85% prodhojnë energji me kosto më të ulët, që nënkupton edhe opcionin më të lirë të furnizimit të konsumit të energjisë elektrike në Kosovë. Prodhimi i energjisë elektrike nga njësitë që përdorin si lëndë djegëse linjitin, garantojnë prodhimin me besueshmëri të lartë që nuk varet nga kushtet klimatike, ndikimet politike në tregun ndërkombëtar të energjisë dhe ofrojnë siguri në furnizim në periudhën afatgjatë.

C.1. Burimet gjeneruese të nevojshme në sistemin elektroenergjetik të Kosovës

Operimi ekonomik dhe siguria e furnizimit në sistemin elektroenergjetik kërkon burime gjeneruese me besueshmëri të lartë për prodhim të energjisë elektrike dhe njëkohësisht edhe kapacitetet për rregullimin e fuqisë. Simulimet e operimit të sistemit elektroenergjetik (për vitin 2011 dhe 2012) tregojnë nevojën e sistemit për fuqi variable prej 350 MW deri 450 MW. Lakoret e kohëzgjatjës së fuqive variable në sistemin elektroenergjetik të Kosovës janë paraqitur në Figurën 5. Mundësitë e rezervës së rregullimit të sistemit në planin afatgjatë brenda Kosovës janë Hidrocentrali i Zhurit me fuqi 305 MW, që konsiderohet 100% fuqi variable dhe ofron një mundësi për rezervën e sistemit elektroenergjetik të Kosovës, si dhe duhet të analizohet shndërrimi i Hidrocentralit të Ujmanit në atë reversibil. Ndërtimi i Hidrocentralit të Zhurit dhe shndërrimi i Hidrocentralit të Ujmanit në reversibil do të rezultojë me optimizime shtesë, me rritjen e sigurisë së furnizimit, rritjen e minimumit teknik të njërive në termocentrale dhe me valorizimin e prodhimit të termocentraleve.

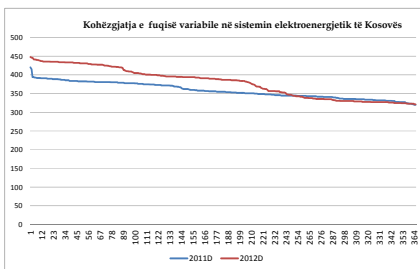


Figura 5. Fuqia variable në sistemin elektroenergjetik të Kosovës për vitin 2011 dhe 2012

Përveç fuqisë variabile, sistemit elektroenergjetik të Kosovës i mungojnë rreth 600 MW kapacitete shtesë të gjenerimit. Kosova ka mundësi të mira që përmes tregut të përbashkët me Shqipërinë, të sigurojë rezervën e rregullimit, duke njohur që në sistemin elektroenergjetik të Shqipërisë prodhimi i energjisë të bëhet kryesisht përmes hidrocentraleve. Kjo do të jetë në përputhje me kërkesat e Komunitetit të Energjisë për zhvillimin dhe hapjen e tregjeve për energji.

C.2. Termocentralet e reja me qymyrin e Kosovë

Për prodhimin e energjisë elektrike nga linjiti në disponim janë disa teknologji komercialisht të vërtetuara me madhësi të njësive prej 300 - 1,100 MW, të cilat përmbushin kërkesat ligjore dhe Acquis Communautaire. Njësitë e reja gjeneruese duhet të ndërtohen dhe të operojnë sipas kërkesave që dalin nga IED [8] dhe BAT/BREFs [9], të mundesojnë koogjenerimin, të jenë të gatshme për procesin kimik të lidhjes së karbonit (CCS) dhe të jenë të pajisura me kontrollin dhe trajtimin e gazrave dhe ujërave në dalje të procesit teknologjik.

Nga pikëpamja e qëndrueshmërisë së sistemit elektroenergjetik të Kosovës [10], njësia maksimale që mund të ndërtohet është rreth 600 MW. Planifikimi i ndërtimit të Termocentralit Kosova e Re me njësi të rendit 300 MW [11] bazohet në karakteristikat e sistemit elektroenergjetik, në besueshmërinë e njësive, në numrin e njësive në operim në periudha të ndryshme, në sigurinë e furnizimit dhe në rezervën e sistemit elektroenergjetik. Teknologjitë e propozuara për njësi të reja në Termocentralin Kosova e Re mund të jenë: PC/CFB/PCFB. Pas vitit 2020 sistemi elektroenergjetik mund të akomodojë edhe njësi gjeneruese të rendit 600 MW.

Efiçienca e njësive prodhuese në termocentrale kryesisht varet nga teknologjia e djegies (parametrat e ciklit të avullit, lënda djegëse), madhësia e njësisë, lloji i ftohjes, kushtet klimatike, temperatura e ujit për ftohje të ajrit dhe kërkesat e tjera (CCS). Efiçienca termike neto e realizuar në termocentralet ekzistuese në Kosovë, në vitin 2012, ka qenë: 21% në TC Kosova A, 32% në TC e Kosovës B (pas rehabilitimit 34%) dhe parashikohet që në TC Kosova e Re dhe centralet e tjera, që do të ndërtohen, të jetë prej 38 – 45%. Efiçienca e termocentraleve në Kosovë dhe e termocentraleve të propozuara për ndërtim është paraqitur në figurën 6.

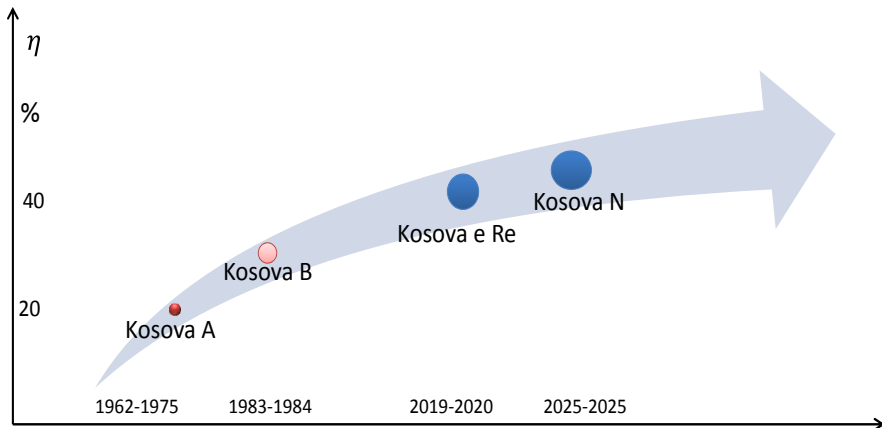


Figura 6. Eficiencia termike neto në termocentralet e Kosovës në periudha të ndryshme

D. Zhvillimi i teknologjive të reja për prodhim të energjisë elektrike nga qymyri

Prodhimi i energjisë elektrike në botë, në vitin 2010, ka qenë 21,431 TWh [12]. Pjesëmarrja e burimeve në prodhimin e gjithëmbarshtëm të energjisë elektrike, është: 40.6% merr pjesë qymyri/treseti, 22.2% gazi natyror, 16.0% hidrocentralet, 12.9% nga centralet nukleare, 4.6% derivate dhe 3.7% burimet e tjera.

Zhvillimi dhe aplikimi i teknologjive të avancuara ka ndikuar dukshëm në rritjen e eficientës së centraleve nga qymyri. Me rritjen e eficientës termike për prodhim të energjisë elektrike nga qymyri bëhet shfrytëzimi racional i rezervave të qymyrit, zvogëlohen investimet, reduktohen emisionet e gazrave serrë [13] dhe rritet mbrojtja e mjedisit. Përmes zhvillimeve teknologjike sot janë në disponim njësitë gjeneruese e parametrat subkritikë 167bar/538°C/538°C, që arrijnë eficientën deri 38%, njësitë gjeneruese me parametra superkritikë (SC) 252/69bar/580/600°C me eficientë mbi 43%. Në operim komercial tani janë njësitë gjeneruese të rendit deri 1,100 MW me djegie të pluhurit të linjtit [14]. Në zhvillim e sipër janë teknologjitë ultra superkritike (USC) dhe njësitë me procesin e Integruar të Gasifikimit të Qymyrit në Ciklin e Kombinuar (IGCC) me parametrat e avullit të freskët 310 bar/ 620 - 700°C (materialet me legurat e nikelit), që do të arrijnë eficientë neto termike >55% [15].

Termocentralet me teknologji CFB dhe me parametra superkritikë janë në operim komercial në Lagitza (275 bar/580°C) në Poloni dhe Porto Riko me fuqi të instaluar prej 454 - 460 MW. Në zhvillim janë njësitë e rendit 600 - 800 MW me parametra të avullit 600/620°C/300 bar dhe efikasitet neto prej rreth 45% (LHV).

Rritja e efikasitetit neto termike (LHV) nga 30% deri në 43% në njësitë gjeneruese me djegie të qymyrit në disa termocentrale të RWE në Gjermani në periudhën 1957 – 2010 është arritur kryesisht me ndërtimin e njësive të reja me fuqi më të mëdha me parametra superkritikë dhe me modernizimin e centraleve ekzistuese. Fleksibiliteti i operimit të njësive gjeneruese me qymyr është një objektivi që po realizohet në vazhdimësi përmes përmirësimit të performancave teknologjike, që ka qenë e metë e termocentraleve nga qymyri në të kaluarën. Rritja e fleksibilitetit të punës së termocentraleve është shumë e rëndësishme tani në operimin e sistemit për shkak të pjesëmarrjes së lartë të prodhimit intermitent nga burimet e ripërtëritshme në sistemin elektroenergjetik. Ulja e minimumit teknik të njësive të mëdha dhe rritja e fleksibilitetit mund të arrihet me vendosjen e dy kazanave për njësi në termocentrale dhe kjo është përdorur nga RWE, siç është paraqitur në figurën 7.

Roli i qymyrit në bilancet energjetike tani dhe në të ardhmen vazhdon të dominojë. Sipas raportit të Institutit të Burimeve Botërore [16] vetëm në Europë parashikohet ndërtimi i 69 termocentraleve me qymyr me kapacitet total prej 65,421 MW, në Rusi prej 26,000 deri 48,000 MW dhe planifikohen të jenë në operim deri në vitin 2030.



Figura 7. Efikasiteti dhe fleksibiliteti i njësive në termocentrale në RWE

E. Mjedisi

Termocentrali Kosova A dhe Termocentrali Kosova B janë ndërtuar në periudhën 1962 – 1984 në përputhje me standardet në ato kohë. Aktualisht, emisionet e liruara nga operimi i tyre nuk janë në përputhje me kërkesat ligjore dhe nga direktivat aktuale të Bashkësisë Europiane. Sipas Stretëgjisë së energjisë së Republikës së Kosovës, operimi i Termocentralit Kosova A përfundon në vitin 2017 dhe Termocentrali Kosova B do të rehabilitohet për të përmirësuar komponentin mjedisor në pajtim me Direktivën 2001/80/EC. Me investime që kanë ndodhur në vitin 2012/13 në komponentin mjedisor në TC Kosova A [17] në njësitë A3/A4/A5, duke zëvendësuar elektrofiltrat statikë janë zvogëluar emisionet e hirit prej 917 në < 50 mg/Nm³ me kosto totale prej 27 milionë euro dhe projektit të transportit hidraulik të hirit 9.5 milionë euro.

Termocentrali Kosova e Re do të jetë me teknologji të fundit të avancuar në pajtim me direktivën e emisioneve industriale (Directive 2010/75/EU). Lidhur me produktet e djegies dhe me nivelet e emetimeve në atmosferë, duket se djegia me teknologji CFB redukton emisionet e gazrave SO₂ - dhe NO_x në kufijtë e lejuar sipas direktivës. Teknologjitë PC kanë nevojë të përdorimit të stabilimenteve për desqufurizimin e gazrave (FDG). Të dy teknologjitë e djegies së thëngjillit kërkojnë pastrimin e hirit në nivel të lejuar nga gazrat dalës.

Emisionet e shkaktuara nga prodhimi i Termocentralit Kosova B para rehabilitimit dhe pas rehabilitimit dhe emisionet për Termocentralin Kosova e Re pas venies në operim janë paraqitur në tabelën 4.

Tabela 4. Emisionet nga termocentrali Kosova B dhe Kosova e Re

	TC Kosova B (PC)[17]	TC Kosova B (PC)	TC KRe (FB/PCFB/PC)
Emisionet	2012	LCPD	IED
NO _x (mg/Nm ³)	813	200	150/200
SO ₂ (mg/Nm ³)	611	200	150/200
Hiri (mg/Nm ³)	409	50	10
Shkalla desqufurizimit	-	94%	0/min. 96%
Direktivat	Ex-normat	2001/80/EC	2010/75/EU
Vlerat e llogaritura			
CO ₂ (kg/kWh)	1.17	1.09	0.935-0.831

Strategjia e energjisë e Republikës së Kosovës parasheh operimin e Termocentralit Kosova A deri në fund të vitit 2017, rehabilitimin e Termocentralit Kosova B në aspektin teknik dhe mjedisor në vitin 2016/2017, si dhe fillimin e operimit komercial të Termocentralit Kosova e Re në vitin 2019. Bazuar në këta objektiva të Strategjisë, janë llogaritur emisionet specifike nga prodhimi i energjisë elektrike dhe shpenzimi specifik i linjtit në termocentrale për periudhën 2010 – 2020. Vlerat e fituara janë paraqitur në figurën 8.

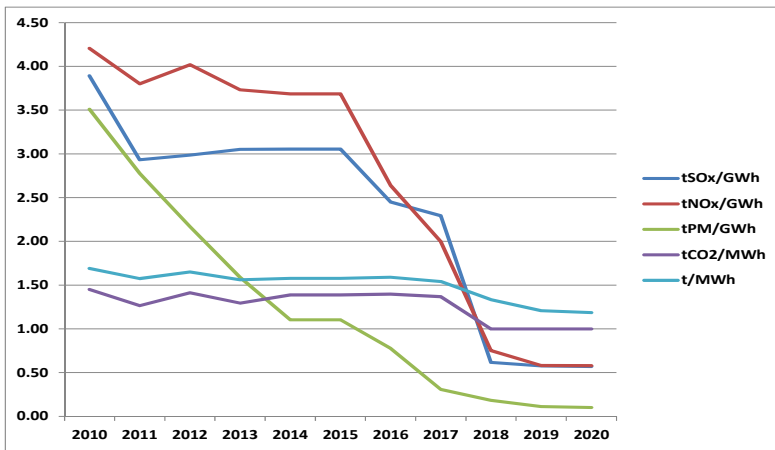


Figura 8. Emisionet specifike dhe shpenzimi specifik i qymurit nga prodhimi i termocentraleve të Kosovës deri në vitin 2020

Me dekomisionimin e Termocentralit Kosova A, rehabilitimin e Termocentralit Kosova B dhe me hyrjen në punë të Termocentralit Kosova e Re, zvogëlimi i emisioneve specifike në raport me gjendjen ekzistuese është: SO_x për 85% , NO_x për 86% NO_x, PM për 97% dhe CO₂ për 31%. Shpenzimi specifik i qymurit për prodhimin e energjisë elektrike zvogëlohet për 30%. Zvogëlimet janë si rezultat i dekomisionimit të Termocentralit Kosova A, i vendosjes së pajisjeve të reja për trajtimin e gazrave në Termocentralin Kosova B, i rritjes së efikasitetit në njësitë e rehabilituara në TC Kosova B dhe i ndërtimit të njësitë të reja në Termocentralin Kosova e Re me efikasitet të lartë dhe në përputhje me IED/BAT. Rezultatet e simulimeve për dy periudha kohore të operimit të termocentraleve në Kosovë janë paraqitur në tabelën 5.

Tabela 5. Niveli i emisioneve specifike dhe shpenzimi specifik i linjtit për vitin 2010 dhe 2020

	2010	2020	%
tSO _x /GWh	3.89	0.57	85
tNO _x /GWh	4.21	0.58	86
tPM/GWh	3.51	0.10	97
tCO ₂ /MWh	1.45	1.00	31
t/MWh	1.69	1.19	30

F. Strategjia e karbonit të ulët (dekarbonizimit)

Strategjia e Bashkësisë Europiane për zvogëlimin e emetimeve është sfidë për ruajtjen e klimës, të ndryshimit të qasjes së menaxhimit të resurseve natyrore, të mbrojtjes së mjedisit dhe për promovimin e zhvillimit teknologjik. Caqet e Bashkimit European janë mjaft ambicioze dhe të orientuara në drejtim të zvogëlimit të emisioneve të gazrave serrë (antropogjene) deri në 20%, në pjesëmarrjen e burimeve të ripërtëritshme të energjisë në 20% dhe në arritjen e efijencës deri 20%. Synimet e Kosovës në ndryshimet në strukturë të prodhimit të energjisë për periudhën deri në vitin 2020 janë shumë optimiste (tabela 3), dhe realizimi i tyre kërkon angazhim institucional.

Sipas *"Road-map for moving to a competitive low-carbon economy in 2050"*, shtetet e grupit të parë të Bashkësisë Europiane [18] janë angazhuar për zvogëlimin gradual të emisioneve totale të CO₂ prej 80-95% në vitin 2050 në krahasim me nivelet e arritura të emetimeve të gazrave serrë në vitin 1990. Për arritjen e këtij objekti, me qëllim që të kufizohen ndryshimet klimatike, në mënyrë qenësorë ndryshon vizioni për planifikimin e sektorit të energjisë dhe të sektorëve të tjerë, të qasjes së menaxhimit të resurseve, të mbrojtjes së mjedisit dhe të politikës së çmimeve. Kjo nënkupton se nevojat e zhvillimeve në sektorin energjetik në të ardhmen do të imponojnë një zhvillim të hovshëm teknologjik, zhvillim të shkencës dhe të ekonomisë.

Zhvillimi i sektorit të energjisë në Kosovë për periudhën 2013-2050 duhet të trajtojë pozitën e Kosovës lidhur me *"Roadmap for moving to a competitive low-carbon economy in 2050"*.

KONKLuzionet dhe Rekomandimet

1. Objektivat e Strategjisë së Energjisë të Republikës së Kosovës janë rehabilitimi i disa objekteve energjetike, ndërtimi i objekteve të reja energjetike me kapital privat, prodhimi i energjise elektrike me kosto të përballueshme, rritja e sigurisë së furnizimit dhe mbrojtja e mjedisit.
2. Prodhimi vendor i energjisë elektrike është nevojë strategjike dhe kërkesë aktuale në Kosovë. Furnizimi i konsumit elektroenergjetik bazohet në prodhimin vendor. Mungesat plotësohen nga importi që mbulon rreth 10% të konsumit dhe me reduktime të planifikuara në periudhën e ngarkesave të larta. Objektet energjetike të ndërtuara në periudhën 1962 – 1984 janë në fund të jetës. Termocentrali Kosova A do të jetë në operim deri në fund të vitit 2017, kurse Termocentralit Kosova B, me rehabilitim, do t'i zgjatet jeta deri në fund të vitit 2030.
3. Ndërtimi i Termocentralit Kosova e Re bëhet për furnizimin e konsumimit vendor, zëvendësimin e prodhimit të Termocentralit Kosova A dhe zvogëlimin e varshmerisë nga importi.
4. Siguria e furnizimit, konsumit, rregullat e operimit në sitemin ENTSO-E kërkojnë ndërtimin shtesë të kapaciteteve të reja të prodhimit sipas strukturës optimale. Në sistemin elektroenergjetik në Kosovë mungojnë kapacitetet për rezervën e sistemit prej rreth 485 MW. Planifikimi i ndërtimit të kapaciteteve për rezervë të sistemit bazohet në burimet vendore të energjisë, duke trajtuar edhe mundësinë e operimit me sistemet e tjera në rajon në baza komerciale.
5. Një prej mundësive të operimit optimal në një treg të përbashkët të energjisë elektrike dhe të përdorimit të rezervës së sistemeve është mundësia e operimit të sistemit ndërmjet Kosovës dhe Shqipërisë. Në këtë drejtim studimet e fundit rekomandojnë vazhdimin e aktiviteteve për realizimin e këtij objektivi me qëllim që të realizohen përfitime të përbashkëta.
6. Bilancet e burimeve vendore të energjisë të vlerësuara në periudhat e ndryshme kohore duhen të rivlerësohen. Fusha e burimeve energjetike, sidomos e burimeve të ripërtëritshme në bilancet energjetike, duhet të bazohet në vlerësimet reale.

7. Zhvillimi i sektorit të energjisë në Kosovë për periudhën 2013-2050 duhet të trajtojë pozitën e Kosovës lidhur me ndryshimet klimatike dhe objektivat e Bashkësisë Europiane të shprehura në dokumentin "*Roadmap for moving to a competitive low-carbon economy in 2050*".

Summary

Regular and security electricity demand supply of Kosovo, it is important to be treated the characteristics of domestic energy sources, with the aim of reducing the power system operating costs. Based on the demand growth scenarios will be proposed the optimal structure of the energy source for electricity production.

Electricity production will be based on the possibilities of domestic primary energy resources in advanced technologies, commercially proven and environmentally acceptable, including maximum use of renewable resources. In this paper will be presented the energy resources balance, environmental conditions caused by existing structures and changes by proposed structure of energy resources for the long term period up to 2030.

A special attention will be given to the security of electricity supply for power system of Kosovo from the proposed structure of resources, technical requirements for power system operation, operation in ENTSO-E and in open competitive market. A special overview will be given to the position of Kosovo in relation to European Union policies on low carbon strategy.

Key words: electricity, demand, optimal structure, balance, advanced technologies, optimization.

LITERATURA

- [1] Strategjia e energjisë së Republikës së Kosovës për periudhën 2009 – 2018, MEM, 2010.
- [2] Ndarja e baseneve të qymyreve të Kosovës në fushat optimale të eksploatimit, RI& INKOS, 1985.
- [3] Kosovo – Regulatory Framework for RES, Procedures and Methodology for RES Electricity Pricing: Task Report, Mercados Energy Markets International, 2009.
- [4] Renewable Energy as an opportunity for Economic Development of Kosovo, GIZ-evroenergie, 2012.
- [5] Development and Evaluation of Power Supply for Kosovo, World Bank, 2012.
- [6] Study about Security of Electricity supply in Kosovo, KOSTT – Wattenfall, 2013.

- [7] Power System Security of Supply in Kosovo, N. Bejtullahu, K. Kadriu, S. Limari, CIGRE Slovenia, 2013.
- [8] Directive 2010/75/EU on Industrial Emissions (IED).
- [9] EC Integrated Pollution Prevention and Control, Referent Documents on Best Available Technique for Large Combustion Plants, 2006.
- [10] Studies to support the development of new generation capacities and related transmission, Task 2, Transmission System Impact Assessment, Pöyry, 2008.
- [11] Unit Sizing Report, Parsons Brinckerhoff, 2010.
- [12] Key World Energy Statistics, IEA, 2012.
- [13] Road Map Low Carbon Strategy.
- [14] RWE Facts & Figures, 2012.
- [15] http://www.hitachi.com/environment/showcase/solution/energy/coal_thermal_power.html.
- [16] http://www.sourcewatch.org/index.php/Proposed_coal_plants_in_Europe
- [17] Raporti mjedisor, KEK Sh.A., 2012.
- [18] http://ec.europa.eu/clima/policies/roadmap/index_en.html

VLERËSIMI I TARIFËS SË TRANSMETIMIT NË NJË TREG TË LIRË TË ENERGJISË ELEKTRIKE

Raimonda BUALOTI, Marjela QEMALI, Marialis ÇELO

Abstrakti

Vitet e fundit janë marrë shumë iniciativa për inkurajimin e tregut të hapur të energjisë elektrike. Tregu i hapur dhe konkurrenca ka treguar fizibilitetin e tij si në shpërndarje, ashtu dhe në gjenerimin e energjisë elektrike. Një sistem i mirë tarifor duhet të japë stimuj për të gjithë pjesëmarrësit e tregut. Objektiv kryesor duhet të mbetet efikasiteti ekonomik. Kjo nënkupton:

- Inkurajimin e përdorimit efikas të rrjetit ekzistues;
- Inkurajimin e një vendlidhjeje efikase të burimeve dhe të konsumatorëve të rinj;
- Nxitjen e investimeve në rrjetin ekzistues dhe në zgjerim të rrjetit.

Kostoja e energjisë është një tregues shumë i rëndësishëm. Ai është një nga parametrat që shërben për të përcaktuar tarifën e energjisë elektrike. Në rastin e transmetimit të energjisë elektrike, analiza tregon që kostoja e energjisë elektrike është e ndryshme në nyje të ndryshme. Optimizimi i shpërndarjes së flukseve duke përfshirë edhe një sërë kufizimesh suplementare, shërben si bazë për vlerësimin e kostonë së nyjës.

Shpërndarja optimale e flukseve të fuqisë në sistemet elektroenergjetike realizohet duke minimizuar (maksimizuar) funksionet e zgjedhur objektivë dhe duke kënaqur një sistem kufizimesh. Në kushtet e reja të tregut të hapur të energjisë elektrike shtohen edhe kufizime suplementare, të cilat marrin në konsideratë ndryshimin e kostonë së energjisë në nyje të ndryshme të sistemit elektroenergjetik, si p.sh. kufizimet për drejtimin e flukseve nga nyja me kosto më të ulët në atë me kosto më të lartë.

Në punim do të paraqitet një procedurë për llogaritjen e shpërndarjes optimale të flukseve të fuqisë në kushtet e tregut të hapur të energjisë elektrike me qëllim të identifikimit të nyjave më të përshtatshme për të instaluar burimet e reja gjeneruese, si dhe nyjat më të përshtatshme për të lidhur konsumatorë të rinj të energjisë.

Abstract

Recent years have been taken many initiatives to encourage the electricity open market. Open market and competition has demonstrated its feasibility in distribution as well as in generating of power. A good tariff system should provide incentives for all market

participants. The main objective should remain economic efficiency. This means:

- Encouraging efficient use of existing network;
- Encouraging an efficient birthplace of resources and new customers;
- Promotion of investment in the existing network and network expansion.

The cost of energy is a very important indicator. It is one of the parameters that serve to determine electricity tariff. In the case of power transmission, analysis shows that the cost of electricity is different in different nodes. Optimization of load flow including a set of additional restrictions serves as the basis for estimating the cost of node.

Optimal distribution of power flows in power systems accomplished by minimizing (maximizing) selected objective functions and satisfy a system of constraints. In terms of new open market electricity operating conditions are added supplemental restrictions that take into account the change in the cost of energy in various nodes of the power system, such as restrictions on the flow direction from the node with the lowest cost at the node with higher cost.

In the paper will be presented a procedure for calculating the optimal distribution of power flows in electricity open market conditions in order to identify the appropriate nodes where to install new generating sources, as well as the appropriate nodes to connect new energy consumers.

1. HYRJJE

Vitet e fundit janë marrë shumë iniciativa në drejtim të inkurajimit të tregut të hapur të energjisë elektrike. Në vitin 1996 u adoptuan politika decentralizuese si në USA dhe në Komunitetin Europian. Komiteti Federal për Rregullimin e Energjisë inkurajoi tregun e hapur në USA në të cilin shërbimet e gjenerimit dhe transmetimit blihen dhe shiten në përputhje me ofertë-kërkesën. Në Europë janë Direktivat 96/92/EC të Parlamentit dhe të Këshillit Europian, që përcaktojnë rregullat e përgjithshme për gjenerimin, transmetimin dhe shpërndarjen e energjisë elektrike. Edhe në Shqipëri Ligji nr. 9072, datë 22.5.2003 “PËR SEKTORIN E ENERGISË ELEKTRIKE”, me disa ndryshime dhe shtesa të bëra deri me Ligjin nr. 10485, datë 26.11.2011, ka dhënë mënyrën e organizimit dhe të funksionimit të sektorit elektrik, mënyrën e hyrjes në treg, kriteret dhe procedurat e aplikueshme.

Në kushtet e një tregu të hapur të energjisë elektrike [17], sistemi ka kaluar nga një strukturë e centralizuar (Fig.1,a), në një strukturë të decentralizuar (Fig.1,b).

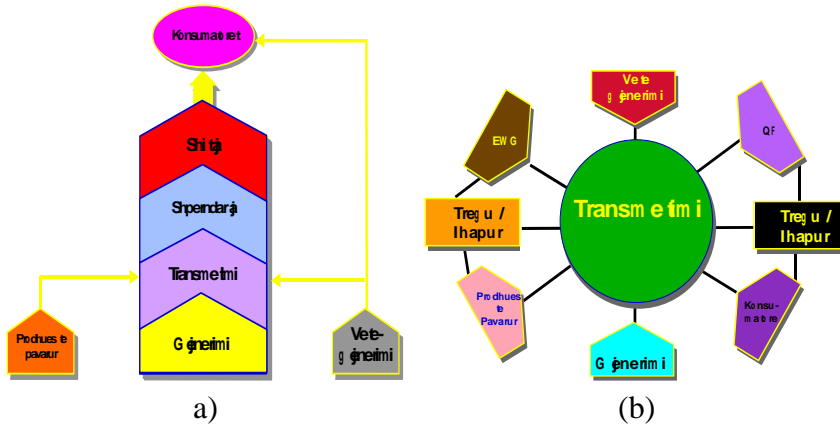


Fig.1. Sistemi elektroenergjetik: (a) strukturë e centralizuar, (b) strukturë e decentralizuar

Një nga detyrat e shfrytëzuesit të sistemit elektroenergjetik është përcaktimi i fuqive për secilin central prodhues, në mënyrë të tillë që të sigurohet kostoja minimale e prodhimit të energjisë për sistemin në tërësi. Kjo përbën detyrën kryesore në **shpërndarjen optimale të flukseve të fuqisë (optimal power flow OPF)**. OPF përbën një problem jolinear optimizimi të një rendi të lartë. OPF realizohet duke minimizuar (maksimizuar) funksionet objektive të zgjedhura dhe duke siguruar plotësimin e kufizimeve:

$$\min(\max)f(\underline{x}, \underline{y})$$

$$\underline{g}(\underline{x}, \underline{y}) = \underline{0} \quad (1)$$

$$\underline{h}(\underline{x}, \underline{y}) \leq \underline{0}$$

Funksionet objektive $f(\underline{x}, \underline{y})$ mund të përfaqësojnë koston ekonomike, sigurinë e sistemit dhe objektiva të tjerë. Kufizimet mund të paraqiten në formën e treguesve cilësorë (tensionet në nyje) apo të kapaciteteve të pajisjeve të sistemit, $\underline{h}(\underline{x}, \underline{y})$. Përdorimi i funksioneve objektive të ndryshme bën që, OPF, të jetë një mjet analitik shumë fleksibil. Që nga aplikimet e para të OPF janë bërë një sërë modifikimesh dhe janë propozuar një sërë procedurash [1,2,3,4,5,6].

Ndërkaq, problemi i OPF-së është komplikuar më tej në kushtet e tregut të hapur të energjisë elektrike [10,14,15].

Ndërmjet të tjerash, OPF-ja mund të përdoret në analizën ekonomike të sistemit elektroenergjetik, sepse na jep informacione për llogaritjen si të kostos së energjisë elektrike në të gjitha nyjat e sistemit, ashtu dhe koston e transmetimit transit të energjisë të një kompanie nëpërmjet sistemit të transmetimit të një kompanie tjetër.

Në **shpërndarjen optimale të fuqisë** në kushtet e tregut të hapur duhet të merret në konsideratë që energjia elektrike blihet dhe shitet në përputhje me ofertë-kërkesën. Kjo kërkon përfshirjen edhe të një sërë kufizimesh suplementare për të siguruar shpërndarjen optimale të fuqisë, kufizime të cilat lidhen me vlerat e ndryshme të çmimit të shitjes apo të blerjes në nyjat e ndryshme të sistemit elektroenergjetik [11,16,20].

2. SHPËRNDARJA OPTIMALE E FLUKSEVE TË FUQISË

Shpërndarja optimale e flukseve të fuqisë është një problem programimi matematik. Për realizimin e tij përdoren metoda të ndryshme, si: Metoda interative Lambda, Metoda e gradientit, Metoda e Njutonit, metoda e programimit linear apo metoda e pikës së brendshme [2,3,6].

Në analizën tonë do të përdorim Metodën e gradientit. Funkzioni objektiv do të përfaqësojë koston totale të prodhimit të energjisë, i cili duhet të minimizohet:

$$f(\underline{x}, \underline{y}) = \sum_{g\text{enerim}} C_i(P_i) \quad (2)$$

Vektori i gjendjes \underline{x} përmban:

$$x = \left\{ \begin{array}{l} \theta_i \\ |U_i| \end{array} \right\} \left. \begin{array}{l} \text{per nyjet e ngarkeses}(PQ) \\ \text{per nyjet me tension te kontrolluar}(PU) \end{array} \right\}$$

Vektori i madhësive të kontrolluara \underline{y} përmban:

$$y = \left\{ \begin{array}{l} \left. \begin{array}{l} \theta_k \\ |U_k| \end{array} \right\} \text{per nyjen ballancuese} \\ \left. \begin{array}{l} P_k^{rr} \\ Q_k^{rr} \end{array} \right\} \text{per nyjet (PQ)} \\ \left. \begin{array}{l} P_k^{rr} \\ |U_k|^{rr} \end{array} \right\} \text{per nyjet (PU)} \end{array} \right.$$

Ekuacionet $\underline{g}(\underline{x}, \underline{y})$ përfaqësojnë sistemin e ekuacioneve të flukseve të fuqisë:

$$\underline{g}(\underline{x}, \underline{y}) = \left\{ \begin{array}{l} P_i(|U|, \theta) - P_i^{rr} \\ Q_i(|U|, \theta) - Q_i^{rr} \\ P_k(|U|, \theta) - P_k^{rr} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{per nyjet PQ} \\ \text{per nyjet PQ} \\ \text{per nyjet PU} \end{array} \quad (3)$$

dhe ekuacionin e bilancit energjetik:

$$\sum_{i=1}^{n_g} P_i = P_D + P_L \quad (4)$$

ku: P_L - humbjet në transmetimin e energjisë.

Mosbarazimet $\underline{h}(\underline{x}, \underline{y})$ përfaqësojnë kufizimet në prodhimin dhe në transmetimin e energjisë dhe shprehen në formën:

$$\underline{h}_{\min} \leq \underline{h}(\underline{x}, \underline{y}) \leq \underline{h}_{\max} \quad (5)$$

Kufizimet në prodhimin e energjisë:

$$P_{i(\min)} \leq P_i \leq P_{i(\max)} \quad i = 1, \dots, n_g$$

Kufizimet në transmetimin e energjisë:

$$0 \leq P_m \leq P_{m(\max)} \quad m = 1, \dots, n_L$$

ku:

$P_{i(\min)}$ dhe $P_{i(\max)}$ - kufijtë minimalë dhe maksimalë të gjeneratorit “i”.

$P_{m(\max)}$ - kufijtë maksimale të transmetimit në elementin “m”.

Shpërndarja optimale e flukseve të fuqisë realizohet kur minimizohen si kostoja e prodhimit të energjisë dhe humbjet e transmetimit. Kostoja e prodhimit është funksion i fuqisë së prodhuar nga centrali:

$$C_i = \sum_{i=1}^{n_g} C_i = \sum_{i=1}^n \alpha_i + \beta_i P_i + \gamma_i P_i^2 \quad (6)$$

Humbjet në transmetimin e energjisë janë funksion kuadratik i fuqisë dalëse të gjeneratorit. Forma me e thjeshtë kuadratike është:

$$P_L = \sum_{i=1}^{n_g} \sum_{j=1}^{n_g} P_i B_{ij} P_j$$

Një formulë më e përgjithshme që përmban një term linear dhe një term konstant, duke iu referuar formulës së humbjeve të Kronit [8] është:

$$P_L = \sum_{i=1}^{n_g} \sum_{j=1}^{n_g} P_i B_{ij} P_j + \sum_{i=1}^{n_g} B_{0i} P_i + B_{00} \quad (7)$$

Koeficientët B_{ij} janë quajtur koeficientë të humbjeve ose B-koeficientë.

Duke përdorur shumëzuesit e Lagranzhit dhe duke shtuar termat shtesë për të përfshirë dhe mosbarazimet, përftohet funksioni i Kuhn-Tuckerit [7]:

$$L = C_i + \lambda \left(P_D + P_L - \sum_{i=1}^{n_g} P_i \right) + \sum_{i=1}^{n_g+L} \mu_{i(\max)} (P_i - P_{i(\max)}) + \sum_{i=1}^{n_g} \mu_{i(\min)} (P_i - P_{i(\min)}) \quad (8)$$

Në qoftë se kufijtë nuk shkelen, variabli μ është zero dhe termi i tij korrespondues nuk ekziston. Minimumi i këtij funksioni gjendet në pikën ku derivatet parcialet të këtyre variabëlve janë të barabarta me zero:

$$\begin{aligned} \frac{\partial L}{\partial P_i} = 0 ; \quad \frac{\partial L}{\partial \lambda} = 0 \quad ; \quad \frac{\partial L}{\partial \mu_{i(\max)}} = P_i - P_{i(\max)} = 0 ; \\ \frac{\partial L}{\partial \mu_{i(\min)}} = P_i - P_{i(\min)} = 0 \end{aligned} \quad (9)$$

Ekuacionet e mësipërme nënkuptojnë që P_i nuk lejohet të dalë përtej kufirit të saj dhe kur P_i është brenda limiteve të veta $\mu_{i(\min)} = \mu_{i(\max)} = 0$ dhe funksioni i Kuhn-Tuckerit bëhet i njëjtë me atë të Lagranzhit.

- **Kondita e parë për shpërndarjen optimale rezulton:**

$$\frac{dC_i}{dP_i} + \lambda \frac{\partial P_L}{\partial P_i} = \lambda \quad i = 1, \dots, n_g \quad (9.1)$$

Termet $\partial P_L / \partial P_i$ dhe dC_i / dP_i janë njohur respektivisht si koeficient i rritjes (zvogëlimit) të humbjeve të transmetimit dhe si koeficient i rritjes (zvogëlimit) të kostos së energjisë.

Ekuacioni (9.1) mund të sistemohet si:

$$L_i \frac{dC_i}{dP_i} = \lambda \quad i = 1, \dots, n_g$$

ku:

$$L_i = \frac{1}{1 - \partial P_L / \partial P_i} \text{ është njohur si faktor dëmtimi i impiantit "i".}$$

Ekuacioni i mësipërm tregon se kostoja minimale fitohet kur koeficienti i rritjes së kostos i secilit central, shumëzuar me faktorin e dëmtimit, është i njëjtë për të gjitha centralet.

- **Kondita e dytë jep këtë ekuacion të bilancit energjetik:**

$$\sum_{i=1}^{n_g} P_i = P_D + P_L \quad (9.2)$$

Koeficienti i rritjes së kostos së prodhimit rezulton:

$$\frac{\partial P_L}{\partial P_i} = 2 \sum_{j=1}^{n_g} B_{ij} P_j + B_{0i}$$

Duke zëvendësuar shprehjen për rritjen e kostos së prodhimit në rritjen e humbjeve të transmetimit, rezulton:

$$\beta_i + 2\gamma_i P_i + 2\lambda \sum_{j=1}^{n_g} B_{ij} P_j + B_{0i} \lambda = \lambda$$

Ose:

$$\left(\frac{\gamma_i}{\lambda} + B_{ii}\right)P_i + \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^{n_g} B_{ij}P_j = \frac{1}{2}\left(1 - B_{0i} - \frac{\beta_i}{\lambda}\right) \quad (9.3)$$

Duke e zgjeruar formulën e mësipërme për të gjitha centralet, rezultojnë ekuacionet e mëposhtme lineare në formë matrice:

$$\begin{bmatrix} \frac{\gamma_1}{\lambda} + B_{11} & B_{12} & \cdots & B_{1n_g} \\ B_{21} & \frac{\gamma_2}{\lambda} + B_{22} & \cdots & B_{2n_g} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ B_{n_g 1} & B_{n_g 2} & \cdots & \frac{\gamma_{n_g}}{\lambda} + B_{n_g n_g} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} P_1 \\ P_2 \\ \vdots \\ P_{n_g} \end{bmatrix} = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 - B_{01} - \frac{\beta_1}{\lambda} \\ 1 - B_{02} - \frac{\beta_2}{\lambda} \\ \vdots \\ 1 - B_{0n_g} - \frac{\beta_{n_g}}{\lambda} \end{bmatrix} \quad (10)$$

Shpërndarja optimale e flukseve të fuqisë përfitohet nga zgjidhja e ekuacionit (10).

3. SIMULIMI I SHPËRNDARJES OPTIMALE TË FLUKSEVE

Simulimi i shpërndarjes optimale të flukseve është realizuar me ndihmën e softit NEPLAN, një sistem softuere shumë i përdorshëm për analizën e sistemit elektroenergjitik pasi përmban një meny shumë të pasur dhe një tërësi modulesh që e bëjnë shumë të përshtatshëm shfrytëzimin e tij. Shpërndarja optimale e flukseve të fuqisë realizohet duke minimizuar/maksimizuar funksionet e zgjedhura objektive:

- Humbjet e fuqisë aktive/reaktive;
- Importin e fuqisë aktive/reaktive;
- Koston e fuqisë aktive/reaktive të prodhuar etj.,

dhe duke kënaqur një sistem kufizimesh: *Flukset e fuqisë në degë, madhësia e tensionit në zbarre, shkëmbimet e fuqisë aktive P dhe reaktive Q ndërmjet zonave, rezervat e fuqisë aktive P dhe reaktive Q të ndonjë grupi të gjeneratorëve, shuma e fuqisë P&Q në ndonjë grup të degëve, këndi i tensionit dhe madhësia e tensionit, fuqia reaktive e gjeneratorëve Q (MVAR), koha për planifikim të mëtejshëm (rescheduling).*

Gjatë simulimit të shpërndarjes optimale të flukseve, realizuar me ndihmën e softit NEPLAN, për secilën nyje llogaritet faktori nyjor, i cili është koeficienti i rritjes (zvogëlimit) të koston së energjisë

dC_i/dP_i , një tregues shumë i rëndësishëm pasi përfaqëson koston e energjisë. Ai është një nga parametrat [19,20] që shërben për të përcaktuar tarifën e energjisë elektrike.

Në fig. 2 paraqitet rrjeti i transmetimit të sistemit shqiptar elektroenergjetik 400/220 kV. Llogaritjen do ta bëjmë fillimisht për rrjetin e transmetimit 400/220 kV, e më pas llogaritjen do ta bëjmë edhe për të gjithë rrjetin deri në nivelin 35 kV.

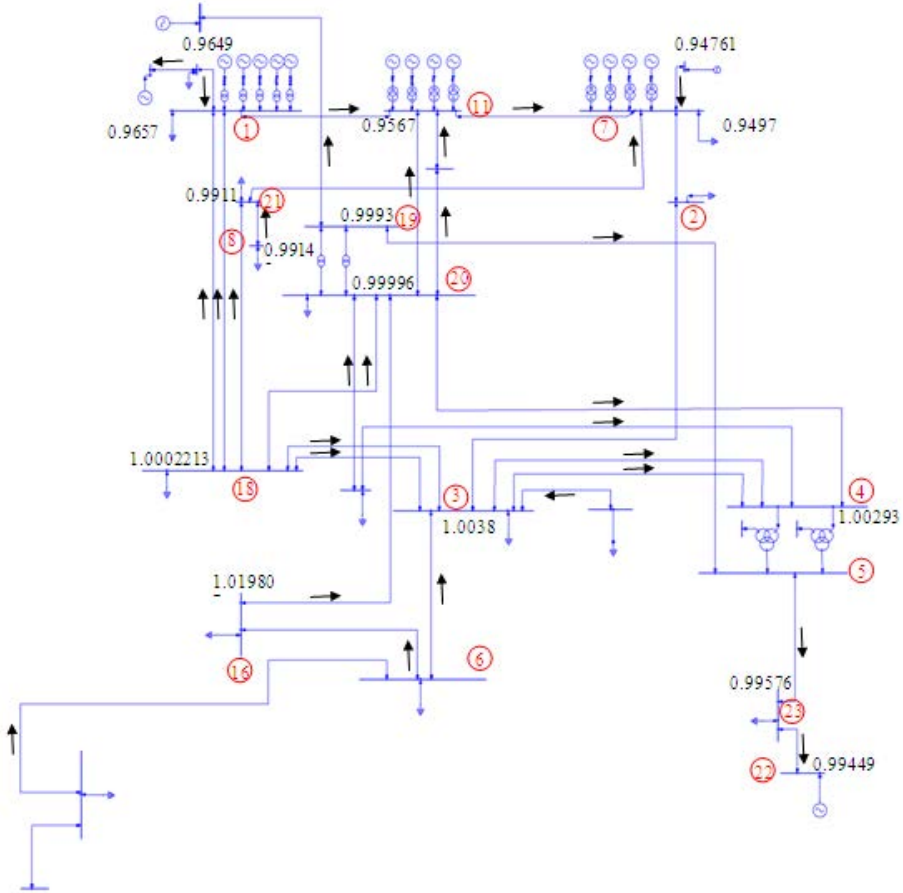


Fig. 2. Rrjeti i transmetimit të sistemit shqiptar elektroenergjetik 400/220 kV

Në tabelën 1 jepen vlerat e llogaritura të faktorëve nyjorë. Nga tabela shihet që vlera e tyre në nyja të ndryshme, është e ndryshme, gjë që nënkupton se kostoja e energjisë elektrike është, po ashtu, e ndryshme në nyja të ndryshme të sistemit shqiptar elektroenergjetik.

Tabela 1

Nyja	1	2	3	4	5	6	7	8
U(%)	103.11	107.37	105.77	105.87	108.58	103.44	110.66	106.72
λ	1.0541 32	0.9820 49	1.0038	1.0029 33	1	1.0498 98	0.9497 02	0.9914 86
Nyja	9	10	11	12	13	14	15	16
U(%)	110.14	108.72	110.17	108.82	105.75	108.78	110.62	105.13
λ	0.9944 99	0.9752 29	0.9567 79	0.9649 9	1.0039 31	0.9635 4	0.9476 13	1.0198 07
Nyja	17	18	19	20	21	22	23	
U(%)	106.36	106.05	107.63	106.91	106.77	109.42	109.9	
λ	1.0027 62	1.0002 19	0.9993 02	0.9999 66	0.9911 03	0.9936 57	0.9957 6	

Nga analiza e rezultateve të marra vërehet se në linja të tilla si Rrashbull-Tirana2 (16-20), Koman-Tirana2 (20-11), Elbasan1-Elbasan2 (3-4), Tirana1-Tirana2 (18-20), etj., fluksi i fuqisë rrjedh nga nyja me faktor nyjor më të madh në nyjën me faktor nyjor më të vogël, pra nga nyja me kosto më të madhe, në nyjën me kosto më të ulët. Në kushtet e tregut të hapur të energjisë elektrike një shpërndarje e tillë është jooptimale.

Në kushtet e reja të tregut të hapur të energjisë elektrike, në procedurën e shpërndarjes optimale të flukseve shtohen edhe kufizime suplementare, të cilat marrin në konsideratë ndryshimin e koston së energjisë në nyja të ndryshme të sistemit elektroenergjetik, si p.sh. kufizimet për drejtimin e flukseve nga nyja me kosto më të ulët në atë me kosto më të lartë.

Prandaj lind nevoja që skemën ta rillogarisim, por tanimë duke optimizuar shpërndarjen e flukseve të fuqisë me funksion objektiv "Minimizimin e humbjeve të fuqise aktive" dhe duke shtuar edhe kufizimi i drejtimeve të flukseve. Duke shtuar kufizimin e mësipërm, llogaritja e shpërndarjes optimale të flukseve është e pranueshme edhe në kushtet e tregut të hapur të energjisë elektrike. Në fig.3 jepen rezultatet e simulimit të sistemit shqiptar elektroenergjetik sipas procedurës së mësipërme.

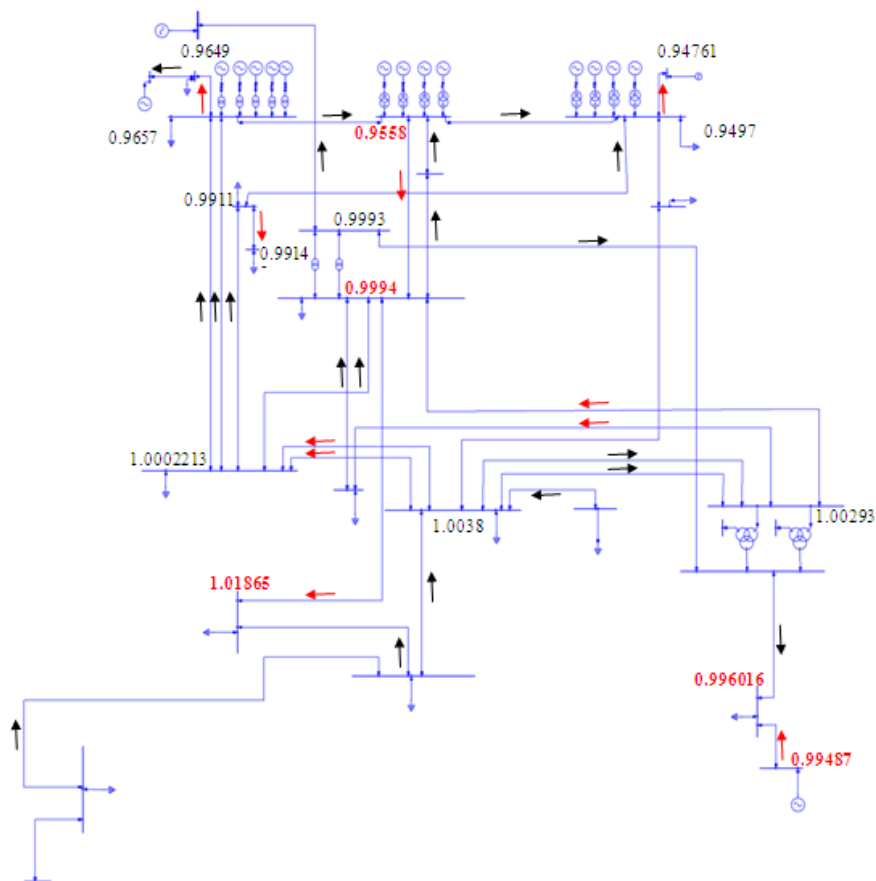


Fig. 3. Shpërndarja optimale e flukseve

Në përfundim të procedurës së llogaritjeve vërehet që kushti i drejtimit të fluksit përmbushet për disa prej elementeve të rrjetit si: Rrashbull-Tirana2 (16-20), Koman-Tirana2 (20-11), etj. Ndërkohë për shkak të kufizimeve teknike, detyrohem të pranojmë thyerjen e këtij kufizimi te disa prej elementeve të rrjetit, si në elementin Elbasan1-Elbasan2 (3-4) dhe Tirana2-Elbasan2 (20-4).

E njëjta procedurë e llogaritjes është kryer edhe për skemën e plotë të rrjetit shqiptar elektroenergjetik. Faktorët nyjorë për sistemin e plotë elektroenergjetik janë paraqitur grafikisht në fig. 4.

