



UNIVERSITETI I PRISHTINËS

"HASAN PRISHTINA"

FAKULTETI I INXHNIERISË MEKANIKE

Rruga Agim Ramadani, Ndërtesa e Fakulteteve Teknike, 10 000 Prishtinë, Republika e Kosovës

Tel: +383 38 552 126 ext. 101 * E-mail: fim@uni-pr.edu * www.fim.uni-pr.eduNr. Prot.: 1666Datë: 08/12/2021

RAPORT VLERËSIMI TË DORËSHKRIMIT TË PUNIMIT TË DIPLOMËS MASTER

(për diskutim publik)

FAKULTETI	Fakulteti i Inxhinierisë Mekanike
Departamenti/Programi	Termoenergjetikës dhe energjia e ripërtëritshme
Titulli i punimit	"ANALIZA E ZËVENDËSIMIN TË GJENERIMIT TË ENERGJISË ELEKTRIKE NGA TERMOCENTRALI KOSOVA B1 ME FUQI 315 MW ME SISTEMET FOTOVOLTAIKE"
Kandidati	Bsc. Inxh. Sylejman Qerimi
Mentori	Prof. dr. Xhevat Berisha
Aprovimi i projekt propozimit në Këshillin e Fakultetit	Datë: 28.04.2021 Vendimi Nr.: 585/2-16

Në bazë të Vendimit të Këshillit të Fakultetit të Inxhinierisë Mekanike me numër 585/2-16 të datës 28.04.2021 është formuar Komisioni në përbërje:

1. Prof. Dr. Rexhep Selimaj, Kryetar
2. Prof. Dr. Xhevat Berisha, Mentor
3. Prof. Ass. Dr. Drenusha Krasniqi, Anëtare

për vlerësimin e punimit të diplomës, të nivelit master, me titullin "ANALIZA E ZËVENDËSIMIN TË GJENERIMIT TË ENERGJISË ELEKTRIKE NGA TERMOCENTRALI KOSOVA B1 ME FUQI 315 MW ME SISTEMET FOTOVOLTAIKE" të kandidatit Bsc. Sylejman Qerimi.

Komisioni pasi e shqyrtoi materialin e prezantuar-punimin jep këtë:

R A P O R T

TË DHËNAT E PËRGJITHSHME

Punimi i masterit me titull "ANALIZA E ZËVENDËSIMIN TË GJENERIMIT TË ENERGJISË ELEKTRIKE NGA TERMOCENTRALI KOSOVA B1 ME FUQI 315 MW ME SISTEMET FOTOVOLTAIKE" të kandidatit Bsc. Sylejman Qerimi, është hartuar në 5 kapituj bazë dhe përmbyllet me kapitullin Analiza e rezultateve, Përfundime dhe Rekomandimet si dhe me Literaturën e shfrytëzuar. Punimi master ka 109 faqe, 48 figura, 16 tabela, 31 ekuacione matematikore dhe 21 referenca.

Punimi i masterit me titullin "ANALIZA E ZËVENDËSIMIN TË GJENERIMIT TË ENERGJISË ELEKTRIKE NGA TERMOCENTRALI KOSOVA B1 ME FUQI 315 MW ME SISTEMET FOTOVOLTAIKE" të kandidatit Bsc. Sylejman Qerimi, është dorëzuar në arshivën me datën 08.12.2021 të

Fakultetit të Inxhinierisë Mekanike në Prishtinë .

Në këtë punim janë analizuar, studiuar dhe janë prezantuar mundësitë e zëvendësimit të gjenerimit të energjisë elektrike nga termocentrali Kosova B1 me fuqi 315 MW me sistemet fotovoltaike.

Në vazhdim do të përshkruhen shkurtimisht të arriturat e këtij punimi master.

Në kapitullin e parë, *Hyrje*, është paraqitur identifikimi dhe përshkrimi i problemit si dhe qëllimi i punimit. Identifikimi dhe përshkrimi i problemit është bazuar në shfrytëzimin e burimet e ripërtërishme të energjisë (BRE) përbëjnë një element të rëndësishëm të sektorit energjetik të Kosovës. Ato janë të trajtuara në një kapitull të veçantë tek Strategjia e Energjisë së Kosovës (SEK). Realizimi i supozimeve të gjenerimit të energjisë prej BRE-së paraqet një objektivë afatgjate dhe është e lidhur me detyrimet që rrjedhin nga Traktati i Komunitetit të Energjisë (TKE) dhe me realizimin e tri synimeve të politikave energjetike të shtetit: mbështetjen në zhvillimin e përgjithshëm ekonomik; rritjen e sigurisë së furnizimit me energji dhe mbrojtjen e mjedisit. Kurse qëllimi kryesor i këtij punimi është analiza e zëvendësimit të gjenerimit të energjisë elektrike përmes të shfrytëzimit të energjisë solare përmes moduleve solare fotovoltaike. Analiza do të fokusohet në përcaktimin vjetor të ditëve dhe orëve të rrezatimit diellor për Prishtinën, sipërfaqen e moduleve fotovoltaike sipërfaqen tokësore për instalimin e këtyre moduleve, rendimentin e shfrytëzimit të rrezatimit diellor si dhe analizën financiare të kostos së investimeve.

Në kapitullin e dytë, *Konceptet themelore në lidhje me ekonominë, kursimin dhe efikasitetin e energjisë si dhe menaxhimin e energjisë*, janë trajtuar temat me shumë sukses në lidhje me ekonominë energjetike siç janë Ekonomia dhe kursimi i energjisë, efikasiteti si dhe menaxhimi i energjisë, Mbi sigurinë e energjisë, diversifikimin e energjisë dhe cilësinë e energjisë, Politika energjetike, Planifikimi i integruar dhe politika energjetike dhe Reflektimet për përdorimin optimal të energjisë dhe zhvillimin e qëndrueshëm në të ardhmen duke u bazuar në filozofinë e ligjeve për ruajtjen e energjisë e përcakton energjinë si një formë që nuk mund të prodhohet as shkatërrohet, por shndërrohet vetëm nga një formë në një tjetër. Prandaj, energjia (burimet primare të energjisë) ruhet vetëm në një formë që nuk është zakonisht e përshtatshme për përdorim të menjëhershëm. Transformimet e energjisë nga një formë e energjisë në një tjetër ndodhin derisa të fitohet forma e energjisë të kërkuara nga përdoruesit fundorë (energji termike, energji mekanike, energji kimike, energji elektrike, etj.). Me rëndësi të veçantë janë transformimet në të cilat prodhohet energjia elektrike.

Në kapitullin e tretë, *Gjenerimi i energjisë elektrike me lëndë djegëse konvencionale dhe me burime të ripërtërishme të energjisë*, i është prezantuar më katër nënkapituj: Burimet konvencionale të energjisë, Gjenerimi i energjisë elektrike me lëndë djegëse konvencionale në Republikën e Kosovës, Parimi i punës të termoelektrocentraleve, Sistemet fotovoltaike për gjenerimin e energjisë elektrike. Në nënkapitullin Burimet konvencionale të energjisë janë analizuar dhe prezantuar Lëndët djegëse fosile dhe rezervat e tyre, Burimet natyrore të Republikës së Kosovës si dhe Lëndët djegëse fosile në Republikën e Kosovës. Në nënkapitullin Parimi i punës të termoelektrocentraleve janë prezantuar pajisjet përbërëse të termoelektrocentralit Kosova “B”. Ky kapitull është përmbyllur me Sistemet fotovoltaike për gjenerimin e energjisë elektrike me përshkrimin në përgjithësi mbi sistemet fotovoltaike, lakoret rrymë-tension si dhe me parimet e lidhjes në rrjet i sistemit fotovoltaike.

Në kapitullin e katërt, *Procesi i punës dhe rendimenti i shfrytëzimit të termocentralit Kosova “B1” me fuqi 315 MW*, është analizuar procesi i punës dhe rendimenti i shfrytëzimit të TEC e Kosovës duke ju referuar Termocentrali Kosova “B” në aspektin termodinamik për rendimenti i termoelektrocentralit Kosova “B” për ngarkesë projektuese nominale me fuqi 315 MW.

Në kapitullin e pestë, *Analiza dhe sinteza e përdorimit të sistemeve fotovoltaike për gjenerimin e energjisë elektrike me fuqi 315 MW*, është organizuar në dy nënkapituj Teknologjia kristalore e silicit dhe Bazat e përdorimit të energjisë diellore. Në nënkapitullin Teknologjia kristalore e silicit janë dhënë përshkrimet e detajuara për qelizat fotovoltaike monokristaline, polikristaline, silici amorf dhe me qeliza me film të hollë Kadmium-Teluri (CdTe). Kurse në vazhdim janë prezantuar bazat e përdorimit të Termoelektrocentraleve diellore, Analiza dhe sinteza e përdorimit të sistemeve fotovoltaike për gjenerimin e energjisë elektrike me fuqi 315 MW si dhe Të dhënat e përgjithshme të analizës të JM moduleve diellore monokristaline për gjenerimin e

energjisë elektrike me fuqi 1276.2 kWp të cilat janë bazuar në panelet fotovoltaike të prodhuesit vendor JAHA Solar.

Në kapitullin e gjashtë, *Analiza e rezultateve, Përfundimet dhe Rekomandimet*, janë dhënë bazat e planifikimit dhe zhvillimit në fushën e energjisë është i rëndësishëm si për shkak të varësisë së zhvillimit të shoqërisë nga sasitë e sigurta, të mjaftueshme dhe të përshtatshme të formave të kërkuara të energjisë, dhe për shkak të përfshirjes së burimeve të mëdha financiare në këtë fushë duke ju referuar gjendjes aktuale të gjenerimit të energjisë për vitin 2020 për Republikën e Kosova e cila ka kapacitete të instaluar prodhuese prej 1,442 MW, përfshirë edhe kapacitetet gjenerues nga BRE, megjithatë kapaciteti operativ konsiderohet rreth 1,110 MW, prej të cilave termocentralet (TC) me linjit përbëjnë rreth 86.49 %, ndërsa pjesa tjetër përbëhet nga HC Ujmani, centralin me erë “Kitka” (Air Energy) dhe BRE tjera (hidrocentralet, panelet solare dhe centralet me erë) me 13.51 %. Ky kapitull përmbillet me krahasimin e rezultateve të gjenerimit të energjisë elektrike sipas TEC Kosova B1 dhe sistemit FV mund për sasitë e dyoksidit të CO₂ është shumë më e lartë sipas TEC Kosova B1 6,102x10³ ton CO₂/vit krahasuar me TEC FV 799 ton CO₂/vit, ndaj sistemet TEC FV gjatë operimit nuk konsumon lëndë djegëse e cila për TEC Kosova B1 është 2,207,97 ton-linjit/vit si dhe konstatimin e sistemit TEC FV që kërkon shumë sipërfaqe 156,24 ha për module gjegjësisht 352,96 ha për komplet sistemin TEC FV.

PËRFUNDIM

Nga ajo që u tha më lartë, konstatohet se kandidatit Sylejman Qerimi në punimin e tij të masterit me titullin “ANALIZA E ZËVENDËSIMIN TË GJENERIMIT TË ENERGJISË ELEKTRIKE NGA TERMOCENTRALI KOSOVA B1 ME FUQI 315 MW ME SISTEMET FOTOVOLTAIKE” se në mënyrë solide ka analizuar dhe zbatuar të arriturat teorike në studimet master dhe e ka bërë konkretizimin e të arriturave në hartimin e kësaj teme si pjesë e termoteknikës dhe termoenërgjetikës në përgjithësi dhe në veçanti për përdorimin e lëndëve konvencionale – linjtit si dhe zëvendësimin e tij me energji diellore përmes sistemeve fotovoltaike për gjenerimin e energjisë elektrike.

Komisioni për vlerësim mendon se punimi është hartuar dhe punuar në nivel të kënaqshëm, i shtjelluar dhe ilustruar me figura dhe tabela që e bëjnë këtë punim si një tërësi kompakte. Punimi i diplomës master i kandidatit Bachelor, Sylejman Qerimi mendojmë që në të ardhmen do të gjejë zbatim praktik në fushën e përdorimit të termoteknikës dhe termoenërgjetikës e sidomos për gjenerimin e energjisë elektrike.

REKOMANDIM

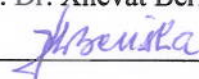
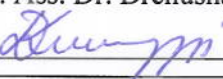
Komisioni i formuar për vlerësimin e punimit të masterit me titull:

“ANALIZA E ZËVENDËSIMIN TË GJENERIMIT TË ENERGJISË ELEKTRIKE NGA TERMOCENTRALI KOSOVA B1 ME FUQI 315 MW ME SISTEMET FOTOVOLTAIKE” të kandidatit Bsc. Sylejman Qerimi i propozon Këshillit të Fakultetit të Inxhinierisë Mekanike në Prishtinë që ta aprovojë si punim të masterit dhe ta jep në diskutim publik.

Prishtinë, 08,12,2021

Komisioni:

1. Prof. Dr. Rexhep Selimaj, kryetar/anëtar

2. Prof. Dr. Xhevat Berisha, mentor

3. Prof. Ass. Dr. Drenusha Krasniqi, anëtare


UNIVERSITETI I PRISHTINËS “HASAN PRISHTINA”

FAKULTETI I INXHINIERISË MEKANIKE

Departamenti: Termoenergjetikë dhe Energji të Ripërtëritshme



PUNIM DIPLOME MASTER

Mentori:

Prof. Dr. Xhevat Berisha

Kandidati:

Sylejman Qerimi

Prishtinë, 2021

UNIVERSITETI I PRISHTINËS “HASAN PRISHTINA”
FAKULTETI I INXHINIERISË MEKANIKE
Departamenti: Termoenergjetikë dhe Energji të Ripërtërishme



PUNIM DIPLOME MASTER

Titulli i temës:

**Analiza e zëvendësimit të gjenerimit të energjisë elektrike nga
Termocentrali Kosova B1 me fuqi 315 MW me sistemet
fotovoltaike**

Titulli i temës në anglisht:

**Analysis of the replacement of electricity generation from the
Kosovo B1 Power Plant with a power of 315 M with
photovoltaic systems**

Mentori:

Prof. Dr. Xhevat Berisha

Kandidati:

Sylejman Qerimi

Prishtinë, 2021

Permbajtja:

1. Hyrje.....	8
1.1.1 Identifikimi dhe përshkrimi i problemit.....	9
1.1.2 Qëllimi i hulumtimit	10
Kapitulli i dytë.....	11
KONCEPTET THEMELORE NË LIDHJE ME EKONOMINË, KURSIMIN DHE	
EFIKASITETIN E ENERGJISË SI DHE MENAXHIMIN E ENERGJISË.....	11
2.1 Ekonomia dhe kursimi i energjisë, efikasiteti si dhe menaxhimi i energjisë?	11
2.2 Mbi sigurinë e energjisë, diversifikimin e energjisë dhe cilësinë e energjisë.....	21
2.3 Politika energjetike	24
2.4 Planifikimi i energjisë	31
2.5 Planifikimi i integruar dhe politika energjetike.....	32
2.6 Reflektime për përdorimin optimal të energjisë dhe zhvillimin e qëndrueshëm në të	
ardhmen	36
Kapitulli i tretë	38
GJENERIMI I ENERGJISË ELEKTRIKE ME LËNDË DJEGËSE KONVENCIONALE	
DHE ME BURIME TË RIPËRTËRITSHME TË ENERGJISË	38
3.1 Burimet konvencionale të energjisë	38
3.1.1 Lëndët djegëse fosile dhe rezervat e tyre	38
3.1.2 Burimet natyrore të Republikës së Kosovës	42
3.1.2.1 Lëndët djegëse fosile në Republikën e Kosovës.....	42
3.2 Gjenerimi i energjisë elektrike me lëndë djegëse konvencionale në Republikën e Kosovës	
45	
3.3 Parimi i punës të termoelektrocentraleve.....	50
3.3.1 Pajisjet përbërëse të termoelektrocentralit Kosova “B”	52
3.3.1.1 Gjeneratori i avullit në TEC Kosova “B”	53
3.3.2 Turbogjeneratori	58
3.4 Sistemet fotovoltaike për gjenerimin e energjisë elektrike	62
3.4.1 Përgjithësisht mbi sistemet fotovoltaike	62
3.4.2 Lakoret rrymë-tension në sistemet fotovoltaike	64
3.4.2.1 Lakorja rrymë-tension për ngarkesën e qelizës diellore fotovoltaike	64
3.4.2.2. Lakorja I -V e baterisë së qelizës diellore fotovoltaike	65
3.4.2.3 Lakorja I-V për orë e qelizës diellore fotovoltaike	67
3.4.2.4 Lidhja në rrjet dhe funksionimi i sistemit fotovoltaike	67

3.4.3. Fuqia nominale DC dhe AC e qelizës diellore fotovoltaike	67
Kapitulli i katërt.....	69
PROCESI I PUNËS DHE RENDIMENTI I SHFRYTËZIMIT TË TERMOCENTRALIT KOSOVA “B1” ME FUQI 315 MW	69
4. Procesi i punës dhe rendimenti i shfrytëzimit të TEC e Kosovës.....	69
4.1.1 Parametrat projektues dhe punues të termocentralit Kosova “B”	69
4.1.2 Rendimenti i termoelektrocentralit Kosova “B” për ngarkesë projektuese nominale me fuqi 315 MW.....	72
Kapitulli i pestë	77
ANALIZA DHE SINTEZA E PËRDORIMIT TË SISTEMEVE FOTOVOLTAIKE PËR GJENERIMIN E ENERGJISË ELEKTRIKE ME FUQI 315 MW	77
5.1 Teknologjia kristallore e silicit.....	77
5.1.1 Qeliza fotovoltaike prej silici monokristalin.....	78
5.1.2 Qeliza fotovoltaike prej silici polikristalin	79
5.1.3 Qeliza fotovoltaike prej silici amorf	80
5.1.4 Qelizat fotovoltaike me film të hollë	81
5.1.5 Qelizat e Bakrit-Indiumit-Selenit (CIS-CuInSe ₂) dhe Bakrit-Indiumit-Galiumit-Selenit (CuInGaSe ₂)	82
5.1.5.2 Qelizat me film të hollë Kadmiumi-Teluri (CdTe).....	83
5.1.5.3 Galiumi–Arseni (GaAs)	85
5.2 Bazat e përdorimit të energjisë diellore	85
5.2.1 Termoelektrocentralet diellore.....	86
5.2.2 Analiza dhe sinteza e përdorimit të sistemeve fotovoltaike për gjenerimin e energjisë elektrike me fuqi 315 MW	98
5.2.2.1 Të dhënat e përgjithshme të analizës të JM moduleve diellore monokristaline për gjenenerim e energjisë elektrike me fuqi 1276.2 kWp	99
Kapitulli i gjashtë.....	104
ANALIZA E REZULTATEVE, PËRFUNDIMET DHE REKOMANDIMET	104
Literatura:	109