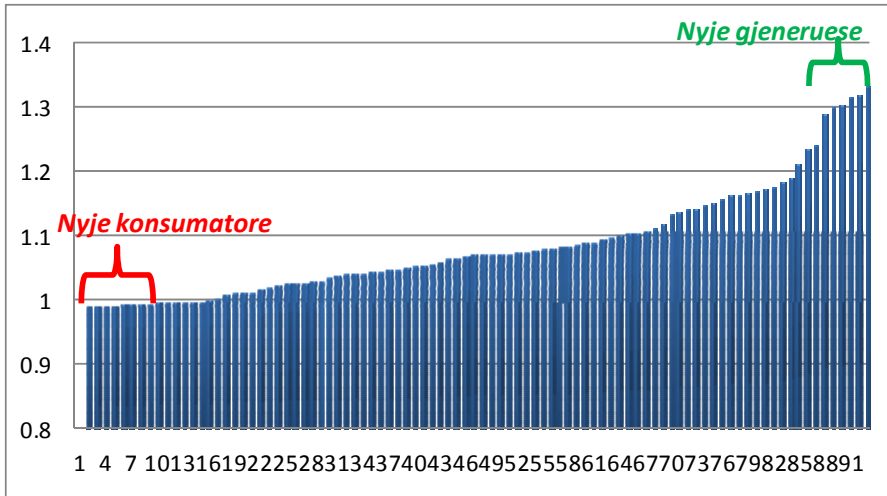


Fig.4. Faktorët nyjorë për sistemin e plotë elektroenergjetik

Nga grafiku mund të identifikojmë nyjat e sistemit me vlerat më të larta të faktorëve nyjorë (Selenicë, Ballsh, Vlorë, Lushnje, Memaliaj etj.), pra kostoja e transmetimit të energjisë në to është shumë më e lartë se në nyjat e tjera. Në po të njëjtën mënyrë mund t'i identifikojmë nyjat e sistemit me vlerat më të ulëta të faktorëve nyjorë (Ulez, Fierza, Koman, etj., nga ana e tensionit të ulët), krahasuar me nyjat e tjera, pra kanë dhe koston e transmetimit më të ulët të energjisë.

Për skemën e plotë, nisur nga rezultatet e mësipërme, mund të sugjerojmë se nyjat me vlerë të lartë të faktorëve nyjorë janë nyjat më të përshtatshme për të instaluar në to burime gjeneruese, kurse ato me vlera të vogla të faktorëve nyjorë, si nyja me të përshtatshme për të lidhur konsumatorët e rinj të energjisë.

5. KONKLUZIONE

- Shpërndarja optimale e flukseve na jep informacion për koston e transmetimit të energjisë elektrike në të gjitha nyjat e sistemit, ashtu dhe koston e transmetimit transit të energjisë së një kompanie nëpërmjet sistemit të transmetimit të një kompanie tjetër.

- Në këtë punim sugjerohet një procedurë për llogaritjen e shpërndarjes optimale edhe në kushtet e tregut të hapur të energjisë elektrike.
- Procedura shfrytëzon programet ekzistuese të shpërndarjes optimale të flukseve.
- Nëpërmjet kësaj procedure minimizohen/eliminohen anomalitë që shfaqen gjatë zbatimit të programeve të shpërndarjes së flukseve.
- Shpërndarja optimale e flukseve në kushtet e tregut të hapur të energjisë shërben për të sugjeruar nyjat më të përshtatshme për të instaluar në to burime gjeneruese, si dhe nyjat më të përshtatshme për të lidhur konsumatorët e rinj të energjisë.

6. LITERATURA

- [1] H.W. Dommel, W.F. Tinney, "Optimal Power Flow Solutions", *IEEE Trans. Power App. and Syst.*, Vol.PSA-87, pp.1866-1876, Oct. 1968.
- [2] Burchett, R.C., Happ, H.H., Vierath, D.R and Wirgau, K.A., "Developments in Optimal Power Flow", *IEEE Trans. Power App. and Syst.*, Vol. PAS-101, No.2, pp. 406-414, February 1982.
- [3] Vaahedi, E. and El-Din, H.M.Z., "Considerations in Applying Optimal Power Flow to Power Systems Operation", *IEEE Trans. Power Syst.*, Vol. PWRS-4, No.2, pp. 694-703, May 1989.
- [4] A.P.S. Meliopoulos, F.Xia, *Optimal Power Flow application to composite power system reliability analysis*, Proc.of APT'93 Conf., Athens, Greece, Vol.I, pp.185-190, Sept.5-8, 1993.
- [5] Vargas, L. S., Quintana, V. H., Vannelli, A., "Tutorial Description of an Interior Point Method and Its Applications to Security-Constrained Economic Dispatch," *IEEE Trans. on Power Syst.*, Vol. 8, No.3, August 1993, pp. 1315-1325.
- [6] N.G. El-Nawary, *Optimal Economic operation of large scale electric power systems, A review*, Proceedings of APT'93 Conference, Athens, Greece, Vol.I, pp.206-210, September 5-8, 1993.
- [7] S. Granville, F.R.M. Alves, 'Active -Reactive coupling in optimal reactive dispatch: A solution via Karush -Kuhn-Tucker optimality conditions', *IEEE Tans. PWRS*, Vol. 9, No. 4, Nov. 1994.
- [8] A. J. Wood, and B. F. Wollenberg, *Power generation, operation and control*, Wiley, 1996.
- [9] Rong-Mow Jan and Nanming Chen, 'Application of the fast Newton-Raphson economic dispatch and reactive power/voltage dispatch by sensitivity factors to optimal power flow', *IEEE Trans. on Energy Conversion*, Vol.10, No.32, June 1995, pp 293-299.

-
- [10] B.Cory, *Pricing in Electricity Transmission and Distribution*, Proceedings of 8th Mediterranean Electronical Conference Melecon'96, Bari, Italy, Vol.I, pp.19-25, May 13-16, 1996.
- [11] R.Green, *"Electricity transmission pricing: an international comparison"*, Utilities Policy, Vol. 6, Nr. 3, 1997, pp.177-184.
- [12] J.D. Finney, H.A. Othman, W.L. Rutz, *"Evaluating Transmission Congestion Constraints in System Planning"*, IEEE Trans. On Power Systems, Vol. 12, Nr. 3, August 1997, pp.1143-1150.
- [13] L Yao, G Strbac, X P Zhang, R.N Allan, M E Bradley, H B Wan and P Turner, *"A concurrent optimal power flow for enforcement of system solvability, voltage and thermal constraints"*, Proceeding of 13th Power System Computation Conference, Norway, 1999, pp.351-357.
- [14] Gregic, D., Gubina, F., *"New generation distribution factors for active and reactive powers transmission costing"*, BPT99-310-13 (CD),Records of PowerTech'99, Budapest, Hungary, pp.61, August 29-September 2, 1999.
- [15] L.Yao, G.Strbac, *A sensitivity analysis based security constrained optimal power flow for reaktive capability in a competitive environment*, BPT99-374-13 (CD),Records of PowerTech'99, Budapest, Hungary, pp.61, August 29-September 2, 1999.
- [16] Van Roy P., Van T., Belmans R., Van Dommelen D., Pepermans G., Proost S. *"Comparison of transmission tariff methods in a free market for electricity"*, BPT99-264-21 (CD),Records of PowerTech'99, Budapest, Hungary, August 29-September 2, 1999.
- [17] Zaborszky J., Ilic M., *"General structure of the regulated, deregulated and other generation dispatch systems"*, BPT99-440-21 (CD),Records of PowerTech'99, Budapest, Hungary, August 29-September 2, 1999.
- [18] Ahmed S., Strbac G., *"Performance characteristics of an OPF for allocation of VARs in a competitive environment"*, BPT99-373-44 (CD),Records of PowerTech'99, Budapest, Hungary, August 29-September 2, 1999.
- [19] Georgios C. Stamtsis, István Erlich, *"Nodal Price Congestion Component Analysis and Market Participants' Bid Behaviour"*,MED POWER 2002 Conference, Athens, Greece, Nov.4-6, 2002.
- [20] J.T.Saraiva, *Transmission Pricing: Tariffs Based on Embedded Methods,Incremental and Marginal Prices* FEUP, Porto, Portugal, November 2002.

MONITORIMI DHE ANALIZA E PARAMETRAVE TË CILËSISË SË ENERGJISË ELEKTRIKE NË NJË NDËRTESE ME NGARKESA JOLINEARE

Nike SHANKU, Nako HOBDAI, Astrit BARDHI

Abstrakti

The term is used to describe electric power that drives an electrical load and the load's ability to function properly with that electric power. Without the proper quality of the power, an electrical device may malfunction, fail prematurely or not operate at all. There are many reasons why the electric power can be of poor quality and many more causes of such poor quality power. Power quality of power systems, which affects all connected electrical and electronic equipment, is a measure of deviations in voltages, currents, frequency, temperatures, winding forces and torques of particular supply systems and their components. In recent years, a considerable increase in nonlinear loads has been effected; in particular distributed loads, such as computers, monitors and lighting, and distributed sources. The aim of this paper is to display a way of monitoring and analyzing features of electrical power quality system. As a monitoring example is taken output of power transformer rated at 320 kVA, part of distribution grid in one building that contains nonlinear loads.

Qëllimi

Pa cilësinë e nevojshme të energjisë, një pajisje elektrike mund të keqfunjionojë, apo të dëmtohet në mënyrë të pakthyeshme. Ka shumë mënyra, në të cilën energjia elektrike mund të shfaqet me cilësi të keqe dhe ka shumë shkaqe që shkaktojnë këtë cilësi të keqe. Cilësia e energjisë në sistemin elektrik do të ndikojë në të gjitha pajisjet elektrike dhe elektronike të lidhur në të. Në të vërtetë ajo është një shmangie në vlerat e tensionit, frekuencës, $\cos \varphi$, dhe komponentëve të tyre. Vitet e fundit është vërejtur një rritje e konsiderueshme e ngarkesave jolineare, të cilat ndotin cilësinë e formës së valës së tensionit, gjithashtu dhe gjenerimi i shpërndarë në sistem si komponent faktorial, i cili ndikon te cilësia e energjisë që bartet në sistem. Qëllimi i këtij punimi është të tregojë një mënyrë për monitorimin dhe analizën e parametrave të cilësisë së energjisë

Dr.Ing. N. Shanku, Fakulteti i Inxhinerise Elektrike, Departamenti i Sistemeve Elektrike te Fuqise

Prof. Dr. Nakoh Hobdari, Fakulteti i Inxhinerise Elektrike, Departamenti i Sistemeve Elektrike te Fuqise

Dr.Ing. Astrit Bardhi Fakulteti i Inxhinerise Elektrike Departamenti i Automatikes

elektrike. Si shembull është monitoruar dalja e transformatorit të fuqisë 320 kVA në një ndërtesë me ngarkesa jolineare.

I. HYRJE

Monitorimi i cilësisë së energjisë është procesi i mbledhjes, analizimit dhe interpretimit të vargut të të dhënave të matjeve në informacion të vlefshëm. Procesi i mbledhjes së të dhënave përfshin matje në vijueshmëri të tensionit dhe rrymës, e cila shtrihet në një periudhë kohore, që zgjat nga disa orë në disa javë.

Në këtë artikull është kryer monitorimi dhe analizimi i parametrave të cilësisë së energjisë elektrike në dalje të transformatorit të fuqisë me fuqi nominale $S_n = 320$ kVA, me tensione nominale 20/0.4 kV. Procesi i monitorimit dhe i analizimit i është referuar standardit IEEE 1159^[1] dhe atij ndërkombëtar IE 61000-4-30^[2]. Nga standardi kemi siguruar guidat dhe përkufizimet për monitorimin dhe analizimin e cilësisë në nivelet e tensionit 220/380 V-AC në sistemin trefazor.

II. Standardet e monitorimit të cilësisë së energjisë

Standardi IEC për fenomenin e monitorimit të cilësisë së energjisë elektrike gjendet në një seri dokumuntesh me numër 61000-4-XX. Seritë individuale të standardeve në këto seri mbulojnë kërkesa specifike për çdo lloj variacioni apo shqetësimi të cilësisë. Për shembull IEC 61000-4-7 siguron specifika mbi nivelet e harmonikave. IEC 61000-4-15 siguron specifika mbi luhatjet e tensionit. Të gjitha kërkesat që karakterizojnë fenomenin e cilësisë së energjisë janë përmbledhur në një standard të ri i sapopërfunduar IEC 61000-4-30.

II.1 Kërkesa të standardit referuar instrumenteve monitoruese/analizuese të cilësisë së energjisë elektrike

Standardi përcakton kapacitetet që duhet t'i përmbushë instrumenti për matje/monitorim/analizim, si:

- Kapacitet për matje njëkohësisht të tensionit dhe të rrymës; në këtë mënyrë mund të merret informacioni mbi fluksin e harmonikave.

- Kapacitet për të matur bashkë magnitudën dhe këndin fazor të komponentëve individualë të harmonikave sipas rekomandimeve të standardit, së paku deri në rendin e harmonikës së 37.

Në rastin tonë të monitorimit instrumenti i modelit PS250 mundëson matje/monitorim në sistemin trefazor, vlerësim/rregjitrin njëkohësisht të vlerave të rrymave në të tri fazat dhe të rrymës në përcjellësin e nulit, gjithashtu vlerësim/regjistrim të tensioneve fazore dhe të linjës mbart potenciale për vlerësimin e komponentëve të harmonikave deri në rendin e harmonikës së 50.

Standardi gjithashtu paraqet kërkesa mbi saktësinë, shpeshhtësinë, frekuencën e kampionimit, kundrejt instrumentit matës/monitorues.

Gjithashtu, një kërkesë tjetër e kushtëzuar nga standardi janë edhe kërkesat specifike të programit, që kryen analizimin e të dhënave të marra nga këto instrumente.

Programi në përputhje me orientimet e standardit duhet të performojë funksione të tilla si:

- Vizualizim i ngacmimeve / shqetësimeve / ngjarjeve individuale.

- Analizim të variacioneve të vlerave efektive të cilat përshijnë rekorde të rënive, oscilimeve, paraqitje grafike të ligjit të ndryshimit të tensionit, të rrymës etj.

- Analizë të regjimit të vendosur që përfshin trendin e RMS-së të tensionit, të rrymës.

- Siguron funksione analizuuese shitesë si vlera minimale, mesatare, maksimale, të kurbave.

- Analizim të harmonikave ku përdoruesi mund të performojë analizën spektrale të harmonikave të tensionit dhe të rrymës, trendin e harmonikave etj.

Në të gjitha funksionet e përmendura më lart karshi programit analizues, kërkesa të standardit përfshihen në program të dedikuar për këtë qëllim me emërtim PSM (Power Sight Manager) që është prodhim i po të njëjtës kompani që ka manifakturuar dhe e shpërndan së bashku me instrumentin matës/monitorues të modelit PS250.

II.2 Klasifikimet specifike të problemeve të cilësisë së energjisë elektrike në përputhje me standardin IEC 61000-2-1(1990-05)

Klasifikimi në kategori dhe përshkrimi i tyre përbëjnë një element të rëndësishëm me qëllim të mundësimit të klasifikimit të rezultateve të matjeve dhe në përshkrimin e fenomenit elektromagnetik, i cili shkakton probleme të cilësisë së energjisë [3],[4],[5]. Kategoritë dhe karakteristikat e këtyre fenomeneve elektromagnetike, që ndikojnë drejtpërdrejt në gjenerimin e problemeve të cilësisë në sistemin elektroenergetik, janë klasifikuar si më poshtë:

- Proceset kalimtare impulsive që variojnë nga 50 nS – 1 mS;
- Proceset kalimtare osciluese me diapazon kohor (0.3 – 50) mS;
- Mbitensionet e klasifikuara si një rritje e vlerës efektive të tensionit më të lartë se 110% me kohëzgjatje më të madhe se 1 minutë;
- Nëntensionet e klasifikuara si një ulje të vlerës efektive të tensionit nën 90% për kohëzgjatje më të madhe se 1 minutëshe;
- Ndërprerjet e konsideruara kur tensioni i burimit të ushqimit zbret në më pak se 10% për një periudhë kohore që nuk i kalon 1 minutë;
- Ulja e tensionit shfaqet me një zvogëlim të vlerave efektive të tensionit në diapazonin (10 – 90)% me kohëzgjatje 2 mili sekonda deri në 1 minutë;
- Rritjet e tensionit shfaqen si një zmadhim të vlerës efektive të tensionit në diapazonin (110 – 180)% me kohëzgjatje 2 mili sekonda deri në 1 minutë;
- Parametri THD paraqet një standard vlerësimi efektiv të nivelit të rendit të harmonikave me ndikim në deformimin e kurbës së sinjalit;
- Fluksacionet e tensionit të cilat paraqesin variacione simetrike të ndryshimit të vlerës efektive të tensionit, magnetuta e të cilave normalisht nuk kalon nivelet (90-110)%;
- Variacionet e ndryshimit të frekuencës.

III. MATJE/MONITORIM DHE ANALIZIM TË INTEGRUAR NË NJË INSTRUMENT TË VETËM

Analizatori i rrjetit të fuqisë “Power Sight 250”, i cili shërben për matjen/monitorimin dhe analizimin e parametrave të cilësisë së rrjetit elektrik të fuqisë dhe ku përfshihen shumë funksione të rëndësishme matëse/monitoruese dhe analizuese, brenda një instrumenti të vetëm. I kombinuar me programin aplikativ “Power Sight Manager PSM” instrumenti na mundëson një analizë të thelluar në mënyrën “off-line” të procesit të monitorimit të parametrave të cilësisë.

Familja e analizuesve të cilësisë së energjisë mundëson matjen dhe monitorimin në kohë reale të të gjitha madhësive analoge të rrjetit elektrik të fuqisë si: format e tensionit dhe të rrymës, frekuencën, fuqinë aktive, reaktive e të plotë, energjinë dhe koeficientin e fuqisë. Analizuesi PS250 përdoret për raste studimore dhe monitoruese të parametrave të rrjetit elektrik të fuqisë. PS250 është disenuar për komunikim me ndërfaqe me PC e më pas përpunimin e analizimin e këtyre të dhënave nëpërmjet programit PSM. Në këtë mënyrë mundësohet vizualizimi i formës së valës së tensionit, rrymës, këndi i zhvendosjes midis tyre, - të dhëna këto që pasi përpunohen nga programi mundësojnë analizën spektrale të harmonikave, diagramin vektorial, luhatjet, ndërprerjet, asimetrinë e tensionit, tensionit/rrymës etj.

III.1 REZULTATET E MONITORIMIT DHE ANALIZIMI I TYRE

Në figurën 4 është paraqitur dritarja e vrojtimit të formës së rrymave dhe tensionit për sistemin trefazor të monitoruar. Këtu janë fiksuar nga procesi dy cikle të plota të sinusoideve me një kohë 50 mS. Nga vështrimi vizual vëmë re se forma e sinusoideve ka shmangie nga forma ideale e tyre. Kjo shmangie vizualisht është më e kapshme për kurbat që paraqesin ligjin e ndryshimit të rrymës e veçanërisht me sy të lirë dallohet se kurbat e rrymës së përcjellësit të neutralit janë shumë më të deformuara se ato të rrymave të fazave, ndërsa ato të tensioneve shfaqen në një formë shumë më të rregullt krahasuar me kurbat e rrymës. Megjithatë, vlerësimin sasior për këtë shmangie nga forma ideale e tyre, e paraqet parametri THD.

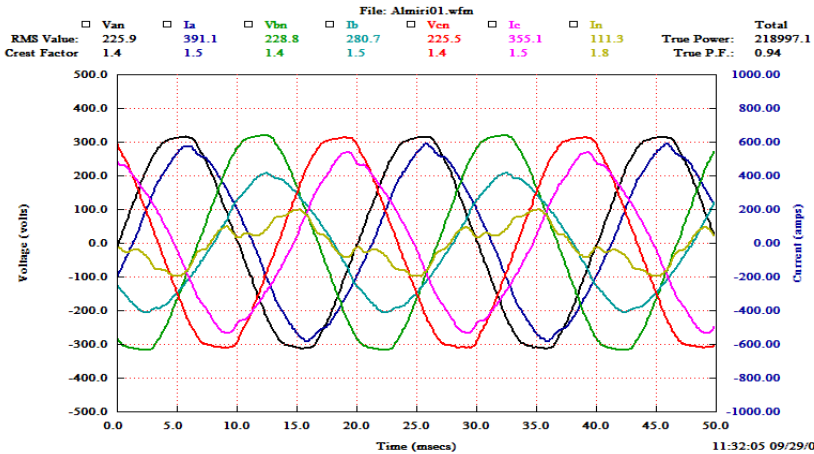


Figura 4. Paraqitja grafike e madhësive analoge tension/rrymë për sistemin trefazor

III.2 VLERËSIMI I PARAMETRIT THD

Në figurën 5 është paraqitur zbërthimi grafik në harmonika, përkatësisht për formën e sinjalit të tensionit fazor *Van* dhe rrymës fazore *Ia* në një minidritare përmbledhëse të parametrave mesatarë të përpunuar nga procesi i monitorimit.

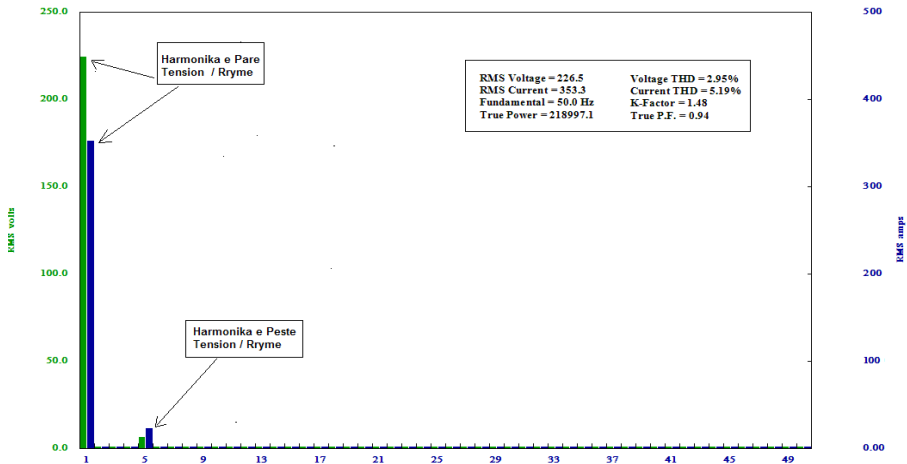


Figura 5. Paraqitja grafike e zbërthimit në harmonika për rrymën dhe tensionin

Në bazë të kërkesave specifike të standardit, në tabelën 2 janë paraqitur në trajtë tabelore magnituda dhe këndi fazor i komponentëve individualë të harmonikave deri në rendin e harmonikës së 50; standardi ka kërkesë së paku deri në rendin e harmonikës së 37.

Tabela 2. Magnituda dhe këndi fazor i komponentëve individualë të harmonikave për dy cikle

RMS Voltage = 226.5 RMS Current = 353.3 Fundamental = 50.0 Hz True Power = 218997.1					Voltage THD = 2.95% Current THD = 5.19% K-Factor = 1.48 True P.F. = 0.94				
Harmonikat Tek	Van RMS Voltage		Ia RMS Current		Harmonikat Cif	Van RMS Voltage		Ia RMS Current	
Hrm	Mag	Phase	Mag	Phase	Hrm	Mag	Phase	Mag	Phase
1	226.5	0.0	353.4	-54.4	2	0.20	0.0	0.010	59.1
3	0.54	-57.0	0.029	-45.3	4	0.17	0.0	0.010	-77.8
5	5.98	51.2	12.80	159.9	6	0.27	0.0	0.002	0.0
7	0.60	-81.4	0.048	-55.9	8	0.04	0.0	0.002	0.0
i-te	---	---	---	---	i-te	---	---	---	---
47	0.04	0.0	0.001	0.0	48	0.08	0.0	0.002	0.0
49	0.03	0.0	0.002	0.0	50	0.09	0.0	0.002	0.0

Vlerësim i parametrut THD për tensionin paraqet një standard vlerësimi efektiv të nivelit të çrregullsisë së formës së tensionit të burimit të fuqisë.

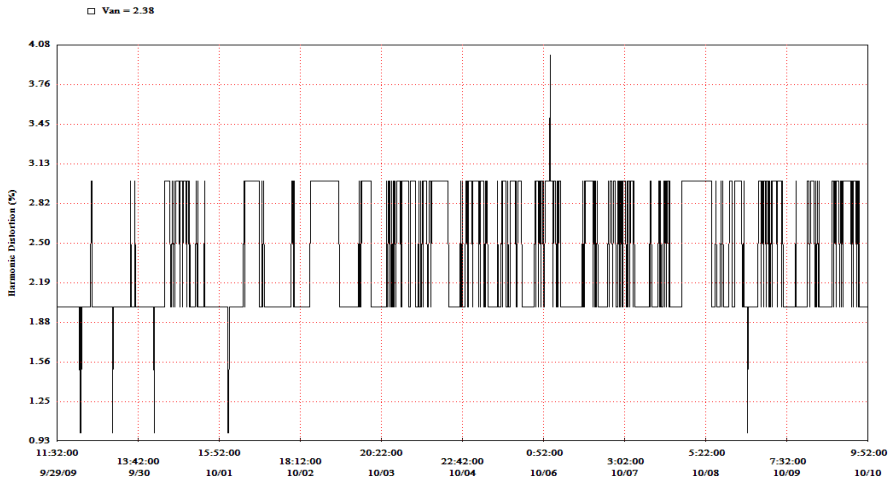


Figura 6. Paraqitja e ligjshmërisë së THD-së gjatë periudhës 10-ditore të monitorimit

Në figurën 6 analizohet ligjshmëria e ndryshimit të THD-së, nga analiza e grafikut dhe e trajtës tabelore ka rezultuar tejkallim mbi diapazonin e përcaktuar nga standardi i vlerave të parametrin THD, përkatësisht ky rast i takon rekordit nr. 959, datë 01.06.2013, ora 02:52:00, ku vlera e THD-së ka kaluar mbi vlerën 3% të përcaktuar nga standardi, me kohëzgjatje 12 minuta dhe gjatë këtij intervali ka kapur vlerën maksimale 3.98 %.

III.3 VLERËSIMI I NDRYSHIMIT TË LIGJIT, I NDRYSHIMIT TË VLERËS EFEKTIVE

Procesi i monitorimit ka startuar më datë 30.05.2013, ora 11.32, deri në datë 05.06.2013, ora 09:52. Monitorimi është kryer për një periudhë 7-ditore, ku janë marrë nga procesi 604 rekorde dhe ku çdo rekord përmban të dhëna të vlerave mesatare si të: vlerave efektive - minimale, vlerave efektive - mesatare, vlerave efektive - maksimale, të parametrave për çdo 10 minuta. Është zgjedhur dritarja 10 minuta pasi kjo kohë referohet nga standardi.

Në trajtën tabelore është bërë një paraqitje e pjesshme e databazës së rekordeve, të cilat pasqyrojnë ligjin e ndryshimit të madhësisë në diapazone të vlerave: *min*, *mes*, *max* të ndryshimit. Këto tabela përbëjnë bazën nga ku ndërtohet grafiku përkatës e më pas bëhet analizimi i parametrave.

Tabela 4 paraqet një rekord të pjesshëm të procesit të monitorimit të vlerës efektive të tensionit, përkatësisht vlerat min, max, mes për tensionet fazore, përkatësisht V_{an} , V_{bn} , V_{cn} ose të referuara në tabelë, përkatësisht V_{1n} , V_{2n} , V_{3n} .

Tabela 4. Vlerat efektive të tensioneve fazore

Rekordi	Data	Ora	Vlerat efektive të tensioneve fazore								
			Nr.	Formati:	Formati:	Mes.	Max	Min	Mes.	Max	Min
Rendor	Muaji/Data/Viti	O:M:S	V_{1n}	V_{1n}	V_{1n}	V_{2n}	V_{2n}	V_{2n}	V_{3n}	V_{3n}	V_{3n}
1	30.05.2013	11:32:00	226.1	226.7	225.3	228.1	229	227.2	225	225.7	224.5
2	30.05.2013	11:42:00	225.9	226.6	225	227.6	228	226.8	224.8	225.3	224.2
3	9/29/2013	11:52:00	225.1	225.7	224.4	227.1	227.6	226.1	223.9	225.1	222.8
i	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
604	05.06.2013	9:52:00	225.4	226.2	222.6	226.8	227.6	223.7	223.8	224.4	221

Kontrolli për ulje tensioni referuar standardit, përkatësisht i merr vlerat në një diapazon të ndryshimit të vlerës efektive nga (22-198) V me kohëzgjatje në intervalin [0.0 – 1] min.

Nga kontrolli i databazës rezulton një rast me ulje tensioni, përkatësisht rekordi i 417, i cili është kapur në datë 02.06.2013, ora 10:52:00, vlera është nën 198 me kohëzgjatje 42 sekonda, vlera minimale që arrihet në këtë interval është 188.2 voltë. Këtu kemi një prishje të parametrin të cilësisë për rastin e vetëm të një faze, përkatësisht të tensionit të fazës V_c . Në figurën 7 është paraqitur grafikisht ligji i ndryshimit të vlerës efektive të tensionit të fazës C, i fokusuar një për një situacion ulje tensioni.

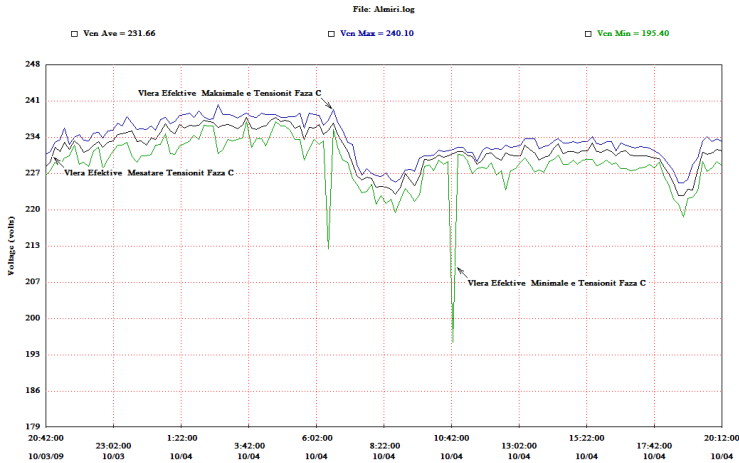


Figura 7. Situacioni ulje tensioni për fazën C

Kontrolli për nëntension referuar standardit, përkatësisht merr vlerat në një diapazon të ndryshimit të vlerës efektive nën 198 voltë me dritare, kohëzgjatja e së cilës është në intervalin mbi 1 minutë. Nga kontrolli i databazës rezultojnë pesë raste me situacion nëntensionit.

Kontrolli për mbitension referuar standardit, përkatësisht i merr vlerat në një diapazon të ndryshimit të vlerës efektive mbi 242 voltë me kohëzgjatje më shumë se 1 minutë. Nga kontrolli i databazës rezultojnë dy raste me mbitension, përkatësisht rekordi i 367 për fazën C, i cili është kapur në datë 01.06.2013, ora 00:22:00, vlera është mbi 242 V me kohëzgjatje 3 minuta, vlera maksimale që arrihet në këtë interval është 243 voltë. Rasti tjetër i takon rekordit 506 për fazën B, i cili është kapur në datë 04.06.2013, ora 23:32, vlera është mbi 242 V me kohëzgjatje 8 minuta dhe gjatë këtyre 8 minutave arrin vlerën maksimale 248 V. Këtu kemi një prishje të parametrit të cilësisë për rastin e dy fazave, përkatësisht fazës *Vb* dhe *Vc*. Në figurën 8 është paraqitur grafikisht ligji i ndryshimit të vlerës efektive të tensionit të fazës B, i fokusuar për një situacion mbitensionit.

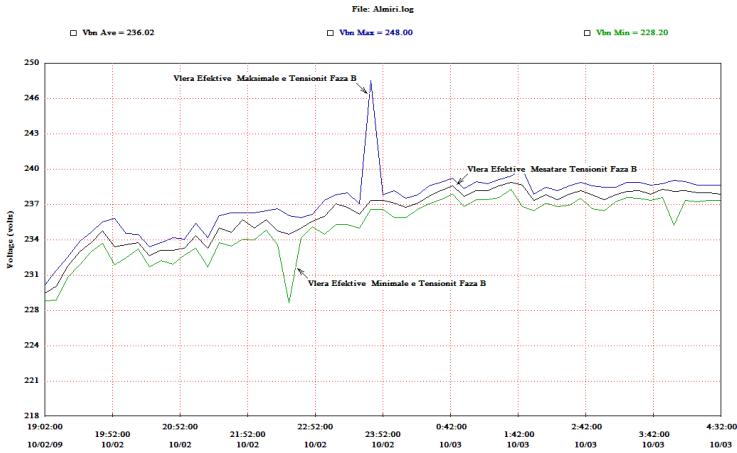


Figura 8. Situacion “mbitensioni” për fazën B

Kontrrolli për ndërprerje në bazë të standardit i takon për një ndryshim të vlerës efektive në vlerat nën 22 volt me dritare më pak se 1 minutë. Nga analizimi i procesit të monitorimit nuk rezulton të ketë ndërprerje.

Kontrrolli për luhajtje tensioni në bazë të standardit i takon për një ndryshim të vlerës efektive në vlerën (198 – 242)V me luhajtje periodike të magnitudës. Nga kontrrolli i databazës nuk rezultojnë luhajtje tensioni.

Variacioni i ndryshimit të koeficientit të fuqisë rezulton brenda normës së lejuar. Gjatë procesit të monitorimit, ndryshimi i ligjshmërisë ka rezultuar mesatarisht për të tri fazat në diapazonin 0.91-0.93, brenda standardit.

Variacioni i ndryshimit të frekuencës rezulton brenda normës së lejuar. Gjatë procesit të monitorimit ndryshimi i frekuencës ka rezultuar në diapazonin (49.80 – 50.20) Hz, brenda standardit.

IV. Rezime

- Në rastin e monitorimit të kryer nga ana jonë, procesi i analizimit të të dhënave është kryer veçmas nga instrumenti matës/monitorues dhe është përdorur mënyra “off – line”.
- Forma e valës së sinusoidës së tensionit të vërtetuar nuk përbëhet vetëm nga harmonika bazë, harmonika e 5-të është harmonika me vlerën më të madhe.

- Vlera e THD-së për sistemin trefazor të tensionit ruhet brenda standardit gjatë kohës së dritares së monitorimit, kështu që forma e valës së tensionit paraqitet brenda normave të specifikuara nga standardi.
- Ngacmime të tilla si ulje tensioni, nëntensioni, mbitension nuk kanë qenë prezentë gjatë dritares së monitorimit dhe nuk përbëjnë shqetësime te konsumatori.
- Të dhënat e mbledhura në kohë mund të analizohen dhe mund të sigurojnë informacion në lidhje me performancën specifike të pajisjes.
-

IV. Summary

- Analyzing process is realized by off-line methodology, processed data are received from monitoring instrument, model Poëer Sight PS250.
- From analyzed process results that voltage ëaveform is composed from base harmonic, third harmonic and a fifth harmonics.
- From analyzed process results that Total Harmonic Distortion, THD runs under standart during monitoring ëindoë, from this results that voltage ëavefrom of voltage is under nominated values spcified from standart, it has runs under standart during all the time.
- During the monitoring events such voltage sëells and voltage sugss have not been present.
- Performance of equipmets rrezults under correct behavior.

LITERATURA

- [1] IEEE Standart 1159-1995, Recommended Practice on Monitoring Electric Power [2] IEC 50 (161), International Electrotechnical Vocabulary, chap. 161: "Electromagnetic Compatibility"
- [3] IEC 61000-2-1(1990-05), "Description of the Environment-Electromagnetic Power SupplySystems" (EMC) – Part 2, Environment, Section 1, 1990.
- [4] IEEE Standart 100-1992, IEEE Standart Dictionary of Electrical and Electronic Terms.
- [5] IEC 61000-4-30, Power Quality Measuremet Methods, 2001.
- [6] IEC 61000-4-15, Flicker Meter – Functional and Design Specifications.
- [7] Dugan, McGranaghan, Santoso, Beaty, Electrical Power System Quality, - ISBN-13: 978-0-07- 1386622-7.

PERFORMANCA E MONITORIMIT TË SISTEMIT FOTOVOLTAIK 3.9 kW_p I LIDHUR NË RRJETIN ELEKTRIK

Vjollca KOMONI, Arben LEKA,
Universiteti i Prishtinës, Fakulteti i Inxhinierisë Elektrike dhe
Kompjuterike
Email: vjollca.komoni@uni-pr.edu

Abstrakti

Në punim prezantohen rezultatet e fituara nga monitorimi i sistemit fotovoltaiik të lidhur në rrjetin elektrik me fuqi 3.9 kW_p, i cili është instaluar në kulmin e rrafshët të ndërtesës së laboratorëve të FEIK-ut. Monitorimi i sistemit është bërë në periudhën maj 2013 deri në gusht 2013 dhe e tërë energjia elektrike e prodhuar ka furnizuar shpenzuesit e lidhur në rrjetin e tensionit të ulët në ndërtesën e laboratorëve. Sistemi ka mundësi të punojë si i lidhur në rrjetin elektrik dhe si i palidhur në rrjetin elektrik. Ky sistem përbëhet nga dy lloje të paneleve fotovoltaike të tipit monokristalor dhe polikristalor, bateritë e plumbit, shndërruesit, mbushësit e baterive dhe të pajisjeve për matje dhe monitorim. Gjatë kësaj periudhe janë matur dhe analizuar këta parametra ditorë dhe mujorë të sistemit: gjenerimi i energjisë elektrike, rrezatimi diellor ditor, temperatura e ajrit, temperatura e paneleve si dhe shpejtësia e erës. Nga të dhënat e grumbulluara është llogaritur gjenerimi i tërë i energjisë elektrike, rrezatimi mesatar mujor i diellit, i temperaturës mesatare mujore e i ajrit dhe i paneleve fotovoltaike dhe shpejtësia mesatare mujore e erës. Këto rezultate do të mundësojnë vlerësimin e punës dhe shfrytëzimit të sistemeve fotovoltaike në kushtet e Kosovës.

Fjalët çelës: panelet diellore, sistemi fotovoltaiik i lidhur në rrjetin elektrik, rrezatimi i diellit, energjia elektrike e prodhuar.

Abstract

The paper presents results obtained from monitoring a 3.9 kW_p on grid photovoltaic system installed on a flat roof of a laboratory building of FECE. System was monitored between the May 2013 to August 2013, and all the electricity generated was fed into the low voltage network supply to the building. The photovoltaic system is able to work as a stand-alone system or grid connected. This system consists of two types of photovoltaic modules, monocrystalline and polycrystalline, batteries, inverter, battery chargers and devices for measurement and monitoring. During this period are measured and analyzed daily and monthly parameters of system, such as: power generation,

daily solar radiation, air temperature, PV module temperature and wind speed. With the data collected are calculated all power generation, monthly average solar radiation, monthly average air temperature, monthly average PV modules temperature and monthly average wind speed. These results will be enabling to evaluation and used the photovoltaic systems in Kosovo conditions.

Key words: photovoltaic module, photovoltaic system connected to the network, solar radiation, power generation.

1. HYRJE

Bashkimi Europian vendosi një seri të caqeve për klimën dhe energjinë, që duhet të përmbushen deri në vitin 2020, të njohura si objektivat 20-20-20, të cilat përfshijnë: 1. Reduktimin e emisionit të gazrave serrë prej së paku 20% nën nivelin e vitit 1990; 2. Prodhimin e energjisë elektrike në vlerë deri në 20% nga burimet e ripërtëritshme; Reduktimin prej 20% në përdorimin e energjisë primare, duke përmirësuar eficiencën e energjisë.

Për të përmbushur këto detyrime, shumë vende europiane kanë miratuar legjislacionin e tyre për të nxitur prodhuesit e energjisë për kalimin në burimet e ripërtëritshme të energjisë. Energjia e ripërtëritshme është energji e cila fitohet nga burimet, të cilat përtëriten, pra plotësohen, siç janë: energjia e erës, e diellit, e ujit, biomasa dhe energjia gjeotermale. Andaj edhe shtetet e Bashkimit Europian janë të obliguara që deri në vitin 2020, nga i tërë prodhimi i energjisë elektrike, 20% të jetë energji e prodhuar nga burimet e ripërtëritshme.

Energjia elektrike e prodhuar në Kosovë në masën deri në 96% prodhohet nga linjiti, andaj edhe strategjia e prodhimit të energjisë duhet të marrë në konsideratë edhe prodhimin e energjisë elektrike nga burimet e ripërtëritshme. Duke pasur parasysh kërkesat e BE-së për rritjen e prodhimit të energjisë elektrike nga burimet e ripërtëritshme, kemi instaluar në Fakultetin e Inxhinierisë Elektrike dhe Kompjuterike një sistem fotovoltaiik me qëllim të përcjelljes së punës së këtij sistemi në kushtet e Kosovës. Instalimi i këtij sistemi fotovoltaiik, i lidhur në rrjetin elektrik, është pjesë e projektit hulumtues i cili është financuar nga MASHT-i i Republikës së Kosovës.

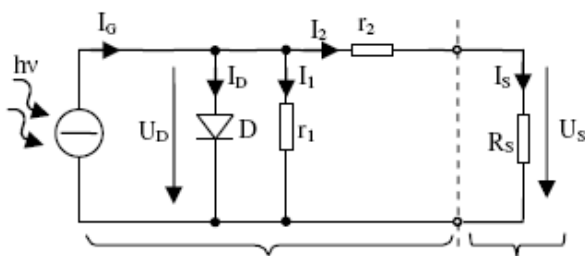
2. MODULET (PANELET) FOTOVOLTAIKE

Bërthama e sistemit fotovoltaik (PV- photovoltaic) është celula fotovoltaike apo e quajtur ndryshe celula diellore. Kjo celulë është pajisje e cila e shndërron energjinë e dritës së diellit në energji elektrike nëpërmjet **efektit fotovoltaik**. Elektriciteti i fituar nga celula diellore fotovoltaike (PV) është rrymë e vazhduar (DC), e cila mund të shfrytëzohet si e tillë, apo të shndërrohet në rrymë alternative (AC). Ky elektrikitet gjithashtu mund të akumulohet në akumulatorë për përdorim të mëvonshëm. Materiali më i përhapur për ndërtimin e celulave fotovoltaike është, pa dyshim, silici kristalor (c-Si).

Karakteristikat elektrike të fotovoltaikëve

Paneli fotovoltaik përbëhet nga një aranzhim kompleks i celulave diellore. Siç kemi cekur më lart, një celulë diellore ngjan me një fotodiodë të silicit me sipërfaqe më të madhe të lidhjes *p-n* për një konvertim të mirë. Celulat diellore përbëhen gjithashtu nga disa elemente të veçanta specifike, të cilat varen nga teknologjitë e prodhimit e jo nga parimi i punës.

Qarku ekuivalent elektronik për një celulë diellore është treguar në figurën 1.



Qarku ekuivalent për celulen diellore Ngarkesa

Fig. 1. Qarku ekuivalent i celulës diellore

Në këtë figurë komponentë të veçantë janë: I_G - rryma e gjeneruar nga rrezatimi i diellit $h\nu$; D - dioda ideale që lind si rezultat i lidhjes *p-n*; U_D, I_D - tensioni/rryma e diodës D ; r_1 - rezistenca e strukturës në vlera të ulëta të tensionit U_D ; r_2 - rezistenca ekuivalente

serike e shtresave metal-gjysmëpërçues; R_S - rezistenca e ngarkesës dhe U_S, I_S - tensioni/ rryma e ngarkesës. Nëse R_S dhe niveli i rrezatimit të diellit $h\nu$ janë mjaft të larta, rezistencat r_2 dhe r_1 janë shumë të vogla dhe mund të mos merren parasysh. Kështu, nëpër diodën ideale do të rrjedhë rryma:

$$I_D = I_0 \left(e^{\frac{U_d}{\eta U_T}} - 1 \right) \quad (1)$$

ku U_T paraqet tensionin termik në temperaturën 27°C dhe η varet nga tipi i gjysmëpërçuesit dhe tensioni nëpër lidhjen p - n . Nga shprehja 1 dhe fig. 2. rryma e ngarkesës e celulës diellore, është:

$$I_S = I_G - I_0 \left(e^{\frac{U_d}{\eta U_T}} - 1 \right) \quad (2)$$

Nga shprehjet 1 dhe 2 mund të llogaritet tensioni i qarkut të hapur U_{S0} për celulën diellore, që është i barabartë me tensionin në diodë, pra:

$$U_{S0} = U_D = \eta U_T \ln \left(\frac{I_G}{I_0} + 1 \right) \quad (3)$$

Gjatë lidhjes së shkurtër rryma në dalje të celulës diellore I_{SS} është e barabartë I_G . Kështu, fuqia në dalje të celulës diellore, e cila i ekspozohet rrezatimit të diellit, është:

$$P_S = U_S I_S = U_S \left[I_G - I_0 \left(e^{\frac{u_s}{\eta U_T}} - 1 \right) \right] \quad (4)$$

Vlera maksimale e fuqisë nga shprehja (4) fitohet nga kushti:

$$\left. \frac{dP}{dU_S} \right|_{U_S = U_M} = 0 \quad (5)$$

ku U_M është tensioni në dalje të celulës diellore kur fitohet fuqia maksimale P_M në dalje.

Nga shprehja (5) kemi:

$$\frac{I_G}{I_0} + 1 = e^{\frac{U_M}{\eta U_T}} \left(1 + \frac{U_M}{\eta U_T} \right) \quad (6)$$

Ekuacioni (6) mund të zgjidhet numerikisht dhe fitohet vlera e tensionit në dalje U_M që shkakton transferimin e fuqisë maksimale në ngarkesë. Lakorja e tensionit në dalje të celulës diellore në varësi të tensionit në dalje është treguar në fig. 2 me vijë të plotë, ndërsa lakorja e fuqisë në dalje të celulës diellore është treguar me vijë të ndërprerë. Këto dy lakore janë për rastin e ngarkesës omike dhe rrezatimit konstant të diellit.

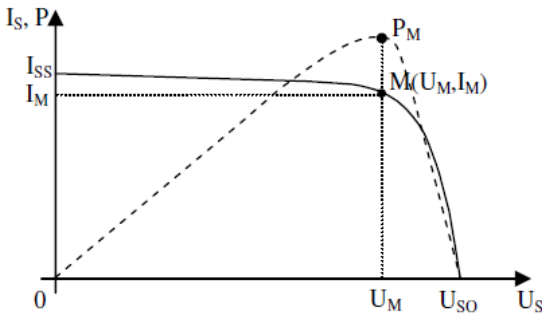


Fig. 2. Pika e fuqisë maksimale të celulës diellore

Pika M në fig. 2 paraqet pikën e fuqisë maksimale të celulës diellore (panelit fotovoltaik). Fuqia të cilën e gjeneron paneli fotovoltaik varet nga rrezatimi i diellit, temperatura dhe papastërtitë.

3. PËRSHKRIMI I SISTEMIT FOTOVOLTAIK

Me qëllim të hulumtimeve të punës së sistemit fotovoltaik, në FIEK është instaluar sistemi fotovoltaik i lidhur në rrjetin elektrik. Sistemi i instaluar është pjesë e projektit hulumtues të financuar nga Departamenti i Shkencës i MASHT-it. Ky sistem përbëhet nga panelet fotovoltaike, shndërruesi dhe pajisjet e tjera të nevojshme. Sistemi ka fuqinë maksimale 3.9 kWp dhe është sistemi i parë në Kosovë, i cili është instaluar me qëllim të hulumtimit të sistemeve fotovoltaike në

kushtet e Kosovës. Sistemi përbëhet prej 18 paneleve fotovoltaike të prodhuesit gjerman IBC Solar AG, të cilët janë të lidhur në dy degë me nga 9 panele monokristalore dhe 9 panele polikristalore. Panelet e tipit monokristalor kanë këto karakteristika (Monosol 195 DS, IBC Solar AG, me fuqi nominale të pikut 195 Wp, shfrytëzim 15.3%), ndërsa panelet e tipit polikristalor kanë këto karakteristika (Polysol 240 TE, IBC Solar AG me fuqinë nominale të pikut 240 Wp, shfrytëzim 14.6%). Është përzgjedhur kjo mënyrë e lidhjeve në degë të veçanta me qëllim të krahasohet puna e tipave të paneleve fotovoltaike. Grupet e paneleve janë montuar në kulm të objektit të laboratorit të FIEK, të kthyer në anën jugore dhe në pjerrtësinë prej 45° . Kjo pozitë e palëvizshme është përzgjedhur pasi ky sistem mund të punojë gjatë tërë vitit dhe me kosto më të ulët se sa sistemi lëvizës i cili e përcjell trajektoren e diellit gjatë ditës dhe vitit. Panelet fotovoltaike të montuara në kulm janë treguar në fig. 3.



Fig. 3 Panelet fotovoltaike në kulm të objektit dhe pajisjet e tjera në laborator

3.1 Rezultatet dhe diskutimet

Sistemi për grumbullimin e të dhënave përbëhet nga shndërruesit SunnyBoy SB 2000, SunnySensorBox dhe SunnyWebBox. SunnySensorBoxi përdoret për matjen e rrezatimit të diellit në sipërfaqen e modulit. Gjithashtu, në këtë janë lidhur edhe sensorët për matjen e temperaturës së ambientit, pastaj temperaturës së modulit si dhe të shpejtësisë së erës. SensorBoxi dhe shndërruesi janë të lidhur në SunnyWebBox në të cilin regjistrohen shënimet përkatëse për intervalet prej 15 minutave.

Gjatë kësaj periudhe nga maji deri në gusht të këtij viti janë mbledhur të dhënat për motin dhe prodhimin e energjisë elektrike nga monitorimi i sistemit fotovoltaik, të cilat do të prezantohen në vijim. Në Fig. 4 është treguar rrezatimi mesatar ditor për muaj i diellit në sipërfaqen e paneleve fotovoltaike i matur gjatë majit e deri në gusht të vitit 2013, i krahasuar me vlerat e marra nga Instituti Meteorologjik i Republikës së Kosovës. Rrezatimi mesatar ditor për muaj i diellit sillet nga vlera 5.38 (kW/m²) në maj deri në 6.63 (kW/m²) në muajin gusht. Këto vlera janë më të mëdha se vlerat të cilat i ka dhënë Instituti Meteorologjik e të cilat sillen nga 4.72 (kW/m²) në maj deri në 5.58 (kW/m²) në korrik.