Lista e figurave

Figura 2.1. Rritja në nivel botëror i popullatës si dhe prognoza deri në vitin 2050.	12
Figura 2.2 Planifikimi i integruar i zhvillimit të energjisë.	33
Figura 2.3 Motivimi i investitorëve të mundshëm për të kursyer energji, në nivele mikro dhe makro.	34
Figura 3.1 Rezervat dhe prodhimi botërorë i thëngjillit në vitin 2018.	39
Figura 3.2 Rezervat dhe prodhimi botërorë i naftës për vitin 2018.	40
Figura 3.3 Rezervat dhe prodhimi botërorë i gazit natyror për vitin 2018.	41
Figura 3.4 Termoelektrocentrali Kosova “A”.	47
Figura 3.5 Termoelektrocentrali Kosova “B”.	48
Figura 3.6 TEC Kosova “B” – Salla e makinerisë. Figura 3.7 TEC Kosova “B” – Salla e operimit. ..	49
Figura 3.8 Mihja sipërfaqësore e thëngjillit në Sibovc.	50
Figura 3.9 Skema e TEC me pajisjet themelore.	51
Figura 3.10 Skema e TEC dhe ciklin Rankin.	52
Figura 3.11 TEC Kosova “B” - Skema termike e bllokut.	53
Figura 3. 12 TEC Kosova “B” - Skema e operimit të pompave qarkulluese të gjeneratorit të avullit.	53
Figura 3.13 TEC Kosova “B” - Skema e gjeneratorit të avullit.	54
Figura 3.14 Skema e kaldajës me qarkullim të detyruar – La Mont.	55
Figura 3.15 TEC Kosova “B” - Paraqitja skematike e vatrës dhe forma pishtare e djegies së lëndës djegëse.	56
Figura 3.16 TEC Kosova “B” Skema e përgjithshme turbogjeneratorë – gjenerator i avullit.	58
Figura 3.17 Marrjet e avullit nga turbina e TEC Kosova “B”.	61
Figura 3.18 Lidhja e thjeshtë e një sistemi FV me rrjet.	63
Figura 3.19 Shembull i sistemit FV me gjeneratorë.	64
Figura 3.20. Lakorja e rezistencës në funksion të rrymës dhe tensionit.	65
Figura 3.21 Lakorja e rrymës në funksion të tensionit, pika operative e punës.	65
Figura 3.22 Një bateri ideale ku vertikalisht është paraqitur rryma- lakorja karakteristike e tensionit....	66
Figura 3.23 Ngarkimi dhe shkarkimi i baterisë ideale.	66
Figura 3.24 MPPT e sistemit FV për tensione dhe rrymat në vlerat e duhura për ngarkesës.	67
Figura 3.25 Komponentët kryesore në një sistem FV të rrjetit të lidhur duke përdorur vetëm një inverter.	67
Figura 3.26 Ilustrimi i humbjeve për shkak të mospërputhjes së moduleve.	68
Figura 4.1 Marrjet e avullit nga turbina e TC Kosova “B”. TPL, TPM, TPU – turbina e presionit të lartë, të mesëm dhe e presionit të ulët; GJA – gjeneratori i avullit; TE – tejnxehësi i avullit dhe RT ri-tejnxehësi i avullit.	69
Figura 4.2 Cikli i punës së termocentralit Kosova “B”.	72

Figura 5.1 Pamja e një panele diellor monokristalin dhe qelize diellore.....	78
Figura 5.2 Pamja e një moduli polikristalor.	79
Figura 5.3 Silici amorf.....	80
Figura 5.4 Pamja e një moduli me shtresë të hollë filmi – CIGS.	83
Figura 5.5 Pamja e një modeli të ndërtimit të modulit me shtresë të hollë filmi – CIGS.	83
Figura 5.6 Kalkulatorë për llogaritje nga kompani Texas Instruments.	84
Figura 5.7 Paraqitja e konstruksionit linear me një bosht rrotullimi (pasqyra parabolike cilindrike në fokusin e së cilës ndodhet kolektori).	87
Figura 5.8 Pamje e një termocentrali me pasqyra Fresnel me një sistem monitorimi të lëvizjes diellore.	87
Figura 5.9 Përqendrimi në pikë i energjisë diellore me dy akse të rrotullimit të vazhdueshëm.....	89
Figura 5.10 Pamja e një sistemi me përqendrimin e rrezeve të diellit në pikë me pasqyra të sheshta (helistate).	89
Figura 5.11 Termocentralet diellorë DCS me kaldaja diellore të shpërndara dhe turbo-gjeneratorë.	90
Figura 5.12 Termocentrali diellor DCS me sistem kolektori dhe gjenerator qendror të avullit.	91
Figura 5.13 Skema e një termocentrali me një marrës qendror të nxehtësisë – modeli CRS.....	91
Figura 5.14 JM modulet diellore monokristaline	99
Figura 5.15 Simulimi për rrezatimin diellor në rrafshin horizontal - Dizajn 3D.....	101
Figura 5.16 Planimetria e sistemit FV me fuqi 1276.2 kWp.....	102
Figura 6.1 Prodhimi i energjisë në TEC Kosova B1 dhe B2 si dhe konsumi vetanak i energjisë elektrike.	106

Lista e tabelave

Tabela 2.1. Banorët për 10 shtete me popullatë më të madhe.	13
Tabela 3.1 Karakteristikat për disa lëndë djegëse të ngurta konvencionale.	38
Tabela 3.2 Karakteristikat konstruktive të turbogjeneratorit.....	61
Tabela 3.3 Shënimet themelore teknike të turbogjeneratorit.....	62
Tabela 4.1 Parametrat projektues të avullit në turbinë për ngarkesë me fuqi 315 MW.	71
Tabela 4.2 Parametrat projektues të avullit në pikat e marrjes për ngrohje regjenerative të ujtpër ngarkesë me fuqi 315 MW.....	72
Tabela 5.1 Karakteristikat e sistemit fotovoltaiik me fuqi 1276.2 kWp me JM modulet diellore monokristaline.....	100
Tabela 5.2 Rendimenti vjetor i sistemit fotovoltaiik me fuqi 1276.2 kWp.....	100
Tabela 5.3 Të dhënat për sistemin FV me fuqi 1276.2 kWp	100
Tabela 5.4 Të dhënat për sistemin FV me fuqi 1276.2 kWp	101
Tabela 5.5 Të dhënat për sipërfaqen e nevojshme për sistemin FV me fuqi 1276.2 kWp.....	101
Tabela 5.6 Të dhënat themelore për inverterët.....	102
Tabela 5.7 Të dhënat themelore për rrjetin elektrik AC	102
Tabela 6.1 Kapacitetet gjeneruese në sistemin elektroenergjetik të Kosovës	106
Tabela 6.2 Rezultatet e fituara për analizën e gjenerimit të energjisë elektrike me sistemin fotovoltaiik .	107
Tabela 6.3 Rezultatet për gjenerimin e fuqisë elektrike prej 315 MW me sistemet FV.....	108

1. Hyrje

Në epokën moderne nuk mund të mendohet zhvillimi dhe jeta normale pa energji elektrike dhe si rrjedhojë mund të themi se termocentralet janë ndër burimet kryesore të prodhimit të energjisë elektrike ku energjia e burimeve natyrore transformohet në energji elektrike. Ky shndërrim i energjisë nga burimet konvencionale energjetike (nafta, qymyri, gazi natyror, energjia nuklearë, etj.) në lloje të përdorshme të energjisë (energjisë mekanike, energjisë termike, energjisë elektrike etj.) bëhet ndërmjet disa proceseve në pajisje përkatëse energjetike. Duke e transformuar energjinë prodhojmë një lloj të energjisë nga një sasi e llojit tjetër të energjisë. Republika e Kosovës bazohet kryesisht në gjenerimin e energjisë elektrike nga Termocentralet Kosova A dhe Kosova B. Në këtë punim do të fokusohemi në Termocentralin “Kosova B1” me fuqi prej 315 MW energji elektrike.

Me qëllim të shtratëzimit të burimeve të ripërtëritshme në punim do të analizohen dhe do të studiohet mundësia e shtratëzimit të energjisë solare për prodhim e energjisë elektrike me fuqi prej 315 MW duke përdorur sistemet fotovoltaike.

Siç është tashme e njohur tashmë, në kuptimin e Direktivës së Burimeve të Ripërtëritshme (2001/77/EC), burimet e ripërtëritshme konsiderohen të jenë burime të ripërtëritshme jo-fosile (dielli, era, nxehtësia e tokës, energjia e valëve dhe baticat, fuqia e ujit, biomasa , gaz deponi, gaz kanalizimi dhe biogaz), ku biomasa duhet të nënkuptojë pjesën biodegraduese të produkteve, mbetjeve dhe substancave të mbetura nga bujqësia (përfshirë materialet bimore dhe shtazore) dhe pylltarinë dhe industrinë përkatëse, si dhe pjesë biodegraduese të mbetjeve industriale dhe shtëpiake. Direktiva përfshin të gjithë hidrocentralet e përdorura në prodhimin e energjisë elektrike, jo vetëm hidrocentralet e vegjël. Më poshtë do të sigurojë bazën për teknologjitë e mëposhtme të zbatueshme të bazuara në burimet e ripërtëritshme të energjisë:

- Energji diellore - energji elektrike nga rrezatimi diellor, panele fotovoltaike, kulla me pasqyra, përqendruar parabolikë të ullukut, koncentruar me pllaka parabolike, kulla diellore, ngrohje me ujë të nxehtë nga rrezatimi diellor, ngrohje hapësire nga rrezatimi diellor dhe arkitektura pasive diellore;
- Energjia ekologjike ose energjia e erës - turbinat e erës;
- Energjia e ujit - hidrocentrali (hidrocentralet mini, mikro dhe piko), baticat, energjia e valëve, etj).

- Energjia e biomasës - llojet e biomasës, metodat e përpunimit të biomasës dhe prodhimi i energjisë nga biomasa - nxehtësia dhe energjia elektrike nga lëndët djegëse të biomasës nga biomasa;
- Energjia gjeotermale - burimet gjeotermale.

Qëndrimet në lidhje me përdorimin e burimeve të ripërtëritshme variojnë nga burimet më optimale dhe më besueshme (burime të pashtershme, të lira, absolutisht të pastra), deri tek ato jo-optimale dhe më pak të besueshme (neglizhenca e përdorimit, treguesit e dobët ekonomikë dhe financiarë, ngarkesa e lartë e fshehur e mjedisit, zhvillimi i qëndrueshëm). Brenda zhvillimit të mëtejshëm, është e nevojshme të krijohen mundësi të tilla në të cilat një mënyrë e re e përdorimit të burimeve të ripërtëritshme apo edhe ndonjë burim i ri do të përparojë aq shumë në zhvillimin e tij, sa që do të përfaqësojë një ndryshim të rëndësishëm në lidhje me situatën aktuale dhe mënyrën e sotme të shikimit të kësaj çështjeje. Një alternativë është një rritje e mëtejshme e çmimit të energjisë nga burimet konvencionale (me përkufizimin e stimujve të detyrueshëm dhe subvencioneve), e cila do të sjellë aplikimin e burimeve të ripërtëritshme në nivelin e konkurrencës me ato konvencionale.

Avantazhi më i rëndësishëm kur përdorni burime të ripërtëritshme qëndron në mundësinë e zbatimit të larmishëm, duke përfshirë ndërtimin e pajisjeve dhe mirëmbajtjen e tyre, i cili mundëson aktivizimin e potencialit të vet në krijimin e përfitimit të vet, social-material, të matshëm, monetar, pjesërisht pa kosto të konsiderueshme. Përkundër kënaqjes me konsumin e energjisë, njeriu praktikisht aktivizohet në anën e prodhimit të tij, me anë të të cilit shteti duhet të marrë materiale të caktuara dhe në të njëjtën kohë stimuj jo-materialë.

1.1.1 Identifikimi dhe përshkrimi i problemit

Burimet e Ripërtëritshme të Energjisë (BRE) përbëjnë një element të rëndësishëm të sektorit energjetik të Kosovës. Ato janë të trajtuara në një kapitull të veçantë tek Strategjia e Energjisë së Kosovës (SEK). Realizimi i supozimeve të gjenerimit të energjisë prej BRE-së paraqet një objektivë afatgjate dhe është e lidhur me detyrimet që rrjedhin nga Traktati i Komunitetit të Energjisë (TKE) dhe me realizimin e tri synimeve të politikave energjetike të shtetit: mbështetjen në zhvillimin e përgjithshëm ekonomik; rritjen e sigurisë së furnizimit me energji dhe mbrojtjen e mjedisit.

Prandaj këto tri synime të politikave energjetike do të trajtohen duke analizuar mundësinë e zëvendësimit të gjenerimit të energjisë elektrike me thëngjill me burim nga energjisë diellore.

1.1.2 Qëllimi i hulumtimit

Qëllimi i këtij punimi është që përmes kësaj analize të tregoj se çfarë rëndësie ka gjeneratori i avullit në termocentrale e veçanërisht në termocentralin “Kosova B”, ku pjesë mjaft e rëndësishme është forma e eksploatimit të këtyre gjeneratorëve në mënyrën sa më të drejtë dhe të duhur, dhe kjo mund të arrihet me shfrytëzimin e rendimentit të kaldajës së avullit si dhe përmirësimin e këtij rendimenti duke i rritur parametrat fillestar në hyrje të kaldajës.

Në mënyrë që të mund të merren në konsideratë të gjitha aspektet e zbatimit të tyre, është e nevojshme të analizohen vetitë e burimeve të ripërtëritshme të energjisë paralelisht me vetitë e përgjithshme të burimeve klasike konvencionale. Duke krahasuar këto veti, është e mundur të jepni kualifikime të besueshme në lidhje me zbatimin e tyre. Duke pasur parasysh që disa veti të burimeve të ripërtëritshme janë të dëshirueshme dhe disa të padëshirueshme, është e nevojshme të merren në konsideratë më tej vetitë individuale të të gjitha burimeve të energjisë së ripërtëritshme komerciale të disponueshme sot.

Varësia për të zvogëluar e importin në rritje e energjisë elektrike si dhe rritja e punësimit janë elementet në bazë të të cilave mbështetësit e përdorimit të burimeve të energjisë së ripërtëritshme e bazojnë pozicionin e tyre në interesin më të gjerë shoqëror të aplikimit të tyre dhe nevojën për zhvillimin e tyre sa më shpejt të jetë e mundur. Nga ana tjetër, prodhimi vendas është zakonisht më pak efikas sesa alternativat e importit, është më i shtrenjtë dhe zakonisht nuk mbështetet nga aranzhimet e favorshme të kredisë, dhe as nuk ka stimuj adekuat për subvencionet shtetërore. Nga ana tjetër, shkalla e punësimit rritet me rritjen e prodhimit të brendshëm të përbërësve ose impianteve për transformimin e energjisë nga burime të pazakonta, si dhe rritjen e mundshme të eksporteve në tregjet e huaja. Masat stimuluese duhet të rrisin interesin e investitorëve të mundshëm vendas dhe të huaj për të investuar në burime të energjisë së ripërtëritshme në Republikën e Kosovës.

Qëllimi kryesor i këtij punimi është analiza e zëvendësimit të gjenerimit të energjisë elektrike përmes të shfrytëzimit të energjisë solare përmes moduleve solare fotovoltaike. Analiza do të fokusohet në përcaktimin vjetor të ditëve dhe orëve të rrezatimit diellor për Prishtinën, sipërfaqen e moduleve fotovoltaike sipërfaqen tokësore për instalimin e këtyre moduleve, rendimentin e shfrytëzimit të rrezatimit diellor si dhe analizën financiare të kostos së investimeve.

Kapitulli i dytë

KONCEPTET THEMELORE NË LIDHJE ME EKONOMINË, KURSIMIN DHE EFIKASITETIN E ENERGJISË SI DHE MENAXHIMIN E ENERGJISË

2.1 Ekonomia dhe kursimi i energjisë, efikasiteti si dhe menaxhimi i energjisë?

Fjala energji erdhi nga fjala greke “*energōs*” që do të thotë veprim, veprimtari. Energjia është një karakteristikë e një sistemi që përshkruan aftësinë e tij për të bërë punë. Sipas sistemit ndërkombëtar SI të njësive të matjes, për nder të fizikentit anglez James Prescott Joule (1818-1889), njësia e matjes së energjisë quhet joule (J). Energjia totale, d.m.th. shuma e të gjitha energjive të gjitha sistemeve në hapësirën kozmike është konstante.

Ligji për ruajtjen e energjisë e përcakton energjinë si një formë që nuk mund të prodhohet as shkatërrohet, por shndërrohet vetëm nga një formë në një tjetër. Prandaj, energjia (burimet primare të energjisë) ruhet vetëm në një formë që nuk është zakonisht e përshtatshme për përdorim të menjëhershëm. Transformimet e energjisë nga një formë e energjisë në një tjetër ndodhin derisa të fitohet forma e energjisë të kërkuara nga përdoruesit fundorë (energjia termike, energjia mekanike, energjia kimike, energjia elektrike, etj.). Me rëndësi të veçantë janë transformimet në të cilat prodhohet energjia elektrike.

Nxehtësia është një lloj i veçantë energjie dhe nuk mund të shndërrohet plotësisht në një formë tjetër të energjisë. Fizika moderne e konsideron energjinë si një koncept themelor, që do të thotë se fizikanët prirën të marrin parasysh problemet fizike moderne mbi energjinë. Kështu, në mësimet e tij në fizikë, laureati Nobel Richard Feynman thotë: “... *ekziston një madhësi e caktuar, të cilën ne e quajmë energji, që nuk ndryshon në ndryshimet e shumta nëpër të cilat kalon natyra. Është një ide abstrakte, sepse përfaqëson një parim matematikor. Ai shpjegon se ka një madhësi numerike që nuk ndryshon kur ndodh diçka. Nuk është një përshkrim i mekanizmit, apo diçka konkrete; vetëm fakti i çuditshëm që ne mund të llogarisim një numër, kështu që kur të mbarojmë vëzhgimin e natyrës duke bërë mashtrimet e saj dhe ta llogaritim përsëri atë numër, është e njëjta gjë*”.

Për shkak të shndërrimit të tij të lehtë në forma të tjera të energjisë, si dhe transportit të mundshëm në distanca mëdha përmes rrjetit të transmisionit (nivelet e tensionit 110 kV, 220 kV dhe 400 kV), energjia elektrike është jashtëzakonisht e rëndësishme për zhvillimin ekonomik të secilit vend.

Inxhinierët dhe kompanitë kanë vërtetuar në mënyrë empirike që konsumi i energjisë elektrike për kokë banori është një nga parametrat kryesorë, që tregon zhvillimin e ekonomisë kombëtare dhe standardin e jetesës së njerëzve të një vendi të veçantë. Parashikimet më të sotme tregojnë se në gjysmë shekulli, popullsia e tokës do të dyfishohet, para se të ndalet në 12 miliardë, gjë që kërkon sigurimin e energjisë shtesë (figura 2.1).