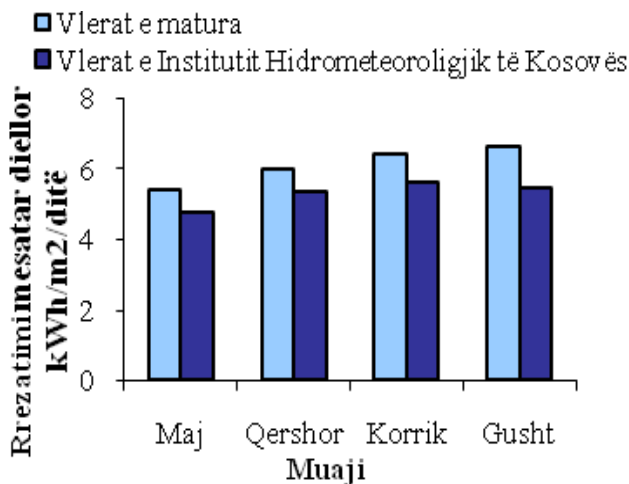


Fig. 4 Rrezatimi mesatar ditor për muaj i diellit në sipërfaqe të panelit dhe vlerat e marra nga Instituti meteorologjik

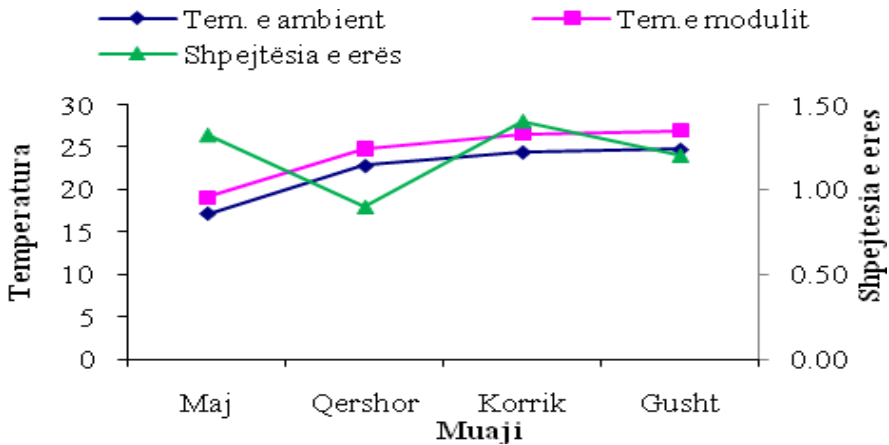


Fig. 5 Temperatura mesatare mujore e ajrit dhe e paneleve

Në fig. 5 është treguar temperatura mesatar mujore e ambientit dhe temperatura e paneleve e matur në sipërfaqen e pasme të tij. Temperatura mesatare mujore e ajrit ndryshon nga 17.08°C gjatë muajit maj, deri në 24.72°C gjatë muajit gusht, ndërsa temperatura mesatare mujore e panelit ndryshon nga 19.13°C gjatë muajit maj deri në 26.86°C gjatë muajit gusht. Vlerat mesatare mujore të shpejtësisë së erës ndryshojnë nga 0.9 m/s gjatë muajit maj, deri në 1.4 m/s gjatë muajit korrik.

Në tabelën 1 janë paraqitur të dhënat për përqindjen e rrezatimit të diellit, për temperaturën mesatare të ajrit, temperaturën e panelit dhe shpejtësinë e erës për nivele të ndryshme të rrezatimit të diellit për këtë periudhë katërmujore.

Për matjen e temperaturës së ajrit dhe të panelit janë përdorur sensorët e tipit PT 100 M. Në figurën 6 është treguar varësia e temperaturës së ajrit, temperaturës së panelit dhe e shpejtësisë së erës varësisht nga nivelet e ndryshme të rrezatimit të diellit. Nga kjo figurë shihet temperatura e ambientit me temperaturën e panelit e cila rritet me rritjen e nivelit të rrezatimit të diellit. Temperatura e panelit rritet më shpejt për nivelet e rrezatimit të diellit ndërmjet 500 dhe 1299 W/m^2 dhe pastaj me rritjen e rrezatimit mbi vlerën 1300 W/m^2 temperatura e panelit zvogëlohet.

Tabela 1

Temperatura mesatare mujore e ambientit, e paneleve dhe shpejtësia e erës për nivele të ndryshme të rrezatimit të diellit

Rrezatimi i diellit në sipërfaqe (W/m ²)	Rrezatimi i diellit në përqindje (%)	Temperatura e ambientit (° C)	Temperatura e panelit (° C)	Shpejtësia e erës (m/s)
0-99	53,8	17,1	14,6	1,0
100-199	5,0	24,4	23,0	1,6
200-299	4,3	24,6	26,8	2,0
300-399	4,9	26,1	29,8	2,2
400-499	3,3	26,2	32,5	2,0
500-599	4,2	26,1	34,2	2,2
600-699	2,8	25,7	36,4	2,0
700-799	3,6	26,2	37,5	2,2
800-899	3,6	26,6	39,6	2,4
900-999	3,5	27,3	41,5	2,5
1000-1099	4,9	23,7	38,2	1,6
1100-1199	5,4	24,0	40,0	1,9
1200-1299	1,0	29,5	47,8	2,3
1300-1399	0,5	15,9	25,0	1,7

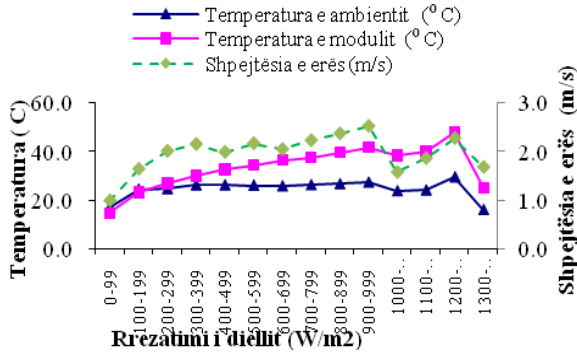


Fig. 6 Varësia e temperaturës së ajrit, e temperaturës së panelit dhe e shpejtësisë së erës nga nivelet e ndryshme të rrezatimit

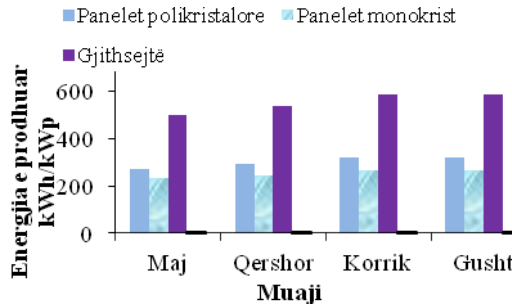


Fig. 7 Prodhimi i tërë mujor i energjisë elektrike

Gjatë përcjelljes së punës së sistemit fotovoltaik është analizuar edhe performanca e prodhimit të energjisë elektrike të sistemit të lidhur në rrjetin elektrik. Prodhimi i tërë ditor dhe mujor i energjisë elektrike llogaritet si:

$$E_d = \sum_{t=1}^{t=24} E_{C,t} \quad dhe \quad E_m = \sum_{d=1}^N E_d$$

Energjia e prodhuar është llogaritur nga vlerat e matjes së energjisë pas shndërruesit nga rryma e vazhduar në atë alternative për intervalet kohore çdo 15 minuta. Në fig. 7 është treguar prodhimi i tërë mujor i energjisë elektrike, i cili sillet prej 501 kWh/kWp për muajin maj deri në 588 kWh/kWp në muajin gusht.

5. Rezyme

Sistemi fotovoltaik i monitoruar nga maji 2013 deri në fund të gushtit 2013 ka prodhuar 2211kWh, andaj edhe mund të pritët që ky sistem gjatë një viti të prodhojë diku rreth 5000 kWh. Gjithashtu, nga rezultatet e fituara vërehet se temperatura e paneleve varet edhe nga niveli i rrezatimit të diellit dhe se me rritjen e nivelit të rrezatimit rritet edhe temperatura e paneleve, por me rritjen e rrezatimit mbi 1300 W/m², temperatura do të zvogëlohet. Temperatura e panelit gjithashtu varet edhe nga shpejtësia e erës; me rritjen e shpejtësisë së erës temperatura zvogëlohet.

Duke pasur parasysh pozitën gjeografike të Kosovës dhe rrezatimin mesatar të diellit relativisht të lartë, këto sisteme fotovoltaike do të tregojnë parametra më të mirë të gjenerimit të energjisë elektrike në krahasim me disa shtete të BE-së. Por si pengesë kryesore në instalimin e këtyre sistemeve është kostoja e lartë instaluese. Shtetet e ndryshme të BE-së kanë aplikuar politika të ndryshme për t'i nxitur investitorët për të investuar në këtë teknologji të prodhimit të energjisë së ripërtëritshme me zbatimin e tarifave *Feed* të energjisë elektrike.

5. Summary

Photovoltaic system monitored from May 2013 until the end of August 2013 power generated was 2211kWh, therefore it can be expected that this system over a year have to generate approximately 5000 kWh. Also, the results obtained shows that the temperature of the panels depends on the level of solar radiation, and that the solar radiation increased have to increase the temperature of the modules, but if the solar radiation has to increase over 1300 W/m², the module temperature will be decrease. Temperature modules also depend on wind speed, and where wind speed increased module temperature decreases.

Taking in consideration the geographic position of Kosovo and relatively high average solar radiation, these photovoltaic systems will show the best parameters of power generation compared to some EU countries. But a major obstacle to installation of the photovoltaic systems is the high cost of installation. Different EU countries have applied different policies to encourage investors to invest in this technology of renewable energy, with implementation the feed-in tariffs of electricity.

LITERATURA

1. Aldo V. da Rosa, *Fundamentals of Renewable Energy Processes*, Elsevier Academic Press, 2005.

2. Nistor-Daniel Trip, Viorel Popescu, Adrian Schiop “*Low Power Portable Renewable Solar Energy Source*”, 2nd WSEAS/IASME International Conference on RENEWABLE ENERGY SOURCES (RES'08) Corfu, Greece, October 26-28, 2008.
3. Salima Kebaili, Achour Betka, “*Design and Simulation of Stand Alone Photovoltaic Systems*”, WSEAS TRANSACTIONS on POWER SYSTEMS, Issue 4, Volume 6, October 2011, 89-99 pages.
4. Emmanuel Kymakis, Sofoklis Kalykakis, Thales M. Papazoglou “*Performance analysis of a grid connected photovoltaic park on the island of Crete*”, ELSEVIER, Energy Conversion and Management 50 (2009) 433–438.
5. A. Colli, W. Sparber, M. Armani, B. Kofler, L. Maturi, “*Peerformance of monitorin of different PV Technologies at a PV Field in Northen Italy*”, EURAC Research, Institute for Renewable Energy, Viale Druso 1, 39100 Bolzano, Italy.
6. Ali Hajiah, Tamer Khatib, K. Sopian, and M. Sebzali, “*Performance of Grid-Connected Photovoltaic System in Two Sites in Kuwait*”, International Journal of Photoenergy, Volume 2012, Article ID 178175, 7 pages.
7. Lacour Ayompe, Aidan Duffy, Sarah McCormack, Michael Conlon, “*Measured Performance of a 1.72 kW Rooftop Grid Connected Photovoltaic System in Ireland*”, Energy Conversion and Maagement, N°52, N°2, pp. 816 - 825, 2011.

VLERËSIMI I EFIÇIENCËS SË ENERGJISË I NDËRTESAVE UNIVERSITARE - RASTI STUDIMOR FIEK, FNA DHE FIM

Violeta NUSHI¹, Vjollca KOMONI¹, Mehmet QELAJ²

¹Universiteti i Prishtinës “Hasan Prishtina”, Rr. “Nëna Terezë”, pa nr., Prishtinë
Ministria e Zhvillimit Ekonomik, Sheshi “Nëna Terezë” nr. 36, 10000 Prishtinë

violeta.nushi@uni-pr.edu , vjollca.komoni@uni-pr.edu,
mehmet.qelaj@gmail.com

Abstrakti

Prodhimi i energjisë si faktor kyç për zhvillimin e vendit, implikon një sërë faktorësh që ndikojnë në zgjidhjen racionale të shfrytëzimit të saj të qëndrueshëm ekonomik, social dhe mjedisor. Qëllimi i hulumtimit të paraqitur në këtë punim është identifikimi dhe vlerësimi i disa aspekteve të efiçencës së energjisë; aspekte të tilla janë: furnizimi dhe shfrytëzimi i energjisë dhe problemet e humbjes së saj në vendet e punës në kuadër të ndërtesave universitare, kur bëhet fjalë për ndriçimin dhe ngrohjen e ndërtesës gjatë procesit mësimor. Çështja kyçe në këtë studim është e bazuar në analizën dhe në vlerësimin e hapësirave arkitektonike, të mbështjellësit të ndërtesës, të instalimeve dhe pajisjeve elektrike dhe të ngrohjes, në ndërtesën e përbashkët (Rasti studimor i Fakultetit të Inxhinierisë Elektrike dhe Kompjuterike, i Fakultetit të Ndërtimtarisë dhe të Arkitekturës dhe i Fakultetit të Inxhinierisë Mekanike). Ky studim është i bazuar në analizat krahasimtare nga këndvështrimet e ndryshme të treguesve energjetikë të bërë në procesin e auditimeve standarde të energjisë në ndërtesat e caktuara të Kosovës. Metodatat dhe mjetet e përdorura për këtë studim janë ato të auditimit standard që nisen nga njohuritë mbi gjendjen ekzistuese – identifikimin e konsumit të energjisë dhe masat e efiçencës së energjisë mbi bazën e nevojave dhe të shfrytëzimit të kapaciteteve të furnizimit të energjisë në ndërtesën e FT-së, si dhe mbi bazën e përvojave vendore e ndërkombëtare. Përmes kësaj kumtese shkencore synojmë të japim kontribut të veçantë në trajtimin e shfrytëzimin efiçient të energjisë, duke sugjeruar përmirësimin e mbështjellësit të ndërtesës, me qëllim që të kemi mjedis dhe hapësirë arkitektonike që bën zhvillimin e qëndrueshëm të procesit edukativo-arsimor dhe shkencor. Ky hulumtim gjithashtu synon ndërgjegjësimin e përgjithshëm të autoriteteve universitare në Kosovë në lidhje me efiçencën e energjisë dhe me përfitimet nga kushtet e përmirësuar tekniko-inxhinierike të ndërtesës.

Fjalët çelës: efiçienca e energjisë, ndërtesa universitare, elementët e konstruktit-teknik.

1. HYRJE

Zhvillimi i qëndrueshëm ekonomik, social dhe mjedisor lidhur me masat e marra për eficiencën e energjisë në vendin tonë kërkon vetëdije më të shtuar. Çështjet rreth eficiencës së energjisë janë forma shumë të rëndësishme për zhvillimin e efikasitetit investiv në teknologjinë e ndërtimit, rrjedhimisht në efikasitetin e jetëgjatësisë së ndërtimit. Eficienca e energjisë së ndërtesave duhet të kuptohet si përdorim i pakësuar i energjisë për të fituar shërbimet dhe komfortin e njëjtë, por jo edhe duke e konservuar atë për të pasur të njëjtën gjendje. Këto dy modele elementare janë të lidhura ngushtë me furnizimin dhe shfrytëzimin e energjisë dhe me problemet e humbjes së saj në ndërtesat e ndryshme.

Raporti i vitit 2007 i bisedimeve të mbajtura në Vjenë për ndryshimet klimatike, nën kujdesin e Kombeve të Bashkuara, Konventës për ndryshimet klimatike (UNFCCC), tregon qartë se "eficienca e energjisë mund të arrijë reduktime të matshme gjatë zhvillimit të qëndrueshëm ekonomik me kosto të ulët"[1]. Strategjitë e tilla duhet të shprijn në vëmendjen më të shtuar në të gjitha fushat e konsumit të energjisë.

Ka motive të shumta për të përmirësuar efikasitetin e energjisë. Reduktimi i përdorimit të energjisë zvogëlon koston e energjisë dhe mund të rezultojë në një kosto financiare të kursimit për konsumatorët në ftohëse; kursimet e energjisë së kompensuar zëvendësohen me investimet shitesë të zbatuara për një teknologji efikase të eficiencës së energjisë. Reduktimi i përdorimit të energjisë është parë gjithashtu si zgjidhje për problemin e reduktimit të emetimit të dyoksidit të karbonit. Sipas Agjencisë Ndërkombëtare të Energjisë, përmirësimi i efikasitetit energjetik në ndërtesa, në proceset industriale dhe infrastrukturën e transportit mund të zvogëlojnë konsumin e energjisë në botë për një të tretën në vitin 2050, duke e ndihmuar kontrollin e emetimit global të gazrave që shkaktojnë efektin serrë [2].

Vëmendja dhe shqetësimi për ndryshimet klimatike në vitet e fundit është rritur edhe në Kosovë. Një ndër çështjet lidhur me faktorët energjetikë, që hulumtohet në këtë punim, e trajtuar si eficiencë energjetike, shërben si një forcë shtytëse për të ndikuar në të gjithë faktorët e tjerë relevantë në Kosovë lidhur me përmirësimin e efikasitetit energjetik (EE) të ndërtesave dhe të ndërtesave universitare.

1.1 Pyetja hulumtuese

Qëllimi i hulumtimit është të identifikojë dhe të vlerësojë disa aspekte të efijencës së energjisë, të tilla si: furnizimi dhe shfrytëzimi i energjisë dhe problemet e humbjes së saj në vendet e punës në kuadër të ndërtesave universitare kur bëhet fjalë për ndriçimin dhe ngrohjen e ndërtesës gjatë procesit mësimor. Çështja kyçe në këtë studim është e bazuar në analizën dhe në vlerësimin (auditimin) standard të hapësirave arkitektonike, mbështjellësit të ndërtesës, instalimeve dhe pajisjeve elektrike dhe të ngrohjes në objektin e përbashkët të Fakultetit të Inxhinierisë Elektrike dhe Kompjuterike, të Fakultetit të Ndërtimtarisë dhe të Arkitekturës dhe të Fakultetit të Inxhinierisë Mekanike, përkatësisht Fakultetit Teknik (FT).

Studimi është i fokusuar në periudhën e dekadës së fundit, pasi që lejon që të paarriturat në pikëpamjen e EE t'i përshkruajmë duke i krahasuar me procesin e ngjarjeve relevante në rajon e me gjerë [2], sikurse gjurmon forcat shtytëse dhe barrierat që mund t'iu paraqiten proceseve të vlerësimit të efijencës energjetike në të ardhmen e afërt kur Universiteti i ndërmerr obligimet për të reduktuar konsumin energjetik. Fakulteti Teknik (FT) është relativisht ndërtesë e madhe e Universitetit të Prishtinës "Hasan Prishtina", me numër prej 6.000 studentësh dhe me një staf administrativ prej 150 vetash. Ky studim do të mund të konsiderohet i rëndësishëm pasi ofron këshilla për menaxhimin e energjisë së FT-së dhe buxhetit të tij, duke përfshirë monitorimin e konsumit dhe ndryshimin e vetëdijes menaxhuese, si edhe detyrimet e tjera ligjore.

1.2 Metodologjia e hulumtimit

Metodologjia adekuate e hulumtimit për çështjen e shtjelluar është pikë e nisur nga hulumtimi i rastit studimor [3] me pyetje hulumtuese *si* dhe *pse*, me fokus në përmirësimin energjetik të ndërtesës së FT për të ngritur komforin e përdoruesve.

Pyetjet hulumtuese kërkojnë metodologji që mund ta lejojnë thellimin e studimit në të dhënat për përdorimin e energjisë në ndërtesë, duke aplikuar dy metoda kryesore për vlerësimin e përfitimeve nga masat e kursimit të energjisë: (1) metodat statike dhe (2) metodat dinamike të vlerësimit. Në raportet finale aplikohen metodat dinamike të vlerësimeve, për të llogaritur normën e kthimit të

investimit të brendshëm (IRR), vlerën momentale neto (NPV) dhe periudhën e thjeshtë të kthimit të investimeve (PKI)[4].

Me metodat e përdorura janë bërë vërtetimet, përshkrimet dhe analizat e të dhënave të fituara nga hulumtimi i rastit studimor [5]. Metoda krahasuese është përdorur për të identifikuar zhvillimin e performancës energjetike të ndërtesës me ndryshimet që mund t'i bëhen asaj për të ngritur komfortin e ndërtesës. Objektivi është që të analizohet sesi eficienta e energjisë së ndërtesës, sipas rastit studimor, gjatë dekadës së fundit, mund të ketë ndikim në zhvillimin e qëndrueshëm të procesit edukativ, arsimor dhe shkencor.

2. EFIÇIENCA ENERGETIKE NË NDËRTHESAT PËR ARSIM TË LARTË

2.1 Faktorët urbanë dhe arkitektonikë për eficientë energjetike

Në rastin e ndërtesave universitare, kur bëhet fjalë për realizimin dhe zhvillimin e procesit dhe aktiviteteve mësimore, eficienta energjetike paraqet një ndër faktorët esenciale të zhvillimit të qëndrueshëm, e cila duhet të mbështetet mbi parimet e vendosjes së duhur të hapësirave në pikëpamjen urbane dhe arkitektonike.

Vendndodhja e ndërtesës dhe rrethina e saj kanë rol të rëndësishëm në rregullimin e temperaturës së saj dhe të ndriçimit. Në zonat klimatike me temperatura të ulëta, projektimi i ndërtesave dhe vendosja e dritareve në jug në hemisferën veriore, përkatësisht vendosja e dritareve në veri në hemisferën jugore rrit sasinë e energjisë diellore që hyn në ndërtesë, rrjedhimisht energjinë për ngrohje, duke minimizuar përdorimin e energjisë, përkatësisht duke maksimizuar ngrohjen pasive diellore. Sikundër që ndërtimi i nivelit të lartë, duke përfshirë dritaret me energji efektive, dyer të mirëmbyllura, izolim termik të mjaftueshëm në shtresën e mureve, të pllakës mbi dheun dhe elementet tjera arkitektonike-ndërtimore, mund të reduktojnë humbjen e nxehtësisë me 25 deri 50 për qind [6].

Respektimi i këshillave për ruajtjen e energjisë për ndriçim, ftohje dhe ngrohje të ndërtesës, kompjuterët dhe tërë pajisjet e tjera elektrike si edhe përfshirja e tërë komunitetit vendimmarrës dhe shfrytëzues në vetëdijesimin për eficientë e energjisë [7], janë ndër faktorët e rëndësishëm për ngritjen e vetëdijesimit të shfrytëzuesve të ndërtesës së FT-së.

Ka raste dhe arsye të ndryshme të mungesës së vetëdijes lidhur me këtë çështje. Në një rast udhëheqësit mund të mos kenë informacione të mjaftueshme në lidhje me masat për përmirësimin e efijencës së energjisë së ndërtesave universitare. Përderisa në rastin tjetër menaxherët mund të jenë në dijeni të instrumenteve të mundshme të investimeve për përmirësimin e efijencës së energjisë, por jo të vetëdijshëm edhe për ruajtjen afatgjatë të energjisë. Kështu, për shembull, menaxherët e ndërtesave universitare mund të mos dinë të vrojtojnë dhe të vlerësojnë mundësitë e ruajtjes së energjisë duke përforcuar performacën e elementëve të mbështjellësit, të pajisjeve apo edhe të furnizimit të energjisë për të rimëkëmbur koston investuese të ndërtimit të ri apo të rinovimit të ndërtesave.

Rrjedhimisht, vlerësimi i efijencës së energjisë në ndërtesat universitare nga auditorë të certifikuar të energjisë ndihmon shumë në procesin e performancës së jetëgjatësisë së ndërtesës. Vlerësimet e bëra me forma të ndryshme të testeve diagnostike duke i përdorur pajisjet e specializuara, si: prova e ventilimit të derës, testime në kontrollin e rrjedhjeve në gypa, analizatorë të shpenzimeve dhe kamera infra të kuqe. Testet e bëra do të përcaktonin shumën dhe lokacionin e rrjedhjeve ajrore në mbështjellësin e objektit, shumën e rrjedhjeve nga kanalet e shpërndarjes së instalimeve HVAC, efektivitetin e izolimit të mureve, tavaneve dhe ndryshoreve të tjera që janë marrë në konsideratë, si: dyshemetë mbi hapësira të pangrohura (si garazhet ose bodrumet), hapësirat e nënkulmit apo të themeleve, dritaret dhe dyert, *shunt* të ventilimeve dhe të kanaleve për kabllot; të ujit të sistemit termik etj., në mënyrë që ato të përmirësohen në nivelin e kërkuar të EE-së [8].

2.2 Rëndësia e vlerësimit të efijencës së energjisë

Vlerësimi i EE-së ka rëndësi të madhe pasi ka për qëllim të mbledhurit e njohurive adekuate mbi gjendjen ekzistuese të konsumit të energjisë në ndërtesë, identifikimin e mundësive të konsumit të energjisë me kosto efektive dhe raportimin e rezultateve, me qëllim që të ndërmerren masat për zhvillimin e qëndrueshëm ekonomik, social e mjedisor gjatë qëndresës së ndërtesës.

Përmes auditimit të energjisë mundësohet paraqitja e gjendjes ekzistuese energjetike e ndërtesës si dhe niveli EE në to, duke përdorur ekspertizën e tri profileve të inxhinierisë, si: të arkitekturës,

të elektroteknikës dhe të makinerisë. Si rrjedhojë parashikohen masat e nevojshme të efijencës së energjisë (MEE), të cilat duhet të zbatohen në ndërkohë nga organet kompetente dhe vendimmarrëse. Për rastin studimor, vlerësimi i EE-së në FT konsiston në faktin se nëpërmjet tij promovohet rëndësia e EE-së në sektorin e shërbimit publik, sektor ky që duhet të shërbejë si model dhe shembull i mirë edukativo-arsimor e shkencor i konsumit të energjisë [9].

Në varësi nga përfshirja dhe analiza e të dhënave vlerësimet e EE-së kategorizohen në të thjeshta, standarde dhe gjithëpërfshirëse. Përderisa vlerësimi standard parashikon masat e përafërta të përmirësimit të EE-së, vlerësimi gjithëpërfshirës, p.sh. HERS [8], ofron një analizë të kompjuterizuar me simulime, duke shfrytëzuar *Software Rating RESNET*, të akredituar për të llogaritur rezultatet e vlerësimit të EE-së mbi indeksin e HERS-it, një analizë të masave të referuara në standarde përballë kostos - përfitimit për përmirësimet e rekomanduara dhe kthimin e pritur të investimeve të bëra si përfitime operacionuese, financiare dhe mjedisore.

2.1 Të dhëna të përgjithshme për gjendjen ekzistuese të ndërtesës

2.1.1 Informata për menaxhmentin

Të gjitha ndërtesat universitare, përfshirë edhe ndërtesën e Fakultetit Teknik menaxhohen nga menaxhmentët e njëjësive akademike – fakulteteve, që shfrytëzojnë atë ndërtesë. Sipas organizimit të ri që ka filluar nga viti 2005, mirëmbajtja dhe pastrimi i objektit bëhet nga kompania të cilën e përzgjedh zyra e prokurimit e UP-së. Gjatë këtyre viteve të gjitha këto kompani nuk kanë qenë në nivelin e duhur profesional për mirëmbajtjen e ndërtesës. Në rastin studimor, ndërtesën e shfrytëzojnë tri njësi akademike - fakultetet si: Fakulteti i Inxhinierisë Elektrike dhe Kompjuterike, Fakulteti i Ndërtimtarisë dhe i Arkitekturës dhe Fakulteti i Inxhinierisë Mekanike.

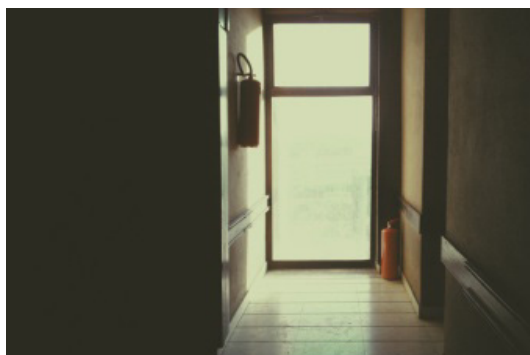
2.1.2 Planimetritë e ndërtesës dhe të dhënat shtesë

Në vijim janë të paraqitura planimetritë arkitektonike të etazheve karakteristike dhe disa pamje të jashtme dhe të brendshme të

ndërtesës së FT-së (fig. 1, 2 dhe 3) të dhëna rreth sipërfaqeve, vëllimeve të hapësirës së mbështjellë të shprehura në mënyrë tabelore (tab.1 dhe 2).



a.



b.



c.

Figura 1. Pamje të ndërtesës së FT-së: a. Pamje e jashtme; b. Pamja e korridorit të ndërtesës së FT-së; c. Pamje e brendshme e zyrave të ndërtesës së FT-së (burimi: a. & b.

<https://www.google.com/#q=fakulteti+teknik>; c. N. Gashi)

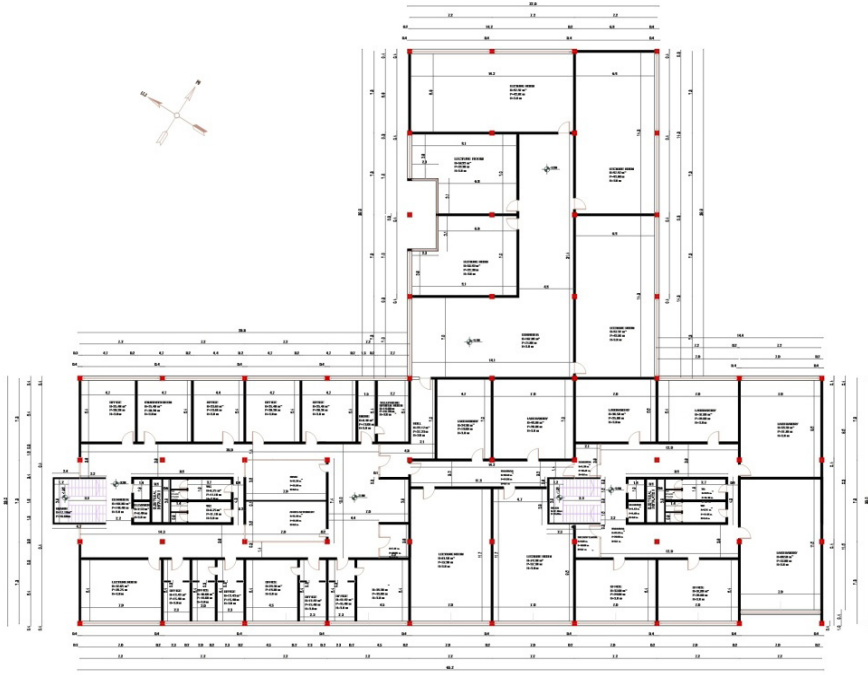


Figura 2. Planimetria e katit karakteristik të Fakultetit Teknik (burimi: FNA)

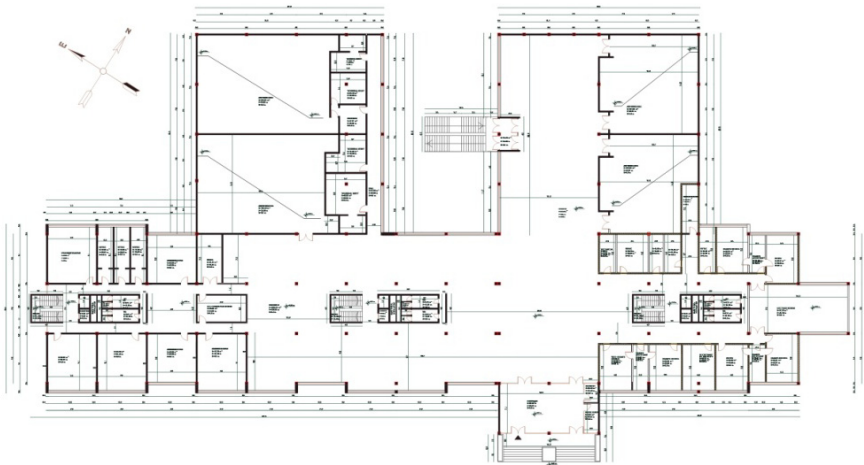


Figura 3. Planimetria e katit përdhesë – hyrja në ndërtesën e FT-së

Tabela 1. Të dhëna të përgjithshme të ndërtesës

Të dhënat të azhuruara në tetor 2013	
Pronari: Titulli i ndërtesës: Adresa:	Universiteti i Prishtinës “Hasan Prishtina”, Fakulteti i Inxhinierisë Elektrike dhe Kompjuterike (FIEK), Fakultetit i Ndërtimtarisë dhe Arkitekturës (FNA) dhe Fakulteti i Inxhinierisë Mekanike (FIM) Bregu i Diellit, pn. 10000, Prishtinë
Viti i lëshimit në shfrytëzim	1980
Tipi i ndërtesës – konstruksionit	Edukative – fakultet / sistem i kombinuar
Numri i kateve të banuara	6 (sutereni 2, sutereni 1, përdhësja, 4 kate karakteristike)
Gjendja e përgjithshme tekniko- sanitare	Jo e mirë. Instalimet elektrike të vjetruara, instalimet makinerike të pamirëmbajtura, instalimet hidrosanitare jashtë funksionit gjatë kohës më të madhe të ditës, si mungesë e furnizimit të rregullt me ujë.
Funksionaliteti	Rinovimet në kohën e fundit në lidhje me EE-në
Ditë pune: 220	Në ndërtesë nuk ka pasur rinovime në aspektin e EE-së. Ndërtesa e ka mirëmbajtës (shtëpiakun), përgjegjës për tërë ndërtesën, mirëpo secili fakultet ka person të ndryshëm përgjegjës për mirëmbajtje. Së fundmi një kompani është kontraktuar nga Rektorati për të kryer shërbimet teknike-sanitare, mirëpo ende nuk ka një person të caktuar si menaxher të ndërtesës.
Orari i punës: prej 07:45 deri 20:00	
Numri i shfrytëzuesve: ~ 5000	
Numri i personelit: ~250	
Përgjegjës për mirëmbajtje: pa shtëpiak	

Tabela 2. Të dhëna arkitektonike për ndërtesën e FT-së (burimi: FNA, FIEK dhe FIM [5]).

Disa nga të dhëna kryesore në arkitekturën e ndërtesës së FT-së									
#	Kati	Perimetri i katit [m]	Lartësia e katit [m]	Dritaret PVC [m ²]	Dyert e jashtme [m ²]	Muret e jashtme [m ²]	Sipërfaqe e katit [m ²]	Volumi i katit [m ³]	Vërejtje
1	niveli 2	92.4	3	1580	52	277.2	493.3	1479.9	
2	niveli 3	236.4	3.2			756.48	2076.2	6643.84	
3	niveli 4	410.4	3.2			1313.28	4292.4	13735.7	
4	niveli 5	398.4	3.2			1274.88	4108.2	13146.2	
5	niveli 6	179.6	3.2			574.72	1574	5036.8	
6	niveli 7	179.6	3.2			574.72	1574	5036.8	
Totali								3139.28	14118.1	43599.4

2.1.3 Pasqyrë e shkurtër mbi të dhënat për konsumin e energjisë

Në vijim janë paraqitur në mënyrë tabelare (tabela 2 dhe 3) të dhënat për konsumin e energjisë në ndërtesën e përbashkët të FK-së, të tri njësive akademike: FIEK, FIM dhe FNA.

Tabela 3. Të dhënat e përgjithshme për konsumin e energjisë termike.

Sistemi i ngrohjes	Sistemi i ngrohjes është sistem qendror me nënstacion të ngrohjes të kyçur në ngrohoren e qytetit të Prishtinës – “Termokos”	
Lënda për djegie	Nga ngrohitorja e qytetit me mazut	
Furnizimi	Furnizimi është jo i rregullt si pasojë e mungesës së lëndës për djegie në ngrohoren e qytetit	
Operimi i sistemit	Orë në ditë	15 orë
	Sezoni i ngrohjes	15 tetor - 15 prill
	Fundjava	Nuk operon
	Ndërprerja e ngrohjes (arsyetimi)	Ndodh për shkaqe të prishjeve dhe mosfurnizimit nga “Termokosi”
Gjendja e komfortit	Mungon komforti në hapësirat e brendshme	
Rrjeti i brendshëm	Instalimet e ngrohjes janë të vjetra dhe të pamirëmbajtura. Trupat ngrohës janë të brinjëzuar nga materiali: gëzë e derdhur, të papastruar për 30 vjet. Rendimenti i tyre maksimal është 30%.	

Tabela 4. Të dhënat e përgjithshme për konsumin e energjisë elektrike.

Instalimi elektrik	Instalimi elektrik është në gjendje shumë të dobët në tërë objektin e. Ekziston një projekt për ndërrimin e tabelave shpërndarëse të rrymës
Trupat ndriçues në korridore dhe hapësira ndihmëse	Trupat ndriçues në korridore, hapësira ndihmëse janë fluoreshentë, por të vjetër me shuarës magnetikë dhe kapakë të opalit, i cili bllokun ndriçimin.
Trupat ndriçues në hapësira punuese	Trupat ndriçues në hapësirat punuese janë të tipit fluoreshent T8 me shuarës magnetik dhe kapak të opalit. Kapaciteti i tyre sillet nga 4x36 [W] në 5x36 [W]. Konsiderohen si joeficientë.
Sistemi BMS	Nuk ekziston
Trupat ngrohës elektrik	Në mbi 80% të hapësirave administrative dhe të kabineteve të profesorëve janë evidencuar trupa ngrohës elektrikë me kapacitet prej 3-3.5 [kW].
Pajisjet tjera elektrike	Kryesisht pajisje administrative dhe informatike
Rrufepritësi	Ekziston por i dëmtuar vende-vende. Nuk ka të dhëna për funksionimin e tij.

3. KRAHASIMI I KONSUMIT TË TËRËSISHËM TË ENERGJISË

Ngarkesa totale për ngrohje vjen nga shuma e ngarkesës dhe nga humbjet me transmetim dhe ato me ventilim Q_v , si dhe duke shtuar humbjet nga eficiency e sistemit të ngrohjes.

Kalkulimi i ngarkesës për ngrohje është shprehur në tri kategori:

- Humbje me transmetim (mure, dritare, dyer, pllaka mbi tokë dhe tavan),
- Humbje me infiltrim,
- Humbje nga eficiency e sistemit ngrohës.

Në vijim (tab. 5) paraqet ngarkesën për ngrohje për gjendjen e standardizuar për komfor e shprehur në kWh/vit dhe gjendjen pas marrjes së MEE-së. Diferenca ndërmjet tyre nxjerr kursimin potencial të shprehur në kWh/vit për secilin element. Në rastin në fjalë nuk është fizibile ekonomikisht të ndërmerren MEE-të në pllakën mbi tokë.

Tabela 5. Konsumi i tërësishëm i energjisë nga mbështjellësi i ndërtesës

Elementët konstruktivë	Konsumi, gjendja e standardizuar për komfor [kWh/vit]	Konsumi pas [kWh/vit]	Kursimi [kWh/vit]
Muret e jashtme	472842.29	46895.56	425946.73
Dritare	295031.78	183575.33	111456.45
Dyer	9709.91	6041.72	3668.19
Pllaka mbi tokë	348259.31	348259.31	0.00
Pllaka e tavanit	482537.17	78370.40	404166.77
Humbje me transmetim	1608380.47	663142.33	945238.14

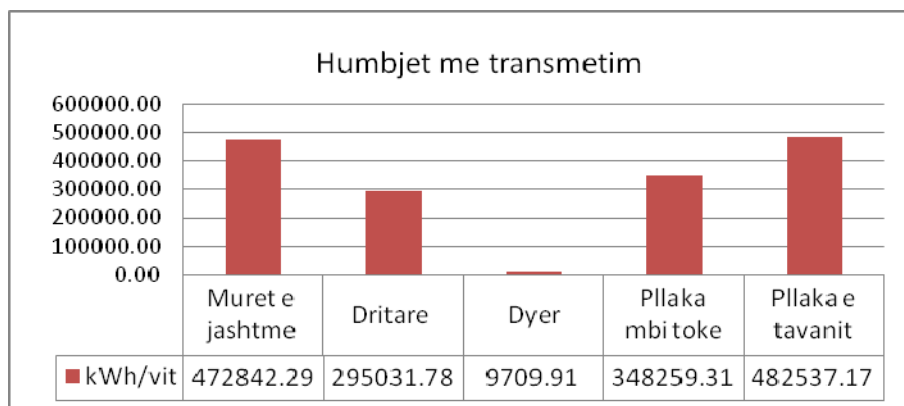


Figura 4. Paraqitja grafike e humbjeve të energjisë në elementet e mbështjellësit

Në vijim janë të paraqitura të dhënat të cilat shprehin krahasimin e konsumit të tërësishëm aktual me konsumin e energjisë para/pas implementimit të masave të EE-së nën konditat e plotësimit të standardit të komfortit në bazë të analizës së bërë për skenarë të ndryshëm të konsumit të energjisë.

Konsumi i raportuar për ngrohje ka qenë më i ulët se konsumi për gjendjen e standardizuar të komfortit dhe meqenëse furnizimi nga "Termokosi" nuk ka qenë i rregullt, rrjedhimisht dhe faturimi është bërë mbi bazën e "ditëve kur ka pasur furnizim", nuk është marrë si "skenar bazë" konsumi i raportuar i energjisë, i cili në këtë rast nuk është indikator i konsumit real.

Tabela 6. Pasqyra e përmbledhur e humbjeve të energjisë

	Konsumi, gjendja e standardizuar për komfor [kWh/vit]	Konsumi pas [kWh/vit]	Kursimi [kWh/vit]
Humbje me transmetim	1608380.47	663142.33	945238.14
Humbje me infiltrim	614985.37	399740.488	215244.88
Efikasiteti i sistemit të ngrohjes	2717447.13	265720.70	2451726.42
Energji për ngrohje	4940812.96	1328603.52	3612209.44

3.1 Llogaritjet për konsumin specifik të energjisë

Pas analizave të dhënave për gjendjen ekzistuese të konsumit të përgjithshëm të energjisë është bërë llogaritja e kursimeve totale të energjisë shprehur si konsum specifik. Në llogaritje janë marrë vetëm kalkulimet e energjisë për ngrohje, ndërsa jo edhe të energjisë për pajisjet elektrike apo edhe të ndriçimit dhe, si indikator, është marrë sipërfaqja bruto e ngrohur e ndërtesës.

Tabela 7. Kursimi total i energjisë së shprehur si konsum specifik

		Konsumi gjendja e standardizuar për komfort	Konsumi pas masave EE	Kursimi
Energji për ngrohje		4940812.96[kWh/vit]	1328603.52[kWh/vit]	3612209.44[kWh/vit]
Sipërfaqe	14118.1[m ²]	350[kWh/m ² /vit]	94.1[kWh/m ² /vit]	255.9[kWh/m ² /vit]

3.2 Masat për eficiencën energjetike

Humbjet e energjisë për ngrohje janë humbjet nga mbështjellësi i ndërtesës (humbjet me transmetim dhe infiltrim) dhe humbjet nga efikasiteti i sistemit të ngrohjes. Grafiku më poshtë definon këto humbje në pjesëmarrjen e secilës në humbjet totale të energjisë për ngrohje:

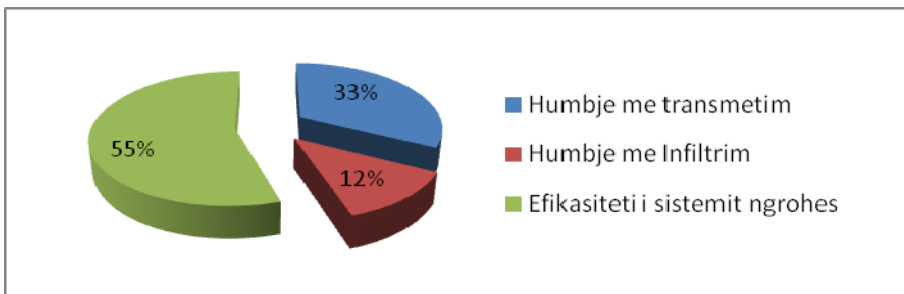


Figura 5. Paraqitja e raporteve të humbjeve totale të energjisë për ngrohje

4. KONKLuzionet dhe Rekomandimet

- Ndërtimi është mbi 30 vjet i vjetër, i përbërë prej 7 kateve, me arkitekturë të rrymës racionaliste, i orientuar me boshtin gjatësor veri-jug, me pamje të ndritshme dhe të papenguar nga natyra, megjithatë ngrohja pasive nuk është e evidente pasi mbështjellësi i tij është në gjendje mjaft të dëmtuar.
- Gjendja jo e mirë ndërtimore është si pasojë e menaxhimit joefikas lidhur me ndërmarrësin e renovimit të vazhdueshëm dhe, me ç'rast shkaktohen humbje të energjisë, si rrjedhojë - komfort mjaft i ulët dhe shumë i dalluar me raportin e konsumit të energjisë me standardet e kërkuara për hapësirat edukative, arsimore dhe shkencore universitare.
- Shihet se masat për efikasitet të energjisë duhet ndërmarrë fillimisht për:
 - përmirësimin e sistemit të ngrohjes,
 - izolimin e mbështjellësit të ndërtesës,
 - ndërrimin e të gjitha dritareve e dyerve ekzistuese,
 - përmirësimin e dyshemeve në katin mbi dhe.

Rezime

Mbi bazën e nevojave dhe shfrytëzimit të kapaciteteve të furnizimit të energjisë, si dhe mbështetur në vlerësimin e efikasitetit të energjisë (EE) në ndërtesën universitare të Fakultetit Teknik, kjo kumtesë shkencore sugjeron përmirësimin e mbështjellësit të ndërtesës me qëllim që të kemi mjedis dhe hapësirë arkitektonike që bën zhvillimin e qëndrueshëm të procesit edukativo-arsimor dhe shkencor. Sugjerimi është i bazuar në analizat krahasimtare nga këndvështrimet e ndryshme të treguesve energjetikë të bërë sipas metodave dhe mjeteve të auditimit standard, që nisen nga njohuritë mbi gjendjen ekzistuese – identifikimin e konsumit të energjisë dhe masat e efikasitetit të energjisë. Ky hulumtim gjithashtu synon të ndikojë në ndërgjegjësimin e përgjithshëm të autoriteteve universitare në Kosovë në lidhje me efikasitetin e energjisë dhe përfitimet nga kushtet e përmirësuar tekniko-inxhinierike të ndërtesës. Bazuar në të gjeturat e hulumtimit dhe në mbështetje të rekomandimeve mbeten çështje të hapura për fushëveprim dhe hulumtim të mëtejshëm, si: cilat metoda të përdoren për të llogaritur rezultatet e vlerësimit të EE-së mbi indeksin e, p.sh., HERS-it, si analizë e masave të referuara në standarde të BE-së përballë kostos a përfitimit për përmirësimet e

rekomanduar dhe kthimin e pritur të investimeve (PKI) të bëra si përfitimë operacionale, financiare dhe mjedisore. Këto metoda duhet të jenë në harmoni me parimet e zhvillimit të qëndrueshëm ekonomik, social dhe mjedisor të tipologjive të ndërtesave universitare.

Summary

Because of needs and capacity utilization of energy supply, also based on the assessment of energy efficiency (EE) in the university building, so called Technical Faculty (FT), this scientific paper suggests improving the building envelope, in order to have the environment and architectural space that makes sustainable the process of education and science. The suggestion followed comparative analysis of different viewpoints of energy indicators, made by methods and tools to standard audit, departing on the current state of knowledge – identifying energy consumption and energy efficiency measures. This research also aims at raising awareness of the overall university authorities in Kosovo in connection with energy efficiency and the benefits of improved technical – engineering conditions of the building. Following the findings and recommendations in support, it remains opened issues and scope for further research, such as: to identify the appropriate method in order to calculate and evaluate the results of EE as per HERS's Index. The analysis of the measures referred to in the EU standard, front cost / benefit for the recommended improvements and the expected return on investment (PKI) gains made as operational, financial and environmental benefit. These methods must be in harmony with the principles of sustainable development of university building typologies in economic, social and environmental level.

LITERATURA

1. Hebden, S., 2006-06-22, "*Invest in clean technology, IEA report*", Ret. 2010-07-16.
2. Department of Estates, University of Bath, Bath, BA2 7AY, UK, 2005, updated: 10 Sep 2012 by the Estates web team.
3. *Case studies, Writing@CSU is an open-access*, educational Web site supported by Colorado State University. Content on this site is Copyright © 1993-2013 Colorado State University and/or this site's authors, developers, and contributors.
4. Qelaj, M., Gashi, N., Bidaj, F., Latifi, K., Hozha, L., Ademi, D., *Analiza e metodologjisë së auditimit energjetik dhe krahasimi i të gjeturave me standardet energjetike*, ALB-SHKENCA, 2013, Tiranë, Shqipëri.
5. NNP Studio Links 4, *Raporti standard i auditimit, Fakulteti Teknik*, 2013, Prishtinë, Kosovë.

6. http://unfccc.int/files/press/news_room/press_releases_and_advisories/application/pdf
7. Environmental and Energy Study Institute, *"Energy-Efficient Buildings: Using whole building design to reduce energy consumption in homes and offices"*. Eesi.org. Rigjetur 15-10-2013.
8. <http://www.ase.org/resources/energy-saving-tips-schools>, *Alliance to save energy*, Rev. 5- 10-2013.
9. Direktiva Evropiane për ndërtesat e shërbimeve publike ref. [4].

ZBATIMI I AUDITIMIT TË ENERGJISË DHE NDIKIMET NË RRRITJEN E EFIÇIENCËS SË SAJ

Vezir REXHEPI

Fakulteti i Inxhinierisë Elektrike dhe Kompjuterike, Universiteti i Prishtinës
Isufkrasniqi@yahoo.com, vezir.rexhepi@gmail.com

Abstrakti

Energjetika është njëri nga sektorët më të rëndësishëm me ndikim në zhvillimet shoqërore dhe ekonomike të një vendi. Nisur nga sfidat me të cilat përballlet Kosova në aspektin energjetik, si në prodhim të energjisë, edhe në problematikat e konsumit, është me interes, përveç të tjerash, edhe gjetja e mënyrave të cilat ndikojnë në performancën më të mirë të energjetikës në përgjithësi. Punimi do të ngërthejë aspektet e zbatimit të auditimit të energjisë në sektorin publik.

Punimi përmbledh të dhëna studimore, analiza dhe rezultate të zbatimit dhe të ndikimit që ka auditimi i energjisë në sektorin e shërbimeve publike, por është dhe model për sektorin e amvisërisë, të industrisë, të transportit edhe për sektorët e tjerë me ndikim në trendët e rritjes së kërkesës për konsum, me çka lind nevoja për zhvillime të kapaciteteve prodhuese energjetike. Prandaj rritja e efiçencës së energjisë është një komponent që ndikon në trendët e zvogëlimit të konsumit. Mu për këtë është me interes të bëhen studime dhe analiza lidhur me shfrytëzimin me efikas të energjisë. Në kuadër të kësaj, në punim shtjellohen rastet e zbatimit të auditimit të energjisë me theks të veçantë në sektorin e shërbimeve publike në funksion të shfrytëzimit të llojeve të energjisë dhe të kërkesës për konsum. Njohja me situatën energjetike në aspekt të shfrytëzimit të llojeve të energjisë është një bazë e mirë për aplikimin e masave efiçente në sektorët e theksuar.

Përveç këtyre, janë marrë në konsideratë edhe obligimet të cilat rrjedhin nga traktatet europiane për auditimin dhe efiçencën e energjisë, traktate e norma këto që vlejné edhe për Kosovën.

Fjalët çelës: Auditimi i energjisë, auditimi standard dhe gjithëpërfshirës, llojet e energjisë.

Abstract

Energy is one of the most important impact on social and economic development of a country. Given the challenges facing Kosovo related to the energy such as energy production, as well as problems of consumption, it is interesting, besides other things, finding ways that affect in the best performance of energy in general. The paper include aspects of the implementation of energy audit in the public sector.

The paper summarizes the studying data, analysis and results of the implementation and impact that has energy audit in the public service sector, but also as model for the household sector, industry, transport and other sectors to influence in trends of consumer demand growth, thus it has need for development of energy production capacities. Therefore, increasing energy efficiency is a component that affects in the growthing of the consumer trends. It is therefore of interest, studies and analysis related to the using of the efficient energy. In this context, the paper elaborated upon the implementation of energy audit with emphasis on public service sector in view of the types of energy using and demand for consumption. Knowing the energy situation in terms of the types of energy using is a good basis for the efficient application of the aforementioned sectors.