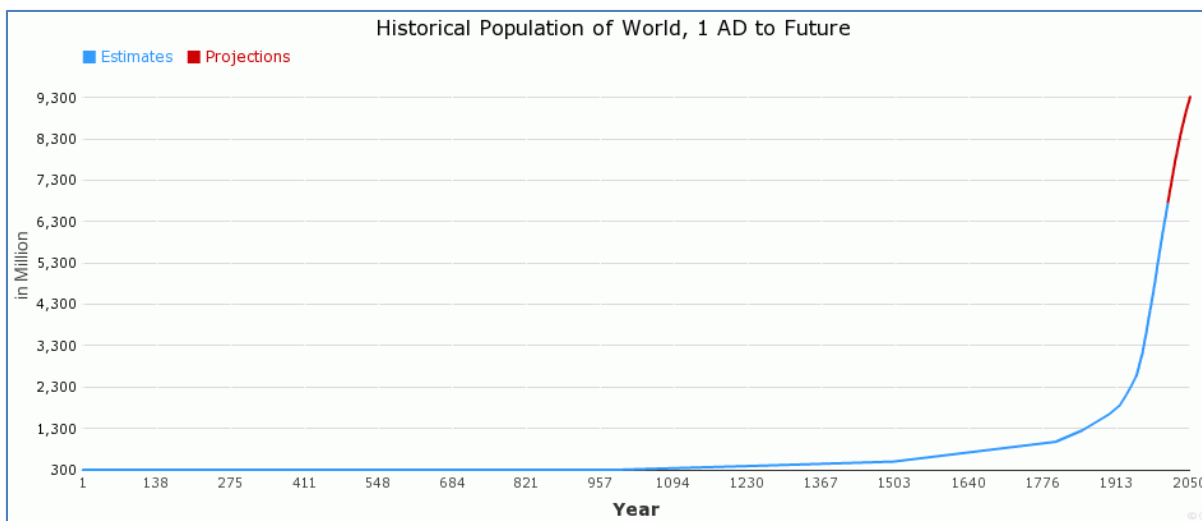


Figura 2.1. Rritja në nivel botëror i popullatës si dhe prognoza deri në vitin 2050¹.

Të gjitha parashikimet e ardhshme të energjisë kanë treguar që karburantet fosile do të vazhdojnë të jenë një burim i rëndësishëm energjie në të ardhmen. Parashikimet e vitit 2004 për drejtimin e lëvizjes botërore të energjisë në të ardhmen treguan se kërkesa për energji në vendet në zhvillim do të dyfishohet gjatë dy dekadave të ardhshme pasi popullsia dhe ekonomia në vendet në zhvillim rriten më shpejt sesa në vendet e industrializuara (tabela 2.1.). Gjetja e mënyrave për të mundur zhvillimin dhe mënyrat për të përmbushur nevojat në rritje të botës për energji duhet të zvogëlojë njëkohësisht ndikimet e mundshme mjedisore dhe mjedisore të furnizimit dhe cilësisë së energjisë, duke siguruar njëkohësisht cilësi afatgjatë të jetës në tokë.

Kërkesat për furnizimin e sigurt, të vazhdueshëm dhe të mjaftueshme të energjisë për industri, transport dhe standardin e jetesës së njerëzve, kërkon zhvillimin e teknologjive të reja të bazuara në karburantet fosile (kaldaja me djegie të fluidizuar, cikle të kombinuara të gazifikimit, cikle të kombinuara të gazit dhe gazit natyror, karburante qeliza, teknologji me energji termike të jashtme

¹ <https://www.worldometers.info/world-population/>

– pompa termike, shndërrim termik-fotovoltaik, konvertues termo-elektrik me metale alkaline), si dhe rritje e efikasitetit të energjisë (kursim dhe përdorim racional i energjisë, zvogëlimi i shpërndarjes dhe humbjeve të tjera).

Tabela 2.1. Banorët për 10 shtete me popullatë më të madhe².

#	Shteti	Popullata 2020	Rritja vjetore	Densiteti (P/km ²)	Sipërfaqja (km ²)	Popullata Urbane	Pjesë- marrja
1	China	1,439,323,776	0.39%	153	9,388,211	60.80%	18.50%
2	India	1,380,004,385	0.99%	464	2,973,190	35%	17.70%
3	United States	331,002,651	0.59%	36	9,147,420	82.80%	4.20%
4	Indonesia	273,523,615	1.07%	151	1,811,570	56.40%	3.50%
5	Pakistan	220,892,340	2.00%	287	770,880	35.10%	2.80%
6	Brazil	212,559,417	0.72%	25	8,358,140	87.60%	2.70%
7	Nigeria	206,139,589	2.58%	226	910,770	52%	2.60%
8	Bangladesh	164,689,383	1.01%	1,265	130,170	39.40%	2.10%
9	Russia	145,934,462	0.04%	9	16,376,870	73.70%	1.90%
10	Mexico	128,932,753	1.06%	66	1,943,950	83.80%	1.70%

Analizimi i formave aktuale të konvencionale (termocentrale, termocentrale - ngrohtore, termocentrale me gaz, termocentrale bërthamore dhe hidrocentrale të mëdha) dhe burime të energjisë jo-konvencionale (siç janë hidrocentralet e vogla, përdorimi aktiv termik dhe fotovoltaik i rrezatimit diellor, erës, nxehtësisë mjedisore, biomasës dhe mbeturinave, gjeotermale energji), mund të përcaktohet për secilin se ka devijime të caktuara nga vetitë e përgjithshme (në formën e disa përmirësimeve ose përkeqësimeve). Lidhja midis përdorimit të burimeve individuale të energjisë me kursimin e energjisë dhe përdorimit më efikas ka një rëndësi të dyfishtë. Nga njëra anë, përdorimi racional i energjisë është një mjet i drejtpërdrejtë për të zvogëluar konsumin e përgjithshëm të energjisë dhe kështu ndikimin në mjedis, dhe nga ana tjetër, modelet e posaçme të pajisjeve dhe impianteve të përdorimit të energjisë që të zëvendësojnë gjithnjë e më shumë pjesëmarrjen e burimeve të reja siç janë burimet e rinovueshme të energjisë.

Sistemi energjetik në zhvillimin e qëndrueshëm përcaktohet në bazë të gjashtë kritereve të përputhshmërisë: pajtueshmërinë e mjedisit, pajtueshmërinë ndër-gjeneruese, pajtueshmërinë e

² <https://www.worldometers.info/world-population/>

konsumit, pajtueshmërinë socio-politike, pajtueshmërinë gjeopolitike dhe koherencën ekonomike. Qëllimi i hulumtimit të zhvillimit të qëndrueshëm është integrimi i dimensioneve ekologjike, ekonomike dhe sociale në një sistem socio-ekologjik të menaxhuar më tej duke ruajtur ekuilibrin e nevojshëm (qëndrueshmërinë). Meqenëse zhvillimi i qëndrueshëm nuk është i kufizuar në një situatë ekuilibri të përcaktuar qartë, ai i përgjigjet një procesi më dinamik, në të cilin përparësitë dhe veprimet ripërcaktohen vazhdimisht në përputhje me nevojat dhe dëshirat e konsumatorit të vërtetuar të energjisë. Funkcioni parësor i treguesve të zhvillimit të qëndrueshëm është vlerësimi, vlerësimi dhe kushtëzimi i tre dimensioneve të sistemit socio-ekologjik (shoqëria, ekonomia dhe mjedisi), në të cilin zhvillimi i qëndrueshëm duhet të ketë një ndikim më të madh në marrëdhëniet ndërdimensionale sesa në marrëdhëniet brenda-dimensionale.

Duke u nisur nga përbërësit kryesorë të zhvillimit të qëndrueshëm në fushën e energjisë, siç janë disponueshmëria, përballueshmëria, çmimi i arsyeshëm, siguria e energjisë, efikasiteti i energjisë, miqësia mjedisore dhe rreziqet e mundshme, është e nevojshme të stimulohet më tej prodhimi i energjisë së dobishme të prodhuar dhe përdorur në një mënyrë që njëkohësisht të ndihmojë zhvillimin e njerëzimit përmes për një periudhë më të gjatë kohore. Energjia duhet të jetë e disponueshme dhe e pranueshme si një shërbim furnizimi, por gjithashtu i disponueshëm dhe i besueshëm si një shërbim energjetik. Nga ana tjetër, nuk ka asnjë teknologji që nuk është e rrezikshme, që është pa mbeturina dhe që nuk ndikon në mjedis, kështu që nuk ka kuptim të flasim në izolim për një teknologji të veçantë më të mirë ose më të keqe për shndërrimin e primarit në forma të dobishme të energjisë. Është më mirë të krahasohen karakteristikat e një teknologjie ose shërbimi energjetik me zgjidhje të mundshme alternative.

Efikasiteti i energjisë është marrëdhënia midis rezultatit të arritur në prodhimin e energjisë elektrike dhe energjisë kryesore të konsumuar për prodhimin e saj (nga burimet e energjisë dhe për përdorimin e vet). Përveç termit "efikasitet", termi "efektivitet" ose "efektivitet" shpesh përdoret për të përshkruar një veprim që prodhon rezultatin e dëshiruar, pavarësisht nga karakteristikat e tij dhe humbjet e shoqëruara. Efikasiteti i energjisë dhe efikasiteti i energjetikë gjithmonë nënkuptojnë të njëjtën gjë – përdorimi në minimumin të energjisë për të njëjtin aktivitet ose për të njëjtin rezultat të dëshiruar, duke ruajtur komfortin ose rehati në anën e përdoruesit të energjisë. Prandaj, efikasiteti i energjetikë është shuma e masave të planifikuara dhe të zbatuara që synojnë përdorimin e sasisë minimale të mundshme të energjisë, në mënyrë që të mbahet niveli i rehatisë dhe niveli i prodhimit konstant, d.m.th. efikasiteti i energjetikë rezulton në më pak

përdorim të energjisë (burimit energjetikë) për të kryer të njëjtin efekt.

Duke vepruar kështu, efikasiteti i energjisë nuk do të thotë kursim i energjisë. Në mënyrë të veçantë, kursimi përfshin kufizime të caktuara, ndërsa përdorimi efikas i energjisë kurrë nuk kufizon kushtet ekzistuese të jetesës dhe të punës. Përmirësimi i efikasitetit të energjisë nuk nënkupton thjesht implementimin e zgjidhjeve teknike. Efikasiteti energjetikë është kryesisht niveli i ndërgjegjësimit të njerëzve dhe vullneti i tyre për të ndryshuar zakonet e vendosura drejt zgjidhjeve më efikase të energjisë.

Plotësimi i modelit 3E, i cili përfshin energjinë, ekonominë dhe ekologjinë, është një detyrë e kërkuar për projektuesit dhe sektorin e ndërtimit në sektorin e energjisë. Nga njëra anë, ne përballemi me problemin e ndërtimeve të reja në përputhje me standardin modern të jetesës dhe zhvillimin e qëndrueshëm, dhe nga ana tjetër problemin e modernizimit të ndërtimeve ekzistuese, i cili në përqindje të madhe nuk i plotëson standardet e sotme, konsumon sasi të mëdha të energjisë dhe bëhet një problem domethënës dhe një ndotës i madh i sistemit ekologjik.

Për të arritur një nivel ambicioz të efikasitetit të energjisë deri në vitin 2030, Komisioni i BE-së ka filluar të krijojë mjetet dhe instrumentet për të trajtuar efikasitetin e energjisë si një burim të veçantë të energjisë. Në vitin 2015, Komisioni propozoi si hap të parë rishikimin e Direktivës për Etiketimin e Efikasitetit të Energjisë, e cila do të rrisë efektivitetin e acquis ekzistues të etiketimit të efikasitetit të energjisë dhe të forcojë bazën për zbatimin e tij. Gjithashtu, në 2015, hynë në fuqi një numër masash për etiketimin e eko-projektimit dhe efikasitetit të energjisë, të cilat mund të zvogëlojnë më tej konsumin e energjisë shtëpiake, dhe kështu faturat e energjisë. Efikasiteti i energjetikë luan një rol të rëndësishëm në Fondin e Investimeve Strategjike të BE-së, i cili tashmë bashkë financon projektet strategjike të efikasitetit të energjisë në Francë dhe Itali. Shumë projekte të tjera janë në pritje të miratimit. Kjo do të plotësojë investimet nga Fondet strukturore dhe investimet e BE-së.

Raporti i progresit për arritjen e objektivit të efikasitetit të energjisë 20% deri në vitin 2020 tregon që, me gjithë përparimin e konsiderueshëm, përpjekjet e përbashkëta të Shteteve Anëtare kanë arritur vetëm 17.6% të kursimit të energjisë parësore në krahasim me parashikimet e vitit 2020. Sidoqoftë, Komisioni i BE beson se objektivi 20% mund të arrihet nëse legjislacioni ekzistues i BE zbatohet në mënyrë korrekte dhe në tërësi. Shtetet Anëtare duhet të bëhen më ambicioze dhe të përmirësojnë kushtet e investimeve në mënyrë që efikasiteti i energjisë në vendet e BE të mund

të vazhdojë të rritet. Një nga qëllimet e strategjisë së Unionit të Energjisë është përparimi i mëtutjeshëm nga një ekonomi e bazuar në karburante fosile. Në vitin 2015, është arritur përparim në tre fusha që janë thelbësore për atë tranzicion - tregtimi i emetimeve, energjia e rinovueshme dhe investime të mëtejshme në teknologjitë e karbonit të ulët dhe efikasitetin e energjetikë. Marrëveshja për futjen e rezervave të stabilitetit të tregut, të cilat do të jenë në dispozicion nga 2019, do të forcojë sistemin e tregimit të emetimeve të BE (ETS). Në mesin e vitit 2015, Komisioni i BE paraqiti një propozim për një rishikim të ETS të BE-së, si një hap i fundit në përshtatjen e ETS të BE-së me qëllim plotësimin e parakushteve për fuqi të plotë (instrumenti kryesor evropian për arritjen e objektivave të emetimit të gazit serë 2030. vit).

Duke mbështetur ambicien për BE-në për të marrë një pozitë udhëheqëse në botë në fushën e energjisë së rinovueshme, në vitin 2015 Komisioni i BE-së gjithashtu publikoi një komunikim këshillues për një model të ri të tregut të energjisë elektrike, qëllimi kryesor i të cilit është përgatitja e tregut për një pjesë në rritje të burimeve të energjisë së rinovueshme. Energjia e rinovueshme po bëhet një burim i zakonshëm i energjisë. Ata tashmë janë duke përmbushur nevojat e energjisë për 78 milion evropianë sot, me BE në rrugën e duhur për të arritur objektivin 20% për energjinë e rinovueshme përfundimtare deri në vitin 2020. Sidoqoftë, kalimi në një ekonomi (shoqëri) të karbonit të ulët kërkon investime të konsiderueshme, veçanërisht në rrjetet e energjisë elektrike, prodhimin e energjisë, efikasitetin e energjisë dhe inovacionin.

Buxheti i BE kontribuon në arritjen e këtij ndryshimi duke integruar objektivat e klimës në të gjitha nismat përkatëse të politikave dhe duke siguruar që të paktën 20% e buxhetit të BE për 2014-2020 të jetë e lidhur me projekte që lidhen me klimën. Rreth 180 miliardë euro do të ndahen për këtë periudhë nga 2014 deri në 2020. Më shumë se 110 miliardë euro janë vënë në dispozicion në kuadër të Fondeve Strukturore Evropiane dhe Investimeve (ESIF). Për më tepër, projektet në fushën e energjisë së qëndrueshme ishin një nga projektet e para të miratuara për garantimin e Fondit të Investimeve Strategjike të BE (EFSU), veçanërisht në Danimarkë, Finlandë, Francë, Spanjë dhe Mbretërinë e Bashkuar. Bazuar në kornizën e energjisë dhe klimës së BE-së deri në vitin 2030, BE ka përcaktuar si një objektiv detyrues zvogëlimin e emetimeve të gazrave serë në vend për të paktën 40% deri në vitin 2030 në krahasim me nivelet e 1990, që ishte e tyre. pika fillestare për konferencën e klimës në Paris, e cila është gatishmëria për të negociuar një marrëveshje ambicioze, detyruese dhe transparente të klimës, e cila do të përcaktonte qartë rrugën për të kufizuar rritjen e temperaturës mesatare globale në më pak se 2°C.

Për arritjen e këtyre qëllimeve, nevojiten veprime të mëtijshme vendimtare në nivelin lokal (bashki, qytete). Duke pasur parasysh këtë qëllim, Komisioni i BE-së mbledhi përfaqësues nga qytete në mes të tetorit 2015 për të filluar një marrëveshje të re për kryetarin e komunës për të adresuar ndryshimin e klimës, me nisma shoqëruese për t'u përshtatur me situatën e re. Nisja e një marrëveshje për kryetarin global inkurajon veprimet e autoriteteve lokale në të gjithë botën, përfshirë në rajone që nuk janë përfshirë deri më tani.

Gjithashtu, më shumë se 4,000 kompani janë zotuar të ndërmarrin veprime deri në fillimin e konferencës në Paris, Konferencën e Klimës COP21 në Paris, 7 dhe 8 Dhjetor 2015.

Përmbushja e këtyre detyrimeve në terren ofron mundësi të konsiderueshme biznesi për kompanitë novatore të BE-së, krijimin e vendeve të punës, si dhe rritje ekonomike në BE.

Efikasiteti i energjisë është një pjesë integrale e udhëzimeve të zhvillimit për të gjithë sektorët e sistemit të energjisë. Vëmendje e veçantë duhet t'i kushtohet efikasitetit të energjisë në sektorët e konsumit të drejtpërdrejtë, ndërtimit, industrisë dhe transportit, pasi këto janë efektet më të mëdha të mundshme. Masat e efikasitetit të energjisë zvogëlojnë rritjen e konsumit të energjisë, gjë që zvogëlon nevojën për ndërtimin e kapaciteteve të reja, importimin e energjisë dhe rritjen e sigurisë së furnizimit. Rritja e efikasitetit të energjisë me kursime të realizuara të energjisë kontribuon në zvogëlimin e përdorimit të karburanteve fosile dhe uljen e emetimeve të gazrave serë në mjedis, zhvillimin ekonomik, rritjen e vendeve të punës dhe rritjen e konkurrencës.

Duke marrë parasysh mundësitë dhe potencialet e përmirësimit të efikasitetit të energjisë dhe menaxhimit racional të energjisë në të gjithë sektorët e konsumit në Republikën e Kosovës, situata aktuale në sektorin e ndërtimeve - ndërtesa banimi dhe jo-rezidenciale, transporti dhe industria, u konsiderua dhe u përcaktua konkret i mundshëm masa për të rritur efikasitetin e energjisë në sektorët e konsumit individual, me një analizë të ndikimeve dhe pasojave të zbatimit të tyre. Theksi u vu në nevojën për të ndërtuar një mjedis institucional dhe legjislativ, si një nga parakushtet themelore për zbatimin e suksesshëm të masave të efikasitetit të energjisë. E gjithë përvoja e disponueshme në vendet e tjera është unanime në përfundimin se pa masa nxitëse, është jashtëzakonisht e vështirë, pothuajse e pamundur, të fillohet zbatimi i masave të efikasitetit të energjisë (EE), të cilat kërkojnë investime më të mëdha.