In addition, are taken into account the obligations arising from Treaties and European Energy Efficiency Audit, which rates apply to Kosovo.

Key –words: *Energy audit, standard and detailed audit, types of energy.*

1. AUDITIMI I ENERGJISË

Auditimi i energjisë është çelës i qasjes për vendimmarrje në fushën e menaxhimit të energjisë. Balancimi i të hyrave të burimeve të energjisë me ato që përdoren, shërben për t'i identifikuar të gjitha flukset e energjisë. Pra, auditimi i energjisë është një vlerësim lidhur me eficiencën me të cilën ndërtesat, industria dhe objektet e tjera, përgjithësisht, i shfrytëzojnë burimet e energjisë [1].

Auditimi i energjisë jep një orientim pozitiv për të marrë masa në reduktimin e konsumit të energjisë, parandalon mirëmbajtjen dhe kontrollon kualitetin e pajisjeve, llojet e energjisë, të cilat janë themelore për prodhim dhe janë në shërbim të aktiviteteve përkatëse.

Si i tillë programi për auditim do të ndihmojë në fokusimin e ndryshimeve, të cilat mund të ndodhin në konsumimin e energjisë, disponueshmërinë dhe sigurinë në furnizim, si dhe pasqyron llojet e energjisë.

Në përgjithësi, auditimi i energjisë është një bazë rreth ideve për ruajtjen e energjisë dhe me anë të realizimit të zgjidhjeve teknike me performancë më të mirë ekonomike, duke marrë në konsideratë, gjithashtu, koston, kornizën kohore dhe kthimin e mjeteve.

Objektiv primar i auditimit të energjisë është përcaktimi i zvogëlimit të konsumit për njësi të burimeve si dhe zvogëlimi i shpenzimeve operative.

Auditimi i energjisë futet në etapat e menaxhimit të energjisë, të organizimit dhe siguron bazën për një planifikim më të mirë të energjisë në institucionet përkatëse [2].

Auditimi i energjisë është në funksion të:

- Analizës së burimeve energjetike;
- Identifikimit të ndërtesave për auditim dhe
- Mekanizmave për shpenzim racional të energjisë.

Auditimi përmblihet në dy etapa të veprimit:

1. Auditimi standard dhe
2. Auditimi gjithëpërfshirës.

2. METODAT PËR AUDITIM

Auditimi standard përfshin:

- Përcaktimin e shpenzimit të energjisë në institucionet përkatëse;
- Përcaktimin e kostos dhe të shfrytëzimit të burimeve të energjisë;
- Identifikimin dhe vlerësimin e shpenzimeve të energjisë;
- Identifikimin e institucioneve me shpenzime të larta;
- Identifikimin e burimeve të energjisë dhe të planeve për studime gjithëpërfshirëse.

Auditimi standard shfrytëzon të dhënat themelore ekzistuese të shpenzimeve energjetike në institucionet përkatëse [3].

Bazuar në gjendjen ekzistuese të stokut të ndërtesave publike, ku përveç të tjerash fokusohet auditimi i energjisë, është arritur në përfundim se është shumë e rëndësishme të zvogëlohet përdorimi i energjisë elektrike, sidomos për ngrohje në ndërtesat publike. Mu për këtë, si metodë për analizë merret mbledhja e të dhënave, përpunimi i të dhënave për ndërtesat e shërbimit publik, të shërbimeve industriale apo private të cilat konsumojnë lloje të caktuara të energjisë. Pas

procesimit bëhet vlerësimi dhe kategorizimi i tyre sipas nivelit të konsumit të shndërruar në njësinë rrjedhëse [toe] [4].

Monitorimi i gjendjes së trendëve dhe flukseve të energjisë në funksion të ngarkesës dhe kërkesës së pajisjeve elektrike, pajisjeve ngrohëse, ftohëse si dhe shfrytëzimi i burimeve për konsum gjithsesi luan një rol të theksuar në parashikimin dhe analizimin e statistikave në funksion të efiçencës së energjisë.

Lidhur me këtë është dhënë figurativisht ndërthurja e elementeve për veprim dhe e masave në funksion të zvogëlimit të kostos së burimeve energjetike (fig.1) [4].

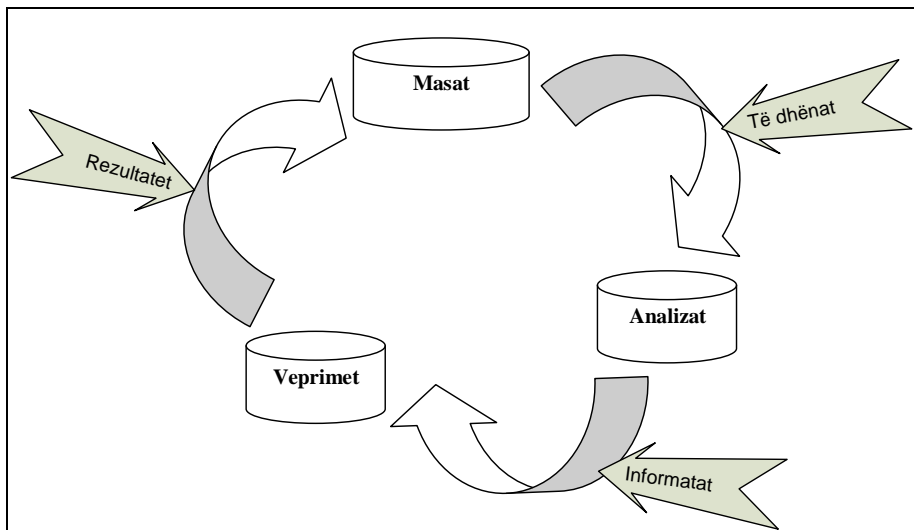


Fig.1. Cikli ndërlidhës: masat- analizat - veprimet

Në kuadër të metodave për analizë dhe auditim efikas të energjisë studiohen trendët e konsumit dhe kostoja e tyre në ndërtesat e sektorit publik (fig. 2 dhe fig. 3), të sektorit industrial dhe në ato të banimit. Kjo është një pasqyrë reale e identifikimit të ndërtesave dhe e klasifikimit të tyre sipas trendëve dhe nivelit të shfrytëzimit të llojeve të energjisë.

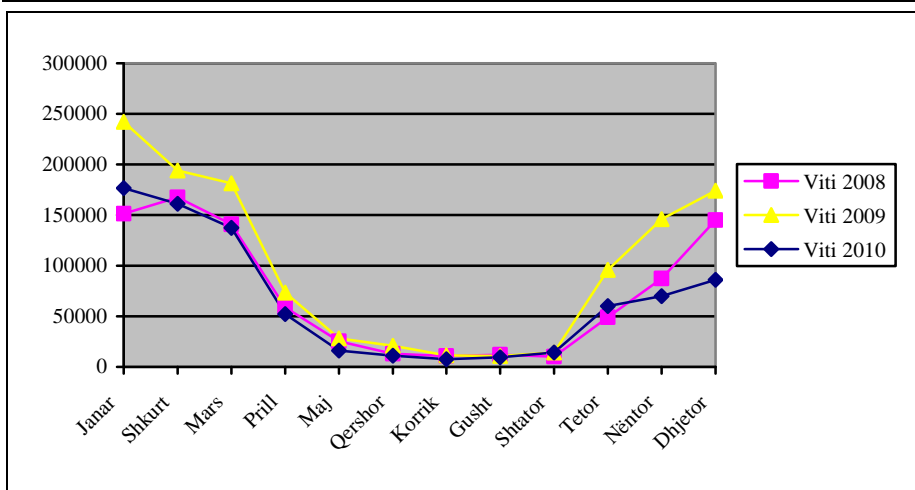


Fig.2. Shpenzimet e energjisë elektrike në [kWh] në një ndërtesë administrative për vitet 2008, 2009, 2010

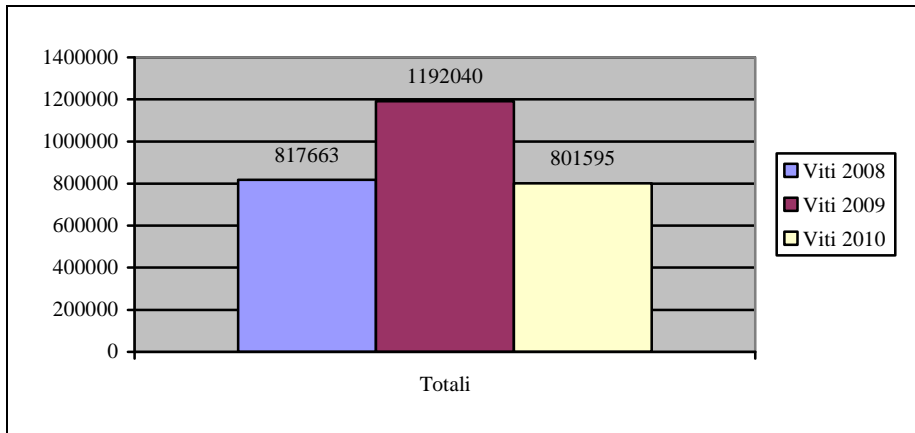


Fig. 3. Totali i shpenzimeve të energjisë elektrike në [kWh] në një ndërtesë administrative për vitet 2008, 2009, 2010

Në vijim është dhënë trendi sipas muajve i shfrytëzimit të resurseve të naftës për ngrohje dhe mbulim të energjisë elektrike, në mungesë të saj (fig.4).

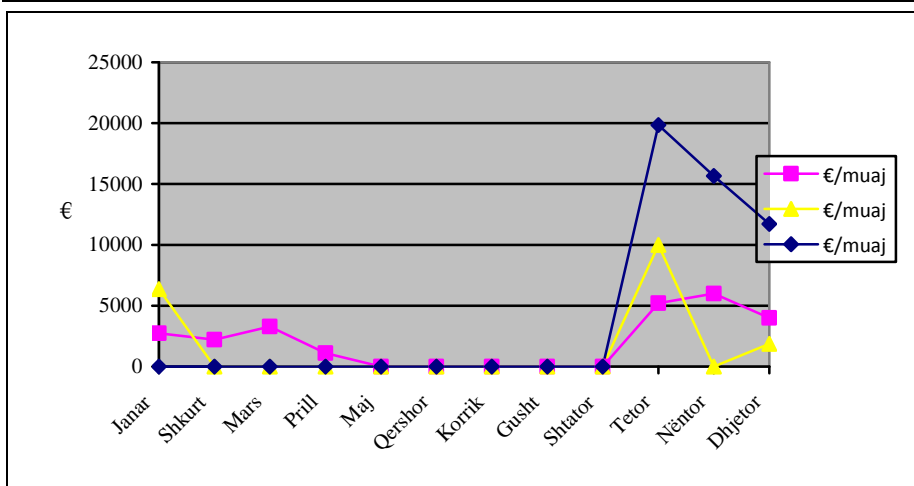


Fig.4. Shpenzimet e naftës në një ndërtesë administrative për vitet 2008, 2009, 2010

3. ANALIZË RASTI

Energjia e kërkuar si dhe ajo e konsumuar merren si bazë për ndërtimin e diagrameve dhe për të njohur trendët dhe konceptet në përcjelljen e shpenzimeve për ndërtesat publike, në institucionet qeveritare, në industri dhe në objekte të tjera private. Në bazë këtyre diagrameve merren dhe analizohen rastet për shpenzimet elektrike, si: pajisjet elektrike, mekanike, termike, ndriçimi, pajisjet për ngrohje, për ftohje, si dhe pajisjet e tjera [1].

Po ashtu merren të dhëna në aspekt të ndërtimit dhe të funksionimit të aparaturave elektrike, mekanike, infrastruktura ndërtimore, duke analizuar edhe rastet e shfrytëzimit të burimeve të tjera të energjisë, siç janë: nafta, gazi, thëngjilli, biomasa (fig.5) dhe ngrohja e përfutur nga burime të tjera.

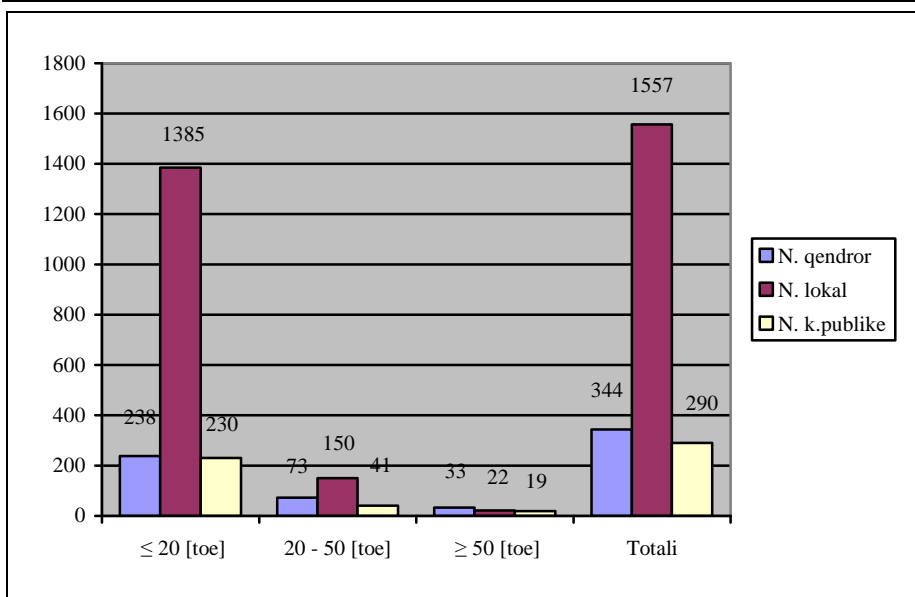


Fig.5. Klasifikimi i ndërtesave publike të shprehura në [toe] në R. e Kosovës, për vitin 2010

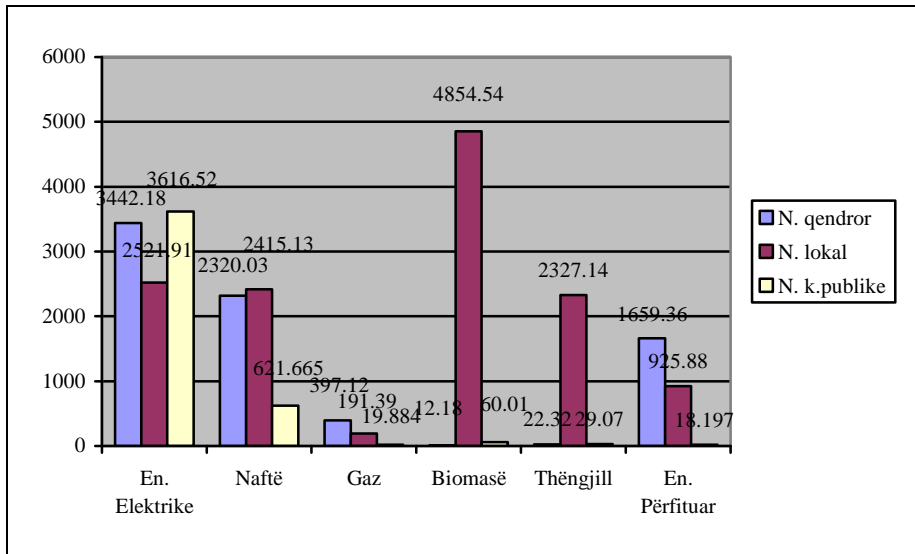


Fig.6. Shpenzimet e burimeve energjetike të shprehura në [toe] në ndërtesat publike në Republikën e Kosovës për vitin 2010

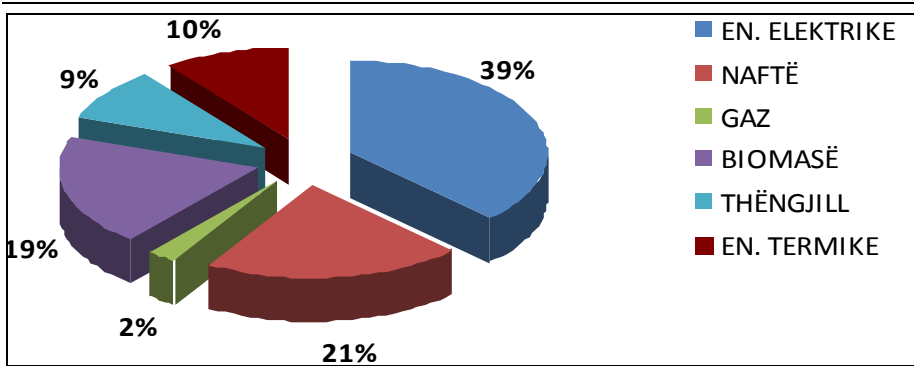


Fig.7. Shpenzimet e burimeve energjetike të shprehura në [%] në ndërtesat publike në Republikën e Kosovës për vitin 2010

Bazuar nga diagrami dhe figurat e sipërme (fig.5,6,7), shihet pjesëmarrja e burimeve energjetike, ku energjia elektrike radhitet si burim i parë që konsumohet në nivel të përgjithshëm me 39%, nafta me 21%, biomasa me 19%, energjia termike (përfutur) me 10%, thëngjilli 9% dhe gazi me 2% [5].

Nga kjo rezulton që shfrytëzimi i energjisë elektrike është më i lartë krahasuar me burimet e tjera. Kjo njëherazi tregon shfrytëzimin e saj, përveç të tjerash, edhe për ngrohje. Lidhur me këtë është e domosdoshme që të aplikohen masa, të cilat do të ndikojnë në zvogëlimin e konsumit të energjisë elektrike përmes investimeve në objekte përkatëse, të cilat kanë koeficient të lartë të shfrytëzimit të energjisë elektrike dhe të llojeve të tjera.

Kjo kërkon menaxhim të vazhdueshëm të shfrytëzimit të burimeve të energjisë dhe masa aplikative nga studimet që rrjedhin nga vazhdimësia e auditimeve. Po ashtu duhet të aplikohen standarde në realizimin e projekteve për shfrytëzimin e burimeve ripërtëritëse sidomos për ngrohje. Sipas analizave në aspekt të ndikimit në funksion të efijencës së ndërtesave, radhiten sistemet e ngrohjes dhe të ftohjes. Po ashtu edhe humbjet llogaritet të jenë më të theksuara nga shkaku i tyre. Në figurat 8 dhe 9 tregohen faktorët e përfitimit të ngrohjes dhe humbjet e saj në ndërtesa [1].

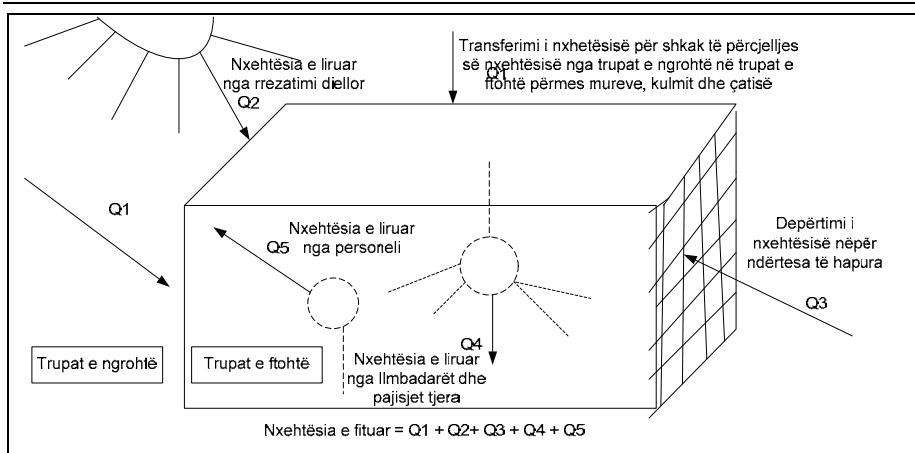


Fig. 8. Nxehtësia e fituar në një ndërtesë

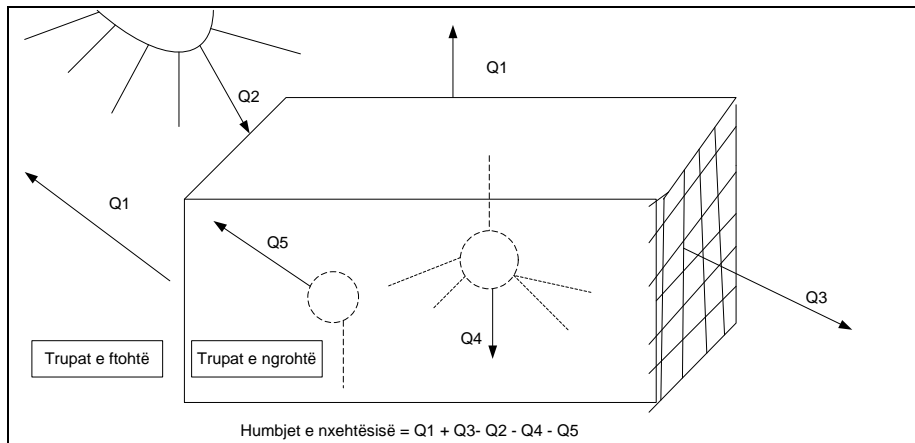


Fig. 9. Humbjet e nxehtësisë në një ndërtesë

Efekti nga rritja e ndriçimeve shtesë do të ndikojë në disa mënyra në balancën energjetike, si:

1. Ndriçimi nga drita diellore do të zvogëlojë nevojën për sistemet e ndriçimit;
2. Faktori i rrezatimit solar rritet nëse ndërtesa është me sisteme ftohëse dhe kërkon më tepër energji;
3. Përfitimi shtesë nga rrezatimi solar gjatë muajve të dimrit mund të zvogëlojë ngarkesat e sistemeve ngrohëse [1].

Rezyme

Auditimi i energjisë është një prej detyrave bazë në përmbushjen dhe arritjen e synimeve për zvogëlimin e kostos së shpenzimeve dhe rritjen e efikasitetit të energjisë. Auditimi i energjisë përbën programin e kontrollit në aspekt të përdorimit dhe të shfrytëzimit të burimeve energjetike dhe, përfundimisht, pasqyron rekomandimet në veprimin e praktikave më efikase në arritjen e objektivave lidhur me menaxhimin dhe kontrollin e shpenzimeve. Është një faktor domethënës dhe me përfitime në ruajtjen dhe kursimin e burimeve energjetike në ndërtesat qeveritare, publike, industriale apo edhe të banimit. Në kuadër të parametrave që përkufizojnë auditimin e energjisë si tërësi, përveç pajisjeve elektrike, mekanike dhe termike, të cilat shfrytëzohen për qëllime administrative e industriale, faktor themelor është edhe infrastruktura e ndërtesave, do të thotë vjetërsia, izolimi, të cilat përbëjnë bazën ku llogaritet ecuria dhe programi i auditimit. Sipas disa parallogaritjeve konsiderohet që një kujdes i shtuar në aspekt të ruajtjes së shfrytëzimit të burimeve të energjisë apo kontrollit të saj mund të japë rezultate në ruajtje të shpenzimeve deri në 20%.

Përveç të tjerash, me programin e kontrollit të energjisë do të arrihen rezultate në zvogëlim të shpenzimeve të energjisë, por edhe në ruajtjen e ambientit nga ndotjet, emetimi i gazrave dhe i dyoksidit të karbonit. Në kuadër të këtij punimi, përmes analizës së rastit, janë paraqitur edhe nivelet e konsumit të ndërtesave në institucionet e Republikës së Kosovës.

Kjo është një bazë dhe paraqet një kontribut të rëndësishëm dhe themelor për veprimet në lidhje me identifikimin e konsumit, të llojeve të energjisë dhe klasifikimin e tyre për etapa të tjera të auditimit gjithëpërfshirës.

Sipas shtjellimit të bërë rekomandohet që në bazë të identifikimit dhe klasifikimit të stoqeve të ndërtesave të zbatohen praktikatat e auditimit gjithëpërfshirës në ndërtesat me nivel të lartë të shpenzimeve, gjithnjë duke iu dhënë prioritet stoqeve të ndërtesave me kosto dhe konsum të lartë, sipërfaqeve me infrastrukturë të vjetërsuar etj. Një vlerësim i tillë sipas parametrave ekonomike nga ana e institucioneve qendrore për ndërtesat do të jetë një performancë pozitive në funksion të ngritjes së efikasitetit të energjisë. Gjithsesi në kuadër të investimeve duhen llogaritur edhe vlerat e kostos ekonomike, kthimi i mjeteve dhe arsyeshmëria ekonomike.

Summary

The energy audit is one of the basic task in meeting and achieving of goals to reduce costs and increase the cost of energy efficiency. The energy audit is the control program regarding the using and exploitation of energy resources and ultimately reflects the recommendations in action more efficient practices in achieving

objectives related to the management and control of expenditure. It is a significant factor in maintaining and benefits of energy savings in the government buildings, public, industrial or residential. As to parameters that define the energy audit as a whole, except electrical, mechanical and thermal that using for administrative purposes, industrial, the key factor is the infrastructure of the buildings, mean age, isolation, which are the basis form where the calculated performance and program audit. According to an estimate a carefully in terms of conservation of energy resources utilization and its control can achieving results in storage costs up to 20%. In addition to the energy control program will achieve results in reducing energy expenditures, but also in preserving the environment from pollution, gas emissions and carbon dioxide.

Related to this paper, through case analysis are presented consumption levels of buildings Institutions in Republic of Kosovo.

This is a basic and represents a significant contribution to basic and actions regarding the identification of the consumer, energy types and their classification for the other stages of comprehensive audit.

According to the elaboration, is recommended that based on identification and classification of building stocks continue to comprehensive auditing practices in buildings with high levels of spending increasingly giving priority to building stocks with high cost and consumption, area and infrastructure aging. Such an assessment by economic parameters of the central institutions of the buildings will be a positive performance in order to increase energy efficiency. However within the investment should also calculate the economic cost values, return the funds and economic reasonable.

LITERATURA

- [1] Thurmann Albert, J. Younger William, *Handbook of Energy Audits*, USA, 2008.
- [2] Zyra e Rregullatorit të Energjisë, Prishtinë, 2009.
- [3] C. Turner Wayne, Doty Steve, *Energy Management Handbook*, Oklahoma State University, 2006.
- [4] Capehart Barney, C. Turner Wayne and W.J. *Guide to Energy Management*, Kennedy, USA, 2006.
- [5] Të dhëna nga MZHE, Auditimet standarde, Prishtinë, 2011.

MONITORIMI DHE DIAGNOSTIKIMI I SISTEMIT TË IZOLIMIT NË TRANSFORMATORËT ENERGJETIKË

Gani LATIFI

Universiteti i Prishtinës

Fakulteti i Inxhinierisë Elektrike dhe Kompjuterike

FIEK, gani.latifi@gmail.com

Abstrakti

Transformatorët energjetikë janë pajisje mjaft komplekse dhe me rëndësi të madhe për punën e sistemeve elektroenergjetike transmetuese dhe distributive. Funksionimi i sistemit të izolimit në transformatorë është jetik për jetëgjatësinë e tyre. Jetëgjatësia e projektuar e transformatorëve energjetikë është rreth 40 vjet. Shumica e transformatorëve në SEE të Kosovës janë instaluar ndërmjet viteve 1965 dhe 1980, prandaj është e rëndësishme për të kuptuar procesin e vjetërsimit të tyre dhe për të parashikuar besueshmërinë e transformatorëve të vjetërsuar.

Për të zvogëluar kostot e operimit të SEE-së dhe për të siguruar furnizim me besueshmëri sa më të lartë, nevojitet që të bëhet monitorimi dhe diagnostikimi i gjendjes së sistemit të izolimit të transformatorëve energjetikë që gjenden në operim.

Sistemi i izolimit në transformatorë përbëhet kryesisht nga vaji dhe letra, që i nënshtrohen procesit të vjetërsimit. Vjetërsimi definohet si proces i pakthyeshëm i humbjes së vetive izoluese elektrike nën veprimin e një ose më shumë faktorëve të jashtëm apo të brendshëm.

Në këtë punim janë prezantuar metodat dhe teknikat që aktualisht përdoren për vlerësimin e gjendjes së sistemit të izolimit në transformatorë. Janë shpjeguar faktorët e vjetërsimit të izolimit që iniciohen nga mekanizmat e ndryshëm, si: humbjet dielektrike, ndryshimet kimike dhe dëmtimet mekanike të letrës.

Fjalët çelës: Transformator energjetik, sistemi i izolimit, jetëgjatësia e transformatorit, monitorimi, diagnostikimi, humbjet dielektrike.

1. HYRJJE

Transformatorët energjetikë janë pajisje mjaft komplekse dhe me rëndësi të madhe për punën e SEE-ve. Në përgjithësi transformatorët energjetikë janë pajisje shumë të besueshme, me një jetëgjatësi të projektuar në mbi 40 vjet. Funksionimi i sistemit të izolimit në transformatorë është jetik për jetëgjatësinë e tij.

Shumica e transformatorëve që janë në punë në SEE të Kosovës janë instaluar ndërmjet viteve 1965 dhe 1980, prandaj është e rëndësishme të hulumtohet procesi i vjetërsimit të tyre dhe të parashikohet besueshmëria e transformatorëve të vjetërsuar.

Për të zvogëluar kostot e operimit të SEE-së dhe për të siguruar furnizim me besueshmëri sa më të lartë, nevojitet që të bëhet vlerësimi dhe diagnostikimi i gjendjes së sistemit të izolimit të transformatorëve energjetikë që gjenden në punë. Sistemi i izolimit në transformatorë përbëhet kryesisht nga vaji dhe letra, që i nënshtrohen procesit të vjetërsimit. Vjetërsimi definohet si proces i pakthyeshëm i humbjes së vetive izoluese elektrike nën veprimin e një ose më shumë faktorëve të jashtëm apo të brendshëm.

Dekompozimi i sistemit të izolimit në transformatorë është fenomen kimik. Që të tre mekanizmat e degradimit: **hidroliza, piroliza dhe oksidimi** veprojnë së bashku. Hidroliza paraqet dekompozimin e përbërësve kimikë në reaksion me ujin. Piroliza paraqet dekompozimin e përbërësve të shkaktuar nga nxehtësia. Oksidimi është kombinimi i substancave me oksigjen. Pra, temperatura, uji dhe oksigjeni janë agjentët kryesorë të degradimit të celulozës si dhe të oksidimit të vajit.

Në këtë punim janë prezantuar metodat dhe teknikat që aktualisht përdoren për vlerësimin e gjendjes së sistemit të izolimit në transformatorë, respektivisht janë bërë matje në më shumë se 25 transformatorë realë të SEE-ve të Kosovës me qëllim të parashikimit të fundit të jetës së transformatorëve energjetikë. Janë shpjeguar faktorët e vjetërsimit të izolimit që iniciohen nga mekanizmat e ndryshëm si: humbjet dielektrike, ndryshimet kimike dhe dëmtimet mekanike në letër.

Është bërë vlerësimi i gjendjes së sistemit të izolimit në një numër të caktuar të transformatorëve si “*raste studimore*” jo vetëm me matje dhe shqyrtime të madhësive elektrike, por edhe me matje dhe analiza joelektrike, siç janë: termovizioni, analizat kronomatografike të vajit (DGA), analizat kimike furan etj.

2. PROCESI I VJETËRSIMIT TË IZOLIMIT NË TRANSFORMATORË

Transformatorët energjetikë, sikurse edhe të gjitha pajisjet e tjera energjetike, gjatë punës së tyre kalojnë përgjatë procesit të:

- vjetërsimit natyror nën ndikimin e streseve operuese dhe
- vjetërsimit të përshpejtuar, me rastin e defekteve dhe të mbingarkesave në operim.

Menaxherët e pajisjeve do të dëshironin të dinin saktësisht fundin e jetës së pajisjeve të tyre, ose të dinin se kur duhet të ndërrohet pajisja e vjetër me një të re. Megjithatë, përcaktimi i fundit të jetës së një pajisje është proces mjaft i komplikuar dhe rrallëherë i arritshëm.

Vlerësimi më i përshtatshëm i jetëgjatësisë së transformatorëve energjetikë bëhet duke u përqendruar në faktorët që ndikojnë drejtpërdrejt në jetëgjatësinë e tyre. Njëri ndër faktorët kryesorë, që përcakton jetëgjatësinë e transformatorit energjetik, është sistemi i izolimit të tij.

Në punën normale të transformatorëve energjetikë përfshihen disa mekanizma degradues. Jetëgjatësia e një transformatori mund të shpjegohet si proces i ndryshimit të gjendjes së tij me kalimin e kohës nën ndikimin e streseve të ndryshme: termike, elektrike, dielektrike, kimike, elektromagnetike dhe elektrodinamike, si dhe nën ndikimin e ndotjeve të ndryshme dhe proceseve të plakjes.

Jetëgjatësia teknike e një transformatori mund të analizohet e ndarë, si:

- "*Jetëgjatësi dielektrike*" - jetëgjatësia deri tek ulja kritike e marginës dielektrike të izolimit;
- "*Jetëgjatësi termike*" - koha deri te dekompozimi (zbërthimi) kritik i izolimit nga letra përreth përçuesve të mbështjellave, që ndryshe quhet edhe "*Shkalla e polimerizimit*" (*PD*) të letrës, p.sh. kur $PD \leq 250$ thuhet se letra ka përfunduar jetën e saj si material dielektrik;
- "*Jetëgjatësi mekanike*" - koha kur ndodhin dobësimet kritike mekanike në izolim dhe deformimet në mbështjellat e transformatorit si rezultat i streseve mekanike me rastin e lidhjeve të shkurtra, rrymave të lëshimit dhe vibracioneve të ndryshme në mbështjella;

- "Jetëgjatësi e aksesorëve" - sidomos e izolatorëve përcjellës dhe rregullatorit të tensionit, jeta e të cilëve nganjëherë mund të jetë më e shkurtër se jeta e pjesës aktive të transformatorit.

Eksperiencat gjatë punës së transformatorëve tregojnë se shumica e prishjeve janë rezultat i vjetërsimit të materialeve izoluese në ta. Zakonisht rreth 85% të transformatorëve të fuqisë prishen si rezultat i dobësimit të izolimit të ngurtë në mbështjellat e tij (fig. 1).

Procesi i dëmtimit të letrës është jolinear. Ky proces shpejtohet nga vitet për shkak të ndotjeve të mbetura në letër, rritjes së lagështisë në të dhe temperaturës. Renovimi i letrës nuk mund të bëhet pa intervenime të mëdha në transformatorë, prandaj është e rëndësishme që në procesin e mirëmbajtjes, letra të mbahet në gjendje sa më të mirë. Standardet IEEE definojnë fundin e jetës së transformatorit si humbje e 75% të fortësisë elastike të letrës, që është e barabartë me shkallën e polimerizimit prej DP=250.

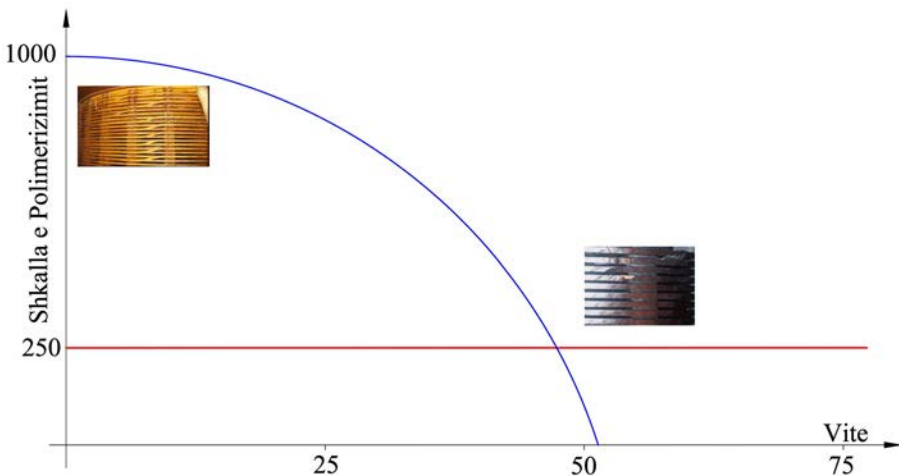


Fig.1. Ndikimi i ndotjes ne procesin e vjetërsimit te letres

3. KONCEPTET BAZIKE TË PRISHJEVE NË TRANSFORMATOR

Prishja apo rënia nga puna e një transformatori energjetik aq sa kthimi në punë i tij kërkon investime të mëdha, varet nga shumë faktorë dhe parametra. Fortësia dielektrike dhe ajo mekanike e izolimit në transformator është primare për punë normale të tij. Prishja ndodh kur këto fortësi në transformator nuk mund të përballojnë streset (incidentet) që mund t'i ketë transformatori gjatë punës së tij.

Fortësia dielektrike dhe mekanike e izolimit në transformator do të zvogëlohet me kalimin e kohës në mënyrë natyrore si proces i vjetërsimit të materialeve izoluese. Degradimi i materialeve izoluese në transformator mund të jetë i përhshpejtuar, si rezultat i rritjes së lagështisë në vaj apo në letër, i veprimit të mbitensioneve të mundshme jonormale apo edhe rritjes së temperaturës së punës.

Teorikisht është e mundur të bëhen dallime ndërmjet prishjeve reversibile (shpesh të quajtura defekte) dhe atyre joreversibile (prishje serioze), edhe pse me proceset e monitorimit dhe të testeve diagnostikuese shpesh është e pamundur të bëhet një ndarje e tillë.

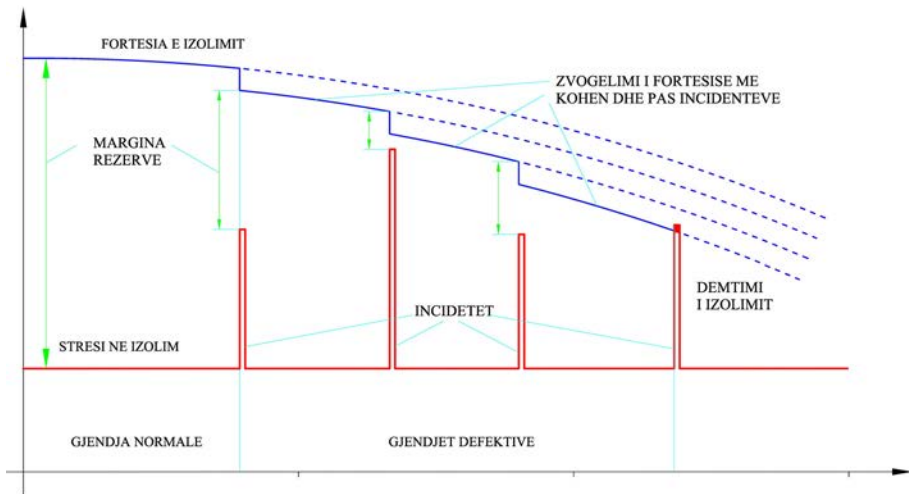


Fig.2. Gjendjet e Transformatorit pergjate viteve te operimit

4. PROCEDURAT PËR DIAGNOSTIKIM TË SISTEMIT TË IZOLIMIT NË TRANSFORMATOR

Rëndësia e testimit, monitorimit dhe diagnostikimit të gjendjes së sistemit të izolimit në transformator është në rritje nga viti në vit, së bashku me rritjen e prodhimit të tyre. Historia e zhvillimit të testeve në transformatorë energjetikë fillon me matjet e para të *rezistencës së izolimit* dhe testimet e fortësisë dielektrike të vajit të transformatorit.

Në përgjithësi nuk ekziston as edhe një defekt i vetëm që mund të diagnostikohet vetëm me një matje apo vetëm me monitorim, prandaj duhet të zhvillohen metoda të kombinuara matëse, së bashku me procedura diagnostikuese dhe sistem të ruajtjes së shënimeve për matjet e bëra me vite. Zhvillimi i metodave testuese që në fazat e para është bërë në dy drejtime:

1. Testimet në mostrat e vajit dhe në mostrat e materialit izolues, siç janë:

- a. Fortësia dielektrike e vajit;
- b. Humbjet dielektrike në vaj ($tg \delta$);
- c. Rezistenca specifike e vajit (ρ);
- ç. Analizat kimike të vajit (OA);
- d. Analizat e gazrave të tretura në vaj (DGA);
- dh.. Shkalla e depolimerizimit të letrës në vaj (DP);
- e. Analiza e komponentëve FURAN etj.

2. Testimet elektrike me pajisje të tensioneve të larta dhe me matjet precize në vetë transformatorët, siç janë:

- a. Rezistenca e izolimit (R);
- b. Kapaciteti (C);
- c. Humbjet dielektrike ($tg \delta$);
- ç. Zbrazjet parciale (PD);
- d. Matja e impedancës (L);
- dh. Matja e përgjigjeve dielektrike (RVM);
- e. Analiza e përgjigjeve frekuencore (FRA) dhe
- f. Matje e temperaturave të pikave të nxehta **hotspot** (HT).

Për të gjitha këto metoda testuese janë zhvilluar pajisje adekuatë deri tek ato më të sofistikuara dhe të komanduara me kompjuter vetëm e vetëm që të bëhet diagnostikimi i saktë, i shpejtë dhe i lirë i defekteve në transformator apo edhe me qëllim që të përcaktohet fundi i jetëgjatësisë së tij.

Zbulimi më kohë i pjesëve të dëmtuara në një transformator do të thotë zgjatje e jetës së tij, respektivisht, zbulimi më kohë i prishjeve me dëmtime të papërmirësuara në sistemin e izolimit të transformatorit, do të thotë përfitim në procesin e porositjes së transformatorit të ri.

5. TESTIMI I SISTEMIT TË IZOLIMIT TË TRANSFORMATORIT

Testimi i sistemit të izolimit të transformatorëve të fuqisë, që janë në operim në SEE të Kosovës është bërë me qëllim që të diagnostikohen defektet eventuale në ta. Me këtë rast janë aplikuar metoda të kombinuara për diagnostikim. Përveç testimeve elektrike në terren, janë bërë edhe krahasime të rezultateve të marra nga analizat kimike në vajin e transformatorëve dhe të matjeve me termovizion.

Matjet eksperimentale janë bërë për disa “*raste studimore*”, transformatorë që gjenden në operim, por që gjatë shqyrtimeve kanë treguar rezultate të dyshimta. Diagnostikimi i këtyre rasteve është bërë me metoda të kombinuara, si:

- *Matja e rezistencave omike të mbështjellave;*
- *Matja e kapacitetit të mbështjellave C_x ;*
- *Matja e humbjeve dielektrike t_g*
- *Matja e kapaciteteve në izolatorët përcjellës;*
- *Matja e humbjeve dielektrike t_g në izolatorët përcjellës.*

6. MATJA E FAKTORIT TË HUMBJEVE DIELEKTRIKE (t_g) DHE KAPACITETIT (C_x) TË SISTEMIT TË IZOLIMIT

6.1. Metoda e shqyrtimit

Matja e faktorit të humbjeve dielektrike t_g dhe kapacitetit të sistemit të izolimit të transformatorit është bërë me metodën e urës transformatoruese. Matjet janë bërë për tensione deri në 10kV.

Korrigjimi i ndikimit të kapaciteteve parazitare të përçuesve për lidhje bëhet sipas relacionit:

$$C = C_M - C_p, \quad tg \delta = \frac{C_M tg \delta_m - C_p tg \delta_p}{C_M - C_p}$$

Korrigjimi i ndikimit të kapaciteteve parazitare në këtë rast nuk është bërë, sepse për shkak të vlerave të mëdha të kapaciteteve të matura ndikimi i vlerave parazitare është i papërfillshëm.

Matjet zakonisht nuk mund të realizohen në temperaturën referente prej 20°C. Për këtë arsye vlera e humbjeve dielektrike në temperaturën referente (po qe se bëhen krahasimet me rezultatet e shqyrtimeve të mëparshme) mund të rillogaritet me shprehjen:

$$tg \delta_{20} = tg \delta_T / K$$

Varësia e vlerës së koeficientit K nga temperatura sipas IEEE Std. C57.12.90 është:

T°C	10	15	20	25	30	35	40	45	50
K	0.80	0.90	1.00	1.12	1.25	1.40	1.55	1.75	1.95

6.2. Pajisja matëse:

1. Ura Transformatoruese "Presco AG", TG-4, Switzerland
2. Pajisja e tensionit të lartë TUR - WPT 4,4/10; 220V/10.000V, 0.88A
3. Pajisja për tension te ndryshuara TUR - SG1; 0- 220V, 25A
4. Kondensator etalon Tettex tip 3370, 100pF, 200kV

6.3. Skemat e lidhjeve të urës matëse

Skemat e lidhjeve për matjen e kapacitetit dhe faktorit të humbjeve dielektrike për transformatorin me dy mbështjella janë dhënë në vazhdim. Për matje është përdorur ura transformatoruese me balancim automatik Presco AG", TG-4, Switzerland.

Në këtë urë termi "guard" nënkupton një ose më shumë elemente lidhëse të rregulluara dhe të lidhura në instrumente ose në qarqe matëse në mënyrë që të ikin nga rrymat e padëshiruara që rrjedhin nëpër qarqet matëse.

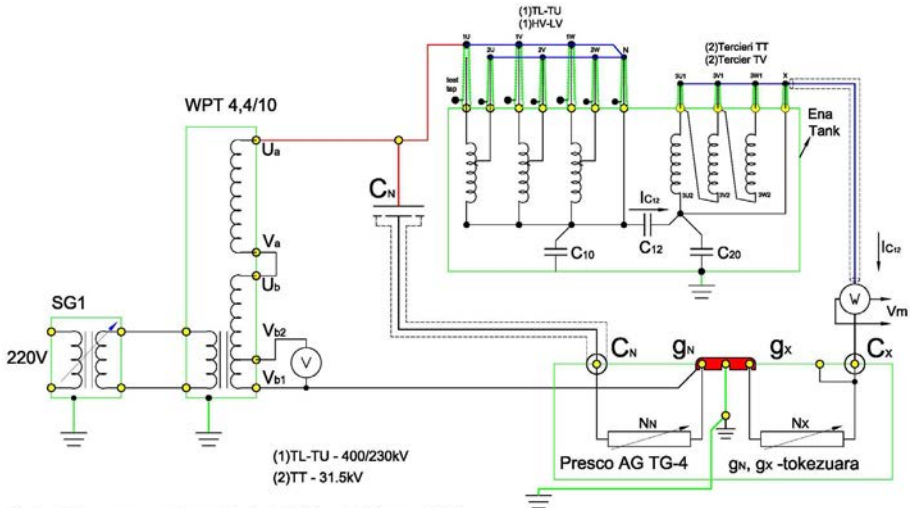


Fig.1 - Skema per matjen e C_{12} (objekti i patokëzuar - UST)

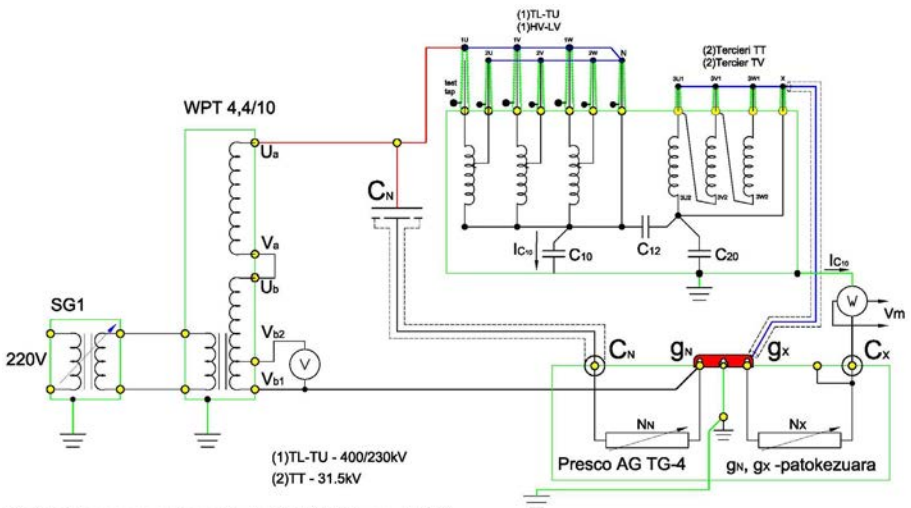
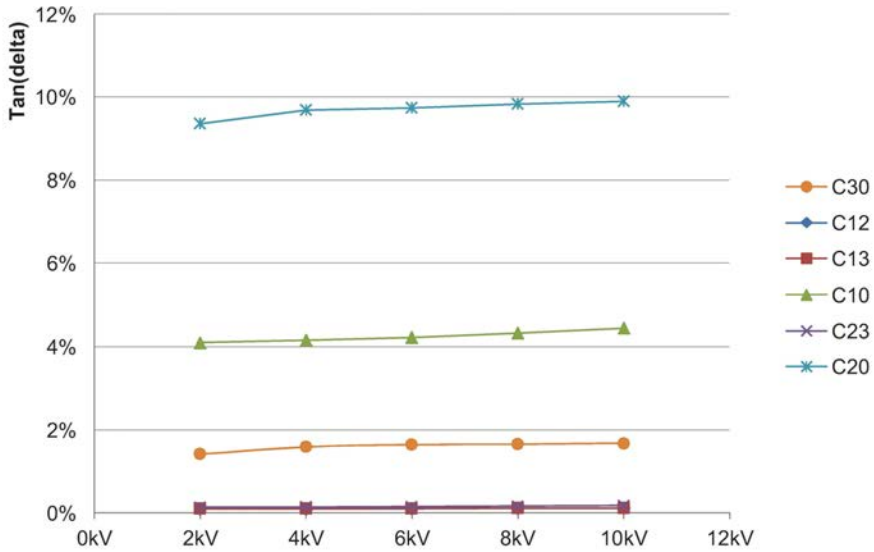


Fig.2 - Skema per matjen e C_{10} (objekti i tokëzuar - GSTg)

Vlerat e fituara të kapaciteteve dhe të faktorit të humbjeve dielektrike në tri raste studimore janë dhënë në diagramet në vazhdim për:

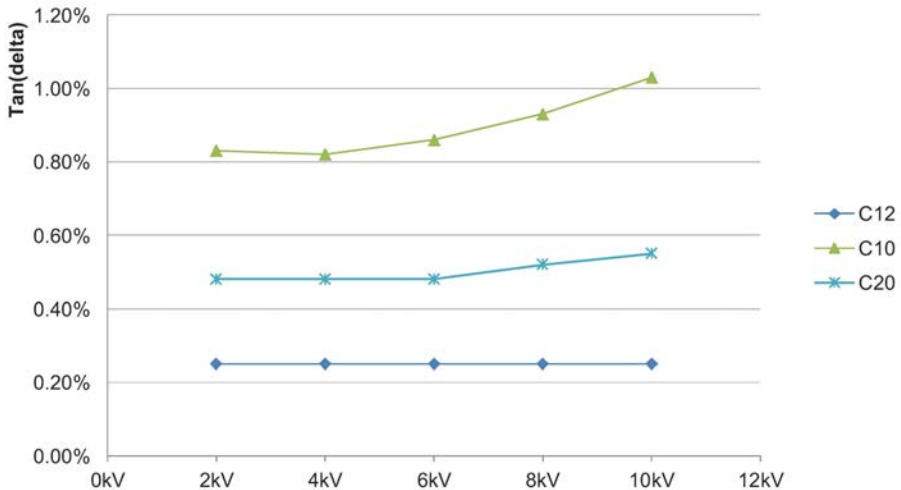
1. Transformatorin Tr.2 në NS "Gjakova 1", i prodhuar më 1965 nga "KONÇARI" i Zagrebit;
2. Autotransformatorin it.2 në NS "Kosova A", i prodhuar më 1981 nga "KONÇARI" dhe
3. Autotransformatorin AT3 në NS "Kosova B", i prodhuar më 2003 nga "SIEMENSI".