Në terma absolut, konsumi i energjisë në industrinë e Republikën e Kosovës është duke u rritur që nga 2002. Duke marrë parasysh pjesën e konsumit të energjisë në industri, industrinë më të

rëndësishme janë: përpunimi i metaleve, minierat dhe guroret, ushqimi, pijet dhe prodhimi i produkteve për konsum familjar. Një sektor i mëtutjeshëm i konsumit të lartë është prodhimi i ushqimit, pijeve dhe produkteve për konsum familjar, ndërsa sektorët e tjerë individualë janë dukshëm më pak të përfaqësuar. Konsumi i energjisë elektrike zë pjesën më të madhe të sektorëve të prodhimit të ushqimit, pijeve dhe produkteve për konsum familjar.

Duke krahasuar formën e konsumit përfundimtar të energjisë, deri tani produkti më i përfaqësuar i energjisë është energjia elektrike, konsumi i të cilit ka ndryshuar në periudhën e mëparshme. Atëherë më të konsumuarit janë lëndë djegëse të lëngshme, kryesisht vaj karburanti. Energjia elektrike vijon, ndërsa mbeturinat e drurit, qymyri dhe karburantet e tjera të ngurta janë më pak të përhapura. Skenari i zhvillimit të energjisë industriale parashikon një dyfishim të konsumit përfundimtar të energjisë deri në vitin 2030 nën skenarin S1, me rreth 3% më pak rritje nën skenarin S2, dhe rreth 12% më pak rritje nën skenarin S3. Supozohet se industria prodhuese ka një pjesë 4 deri 5 herë më të lartë se bujqësia, ndërtimi dhe minierat. Energjia elektrike përbën së paku 50 % e konsumit të përgjithshëm deri më tani. Supozohet se kjo përqindje do të rritet, por për masat e efikasitetit të energjisë prandaj është e këshillueshme që të përqendroheni në përdorimin racional të energjisë termike. Gazi natyror do të mbajë një pjesë udhëheqëse të energjisë, kështu që fusha e zbatimit të masave duhet të përqendrohet në efikasitetin e agregateve termikë, uljen e humbjeve të shpërndarjes dhe efikasitetin e proceseve termike. Për energjinë elektrike, potenciali më i madh për aplikimin e masave është në efikasitetin e njësive të motorëve elektrikë.

Masat e duhura organizative - auditimet e energjisë, analizat sektoriale dhe studimet e fizibilitetit për rritjen e efikasitetit të energjisë - janë të domosdoshme në politikën e duhur të energjisë për industrinë. Në kushtet e kompleksitetit dhe intensitetit të investimeve, masat e zbatueshme të efikasitetit të energjisë mund të ndahen në masa: racionalizimi bazë i konsumit të energjisë (ndryshimi i sjelljes, menaxhimi i ngarkesës, etj.), Rigjallërimi i infrastrukturës elektrike dhe termike, kompensimi i energjisë reaktive, ndërhyrjet ndaj konsumatorëve (zëvendësimi, riparimi, etj.), ndërhyrjet në njësitë gjeneruese të energjisë (riparimi, azhurnimi, etj.), ndërtimi i një sistemi të ri energjetik (energjia e re industriale dhe infrastruktura energjetike), si dhe futja dhe përmirësimi i rregullimit dhe automatizmit të plotë. Përmirësimet duhet të planifikohen në atë mënyrë që masat të merren në përputhje me orarin e mësipërm, pasi që të parat nënkuptojnë investime më të vogla, projekte më të thjeshta dhe me kosto më të shpejtë. Marrja e masave më komplekse dhe të shtrenjta ka kuptim të plotë vetëm kur janë zbatuar masa më të thjeshta dhe më

të lira.

Fazat e zbatimit të projekteve të efikasitetit të energjisë në industri mund të paraqiten në hierarkinë e mëposhtme: auditimin paraprak (njohuri të potencialeve), auditimin e plotë të energjisë (gjendja aktuale e regjistruar dhe masat e kërkuara të njohura), studimi i fizibilitetit (analiza teknike dhe ekonomike), projekti (detaje teknike dhe financiare plan), si dhe zbatimi (kursimi dhe përdorimi racional i energjisë). Prania e të gjithë elementëve të mësipërm varet nga kompleksiteti i projekteve, por në thelb rezultatet e njëres fazë lejojnë përgatitjen cilësore të tjetrës. Prandaj, aty ku faza të caktuara të zbatimit janë të pamjaftueshme ose mungojnë, ato duhet të mbështeten në mënyrë promovuese, financiare dhe organizative. Potencialet e kursimit të energjisë mund të grupohen në mënyrë efektive në kursimet në motorët elektrikë të bimëve, pajisjeve dhe pajisjeve, ndriçimin, ajrin e kondicionuar dhe ventilimin, si dhe ngrohjen. Këto grupe janë përgjithësisht të pranishëm kur vëzhgojnë të gjitha grupet e konsumatorëve. Proceset specifike teknologjike në industri që konsumojnë sasi më të mëdha të energjisë duhet të analizohen veçmas.

Përdorimi i energjisë termike në industri lidhet me procesin specifik teknologjik të një industrie të veçantë. Uji është mediumi më i përdorur. Vetëm industria e procesit përdor lëngje të tjera si media për transferimin e nxehtësisë në teknologjinë e saj. Këtu, duhet të konsiderohet efikasiteti i njësive termike - kryesisht kaldaja, në varësi të karburantit të përdorur, pastaj humbjet në shpërndarjen e mediave dhe përdorimi racional i nxehtësisë në vetë procesin e prodhimit. Kryerja e kontrolleve të energjisë në impiantet industriale është dëshmuar të jetë një masë jashtëzakonisht e efektshme për rritjen e efikasitetit të energjisë. Elementet e kryerjes së kontrolleve energjetike të objekteve të prodhimit, bazuar në monitorimin dhe analizën e përdorimit të nxehtësisë dhe energjisë elektrike për kategori të ndryshme të konsumatorëve, më së shpeshti i referohen këtyre zonave të përdorimit të energjisë: ndriçimi, disqet elektrike të motorit, tifozët dhe pompat, sistemet e ajrit të kompresuar, sistemet e avullit, si dhe procese të tjera prodhuese specifike për bimë industriale individuale (ftohje, tharje, procese specifike të nxehtësisë, procese të tjera të veçanta industriale). Pozicioni i sektorit të industrisë thekson konsideratë të veçantë në konsiderimin e racionalitetit të energjisë.

Konsumi i energjisë në industrinë e ushqimit, pijeve dhe produkteve për konsum familjar, sektori tjetër për nga sasia e konsumit, është e vështirë të specifikohet, sepse këto janë shumë procese të ndryshme, dhe deri vonë u konsiderua se konsumi i energjisë në këtë industri nuk ishte aq i rëndësishëm. Sidoqoftë, analizat tregojnë se, në vendet e zhvilluara, industria ushqimore

konsumon rreth 10% të energjisë totale të nevojshme për të gjithë sektorin industrial. Masat e kursimit të nxehtësisë janë veçanërisht të rëndësishme këtu.

Analizat e mëparshme tregojnë se, në mesin e ndërmarrjeve industriale në Republikën e Kosovës, në shumicën e rasteve nuk konsiderohet se ka nevojë për përpjekje për të rritur përdorimin racional të energjisë. Sidomos në rastin e energjisë termike, mbi 90% të situatës konsiderohet se nuk e kanë këtë nevojë, ndërsa në rastin e energjisë elektrike në pak më shumë se 15%, situata konsiderohet se ka nevojë për përmirësim. Për të korrigjuar situatën në këtë fushë, Qeveria e Republikës së Kosovës duhet të marrë masa konkrete për të rritur ndërgjegjësimin për rëndësinë e racionalizimit të konsumit të energjisë në subjektet industriale.

Efikasiteti energjetik i njësive energjetike duhet të pasohet nga aktivitete dhe veprime që, në rrethana normale, çojnë në një rritje të verifikueshme dhe të matshme të efikasitetit energjetik të njësisë, e ndjekur nga sistemet teknike të njësisë, proceset e prodhimit dhe kursimet kryesore të energjisë së karburantit. Këto aktivitete bazohen në aplikimin e teknologjisë eficiente të energjisë, domethënë procedurat që arrijnë në kursimin e energjisë dhe efekte të tjera pozitive të shoqëruara, dhe mund të përfshijnë trajtimin, mirëmbajtjen dhe rregullimet e duhura në njësinë e termocentralit. Efikasiteti i energjisë ka disa përbërës: komponentin ekonomik-financiar, teknik, njerëzor dhe organizativ.

Në qëllimin e kostove më të ulëta të biznesit dhe konkurrencës më të madhe, projektet e kursimit të energjisë duhet të jenë të përgatitur për të arritur kostot e reduktuara të energjisë, për të përmirësuar konkurrencën, për të zvogëluar emetimet e gazit serë dhe për të rritur sigurinë e energjisë. Për të arritur kursimin e energjisë, mënyra më e mirë është të vendosni menaxhimin e energjisë në organizatat e tyre dhe të përgatisni plane veprimi të efikasitetit të energjisë,.

Investimi në një projekt të efikasitetit të energjisë kryesisht kërkon një kthim të shpejtë të investimit, pastaj sigurinë e investimeve, si dhe rezultatet e pritura nga projekti (kursim energjie, ulje të kostove operative për energji, besueshmëri më të madhe operacionale, efikasitet më të madh dhe humbje të ulët të procesit shndërrimet e parësore në forma të dobishme të energjisë - energjia elektrike dhe termike). Përveç këtyre pritjeve, është e nevojshme të eliminohen rreziqet e mundshme në zbatimin e projektit (kostot e fshehura të funksionimit dhe mirëmbajtjes së sistemit, ndikimi i mangësive teknike gjatë shfrytëzimit në vëllimin e prodhimit, racionalizimi i konsumit vetanak, etj.).

Për të arritur qëllimet e zvogëlimit të kostove operacionale përmes kursimit të energjisë, shpesh është e nevojshme të shpërndahen dhe instalohen pajisje më efikase të energjisë (shpesh në kombinim me menaxhimin dhe mirëmbajtjen e saj), të monitorohet konsumi i energjisë dhe të futet konkurrencë e rritur e kompanisë (Menaxhimi i Aseteve) dhe parimet e ESCO (Kontraktimi Ecuria e Kursimit të Energjisë). Duke u nisur nga tendenca për konsum racional të energjisë, është e nevojshme të shikohet i gjithë sistemi i prodhimit si një i tërë për një proces të caktuar prodhimi, duke përdorur kritere të përcaktuara më parë, siç janë: vlerësimi i energjisë dhe përdorimi i lëndës së parë, ulja e ndotjes së mjedisit, përmirësimi i kushteve të punës kushtet, përmirësimi i cilësisë së produktit dhe përmirësimi i procesit të prodhimit.

Përmirësimi i efikasitetit të energjisë përfshin gjithashtu nevojën për menaxhimin e cilësisë së energjisë dhe aftësinë e stafit për të menaxhuar të dy pajisjet dhe energjinë në një mënyrë adekuate të energjisë me efikasitet. Sipas rekomandimeve të standardit ndërkombëtar ISO 50001, përmes kornizës së menaxhimit të energjisë në organizata, është e nevojshme të vendosni programe të kursimit të energjisë që arrijnë efikasitetin e energjisë dhe biznes më konkurrues, të cilat duhet të theksojnë investimet prioritare në projektet e efikasitetit të energjisë, d.m.th. të bëhen listat e projekteve të kursimit të energjisë.

Duke përdorur standardin ISO 50001 dhe Ligjin për Efikasitetin e Energjisë, fitohet një pasqyrë në gjendjen energjetike të një objekti ose impianti me qëllim të përcaktimit të potencialit për rritjen e efikasitetit të energjisë. Inspektimi i matjeve të mëparshme, bazuar në përpunimin statistikor të të dhënave mbi rezultatet e shfrytëzimit të mëparshëm të kompanive individuale të prodhimit, transmetimit dhe shpërndarjes brenda sistemit të energjisë elektrike (SEE) dhe kryer rikonstrukcione, përmirësime dhe azhurnime, përcaktoi një metodë paraprake të menaxhimit të energjisë, e cila në kompani mund të për tu integruar në biznes dhe planifikimin strategjik. Suksesi i projekteve në fushën e efikasitetit të energjisë mund të gjykohet nga disa kritere. Një nga kriteret më të rëndësishme është efektet ekonomike të projektit.

2.2 Mbi sigurinë e energjisë, diversifikimin e energjisë dhe cilësinë e energjisë

Edhe pse është folur dhe shkruar shumë për sigurinë e energjisë, ende nuk ka një përcaktim të vetëm dhe përgjithësisht të pranuar të sigurisë së furnizimit me energji. Përmes historisë, mund të konkludohet se sigurisë së energjisë i janë dhënë përkufizime të ndryshme, me vazhdimin e saj duke vazhduar, gjë që nënkuptonte futjen shtesë të gjithnjë e më shumë elementeve dhe kriterëve

për përmbushje, me qëllim arritjen e një niveli të kënaqshëm të sigurisë së energjisë.

Agjencia Ndërkombëtare e Energjisë përcakton sigurinë e energjisë si "një furnizim të përshtatshëm, të përballueshëm dhe të besueshëm të energjisë" (Agjencia Ndërkombëtare e Energjisë, 2010), d.m.th. përcakton besueshmërinë dhe vazhdimësinë e furnizimit, çmimin dhe pranueshmërinë e tij, dhe çmimet për ekonominë, dhe formën dhe sasinë e duhur të energjisë së kërkuar. Një koncept pak më i gjerë i sigurisë së energjisë u zhvillua dhe u përdor nga Qendra e Kërkimit të Energjisë Aziatike e Paqësorit, 2007, dhe përfshin Disponueshmërinë, që do të thotë gjeologjik, arritshmëri ose përballueshmëri që nënkupton marrëdhënie gjeopolitike, çmim dhe pranueshmëria ekonomike (përballueshmëria), dhe pranueshmëria mjedisore dhe sociale.

Siguria dhe stabiliteti i furnizimit me energji është një domosdoshmëri objektive për funksionimin e vazhdueshëm të ekonomisë në nivele globale dhe rajonale. Kontrolli i burimeve të energjisë, pra ndërtimi i partneriteteve strategjike, po bëhen gjithnjë e më shumë një faktor strategjik.

Gjatë viteve 1990, kur shumica e tregjeve kombëtare të energjisë elektrike dhe gazit ishin ende të monopolizuara, Bashkimi Evropian filloi procesin e hapjes gradualisht të tyre drejt konkurrencës. Direktivat e para të liberalizimit (paketa e parë e energjisë) u miratuan në vitin 1996 (energji elektrike) dhe 1998 (gaz) vjet, dhe ato do të transferoheshin në sistemet ligjore të Shteteve Anëtare deri në vitin 1998 (energji elektrike) dhe 2000 (gaz). Paketa e dytë e energjisë u miratua në vitin 2003, dhe direktivat nën atë paketë duhej të transferoheshin në ligjin kombëtar të Shteteve Anëtare deri në 2004, ndërsa disa dispozita hynë në fuqi vetëm në 2007. Karakteristika kryesore e rregullave të miratuara është zgjedhja falas e furnizuesve të gazit dhe energjisë elektrike midis një numri të madh të konkurrentëve nga konsumatorët industrialë dhe privatë. Në prill 2009, u miratua një paketë e tretë energjetike, me qëllim liberalizimin e mëtejshëm të tregut të brendshëm të energjisë elektrike dhe gazit, i cili në parim përbën një modifikim të paketës së dytë dhe bazën për zbatimin e tregut të brendshëm të energjisë.

Në shkurt 2015, Komisioni i BE-së publikoi një Komunikim mbi një Paketë të Veprimit të Unionit të Energjisë me titull "Një Strategji Kornizë për një Union të Energjisë Ekselente me Politikë të Avancuar të Klimës" [COM (2015) 0080], i cili shprehet në mënyrë të qartë që qëllimi i Unionit të Energjisë është të sigurojë konsumatorët në BE - ekonomitë familjare dhe bizneset - energji e sigurt, e qëndrueshme, konkurruese dhe e përballueshme. Për të arritur këto qëllime, paketa përshkruan pesë dimensionet e lidhura ngushtë dhe reciprokisht: sigurinë e energjisë, solidaritetin

dhe besimin, një treg plotësisht të integruar energjetik evropian, efikasitetin e energjisë që kontribuon në uljen e kërkesës, dekarbonizimin ekonomik, hulumtimin, inovacionin dhe konkurrencën. Si rezultat i këtij procesi, një seri propozimesh legislative për një model të ri të tregut të energjisë në BE, të paraqitur nga Komisioni i BE-së në fund të vitit 2016. Qëllimi i Paketës së Energjisë së Pastër për të gjithë Evropianët [COM (2016) 0860] është të zbatojë politikën dhe objektivat e BE-së, i cili mbulon efikasitetin e energjisë, energjinë e rinovueshme, modelin e tregut të energjisë elektrike, sigurinë e energjisë elektrike dhe rregullat e qeverisjes për bashkimin e energjisë.

Në mënyrë që tregu i brendshëm i BE të bëhet plotësisht funksional në sektorin e energjisë, është e nevojshme të hiqni një numër pengesash dhe barrierash tregtare, të harmonizoni politikat dhe masat e taksave dhe çmimeve në lidhje me normat dhe standardet, dhe të miratoni rregullore të përshtatshme mjedisore dhe të sigurisë. Qëllimi është të krijojmë një treg të mirë funksionuar që garanton qasje të drejtë në treg dhe një nivel të lartë të mbrojtjes së konsumatorit, si dhe një nivel të kënaqshëm të lidhjes dhe kapacitetit të prodhimit të energjisë. Megjithëse Këshilli Evropian ka caktuar një afat kohor për përfundimin e plotë të tregut të brendshëm të energjisë deri në vitin 2014, ky objektivi nuk është përmbushur plotësisht, me njëfarë progresi si në drejtim të diversifikimit të furnizuesve të energjisë, ashtu edhe të tregtisë ndërkufitare të energjisë. Diversifikimi (ndryshimi, diversifikimi, ndryshimi, ndryshimi) i energjisë dhe burimeve, i cili përfshin përzgjedhjen dhe furnizimin (furnizimin) e produkteve energjetike që do të sigurojnë sigurinë e furnizimit për konsumatorët, dhe shpërndarjen hapësinore të burimeve për të siguruar stabilitetin e furnizimit në secilën zonë. Duke vepruar kështu, përdorimi i energjisë nënkupton fitimin, shndërrimin, transmetimin, shpërndarjen dhe përdorimin e të gjitha llojeve të energjisë.

Treguesit e cilësisë së furnizimit me energji elektrike të konsumatorët, të cilët i nënshtrohen normimit dhe standardizimit, zakonisht lidhen me dy variablat më të rëndësishëm që karakterizojnë funksionimin e secilit sistem energjetik, përkatësisht frekuencës dhe tensionit. Megjithëse këto sasi nuk kanë vlerë të drejtpërdrejtë tregtare, ndikimi i tyre indirekt në cilësinë e energjisë elektrike të furnizuar konsumatorëve është e qartë, pasi çdo shqetësim ose anomali në sistem, përmes frekuencës së sistemit dhe tensionit të furnizimit, pasqyrohen si efekte, ndikimi material i të cilave tek konsumatorët fundorë është i dukshëm.

Me përparimin e ekonomisë, përveç vazhdimësisë së furnizimit, tensionit dhe frekuencës, si dhe

parametrave ende të rëndësishëm, grupi i karakteristikave të energjisë elektrike të dorëzuar te konsumatori po bëhet gjithnjë e më i fortë. Duke vepruar kështu, parametrat teknikë të energjisë elektrike, d.m.th. Tensionet e vëzhguara në rrjet janë: frekuenca e rrjetit, madhësia dhe ndryshimet në tension (lëkundje ose shkrepje, dështime, ndërprerje afatshkurtra dhe afatgjata), tensione të përkohshme të rrjetit ndërmjet përcuesve të fazës nga toka, tensione impulsesh midis përcjellësve fazor nga toka, asimetria e tensionit, tensionet më të larta harmonike, voltazhet ndër harmonike si dhe tensionet e sinjalit. Thelbi i cilësisë së energjisë elektrike është tensioni në 0.4 kV. Cilësia është ideale nëse tensioni është 230 V, frekuenca është 50 Hz, dhe ka një formë sinusoidale të valës.

2.3 Politika energjetike

Bazat e politikës energjetike të çdo vendi përcaktohet për gjendjen aktuale dhe përcaktohen përparësitë, drejtimet dhe udhëzimet në sektorë të veçantë të energjisë. Ai gjithashtu merr parasysh specifikat e llojeve dhe formave të ndryshme të energjisë dhe konsiderohet si i tillë individualisht, pasi është në vetë bilancin e energjisë. Më shpesh, përmes politikës energjetike, përcaktohen qëllimet e saj strategjike: sigurimi i sigurisë së furnizimit me energji, promovimi i zhvillimit të qëndrueshëm në kontekstin e prodhimit dhe përdorimit të energjisë, sigurimin e futjes graduale të konkurrencës në tregun e energjisë, krijimin e kushteve për disponueshmërinë dhe përdorimin e barabartë të energjisë në rrjet në të gjithë zonën gjeografike të vendit, sigurimin e koherencën midis objektivave të mësipërm dhe të ngjashme. Duke vepruar kështu, është e nevojshme të krijohen parakushte ligjore për mbledhjen e të dhënave më të sakta të statistikave të energjisë në përputhje me metodologjinë EUROSTAT.

Reforma e sektorit të energjisë elektrike në Republikën e Kosovës përmes zbatimit të projekteve strategjike që synojnë sigurimin e një shërbimi universal me cilësi të lartë të furnizimit me energji dhe furnizimin dhe mbrojtjen e klientëve fundorë, d.m.th. konsumatorët, do të krijojnë parakushtet për bashkëpunimin rajonal në tregun e energjisë në përputhje me Traktatin e Komunitetit të Energjisë së Evropës Juglindore. Megjithatë dis-avantazhi aktual i Republikës së Kosovës është deficitin e energjisë elektrike, liberalizimi gradual dhe i planifikuar i tregut të energjisë do të heqë privilegjet e një pozicioni monopole dhe do të prezantojë konkurrencë të ashpër në konkurrencë që nuk vuan nga sisteme statike dhe jofleksibile, të cilat do të duhet të merren parasysh në të ardhmen.

Në industrinë e naftës të Republikës së Kosovës, prodhimi i brendshëm i produkteve të naftës nuk është planifikuar për nevojat e tregut në periudhën e ardhshme. Në Republikën e Kosovës ka vetëm tregtim të produkteve të naftës në rrethanat aktuale është përqendruar në transportin e derivateve me kamionë cisterna, dhe pjesërisht me hekurudhë. Në periudhën e ardhshme, do të kryhen aktivitete për të siguruar transportim më të mirë dhe të sigurt të produkteve të naftës. Privatizimi i industrisë së naftës do të sigurojë një përmirësim në strukturën organizative dhe një ndërlidhje më të fortë të organizatave të prodhimit dhe transportit, me qëllim të sigurimit të vendosjes dhe eksportit më të suksesshëm të produkteve të gatshme përmes organizatave që merren me transportin e derivateve të naftës.

Në Republikën e Kosovës nuk kemi furnizim me gaz natyror për konsumatorët industrial dhe për amvisëri. Sot në Republikën e Kosovës ekzistojnë vetëm objekteve të depozitimit të gazit natyror. Në të ardhmen parashihet furnizimi me gaz nga projekti TAP. Duke marrë parasysh që infrastruktura e gazit natyror nuk ka në Republikën e Kosovës është jashtëzakonisht e pazhvilluar dhe nuk ka elementë të listuar për të siguruar sigurinë e furnizimit, situata do të monitorohet në furnizimin e gazit natyror për konsumatorët dhe do të merren masa në kohë për furnizimin e vazhdueshëm të konsumatorëve me energji, ose ndërhyrjet për të kaluar në të tjera llojet e energjisë (përdorimi i vajit të karburantit në vend të gazit natyror në impiantet e ngrohjes).

Ekziston gjithashtu një angazhim për të futur burime alternative dhe energji nga burimet e rinovueshme në strukturën e prodhimit, të tilla si: hidrocentral, biomasa, energjia diellore, energji nga era dhe më shumë. (përdorimi i mbetjeve të drurit në vend të vajit të karburantit në impiantet e ngrohjes p.sh. në Gjakovë). Meqenëse burimet më të rëndësishme të energjisë së rinovueshme në Republikën e Kosovës janë energjia e erës, energjia e diellit, energjia e biomasës dhe hidrocentralet e vegjël, masat nxitëse duhet të përqendrohen kryesisht në këto dy lloje të burimeve të energjisë së rinovueshme, por përdorimi i shtuar i mbetjeve të biomasës për prodhimin e energjisë termike, si dhe për prodhimin e biokarburanteve të lëngëta motorikë duhet të inkurajohet.

Kuptohet që një pjesë integrale e politikës së administrimit të energjisë duhet të jetë një politikë e detyrueshme mjedisore, në përputhje me standardet e BE-së. Në dritën e pozitës aktuale energjetike të vendeve të BE-së, dy aspekte të politikës energjetike kanë një rëndësi të veçantë: pavarësia e energjisë dhe siguria e energjisë. Në çdo rast, nevoja e padiskutueshme për zhvillim të qëndrueshëm të energjisë (deri më sot 170 vende të ratifikuara me Protokollin e Kiotos),

domethënë, aspektet ekonomike dhe mjedisore përmes uljes së konsumit të karburanteve fosile, është e detyrueshme. Në këtë kontekst, mekanizmat më të rëndësishëm për arritjen e këtyre qëllimeve të politikës energjetike janë rritja e vazhdueshme e pjesës së burimeve të rinovueshme të energjisë (jo fosile) të energjisë, dhe së dyti, rritja e efikasitetit të energjisë. Kjo iniciativë aktuale dhe e gjerë i kushton një rëndësi të veçantë menaxhimit më të detajuar të ekuilibrave të energjisë përmes të cilit matet dhe regjistrohet përparimi i bërë me aktivitete të kursimit të energjisë dhe ulja e konsumit të karburanteve fosile.

Në vitet e krizës ekonomike, ne duhet të njohim filozofinë e efikasitetit të energjisë dhe potencialin e saj që mund të arrijë përgjithmonë kursime të konsiderueshme (pa humbur standardet) jo vetëm në buxhetet e qytetarëve, por edhe në buxhetin publik, nëse zbatohen trajnime adekuate, programet dhe masat teknike dhe teknologjike në administratë, institucionet administrative, institucionet publike, bashkitë, spitalet, gjyqësori, institucionet arsimore, impiantet e ngrohjes publike, transporti publik, etj.

Pavarësia e energjisë është një pjesë thelbësore e pavarësisë dhe stabilitetit të një vendi, kështu që duhet t'i jepet një rëndësi e veçantë për secilin sektor veç e veç (sektori i gazit natyror, sektori i naftës dhe derivateve të naftës, sektori i qymyrit dhe energjisë elektrike, si dhe sektori i biokarburanteve dhe biomasa). Energjia elektrike dhe gazi në treg, i nënshkruar nga Traktati për krijimin e Komunitetit të Energjisë (Traktati për krijimin e Komunitetit të Energjisë) në 33 vende të Evropës, përcakton një pjesë të politikës energjetike midis Bashkimit Evropian dhe vendeve të Evropës Juglindore (Kroacia, Bosnja dhe Hercegovina, Serbia, Mali i Zi, Maqedonia, Bullgari, Rumani, Shqipëri dhe Kosova). Me nënshkrimin e Traktatit të Komunitetit të Energjisë, është krijuar detyrimi për të respektuar legjislacionin e Bashkimit Evropian në fushën e energjisë, dhe qëllimi përfundimtar i një rregullimi të tillë është të krijojë një kornizë ligjore dhe institucionale për transferimin dhe tregtimin e lirë të produkteve të energjisë, dhe një detyrim më të madh për të mbrojtur mjedisin dhe të drejtat e konsumatorit përfundimtar, d.m.th. konsumatorët.

E gjithë kjo kërkon përputhjen me rregullat dhe me praktikat e mira dhe direktivat e Bashkimit Evropian. Prandaj, politika e energjisë në Republikën e Kosovës bazohet kryesisht në sigurimin e një furnizimi me energji dhe energji të sigurt, me cilësi të lartë dhe të besueshme, duke siguruar zhvillimin optimal të infrastrukturës energjetike, prezantimin e teknologjive moderne, sigurimin e kushteve për përmirësimin e efikasitetit të energjisë, krijimin e kushteve për stimulimin e

përdorimit të burimeve të rinovueshme të energjisë dhe përmirësimin e mbrojtjes. të mjedisit. Arsytet për zbatimin e projekteve në fushën e përmirësimit të efikasitetit të energjisë mund të jenë: ekonomike (kostot e energjisë), energjia (lokale dhe globale), legjislative (Kosova, Evropa Juglindore dhe BE), mbrojtja e mjedisit (lokal dhe global) dhe konkurrueshmëria (lokale, BE dhe globale).

Puna në fushën e trajnimit të efikasitetit të energjisë duhet të jetë aktivitet i vazhdueshëm. Rritja e efikasitetit të energjisë është rezultat i përdorimit të njohurive të reja teknike dhe aplikimit të përvojës moderne përmes trajnimit të stafit, me qëllim të arritjes së një politike të kursimit të energjisë, duke ruajtur nivelin e arritur të cilësisë së përdoruesve të energjisë. Programi i trajnimit thekson transferimin e njohurive dhe përvojës përmes konsiderimit të energjisë në shkallë ndërkombëtare për të nxjerrë përfitime nga përvojat e vendeve të tjera. Para së gjithash, të sigurohet një kuptim i situatës në botën e energjisë dhe kompleksitetit të saj, veçanërisht në aspektin gjeopolitik, ekonomik dhe mjedisor. Qëllimi i trajnimit është të kuptojë, formulojë dhe zbatojë një politikë për të siguruar efikasitetin e energjisë. Procesi i trajnimit vlen për të gjithë sektorët e biznesit dhe sektorët jo të biznesit dhe ka për qëllim të gjithë specialistët aktual dhe të ardhshëm në këto fusha. Trajnimi ka për qëllim inxhinierinë dhe stafin teknik, ekonomistët, arkitektët, drejtuesit e organizatave ekonomike, drejtuesit e shërbimeve publike, etj., Me qëllim të përvetësimit të njohurive moderne në fushën e standardizimit në fushën e kursimit, efikasitetit dhe menaxhimit të energjisë.

Sistemi i administrimit të energjisë është një tërësi masash që garantojnë përdorimin efikas të burimeve të disponueshme të energjisë në kompani, trajtojnë kursimet dhe përdorimin racional të energjisë, trajtojnë zëvendësimin e llojeve të caktuara të produkteve të energjisë me ato më të pastra, d.m.th ato që mund të përdoren në mënyrë më efikase. Sistemi i futur i administrimit të energjisë është në thelb zhvillimi i veprimtarive strategjike dhe të synuara për përmirësimin e efikasitetit të energjisë, të cilat më së shpeshti janë të integruar në filozofinë dhe planifikimin e biznesit. Sistemi i menaxhimit të mjedisit drejton aktivitetet organizative në një mënyrë që minimizon efektet e tyre të kundërta në mjedis, duke përmirësuar vazhdimisht performancën e biznesit në lidhje me mjedisin. Sistemi i menaxhimit të energjisë u mundëson organizatave të zgjasin përgjegjësitë e tyre mjedisore, të zvogëlojnë kostot e energjisë dhe të zvogëlojnë emetimet e CO₂.

Meqenëse sistemi i menaxhimit të energjisë prezantohet më shpesh si i fundit, d.m.th pas futjes së standardeve ISO 9001 dhe ISO 14001, nuk është e nevojshme të futen procedura që janë të zakonshme për të gjitha standardet. Nga ana tjetër, dokumentacioni dhe sistemi i raportimit që mbështetet në standardin ndërkombëtar të zbatueshëm ISO 50001: 2011 duhet të përshtaten me sistemet ekzistuese të menaxhimit, të cilat së bashku çojnë në futjen dhe zbatimin e Sistemit të Menaxhimit të Integruar (SMI) brenda njësisë së energjisë / prodhimit / transmetimit / shpërndarjes si pjesë integrale e tërë SEE. Duke vepruar kështu, masat shumë të thjeshta në formën e ndryshimeve të vogla që lidhen me procedurat e funksionimit mund të kenë një ndikim të rëndësishëm në uljen e konsumit të energjisë. Pjesë të tjera të rëndësishme integruese të sistemit të administrimit të energjisë janë: auditimet e energjisë, d.m.th. kontrollet e energjisë, si dhe monitorimi i realizimit dhe përcaktimi i qëllimit.

Interesimi i kompanive për prezantimin e menaxhimit të energjisë dhe, rrjedhimisht, përmirësimin e efikasitetit të tyre të energjisë, shoqërohet me prezantimin e standardit ndërkombëtar ISO 50001, i cili u siguron atyre mbështetje të vërtetë në këto aktivitete. Në shumë organizata, elementët e menaxhimit të energjisë tashmë janë duke u zbatuar, për shembull, programet, planet ose projektet për kursimin e energjisë po përgatiten dhe zbatohen, prokurimi i pajisjeve me efikasitet më të lartë energjetik dhe analiza e mundësive për rritjen e efikasitetit të energjisë të proceseve individuale dhe / ose të prodhimit ose të ngjashme. Prandaj, duke përdorur standardin ndërkombëtar ISO 50001, një organizatë mund të zbulojë se ajo tashmë i plotëson disa nga këto kërkesa. Prandaj, standardi ndërkombëtar ISO 50001 është një pikë referimi special për të vlerësuar dhe përmirësuar metodat e menaxhimit të aplikuara tashmë në organizatë, me qëllim kursimin e energjisë. Ato janë pika fillestare në zbatimin e standardit ndërkombëtar ISO 50001, i cili siguron një qasje sistematike në menaxhimin e energjisë. Standardi ndërkombëtar ISO 50001 duhet të furnizojë çdo organizatë, pavarësisht nga madhësia e saj, me një strategji të vlefshme të funksionimit (menaxhimit), si në aspektet menaxhuese ashtu edhe teknike, në mënyrë që të mund të rrisë realisht efikasitetin e saj të energjisë, të rrisë përdorimin e energjisë së rinovueshme dhe të zvogëlojë efekti i serrës. Natyrisht, futja e një sistemi të administrimit të energjisë është një zgjidhje inovative, e cila është e lidhur me modernizimin e prodhimit dhe menaxhimit ekzistues bazuar në përdorimin e praktikave më të mira botërore në fushën e kursimit të energjisë.

Përgatitja e Studimit të Eficiencës së Energjisë së një centrali energjetik do të bëhet në përputhje me Kushtet e dhëna të Referencës. Duke vepruar kështu, parimet themelore mbi të cilat bazohet

përdorimi efikas i kapacitetit të gjenerimit të energjisë elektrike, më të rëndësishmet prej të cilave janë: siguria e energjisë, konkurrueshmëria e produkteve dhe shërbimeve, qëndrueshmëria e përdorimit të energjisë, menaxhimi i organizuar i energjisë, kosto-efektiviteti ekonomik i masave të efikasitetit të energjisë, dhe minimumi i kërkesat e efikasitetit të energjisë. Vetë studimi i efikasitetit të energjisë synon të përpunojë dhe prezantojë: analizën e efikasitetit të energjisë në punën e termocentralit të vrojtuar deri më tani, përdorimin më efikas të kapaciteteve të tij prodhuese, rritjen e konkurrencës në tregun e energjisë elektrike, zvogëlimin e ndikimit negativ të sektorit të energjisë në mjedis, inkurajimin e sjelljes së përgjegjshme ndaj prodhimit energjia elektrike, bazuar në zbatimin e politikës së përdorimit efikas të energjisë elektrike, nxehtësisë dhe ftohjes (dhe avullit teknologjik) dhe masave të efikasitetit të energjisë në sektorin e gjenerimit të energjisë.

Duke u nisur nga përkufizimi i efikasitetit të energjisë si marrëdhënie midis rezultatit të arritur në prodhimin e formave të dobishme (përfundimtare) të energjisë dhe energjisë së konsumuar nga burimet e energjisë dhe humbjet që lidhen me konsumin e vet në termocentralin, është e nevojshme të përdoret metodologjia ekzistuese për vlerësimin e funksionimit të centraleve energjetike brenda sistemit të energjisë energjetikë (SEE) llogarit tregues të caktuar të efikasitetit, siç janë: koeficientet e shfrytëzimit të kohës dhe fuqisë, koeficienti i efikasitetit të energjisë së impianteve përbërëse dhe njësisë në tërësi, mënyra dhe sasi të energjisë elektrike të prodhuar dhe energjia termike nga karburanti i konsumuar, sasi të nxehtësisë dhe energjisë elektrike të përdorur për vet nevojat etj.