Standardi IEEE Std 62-1995 rekomandon faktor të humbjeve dielektrike me vlerë $<2.0\%$ për transformator të përdorur dhe $<0.5\%$ për transformator të ri.



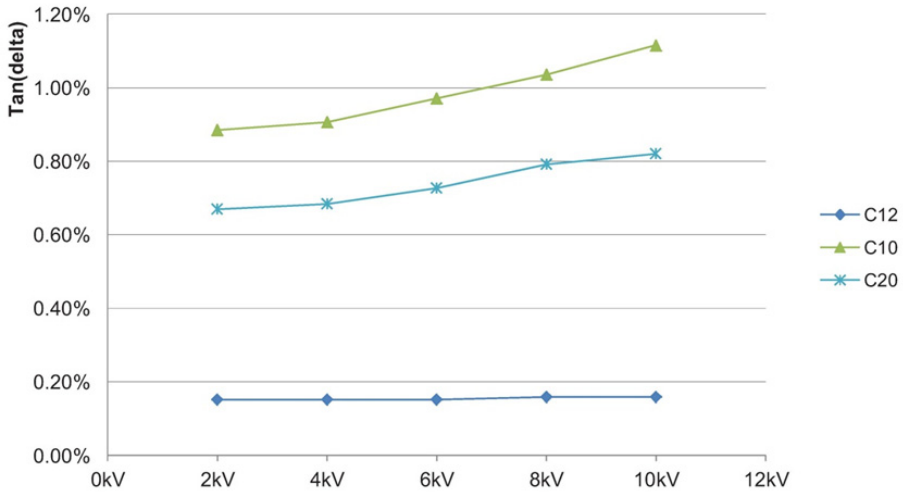
Transformatori Tr.2, NS GJAKOVA

Rezultatet tregojnë se izolimi i brendshëm i transformatorit nuk është në gjendje të mirë. Humbjet dielektrike janë të larta: C10 = 4.45%, C20 = 9.9% dhe C30 = 1.67%.



Transformatori IT.2, NS KOSOVA A

Rezultatet tregojnë se izolimi i brendshëm i transformatorit është në gjendje të mirë. Edhe pse transformatori është i vitit 1981, humbjet dielektrike janë nën 2.0%.



Transformatori AT3, NS KOSOVA B

Meqenëse kemi të bëjmë me një AT relativisht të ri, viti i prodhimit 2003, vërehet një rritje e theksuar e humbjeve dielektrike C10 = 1.1%.

7. Rezime

Jetëgjatësia e projektuar e transformatorëve energjetikë është rreth 40 vjet. Praktika tregon se në punë gjenden transformatorë që tejkalojnë jetëgjatësinë prej 40 vjetësh, ashtu siç ka edhe raste kur jetëgjatësia e tyre është nën 20 vjet. Pra, nuk ekziston një ekuacion i vetëm që do të kishte treguar saktë jetëgjatësinë e një transformatori energjetik.

Jetëgjatësia e transformatorëve energjetikë varet shumë nga kushtet e punës, ngarkesat dhe mbingarkesat, temperatura e punës dhe nga funksionimi i sistemit ftohës, sforcimet e paplanifikuara në SEE, si lidhjet e shkurtra, mbitensionet e jashtme dhe ato të brendshme.

Si rekomandim i punimit do të dalë nevoja e mbajtjes së bazës së të dhënave për të gjithë transformatorët e një SEE. Në këtë bazë të të dhënave do të duhej të shënohen të gjitha ndodhitë gjatë operimit të transformatorëve. Duhet të futen shënime rreth shqyrtimeve të vajit të transformatorit, analizave kronomatografike të gazrave në vaj. Duhet

të mbahen shënime të rezultateve të matjeve të kapacitetit dhe të faktorit të humbjeve dielektrike etj.

7. Summary

The design lifetime of power Transformers is around 40 years. Operational experiences has shown that power transformers can operate longer than 40 years or sometimes their life time can be shorter than 20 years. There is no exact equation for calculations of lifetime of power transformers.

The lifetime of power transformer depend very much from: the condition of the operation, the loads and overloads, operation temperature, condition of the cooling system, unplanned stresses in Power System, short circuits, atmospheric strike and commutation overvoltage.

The recommendation of this paper is the need for creation of the database for all power transformers in the Power System. The database shall contain the failure history of the transformers, the test results of the oil strength, DGA, capacitance and power factor, etc.

8. LITERATURA

1. Ake Carison, Jitka Fuhr, Gottfried Schemel, Franz Wegscheider “*Testing of Power Transformers, Routine tests, Type tests and Special tests*”, ABB, Zyrich 2003.
2. *IEEE Guide for Loading Mineral-Oil-Immersed Transformers*, IEEE Std C57.91-1995.
3. *IEEE Standard General Requirements for Liquid-Immersed Distribution, Power, and Regulating Transformers*, IEEE Std C57.12.00-2000.
4. *Guidelines for Life management techniques for power transformers*, CIGRE WG 12.18, 22 June 2009.
5. Oleh W. Iwanusiw, Eltel Industries, “*Insulation power factor testing of power transformers*”, Bangalore, 2003.
6. Amit Kumar Mehta, R. N. Sharma and Sushil Chauhan, “*Condition Monitoring of Insulation System in Power Transformers*”, International Journal of Computer and Electrical Engineering, Vol.4, No.2, April 2012.
7. Alex Rojas, “*Power Factor Testing in Transformer Condition Assessment – Is There a Better Way?*”, IEEE, 2006.
8. William H. Bartley P.E., “*Analysis of Transformer Failures*”, IMIA- WGP 33 (03), Stockholm, 2003.
9. Lars E. Lundgaard, Walter Hansen, Dag Linhjell, and Terence J. Painter, “*Aging of Oil-Impregnated Paper in Power Transformers*”, IEEE, January 2004.

NJË QASJE TJETËR PËR ZGJIDHJEN E PROBLEMEVE ENERGJETIKE NË KOSOVË

Ruzhdi SEFA^(a), Avni KURSHUMLIU^(b)

(a) Fakulteti i Inxhinierisë Elektrike dhe Kompjuterike, Universiteti i Prishtinës,
ruzhdi.sefa@uni-pr.edu

(b) Ekspert i termoenergjetikës, avnikurshumliu@gmail.com

Abstrakti

Studimet e realizuara nga kompani të ndryshme konsulente, të porositura nga subjekte kompetente, që kanë të bëjnë me strategjinë e zhvillimit të energjetikës në Kosovë, kanë për bazë shfrytëzimin e resurseve të linjitit dhe orientimin në ndërtim të kapaciteteve të reja prodhuese, duke pasur referencë vitin 2017, kur planifikohet të mbyllet TC “Kosova A”.

Vonesat e pakuptimta në vendimmarrje Republikën e Kosovës mund ta shpien në krizë energjetike, që do të thellohet sidomos gjatë viteve 2016-2022. Orientimi ekskluzivisht në ndërtimin e objekteve të reja gjeneruese do të dëshmojë insuficient për zgjidhjen e krizës energjetike e cila është projektuar të ndodhë.

Punimi është rezultat i një SWOT analize të cilës i nënshtrohen dy studime aktuale:

1. Studimi “Siguria e furnizimit me energji elektrike të Kosovës gjatë viteve 2013-2030”, hartuar nga Kompania konsulente “Wattenfall” dhe

2. Studimi “Stabiliteti dhe disponueshmëria për gjenerimin e energjisë elektrike në Kosovë”, hartuar nga firma gjermano-amerikane BBS Bilfinger/Reliant Energy Group.

Gjithnjë në funksion të resurseve potenciale–reale dhe konkrete, mundësitë financiare në dispozicion, kërkesa për gjenerim të energjisë së mjaftueshme, kufizimet mjedisore, lëvizjet jo të favorshme demografike, nuk janë elemente të vetme që duhet të kihet parasysh me rastin e hartimit të strategjisë së zhvillimit të gjenerimit të energjisë që, në varësi të faktorit kohë, rezultojnë me variante që jo vetëm janë të ndryshme, por herë–herë dalin fare të kundërta me strategjinë aktuale shtetërore.

Punimi mund të jetë brumë i mirë për një strategji gjithëpërfshirëse energjetike, e cila do të hartohet nga spektri i gjerë i ekspertizës vendore.

Nga analiza në fjalë dalin përfundime të qëndrueshme dhe rekomandime me vlerë, që janë rezultat i ekspertizës së autorëve dhe mund të merren në konsideratë nga vendimmarrësit si zgjidhje

optimale e kohës për një zhvillim të qëndrueshëm të sektorit elektroenergjetik në Kosovë.

Fjalët çelës: strategjia, stabiliteti, infrastruktura, mundësitë, kufizimet

HYRJE

Nga viti 2005 e këtej është kërkuar një zgjidhje afatgjatë për sektorin e energjetikës në Kosovë. Janë hartuar plane, strategji dhe programe për investime në këtë sektor. Pjesa më e madhe e tyre bazohen në shfrytëzimin e resurseve të bollshme të linjtit, ndërsa potenciali hidrik i Kosovës është vlerësuar i pamjaftueshëm.

T'i rikujtojmë këtu Projektin ESTAP I,II,III¹, Studimin e vitit 2005 për fizibilitetin e TC "Kosova C"², "Vlerësimin strategjik mjedisor dhe social"³, "Strategjinë e energjisë të Republikës së Kosovës 2009 - 2018"⁴ e tjera. Projekti ESTAP I, II, III i financuar nga BB, Studimi i vitit 2005 mbi prefizibilitetin e TC "Kosova C" me 2,000-2,100MW - financuar nga KE-ja (nëpërmjet AER-it), "Vlerësimi strategjik mjedisor dhe social" i financuar nga BB në kuadër të asistencës teknike për projektin PATEL, e studime të tjera të nevojshme për mbështetjen e zhvillimit të TC "Kosova C", Raporti FINAL : "Regional Balkans Infrastructure Study –Electricity (REBIS) and Generation Investment Study (GIS)"i vitit 2004, që parasheh se, gjatë periudhës 2005-2020, në Kosovë duhet të ndërtohen kapacitete të reja gjeneruese prej 4.000-4.200 MW tashmë vlerësohen të deplasuar.

Vlerësojmë se analiza kronologjike e asaj që ka ndodhur dhe kërkimi i fajtorëve për dështimet e ndodhura, është jashtë temës së punimit. Këtu vetëm konstatojmë se dështimet në fjalë e kanë sjellë Kosovën para një krize të thellë energjetike, të cilën njohësit e

¹ Projekti ESTAP I, II, e III i financuar nga BB, nuk është temë e këtij studimi, për shkak se e konsiderojmë si projekt të skaduar dhe që tashti nuk ofron zgjidhje të problemit të energjisë elektrike, në të cilën ndodhet Republika e Kosovës.

² Studim i vitit 2005 për fizibilitetin e TC Kosova C, nuk është më aktual për shkak se Qeveria Kosovës, me Strategjinë e energjisë 2009 – 2018, ka hequr dorë nga ky projekt.

³Projekti PATEL, për asistencë teknike, i financuar nga BB, nuk është temë e këtij punimi për shkak se nuk ofron zgjidhje për situatën aktuale energjetike në të cilën ndodhet Kosova.

⁴Në fund të vitit 2009, Qeveria e Kosovës ia përcjell Kuvendit të Kosovës vendimin për strategjinë e energjisë; atij vendimi i shtohet edhe përfshirja e TC "Kosova B" në kuadër të projektit TC "Kosova e Re".

rrethanave energjetike e quajnë “situatë para territ mesjetar”⁵. Ky konstatim, edhe pse tingëllon i tepruar, nga analiza e periudhës 2016 – 2021 do të dëshmohej i bazuar⁶.

Qeveria e Kosovës është pajtuar me preferencat e Bashkimit European, të Bankës Botërore dhe të FMN-së⁷, që termocentrali “Kosova A” të mbyllet përfundimisht në vitin 2017. Strategjia e energjisë 2006 -2015 e konfirmon këtë orientim të Qeverisë së Kosovës⁸. Në kohën kur është aprovuar kjo strategji (viti 2005), ka qenë e mundur një gjë e tillë, por në fund të vitit 2013, kur ende nuk ka asnjë lëvizje në ndërtimin e objekteve për gjenerim të energjisë, bëhet e qartë se dështimi në projektimin e një strategjie reale të re do të kushtojë Kosovës tepër shtrenjtë⁹. Orientimi ekskluzivisht në ndërtim të objekteve të reja gjeneruese në këtë punim do të dëshmohej i pamjaftueshëm dhe insuficient për zgjidhjen e krizës energjetike, e cila është “projektuar” dhe do të ndodhë. Në kohë të fundit, në kërkim të zgjidhjes së problemeve energjetike të Kosovës janë paraqitur dy studime, të cilat e përplotësojnë njëra-tjetrën. Por me një analizë, e cila do t’u bëhet këtyre, do të afirmohen zgjidhje të cilat në mënyrë efikase do të tejkalojnë problemet e grumbulluara në energjetikën kosovare dhe në të njëjtën kohë do të mundësojnë që të shmangët kriza e cila mund të ndodhë me mbylljen e TC “Kosova A”¹⁰, kurse objektet e reja gjeneruese ende nuk duken në horizont. Pra, objekt i këtij punimi është: të nxirren përfundime të qëndrueshme, të bazuara në vlerësimin e dy studimeve të mësipërme.

⁵Me privatizimin e KEK-ut, firma e re KEDS, që në hapat e parë ka treguar se kur mungon prodhimi vendor i energjisë elektrike, nuk është e interesuar të importojë me çmim më të lartë se atë që e ofron KEK-u, kështu që reduktimet janë të paevitueshme.

⁶Në fig. 4.1. paraqitet kjo mungesë e energjisë; aty shihet se në vitet 2018 – 2021 do të mungojnë deri 950 MWh energji elektrike.

⁷Me miratimin e strategjisë për energjinë 2009 – 2018, Qeveria e Kosovës ka reflektuar në kërkesën e BE-së, BB-së e FMN-së që TC “Kosova A” të mbyllet më 2017.

⁸Në mesin e vitit 2009, Qeveria e Kosovës u deklarua se do ta mbyllë TC “Kosova A” deri në vitin 2015. Strategjia e energjisë 2009–2018 parasheh mbylljen e këtij termocentrali deri në fund të vitit 2017.

⁹Në Strategjinë e energjisë të Republikës së Kosovës për periudhën 2009-2018 shënohet se prej fundit të vitit 1999 e deri në vitin 2008 KEK-u ka marrë rreth 1,052 milionë euro në formë subvencionesh, prej të cilave 459 milionë euro nga Buxheti i Kosovës dhe 593 milionë nga donatorët.

¹⁰Strategjia e energjisë e Kosovës (2009-2018) parasheh dekomisionimin e këtij termocentrali deri në vitin 2017. Në mesin e vitit 2009 Qeveria e Kosovës u deklarua se do ta dekomisionojë TC “Kosova A” deri në vitin 2015.

1. PSE PARASHIHET KRIZA?

Për të ilustruar më mirë qëllimin e këtij punimi, do të përkujtojmë rastin e krizës energjetike të ndodhur në Kaliforni të SHBA-së (viti 2000-2001), duke tërhequr një paralele të shkaktarëve të asaj krize me krizën energjetike (2016-2021) në Kosovë.

Kriza energjetike e Kalifornisë, e njohur gjithashtu si kriza energjetike e SHBA-së në vitet 2000-2001, ishte një situatë e tillë kur Kalifornia kishte mungesë të energjisë elektrike, që ishte shkaktuar nga veprimet e paligjshme të tregut, thatësitë, vonesat në miratimin e vendimeve për ndërtimin e centraleve të reja, rënia e rrjetit të largpërçuesve nga konsorciume të energjisë, ngritja e çmimit me pakicë të energjisë elektrike në vlerën 800% etj. Komuniteti vuante në shkallë të gjerë nga ndërprerjet e shumta të energjisë; një nga kompanitë më të mëdha të shtetit për energji falimentoi, për pasojë ndodh rënia ekonomike në masë të madhe [1]. Kalifornia kishte kapacitete gjeneruese të instaluar prej 45GW, ndërsa në kohën e ndërprerjeve të furnizimit me energji elektrike kërkesa arrinte në +28GW.

Në rastin e Kosovës së pas luftës, në sektorin e energjetikës shumëçka shkoi si mos më keq¹¹, kështu që në asnjë moment nuk u arrit të plotësohen kërkesat e konsumatorëve për energji e lëre më të sigurohet një zhvillim i sigurt ekonomik i vendit, zhvillim ky që është shumë i varur nga furnizimi me energji. Mirëpo ajo që pritet se do të ndodhë në periudhën 2016 – 2021, paraqitet si një gjendje edhe me e vështirë, kur do të ketë mungesa të mëdha të energjisë dhe situata do të jetë shumë më e rëndë se në vitet pas luftës.

Ky punim ka për qëllim të vërtetojë se, nëse proceset vazhdojnë me këtë ritëm, një situatë e tillë do të jetë e pashmangshme dhe me rekomandime të argumentuara, të kontribuojë që ky rrezik të shmanget.

¹¹Politikat energjetike të hartuara nga konsulentë të huaj gjatë viteve 2006-2009, të miratuara nga Qeveria dhe të përcjella në BB, kanë rezultuar joadekuate dhe inkohente. Ofrimi në vitin 2006 i një pako projekti mjaft të madh në kapacitet dhe me shumë komponente (termocentrali i ri 1.800-2.100MW, mihja e re e Sibovcit me rreth 1 miliard tonë rezerva të linjtit dhe rivitalizimi i TC “Kosova A” ka qenë gabimi fillestar. Strategjia e energjisë 2005-2015 parashihte që termocentrali i ri të kishte fillimisht vetëm deri në 1.000 MW .

2. STUDIMI I FIRMËS KONSULENTE “VATTENFALL”

Studimeve, përkatësisht projekteve të përmendura, që patën për qëllim zhvillimin e energjetikës në Kosovën e pas luftës, me kohë dhe duke mos ndërmarrë asgjë sa i përket investimeve në energjetikë, iu ka skaduar afati dhe, duke qenë të deplasuara, më nuk paraqesin ndonjë vlerë për aktualitetin.

“Studimi mbi sigurinë e furnizimit me energji elektrike të Kosovës (SFEE)”¹² nga “Vattenfall - Europe PowerConsult GmbH”[2], vlerësojmë se është studim mjaft serioz, me analiza të hollësishme të problemeve aktuale në fushën e energjetikës në Kosovë, përfshirë problemet e mbrojtjes së ambientit, pastaj me bashkëpunimin, përkatësisht me këmbimet energjetike me Shqipërinë etj. Aty jepen zgjidhje interesante kur është fjala për periudhën kohore 2025 e tutje, por me këtë studim nuk shqyrtohen me seriozitet problemet që mund të paraqiten për periudhën 2016 – 2025. Kështu, në këtë studim, në pikën 0.3 “Topologjia e gjenerimit në Kosovë” dhe në vazhdim në pikën 0.3.1 “Përshkrimi i përgjithshëm”, mes të tjerash lexojmë këtë konstatim: “Njësitë e TC ‘Kosova A’ kanë një vjetërsi prej 35 dhe 50 vjet dhe tanimë kanë arritur ose do të arrijnë fundin e jetës së tyre në vitin 2017. Prandaj kapaciteti i prodhimit të energjisë do të ulet më tej, nëse nuk bëhen instalime të kapaciteteve të reja energjetike. Nga kapacitetet hidrike janë të instaluara 32 MW energji, që sigurohen nga HC ‘Ujman’”. Vetëm kaq!

Konstatohet lehtë se autorët e studimit të “Vattenfallit” nuk i qasen me seriozitet problemit të mungesës së energjisë në periudhën pas mbylljes së TC “Kosova A” deri në aktivizimin e objekteve të reja gjeneruese. Supozimi se objektet e reja gjeneruese do të aktivizohen gjer në vitin 2018, është shumë optimist dhe joreal. Edhe në Europën Perëndimore, për objekte të tilla energjetike me bazë linjitin, në situatën kur janë të gatshme të gjitha projektet ekzekutive, kur janë nënshkruar të gjitha kontratat e qeverisë-investitorit me prodhuesit e pajisjeve dhe kryerësit e punimeve - pra nga dita e vendosjes së gurthemelit gjer në fillim të komisionimit të nxehtë, lypsen së paku 7

¹²Operatori i Sistemit, Transmisionit dhe Tregut të energjisë elektrike të Kosovës - KOSTT sha.a, ka organizuar një tryezë pune, me ç’rast para palëve të interesit me 26.03.2013 është prezantuar “Studimi mbi sigurinë e furnizimit me energji elektrike të Kosovës (SFEE)” për periudhën kohore deri në vitin 2030. Studimi në fjalë është financuar nga Qeveria Gjermane, përmes KfW dhe është realizuar nga kompania konsulente Vattenfall/Germany.

deri 8 vjet. Prandaj edhe sikur këto aktivitete në Republikën e Kosovës të kryhen gjatë vitit 2015, nuk është reale të pritët prodhimi në objektin e parë gjenerues para vitit 2022.

Po këtu, në pikën 0.1.2 në detyrën 2, autorët e studimit të “Vattenfallit” bëjnë vlerësimin e sistemit dhe mjaftueshmërinë e gjenerimit dhe për këtë zhvillojnë tre skenarë opcionalë në investime:

A- “Strategjia konservatore”

Ky skenar, më i mundshmi i gjenerimit, merr në konsiderim faktorët relevantë, të cilët mund të ndikojnë në zhvillimin e kapaciteteve të reja gjeneruese, siç janë: burimet primare të vendit që janë në dispozicion, GDP, tregun rajonal të energjisë, çmimin e energjisë, zhvillimin ekonomik dhe indikatorët e tjerë të mundshëm. Skenari konservativ derivon nga “Strategjia për energji 2009–2018” dhe “Plani i mjaftueshmërisë së gjenerimit 2011 – 2020”¹³, që paraqet një skenar për zhvillim të reduktuar të kapaciteteve gjeneruese. Në kuadër të këtij studimi data e komisionimit të njërive të reja TC N1 dhe N2 parashihet jo para 2017 dhe 2018, e njëjta e re N3 (400 MW) për vitin 2025, si dhe HC “Zhuri” jo para 2013.

B- “Strategjia bazë”

Ky skenar është i bazuar në “Strategjia për energjinë 2009–2018” [3] i zgjeruar deri më 2030, me kërkesën shtesë për instalimin e kapaciteteve të reja (konvencionale e të ripërtëritshme) dhe do të duhej të siguronte furnizim të qëndrueshëm për konsumin e Kosovës. Ky skenar bazohet në komisionimin e TC N1 dhe N2 jo para viteve 2017 dhe 2018, si dhe në njësinë e re N3 (400 MW) jo para vitit 2019 si dhe HC “Zhuri” më 2030.

C- “Strategjia e optimizuar mirë”

Ky skenar synon optimizimin dhe minimizimin e kostove në sektorin e energjisë elektrike në Republikën e Kosovës. Me këtë skenar merren parasysh dy operatorë të sistemeve energjetike: Sistemi Elektroenergjetik i Kosovës në bashkëveprim me Sistemin Elektroenergjetik të Shqipërisë.

Si strategjia A. Konservatore, ashtu edhe ajo B. Strategjia bazë, sipas premisave mbi të cilat ndërtohen e që kanë të bëjnë me parashikimin e hyrjes në prodhim të njërive gjeneruese të reja TCN1(2017) dhe N2 (2018), janë të paqëndrueshme. Në një hark të

¹³Report “Study about Security of electricity Supply in Kosovo”, Vattenfall.

tillë kohor kjo është tejet joreale dhe e pamundur. E konsiderojmë të domosdoshme të ripërsërisim se, bazuar në eksperiencën e vendeve perëndimore, në rekomandimet e prodhuesve kryesorë botërorë të pajisjeve energjetike, një termocentral me bazë linjiti nuk mund të ndërtohet për më pak se 7 vjet. Në rast se bazohemi në parashikimin e Qeverisë së Kosovës, se fillimi i punëve në ndërtimin e TC “Kosova e Re” mund të ndodhë në vitin 2015¹⁴, atëherë, në rastin më të mirë, komisionimin e njësisë së parë gjeneruese TCN1 duhet pritur në vitin 2022. Këtu bëhet e qartë se studimi SFEE ka dështuar në parashikimin e zgjidhjeve të krizës së madhe energjetike, që do të ndodhë në Kosovë mes viteve 2016 (kur për shkak të ndërprerjes së investimeve në mirëmbajtje të mirëfilltë do të fillojnë të dështojnë njëra pas tjetrës njësitë A3, A4 dhe A5, për t’u ndalur plotësisht më 2017) dhe vitit 2022, kur pritet të hyjë në punë njësia e parë e re TCN1. Në fig.0-4 [shih shtojcën], kur bëhet fjalë për bilancin energjetik dhe Sistemin Elektroenergjetik të Kosovës, studiuesit e “Vattenfallit”, mungesën e energjisë e kanë parashikuar vetëm gjatë viteve 2017 e 2018, që e çmojmë si vlerësim joreal, sepse e minimizon së tepërmi problemin e mungesës së energjisë që do të ndodhë në harkun kohor 2016-2022.

Studimi SFEE nën C. Strategji e optimizuar mirë përmban edhe komponentin e operimit të përbashkët me Shqipërinë, si mundësi e sigurimit të furnizimit me energji elektrike për të dy vendet. Studimi parashikon që me bashkëveprim të Sistemit Elektroenergjetik të Kosovës dhe atij të Republikës së Shqipërisë, dhe pas funksionalizimit të largpërcuesit 400kV (Kosovë –Shqipëri), do të optimizohen dhe minimizohen kostot e energjisë. Edhe ky parashikim lë shumë për të dëshiruar. Kjo do të ishte reale sikur të dy shtetet të kishin energji të mjaftueshme për të këmbyer e me këto vonesa në ndërtimin e njësisve të reja gjeneruese në Kosovë, në mes viteve 2016-2022, do të ketë mungesë të energjisë edhe mbi 900 MW¹⁵. Me tendencën për privatizim të shumicës së njësisve gjeneruese hidrike në Shqipëri, në një anë dhe me funksionalizimin e tregut të lirë të energjisë në Europën Juglindore, nga ana tjetër, mbetet të supozohet mënyra e mundshme e këmbimit të energjisë mes dy vendeve.

¹⁴Deklaratë e ministrit të Ministrisë së Zhvillimit Ekonomik në Qeverinë e Kosovës.

¹⁵Në figurën 4.1. të këtij studimi është paraqitur rasti më i mirë kur, për shkak të rivitalizimit, njëra nga njësitë e TC “Kosova B”, pa ndërprerë, do të gjenerojë gjatë gjithë vitit. Në raste të ndalesave, kjo mungesë e energjisë do të rritet deri në 1200 MWh.

Me interes mbetet bashkëpunimi mes dy shteteve lidhur me shfrytëzimin e kotës së CO₂¹⁶ të Shqipërisë. Në studim diskutohen edhe strategjitë E, F, dhe D. Në pikën 2.3.3.3 të studimit të “Vattenfall”-it shteren, duke ditur strategjia D., që ka të bëjë me mbulimin e kërkesës për energji, duke u bazuar në ngarkesën e pikut në dimër. Kjo strategji karakterizohet me një rritje të dallueshme të gjenerimit të energjisë elektrike bazuar në termocentrale. Megjithatë koincidon një rritje e gjenerimit nga burimet e ripërtëritshme. Në tab. 2.8¹⁷ është paraqitur një rritje e shpejtë e gjenerimit të energjisë nga era, ashtu që në vitin 2030 do të arrijë në 200 MWh. Ne e vlerësojmë këtë si një parashikim joreal, duke pasur parasysh se në hartën europiane të resurseve të erërave “AWS TRUEPOWER”[4], Kosova bie në zonën ku mesatarja vjetore e shpejtësisë së erërave është nën 5 m/s, që do të thotë se nuk rekomandohet shfrytëzimi komercial i kësaj energjie. Në studimin e “Vattenfallit” së tepërmi i jepet hapësirë shfrytëzimit të energjisë nga era, duke i bazuar llogaritjet për shpejtësinë mesatare vjetore me 8 m/s, gjë që nuk qëndron. Në skenarin D. është analizuar në detaje mundësia e bashkëveprimit të sistemeve energjetike dhe gjeneruesve të Republikës së Kosovës dhe Republikës së Shqipërisë. Me fillimin e zbatimit të ligjeve të tregut të lirë të energjisë në Europën Juglindore dhe privatizimit të gjeneruesve hidrikë në Shqipëri, duhet të shihet sa dhe a është i mundur ky bashkëveprim. Kjo llogari mund të dalë lehtë si “hesap pa hanxhiun”.

Në këtë studim, po ashtu, i jepet hapësirë e madhe edhe mundësisë se depozitimit të dyoksidit të karbonit (CO₂)¹⁸. Konsiderojmë se për hapësirën e Kosovës, për shumë arsye, është e pamundur të kapen (ang. Capture) e të depozitohen me dhjetëra milion tonë CO₂ në vit, por edhe në qarqet botërore kjo mundësi teorike lë shumë për të dëshiruar. Studimi ynë i paraqitur në këtë punim dhe interesi për t’iu qasur kësaj teme më së shumti është sfiduar nga parashikimet për situatën energjetike në periudhën 2016 -2022, pra me fillimin e mbylljes së TC “Kosova A” dhe kur TC “Kosova e Re” (2x 300 MW) ende nuk do të jetë i gatshëm për t’u vënë në shfrytëzim. Studimi i “Vattenfallit” nuk e shqyrton fare këtë mundësi, por

¹⁶Në rast se tejkalohet kota e CO₂, kjo duhet të blihet nga një shtet i cili nuk arrin ta shfrytëzojë, si rasti i Shqipërisë që i shfrytëzon burimet hidrike për energji. Momentalisht ky çmim ka vlerën 1MW=35 euro.

¹⁷Raporti i “Vattenfallit”, tabela 2-8, faqe 89, me titull: “Strategy 4 and MGS-Forecasted Installed Generation Capacities”.

¹⁸Secilit shtet në bazë të sipërfaqes dhe numrit të banorëve i lejohet një sasi e emisionit të CO₂-shit, që quhet “kota e CO₂”.

bazohet në premisat se njësitë e reja gjeneruese TCN1 e N2 do të hyjnë në funksion në vitet 2017 e 2018, gjë që nuk është e mundur.

Në tab.1–15 [shtojca], që ka të bëjë me parashikimin e konsumit të energjisë elektrike për periudhën 2012 -2030, autorët e studimit të “Vattenfallit” e anashkalojnë faktin se në këtë periudhë Kosova do të ballafaqohet me mungesë të madhe të energjisë.

Në lakoret në fig.0.4¹⁹, që paraqesin bilancin e energjisë të Sistemit Elektroenergjetik të Kosovës, figuron mungesa e energjisë vetëm në dy vjet (vitin 2017 dhe 2018), gjë që paraqet një minimizim të pakuptimtë dhe me pasoja për Kosovën. Mbështetja e vendimmarrësve - politikëbërësve të Republikës së Kosovës në rezultatet e këtij studimi, me këto vërejtje që u cekën, do t'i shkaktonte dëme të paparashikueshme dhe të pariparueshme Kosovës.

3. STUDIME TË TJERA PËR STRATEGJINË ENERGJETIKE NË KOSOVË

Banka Botërore, BE dhe KfW Banka, në Kosovën e pas luftës konsiderohen si faktorë kryesorë në përcaktimin e strategjisë për energjetikë²⁰.

Me këtë rast, do të ndalemi vetëm në raportin e fundit (të dhjetorit 2011), të titulluar “Zhvillimi dhe vlerësimi i opsioneve për furnizim me energji elektrike në Kosovë”²¹. Ky raport është hartuar nga ekipi i firmës konsulente “DHInfrastructure” dhe hartimi i tij

¹⁹Mendojmë që këto lakore nuk paraqesin gjendjen reale të gjenerimit të energjisë dhe se mund të shkaktojnë konfuzion te faktorët vendimmarrës në Republikën e Kosovës.

²⁰Komisioni European gjatë viteve 2004-2005 e financoi dhe BB e menaxhoi studimin rajonal GIS (Generation Investment Study), ku parashihej që në Kosovë ishte me lëvërdi të ndërtoreshin 4,000 deri në 4,200MW kapacitete të reja gjeneruese nga linjiti gjatë periudhës 2005-2020, energji kjo që do të mbulonte kërkesat vendore dhe kryesisht do të eksportohej në tregun rajonal, duke shërbyer si “motor zhvillimor” për Kosovën. Ishin këto institucione që mbështetën në mënyra të ndryshme përgatitjen e Strategjisë së energjisë 2006-2015, ku parashihej që kapaciteti i ri gjenerues prej 1,000MW të ndërtohej deri në vitin 2012, në kuadër të TC “Kosova C”. Ishte BB e mbështetur fuqishëm nga USAID-i që, në kuadër të projektit të asistencës teknike PATEL, vazhduan ta mbështesin deri në vitin 2009 idenë e termocentralit të madh, i cili në fazën e parë do të kishte rreth 1.000 MW..

[8]

²¹Ky raport është porositur nga BB dhe është punuar nga firma DHInfrastructure.

është kërkuar nga Banka Botërore. Me këtë pretendohet koordinimi i shumë raporteve analitike të mëhershme dhe shfrytëzimi i modelit të projektuar të kapacitetit të instaluar të të gjitha opsioneve për furnizim me energji elektrike në Kosovë, për t'i plotësuar kërkesat e konsumit normal (jashtë kohës së pikut) dhe atij maksimal (në kohën e pikut) deri në vitin 2025. Me një analizë të thjeshtë vërehet se ky raport është si një pararendës i projektit të mëvonshëm të “Vattefallit”.

Qeveria e Kosovës ka kërkuar nga Banka Botërore garanci të pjesshme për riskun me qëllim që të përkrahet projekti i propozuar prej saj për prodhimin e energjisë elektrike të quajtur: “Projekti për prodhimin e energjisë elektrike në Kosovë”²².

Në këtë raport jo vetëm se janë edhe më të dukshme dështimet në parashikimin e krizës energjetike në harkun kohor 2016–2022, por as që tentohet të propozohet ndonjë zgjidhje për tejkalimin e saj. Në këtë raport, duke marrë parasysh kohën e paraqitjes – fundi i vitit 2011, ka disa parashikime që nuk kanë asnjë kuptim: për shembull në faqe 38 lexojmë këtë parashikim: “TC “Kosova A” demisionohet në vitin 2017 dhe termocentrali i ri funksionalizohet në vitin e njëjtë” (?!). Ministria e Zhvillimit Ekonomik, pas një viti parashih që ndërtimi i termocentralit të ri do të nisë në vitin 2015²³. Në faqen 39 po të këtij raporti lexojmë këtë parashikim: “Skenari i furnizimit i rastit bazë, supozon se linja prej 400 KV për në Shqipëri komisionohet në vitin 2012 dhe linja me Maqedoninë komisionohet në vitin 2018“?! (tani është fundi i vitit 2013, kurse ky projekt as që është kontraktuar). Në tabelën e shtojcës E.1. të këtij Raporti, që ka të bëjë me parashikimin e gjenerimit sipas impianteve, vërehen lëshime edhe më flagrante në parashikimin e gjenerimit. Derisa në vitin 2017 parashihet ndalja e punës së “Kosova A”, në të njëjtën kohë parashihet që dy njësitë e reja të jenë në prodhim me kapacitet të plotë. Po në këtë vit (2017), sipas këtij raporti, HC “Zhuri” do të jetë në funksion?! (deri tani as që është kontraktuar v.j.). Po në këtë vit parashihet që nga era të gjenerohen 88 GWh, e në vitin 2025 nga era parashihen të gjenerohen 563 GWh²⁴. Sipas këtij raporti në periudhën 2017- 2022 në Kosovë importi i energjisë do të eliminohet plotësisht.

²²Projekt i miratuara nga Qeveria e Kosovës.

²³Deklaratë e ministrit të MZHE në Qeverinë e Kosovës, qershor 2013.

²⁴Në hartën evropiane të shpejtësive mesatare vjetore të erërave Kosova paraqitet kryesisht me ngjyrë të kaltër, që është zonë me shpejtësinë deri në 4 m/s [4]

4. STUDIMI I “BILFINGER – RELIANT”

Lidhur me evitimin e krizës së pritshme energjetike, në muajin qershor 2013 pikërisht Qeverisë së Kosovës - Ministrisë së Zhvillimit Ekonomik, i është prezantuar projekti i firmave gjermano - amerikane “Bilfinger Power System – Reliant Energy Group LLC”. Me këtë projekt është bërë një analizë reale e situatës energjetike, në të cilën do të gjendej Kosova në periudhën 2016 – 2022, e parashikuar si “terr mesjetar” dhe ofrohet zgjidhje e cila, sipas mendimit tonë, do të duhej të merrej domosdo në konsiderim. Për shkak të situatës në të cilën e kanë sjellë Kosovën, kjo del si zgjidhja më optimale, jo si zgjidhja më e mirë. Në vazhdim do të bëjmë një analizë të projektit të titullar “Propozimi Për rindërtimin e TC “Kosova A“ sipas “Bilfinger/Reliant Energy Group” [6]

IV.1. Përshkrimi i njësive të “Kosova A” dhe statusi i tyre aktual

TC “Kosova A”²⁵ përbëhet nga 5 njësi gjeneruese: A1, A2, A3, A4 dhe A5.

Njësitë gjeneruese A1 dh A2 janë mbyllur para shumë viteve. Njësitë gjeneruese A3, A4 dhe A5 janë në operim ashtu që karakterizohen:

1. Në punë me cca 50% të kapaciteteve dhe me një disponueshmëri - besueshmëri të ulët,
2. Puna e tyre nuk përkon me kërkesat mjedisore të BE, andaj
3. Kërkohet mbyllja e tyre përfundimisht në vitin 2017.

²⁵Rehabilitimi i TC “Kosova A “ parashihej në Strategjinë e energjisë (2006-2015), që u përgatit me mbështetjen e AER (ish-Zyra e KE në Kosovë). Në vitin 2005 AER financoi edhe studimin për lëvërdinë e rivalizimit të TC “Kosova A”.

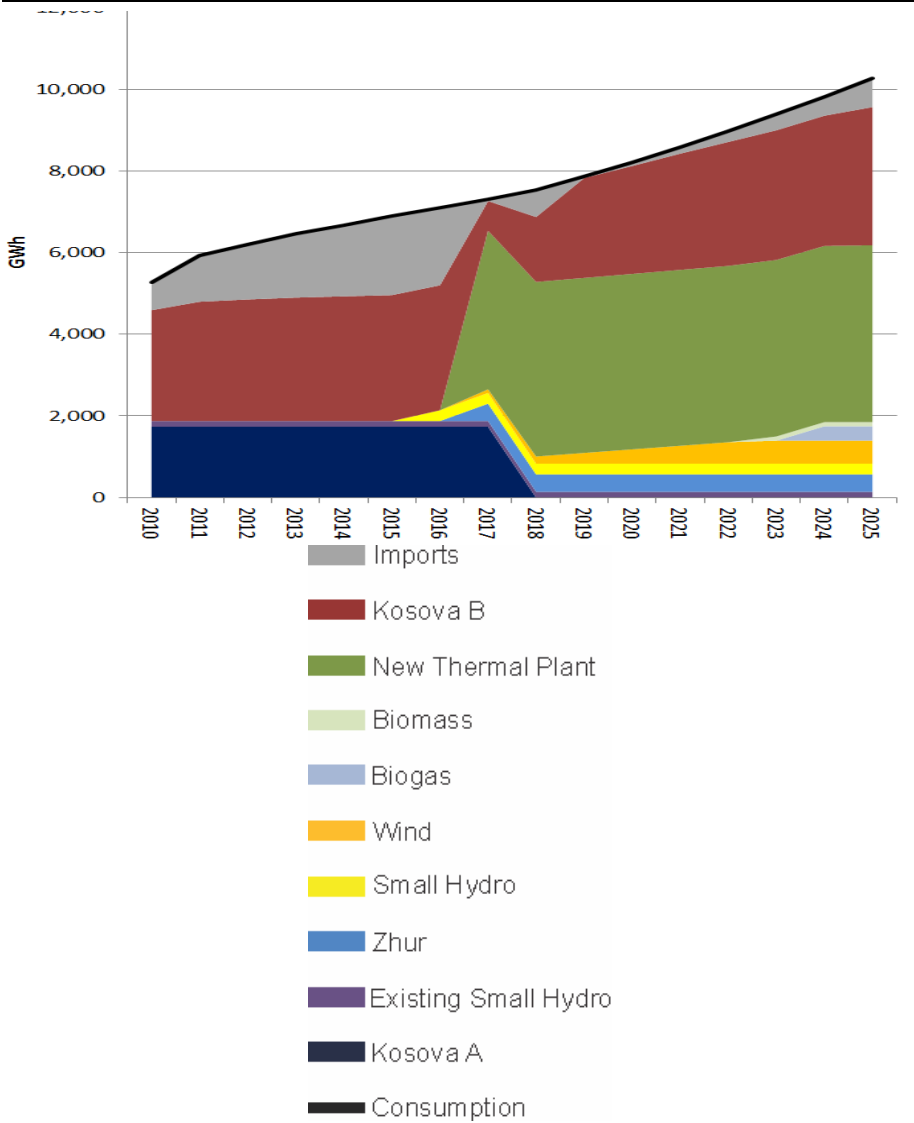


Fig 3.1. Prodhimi dhe konsumi me termocentralin e ri + ER (ER – Energjia e ripërtëritshme)

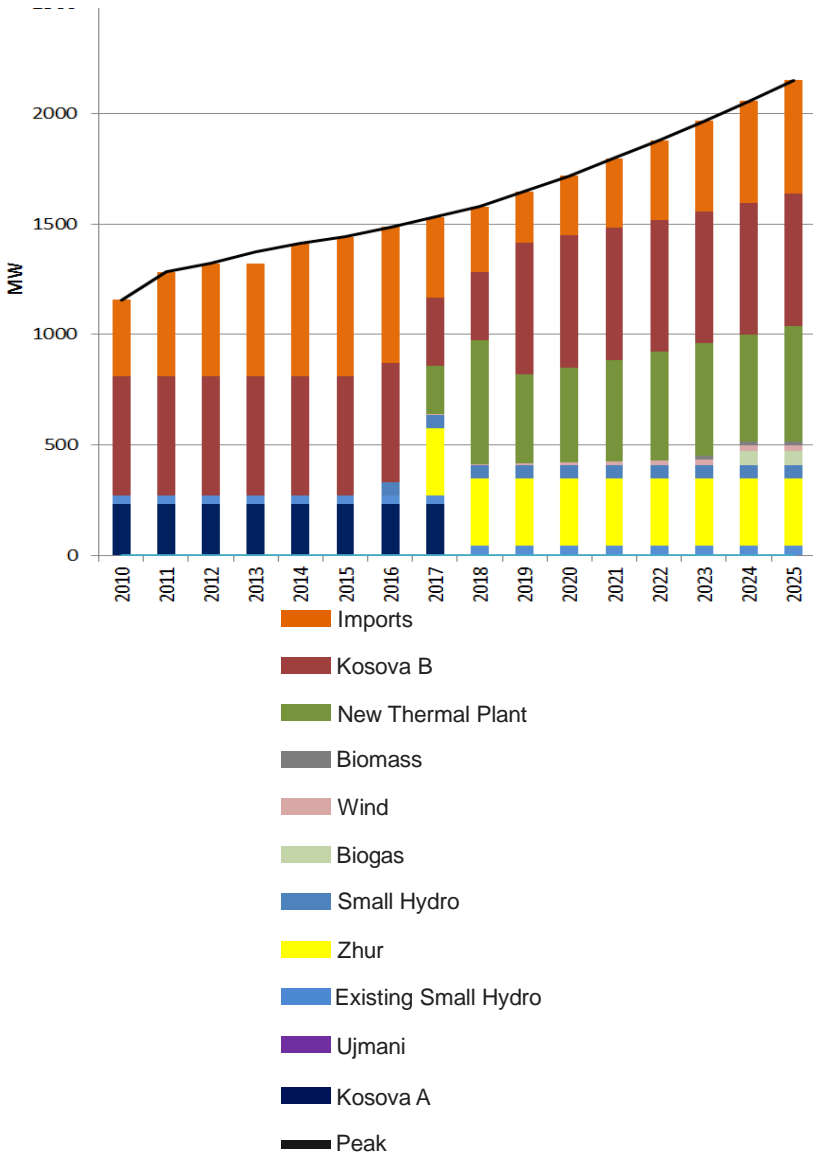


Fig. 3.2. Linjiti + ER – kërkesa maksimale dhe kapaciteti për të plotësuar kërkesën maksimale me termocentral të ri + ER

IV.2. Ndikimi i planeve aktuale të qeverisë për gjenerimin e energjisë elektrike në Kosovë

Situata aktuale sipas institucioneve vendore paraqitet tepër optimiste, por realisht është si më poshtë:

Plani aktual i qeverisë do të rezultojë në një mungesë të energjisë në kërkesën aktuale të pikut 1200 MW dhe (duke llogaritur në një rritje 4%) për vitet 2018/19: mungesë që do të jetë rreth 950 MWh, në vitin 2020 ajo do të jetë rreth 1000 MWh dhe në vitin 2021 rreth 400 MWh.

Ky plan është i kushtëzuar nga modernizimi i B1 dhe B2 si i përfunduar,²⁶ respektivisht nëse projekti i njësive së re gjeneruese C1 është realizuar me sukses (Fig. 4.1).

Për shkak të standardeve - kërkesave mjedisore, ndalja përfundimtare e njësive gjeneruese A3, A4 dhe A5 është planifikuar deri në fund të vitit 2017. Modernizimi i njësive gjeneruese B1 dhe B2 është planifikuar për në vitet 2019/2020. Njësitë e reja gjeneruese (C1 dhe C2) nuk do të jenë gati para vitit 2021/2022 dhe kjo nëse financimi sigurohet në një afat të shkurtër. Mungesa e madhe e energjisë do të shprehet sidomos në vitin 2018.

²⁶Në fund të vitit 2009, Qeveria, me propozim të Këshilltarëve të Transaksionit, në pakon tenderuese të projektit “Kosova e Re” përfshin rivitalizimin e TC “Kosova B”. Më pas Kuvendi i Republikës së Kosovës e miratoi këtë vendim si shtesë e Strategjisë së energjisë (2009-2018), të përcjellë më herët nga qeveria për shqyrtim në Kuvend.

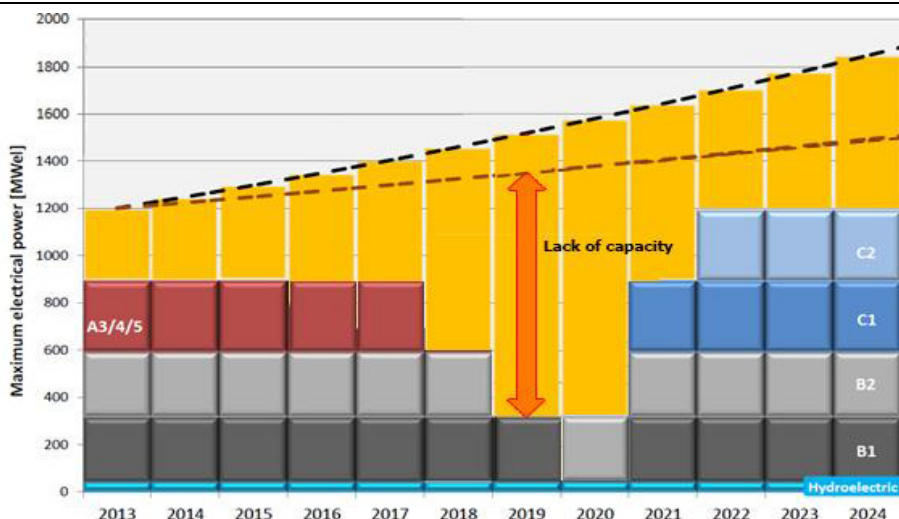


Fig.4.1. Skenari 1: Kërkesa mbi bazë të pikut me një rritje ekonomike prej 4%, Skenari 2: Kërkesa mbi bazë të pikut me një rritje prej 4% duke kursyer energjinë deri 2%²⁷

IV.3 Detajet e projektit për rindërtim të TC “Kosova A”

Sipas studimit në analizë, projekti ka për bazë shfrytëzimin e infrastrukturës ekzistuese teknike dhe disa nga pajisjet në njësitë gjeneruese TC “Kosova A2, A3 , A4 dhe A5 (1 x 125 MW, plus 3 x 230 MW). Në studim, pasi paraprakisht bëhet një shqyrtim i njërive gjeneruese TC “Kosova A1, A2, A3, A4 dhe A5”, studimi i “Bilfinger & Reliant” propozon një zgjidhje origjinale tejet të detajuar. Studimi ka pikat fillestare bazuar në momente të ditura e si më të theksuarat²⁸ potencohen:

²⁷Komisioni European në 10 nëntor 2010 paraqiti strategjinë e tij të re për periudhën 10-vjeçare deri në vitin 2020 titulluar ”Energjia 2020 – një strategji për energji konkurruese, të qëndrueshme dhe të sigurt”. Kjo strategji kërkon ndërmarrjen e veprimeve në fushën e efikasitetit të energjisë, infrastrukturës, zgjedhjes dhe sigurisë për konsumatorët, teknologjinë energetike dhe dimensionin e jashtëm të tregut të brendshëm komunitar të energjisë: http://ec.europa.eu/energy/energy2020/index_en.htm

²⁸Të gjitha këto fare pak janë marrë parasysh nga ata që përgatitnin tenderin për ndërtimin e termocentralit të ri “Kosova e Re”. Edhe pas përfundimit të studimit të Ndikimit strategjik social (VSMS ose SESA) 2007-2008, pjesa më e madhe e këtyre konflikteve mbetet e patrajtuar fare ose të paktën jo ashtu si duhet.

- Çështja akute e mungesës së energjisë pas mbylljes së njërive gjeneruese TC “Kosova A”,
- Pajtueshmëria me kërkesat mjedisore të BE,
- Buxheti i limituar i Kosovës për të realizuar ndërtimin e njërive të reja gjeneruese,
- Mbajtja në punë e komunitetit lokal, që aktualisht punon në kuadër të TC “Kosova A”.

Të gjitha njësitë gjeneruese A2-A5 do të përmbushin kërkesat dhe standardet e BE, me kusht që rivitalizimi të bëhet sipas studimit në fjalë (Tab.1). Në vijim po paraqesim disa momente karakteristike të “ndërrhyrjeve” që parashihen për njësitë gjeneruese.