Llogaritja e duhur e karakteristikave të arritura të bllokut mundëson vlerësimin e efikasitetit të energjisë. Kështu, efikasiteti i energjisë i një njësie të termocentralit duhet të pasohet nga aktivitete dhe aktivitete që, në rrethana normale, çojnë në një rritje të verifikuar dhe të matshme të efikasitetit energjetik të njësisë, sistemeve teknike të njësisë, proceset e prodhimit dhe kursimet parësore të energjisë. Këto aktivitete bazohen në aplikimin e teknologjisë efikente të energjisë, domethënë procedurat që arrijnë kursimin e energjisë dhe efekte të tjera pozitive të shoqëruara, dhe mund të përfshijnë operacione, mirëmbajtje dhe rregullime të përshtatshme në njësinë e termocentralit, duke përmirësuar efikasitetin e pajisjeve dhe sistemeve ekzistuese, pa ndryshuar asnjë prodhim procesi i një impianti të caktuar, ose sistemi i furnizimit me energji. Studimet e efikasitetit të energjisë konceptohen më shpesh nga disa njësi: analiza e efikasitetit të energjisë së njësisë, vlerësimi tekniko-ekonomik i mundësisë së rritjes së efikasitetit energjetik të njësisë dhe

propozimi i masave për të përmirësuar performancën e energjisë së njësive dhe gjenerimin e energjisë elektrike, nxehtësisë dhe ftohjes (dhe procesit të avullit) pa modifikim pajisje, përmirësimi i efikasitetit të kapaciteteve prodhuese për furnizimin e energjisë së dobishme duke futur pajisje të reja ose çmontimin e vjetër dhe duke zëvendësuar pajisje të reja më efikase të energjisë (ky lloj i masave karakterizohet nga investime të nevojshme investimesh që mund të rrisin ndjeshëm efikasitetin e energjisë në një afat të shkurtër, duke siguruar indirekt kursime përmes kursimeve të realizuara aktivitetit financiar për të rikuperuar investimin).

Grupi i parë i masave përfshin nisma dhe masa për të menaxhuar dhe ulur konsumin e energjisë dhe humbjet pa ndryshuar procesin, si dhe përdorimin e energjisë së mbeturinave: ndalimin e pajisjeve boshe, uljen e temperaturave të panevojshme të larta në rrjedhën e procesit, kufizimin e përdorimit të ujit të nxehtë për pastrim dhe ndezja, monitorimi i konsumit të energjisë, monitorimi i largët ose on-line dhe menaxhimi i konsumit të energjisë elektrike për të shmangur faktorin e madh të njëkohshmërisë dhe uljen e ngarkesave të pikut, mirëmbajtjen sistematike dhe të planifikuar të pajisjeve, eliminimin e rrjedhjeve të avullit, ujit, ajrit të kompresuar dhe vakumit, planifikimit të përmirësuar të operacioneve, izolim më i mirë i tubave për transferimin e nxehtësisë, kontrolli i temperaturës, futja e kontrollit të centralizuar të sistemeve të kondicionimit dhe ngrohjes, futja e mirëmbajtjes parashikuese, përdorimi i kontrolluar dhe racional i ndriçimit në dhomat e punës, instalimi i ndriçimit shumë efikas (zëvendësimi i ndriçimit standard "kursim i energjisë"), frekuenca "drejtimi" e konsumatorëve të mëdhenj të motorëve elektrikë për të përmirësuar faktorin e fuqisë së motorëve elektrikë, për të kompensuar energjinë reaktive, materialet e mbeturinave të ngrohjes para, të rikuperojnë kondensatin dhe të instalojnë shkëmbyesit shtesë të nxehtësisë.

Grupi i dytë i masave ka të bëjë me ndryshimet në procesin e prodhimit dhe prezantimin e inovacioneve teknologjike dhe teknike: zëvendësimi i pjesëve ose i gjithë impiantit të prodhimit me ato më moderne dhe më efikase, rindërtimi i instalimeve të nxehta dhe të avullit, instalimi i impianteve moderne me kalidaj modern, zëvendësimi i tharjes indirekte me ajër të nxehtë nga tharja direkte e gazrave të ngrohtë nga proceset e djegies së gazit natyror, aplikimi i teknologjive të reja ose të përmirësuar, siç është kogjenerimi (prodhimi i kombinuar i nxehtësisë dhe energjisë elektrike nga një burim i vetëm, duke arritur kështu një faktor parësor të efikasitetit të karburantit mbi 85%), dhe tregjenerimit ose impianteve të kombinuara të avullit dhe gazit.

Kursimi i energjisë është shuma e masave të planifikuara dhe të zbatuara që synojnë përdorimin e sasisë më të vogël të mundshme të energjisë, pavarësisht nga ruajtja e niveleve të rehatisë dhe niveleve të prodhimit. Për dallim nga efikasiteti i energjisë, kursimi i energjisë zakonisht përfshin heqje të caktuara (shpesh si rezultat i pozicionit ekonomik të përdoruesit), ndërsa përdorimi efikas i energjisë kurrë nuk prish kushtet e punës dhe të jetesës. Nëse e konsiderojmë termin kursim përmes dy kuptimeve të mundshme, njëra në lidhje me pajisjet dhe tjetra me masat dhe sjelljet, atëherë një pajisje e kursimit të energjisë konsiderohet të jetë ajo që ka humbje të vogla kur shndërron një formë të energjisë në një tjetër.

Në lidhje me masat e kursimit të energjisë, kursimi i energjisë nënkupton të gjitha masat e përdorura për të zvogëluar konsumin e energjisë brenda efikasitetit të energjisë (zëvendësimi i energjisë jo të rinovueshme me energji të rinovueshme, futja e sistemeve tarifore nga shpërndarësit që do të inkurajojnë kursimin e energjisë, zëvendësimin e ndërveprimit të lodhur në ambientet që ngrohja, instalimi i pajisjeve matëse dhe kontrolluese për konsumatorët e energjisë, izolimi i hapësirës së ndezur, etj.), si dhe masat teknike ose jo-teknike, ose ndryshimet në sjelljen nga aspekti i kursimeve që rezultojnë në një ulje të niveleve të rehatisë dhe niveleve të prodhimit, që nënkupton më shpesh një shkallë më të ulët të rehatisë dhe standardit (zvogëlimi i kostove të energjisë përmes zvogëlimit të konsumit, më rrallë me optimizimin e kostove të energjisë, etj.). Potenciali i kursimit të energjisë është shumë i madh, si nga ana e prodhuesit (qymyri, nafta, gazi dhe prodhimi i energjisë, transmetimi dhe shpërndarja e energjisë elektrike) ashtu edhe nga ana e konsumatorit (përdorimi i energjisë në familje, transporti dhe prodhimi).

2.4 Planifikimi i energjisë

Kur planifikoni ndërtimin e impianteve gjeneruese, është e nevojshme të përcaktoni ndërtimin e nevojshëm për të përmbushur konsumin e ardhshëm (vëllimin dhe kapacitetin), kohën e hyrjes në funksion – prodhim, si dhe mundësitë e përmirësimit të teknologjive për prodhimin e energjisë elektrike (teknologji të përmirësuara dhe më të pastra, sistemet e kogjenerimit dhe tregjenerimit, sistemet hibride, etj.). Vetë zhvillimi i studimeve zhvillimore mund të ndahet në dy pjesë, të cilat përfshijnë simulimin e ligjshmërisë së punës në sistem (nxitja e sistemit), si dhe vlerësimi ekonomik i lehtësive të prodhimit ose i tërë planeve të zhvillimit. Pjesa e parë kërkon krijimin e një modeli të sistemit, d.m.th. është e nevojshme të përshkruani sistemin me ekuacione matematikore dhe ta përafroni atë me neglizhencë dhe thjeshtëzim të pashmangshëm. Në pjesën e

dytë, kontributi energjetik i secilës impiant duhet të vlerësohet dhe të vlerësohen metodat e tij ekonomike.

Parimi themelorë i aplikimit të modeleve të optimizmit është besueshmëria e lartë e parametrave mbi të cilët bazohet llogaritja. Përkatësisht, nëse parametrat nuk janë mjaftueshëm të besueshëm, lind pyetja për nevojën e optimizmit. Ndonjëherë edhe analizat e ndjeshmërisë, të cilat zakonisht përdoren në fazat përfundimtare të secilit model të optimizmit, nuk mund të eliminojnë efektin e mosbesueshmërisë së të dhënave hyrëse. Për më tepër, brenda modelit nuk është kurrë e mundur të kapni të gjitha kufizimet, kështu që merret vetëm një pamje objektive e gjendjes së sistemit. Sidoqoftë, në ditët e sotme, është e pamundur të mbështeteni vetëm në intuitën e planifikuesit në zgjedhjen e opsionit më të përshtatshëm të zhvillimit, kështu që aplikimi i modelit është i pashmangshëm (metodat e vlerësimit të shumë kritereve).

2.5 Planifikimi i integruar dhe politika energjetike

Qëllimet e planifikimit të integruar të zhvillimit të energjisë realizohen përmes zbatimit të skemës konceptuale të dhënë në figurën 2.2. Kjo nënkupton kërkimin e ekuilibrit optimal midis programeve të punës të efikasitetit të energjisë dhe programeve të punës të furnizimit të energjisë përmes krahasimit të vazhdueshëm të ndikimit të tyre në ekonomi dhe mjedis, si dhe në zhvillim të qëndrueshëm. në tërësi.

Si rezultat i planifikimit të integruar sipas kësaj skeme, është marrë një bazë e të dhënave, e cila përfshin: përcaktimin e programit të punës në anën e konsumit të energjisë, përcaktimin e nivelit të nevojave të energjisë dhe mundësive për kënaqësinë e tyre me sistemet ekzistuese të prodhimit dhe shpërndarjes së burimeve të energjisë dhe energjisë, krahasimin e vazhdueshëm të variantit për veprim parandalues, aplikuar në anën e furnizimit të energjisë dhe anën e konsumit të energjisë.

Përkatësia e secilit pjesëmarrës të veçantë në një grup të caktuar praktikisht nuk varet nga sasia e kapitalit të investuar, pasi kriteri kryesor përcaktues është shkalla e motivimit të pjesëmarrësit për të arritur një qëllim stimulues për pjesëmarrjen e tij / saj në zhvillimin e kursimit të energjisë. Sigurisht që shteti dhe strukturat e tij (fondet dhe agjencitë) kanë motivimin më të madh. Aspirata e tyre, në kurriz të zvogëlimit të konsumit të energjisë për njësi të të ardhurave kombëtare, është të sigurojnë një zhvillim të qëndrueshëm afatgjatë të ekonomisë, forcimin e sigurisë së energjisë dhe zvogëlimin e shkallës së konsumit të rezervave kombëtare të burimeve primare të energjisë.

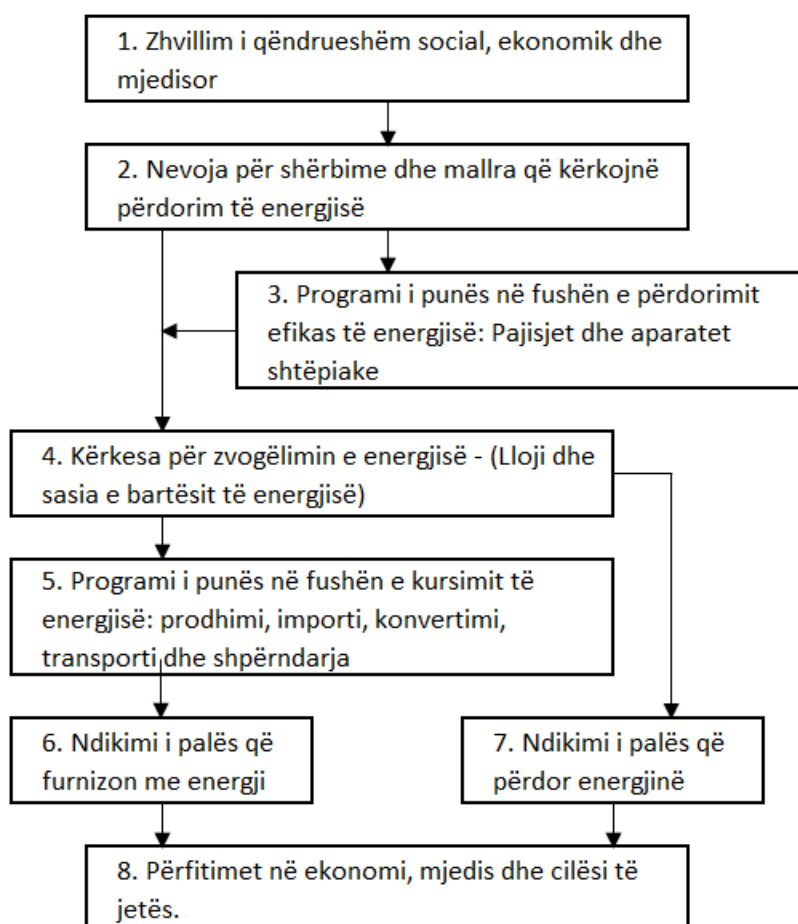


Figura 2.2 Planifikimi i integruar i zhvillimit të energjisë.

Për më tepër, kohët e fundit është theksuar gjithnjë e më shumë problemi i parandalimit të rritjes së ndikimit negativ ekologjik të objekteve të energjisë prodhuese në mjedis, i cili ka qenë dhe do të mbetet baza e bilancit global të energjisë për të ardhmen e parashikueshme.

Të gjitha modelet e planifikimit të energjisë kanë një përshkrim të thjeshtuar të realitetit dhe bazohen në supozime të caktuara që janë pak a shumë të caktuara dhe të besueshme (natyrë stokastike). Në varësi të kriterit të zgjedhur, ekzistojnë edhe mënyra për të klasifikuar modelet e energjisë. Më shpesh modelet e energjisë klasifikohen sipas tetë kriterëve (aplikime të përgjithshme dhe specifike të modelit, qasje analitike (nga lart-poshtë kundrejt poshtë-lart), metodologjia e përdorur, sfondi matematikor në dispozicion, niveli i mbulimit - niveli global, rajonal, kombëtar, lokal ose i projektit, mbulon sektorët individualë, harkun kohor - kërkesat afatshkurtra, afatmesme, afatgjata, të vëllimit). Modelet, si rregull, janë të dizajnuara për aplikacione specifike, dhe çdo keqpërdorim nga përdoruesit e modeleve mund të çojë në

përfundime të gabuara.

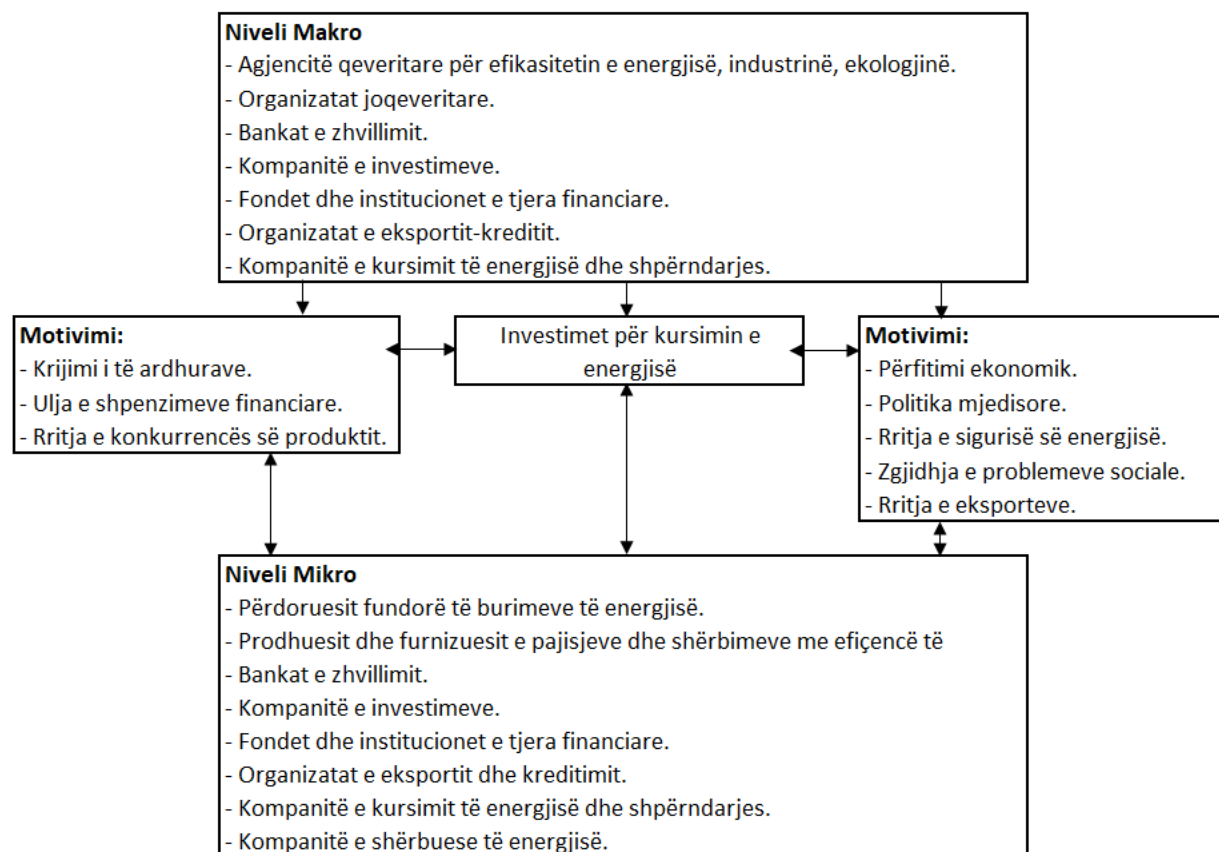


Figura 2.3 Motivimi i investitorëve të mundshëm për kursyer energji, në nivele mikro dhe makro.

Figura 2.3 Klasifikimi i palëve të interesit të mundshëm për kursimin e energjisë në dy grupe, d.m.th. tek pjesëmarrësit makro dhe mikro.

Karakteristikat e përgjithshme të modeleve të energjisë kanë të bëjnë me mënyrën e trajtimit të së ardhmes (parashikimi i gjendjes së ardhshme bazuar në tendencat e kaluara, analizimi i skenarëve të zhvillimit ose modeli i zhvillimit bazuar në një qëllim të caktuar të ardhshëm). Parashikimi ose parashikimi i së ardhmes, duke pasur parasysh që aplikohet ekstrapolimi i tendencave të së kaluarës, si dhe modelet për parashikimin e zhvillimeve të ardhshme, zakonisht kanë një karakter afatshkurtër, me përmbushjen e një parakushti kryesor për zbatimin e tyre që parametrat kryesorë, siç janë elasticitetet, mbeten konstante. Analiza e skenarit eksploron të ardhmen duke analizuar skenarë të ndryshëm zhvillimi, duke krahasuar një numër skenarësh "ndërhyrje" me një skenar referimi. Skenari i referencës supozon vazhdimin e praktikës aktuale (Biznesi si i zakonshëm). Në skenarë alternative, sjellje të caktuara ekonomike (zakonisht të bazuara në funksionin e

kënaqësisë), kërkesat e burimeve, përparimin teknik dhe zhvillimet ekonomike (ekonomike) dhe demografike duhet të supozohen. Kritik ndaj këtyre modeleve është analiza e ndjeshmërisë së ndryshimit në supozimet fillestare të paracaktuara. Analiza e skenarit mund të aplikohet si në modelet nga poshtë-lart ashtu edhe nga lart-poshtë.

Zhvillimi i modelimit bazuar në qëllimin e dëshiruar (modelimi prapa) përdoret në ndërtimin e së ardhmes së dëshiruar sipas udhëzimeve të ekspertëve, identifikimin dhe analizimin e hapave që do të çojnë në qëllimin e dëshiruar. Kjo metodë mund të përdoret gjithashtu për të analizuar pasojat ekonomike afatgjata të skenarëve alternative të energjisë. Në këtë mënyrë, mund të lidhen modelet nga poshtë-lart dhe nga lart-poshtë.

Aplikime më specifike janë analiza e ofertës dhe e kërkesës, analiza e ndikimit dhe vlerësimi i opsioneve të ndryshme.

- Modelet e kërkesës për energji janë përqendruar ose në të gjithë ekonominë ose në një sektor specifik, me kërkesën për energji duke u konsideruar si një funksion i ndryshimit të popullsisë, të ardhurave dhe çmimeve të energjisë.
- Modelet e furnizimit me energji janë përqendruar kryesisht në çështje teknike që lidhen me furnizimin me energji, por gjithashtu mund të përdorin analizën e aspekteve financiare. Modelet e furnizimit me energji shoqërohen më së shpeshti me modelet e kërkesës në një model të zakonshëm.
- Modelet e ndikimit përcaktojnë pasojat e zgjedhjes së një opsioni të veçantë të energjisë ose opsionit ose masës së politikës energjetike. Ndikimet mund të jenë financiare-ekonomike, sociale (shpërndarja e mirëqenies, punësimi, etj.) Ose ndikimet në shëndetin dhe mjedisin (emetimet, mbeturinat e ngurta dhe të lëngshme, biodiversitetin, etj.).
- Modelet e vlerësimit japin vlerësime për skenarë të ndryshëm duke dhënë një kriter të caktuar ose grup kriteresh. Kriteret më të zakonshëm janë efikasiteti teknik dhe ekonomik dhe ndikimi në mjedis. Modelet e vlerësimit shpesh kombinohen me modelet e ndikimit.

Modelet ndryshojnë gjithashtu në formën e energjisë që analizohet, ndonjëherë është vetëm energji elektrike dhe nganjëherë energji elektrike, përpunon avullin dhe nxehtësinë.

2.6 Reflektime për përdorimin optimal të energjisë dhe zhvillimin e qëndrueshëm në të ardhmen

Konsumi i energjisë është një faktor kryesor që shkakton shtresimin shoqëror për ata që mund dhe nuk mund ta përballojnë plotësisht atë. Ndërsa energjia bëhet më e kushtueshme në të ardhmen dhe ndikimi i aktiviteteve të energjisë në mjedis më i theksuar, përdorimi racional i energjisë do të çojë në më pak konsum të energjisë për njësi të produktit kombëtar. Nga ana tjetër, pavarësisht nga ndryshimet në strukturën e ekonomisë botërore dhe kombëtare dhe masat e kursimit dhe përdorimit racional të energjisë, në tridhjetë vitet e fundit konsumi i energjisë në botë është rritur vazhdimisht me një normë prej afro 1-3% në vit, me një rritje të konsumit. energjia më e theksuar në ato vende që po përjetojnë gjithashtu rritje ekonomike. Përdorimi i energjisë deri në një prag të caktuar mundëson përparimin shoqëror. Mbi këtë prag, konsumi i energjisë rritet në kurriz të barazisë, d.m.th. mirëqenia e përgjithshme, sepse më pak dhe më pak njerëz mund të përballojnë përfitimet e përdorimit të saj. Në këtë rast, rritja e Prodhimit Kombëtar Bruto mund të jetë vetëm një iluzion i rritjes së mirëqenies (vetëm një numër i vogël i njerëzve gëzojnë atë mirëqenie).

Duke u nisur nga korrelacioni ndërmjet të ardhurave bruto kombëtare dhe konsumit të energjisë për frymë, nga pikëpamja ekonomike, mirëqenia e një kombi mund të barazohet me konsumin e lartë të energjisë për frymë. Nga pikëpamja termodinamike, mirëqenia mund të karakterizohet nga një efikasitet i madh në shndërrimet e energjisë, ndërsa nga pikëpamja sociale mirëqenia do të rezultonte në përdorimin më të vogël të mundshëm të energjisë mekanike nga ana më e pasur e shoqërisë. Shumë autorë zbulojnë se sasi të mëdha të energjisë shkatërrojnë strukturën sociale. Disa autorë, duke parë të njëjtin problem (zhvillimin e qytetërimit) përmes të njëjtëve tregues (konsumi i energjisë) dhe në periudha të ndryshme (diferenca kohore nga 30 në 40 vjet), duke përdorur metoda të ndryshme (p.sh. Odum përdorur modele të sistemit dhe u zhvillua metodat specifike të llogaritjes së energjisë. Autori Illich arriti në konkluzione duke menduar filozofik) arriti në të njëjtat përfundime (ai mendon se me konsumin e ulët të energjisë, civilizimi njerëzor do të kishte një zgjedhje të gjerë të stileve dhe kulturave të ndryshme, por në një shoqëri të bazuar në teknologji të lartë të konsumit të energjisë është ajo që dikton marrëdhëniet shoqërore, dhe një shoqëri e tillë kolapsohet pavarësisht se quhet kapitalizëm ose socializëm).

Duke u nisur nga fakti se mbi 70% të nevojave për energji në botë aktualisht plotësohen nga karburantet fosile (djegia e qymyrit, naftës dhe gazit natyror), dhe produktet e djegies së dëmshme

që rezultojnë krijojnë probleme të mëdha për pasojat e mundshme të ndryshimit të klimës globale (akumulimet serë) gazrat në atmosferë, kryesisht si rezultat i djegies së karburanteve fosile), është e qartë se nga pikëpamja ekologjike duhet të ketë një kufi në shkatërrimin e burimeve natyrore (kërkesa dhe testimi i energjisë, nxjerrja ose nxjerrja e tyre nga toka, ose përdorimi i tyre me djegie). Paris dhe konferencat e mëparshme në mbarë botën janë duke u përpjekur të bien dakord mbi emetimet e gazrave serë, kryesisht dyoksidin e karbonit.

Më pak e pranuar është fakti që ekzistojnë kufij në rritjen e konsumit të energjisë nga aspekti shoqëror, mbi të cilat konsumi më i lartë i energjisë shkatërron strukturën sociale, e cila mund të mos përkojë me kufirin e shkatërrimit fizik të pranueshëm të mjedisit. Rritja fantastike e ekonomisë botërore deri më tani bazohet në përdorimin e karburanteve fosile (qymyr, naftë dhe gaz natyror), të cilat kanë pasur kthime shumë të larta të energjisë në energji edhe mbi 50 vite (Kthimi i energjisë në investimin e energjisë - Energy Return On Energy Investment, EROEI), ndërsa burimet e rinovueshme të energjisë kanë në mënyrë të konsiderueshme më pak EROEI. Është gjithashtu një fakt që një rritje e tillë nuk do të ishte e mundur me burime të rinovueshme të energjisë (EROEI për karburantet fosile zvogëlohet me kalimin e kohës, gjë që rezulton në energji të bëhet më e shtrenjtë).

Nga ana tjetër, rritja e qëndrueshme e ekonomisë dhe të ardhurave bruto kombëtare kërkojnë gjithnjë e më shumë energji. Meqenëse burimet e energjisë të përdorura deri më tani janë të kufizuara në sasi (rezervat, d.m.th. Sasitë fizike të qymyrit, naftës dhe gazit në vend janë të fundme) ose hyrje (rrezatimi diellor arrin sipërfaqen e tokës me një fuqi maksimale prej 1 kW/m^2 , ose një mesatare prej rreth 200 W/m^2), alternativat e rritjes janë konstante (gjendje e qëndrueshme) ose lëkundje. Niveli konstant, si dhe vlera mesatare e lëkundjes mund të jenë në një nivel më të madh se ose të barabartë me nivelin aktual. Pyetja kryesore që lind në analizë është nëse ekonomia mund të mbahet në një nivel të lartë me burime të disponueshme bazuar në burime të energjisë së rinovueshme apo nëse një e ardhme e bazuar në më pak energji është e pashmangshme.

Kapitulli i tretë

GJENERIMI I ENERGJISË ELEKTRIKE ME LËNDË DJEGËSE KONVENCIONALE DHE ME BURIME TË RIPËRTËRITSHME TË ENERGJISË

3.1 Burimet konvencionale të energjisë

3.1.1 Lëndët djegëse fosile dhe rezervat e tyre

Në lëndë djegëse fosile hyjnë: thëngjilli, derivatet e naftës dhe gazi natyror. Këto lëndë kanë prejardhje organike (për këtë shkak ende quhen lëndë djegëse organike) që janë krijuar si rezultat i nxehtësisë, kushteve mekanike dhe biologjike gjatë një periudhe të gjatë kohore (rreth 400 milion vite) si mbeturina të botës së gjallë, të shpërndara nëpër hapësira të ndryshme gjeologjike.

Thëngjilli - Është lënda djegëse më e përhapur. Ka prejardhjen nga periudha e palezoitit (rreth 350 milion vite) atëherë kur pyjet gjigante karbonike janë shkatërruar nga depërtimi i madh i masave detare në tokë, ku janë formuar shtresa të mëdha në tokë. Llojet bazë të thëngjillit sipas klasifikimit gjeologjik janë: thëngjill guri, thëngjilli i murrme, linjiti dhe treseti. Përqindja e sasisë së materieve djegëse rritet me vjetërsinë e thëngjillit dhe është prej 50% në dru, 58% në treset, 75% në lignit, dhe deri në 90% në antracit. Me rritjen e përqindjes së përmbajtjes së materieve djegëse rritet aftësia e nxehtësisë së thëngjillit. Thëngjilli shfrytëzohet për më tepër se 1000 vjet, por shfrytëzimi intensiv është në 200 vitet e fundit. Në tabelën 3.1 janë dhënë karakteristikat për disa lloje thëngjilleve.

Tabela 3.1 Karakteristikat për disa lëndë djegëse të ngurta konvencionale.

	Densiteti [t/m ³]	Aftësia termike [MJ/kg]	Lagështia [%]	Përbërja avulluese [%]	Përmbajtja e karbonit [%]
Druri	0.8–1.3	14.7	I thatë	80	50
Treseti	1	6.3–8.4	60–90	65	55–65
Linjiti	1.2	7.5–12.6	30–60	50–60	65–70
Thëngjilli i murrme	1.25	16.7–29.3	10–30	45–50	70–80
Thëngjilli i gurit	1.3–1.35	29.3–35.6	3–10	7–45	80–93
Antraciti	1.4–1.6	35.6–37.7	1–2	4–7	93–98

Rezervat botërore të thëngjillit në 2018 ishin në 1055 miliardë ton dhe janë përqendruar shumë në

vetëm disa vende: SH.B.A. (24%), Rusi (15%), Australi (14%) dhe Kinë (13%). Shumica e rezervave janë antracite dhe bituminoze (70%). Raporti aktual global/R tregon se rezervat e qymyrit në vitin 2018 llogariten 132 vjet të prodhimit aktual me Amerikën e Veriut (342 vjet) dhe CIS (329 vjet) rajone me prodhimin më të lartë.

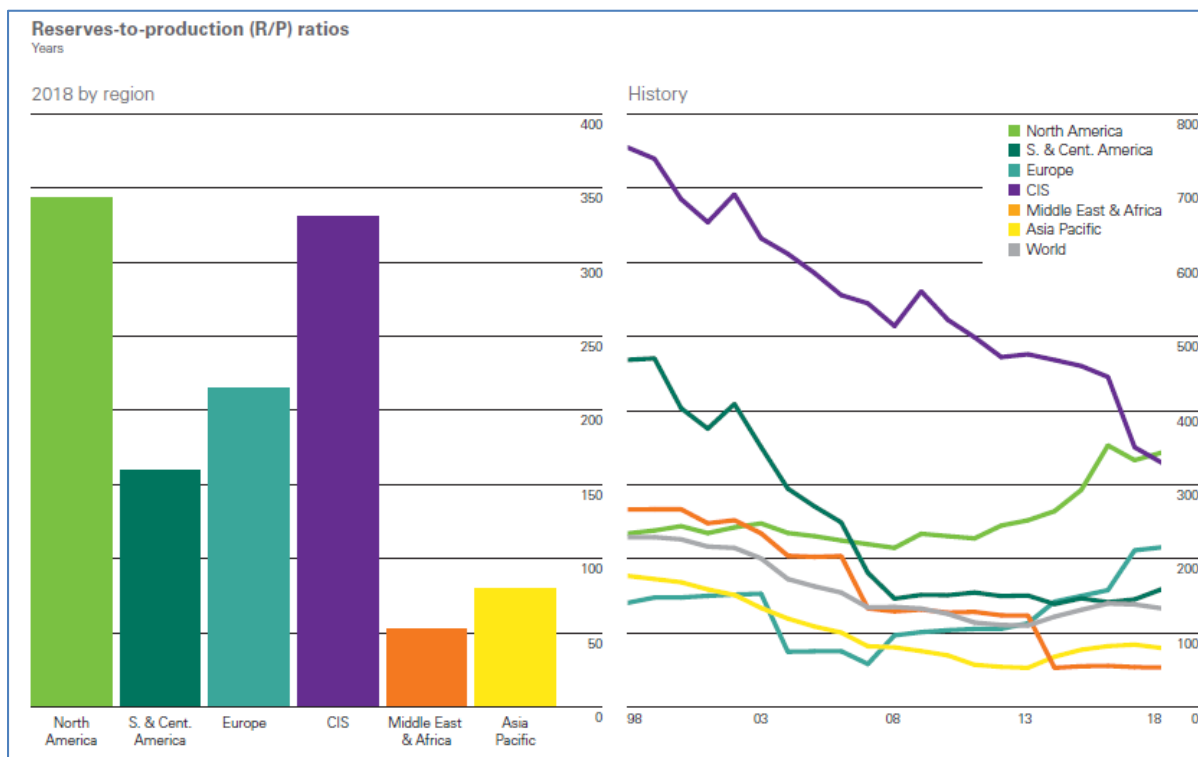


Figura 3.1 Rezervat dhe prodhimi botërorë i tëngjillit në vitin 2018.³

Derivatet e naftës – Paraqesin (përfshijnë) numër të madh të lëndëve djegëse të lëngëta me masë molekulare të ndryshme, me prezencë të sulfurit deri 6%, kripëra 4% dhe azot 1%. Derivatet e naftës nxirren nga toka nëpërmjet vrimave të cilat në mënyrë speciale janë shpuar në vende ku ka rezerva të naftës, të cilat gjenden në thellësi deri në 500 m e më thellë.

Nafta, si derivat, si karburant natyror, nuk gjen zbatim të gjerë, por me përpunimin e saj fitohen prodhimet e derivateve të naftës të cilat i plotësojnë nevojat teknike bashkëkohore. Derivatet e naftës më së shumti shfrytëzohen si karburante (gaz prej nafte, benzinë për motorë dhe aeroplanë, benzinë, karburant dizel, dhe vaj për djegie), por edhe si lëndë për lyerje dhe derivate në industrinë kimike. Basenet (rezervat) më të mëdha të naftës gjenden në: lindjen e afërme (Arabinë Saudite),

³ bp-stats-review-2019-full-report | 68th edition.

<https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy/oil.html>

Rusi, Afrikë të Veriut, Venezuelë, Meksikë dhe SHBA. Prodhuesit më të mëdhenj të naftës janë: Rusia, SHBA, Arabia Saudite etj.

Në figurën 3.2 janë dhënë të dhënat për prodhuesit, eksportuesit dhe importuesit të naftës sipas regjioneve (në miliona tonë) të shprehura si raport në mes rezervave dhe prodhimit në nivel botëror.

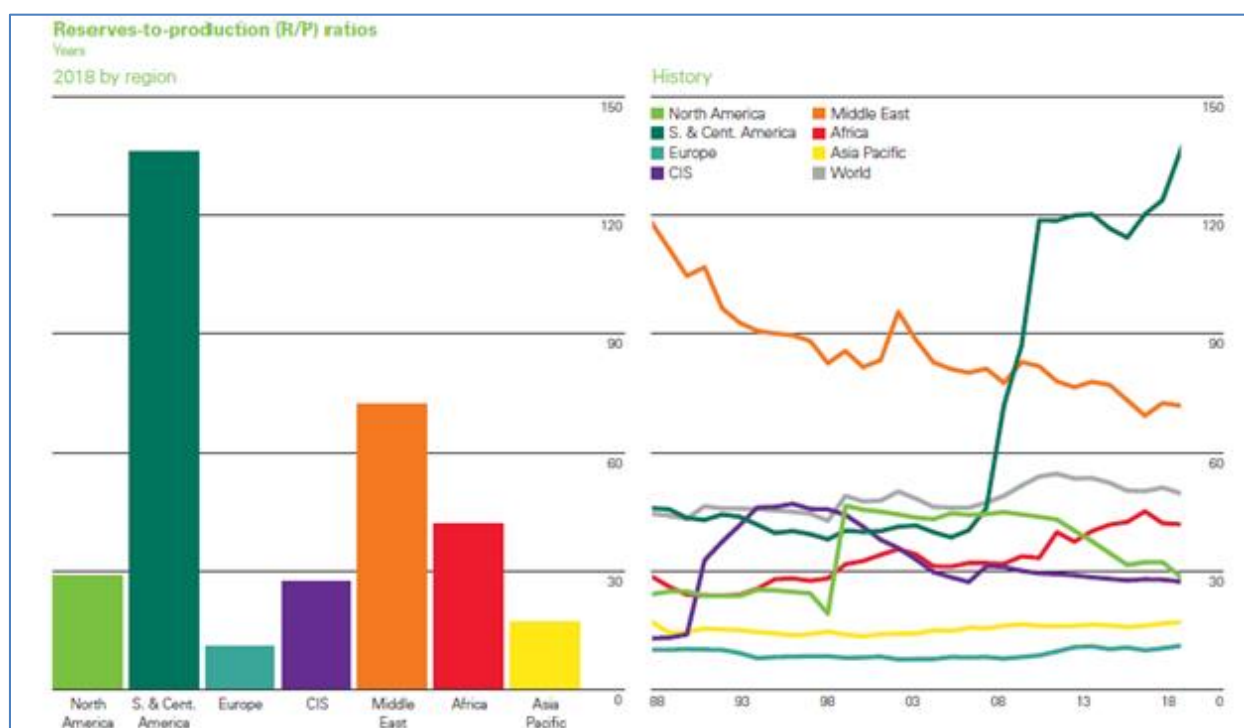


Figura 3.2 Rezervat dhe prodhimi botërorë i naftës për vitin 2018⁴.