Tab.1

LLOJI I NDOTËSIT	KUFIRI SIPAS BE-së	PAS RINDËRTIMIT
Nox	200 mg/Nm ³	Plotësohet: masa primare brenda djegies
Hiri	50 mg/Nm ³	Plotësohet, me FE të ri
CO ₂	20% më pak, objektiv BE, EU 2012/27	Plotësohet, me rritje të efiçencës së njësisë
Sox	400 mg/Nm ³	Plotësohet, me PDS (pajisje për desqfurim)

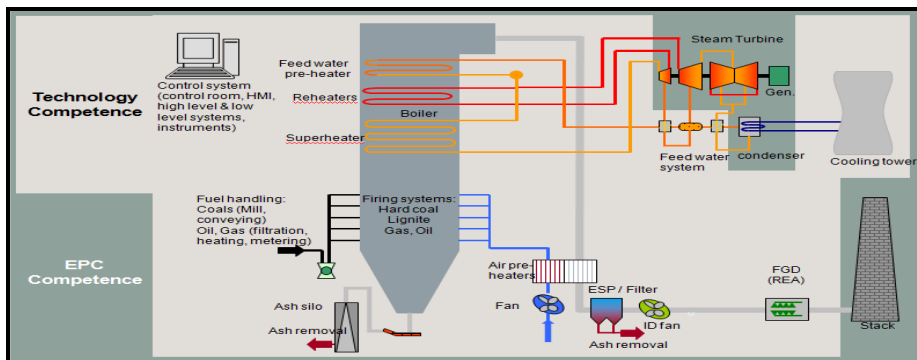


Fig 4.2 Detajet e zgjidhjes së propozuar nga “Bilfinger–Reliant”

4.3.1 Njësia gjeneruese “Kosova A1”

Zgjidhja e propozuar bazohet kryekëput në dekomisionimin (“rrënimin”) e njësisë “Kosova A1” dhe kthimin e terrenit në statusin sipërfaqe e gjelbër.

Krahas kësaj parashihet ngritja e një fabrike të blloqeve të ndërtimit AAC (Autoclave Aereted Composite) me kapacitet prej 200.000 m³/vit, në mënyrë që kjo të sigurojë blloqe për industrinë e Kosovës dhe, njëkohësisht, të heqë nga rendi i ditës importin e tyre dhe të ulë në minimum ndotjen e ambientit jetësor nga hiri i depozituar. Përfundimi i projektit të blloqeve sipas studimit parashihet të realizohet në fund të vitit 2014, por që lypset procesuar më tutje deri në projektin ekzekutues.²⁹

4.3.2 Njësia gjeneruese “Kosova A2”

Sipas studimit të “Bilfinger–Reliant” parashihet rindërtimi i njësisë gjeneruese me kapacitet 125 MW. Kjo njësi gjeneruese do të ketë rol të dyfishtë: ngrohjen dhe prodhimin e energjisë elektrike. Një sasi e avullit do të përdorej për ngrohje të qytetarëve të Prishtinës dhe sasia tjetër për prodhim të energjisë elektrike. Si rezultat i teknologjisë së avancuar, njësia A2 do të jetë në përputhje të plotë me kërkesat mjedisore të BE-së dhe do të sigurojë vende pune për banorët lokalë. Vlerësohet se afati i kompletimit të projektit do të jetë viti 2016. Zgjidhja e propozuar për njësitë gjeneruese “Kosova A3, A4 dhe A5” paraqitet si në vijim:

1. Rindërtimi i secilës nga njësitë me kapacitet 230 MW dhe, nëse kërkohet, gjatë fazës së rindërtimit mbështetet mundësia e importit të energjisë elektrike deri në 150 MWh,
2. Operimi i njësive A3, A4 dhe A5 pas rindërtimit do të jetë plotësisht në pajtim me kërkesat mjedisore të BE-së, si rezultat i zbatimit të teknologjisë dhe pajisjeve bashkëkohore,

²⁹Ndryshe nga vendet e tjera të rajonit, në Kosovë mungojnë aktualisht skema të asistencës teknike dhe financiare që mundësojnë përgatitje në nivel të lartë të projekteve investive dhe kreditimin e ndërmarrësve vendorë për investime.

3. Njësitë e rindërtuara do të siguronin vende pune për banorët lokalë³⁰.

Sipas studimit në fjalë, realizimi në faza është paraparë për A3 – 2017, për A4 – 2018 dhe A5 – 2019. Këto afate kohore të rindërtimit të njësive A2-A5, kërkesa dhe prodhimi i energjisë elektrike janë paraqitur në mënyrë grafike në fig. 4.3. si:

- Rindërtimi i njësisë A2 me energjinë e vlerësuar në 125 MWh do të jetë në dispozicion në fund të vitit 2016;
- Rindërtimi i njësisë A3 me energjinë e vlerësuar në 230 MWh do të jetë në dispozicion në fund të vitit 2017;
- Ngritja e kapaciteteve në vitin 2018 dhe 2019, pas rindërtimit të njësive A4 dhe A5 me 460 MWh do të arrijë në 815 MWh.

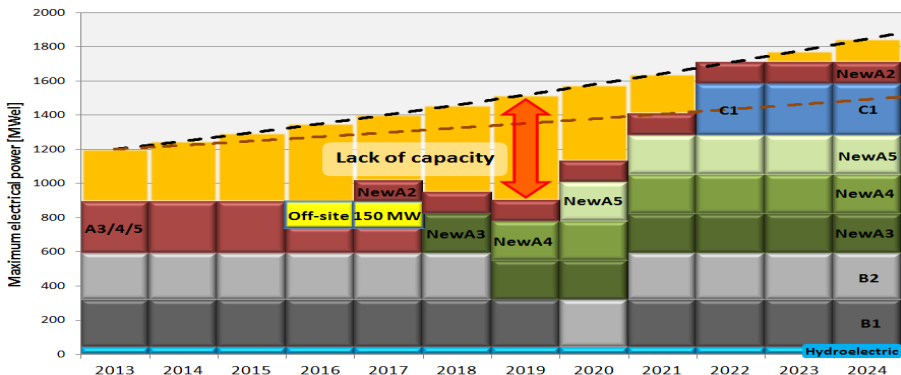


Fig 4.3. Skenari 1: Kërkesa mbi bazë të pikut me rritje ekonomike prej 4%, Skenari 2: Kërkesa mbi bazë të pikut me rritje ekonomike prej 4% dhe të kursimit të energjisë prej 2%.

Këtu po renditim edhe disa detaje lidhur me instalimin e pajisjeve të reja shitesë, të domosdoshme për të përmbushur kërkesat mjedisore të BE-së dhe që janë paraparë në studimin në shqyrtim, si janë:

³⁰Përndryshe, nga niveli i lartë i papunësisë në Kosovë do të duhet ridisenjuar skema e asistencës sociale për ata që mbesin pa vende pune.

- Gjeneratori i ri i avullit në kuadër të strukturës ekzistuese kryesore të çelikut duke përfshirë një sistem të ri të ndezjes,
- Sisteme të reja ndihmëse të gjenerimit të avullit si mullinjtë e linjtit, ventilatorët, trajtimi i hirit, tubacionet avull/ujë, kanale të ajrit dhe të gazrave të djegies, si dhe fryrës të blozës;
- Sistemi i ri i desqurimit (FGD);³¹
- Filtri elektrik i ri për njësinë A2 dhe përdorimi i atyre ekzistues për A3, A4 dhe A5;
- Rivitalizimi i turbinës, gjeneratorit, kondensatorit dhe pajisjeve ndihmëse për 30 vjet jetë;
- Pajisje të reja elektrike (automatikë, matje, rregullime, komandim I&C) dhe sallë komanduese qendrore për 4 njësitë.

4.3.3 Zgjidhja e përshpejtuar

Në studim janë paraparë edhe afatet për kërkesat kryesore të rindërtimit, disa për cilave po i shënojmë këtu, siç janë:

- shfrytëzimi i infrastrukturës aktuale, ruajtja e fundamenteve ekzistuese duke shmangur planifikimin e përdorimit të tokave të reja,
- rindërtimi i njësive do të bëhet sipas këtij rendi respektiv A3, A4 dhe A5,
- ekzekutimi do të bëhet në përputhje me standardet e aplikueshme në BE,
- kërkesat e BE-së për emisione do të përmbushen plotësisht,
- me rindërtim do të arrihet jetëgjatësia e njësive në 30 vjet,
- disponueshmëria e njësive > 95%,

Prodhimi i parë dhe optimizmi i investimeve i njësisë A2 do të bëhet në vitin 2016.

Në vazhdim do të bëjmë vlerësimin e studimit në raport me planin aktual të qeverisë, duke iu referuar pikave të veçanta dhe atë në mënyrë të përmbledhur. Në tab. 2 këta parametra janë dhënë sipas planifikimit aktual të Qeverisë së Kosovës, ndërsa në tab. 3 sipas propozimit të studimit “Bilfinger /Reliant Energy Group”. Këta parametra flasin vetiu dhe këtu nuk po bëjmë asnjë koment.

³¹Flue Gas Desulphurization (FGD)

Krahasimi i vlerave shpie në përfundimin mbi përparësitë financiare të projektit të “Bilfinger–Reliant”.

Tab.2

1.	Ndërtimi i termocentralit te ri “Kosova C” 2x300 MW= 600 MW
2.	Investimi vlerësohet në shumën prej $1,25 \cdot 10^9$ euro
3.	Kosto për 1MW = $2.083 \cdot 10^6$ euro

Tab.3

1.	Rindërtimi i termocentralit ekzistues “Kosova A”
2.	Njësitë gjeneruese A2,A3,A4 dhe A5 për të arritur prodhimin prej 815 MW
3.	Investimi vlerësohet të kapë shumën prej $0.9 \cdot 10^9$ eurosh
4.	Kosto për 1 MW = $1.095 \cdot 10^6$ euro

IV.4 Përfitimet kryesore nga zbatimi i Projektit të “Bilfinger-Reliant”

Parametrat në tabelat e sipërme flasin vetiu dhe këtu po vazhdojmë të bëjmë një përmbledhje të asaj që u konstatua nga analiza e studimit. Koncepti origjinal bazohet në përdorimin e infrastrukturës ekzistuese të TC “KOSOVA A”, duke ruajtur fundamentet e tashme. Projekti do të realizohet mbi bazë të Ligjit të partneritetit publiko-privat³², nga i cili përfiton shumë Kosova. Projekti do të kursente $45 \cdot 10^6$ euro të tatimpaguesve europianë, me dekomisionimin e A2, dhe gjithashtu do të siguronte ngrohje për qytetin e Prishtinës. Ruajtja e vendeve të punës për banorët vendës, me vazhdimin e punës së TC “KOSOVA A” po ashtu ka rëndësi nga aspekti social. Gjithashu zbatimi i shpejtë i teknologjisë së avancuar re-inxhinierike për të arritur kapacitetet optimale të energjisë, duke evituar zvogëlimin e parashikuar të filluar nga viti 2016. Eliminimi i çështjeve të ndotjes

³²Ligji për partneritete publiko-private u miratua në mesin e vitit 2009. Ky Ligj që u përgatit vetëm nga ekspertë të huaj, të cilët nuk arritën të njohin realitetin vendor dhe europian, dhe që nuk i konsideron eksperiencën dhe praktikatat më të mira në arritjen e partneriteteve të suksesshme ‘win-win’, u zëvendësua me një tjetër ligj për partneritete publiko-private në vitin 2011 [18].

aktuale dhe përmbushja e të gjitha standardeve mjedisore dhe kërkesat përkatëse të BE-së për njësitë A2 – A5 është paraparë si komponent i rëndësishëm.

Në terrenin e tanishëm të njësisë A1, ndërtimi i një uzine për prodhimin e blloqeve të vrimosura do të rezultonte jo vetëm me reduktimin e ndotjes nga depozitimi i hirit në mënyrë të theksuar, por edhe do të zëvendësohej importi i këtyre prodhimeve, që rezulton me krijimin e vendeve të reja të punës për banorët lokalë. Të gjitha këto kualifikohen si investim i optimizuar, duke rezultuar në tarifa konkurruese që kontribuojnë në rritjen ekonomike të vendit. Kapaciteti i përgjithshëm i energjisë së gjeneruar në Kosovë në vitin 2022, pra së bashku njësitë e TC “Kosova A” të rindërtuara, TC “Kosova B” e revitalizuar dhe njësia e re TCC1 (300 MW), shpjen në kuotën prej 1700 MWh. Struktura financiare për realizimin e këtij projekti është e bazuar në partneritetin publiko-privat sipas Ligjit të Kosovës nr. 2011/04-L-045³³, përkatësisht në formimin e një njësie të biznesit lokal, që mban asetet e TC “Kosovës A” në pronësi të Qeverisë së Kosovës dhe një investitori privat. Investitori privat do ta financojë projektin nëpërmjet entitetit lokal të biznesit. Kapitali, përqindja e pronësisë së subjektit lokal të biznesit do të dakordohet reciprokisht nga të dy palët, në përputhje me ligjet e biznesit lokal. Entiteti lokal i biznesit do të operohet nga të dy partnerët reciprokisht, duke rënë dakord mbi rolet dhe përgjegjësitë. Po ashtu, projekti i propozuar i përmbush gjashtë kriteret³⁴ që shpjegohen në Kornizën strategjike të grupit të Bankës Botërore për zhvillim dhe ndryshime klimatike [7], e që janë paraqitur në tab.4.

1.Efekti i demonstruar zhvillimor i projektit, përfshirë përmirësimin e përgjithshëm të sigurisë së energjisë, uljen e ndërprerjeve të furnizimit

³³Këto obligime dalin jo vetëm nga fakti se jemi rrugës për të aderuar në BE, por edhe nga detyrimi që del nga Traktati i Komunitetit të Energjisë të nënshkruar më parë.

³⁴Siteresources.Worldbank.org/EXTENERGY2...31.March 2010 Criteria for screening Coal Projects under the Strategic Frame work for Development and Climate Change. Operational guidance for World Bank Group Staff Page 8.

me energji elektrike dhe ngritjen e qasjes për shtresat sociale.

2.Ofrimi i asistencës për identifikimin dhe përgatitjen e projekteve me bazë “karboni të ulët”³⁵.

3.Burimet e energjisë të jenë të optimizuara, duke shikuar mundësinë e përbushjes së nevojave të shtetit përmes ekonomizimit në përdorimin e energjisë (si në furnizim ashtu edhe në kërkesë) dhe ruajtjes së energjisë - efienca e energjisë/³⁶.

4.Pas shqyrtimit të alternativave të realizueshme me opcionet e kostove më të ulëta (duke marrë parasysh ndikimet mjedisore) dhe në rastet kur financimi shtesë nga donatorët, për koston e tyre rritëse, nuk është në dispozicion.

5. Projektet e thëngjillit do të ideohen me teknologji më të avancuar, që do të mundësonte ekonomizim të lartë dhe rrjedhimisht intensitet më të ulët të emetimeve të GHG-së.³⁷

6.Do të bëhet sensibilizimi lidhur me rolin pozitiv të përfshirjes së ndikimeve mjedisore në analizën e projektit.

PËRFUNDIME DHE REKOMANDIME³⁸

Autorët e këtij punimi, duke i analizuar këto studime dhe duke pasur informata për projektet që ka pasur në dispozicion Qeveria e Kosovës (janë shënuar në fillim të punimit), të cilat kanë të bëjnë me zgjidhjen e problemit të energjisë, nxjerrin përfundimin se Qeveria nuk ka bërë asnjë sforcim plotësues që proceset t'i shpie më tutje, prandaj tani gjendet në një situatë pa shumë alternativa. Pritjet që problemet do të zgjidhen me hyrjen në punë të njërive të reja të TC “Kosova e Re”, Republikën e Kosovës e bëjnë të vuajë nga një krizë e thellë energjetike, sidomos në vitet 2016-2022, për të vijuar edhe më tutje gjendja e pasigurisë. Propozimi i “Bilfinger-Reliant”, sipas

³⁵Me zbatimin e teknologjive të reja, d.m.th. më pak linjit për 1 MW.

³⁶http://ec.europa.eu/energy/energy2020/index_en.htm

³⁷Greenhous Gas Protocole, www.ghgprotocol.org

³⁸Të takimin e dt.26.8.2013 “Bilfinger&Reliant Energy Group” prezantoi projektin e tyre para përfaqësuesve të BB, zyrtarëve të ambasadës së shtetit Gjerman, shtetit të Holandës dhe shtetit të Luksemburgut, pastaj përfaqësuesve të KfW, BERZH, të Zyrës së BE në Prishtinë, USAID me ç’rast u arrit një pajtim konsensus për përparësitë të cilat edhe ne i kemi parashtruar në këtë punim.

analizës sonë, ofron një zgjidhje të veçantë për 30 vjetët e ardhshëm, prandaj nuk parapëlqejmë që të hiqet dorë nga projekti “Kosova e Re”, por atë e inkorporojmë si një zgjidhje afatgjatë jo vetëm për furnizim me energji elektrike të Republikës së Kosovës.

Autorët e këtij punimi ritheksojnë afatet shumë të ngushta që janë paraparë në projektin “Bilfinger-Reliant”, prandaj në rast se Qeveria e Kosovës këtë studim nuk e kupton dhe nuk i qaset seriozisht dhe nëse nuk i respekton afatet e parapara në projekt, atëherë edhe ky projekt me kohë do të bëhet i padobishëm, kurse kriza energjetike do të jetë e pashmangshme.

Andaj punimi do të mund të jetë bazë e mirë për një strategji të qëndrueshme, rekomandimet nga punimi janë të vlefshme e të bazuara në ekspertizën e autorëve dhe që mund të merren në konsideratë nga vendimmarrësit si zgjidhje e menjëhershme për zvogëlimin e krizës energjetike në Kosovë. Me këtë gjendja e tanishme do të zëvendësohet me një zhvillim të qëndrueshëm të sektorit energjetik, me zhvillim të përgjithshëm ekonomik dhe me mirëqenie të qytetarëve të saj.

SHTOJCA



REPORT
SoS Study Kosovo

Page
53/246

Year	W _{total sectors} [GWh]	W _{households} [GWh]	W _{industry} [GWh]	W _{Com} [GWh]	W _{Lighting} [GWh]	W _{losses} [GWh]
2011	5,584	2,615	1,203	814	12	940
2012	5,919	2,813	1,278	814	11	1,003
2013	6,172	2,921	1,361	856	12	1,022
2014	6,425	3,029	1,443	899	12	1,042
2015	6,678	3,137	1,526	942	13	1,061
2016	6,932	3,246	1,608	984	13	1,081
2017	7,187	3,354	1,691	1,027	14	1,101
2018	7,441	3,462	1,774	1,070	15	1,120
2019	7,693	3,570	1,856	1,112	15	1,140
2020	7,947	3,678	1,939	1,155	16	1,159
2021	8,201	3,787	2,022	1,197	16	1,179
2022	8,455	3,895	2,104	1,240	17	1,199
2023	8,709	4,003	2,187	1,283	18	1,218
2024	8,961	4,111	2,269	1,325	18	1,238
2025	9,216	4,220	2,352	1,368	19	1,257
2026	9,469	4,328	2,435	1,410	19	1,277
2027	9,723	4,436	2,517	1,453	20	1,297
2028	9,976	4,544	2,600	1,496	20	1,316
2029	10,229	4,652	2,682	1,538	21	1,336
2030	10,484	4,761	2,765	1,581	22	1,355

Table 1-15 Forecasted electrical energy consumption, 2012-2030

Tab.1. SH [2]

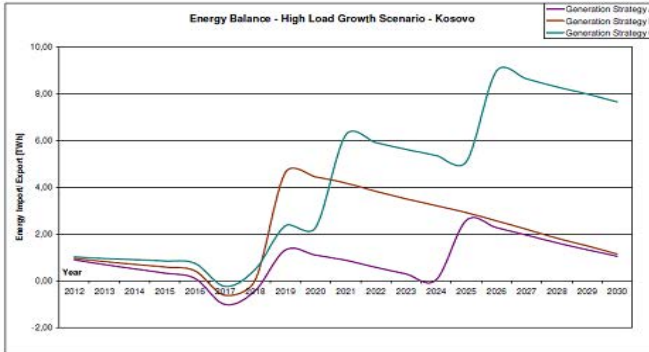


Figure 0-4 Energy Balance of Kosovan power system, HGS

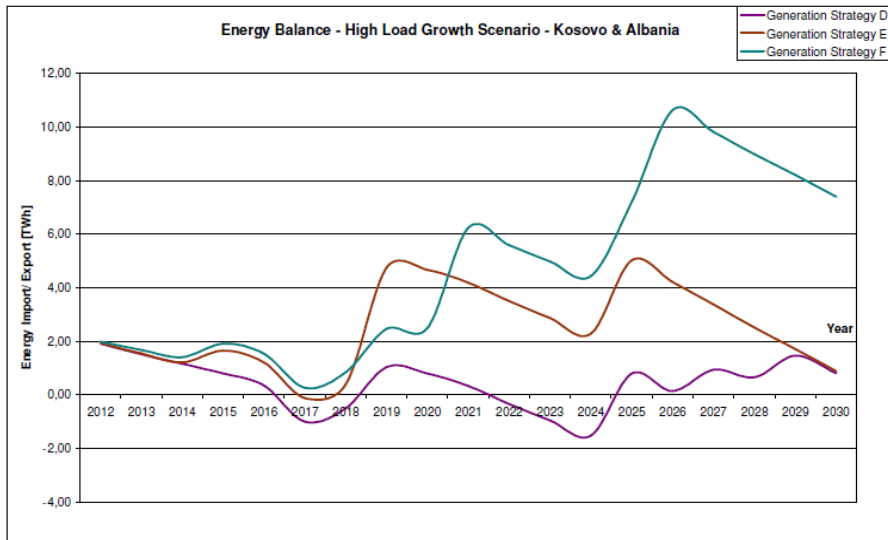


Figure 0-5 Energy Balance of Kosovan and Albanian power system, HGS
Fig.1 SH[2]

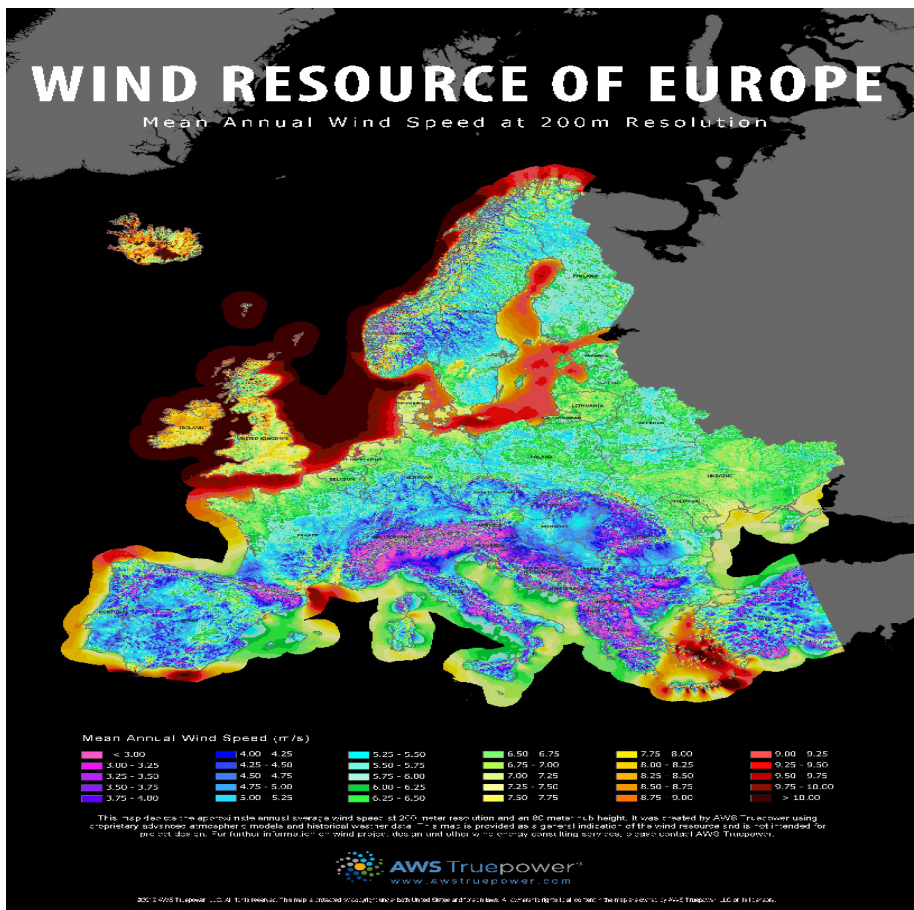


Fig.2 SH.[4]

Shtojca E. Parashikimi I gjenerimit sipas impiantit

Tabela e shtojcës E.1: Parashikimi i Gjenerimit—Termike+Er, rasti bazë ekonomik i Kërkesës

Viti	Kosova A	Kosova B	Implanti i ri Termik	Hidrot ekzistuese	Zhur	Hidrot e vogla	Era	Biogaz	Biomasa	Importet	Totali i Dispequar	Deficit/ Suficit
(GWh)												
2010	1,732	2,717	-	140	-	-	-	-	-	681	5,271	(0.22)
2011	1,733	2,924	-	140	-	-	-	-	-	1,132	5,928	(4.86)
2012	1,733	2,980	-	140	-	-	-	-	-	1,331	6,183	(13.21)
2013	1,733	3,026	-	140	-	-	-	-	-	1,543	6,442	(30.16)
2014	1,733	3,056	-	140	-	-	-	-	-	1,749	6,678	(0.00)
2015	1,733	3,087	-	140	-	-	-	-	-	1,931	6,891	(0.00)
2016	1,733	3,063	-	140	-	264	-	-	-	1,902	7,101	(0.00)
2017	1,733	731	3,885	140	426	264	88	-	-	51	7,317	0.00
2018	-	1,590	4,278	140	426	264	175	-	-	666	7,538	0.00
2019	-	2,446	4,289	140	426	264	263	-	-	39	7,866	0.00
2020	-	2,644	4,299	140	426	264	350	-	-	85	8,209	0.00
2021	-	2,848	4,310	140	426	264	438	-	-	159	8,585	0.00
2022	-	3,036	4,321	140	426	264	526	-	-	267	8,979	0.00
2023	-	3,176	4,326	140	426	264	563	-	102	394	9,392	0.00
2024	-	3,191	4,317	140	426	264	563	352	102	468	9,823	0.00
2025	-	3,386	4,334	140	426	264	563	352	102	708	10,275	0.00

Tab.2. Tabelë nga raporti i firmës konsulente gjermane DHInfrastructure*

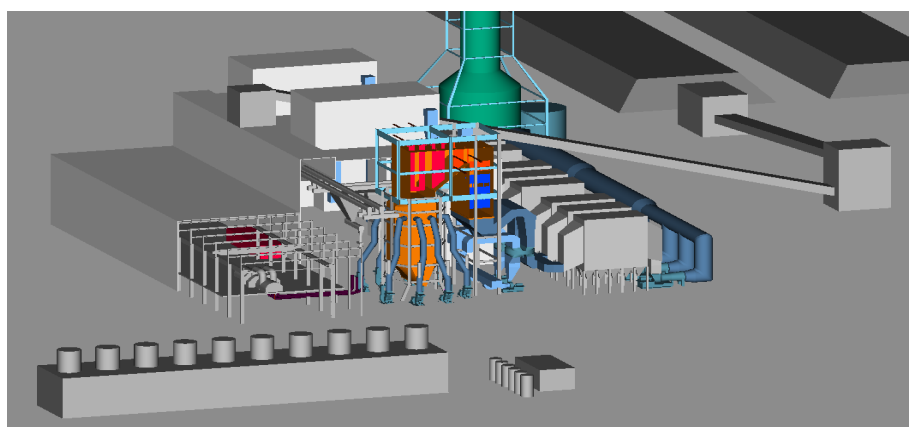


Fig.3 SH.[6]

-----*Raport “Zhvillimi dhe vlerësimi i opsioneve për furnizimin me energji elektrike në Kosovë”, dhjetor 2011, faqe 80.

Rezume

Autorët e këtij punimi, duke i analizuar studimet në këtë temë dhe duke pasur informata për projektet që ka pasur në dispozicion Qeveria e Kosovës (janë shënuar në fillim të punimit) e që kanë të bëjnë me zgjidhjen e problemit të energjisë, qeveri kjo e cila duke mos bërë asnjë sforcim plotësues që proceset t'i shpjerë më tutje, tani gjendet në një situatë ku nuk ka shumë alternativa. Pritjet që problemet do të zgjidhen me hyrjen në punë të njësive të reja të TC “Kosova e Re” e shpien Republikën e Kosovës në një krizë të thellë energjetike sidomos në vitet 2016-2022 dhe kështu për të vijuar edhe më tutje gjendja e pasigurisë. Propozimi i “Bilfinger-Reliant” sipas analizës sonë ofron një zgjidhje të veçantë për 30 vitet e ardhshme dhe nuk parapëlqehet që të hiqet dorë nga projekti “Kosova e Re”, por atë e inkorporon si një zgjidhje afatgjate jo vetëm për furnizim me energji elektrike të Republikës së Kosovës.

Autorët e këtij punimi ritheksojnë afatet shumë të ngushta që përbën projekti “Bilfinger-Reliant” dhe në rast se Qeveria e Kosovës këtë studim nuk e kupton dhe nuk i qaset seriozisht dhe nëse nuk i respekton afatet e parapara në projekt, edhe ky projekt, më kohë, do të bëhet i padobishëm dhe kriza energjetike bëhet e pashmangshme.

Punimi do të mund të jetë bazë e mirë për një strategji të qëndrueshme dhe rekomandimet nga punimi janë të vlefshme e të bazuara në ekspertizën e autorëve, të cilat mund të merren në konsideratë nga vendimmarrësit si zgjidhje e menjëhershme në zvogëlimin e krizës energjetike në Kosovë. Me këtë trendi i tanishëm do të zëvendësohet me një zhvillim të qëndrueshëm të sektorit energjetik, me zhvillim të përgjithshëm ekonomik dhe mirëqenie të qytetarëve të saj.

Summary

The authors of this paper have analyzed the studies and have information about the projects that were available to the Government of Kosovo (as noted at the beginning of the paper). These projects deal with solving the energy problem power. The Government did not make any additional strain that leads to further processes and is now in a situation with not many alternatives. The expectations that the problems will be resolved with the operation of new units of the PP “New Kosovo” brings the Republic of Kosovo in a deep energy crisis, especially between years 2016 – 2022, following a further state of uncertainty. The proposal of “Bilfinger-reliant, according to our analysis, provides a specific solution for the next 30 years and does not rule out the “New Kosovo” project, but incorporates it as a long term solution, not only for supply for the Republic of Kosovo.

The authors of this study underline the tight deadlines which the project “Bilfinger-reliant” highlights and in case the Government does not understand this study and does not have a serious approach, if it does not respect the deadlines set in the project, then the project will become useless in time and energy crisis becomes inevitable.

Therefore this paper could be a good basis for a sustainable strategy and recommendations from it could be valuable as well, considering the expertise of the authors, and can be taken into account by decision makers as an immediate solution to reducing energy crisis in Kosovo. This would replace the current trend with a sustainable development of the energy sector and overall economic development and welfare for the citizens.

Keywords: strategy, stability, infrastructure, opportunities, constraints

LITERATURA

[1] Sweeney, James L (Summer) “The California electricity Crisis” : Lessons for the Future National Academy of Engineering of the National Academies. Retrieved 9.Jun.2012.

[2] Report – Study about Security of Electricity Supply in Kosovo” - Vattenfall Europe-Powerconsult GmbH.

[3] “Strategjia e energjisë e Republikës së Kosovës 2009–2018” Kuvendi i Kosovës, Legjislacioni III, 2010 <http://mzhe.rks-gov.net/?page=1,204>.

[4] “Wind Resource of Europe – Mean Annual Wind Speed at 200 m Resolution.

[5] Traktati i Komunitetit të Energjisë, www.energy-community.org/

[6] “Proposal for Re-Construction of “Kosova A” - “Bilfinger/Reliant Energy Group”, 2013.

[7] Criteria for screening Coal Projects under the Strategic Framework for Development and Climate Change’ Operational guidance for World Bank Group Staff.

[8] Luan Shllaku “Patologjia e një vonese”, publikuar në “Forumi 2015”, Prishtinë. 2013, <http://www.kfos.org> apo info@kfos.org.-Publications

SFIDAT E PADISKUTUARA PËR ZHVILLIM TË BURIMEVE TË RIPËRTËRITSHME TË ENERGJISË NË KOSOVË

Ruzhdi SEFA, Blerim REXHA

Universiteti i Prishtinës

Fakulteti i Inxhinierisë Elektrike dhe Kompjuterike

ruzhdi.sefa@uni-pr.edu, blerim.rexha@uni-pr.edu

Abstrakti

Strategjia e energjisë së Republikës të Kosovës për periudhën 2009–2018 fokus të veçantë, përveç sigurisë së furnizimit të qëndrueshëm me energji elektrike, ka edhe diversifikimin e burimeve të energjisë elektrike. Linjiti, duke pasur parasysh rezervat e mëdha që ka Kosova, është burimi parësor me të cilën do të arrihet furnizimi bazik, por edhe burimet e ripërtëritshme të energjisë (BRE), cilësohen si të rëndësishme për të mbuluar kërkesat e pikut. Bashkimi Europian (BE) me strategjinë e saj 20-20-20, mëton që deri në vitin 2020 20% e konsumit final të energjisë të arrijë nga BRE-të. Për të arritur këtë cak, BE ka zhvilluar disa modele të nxitjes së investimeve për diversifikimin e burimeve të energjisë dhe, padyshim, tarifat nxitëse janë më të popullarizuara. Kosova ka potenciale të rritjes së energjisë nga BRE, andaj duhet të bëjë përpjekje të mëtejshme për të rritur pjesën e energjisë të burimeve të ripërtëritshme në konsumin final të energjisë. Në këtë punim krahasohen modelet aktuale të tarifave nxitëse në Kosovë dhe në rajon, sfidat e tyre dhe ndikimi i tyre në zhvillimin e gjithmbarshëm ekonomik. Në punim paraqitet edhe një model alternativ, i ri, për nxitjen e investimeve në të gjitha fushat e BRE-ve edhe në ato fusha, si biomasë dhe solare, ku Kosova ende nuk ka tarifa nxitëse.

Fjalët çelës: Energjia, BRE, tarifat nxitëse, hidro, era, biomasa, solare.

HYRJE

Linjiti deri vonë ishte burim i vetëm me të cilin janë marrë në mënyrë serioze qarqet vendimmarrëse dhe konsulentët e tyre ndërkombëtarë, por edhe ekspertët lokalë, duke u bazuar në situatën në terren – sasinë e madhe të linjtit në dy basenet kryesore që ka Kosova: “Baseni i Kosovës” dhe “Baseni i Dukagjinit” me rezerva prej gati 12.5 miliardë tonë [1]. Institucionet ndërkombëtare vazhdojnë ta kenë një rol me rëndësi në përcaktimin e perspektivës energjetike të Kosovës. Bashkimi Europian (BE), Banka Botërore

(BB) dhe “United States Agency for International Development” (USAID) në faza të ndryshme të mëkëmbjes energjetike të vendit në vazhdimësi janë bazuar në linjit. Kështu, Komisioni European (KE) gjatë viteve 2004-2005 financoi dhe BB menaxhoi studimin rajonal “Generation Investment Study” (GIS), ku parashihej që në Kosovë ishte me lëvërdi të ndërtoheshin kapacitete të reja prodhuese nga linjiti gjatë periudhës 2005-2020. Këto institucione që mbështeten në mënyra të ndryshme përgatitjen e Strategjisë së energjisë (2006-2015), ku parashihej që kapaciteti i ri gjenerues prej 1.000 MW të ndërtohej deri në vitin 2012 në kuadër të Termocentralit “Kosova C” . BB, e mbështetur fuqishëm nga USAID, në kuadër të projektit të asistencës teknike PATEL vazhduan ta mbështesin deri në vitin 2009 idenë për një termocentral të madh, i cili në fazën e parë do të kishte rreth 1.000 MW [2]. Rehabilitimi i TC “Kosova A” parashihet në Strategjinë e energjisë (2006-2015) dhe kjo u bë me mbështetjen e Zyrës së KE në Kosovë. Në vitin 2005 KE financoi edhe studimin për lëvërdinë e rivitalizimit të TC “Kosova A”. Pra, ishin këto institucione që i “sufleruan” Qeverisë duke “i servuar” ndërtimin e kapaciteteve enorme gjeneruese mbi bazë linjiti, që aktualisht kanë rezultuar të pamundshme për shumë arsye. Për të gjitha këto u shpenzuan mjetet e taksapaguesve europianë, amerikanë dhe më gjerë, ndërsa furnizimi me energji elektrike sa vinte e përmirësohej.

Kështu ishte edhe me shprehjet e interesit nga investitorë të huaj për të ndërtuar kapacitete të reja gjeneruese mbi bazë të linjtit (viti 2006-2007). Por më pas, me fillimin e krizës financiare botërore, ky interes u dobësua ndjeshëm. Të shënojmë se komuniteti ndërkombëtar në forma të ndryshme investoi mbi 600 milionë euro në sektorin e energjisë në Kosovë gjatë periudhës 2000-2010[1].

Sipas Zyrës së Rregullatorit për Energji (ZRRrE), siç është paraqitur edhe te figura 1, pjesën me të madhe të gjenerimit e përmbajnë gjeneratorët e bazuar në linjit0.

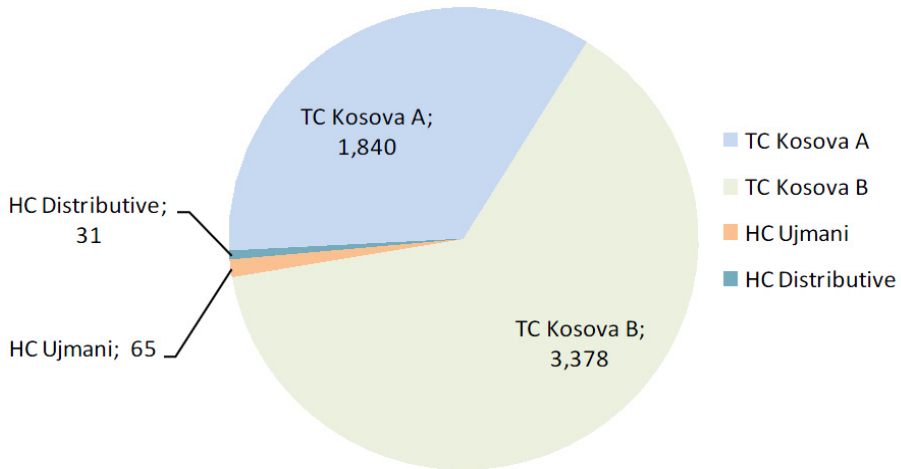


Figura 1. Pjesëmarrja e gjeneruesve aktivë në prodhimin e përgjithshëm në vitin 2012

Energjia e ripërtëritshme në Kosovë: statusi, progresi dhe planet

Strategjia e energjisë së Republikës të Kosovës për periudhën 2009–2018 në fokus të veçantë, përveç sigurisë së furnizimit të qëndrueshëm me energji elektrike, me kohë vuri si objektiv edhe diversifikimin e burimeve të energjisë elektrike. Krijimi i një kuadri të përshtatshëm, ligjor dhe rregullator, i një mjedisi miqësor për investimet private dhe të tregut të favorshëm për nxitjen e zhvillimit të gjenerimit të rrymës përmes burimeve të ripërtëritshme në Kosovë ka qenë synim i Strategjisë më të re të energjisë [1]. Në Strategji me burimet e ripërtëritshme të energjisë (BRE) parashihen hidrocentralet, gjeneratorët e erës, burimet gjeotermike, energjia nga dielli, nga biomasa e gazi dhe përpunimi i mbetjeve urbane dhe rurale. Mirëpo Kosova ende nuk e ka përfunduar kompletimin e kornizës së saj ligjore, infrastrukturën teknike as atë financiare për zbatimin sa më të shpejtë të projekteve për prodhim të energjisë alternative nga burimet e ripërtëritshme, bazuar në standarde të BE-së dhe në Direktivën 2009/28/EC mbi nxitjen e përdorimit të energjisë nga BRE, si dhe arritjen e caqeve për BRE, siç janë përcaktuar ato për Republikën e Kosovës në kuadër të Traktatit për komunitetin e energjisë 0.

Kosova aktualisht shfrytëzon energjinë nga burimet e ripërtëritshme të disa hidrocentraleve të vogla dhe nga biomasa (kryesisht dru zjarri). Edhe pse është e kompletuar një fermë e vogël e

gjeneratorëve të erës, ajo ende nuk është në operim. Rreth 3% të prodhimit të përgjithshëm të energjisë elektrike në vitin 2010 erdhi nga energjia e ripërtëritshme kryesisht nga burimet hidro0.

Në Raportin e progresit 2011 për Kosovën i Komisionit Evropian (KE) vëhet në dukje se Republika e Kosovës duhet të bëjë përpjekje të pareshtura për të rritur participimin me energji nga burime të ripërtëritshme në konsumin final të energjisë dhe për të marrë masa për të nxitur përdorimin e biokarburanteve në transport0.

Kosova ka këto potenciale të burimeve të ripërtëritshme të energjisë [1]:

- (I) të energjisë elektrike dhe ngrohjes nga gjenerimi i biogazit, biomasa dhe energjia diellore,
- (II) të gjenerimit të energjisë nga një numër i hidrocentraleve të vogla dhe nga një HEC 300 MW në Zhur dhe
- (III) të energjisë nga era.

Në figurën 2 është paraqitur pjesëmarrja në përqindje e potencialit të burimeve të ripërtëritshme për gjenerimin e energjisë elektrike në Kosovë për vitin 2012. Kjo pasqyrë reflekton vlerësimet e ZRrE-së, e të cilat tregojnë se deri në vitin 2020 pjesëmarrja e BRE-ve mund të jetë në nivelin e 2.5 TWh/vit0. Institucionet e Kosovës janë të angazhuara për të arritur caqe të saktësuara në direktivën relevante të BE-së për përdorimin e BRE-ve.

Në vitin 2007, Qeveria e Kosovës vendosi caqet indikative për konsumin e energjisë elektrike dhe termike nga BRE-të dhe bashkëprodhimin për periudhën 2007-2016[1]. Komisioni Evropian paraqiti një Plan të plotë veprimi për BRE-të mbi bazë të Planit të thjeshtuar të veprimit për BRE-të, që ishin paraqitur deri më 10 korrik 2012 nga Kosova (krahas shteteve si Shqipëria, ish-Republika Jugosllave e Maqedonisë, Moldavia, Kroacia), ku, krahas të tjerave, raportohet për barrierat në Kosovë për ngritjen e BRE0.

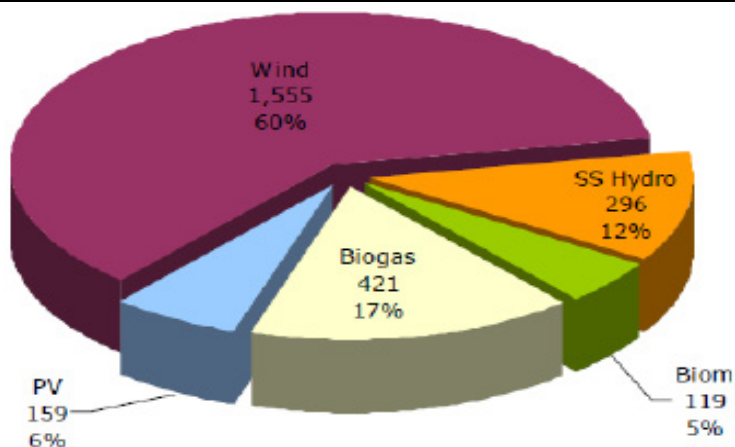


Figura 2. Pjesëmarrja në përqindje e potencialeve të BRE0

Këshilli i 10-të Ministror i Komunitetit të Energjisë (KEN), përkatësisht Direktiva për BRE-të parashtrori caqet nacionale për BRE 2020 për nëntë Palët Kontraktuese të TKE-së. Caku prej 25% i pjesës së energjisë nga BRE në konsumin final bruto të energjisë në vitin 2020 u adoptua për Kosovën. Pjesa e energjisë nga BRE-të në konsumin final bruto për vitin 2009 ishte 18.9%. Zyra e Rregullatorit të Energjisë (ZRRë), krahas të tjerave, ka adoptuar Rregullin për skemën mbështetëse për BRE-në, duke pasur këto objektiva kryesore 0:

- (I) të nxisë zhvillimin e kapaciteteve gjeneruese të energjisë elektrike nga BRE;
- (II) të atrakton investitorët vendorë dhe të huaj duke krijuar mjedis tërheqës për të investuar në kapacitete gjeneruese nga BRE;
- (III) të mbështesë, por të mos pengojë fare zhvillimin e tregut konkurrues të energjisë elektrike në Kosovë ose në nivel rajonal, kur kushtet e sektorit a të sektorëve e lejojnë një zhvillim të tillë;
- (IV) të jetë kompatibil në pjesëmarrjen e Kosovës në mekanizmin “Projekte të përbashkëta”¹ me shtetet anëtare

¹Neni 9 i Direktivës 2009/28/EC parashikon zhvillimin e “Projekteve të përbashkëta” midis Shteteve Anëtare të BE-së dhe të vendeve të treta. Projektet e përbashkëta ofrojnë mundësi të mëtejshme për zhvillimin e projekteve BRE në Kosovë. Edhe pse këto projekte nuk do të përfitojnë nga skema mbështetëse nacionale, as nuk do të përbëjnë barrë shtesë në buxhet ose tarifa, ato

të BE-së, siç parashihet në nenin 9 të Direktivës 2009/28/EC;

(V) të jetë e thjeshtë dhe me kosto efektive në zbatim.

Pjesë e politikës dhe e nismave rregullative janë edhe marrëveshjet për blerjen e energjisë elektrike të prodhuar nga BRE. ZRRE ka adaptuar gjithashtu:

- Rregullin për lëshimin dhe përdorimin e certifikatave të origjinës (CeO) për energjinë elektrike të prodhuar nga BRE, mbetjet dhe nga bashkëprodhimi dhe
- Feed-in tarifat², siç janë paraqitur në tabelën nr. 1.

Tabela 1. Feed-in tarifat sipas llojit të BRE-së

Tipi i BRE-së	(€/MWh)
HC (< 10 MW)	63.30
Erë	85.00
Solar	n/a
Biogaz dhe biomasë	71.30

Nr.	Projekti	Fuqia(MW)
1.	Shtime 1	100.00
2.	Shtime 2	27.00
3.	Kitka	30.00
4.	Golesh	1.36
5.	Zatriq	30.00
6.	Bajgore	50.00
7.	Skënderaj	50.00
Totali		288.36

Tabela 2. Potencialet e energjisë së erës 0

ZRRE po ashtu ka adaptuar një Rregullore gjithëpërfshirëse për procedurën e autorizimit për ndërtimin e kapaciteteve të reja

jodomsdoshmërisht kontribuojnë në arritjen e caqeve (indikative) nacionale, e kjo varet nga vendimi i autoriteteve të Kosovës. Sidoqoftë, mënyra se si caqet aktuale janë vendosur – si pjesë e konsumit nacional – dhe fakti që një nga kërkesat për projekte të përbashkëta është që një sasi e barasvlershme e energjisë elektrike të jetë eksportuar për konsum në BE me gjasë, bëjnë që ajo energji BRE e prodhuar nga projektet e përbashkëta nuk do të llogaritet drejt arritjes së targetave të Kosovës për BRE-E).

² Tarifa “feed-in”, në shqip: tarifa nxitëse ose tarifa e futjes së energjisë në rrjetin shpërndarës.

gjeneruese, linjave lidhëse direkte elektrike dhe tubacioneve direkte 0. Mbi bazë të kësaj Rregulloreje, ZRRE ka shqyrtuar disa aplikime që i janë paraqitur për ngritje të kapaciteteve të reja dhe ka lëshuar një numër autorizimesh paraprake.

Potenciali energjetik nga burimet e ripërtëritshme

Prognozat e dala nga studimet e deritanishme të paraqitura në 0, siç është paraqitur edhe në figurën 3 për potencialin energjetik ekonomikisht të shfrytëzueshëm të vendit nga burimet e ripërtëritshme, faktojnë se Kosova mund të gjenerojë energji nga këto burime:

- Energjia ujore - HC në Zhur me fuqi të instaluar prej 300 MW dhe prodhim të energjisë elektrike prej 400 GWh/vit, HC Ujmani me fuqi 35 MW dhe prodhim të energjisë prej 80MWh/vit dhe hidrocentralet e vogla (HCV) me kapacitet prej 100 MW dhe prodhim të energjisë prej 500MWh/vit;
- Energjia solare për prodhim të energjisë elektrike (në periudhën afatmesme) vlerësohet në rreth 160 GWh/vit që mund të arrihet nga një fuqi e instaluar prej 70MW;
- Energjia e erës për periudhën afatmesme vlerësohet indirekt në rreth 2,315 GWh/vit që mund të arrihet me një fuqi të instaluar prej 1,050 MW dhe sipas raportit të financuar nga GIZ 0 vetëm në 7 projekte/pika gjeografike Kosova ka një potencial për energji nga era prej 288.36MW (siç është paraqitur në tabelën 2).
- Energjia nga biomasa për periudhën afatmesme vlerësohet në rreth 119 GWh/vit.



Figura 3. Harta e BRE-ve në Kosovë

Stimulimet për BRE në vendet e BE-së - përvojat dhe mësimet

Shtetet anëtare të BE-së ofrojnë një vister stimulimesh (insentiva) për nxitjen e ngritjes së BRE-ve, përfshirë 0, siç është paraqitur edhe në figurën 4:

- (i) Feed-in tariffat,
- (ii) Kuota dhe certifikata të gjelbra të tregtueshme (CGT),
- (iii) Studime për investime/grante dhe përjashtime nga taksat/kreditë dhe
- (iv) Sisteme të tjera (shih figurën 3)

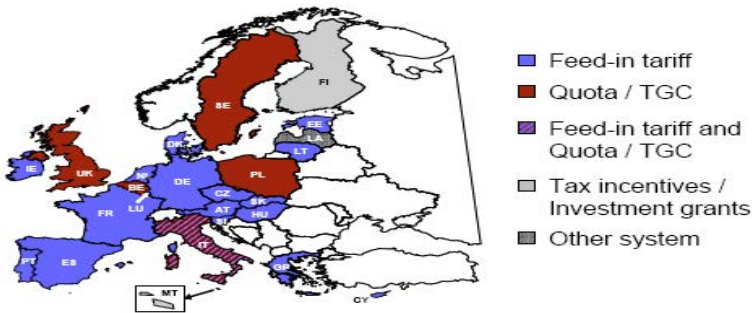


Figura 5. Stimulimet për BRE në vendet e BE-së

Model alternativ për nxitjen e investimeve në BRE

Duke pasur parasysh ndërlikshmërinë e gjeneratorëve në fjalë vetëkuptohet se duhen kompani të specializuara për projektim, për prodhim, për transport, për montim dhe mirëmbajtje. Këto kompani janë të lokalizuara kryesisht në vende të BE-së; sot prodhuesit më të

mëdhenj të gjeneratorëve/turbinave të erës janë në Gjermani, Francë dhe SHBA. Instalimi i gjeneratorëve të tillë kërkon shkathtësi të veçantë dhe mund të bëhen nga specialistë të certifikuar, por në ndihmë mund të këtë edhe punëtorë lokalë. Duke pasur parasysh mundësinë e komunikimit modern përmes internetit dhe faktin se Kosova ka një penetrim në këtë lloj komunikimi rreth 72% **Error! Reference source not found.**, një pjesë e mirëmbajtjes mund të bëhet edhe nga distanca, ndërsa mirëmbajtja fizike si ndërrimi i pjesëve të caktuara dhe survejimi (nga rojtarët) do të mund të kryhen nga stafi lokal.

Në figurën 7:4 janë paraqitur aktorët e përfshirë në tregun e burimeve të ripërtëritshme, ata që mbështesin dhe përfitojnë nga instalimi i një gjeneratori nga burimet e ripërtëritshme. Sa për ilustrim është paraqitur BRE i gjeneratorëve të erës, por modeli i njëjtë do të vrente edhe për burimet tjera.

Duke marre parasysh modelin ekzistues të tarifave dhe feed-in tarifave e aplikueshme (tarifave nxitëse) në Kosovë dhe faktin që energjia në fund do të paguhet nga shpenzuesit fundorë, pra nga qytetarët e Kosovës, pyetja e pashmangshme është: **pse duhet qytetari (i varfër) i Kosovës të mbështesë një treg të huaj, një treg nga i cili do të përfitojnë disa vende pune si ndërtimtarë dhe disa roje (survejues) të objekteve të BRE-së?**

Duke pranuar se modeli i tarifave nxitëse është një nga parimet e BE-së për të nxitur zhvillimet në këtë sektor, nënkuptohet se ky model bazik vështirë se mund të ndërrojë. Me qëllim që komuniteti vendor të përfitojë sa më shumë nga ky model, rekomandohet që Kosova të zhvillojë një model optimal të avancuar që bazohet në parime të cilat përplotësojnë eksperiencën ndërkombëtare për mekanizmat mbështetës dhe nuk bien ndesh me obligimin nga rregullativa për energjinë nga BRE dhe që mund të përmbledhen në tri sosh:

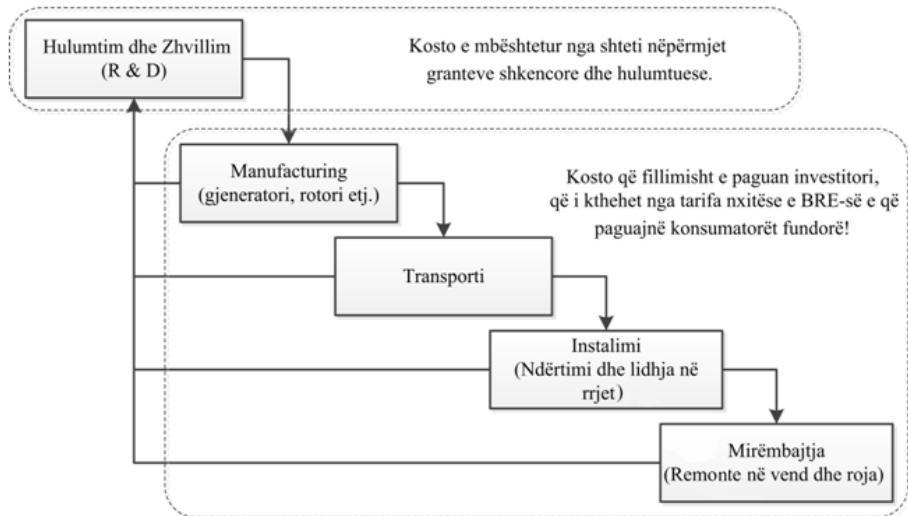


Figura 6. Mbështetësit dhe përfituesit në skemën e BRE-ve

1. Për një periudhë afatshkurtër të mbështesë trajnimin profesional të ndërtimtarëve, të instaluesve dhe të mirëmbajtësve (të themi të gjeneratorëve me erë dhe ngjashëm për gjeneratorë të tjerë),
2. Për një periudhë afatmesme (3-5 vjet) të mbështesë aftësimin profesional për specialistë të pjesëve të gjeneratorëve dhe të integritimit të sistemeve në fushën e teknologjisë së informacionit, duke mundësuar që këto pjesë të prodhohen dhe sistemet të integrohen në Kosovë dhe
3. Për një periudhë afatgjatë (mbi 5 vjet), ashtu siç është paraqitur në figurën 7, duhet të mbështetet lidhja me institucione hulumtuese.

Duke pasur parasysh që potencialet e BRE-ve edhe në rajon 0, p.sh. nga era rajoni ka potencial prej 4,5 GW, atëherë marrja e masave, gjegjësisht aplikimi i modelit të propozuar është më se i domosdoshëm për zhvillimin ekonomik të vendit dhe pozicionimin e tij në raport me konkurrentët fqinjë. Parim, përkatësisht model të njëjtë duhet promovuar edhe për burimet tjera të energjisë së BRE-ve nga biomasa dhe energjia solare.

Është e rëndësishme të përmendet se ashtu sikurse shënon edhe në Kornizën rregullatore për BRE në Kosovë 0, krahas mekanizmave kryesorë të inicitivave në shtetet e BE-së (kuotat, feed-in tarifrat dhe procedurat tenderuese) në Kosovë, projektet e vogla të BRE-ve mund të mbështeten dhe duhet të mbështeten, gjithashtu, me të tjera lloje stimulimesh (incentivash) si grante kapitale, zvogëlime të normave të interesit etj. Këto janë rastet e projekteve që zhvillohen nga komuniteti lokal apo ndërmarrje shumë të vogla (por edhe ato të mesme), të cilat mund të jenë të limituara financiarisht. Ekzistenca e një skeme të përshtatshme të feed-in tarifave edhe në shtetet e BE-së, është dëshmuar si një kusht i nevojshëm, por jo i mjaftueshëm për zhvillimin e BRE-ve. Çështja e rëndësishme lidhur me incentivat është se ato jo vetëm se duhet të mbështeten në fazën fillestare të zhvillimit të BRE-ve, por duhet të mbahet në sistem në vazhdimësi, duke konsideruar faktin se ato janë më komplekse se vetë caktimi i feed-in tarifave.

PËRFUNDIM

Në punim, duke u bazuar në modelet aktuale të tarifave nxitëse në Kosovë dhe rajon, sfidat për zbatimin dhe rezultatet e zbatimit të tyre analizohen dhe nxirret ndikimi i tyre në zhvillimin e gjithmbarshëm dhe të qëndrueshëm ekonomik. Ashtu sikurse është vlerësuar edhe në Kornizën rregullatore për BRE në Kosovë 0, ekzistenca e një skeme të përshtatshme e feed-in tarifave është një kusht i nevojshëm, por jo i mjaftueshëm për zhvillimin e BRE-ve. Kushtet për kyçje në rrjet, procedurat administrative (kontratrat, licencat, lejet, burokracitë e pakoordinuara të shumëfishta etj.) dhe shkalla e stabilitetit e mekanizmit mbështetës janë gjithashtu relevante. Në punim paraqitet edhe modeli alternativ, i ri, për nxitjen e investimeve në të gjithë tipat e BRE-ve në Kosovë, i cili merr parasysh kapacitetet njerëzore, por edhe ekonomike të vendit edhe të përfitimit nga një model i tillë.

Summary

This paper analyses current models of incentives in feed tariffs in Kosovo and the region, the challenges for the implementation and results of their implementation, their impact on the overall development and sustainable economic development. As is

appreciated in the regulatory framework for RES in Kosovo [7] the existence of an adequate scheme of feed-in tariffs is a necessary but not sufficient for the development of RES. Conditions for connection to the energy grid, administrative procedures (contracts, licenses, permits, bureaucratic multiple uncoordinated, etc..) and the degree of stability of the supporting mechanisms are also relevant. This new alternative model, presented in this paper, promotes the investment in all types of RES in Kosovo, which take into account not only human but also economic capacity of the country and benefit from such a model.

Keywords: Energy, RES-incentive fees, hydro, wind, biomass, solar.

LITERATURA

- [1] Ministria e Energjisë dhe e Minerave, Qeveria e Republikës së Kosovës, Strategjia e energjisë së Kosovës për periudhën 2009 – 2018, Prishtinë, 2009.
- [2] Ministria e Energjisë dhe e Minerave, Parashikimi i kërkesës energjetike për periudhën 2007-2016, Prishtinë, 2006.
- [3] Zyra e Rregullatorit të Energjisë, Raporti vjetor për vitin 2012, Prishtinë, 2013, <http://www.ero-ks.org>
- [4] Ministria e Integrimi Evropiane, Task Forca për Integrim Evropian, Raport Diagnostik: Sektori energjetik i Kosovës, Prishtinë 2013.
- [5] Ministria e Zhvillimit Ekonomik, Bilanci vjetor i energjisë në Republikën e Kosovës për vitin 2012, Prishtinë 2013, <http://mzhe.rks-gov.net>
- [6] Komisionit Europain, Raporti i progresit të Kosovës për vitin 2011, http://www.eeas.europa.eu/delegations/kosovo/documents/eu_kosovo/2011_018_progress_report_sq.pdf, i marrë në gusht 2013
- [7] Mercados – EMI, Korniza rregulatore për BRE në Kosovë, janar 2009.
- [8] GIZ, Renewable Energy as an Opportunity for Economic Development in Kosovo, Prishtina, 2012.
- [9] Luan Shllaku “Patologjia e një vonese”, “Forumi 2015”, Prishtinë 2013 <http://www.kfos.org> apo info@kfos.org -Publications
- [10] Nustret Avdiu dhe Ali Hamiti, Politika për energjinë e ripërtëritshme dhe zhvillimet e tregut në Kosovë”, ZRrE, Prishtine 2011, <http://www.ero-ks.org>
- [11] KK, Internet Penetration in Kosovo, , Prishtina 2012.

EFEKTI I ARESOILIT NË PANELET SOLARE PAMUNDËSON ZHVILLIM TË QËNDRUESHËM TË RREZATIMIT DIELLOR

Vehebi SOFIU¹; Syltahir SYLAJ³

International Postgraduate School Jozef Stefan - Lubljanë¹

Fakulteti i Bujqësisë dhe i Veterinës dhe Instituti Hidrometeorologjik i Kosovës-
Prishtinë²

vssofiu@yahoo.com¹; stahirsylaj@yahoo.com²

Abstrakti

Ndotja e ajrit mbi normat e lejuara po shkakton situatë alarmante mbi ambientin jetësor dhe shëndetin e popullatës. Monitorimi i cilësisë së ajrit nga emisionet e ndotjeve është shumë më e madhe sesa normat e lejuara të vendeve të BE-së, sepse ato janë përgjithësisht 2-3 herë me të larta. Problematika kryesore për ndotjen e ajrit janë grimcat e ngurta, të cilat kapërcejnë dukshëm nivelin më të lartë të kufirit të përcaktuar prej udhëzimeve mbi cilësinë e ajrit, si edhe standardet e cilësisë së ajrit të përdorur në vendet e Bashkimit Europian. Ndikuesit më të mëdhenj në ndotjen e ajrit si oksidet e squfurit (SO_x) - veçanërisht dyoksidi i squfurit, një përbërje kimike që prodhohet nga vullkanet, në industri të ndryshme dhe nga djegia e lëndëve djegëse, siç janë nafta dhe qymyri. SO₂ është gaz që merr pjesë në formimin e shiut acidik. Oksidet e azotit (NO_x) - veçanërisht dyoksidi i azotit. Monoksidi i karbonit (CO) është një gaz pa ngjyrë, pa erë, joirritues, por shumë helmues. Prodohet nga djegia jo e plotë e gazit natyror, e drurit ose e qymyrit. Dyoksidi i karbonit (CO₂) është shkaktari më i madh i efektit serrë, i cili gjendet në atmosferë; nxirret nga djegia dhe është jetësor për shumë organizma. Performanca rrezatuese e sistemeve të energjisë diellore varet shumë nga përqendrimi i implikimeve të industrisë me djegie fosile dhe efektet e ndotjes urbane të ajrit janë shkaktarët më të mëdhenj të pamundësisë së zhvillimit të prodhimit të energjisë diellore.

Fjalët çelës: Efekti i aerosolit, emisionet e CO₂, qelizat fotovoltaike, zhvillimi i qëndrueshëm dhe ndikimi i ajrit të ndotur në mjedis.

HYRJE

Efektet e aerosolit nga Kosova A

Djegia e vazhdueshme e lëndëve djegëse fosile krijon një sasi të madhe të ndotjes me CO₂ në ajër me qëllim të prodhimit të energjisë elektrike. Mundësi e mirë e zvogëlimit të kësaj ndotje është prodhimi i energjisë diellore, gjë që kjo ndotje mund të reduktohet me sasi të mjaftueshme, duke shfrytëzuar rrezet e diellit me qelizat fotovoltaike. Megjithatë, sasia e prodhuar tashmë ekzistuese në termocentralet e Kosovës në ajër të ndotur me djegie fosile, gjithashtu, ndikon në performancën e qelizave fotovoltaike.



Figura 1: Termocentrali i Kosovës A i viteve të 60-a të shek. XX, e cila edhe sot punon

Para se të zhyten në çështjen e ndotjes, grimcat e aerosolit ndikojnë në performancën e PV-së, prandaj ekzistenca dhe efektet e aerosolit së pari duhet të analizohen dhe të diskutohen. Aerosolët janë grimca të vogla, që gjatë emetimeve me djegie fosile, në të ftohtë ose në të ngrohtë, janë prezentë deri në atmosferën tonë, që do të thotë se ato janë të pranishme dhe kanë efekte ndikuese në sipërfaqet e paneleve ku depërton rrezatimi diellor, prandaj duhet pasur kujdes sesi

të veprojmë në rastet e ekranizimit diellor për të cilat rrezet e diellit duhet të jenë të reflektuara në hyrje të sipërfaqes së panelit, që ato të kthehen prapë në hapësirë dhe, në fund, ato kanë një efekt ftohës. Llojet e aerosolit që janë në lidhje me mjedisin, megjithatë, janë quajtur si karbon i zi. Karboni i zi formohet nga djegia e vazhdueshme e lëndëve djegëse fosile (figura 1). Këta aerosolë absorbojnë rrezatimin diellor dhe rënien e rrezeve të dritës nga atmosfera deri në sipërfaqen e tokës me temperaturë të ngrohtë. Aerosolët po ashtu do të ndikojnë edhe në formimin e reve, prandaj një rritje e vazhdueshme e reve me aerosolë të zeza me djegie karboni, do të thotë një shtrirje e madhe me re të zeza. Aerosolët janë sfond i vazhdueshëm që e rrisin ndotjen e ajrit [1-2].

Ndotja e ajrit ndikon në rrezet e diellit

Emetimet e CO₂ ndikojnë në zvogëlimin e rrezeve të diellit nga atmosfera në sipërfaqe të tokës. Retë e zeza të shpërndara në atmosferë janë të kombinuara më djegie të karbonit, të cilat imponojnë një formë të smogut të zi me efekte negative të rrezatimit të diellit, si dhe forma të tjera të ndotjes së ajrit në sipërfaqet e mbuluara me panele diellore. E keqja më e madhe është se njerëzimi po vazhdon me të madhe t'i djegë lëndët djegëse fosile nëpër industrinë e tij, duke rritur me të madhe sasinë e aerosolit me karbon të zi në atmosferën tonë, ku rrezet e diellit do të vazhdojnë të reduktohen në sipërfaqen e tokës. Reduktimi i diellit do të thotë kur energjia diellore nuk do të jetë aq efikase si ajo që duhet të jetë sipas parametrave me ajër të pastër. Qelizat fotovoltaike funksionojnë në mënyrë më efektive me një sasi në rritje të dritës së diellit. Përveç kësaj, qelizat fotovoltaike funksionojnë më mirë me densitet të ulët të ajrit dhe jetën më të lartë e kanë në pjesën malore duke treguar efikasitet më të madh për të prodhuar energji elektrike nga panelet diellore. Me rritjen e aerosolit me karbon të zi, rrezet e diellit janë ulur në një përqindje të konsiderueshme, prandaj përveçse CO₂ është i dëmshëm për njerëzit që jetojnë përreth, po ashtu ato janë të dëmshme për të ardhmen tonë për një ambient të gjelbër dhe shfrytëzim të resursit natyror të energjisë diellore [3].

Energjia diellore ndikon në zhvillim të qëndrueshëm të mjedisit

Duke pasur parasysh kërkesat e mëdha për të mbrojtur mjedisin jetësor, i cili në mënyrë të vazhdueshme po e çrregullon sipërfaqen e tokës duke ndikuar në zonat e ndryshme me sipërfaqe të mbuluara me panele diellore. Ndikimet e tilla do të krijojnë çrregullime edhe në zonat e caktuara të burimeve të tokës, të ujit, të ajrit dhe ndikimet të këtylla ushtrojnë edhe në bimë, në kafshë të egra, në vendbanim dhe në lloje të ndjeshme vizuale, kulturore, paleontologjike. Ka ndikime edhe mbi dukuritë socio-ekonomike, mjedisore, të drejtësisë, si dhe ndikime të mundshme mbi materiale të rrezikshme. Megjithatë, ka edhe disa ndikime negative që lidhen me objektet e energjisë diellore që duhet të merren parasysh në procesin e dhënies së BLM diellore të drejtë, me-autorizimet dhe procesin e zhvillimit të DOE-së dhe udhëzimeve mjedisore për objektet diellore [4].

Shkaktarët më të mëdhenj të ajrit të ndotur në Kosovë

Të dhënat për cilësinë e ajrit në Kosovë janë të mangëta për shkak të mungesës së rrjetit të monitorimit të cilësisë së tij. Po ashtu, ende nuk është bërë inventarizimi i ndotësve dhe nuk është përpiluar kadastra e ndotësve të ajrit [5].

Në Termocentralet Kosova A dhe Kosova B lirohen ndotës të ndryshëm, ndërsa emisionet e pluhurit maten vetëm në Termocentralin "Kosova B", p. sh., mesatarja vjetore për emisionet e matura të pluhurit gjatë vitit 2008 kanë qenë: për Bllokun B1 272.22 ton/muaj, kurse për Bllokun B2: 254.49 t/muaj, ndërsa parametrat e tjerë (SO₂, NO_x dhe CO₂) kalkulohen nga ekipi për mjedis në Divizionin e Gjenerimit të Energjisë. Në tabelën vijuese janë paraqitur emisionet e termocentraleve të KEK-ut dhe limitet sipas Direktivës 2001/80/EC.

Tabela 1. Emisionet aktuale dhe limitet sipas Memorandumit të Athinës

Ndotësi	TCA	TCB	Limiti	Të arrihet
Pluhur	906.32	170.3	60	31.12.2017
SO ₂	709	212	420	31.12.2017
Nox	735	850.05	530	31.12.2017

Siç shihet nga tabela 1, emisionet e pluhurit, në krahasim me limitet sipas kërkesës së Memorandumit të Athinës, janë shumë të larta, sidomos nga TCA. Po ashtu edhe emisioni i NO_x-it sipas kalkulimeve është mbi nivelet e kërkuara. Emisionet e SO₂, edhe pse sipas kalkulimeve dalin më të ulëta sesa limiti i Direktivës, ato kërkohej të verifikohen përmes matjeve të vazhdueshme. Ndërsa emisionet e CO₂ të llogaritura nga totali i linjtit të përdorur konsiderohen të jenë mbi 5 milionë tonë për vit (tabela 2) [6].

Tabela 2. Emisionet e CO₂ nga TC Kosova A dhe TC Kosova B1

Termocentrali	Bloqet	Emetimet e CO ₂ (t/v
Kosova A	A1, A3, A5	1.532.930
Kosova B	B1, B2	3.608.876

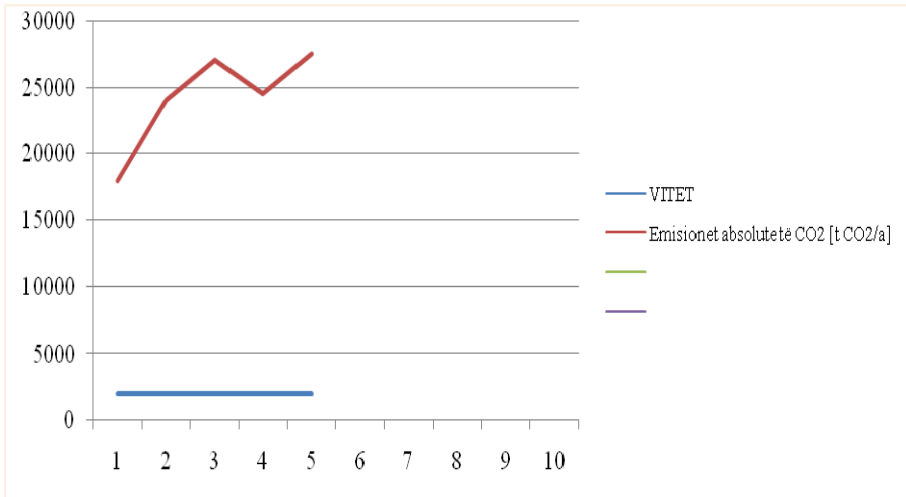
Industria

“Sharrceci”, prodhuesi i çimentos në Kosovë, është njëri prej ndotësve industrialë, i cili ka vlera të larta të emisioneve në rrethin ku zhvillohet industria. Matjet e bëra në tabelën 3 janë nga viti 2003 deri në vitin 2012.

Tabela 3. Paraqitja e vlerave mesatare të emisioneve në mg/Nm³ në zonën e Fabrikës së Çimentos “Sharrcem”

VITET	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Emisioni mesatar i SO ₂	470	420	350	350	182	234	57	58	55	59
Emisioni mesatar i Nox-it	820	548	590	580	564	594	445	450	440	460
Emisioni mesatar i pluhurit	250	108	120	100	60	78	68	70	69	71

Duke u bazuar nga të dhënat, konstatohet se ka vlera të larta të pluhurit, por nuk ka tejkalim të vlerave të lejuara të SO₂, sidomos në vitin 2010 shihet vlerë mjaft e ulët në krahasim me vitet paraprake dhe po ashtu për NO_x në vitin e fundit ka ulje të vlerave [7].



Diagrami 1: Paraqitja e emisioneve me djegie të CO₂

Emisionet absolute të CO₂ në diagramin 1 tregojnë se edhe pse vlerat e emisioneve absolute të CO₂ tregojnë rritje, ato janë më të vogla për 9% ndaj rritjes së prodhimit të çimentos në krahasim me vitet paraprake.

Tabela 4. Vlerat absolute të emisioneve 2003-2007

VITET	2003	2004	2005	2006	2007
Emisionet absolute të CO ₂ [t CO ₂ /a]	1800	2400	2700	2450	2750
	0	0	0	0	0

Ferronikeli - matjet për emision në Ferronikel janë bërë nga një laborator i licencuar "Farmahem" nga Shkupi (Maqedoni). Qëllimi i matjeve ishte monitorimi i emisioneve në atmosferë nga shkitorja. Gazrat serrë në bazë të kalkulimeve për gazrat CO₂, CH₄ dhe N₂O për vitet 2009 dhe 2010, ku vërehet se sektori i energjisë është burimi më i madh i gazrave serrë. Pastaj vjen sektori i industrisë dhe ai i transportit, ndërkohë që nuk ka të dhëna të llogaritura për sasinë e

gazrave serrë, që arrijnë nga sektori i bujqësisë dhe nga krijimi i mbeturinave komunale.

Tabela 5. Burimet e gazrave serrë sipas sektorëve për vitin 2009 dhe 2010

Burimet e gazrave serrë	Njësia Gg (Giga gram)					
	2009			2010		
	CO2	CH4	NO2	CO2	CH4	NO2
Energjia	8,040,831.42	5,776.63	288.72	9,665,327.15	5,988.55	305.54
Industria	11,875.55	1.7	0.22	12,112.30	1.88	0.23
Transporti	1,210.44	0.16	0.08	1,332.39	0.17	0.088

Sektori industrial i procesimit dhe i përdorimit të produkteve ka gjithsej rreth 250 mijë tonë të CO₂, që përbën rreth 2% të të gjitha emetimeve antropogjene në Kosovë. Ky sektor përfshin emetimin e gazeve serrë që shfaqen nga proceset industriale, nga përdorimi i gazeve serrë në produkte dhe nga përdorimet joenergjetike të lëndëve djegëse fosile [8].

Monitorimi i cilësisë së ajrit

Instituti Hidrometeorologjik i Kosovës ka një rrjet prej disa stacioneve monitoruese nëpër disa qytete të Kosovës, më së tepërmi të koncentruar në Prishtinë dhe në Obiliq, ku ndodhet prodhimi i energjisë elektrike me djegie fosile, për të gjetur se çfarë është kualiteti i ajrit që e thithim ne, prandaj janë instaluar stacionet nëpër qytete të Kosovës, të cilat i mbledhim të dhënat informuese për monitorim dhe lloje të cilësisë së ajrit. Po ashtu është me rëndësi të veçantë marrja e informacioneve mbi nivelet e ndotjes së ozonit dhe të grimcave ndotëse në Obiliq dhe Prishtinë sipas stacioneve monitoruese të rretheve [9]. Ne gjithashtu përdorim të dhënat për të parë nivelet e ndotjes së ajrit në baza ditore. Nëse ndonjë stacion monitorimi tregon se nivelet e ndotjes janë mbi një prag të caktuar, APCD kërkohet që të njoftojë zyrtarët publikë, shkollat, spitalet, shtëpitë për t'i këshilluar njerëzit për masat e domosdoshme

preventive. Një stacion i tillë i vendosur nga Instituti Hidrometeorologjik i Kosovës është paraqitur në figurën 2 [10].



Figura 2. Stacioni i monitorimit të ajrit më 2012

KONKLUZION

Sasia e prodhuar e energjisë me djegie fosile në Termocentralet e Kosovës në masë të madhe ka ajër të ndotur dhe ndikon në performancën e qelizave fotovoltaike. Ka shumë faktorë të pakontrollueshëm në Kosovë, që ndikojnë në efikasitetin e qelizave fotovoltaike në panele diellore. Megjithatë, krijimi i aerosolit me re të zeza nga karboni me anë të djegies së lëndëve djegëse fosile është diçka kur njerëzit mund ta kontrollojnë për të garantuar zhvillimin e vendit me hapa të qëndrueshëm. Aktualisht emetimet e gazeve serrë në Kosovë janë relativisht të ulëta në krahasim me vendet e tjera të Europës [11]. Stacionet të cilat janë të vendosura në vitin 2012 në Kosovë nga Instituti Hidrometeorologjik janë një mundësi e mirë për ta monitoruar dhe përcaktuar cilësinë e ajrit dhe ndikimin bazë të operacioneve të veçanta të paneleve diellore. Për t'iu bashkuar përpjekjeve globale për zvogëlimin dhe kufizimin e efekteve të dëmshme të ngrohjes globale dhe emetimeve me djegie fosile, Kosova ka nevojë për mbikëqyrjen dhe menaxhimin e gazeve të veta serrë me anë të stacioneve të reja monitoruese [12].

Rezyme

Të dhënat e njohura për cilësinë e ajrit në Kosovë me të dhënat e paraqitura për emisionet me djegie të CO₂ dhe të dhënat e tjera statistikore të stacioneve monitoruese automatike të instaluar në Kosovë, janë faktorë të rëndësishëm që pamundësojnë zhvillim të qëndrueshëm për shfrytëzimin e resursit natyror të rrezeve të diellit, sidomos ato vende ku është afër termocentrali i Kosovës. Marrë në përgjithësi mund të vlerësohet se ajri në Kosovë ka cilësi jo të kënaqshme dhe është jashtë kufijve të lejuar. Bazuar nga të dhënat e stacioneve automatike të vendosura nga Instituti i Meteorologjisë së Kosovës në Prishtinë në përgjithësi është bërë një përshkrim përmbledhës mbi ndikimin e efektit të aerosolit në dukuritë e mundshme, sidomos në formimin e shtresave të smogut, duke akumuluar ndotje me grimca të gazrave fosile. Për të plotësuar paraqitjen e të dhënave të mbledhura nga rrjeti i monitorimit të cilësisë së ajrit për llojet e ndotjes, janë raportuar edhe të dhënat përmbledhëse të parametrave meteorologjikë të cilët ndikojnë në mekanizmin e akumulimit të ndotjeve aerosole, transformimit të ndotësve në atmosferë dhe masat parandaluese që të zvogëlohen këto ndotje në mënyrë që të kemi mundësi shfrytëzimi të energjisë diellore në gjithë territorin e Kosovës.

Summary

Based on the available data for air quality in Kosovo, including the presented data for emissions of CO₂ burning and other statistical data of automatic monitoring stations installed in Kosovo, are a key factor that do not enable sustainable development for utilization of natural resource of sunlight, especially in the vicinity of places where Kosovo power plant is located. In general, it is estimated that an air quality in Kosovo has unsatisfactory quality and is outside the the allowed limits. Based on the data of automatic stations located by the Kosovo Meteorology Institute in Pristina, in general, there has been carried out a summary description of the impact of effect of aerosols on the possible occurrences, especially in the formation of smog layers accumulating pollution particles of fossil fuels. In order to complete the presentation of data collected from the network of air quality monitoring on the types of pollution, also there were reported the summary data of meteorological parameters, which influence the mechanism of accumulation of aerosol pollution, transformation of pollutants in the atmosphere and prevention measures to reduce the pollution in order to have the opportunity of using the solar energy in the entire territory of Kosovo.

LITERATURA

1. <http://radenergy.org/Pollution-in-the-air-affects-pv-the-solution-that-will-reduce-pollution/>
2. www.kek-energy.com, 2012
3. <http://adsabs.harvard.edu/abs/1981IJAmE...2..183G>
4. <http://solareis.anl.gov/guide/environment/index.cfm>
5. Environmental Department of KEK, 2012.
6. Ministry of Embient and Living Environment in Kosovo, 2012.
7. <http://www.sharrcem.com/>
8. <http://www.greenpeace.org/eastasia/Global/eastasia/publications/reports/climate-energy/2012/Solar%20PV%20Pollution.pdf>
9. <http://www.sbcapcd.org/biz/monitor.htm>
10. <http://www.ammk-rks.net/?page=1,21>
11. <http://www.enn.com/topics/pollution>
12. Instituti Hidrometeorologjik i Kosovës, 2012.

STUDIM MBI ZHVILLIMIN E PRODHIMIT TË ENERGJISË NGA BIOKARBURANTET

Bardh Hoxha

Instituti i Shkencës dhe Teknologjisë, Prishtinë

Abstrakti

Në këtë studim paraqiten rezultatet e analizave në lidhje me resurset e Kosovës për prodhimin e biokarburanteve.

Studimi përmban një numër të konsiderueshëm të të dhënave për sasinë e nevojshme të sipërfaqeve tokësore për prodhimin e lëndës së parë për bioetanol dhe biodizel nga resurset bujqësore, pyjore dhe mbeturinat urbane të Kosovës.

Direktiva europiane për BRE 2009/28/EC vendos cakun prej 10% të konsumit të energjisë në sektorin e transportit që duhet të mbulohet nga karburantet me bazë BRE-të deri më 2020.

Studimi mundëson gjetjen e treguesve për të arritur deri te vlerat për lëndën e parë dhe sipërfaqen e nevojshme të tokës për zbatimin e Direktivës europiane, duke llogaritur koston për zbatim.

Nisur nga premisa se Kosova ka kushte klimatike të krahasueshme me vendet e rajonit për prodhimin e lëndës së parë prej nga përfitohen biokarburantet dhe duke u kujdesur që të mos dëmtohet sektori bujqësor, rezulton se Kosova ka kapacitete për plotësimin e caktit 10% të konsumit të energjisë në sektorin e transportit nga burimet e veta.

Fjalët çelës: Biokarburanti – bioetanol, biodizeli, Direktiva europiane, BRE - burimet e ripërtëritshme të energjisë, sektori i transportit.

ENERGJIA

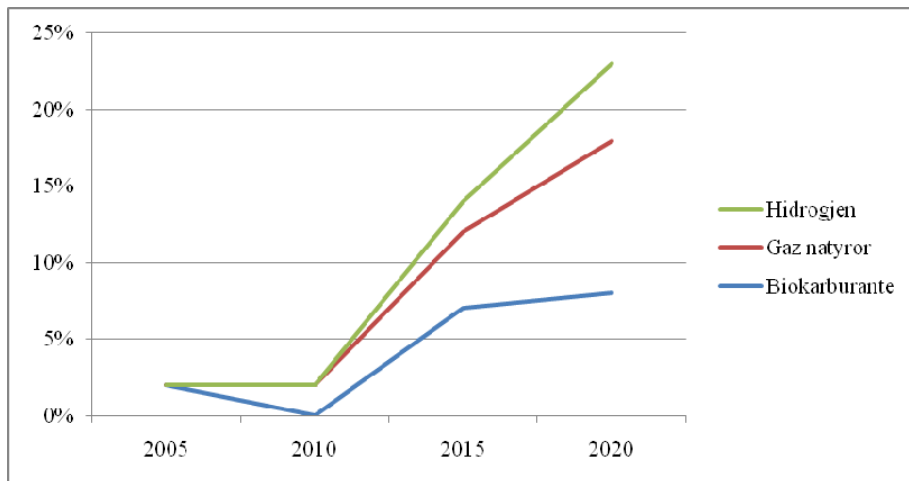
Energjia është mall strategjik për çdo vend. Shkalla e mirëqenies dhe e zhvillimit ekonomik të një vendi është e lidhur ngushtë me furnizimin e pandërprerë, të mjaftueshëm dhe cilësor me energji.

Baza themelore legjislative primare, që rregullon fushën në sektorin e energjisë, përbëhet nga këto ligje bazike:

- ✓ Ligji për energjinë 2010 03/L-184, që ka zëvendësuar Ligjin për energjinë 2004/8;
- ✓ Ligji për energjinë elektrike 2010 03/L-201, që ka zëvendësuar Ligjin për energjinë elektrike 2004/10;
- ✓ Ligji për rregullatorin e energjisë 2010 03/L-185, që ka zëvendësuar Ligjin për rregullatorin e energjisë 2004/9;
- ✓ Ligji për ngrohje qendrore 2008/03- L-116;
- ✓ Ligji për gazin natyror 2009/03-L-133;
- ✓ Ligji për eficiencyn e energjisë 2011/04 - L -016.

Ndërkaq, fushëveprimtaria e tregtimit të naftës, si një prej llojeve shumë të rëndësishme të energjisë, që zë vendin kryesor në konsumin final të energjisë, rregullohet me Ligjin për tregti me naftë dhe derivate të naftës nr. 2004/5.

POLITIKAT E BE-së PËR BIODIBURANDET



Grafiku i caqeve të burimeve të BRE-ve për transport

Në Këshillin e Europës në Gothenburg, në qershor 2001, është përcaktuar Strategjia për zhvillim të qëndrueshëm, në të cilën përfshihet edhe zhvillimi i biokarburanteve.

Në shtator të vitit 2001, në dokumentin “Letra e bardhë për politikën e transportit”, i jepet rëndësi dhe favorizohet përdorimi i karburanteve alternative, siç janë biokarburantet, me qëllim që të reduktohet CO₂ dhe vartësia nga nafta.

Direktiva e BE-së 2009/28/EC e 23 prillit 2009, për promovimin e burimeve të ripërtëritshme të energjisë, synon që më 2020 të arrihet caku për mbulimin e 20% të konsumit bruto-final me energji me origjinë nga burimet e ripërtëritshme të energjisë në shkallë të BE-së dhe mbulim në masën 10% të konsumit të energjisë në transport me burime energjie me bazë në burimet e ripërtëritshme të energjisë në secilin shtet anëtar.

Për arritjen e këtyre objektivave, për herë të parë vendosen caqe të detyrueshme për mbulimin në një masë të konsumit të energjisë nga burimet e ripërtëritshme të energjisë. Vendosja e cakut të detyrueshëm bëhet me qëllim të nxitjes së investimeve dhe të zhvillimit të teknologjive për prodhimin e energjisë së ripërtëritshme.

POLITIKAT E KOSOVËS PËR BRE-TË OBJEKTIVAT STRATEGJIKE PËR BRE-TË DHE MASAT E ZBATIMIT TË TYRE

Siguria e furnizimit, nxitja e investimeve në sektorin e energjisë, ruajtja e mjedisit dhe zhvillimi i mëtejshëm i tregut energjetik janë qëllimet kryesore të strategjisë së re europiane për sektorin energjetik në BE. Nga këto qëllime rrjedh një numër objektivash të rëndësishme, përfshirë politikën e tri njëzetave (20% efikasitet, 20% burime të ripërtëritshme dhe 20% reduktim të gazrave serrë).

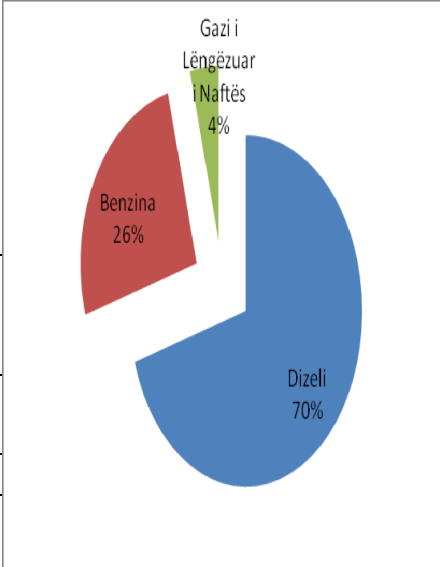
Kosova synon integrimin sa më parë në BE. Kjo do të kërkojë edhe zbatimin e objektivave 20-20-20 të planit të BE-së për fushën e energjisë... %. (Referencë: Strategjia e energjisë 2009-2018, faqe 60).

Sasia e kërkuar e energjisë për plotësimin e cakut 10% nga biokarburantet

Sipas Planit të thjeshtësuar të burimeve të ripërtëritshme të energjisë, konsumi i paraparë për vitin 2020, sipas skenarit me efikasitet, është 400 ktoe. 10 % -shi i këtij konsumi final është 40 ktoe.

Pra, 40 ktoe duhet të jetë sasia e energjisë nga burimet e ripërtëritshme të energjisë, që duhet të zëvendësojë burimet fosile të energjisë në vitin 2020.

Në bazë të dokumentit të balancës së energjisë 2011, të publikuar nga MZHE-ja, në transportin rrugor+hekurudhor janë përdorur lëndët djegëse si në tabelën 5.2.

<p>Tab. 5. 1. Tabela e sasisë së konsumit në transport më 2011 (Referenca: Balanca e energjisë e realizuar më 2011): faqe 29</p>		 <p>A pie chart illustrating the structure of fuel consumption in transport. The chart is divided into three segments: a large blue segment representing Diesel at 70%, a red segment representing Gasoline at 26%, and a small green segment representing Gas/Liquid Petroleum Gas at 4%.</p>
Lënda djegëse	Sasia (ktoe)	
Dizeli	239,64	
Benzina	87,61	
Gazi i lëngëzuar i naftës	13,6	
		Pjesëmarrja e produkteve të naftës në totalin e konsumit në transport

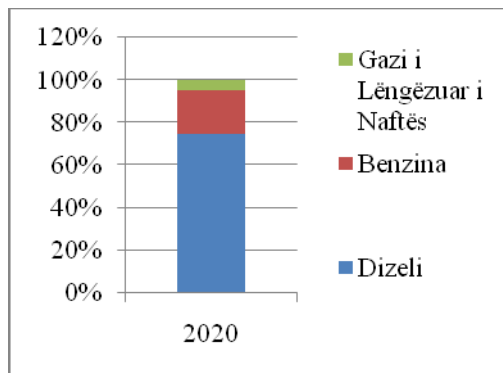
Burimi: Balanca e energjisë 2011 (faqe 29)

Siç shihet nga figura lart, struktura e pjesëmarrjes së lëndëve djegëse në sektorin e transportit është 70% dizel; 26% benzinë dhe 4% GLN.

Studimi ka përvetësuar këtë strukturë të konsumit të lëndëve djegëse deri në vitin 2020

Struktura e pjesëmarrjes në % e produkteve të naftës në transport për 2020

Dizeli	75%
Benzina	20%
Gazi i lëngëzuar i naftës	5%



Struktura e pjesëmarrjes së parashikuar për 2020

LLOJET E BOKARBURANTEVE

- Biodizeli i cili prodhohet nga vajrat bimorë, drithërat, alget dhe lëndët e tjera të para, duke i përzier më alkool dhe duke iu shtuar katalizatorët përkatës, sipas vetive është i ngjashëm me derivatin e naftës D-2.
- Bioetanoli i cili prodhohet me fermentimin e drithërave, amidonit dhe sheqerit, në Bashkimin Europian kjo lëndë djegëse shfrytëzohet në derivate të emërtuara ETBE (ethyltertiarybutylether). Kjo përzierje paraqet, në fakt, përzierjen e etanolit me lëndët djegëse klasike (derivatet e naftës, benzinës).

Sasia e nevojshme e biokarburanteve (biodizelit dhe bioetanolit) për plotësimin e caktit 10%

Përmbajtja e sasisë së energjisë në njësi litër biodizel, përkatësisht bioetanoli:

<p>Biodizel = 33MJ/litër Bioetanoli = 21 MJ/litër</p>

Këta dy faktorë, krahas faktorit të caktit për vitin 2020, janë faktorët bazikë për përcaktimin e resurseve të nevojshme për prodhimin e lëndës së parë, për prodhimin e biokarburanteve. Këto dy vlera janë përvetësuar nga Direktiva 2009/28/EC mbi burimet e ripërtëritshme të energjisë, si dhe janë analizuar shumë materiale dhe literaturë nga studime të ndryshme.

Direktiva për BRE-të nuk bën kufizime të aspektit të llojit të lëndëve djegëse që përdoren për zëvendësimin e karburanteve fosile. Pra, varësisht nga resurset natyrore dhe ekonomike, shtetet mund të përzgjedhin burimin me origjinë nga burimet e energjisë së ripërtëritshme për zëvendësimin e sasisë së kërkuar për plotësimin e caktuar të detyrueshëm.

Bioetanol i nevojshëm

Duke u bazuar në vlerën kalorike të një litri bioetanol (21 MJ/litër) për prodhimin e sasisë prej 40 ktoeve energji, për plotësimin e caktuar (në rast se e gjithë sasia do të bazohet në bioetanol) nevojiten 79,75 milionë litra bioetanolë apo 79750 tonë peshë vëllimore.

Biodizeli i nevojshëm

Tani duke u bazuar në vlerën kalorike të biodizelit për plotësimin e 100% të nevojave me biodizel, do të nevojiten 50.75 milionë litra biodizelë apo 75750 tonë peshë vëllimore.

Për optimizimin e sasisë së nevojshme të sipërfaqes tokësore bujqësore për prodhimin e energjisë së kërkuar, për plotësimin e caktuar, duhet bërë kombinimet e kulturave bujqësore, që duhet të mbillen në mënyrë të alternuar panxharsheqer – kolzë, kolzë – misër e kështu me radhë.

Të dhënat e kësaj tablele janë bazuar në vlerën kalorike të një litri biodizel prej 33 MJ/litër (në bazë të Direktivës së BRE-së 2009/28/EC).

BIODIZELI DHE MJEDISI

Përveç faktit se e shton shumëllojshmërinë e burimeve të furnizimit, shfrytëzimi i biodizelit (në krahasim me dizelin me bazë fosile) gjithashtu siguron dobi të tjera mjedisore në kuptim të zvogëlimit të emetimeve të gazrave serrë dhe emetimeve të tjera ndotëse. Kuantifikimi i këtyre dobive për mjedisin zakonisht bëhet përmes qasjes së ashtuquajtur “nga pusi (vendburimi) deri te rrota” (djegia - konsumi final). *Well-to-Wheel*.

Dallimet në emetim nga tubat shkarkuese të biodizelit në krahasim me emetimet nga tubat shkarkuese nga dizeli fosil (B100 biodizel 100%, B20 biodizel 20%):

Lloji i emetimit	B100	B20
Monoksidi i karbonit	-43.2%	-12.6%
Hidrokarburet	-56.3%	-11.0%
Grimcat e ngurta	-55.4%	-18.0%
Oksidet azotike	+5.8%	+1.2%
Toksikët në ajër	-60%/-90%	-12%/-20%
Agjentët mutagjenikë	-80%/-90%	-20%
Dyoksidi i karbonit (emetimet gjatë tërë ciklit jetësor)	-78.3%	-15.7%

Burimi: Departamenti i Energjisë i Shteteve të Bashkuara të Amerikës – Laboratori kombëtar i energjisë së ripërtëritshme¹

Pasqyrë e zvogëlimit të emetimeve nga përzierjet me nivel të ulët dhe nivel të lartë të metanolit në krahasim me benzinën e papërzier:

Emetimet	Përzierje me nivel të ulët (d.m.th. E10)	Përzierje me nivel të lartë (d.m.th E85)
Monoksid karboni (CO)	25-30% zvogëlim	25-30% zvogëlim
Dyoksid karboni (CO ₂) në bazë të tërë ciklit jetësor	6-10% zvogëlim neto	Zvogëlim neto deri në 100% (E100)
Okside azotike (NO _x)	5% ngritje apo zvogëlim	Zvogëlim deri në 20%
Karbone organike të lëkundshme (VOC) – Shkarkim	7% zvogëlim	30% apo më shumë zvogëlim
Dyoksid squfuri (SO ₂) dhe grimcat nga tymi	Zvogëlim	Zvogëlim i dukshëm

¹“Udhëzimet për trajtimin dhe përdorimin e biodizelit”, Departamenti i Energjisë i Shteteve të Bashkuara të Amerikës (DOE), shtator 2001, faqe 7.

<i>Etanal</i>	<i>30-50% ngritje (por të neglizhueshme për shkak të konvertorit katalitik)</i>	<i>Të dhëna të pamjaftueshme</i>
<i>Aromatikë (benzen dhe butadien)</i>	<i>Zvogëlim</i>	<i>Zvogëlim mbi 50%</i>

Burimi: Shoqata Kanadeze e Karburanteve të Ripërtërishme.

POTENCIALI I KOSOVËS PËR PRODHIMIN E BIOKARBURANTEVE

Të dhënat për resurset bujqësore janë siguruar nga të dhënat zyrtare statistikore bujqësore dhe nga dokumentet e politikave dhe të strategjive zhvillimore bujqësore.

Të dhënat për sasinë e tokës së mbjellë janë siguruar nga të dhënat statistikore të viteve tetëdhjeta të shekullit të kaluar, si dhe nga të dhënat e anketimet e zhvilluara nga Agjencia e Statistikave të Kosovës (ASK) dhe Ministria e Bujqësisë, Pylltarisë dhe Zhvillimit Rural (MBPZHR) .

Të dhënat specifike që janë siguruar nga komunat e Kosovës dhe kompanitë ujore rajonale e kanë rritur besueshmërinë e të dhënave për potencialin e tokës së pashfrytëzuar.

Pyetësorët specifikë, me kërkesa për të dhëna në lidhje me produktet e veçanta të përshtatshme për prodhimin e biokarburanteve gjithashtu e kanë shtuar cilësinë e të dhënave të grumbulluara dhe të sistemuara nga institucionet e përmendura.

KONCEPTIMI I METODËS SË IDENTIFIKIMIT TË POTENCIALIT PËR PRODHIMIN E LËNDËS SË PARË PËR BIOKARBURANTE

Përcaktimi i qasjes së identifikimit të potencialit të Kosovës për prodhimin e biokarburanteve është mjaft kompleks.

Modeli i përzgjedhur për identifikimin e resurseve për prodhimin e lëndëve të para për biokarburante për transport është bazuar edhe në kontekstin e përgjithshëm të zhvillimit të bujqësisë.

Identifikimi i potencialit të kulturave bujqësore për plotësimin e nevojave për prodhimin e energjisë nga burimet e ripërtërishme të energjisë merr parasysh kufizimet që lidhen me

plotësimin e nevojave vendore për produkte bujqësore strategjike, siç është gruri për ushqim të njerëzve dhe misri për bagëti.

Kulturat e përshtatshme bujqësore për prodhimin e biokarburanteve

Mbështetur në praktikat aktuale, të cilat aplikohen në shumë vende, që prodhojnë biokarburante për nevoja të konsumit në transport, drithërat që përdoren më së shpeshti janë: drithërat e bardhë (gruri dhe misri) dhe bimët industriale si luledielli, kolza, panxharsheqeri, kallami i sheqerit (kryesisht në Brazil). Shumica e këtyre bimëve kultivohen edhe sot në Kosovë, si gruri, misri, elbi etj., kurse në vitet tetëdhjeta të shek. XX e më herët janë kultivuar edhe bimët industriale si kolza, luledielli, soja (më pak dhe me rendiment shumë të ulët) dhe panxharsheqeri (në masë të konsiderueshme).

Bioetanol:

- Panxharsheqeri 100 litra/ton;
- Niseshte 350 litra/ton;
- Mbetjet bujqësore 183 litra/ton;
- Celulozë 237 litra/ton;
- Patatja 91 litër/ton.

Biodizel:

- Luledielli 435 litër/ton;
- Kolza 472 litër/ton.

Në Kosovë nuk ka filluar ende prodhimi i biokarburanteve. Prandaj ky studim bazohet në shembujt praktikë, që zhvillohen në vendet e Bashkimit European.

Treguesi themelor që përcakton sasinë e nevojshme të sipërfaqeve të tokës për prodhimin e biokarburanteve, është indikator: LITËR BOKARBURANT/TON LËNDË TË PARË (DRITHË, BIMË INDUSTRIALE, MBETJE BUJQËSORE, MBETJE DRUSORE ETJ.). Gjithë struktura e analizës për gjetjen e sipërfaqeve të nevojshme të tokave bujqësore mbështetet në këtë faktor dhe në faktorin e VLERËS SË ULËT KALORIKE: MJ/LITËR.

SIPËRFAQET E NEVOJSHME TË TOKËS BUJQËSORE PËR KULTIVIMIN E LËNDËVE TË PARA PËR INDUSTRIJË E BIOKARBURANTEVE

Sasia e nevojshme e bioetanolit

Për përcaktimin e sasisë së nevojshëm të bioetanolit merret për bazë vlera e ulët kalorike (ashtu siç është bazuar edhe përlogaritja e karburantit fosil të benzinës - Balancat e energjisë eurostat).

Vlera e ulët kalorike e bioetanolit është 21 MJ/litër (Direktiva 2009/28/EC).

Për të gjetur sasinë e nevojshme për prodhimin e një ktoe, së pari bëhet konvertimi i një ktoe në MJ. Pastaj kjo sasi pjesëtohet me vlerën e ulët kalorike të bioetanolit.

Sipërfaqja e nevojshme për prodhimin e bioetanolit:

Shembull panxharsheqeri - 1 ton panxharsheqer përmban 100 litra bioetanolë.

Rendimenti i tokës (ton/hektar) është përcaktues në identifikimin e sipërfaqes së tokës së nevojshme për prodhimin e një sasive të lëndës së parë të nevojshme për prodhimin e biokarburantit.

Janë marrë në konsideratë disa kualitete tokash me rendimente të ndryshme që rrjedhimisht kanë potenciale të ndryshme energjie në dispozicion.

Mjafton të dihet rendimenti: sasi kulture bujqësore / njësi sipërfaqeje të tokës së mbjellë, që të mund të nxirret potenciali energjetik që korrespondon me një sipërfaqeje të caktuar toke bujqësore të mbjellë.

Si shembull janë nxjerrë sipërfaqet e nevojshme për realizimin e energjisë për secilin ktoe për panxharsheqerin. Sipërfaqja e nevojshme për prodhimin e 1 ktoe varet nga rendimenti i tokës. Nëse rendimenti i tokës është 25 ton/hektar panxharsheqer, për realizimin e 1 ktoe nevojiten 797 hektarë tokë. Nëse ky rendiment do të ishte 45 ton/hektarë, do të duheshin vetëm 443 hektarë, e kështu me radhë, për çdo kualitet toke përcaktohet edhe sasia e nevojshme për prodhimin e panxharsheqerit të nevojshëm për një sasi të caktuar energjie.

SIPËRFAQJA BUJQËSORE NË KOSOVË

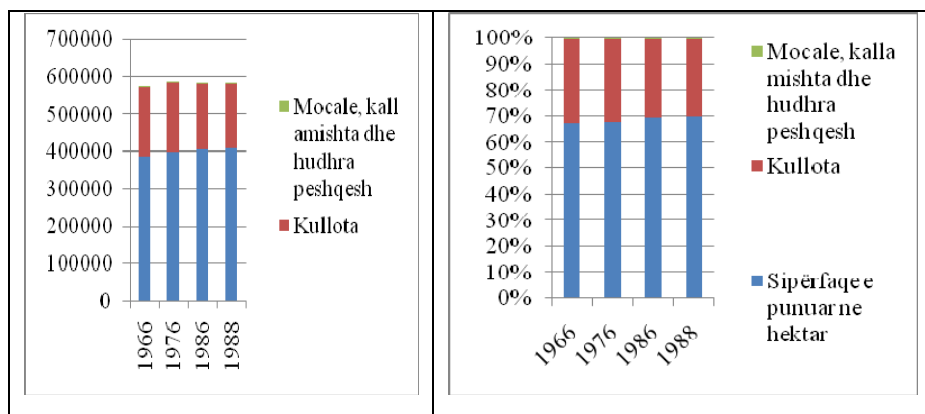
Të dhënat para vitit 1990

Sipas të dhënave të Entit Statistikor të Kosovës të para vitit 1990, përkatësisht Vjetarit të vitit 1989, sipërfaqja e tokës bujqësore paraqitet si në tabelën në vijim:

Sipërfaqja e tokës bujqësore në periudhën 1966 - 1988 në hektar

	1966	1976	1986	1988
Sipërfaqe e punuar (hektarë)	387.333	398.761	406.525	408.691
Kullota (hektarë)	185.871	188.833	177.193	174.904
Moçale, kallmishta dhe hurdhra peshqish (hektarë)	63	141	196	206
Totali i sipërfaqes	573.267	587.735	583.914	583.801

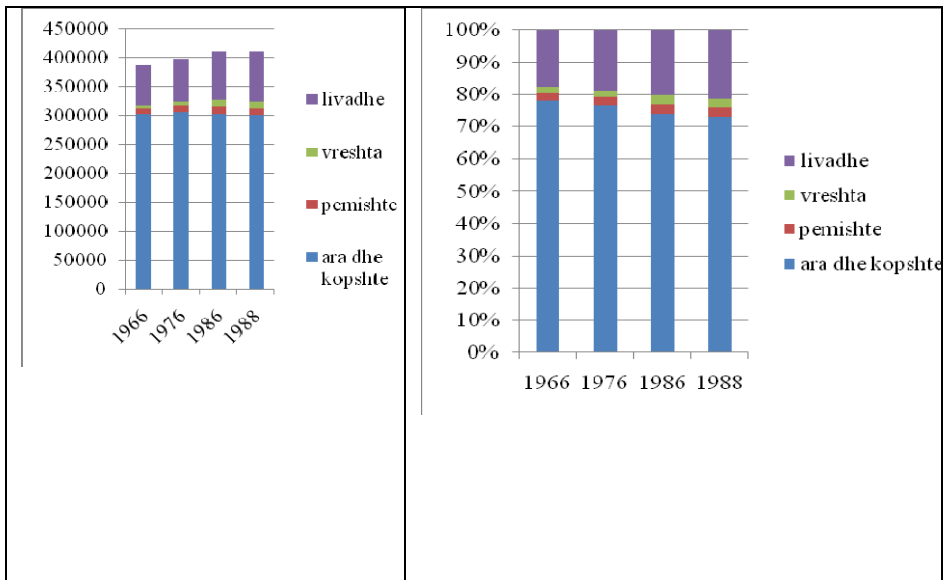
Burimi: Vjetari 1989, ESK.



Sipërfaqja e punuar e tokës në periudhën 1966-1988

	1966	1976	1986	1988
Ara dhe kopshte (hektarë)	303.359	306.024	303.217	300.565
Pemishte (hektarë)	9.346	10.191	12.441	12.056
Vreshta (hektarë)	6.099	8.156	12.032	12.056
Livadhe (hektarë)	68.529	74.390	82.683	86.749

Burimi: Vjetari 1989, ESK.

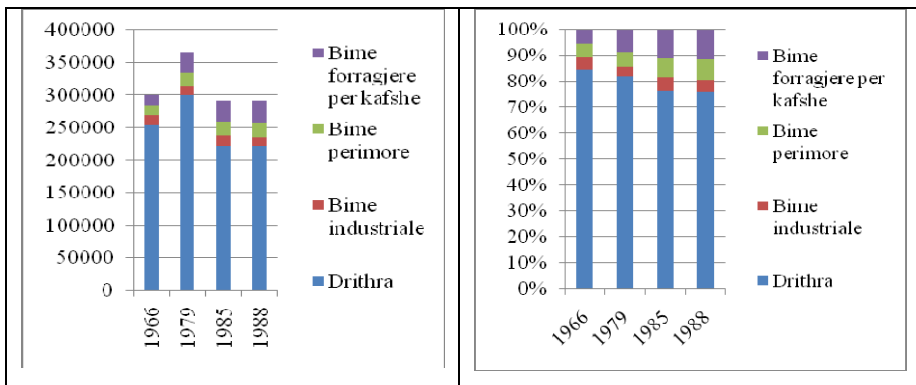


Burimi: Vjetari 1989 ESK.

Sipërfaqja (ha) e mbjellë me drithëra, bimë industriale, perime dhe bimë foragjere

	1966	1979	1985	1988
Drithëra (ha)	254.133	299.774	222.450	222.061
Bimë industriale (ha)	15.294	13.120	15.800	13.815
Bimë perimore (ha)	15.423	21.451	21.438	22.702
Bimë foragjere për kafshë (ha)	15.584	31.203	31.780	33.359

Burimi: Vjetari 1989 ESK.



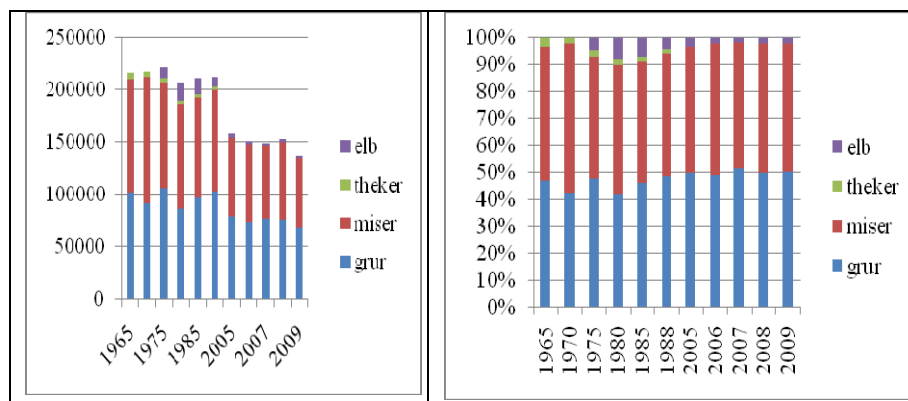
Të dhëna për sipërfaqet e mbjella me drithëra të bardhë (në ha) në dy periudha (1965-1988 dhe 2005-2009)

Sipërfaqet e mbjella (ha)

	1965	1970	1975	1980	1985	1988	2005	2006	2007	2008	2009
Grurë	102000	92000	106000	86000	97000	103000	78853	73640	76752	76358	68891
Misë	108000	121000	100000	100000	96000	97000	74853	74092	69767	73774	65885
Thekër	7000	5000	5000	4000	3000	3000					
Elb			10482	16445	15168	9008	4999	3212	2488	3485	2725
Totali	217.000	218.000	221.482	206.445	211.168	212.008	158.705	150.944	149.007	153.617	137.501

Burimi: Vjetari 1989 ESK.

*Të dhënat për 2005 deri 2009 janë marrë nga MBPZHR në dokumentin: Plani për bujqësi dhe zhvillim.



Siç shihet nga tabela paraprake dhe paraqitja grafike shfrytëzohen mbi 60.000 hektarë sipërfaqe më pak (për kultivimin e drithërave) në 2009, sesa në 1988.

Në tekstin vijues përshkruhet një qasje për të identifikuar sipërfaqet e tokës që aktualisht janë në shfrytëzim me qëllim që të gjendet stoku i sipërfaqes së “lirë” për shfrytëzimin e saj për sigurimin e lëndëve të para për biokarburante.

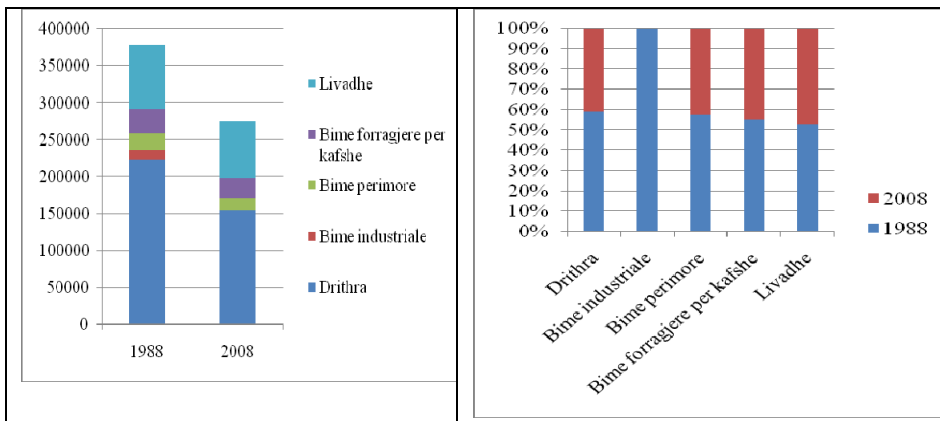
Duke mos pasur një regjistër të tokave bujqësore, detyrohemi të bëjmë krahasimin e sipërfaqeve të mbjella në vitin 1988 dhe në vitin 2008. Të dhënat e vitit 2008 janë siguruar nga Dokumenti i MBPZHR: Plani për bujqësi dhe zhvillim rural, i publikuar në dhjetor 2010 dhe i cili është dokument zyrtar pune për zhvillimin e politikave në fushën e bujqësisë.

Në tabelën poshtë krahasohen të dhënat e sipërfaqeve të punuara në hektarë:

Sipërfaqet e kultivuara më 1988 dhe 2008 në hektar

	1988	2008	Diferenca
Drithëra (ha)	222061	153617	68444
Bimë industriale (ha)	13815	0	13815
Bimë perimore (ha)	22702	16533	6169
Bimë foragjere për kafshë (ha)	33359	26899	6460
Livadhe (ha)	86749	77864	8885
Totali	378686	274913	103773

Burimi: ESK; MBPZHR.



Siç shihet nga kjo tabelë dhe nga grafikonet përcjellëse kemi një diferencë të theksuar ndërmjet sipërfaqeve të mbjella në vitin 1988 dhe atyre në vitin 2008. Një pjesë e kësaj difference shpjegohet me faktin që një sipërfaqe prej rreth 50.000 hektarësh, që i ka takuar sektorit që është mbjellë në atë kohë, kryesisht nuk është mbjellë në vitin 2008. Mirëpo, pjesa tjetër e diferencës që është një sipërfaqe prej 53773 hektarësh nga gjithsej diferenca prej 103.773 hektarësh që i përket sipërfaqes në pronësi private, që mund të vlerësohet se nuk përdoret për qëllimet siç janë përdorur në vitet 80-ta. Duhet theksuar këtu se një pjesë e tokës është zënë me objekte ndërtimore, industriale, rrugë, objekte tregtare, sportive dhe rekreative. Se sa është kjo sipërfaqe e zënë, nuk ka të dhëna.

Sipas një dokumenti të MMPH-së të përgatitur më 2004 me rastin e grumbullimit të të dhënave për Planin Hapësinor të Kosovës, kemi këto të dhëna mjaft interesante për tokën bujqësore (dokumenti është përgatitur nga MBPZHR).

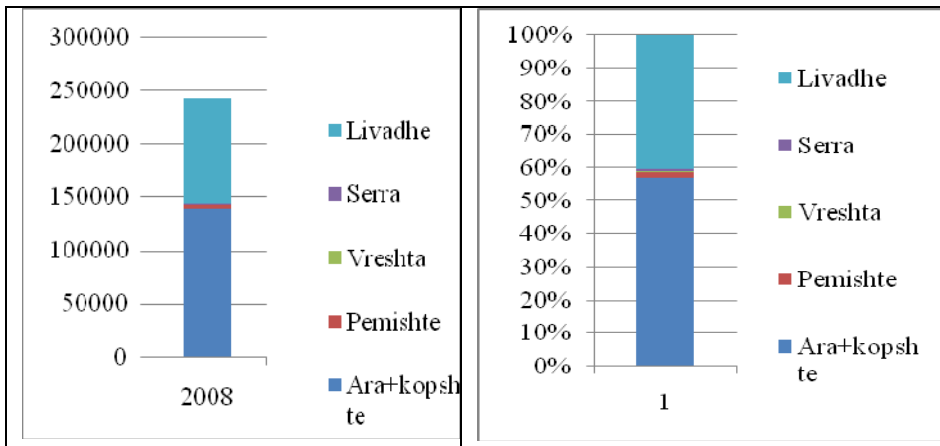
Edhe në këtë dokument nuk përfshihet toka në pronësi shoqërore. Nëse do të merrej në konsideratë kjo tokë, atëherë të dhënat janë të përafërta me të dhënat e MBPZHR-së, 2008.

Në bazë të dokumentit “Anketimi i ekonomive bujqësore 2008 (publikuar në vitin 2010) nga Agjencia e Statistikave të Kosovës, kemi këto të dhëna për tokën bujqësore:

Sipërfaqet e mbjella më 2008

Ara+kopshte (ha)	138813
Pemishte (ha)	4207
Vreshta (ha)	1173
Serra (ha)	255
Livadhe (ha)	98369
Gjithsej tokë e kultivuar (ha)	242817

Burimi: ASK - "Anketimi i ekonomive shtëpiake bujqësore në 2008"



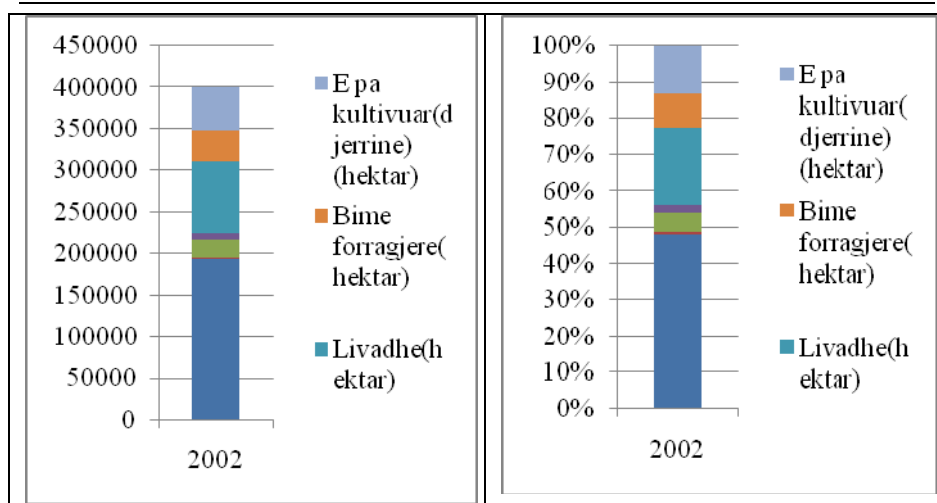
Anketa e ASK-së nuk i ka trajtuar tokat në procesin e privatizimit. Siç shihet në tabelën 7.15 dhe në grafikun përcjellës, sipërfaqja e livadheve është dukshëm më e madhe se sa në anketat e MBPZHR-së 2008 (rreth 21.000 hektarë). Po të kishim të njëjtën sipërfaqe të livadheve edhe me këtë anketë do të kishim të njëjtën diferencë me të dhënat e vitit 1988 prej rreth 100000 hektarësh diferencë.

Të dhënat për tabelën e ardhshme janë siguruar nga Raporti i zhvillimit hapësinor për sektorin e bujqësisë, dhjetor 2004.

Tab. 8. 1. Sipërfaqet bujqësore në 2002

	2002
Drithëra (hektarë)	193078
Bimë vajore (hektarë)	2520
Perime (hektarë)	21500
Patate (hektarë)	7500
Livadhe (hektarë)	86000
Bimë foragjere (hektarë)	38000
E pakultivuar (djerrinë, hektarë)	52200
Gjithsej	400798

Burimi: Raporti i zhvillimit hapësinor për sektorin e bujqësisë, dhjetor 2004.



Në këtë dokument specifikohet se sipërfaqja e tokës së pakultivuar (punuar) është gjithë sasia e tokës shoqërore. Meqë të dhënat janë të vitit 2004, ky vlerësim në këtë studim i nënshtrohet një rivlerësimi mbi bazën e një analize të të dhënave të mëvonshme të MBPZHR-së (2010) dhe ASK-ut (2008 - Agjencia e Statistikave të Kosovës)

Anketa e Agjencisë së Statistikave të Kosovës ka trajtuar vetëm tokën bujqësore të ekonomive shtëpiake bujqësore dhe nuk ka trajtuar tokat në procesin e privatizimit dhe këto të dhëna mund të korrigjohen nga anketat e MBPZHR-së nëpër komuna për periudhën 2005 deri 2009, siç është paraqitur në tabelat e mësipërme.

Sipas Vjetarit Statistikor të Kosovës të vitit 1989, sipërfaqja e punuar (në një mijë hektarë) në sektorin shoqëror ka qenë 50.000 hektarë, ndërsa në atë privat ka qenë 359.000 hektarë. Gjithsej sipërfaqe e punuar ka qenë 409.000 hektarë. Kjo përputhet edhe me të dhënat e dokumentit “Raporti i zhvillimit hapësinor për sektorin e bujqësisë”, dhjetor 2004.

NJË VLERËSIM I PËRAFËRT PËR SASINË REALE TË SIPËRFAQES AKTUALE TË TOKËS SË PASHFRYTËZUAR NË KOSOVË

Në situatën e një mungese të të dhënave nga një regjistrim i bujqësisë, është detyrë shumë e vështirë për të ardhur deri te të dhënat e plota dhe me besueshmëri të lartë për sipërfaqen e tokave të punueshme, por që kanë ngelur pa u punuar. Të dhënat nga Anketa e ekonomive bujqësore të vitit

2008 (botim i publikuar më 2010) flasin për një sasi toke të ngelur pa punuar në masën **17.454** hektarësh vetëm në tokat e ekonomive familjare bujqësore, duke mos marrë në konsideratë tokat që janë privatizuar dhe ato në privatizim e sipër.

Sipas dokumentit “Raport mbi vlerësimin gjithëpërfshirës të sektorit të bujqësisë (shtator 2010), 15-20% të tokave janë braktisur, sasi kjo që shkon deri në 55000 hektarë. Pra, kjo sasi toke vlerësohet që nuk punohet më.

Në bazë të të dhënave nga disa komuna, toka e privatizuar punohet e shumta 50%. Pra, rreth 16.000 hektarë ngelin të papunuara. Duke i shtuar kësaj se edhe 16.000 hektarë, që nuk janë privatizuar ende, atëherë kjo sipërfaqe arrin në 32.000 hektarë. Kur t’i shtohen kësaj edhe 17.454 nga ekonomitë shtëpiake bujqësore, e vlerësuar se nuk punohet, del se rreth 50.000 hektarë sipërfaqe toke janë të papunuara nga sipërfaqet e tokave bujqësore që dikur janë punuar vetëm për kultivimin e drithërave.

Si rezultat i gjithë analizave të deritashme, për të identifikuar sasinë e tokës bujqësore të ngelur pa punuar, sipërfaqja prej 55.000 hektarësh mund të vlerësohet se është një potencial i identifikuar si resurs për përdorim për prodhimin e lëndës së parë për prodhimin e biokarburanteve.

Gjendja në sistemin e ujitjes së tokave bujqësore

Në bazë të dokumentit “Raporti i zhvillimit hapësinor për sektorin e bujqësisë” të dhjetorit 2004, kemi këto të dhëna në lidhje me sistemet ujitëse në Kosovë:

Ujitja nga hidrosistemet

Hidrosistemet	Sipërfaqet e përfshira me projekt (ha)	Sipërfaqet ujitëse në ha			
		Gjate 80- tave	1999	2003	2011
Dukagjini	5000	4500	1400	800	750
Radoniqi	10250	5085	4400	4895	4500
Lumbardh	14250	11450	3970	4000	nkdh*
Drinbardh	10500	5630	2800	2760	nkdh
Istog	12440	7825	4580	718	nkdh
Ibër-Lepenc	20000	20000	2000	444	1440
Gjithsej	72440	54490	19150	13617	

Burimi: Raporti i zhvillimi hapësinor për sektorin e bujqësisë të dhjetorit 2004 dhe nga anketa e INTECH në 2012.

Siç shihet nga tabela, në projektin e hidrosistemeve janë përfshirë 72440 hektarë tokë. Në vitet e 80-ta të shek. XX janë ujitur 54490 ha, më 1999 janë ujitur 19150 ha, kurse në vitin 2003 janë ujitur 13 617 ha. Pra ujitja e tokës ka shkuar gjithnjë në rënie si pasojë në radhë të parë të braktisjes së bujqësisë. Nga të dhënat që kemi siguruar për tri hidrosisteme shihet se ka një përmirësim në shfrytëzimin e ujitjes nga hidrosistemi Ibër-Lepenc, kurse në dy sistemet e tjera shihet një rënie e vogël e interesimit për shfrytëzimin e ujit.

Sistemet ujitëse të parashikuara si mundësi (sipas projekteve të viteve të tetëdhjeta)

Vendakumulimi	Komuna	Sipërfaqja ujitëse	Milion m³
Sllup	Deçan	12000	22.9
Ponoshec	Gjakovë	8800	49.82
Drelaj	Pejë	24300	79.81
Dragaçinë	Therandë	900	7.82
Sharri I – Reçan	Prizren	28000	135.9
HS Radoniqi II	Gjakovë	8000	10.75
Lepenci	Shtime	43000	120
Dobrosheci	Gllogoc	9000	30
Hajnoc, Makresh, Livoç e Zhegër	Gjilan	11500	30.5
Tankosiq	Ferizaj	6220	20
Gjithsej		151720	507.5

Burimi: Raporti i zhvillimit hapësinor për sektorin e bujqësisë të dhjetorit të vitit 2004.

Sipas të dhënave të sipërcekura, potenciali real ujitës i tokës nga sistemet ekzistuese dhe atyre të vlerësuara më herët është rreth 224.000 hektarë.

Skenari 1.**Sipërfaqja totale e tokës në dispozicion prej 55.000 hektarësh për lëndë të parë për biokarburante:****Rendimenti i ulët i drithërave**

Natyrë e kulturave bujqësore të përshtatshme për prodhimin e bioetanolit dhe biodizelit kërkon që kultura të mbillet çdo katër deri pesë vjet në të njëjtin vend.

Duke pasur parasysh këtë kufizim, gjithë sipërfaqja e ndarë për prodhimin e kulturave bujqësore për nevoja energjetike duhet të ndahet për kultivimin e, të paktën, 4 kulturave të ndryshme bujqësore që përshtaten për t'u alternuar.

Katër kulturat e vlerësuara si më të përshtatshme për kushtet e Kosovës janë panxharsheqeri (për bioetanol), misri (për bioetanol), luledielli (për biodizel) dhe kolza (për biodizel).

Pra, secila bimë në të gjithë skenarët do të mbillet në sipërfaqe prej $55.000:4 = 13.750$ hektarësh.

Rezultatet e llogaritjeve të bëra japin këtë pasqyrë të potencialit të lëndës së parë për prodhimin e biokarburanteve:

Treguesit e skenarit të parë

Kultura bujqësore	Rendimenti	Përmbajtja e energjisë (MJ)	Përmbajtja e energjisë (ktoe)
Panxharsheqeri	20	577.500.000	13.8
Misri	3	303.187.500	7.2
Kolza	1,6	283.866.000	6.8
Luledielli	1,5	295.935.750	7.1
Gjithsej			34.9

Burimi: Kalkulime të INTECH-it sipas skenarit të përvetësuar për këtë studim.

Siç shihet, sasia prej 55.000 hektarësh nuk mjafton për të plotësuar cakun prej 40 ktoe, kur rendimenti i prodhimit të kulturave bujqësore është i ulët.

Duhet të merret parasysh fakti se në këtë studim nuk trajtohen biokarburantet e tjera përveç bioetanolit dhe biodizelit, që prodhohet nga lënda e parë e bimëve bujqësore tradicionale. Pra, në këtë studim

analizohen potencialet duke pasur parasysh teknologjinë e gjeneratës së parë.

Skenari 2.

Rendimenti mesatar në sipërfaqen totale 55.000 hektarë:

Secila kulturë bujqësore mbillet në 13.750 hektarë

Treguesit e skenarit të dytë

Kultura bujqësore	Rendiment i (t/ha)	Përmbajtja e energjisë (MJ)	Përmbajtja e energjisë (ktoe)
Panxhasheqeri	25.5	736.312.500 MJ	17.6
Misri	3.4	343.612.500 MJ	8.2
Kolza	1.8	319.349.250 MJ	7.6
Luledielli	1.64	323.556.420 MJ	7.8
Gjithsej			41.2

Burimi: Kalkulime të INTECH-it sipas skenarit të përvetësuar për këtë studim.

Në këtë skenar kemi të njëjtën sasi toke në dispozicion për prodhimin e lëndës së parë për biokarburante, si edhe në skenarin e parë. Mirëpo rendimenti është marrë ai i mesatares së prodhimit para vitit 1988 në Kosovë. Pra, kemi shfrytëzuar të dhëna historike për bimë industriale, kurse për misër të dhënat e pas vitit 2005.

Sipas këtij skenari, me përdorimin e sipërfaqes prej 55.000 hektarësh për prodhimin e lëndës së parë për biokarburante tejkalohet caku prej 40 ktoe energji.

Çfarë janë mundësitë reale dhe cilat janë problemet e shfrytëzimit të gjithë kësaj sasive toke aktualisht të pashfrytëzuar, janë çështje që trajtohen në nënkapitullin vijues. Gjithë kjo sipërfaqe e tokës, e vlerësuar si tokë që nuk punohet, në masën rreth 30% iu përket ekonomive shtëpiake bujqësore. Siç do të analizohet më vonë, kjo sipërfaqe e tokës është shumë e parcializuar dhe për pasojë nuk mund të merret si potencial i sigurtë për prodhimin e lëndës së parë për biokarburante.

Skenari 3.

Skenari i rendimentit të lartë në sipërfaqen 55.000 hektarë, ndarë për secilën kulturë bujqësore nga 13.750 hektarë

Treguesit e skenarit 3

Kultura bujqësore	Rendimenti (t/ha)	Përmbajtja e energjisë (MJ)	Përmbajtja e energjisë (ktoe)
Panxharsheqeri	45 ton/ha	1.299.375.000 MJ	31
Misri	6t/ha ton/ha	606.375.000 MJ	14.5
Kolza	3t/ha ton/ha	532.248.750 MJ	12.7
Luledielli	2.5 t/ha ton/ha	493.226.250 MJ	11.8
Gjithsej			68.2

Burimi: Kalkulime nga INTECH-i sipas skenarit të përvetësuar për këtë studim.

Siç shihet në këtë skenar, ku është marrë në konsideratë rendimenti i lartë i prodhimit për njësi sipërfaqeje, sigurohet lëndë e parë e mjaftueshme. Sipas këtij skenari, caku prej 40 ktoe tejkalohet përmbi 60%. Pra, mund të prodhohen 28.2 ktoe më shumë sesa caku sipas Direktivës 2009/28/EC.

PËRFUNDIME DHE REKOMANDIME

- 1) Në Kosovë vazhdon të ngelet një sipërfaqe mjaft e madhe e tokës pa u punuar. Në bazë të analizave të dokumenteve zyrtare të analizuara mund të konkludohet që mbi 50.000 hektarë të tokës së pëlleshme aktualisht nuk shfrytëzohet.
- 2) Kapaciteti i ujitjes që është në dispozicion aktualisht shfrytëzohet vetëm në masën 30% të kapacitetit të shfrytëzuar në vitet e tetëdhjeta. Kjo do të thotë se edhe aty ku ka kushte të përshtatshme për ujitje, nuk shfrytëzohen mundësitë. Për nxitjen e shfrytëzimit të tyre është një mundësi e mirë që të përkrahet zhvillimi i industrisë së biokarburanteve.

- 3) Çmimet e prodhimeve bujqësore në Kosovë janë më të larta në krahasim me vendet e tjera. Mirëpo në rast se do të zhvillohej industria e biokarburanteve duke u bazuar në importin e lëndës së parë, diferencën aktuale të çmimeve do ta mbulonte kostoja e shpenzimeve të transportit të produkteve të importuara.
- 4) Disa produkte bujqësore që në vitet e 80-ta të shek. XX e më herët janë prodhuar në Kosovë, tash nuk prodhohen. Ka rëndësi fakti se është provuar se në Kosovë të gjitha produktet bujqësore konvencionale për prodhimin e biokarburanteve mund të prodhohen. Madje nëse do të bëhej një përzgjedhje e tokës mbi bazën e përshtatshmërisë së prodhimit, bazuar në informacionet e terrenit, mund të realizohen rendimente të larta të krahasueshme me vendet e rajonit për të katër produktet bujqësore.
- 5) BE-ja është importuese e madhe e biokarburanteve nga vendet e treta. Deri në vitin 2020 BE-ja sipas projeksioneve të ndryshme do të jetë importuese.
- 6) Caku i BRE-ve për transport në vendet e Europës Juglindore është jashtëzakonisht i lartë. Për arritjen e tij do të kërkohet që të kultivohen sipërfaqe mjaft të mëdha dhe konkurrenca për produkte bujqësore do të rritet. Në rritjen e kërkesës për produkte bujqësore do të ketë ndikim edhe mosshfrytëzimi i kapaciteteve prodhuese në vendet e BE-së.
- 7) Çmimet e lëndëve të para të biokarburanteve pritet të kenë një rritje të vazhdueshme si pasojë e plotësimit të caqeve të detyrueshme të BE-së.
Nëse vendoset që plotësimi i caktit të realizohet nëpërmjet importit, ndodh që çmimi të rritet ndjeshëm.
- 8) Meqë edhe Kosova ka marrë vendim që të fillojë zbatimin e Direktivës 2009/28/EC, duhet të përzgjedhet politika që do të ketë koston më të vogël. Zbatimi i kësaj direktive prek në radhë të parë konsumatorin e karburanteve. Gjithashtu, zbatimi i saj prek edhe sektorin e bujqësisë dhe atë të industrisë.
- 9) Zbatimi i Direktivës nuk duhet parë vetëm si detyrim i shtetit të Kosovës, por duhet konsideruar edhe si një mundësi e mirë e zhvillimit ekonomik. Duhet pasur

parasysh se të gjitha shtetet e rajonit do të kenë nevojë për lëndë të parë. Vendet e rajonit që kanë filluar prodhimin e biokarburanteve, mund të kërkojnë të furnizohen me lëndë të parë të prodhuar në Kosovë. Ata ka mundësi të bëjnë marrëveshje afatgjatë me bujqit e Kosovës dhe më pas produktin final t'ia shesin edhe Kosovës, e cila do të jetë e detyruar ta fusë në treg për shkak të detyrimit ndaj zbatimit të Direktivës. Kjo do të ishte një situatë jo e mirë dhe duhet parashikuar se mund të ndodhë.

- 10) Analizat e zhvilluara në këtë studim kanë vënë në pah se Kosova ka mundësi t'i plotësojë detyrimet për zbatimin e Direktivës 2009/28/EC në aspektin e sigurimit të lëndës së parë, pa prishur balancën e aktuale të tregut të brendshëm të grurit dhe të misrit. Me nxitjen e zhvillimit të industrisë së prodhimit të biokarburanteve në Kosovë do të sigurohej një rritje e madhe e sasisë së mjeteve financiare që do të qarkullonin brenda Kosovës, respektivisht brenda sektorit të industrisë dhe të bujqësisë. Kjo do t'ia siguronte një numri të bujqve individualë dhe fermerëve një garanci afatgjatë të shitjes së produkteve. Një gjë e këtillë mund të shoqërohet edhe me politika nxitëse nëpërmjet skemave mbështetëse për zhvillimin e kësaj industrie, duke pasur kujdes maksimal që këto masa nxitëse të mos shtrihen përtej caqeve të detyrueshme. Në këtë mënyrë do të ruhej gjithësi baraspesha. Sigurisht që në të ardhmen prodhuesit e biokarburanteve mund të joshen të prodhojnë edhe për eksport, mirëpo shteti për shkak të natyrës së lëndës së parë strategjike ushqimore duhet të ketë kujdes të ruajë baraspeshën energji - ushqim.

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

- 1) In Kosovo continues to be a very large area of land without working. Based on the analysis of official documents analyzed, it can be concluded that over 50,000 hectares of land suitable for work currently not used.
- 2) Irrigation capacity that is available currently only used at 30% of capacity used in the eighties. This means that even where conditions are suitable for irrigation are not

exploited. To promote the use of them is a good opportunity to support the development of the biofuels industry.

- 3) Prices of agricultural products in Kosovo are higher compared to other countries. However, in case that would develop the biofuels industry based on raw material imports then current price difference could cover the cost of transport costs of imported products.
- 4) Some agricultural products in the 80s and earlier are produced in Kosovo, now no longer produced. Important is the fact that Kosovo has proven that all conventional agricultural products for the production of biofuels can be produced in Kosovo. Even if it was a selection of land on the basis of adequacy of production, based on field information, can be achieved high yields comparable with countries in the region to four agricultural products.
- 5) The EU is the largest importer of biofuels from third countries. Even by 2020 the EU under various projections will import biofuels.
- 6) Target Sources of renewable energy for transport in Eastern European countries is extremely high. For achieving this target will need to be grown large enough area and competition for agricultural products will increase. To increased demand for agricultural products will also affect non-utilization of production capacity in the EU countries;
- 7) Prices of raw materials of biofuels are expected to have a continuous growth as a result of meeting the mandatory targets of the EU.
- 8) If it is determined that meeting the target be achieved through import price is expected to rise significantly.
- 9) Since Kosovo has decided to start with the implementation of Directive 2009/28/EC, shall select the policy that would have less cost. Implementation of this directive affects primarily consumer of fuel. Its implementation also affects the agricultural sector and industry.
- 10) Implementation of the directive should not be seen only as an obligation of the state of Kosovo, but should be considered as a good opportunity for economic

development. Should be aware that all countries of the region will need for raw materials. Countries in the region that have started production of biofuels may require supplied with raw material produced in Kosovo. They are likely to make long-term agreement with Kosovo farmers and then sell the final product to Kosovo would be forced to bring into the market due to the obligation to implement the directive. This would not be a good situation and should anticipated that could happen.

- 11) The analysis developed in this study point out that Kosovo has the opportunity to fulfill obligations to implement Directive 2009/28/EC , in terms of providing raw material without destroying the balance of the current domestic market for wheat and maize .Encourage the development of biofuel production industry in the country, will provide a significant increase in the amount of funds that would circulate within Kosovo, namely in industry and agriculture. This will provide a number of individual farmers and farmers a long-term guarantee of selling products. This can be associated with incentive policies through support schemes for the development of this industry taking utmost care that these incentives are not extended beyond the limits required. This is because the balance must be maintained anyway. Certainly in the future biofuel producers may be tempted to produce for export, but the state due to the nature of strategic raw materials food should be careful to save energy, food balances.

LITERATURA

- 1) CouncilResolutionof 8 June 1998 onrenewablesourcesofenergy
OfficialJournal C 198 , 24/06/1998 P. 0001 – 0003
- 2) COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN
PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE ECONOMIC AND SOCIAL
COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS
- 3) WHITE PAPER - Roadmap to a SingleEuropean Transport Area – Towards a
competitiveandresourceefficient transport system.
- 4) EN Standard Automotivefuels - Fatty acid methylesters (FAME)
fordieselengines - Requirementsand test methods.

- 5) Biofuels Baseline 2008, studim I kontraktuar nga Komisioni Evropian, publikuar në 2011 ec.europa.eu.
- 6) Direktiva 2003/30/EC e Parlamentit Evropian dhe Këshillit, 8 maj 2003 për promovimin e përdorimit të biokarburanteve dhe karburanteve të tjera për transport.
- 7) Statistikat vjetore të Këshillit Evropian për biodezel (www.ebb-eu)
- 8) Bioetanololi në botë (European Biomass Industry Association www.eubia.org).
- 9) Statistikat e prodhimit të bioetanolit (European Renewable Ethanol Association www.europe.org)
- 10) Traktati i krijimit të Komunitetit të Energjisë, 31 maj 2005 (www.mzhe.rks-gov.net/?page=1,60)
- 11) Strategjia e energjisë e republikës së Kroacisë <http://mzhe.rks-gov.net/?page=1,204>
- 12) DIREKTIVA 2009/28/EC E PARLAMENTIT DHE KËSHILLIT EVROPIAN e 23 prillit 2009 për promovimin e shfrytëzimit të energjisë nga burimet e ripërtëritshme (tekst me rëndësi për EEA).
- 13) Manual për burimet e energjisë së rinovueshme (në kuadër të projektit të Evropës Juglindore të emrtuar "Efiçenca e energjisë dhe energjitë e rinovueshme - Mbeshtetja e politikave energjetike në nivel lokal" (ENER SUPPLY) i bashkëfinancuar nga Bashkimi Evropian nëpërmjet Programit të Evropës Juglindore).
- 14) Booth, E. et al.: Economic Evaluation of Biodiesel Production from Oilseed Rape grown in North and East Scotland, SAC Consultancy Division, 2005.
- 15) Connemann, J., Fischer, J.: Biodiesel in Europe 1998, Rad je prezentovan na: International Liquid Biofuels Congress, Curitiba - Parana, Brazil, Jul 19-22, 1998.
- 16) http://www.axens.net/html-gb/offer/offer_processes_104.html
- 17) Kiš, F: Ocena ekonomske opravdanosti proizvodnje biodizela goriva od uljarica u Srbiji, Magistrarska teza, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 2006.
- 18) Kiss, F., Jovanović, M., Tomić, D. The Economic Feature of Biodiesel Production in Serbia, 100 Seminar of the EAAE „Development of Agriculture and Rural Areas in Central and Eastern Europe“, 21/23 June 2007, Novi Sad, Serbia. in press.
- 19) Tržišni informacijski sustav u poljoprivredi, podacima pristupljeno 20.06.2007. http://www.tisup.mps.hr/hr/cijene_zitarice_i_uljarice.asp
- 20) Plani i Kosovës për burimet e ripërtëritshme të energjisë - draft, 2012, MZHE.
- 21) Plani për bujqësi dhe zhvillim rural 2010-2013, MBPZHR, 2010.
- 22) Anketa e ekonomive shtëpiake bujqësore 2008, ASK, 2010.
- 23) Raport i zhvillimit hapësinor për sektorin e bujqësisë, MBPZHR, MMPH, 2004.
- 24) Rrjeti i të dhënave të kontabilitetit të fermave, MBPZHR, 2009.
- 25) Strategjia për zhvillimin e pylltarisë, 2010-2020, MBPZHR, 2009

-
- 26) Agriculture, and food processing Industry, MTI, 2008.
 - 27) Vjetari Statistikor i Kosovës 1989, ESK, 1989.
 - 28) Strategjia për konsolidimin e tokës 2010-2020,
 - 29) Raport mbi vlerësimin gjithëpërfshirës të sektorit të bujqësisë. Projekti është financuar nga Komisioni Europian. Raporti është përfunduar në shtator 2010.
 - 30) Techno-economic analysis of Bio-alcohol production in the EU: a short summary for decision-makers, , Joint Research Center, European Commission, 2002.
 - 31) Techno-economic analysis of Bio-alcohol production in the EU: a short summary for decision-makers, Joint Research Center, European Commission, 2002.
 - 32) Impact of the EU Biofuel Target on Agricultural Markets and Land Use, a comparative Modelling Assessment, Institute for Prospective Technological Studies, 2010.
 - 33) A process model to estimate biodiesel production costs; Michael J. Haas *, Andrew J. McAloon, Winnie C. Yee, Thomas A. Foglia- 2005.
 - 34) Luledielli, Enti për Bujqësi i Kroacisë, ww.savjetodavna.hr
 - 35) Panxharsheqeri, Enti i Bujqësisë i Kroacisë, ww.savjetodavna.hr
 - 36) Kolza, Enti i Bujqësisë i Kroacisë, ww.savjetodavna.hr
 - 37) Poljoprivreda u sluzbi proizvodnje hrane ili energije, Vlatka Rozman, Darko Kiš, Davot Kralik.
 - 38) Raporti i gjendjes së mbeturinave 2008, Ministria e Mjedisit dhe e Planifikimit Hapësinor dhe Agjencia e Kosovës për Mbrojtjen e Mjedisit.
 - 39) Potential Production of Methane from Canadian Wastes 2010 – Salim Abboud, Kevin Aschim, Brennan Bagdan, Partha Sarkar, Hongqi Yuan, Brent Scorfield, Christian Felske, Shahrzad Rahbar and Louis Marmen; Alberta Innovates – Technology Futures (Alberta Research Council, now part of Alberta Innovates – Technology Futures) Formerly with the Alberta Research Council; Canadian Gas Association.

PËRMBAJTJA

PARATHËNIA	5
<i>Daci N., AJVAZI-Daci M., ZENELI L.,</i> ENERGJIA DHE MJEDISI PËR ZHVILLIM TË QËNDRUESHËM.....	9
<i>Isuf KRASNIQI, Bahri PREBREZA,</i> NDËRPRERJET E ENERGJISË ELEKTRIKE TË SHKAKTUARA NGA NDIKIMI I MBITENSIONEVE ATMOSFERIKE NË SEE TË KOSOVËS	23
<i>Fejzullah KRASNIQI, Rexhep SELIMAJ,</i> ANALIZA E KOMFORTIT TERMIK TË NJERIUT NË KUSHTE TË KOSOVËS.....	37
<i>Artan HOXHA, Flamur BIDAJ, Angjelin SHTJEFNI, Rexhep KARAPICI,</i> PËRCAKTIMI I EMETIMEVE TË NO _x NË NJË DHOMË DJEGIEJE QË PUNON NË REGJIMIN E DJEGIES SË QETË DUKE PËRDORUR KIMINË ILDM.....	57
<i>Ardian MORINA,</i> SHKENCA DHE TEKNOLOGJIA E GJENERIMIT TË ENERGJISË ME TURBINA ME ERË	79
<i>Mirel MICO, Ismail DEMNERI, Elona ÇIÇOLLI,</i> MBI DIMENSIONIMIN E SIPËRFAQEVE TË PANELEVE DIELLORE BAZUAR NË VLERËN AKTUALE NETO	105
<i>Aurel NURO, Elda MARKU, Bilal SHKURTAJ,</i> PËRCAKTIMI I PËRQENDRIMEVE TË PESTICIDEVE KLOR-ORGANIKE DHE POLIKLORBIFENILEVE NË LAGUNËN E NARTËS	115
<i>Aurel NURO, Elda MARKU,</i> VLERËSIMI I NIVELEVE TË BTEX-IT DHE PAH-IT NË UJËRAT E LUMIT SEMAN	129
<i>Ruzhdi BAÇOVA,</i> DISA TREGUES TË RINJ QË SHËRBEJNË PËR TË KRAHASUAR EFEKTIN EKONOMIK PËR LLOJET DHE METODAT E NDRYSHME TË PRODHIMIT NË INSTALIMET ENERGJETIKE ME TURBINA AVULLI.....	139
<i>Angjelin SHTJEFNI, Rexhep KARAPICI,</i> MASAT PËR TË SIGURUAR PËRDORIMIN E QYMYREVE NË ENERGJETIKË ME NDIKIM TË PRANUESHËM PËR MJEDISIN	165
<i>Drenusha KRASNIQI, Fisnik OSMANI,</i> ANALIZA E RRJETIT PËR FURNIZIM ME ENERGJI TERMIKE PËR QYTETIN E PRISHTINËS	183

<i>Justina SHIROKA - PULA, NDËRTIMI I</i> TERMOCENTRALEVE TË REJA NË KOSOVË	193
<i>Ruzhdi SEFA, BURIMET ALTERNATIVE TË ENERGISË</i> ELEKTRIKE TË INSTALUARA NË KOSOVË.....	209
<i>Fisnik OSMANI, ANALIZA E PAJISJEVE PËR MATJEN E</i> SHPENZIMIT TË ENERGISË TERMIKE PËR NJË BANESË NË QYTETIN E PRISHTINËS	245
<i>Shukri Sh. FETAHU, Qazim KUKALAJ, Imer RUSINOVCI, Sali</i> ALIU, VLERËSIMI I BURIMEVE TË RIPËRTËRITSHME DHE PRODHIMI I ENERGISË NGA REZIDUAT E BIOMASËS DRUNORE PËR ZHVILLIM TË QËNDRUESHËM NË KOSOVË.....	253
<i>S. T. GASHI, N. M. DACI, B. S. THAÇI, M. AJVAZI, A. DYLHASI, SI</i> TË KURSEHET ENERGJIA DHE SI TË MBROHET MJEDISI ...	269
<i>Majlinda Daci-AJVAZI, Nexhat DACI, Salih GASHI, Lulzim</i> ZENELI, Bashkim THAQI, Dafina HOXHA, HIRI DHE BENTONITI SI ADSORBENTË TË JONEVE METALIKE.....	285
<i>Abaz ASLLANI, Spiro DRUSHKU, KARBURANTI DIESEL QË</i> TREGTOHET NË REPUBLIKËN E KOSOVËS DHE PERFORMANCA E TIJ NË AUTOMJETE.....	299
<i>Agim YMERI, Adil JANUZI, Sabit KLINAKU, ROLI DHE</i> RËNDËSIA E QYMYRIT VENDOR NË RAJONIN EUROPIAN	315
<i>B. S. THAÇI, S. T. GASHI, N. M. DACI, M. N. DACI, A. DYLHASI,</i> HULUMTIMI I NDIKIMIT TË QYMYRIT TË MODIFIKUAR NË MJEDIS ACIDIK NË VETITË E MEMBRANAVE HETEROGJENE TË OSMOZËS SË KUNDËRT	335
<i>Valbon BYTYQI, Blerina HOXHA, APLIKIMI I MODELIT DPSIR</i> NË ANALIZIMIN E GJENDJES SË MJEDISIT NË ZONËN E TC-ve NË KOSOVË	345
<i>Ismet MALSIU, EFEKTI I SHFRYTËZIMIT TË UJIT TË SHIUT,</i> PËRFITIMET DHE MBROJTJA E MJEDISIT	359
<i>Shkëlzen QORRAJ, PLANIFIKIMI URBAN, NDIKIMI NË</i> EFIÇIENCËN E ENERGISË DHE NË RUAJTJEN E MJEDISIT	383

<i>Sabri LIMARI, Alajdin ABAZI, Kadri KADRIU, STRUKTURA OPTIMALE E BURIMEVE TË ENERGISË ELEKTRIKE NË KOSOVË DERI NË VITIN 2030.....</i>	<i>397</i>
<i>Raimonda BUALOTI, Marjela QEMALI, Marialis ÇELO, VLERËSIMI I TARIFËS SË TRANSMETIMIT NË NJË TREG TË LIRË TË ENERGISË ELEKTRIKE</i>	<i>417</i>
<i>Nike SHANKU, Nako HOB DARI, Astrit BARDHI, MONITORIMI DHE ANALIZA E PARAMETRAVE TË CILËSISË SË ENERGISË ELEKTRIKE NË NJË NDËRTESE ME NGARKESA JOLINEARE</i>	<i>431</i>
<i>Vjollca KOMONI, Arben LEKA, PERFORMANCA E MONITORIMIT TË SISTEMIT FOTOVOLTAIK 3.9 kWp I LIDHUR NË RRJETIN ELEKTRIK.....</i>	<i>443</i>
<i>Violeta NUSHI, Vjollca KOMONI, Mehmet QELAJ, VLERËSIMI I EFIÇIENCËS SË ENERGISË I NDËRTESAVE UNIVERSITARE - RASTI STUDIMOR FIEK, FNA DHE FIM.....</i>	<i>455</i>
<i>Veziir REXHEPI, ZBATIMI I AUDITIMIT TË ENERGISË DHE NDIKIMET NË RRITJEN E EFIÇIENCËS SË SAJ</i>	<i>473</i>
<i>Gani LATIFI, MONITORIMI DHE DIAGNOSTIKIMI I SISTEMIT TË IZOLIMIT NË TRANSFORMATORËT ENERGETIKË</i>	<i>485</i>
<i>Ruzhdi SEFA, Avni KURSHUMLIU, NJË QASJE TJETËR PËR ZGJIDHJEN E PROBLEMEVE ENERGETIKE NË KOSOVË....</i>	<i>497</i>
<i>Ruzhdi SEFA, Blerim REXHA, SFIDAT E PADISKUTUARA PËR ZHVILLIM TË BURIMEVE TË RIPËRTËRITSHME TË ENERGISË NË KOSOVË.....</i>	<i>525</i>
<i>Vehebi SOFIU, Syltahir SYLAJ, EFEKTI I ARESOILIT NË PANELET SOLARE PAMUNDËSON ZHVILLIM TË QËNDRUESHËM TË RREZATIMIT DIELLOR</i>	<i>537</i>
<i>Bardh Hoxha, STUDIM MBI ZHVILLIMIN E PRODHIMIT TË ENERGISË NGA BOKARBURANTET</i>	<i>547</i>

**ENERGJETIKA DHE MJEDISI
PËR ZHVILLIM TË QËNDRUESHËM
2014**

Botues:
AKADEMIA E SHKENCAVE DHE E ARTEVE E KOSOVËS

Redaktor teknik:
ASHAK

Realizimi kompjuterik:
ASHAK

Madhësia: 36.18 tabakë shtypi
Tirazhi: 200 copë
Formati: 16x24 cm

Shtypi:
Focus Print
Shkup

Katalogimi në publikim - (CIP)
Biblioteka Kombëtare e Kosovës “Pjetër Bogdani”

620.9:504(496.51) “2013”(063)

Energjetika dhe mjedisi për zhvillim të qëndrueshëm :
konferencë shkencore : 30 tetor 2013 / Këshilli redaktues Nexhat
Daci, Fejzullah Krasniqi, Isuf Krasniqi. - Prishtinë : Akademia e
Shkencave dhe e Arteve e Kosovës, 2014. - 577 f. : ilustr. ; 24 cm.

Titulli paralel në gjuhën shqipe dhe angleze. – Parathënie : f. 5-6. –
Pas disa punimeve literatura, summary, rezyme. –

1. Daci, Nexhat 2. Krasniqi, Isuf 3. Krasniqi, Fejzullah

ISBN 978-9951-615-30-3