Rezervat e naftës në fund të vitit 2018 arritën në 1730 miliardë fuçi, deri në 2 miliardë fuçi në lidhje me vitin 2017. Raporti global R/P tregon se rezervat e naftës në vitin 2018 llogaritin 50 vjet të prodhimit aktual. Në aspektin regjional botëror, Amerika Jugore dhe Qendrore ka raportin më të lartë R/P (136 vjet) ndërsa Evropa ka më të ultë (11 vjet). OPEC mban 71.8% të rezervave globale. Vendet kryesore në drejtim të rezervave janë Venezuela (17.5% e rezervave globale), e ndjekur nga afër nga Arabia Saudite (17.2%), pastaj Kanadaja (9.7%), Irani (9.0%) dhe Iraku (8.5%).

⁴ bp-stats-review-2019-full-report | 68th edition.

<https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy/oil.html>

Gazi natyror - Gjendet kryesisht në vendet ku ka rezerva të naftës, ose i veçantë (pa naftë). Rrjedh nga proceset e njëjta, nga transformimi i parametrave të njëjta si nafta. Gazi natyror (tokësor) gjendet i lirë prej naftës, ose si bashkëdyzim me naftën. Në përbërjen e gazit natyror gjenden materie të gazta, ku më së shpeshti janë metani dhe gaze që nuk digjen (CO_2 , N_2 dhe O_2). Gazi natyror ka zbatim të gjerë. Përpos që shfrytëzohet si karburant, shfrytëzohet edhe si derivate në industrinë kimike. Rezervat më të mëdha me gaz natyror gjenden në : Rusi, SHBA, Lindjen e afërme, Algjeri, Venezuelë etj.

Koment për figurën 3.3 Rezervat e provuara botërore të gazit në 2018 u rritën me 0.7 Tcm⁵ në 196.9 Tcm kryesisht si rezultat i rritjes së rezervave në Azerbajxhan (0.8 Tcm). Rusia (38.9 Tcm), Irani (31.9 Tcm) dhe Katari (24,7 Tcm) janë vendet me rezervat më të mëdha. Raporti aktual global / R tregon se rezervat e gazit në vitin 2018 llogariten 50.9 vjet aktual prodhimi, 2.4 vjet më i ulët se në 2017. Lindja e Mesme (109.9 vjet) dhe CIS (75.6 vjet) janë rajone me raportin më të lartë R/P.

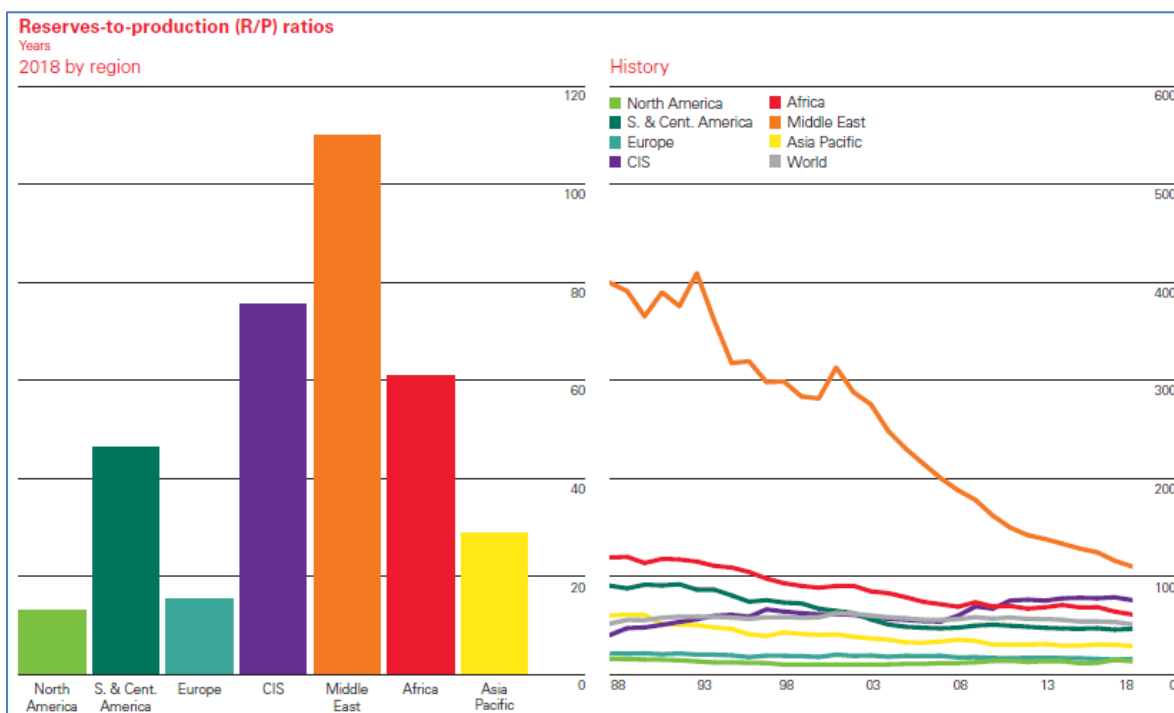


Figura 3.3 Rezervat dhe prodhimi botërorë i gazit natyror për vitin 2018.

⁵ Tcm – Ton metër kub.

⁶ bp-stats-review-2019-full-report | 68th edition.

<https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy/oil.html>

3.1.2 Burimet natyrore të Republikës së Kosovës

Republika e Kosovës ka shumë burimet natyrore. Republika e Kosovës është kryesisht e pasur me burime linjiti dhe minerale si: qymyr, zink, plumb, argjend dhe krom, por edhe tokë bujqësore prodhuese. Kosova është gjithashtu e pasur me pyje, lumenj, male dhe tokë. Kosova është veçanërisht e pasur me qymyr, duke u rreshtuar në mesin e vendeve evropiane si e treta me rezervat më të mëdha të qymyrit. Kosova posedon rreth 14,700 miliardë ton linjit në rezerva, e cila radhitë Kosovën si vendin me rezervat e pestë më të mëdha të linjtit në botë.

3.1.2.1 Lëndët djegëse fosile në Republikën e Kosovës

▪ Linjiti

Kosova është kryesisht e pasur me linjit dhe linjit përbën 97% të gjenerimit të energjisë elektrike në Kosovë. Rezervat e linjtit në Kosovë janë rreshtuar si e pesta në botë, me rreth 14 miliardë ton. Linjiti në Kosovë gjendet në tre pellgje kryesore: pellgu i Kosovës, pellgu i Dukagjinit dhe pellgu i Drenicës. Pellgu i Kosovës deri më tani ka qenë pellgu kryesor që përdoret për miniera.

Shfrytëzimi i linjtit në Kosovë u regjistrua për herë të parë në vitin 1922, në pellgun e Kosovës, kur filluan minierat. Baseni i Kosovës ka një sipërfaqe prej 274 km². Pellgu i Dukagjini ka një sipërfaqe prej 49 km². Pellgje të tjera përmbajnë një sipërfaqe prej 5.1 km². Linjiti në Kosovë është i ulët në përmbajtje të sqfurit dhe ka një përqendrim të mirë të gëlqeres që do të thotë se mund të thithë sqfur gjatë djegies.

Në përgjithësi, minierat e linjtit në Kosovë kanë ndër karakteristikat më të favorshme në Evropë. Raporti mesatar i djerrinës ndaj thëngjillit është 1.7 m³ në 1 m³, dhe është me cilësi të lartë për prodhimin e energjisë elektrike. Vlera neto kalorifike e linjtit në Kosovë ndryshon midis 6.28 dhe 9.21 MJ/kg, me një mesatare prej 7.8 MJ/kg. Lagështia varion midis 38 dhe 48%, përqindja e hirit midis 9.84 dhe 21.32%, dhe përmbajtja e sqfurit midis 0.64 dhe 1.51%. Kosova ka rezervat e dyta më të mëdha të linjtit shfrytëzues në Evropë, vetëm pas Gjermanisë dhe Polonisë. Linjiti është burimi kryesor i energjisë në Kosovë dhe do të mbetet i tillë për shkak të rezervave të larta të tij.

Baseni i thëngjillit në pellgun e rrafshit të Kosovës

Pellgu i Kosovës ka rreth 12 miliardë ton linjit. Qymyri në pellgun e Kosovës është i tipit linjit dhe epoka e tij gjeologjike koha pontiani i hershëm. Raporti i thëngjillit ndaj djerrinës pellgun e Kosovës është 1: 185. Ka një trashësi mesatare prej 45 m. Dukuritë e qymyrit në këtë basen shkojnë

nga prapa sipërfaqes deri në 310 m maksimum nën nivelin e sipërfaqes. Linjiti në pellgun e Kosovës është me cilësi të lartë, vlerat mesatare për parametrat më të rëndësishëm janë:

- H_u (aftësia e ulët termike): 7,300 kJ/kg
- S (squfur) <1%
- L (lagështia): shkon nga 45 në 47%
- H (hiri): 18%

Pjesa më e madhe e linjtit gjendet në qendër të pellgut të Kosovës, ku trashësia gjithashtu arrin një maksimum 110 m. Pellgu i Kosovës ka dy pika gjurmimi të cilat janë aktive dhe përdoren për nxjerrjen e linjtit për termocentralet në Kosovë, dhe ato kanë një kapacitet prej 7,000,000 ton në vit. Deri në vitin 2009 u raportua se ishin shfrytëzuar rreth 200 milion ton qymyr, të cilat përbëjnë vetëm 2% të rezervave totale të qymyrit në pellgun e Kosovës. Në pjesët jugore të pellgut të Kosovës ndodhet miniera e Babushit e cila gjithashtu ka një shtrirje të përcaktuar të rezervave të qymyrit, me një sipërfaqe prej 0.5 km² miniera e Babush posedon rezerva gjeologjike të qymyrit prej 3.7 milion ton. Qymyri në këtë minierë ka vlerat e mëposhtme të parametrave të cilësisë:

- $H_u = 7,350$ kJ/kg
- S <1%
- L = 40-47%
- W = 22%.

Ndërsa ekziston një përafrim aktual i rezervave në këtë minierë, eksplorimet nuk janë ende të plota dhe ekziston mundësia për rezerva më të gjera. Bazuar në analizën e sasisë së rezervave të linjtit dhe kushteve të shfrytëzimit brenda basenit të Kosovës, Ministria e Energjisë dhe Minierave në Kosovë e ka klasifikuar Zonën C ose të ashtuquajturin "Minierën e Re" si më të përshtatshmet për shfrytëzim, së bashku me Zonën D i pellgut të Kosovës ose i ashtuquajturi "Dardhishtë". Zona G dhe I e pellgut të Kosovës janë vlerësuar gjithashtu si shumë të përshtatshme për shfrytëzim të ardhshëm bazuar në sasinë e tyre rezervë dhe raportin e mbingarkesës ndaj thëngjillit. Këto dy zona janë vlerësuar të jenë të një kapaciteti të mjaftueshëm për të mundësuar ndërtimin dhe funksionimin e termocentraleve të reja. Këto katër zona janë klasifikuar si Prioriteti 1 (Zona C dhe Zona D), dhe Prioriteti 2 (Zona G dhe Zona I), ndërsa zonat e klasifikuara në Prioritetin 3 kanë kushte të dobëta për shfrytëzim, qoftë për shkak të degradimit siç është Zona E ose Raporti i dobët i mbingarkesës ndaj qymyrit, si Zonat F, H, J dhe K. Të gjitha këto zona (përveç Zonës J) janë gjithashtu të kufizuara për shkak të dendësive të larta të popullsisë.

▪ **Pellgu i Dukagjini**

Pellgu i Dukagjini përmban tre seri të thëngjillevë:

- Seria pliocene, (para epokës pontiane)
- Seria e hershme e pliocenit (gjatë epokës pontiane)
- Seria e pliocenit të vonë (gjatë epokës së levantinianit).

Veriu i pellgut të Dukagjinit është më produktivi, në lokalitetet Kline, ku trashësia mesatare e qymyrit është 40 m. Vlerat e parametrave bazë të cilësisë në këtë basen janë:

- $H_u = 6,000$ deri $10,000$ kJ/kg
- $S = 1.06\%$
- $L = 31$ deri 69%
- $W = 20$ deri 27% .

Hulumtimet në këtë basen gjithashtu nuk kanë përfunduar; Kështu, me kërkime të mëtejshme parashikohet që rezervat të rriten me dy miliardë ton. Rajonet e Pejës, Gjakovës dhe Prizrenit mbeten të ardhshëm për kërkime dhe hulumtime të mëtejshme.

▪ **Pellgu i Drenicës**

Ndërsa pellgu i Kosovës ndodhet në lindje të Kosovës dhe Dukagjini në perëndim, pellgu i Drenicës shtrihet ndërmjet tyre me potencialin më të ulët në krahasim me dy të tjerët. Pellgu i Drenicës përbëhet nga dy shtretër qymyri: Skenderaj dhe Drenica. Shtrati i qymyrit Skenderaj përfshin një sipërfaqe prej 5.1 km^2 me një trashësi mesatare të qymyrit 15m. Qymyri në këtë pellg ka një raport të mbingarkesës me thëngjill prej 1,35: $1 \text{ m}^3/\text{t}$. Më poshtë janë rezervat që janë përcaktuar në fushën Skenderaj:

- Kategoria B: 10,876,546 t
- Kategoria C1: 48,850,608 t
- Kategoria C2: afërsisht 10,000,000 t
- Rezervat totale: 69,724,154 t.

Vlerat për parametrat e cilësisë në këtë fushë të qymyrit janë:

- $H_u = 7,300$ kJ/kg
- $L = 32.46\%$
- $H = 25.60\%$
- $S = 1.58\%$.

Fusha e Drenasit ka një sipërfaqe prej rreth 3.2 km² dhe rezervon rreth 111 milion ton.

Ndërsa pellgu i Kosovës dhe Dukagjini mund të shfrytëzohet për prodhimin e energjisë elektrike, pellgu më i vogël i Drenicës nuk mund të shfrytëzohet për prodhimin e energjisë, megjithëse ai mund të shfrytëzohet për qëllime industriale; pra, nuk ka ndonjë rëndësi më të ulët. Pellgu i Drenicës përbëhet nga dy Zona: Zona I (në Skenderaj) dhe Zona II (në Glllogoc). Zona I e pellgut të Drenicës ka rreth 70 milion ton rezerva linjiti, ndërsa Zona II ka rreth 25 milion tonë në rezerva gjeologjike. Vlera mesatare kalorike e linjtit në të dyja zonat është 7,300 kJ/kg, ndërsa gjerësia mesatare e vlerësuar e qymyrit në Zonën I është 200 m dhe në Zonën II 10 m.

3.2 Gjenerimi i energjisë elektrike me lëndë djegëse konvencionale në Republikën e Kosovës

Energjia elektrike në Kosovë mbështetet kryesisht në energjinë e prodhuar nga termocentralet (97%) dhe ky sektor konsiderohet si një nga sektorët me potencialin më të madh për zhvillim. Problemet e trashëguara pas lufte në Kosovë dhe periudha e tranzicionit kanë pasur një ndikim të madh në këtë sektor. Rregullimi i aktiviteteve në sektorin e energjisë në Kosovë është përgjegjësi e Zyrës së Rregullatorit të Energjisë (ZRRÉ)⁷. Rol të rëndësishëm në sektorin e energjisë ka edhe Ministria e Ekonomisë (ME)⁸, që ka përgjegjësi në çështje që kanë të bëjnë me energjinë. ME përgatit legjislacionin, draft strategjitë dhe projektet.

Nxjerrja e qymyrit në Kosovë ka filluar më 1922. Miniera të tjera janë hapur për të përmbushur nevojat e rritjes së kapaciteteve prodhuese. Korporata Energjetike e Kosovës (KEK)⁹ është një kompani publike, që posedon dhe operon me asetet prodhuese të energjisë elektrike. Pjesa më e madhe e kapaciteteve gjeneruese të Kosovës janë dy termocentralet: Kosova A dhe Kosova B.

Trafo stacioni i parë në Kosovë ka qenë i ndërtuar në Ferizaj me kapacitet 25 kV, ndërkohë me vone janë ndërtuar edhe në 7 qendrat e tjera të Kosovës.

Konstruktimi i rrjetit elektrik të Kosovës ka qenë i programuar në një sistem fillestar 0.4 kV pastaj 6 kV, 10 kV, 35 kV, 110 kV, 220 kV dhe 400 kV i cili është edhe kapaciteti maksimal i bartej

⁷ <https://www.ero-ks.org/zrre/konsumatore-komercial/energja-elektrike>

⁸ <https://me.rks-gov.net/sq/energja-139#.YaJ1otDMJPY>

⁹ KEK - Korporata Energjetike e Kosovës.

se tensionit ne linjat elektrike te Kosovës.

Sistemi elektroenergjetik

Sistemi elektroenergjetik i Kosovës është ndërtuar ne baze te planifikimeve per konsum shtëpiak dhe industrial i cili tregon mënyrën e shpërndarjes se linjave transmetuese ne territorin e Kosovës. Gjatësia e përgjithshme e linjave te sistemit transmetues te Kosovës është 1196.59 km.¹⁰

Ku linjave transmetuese ne territorin e Kosovës janë:

→ linja 400kV – 188.49 km

→ linja 220kV – 231.8 km

→ linja 110kV – 776.3 km.

KOSTT SH.A. është Operatori i Sistemit, Transmisionit dhe Tregut të energjisë elektrike të Kosovës, kompani publike me 100 % të aksioneve shtetërore. Sipas Ligjit për energjinë elektrike nr.05/L-085 të miratuar në vitin 2016, të drejtat e aksionarit ushtrohen përmes Kuvendit të Republikës së Kosovës. KOSTT menaxhon Sistemin e Transmetimit të Republikës së Kosovës duke operuar me nivele të tensionit të lartë 400 kV, 220 kV dhe 110 kV. Sistemit të transmetimit i përkasin edhe transformatorët e ndërlidhur me rrjetin e shpërndarjes: 220/ 35/10 kV dhe 110/35/10(20) kV.

Përgjegjësi e KOSTT është që në mënyrë të sigurt dhe të besueshme të transmetojë energjinë elektrike nga njësitë e gjenerimit deri te sistemi i shpërndarjes, 24 orë në ditë, 365 ditë në vit. Aktualisht, rrjeti i transmetimit të Kosovës lidhet me shtetet fqinje përmes tetë linjave ndërkufitare. Falë pozitës qendrore gjeografike që ka shteti ynë, sistemi i transmetimit me të cilin operon KOSTT, edhe pse i vogël, paraqet një nyje shumë të rëndësishme të transmetimit në Evropën Juglindore.

Divizioni i gjenerimit të energjisë përbëhet nga termocentralet “Kosova A”, “Kosova B” dhe Seperimet Kimike, që janë të vendosura në rrethinën e Kastriotit, që gjenden rreth 8 km larg Prishtinës, kryeqytetit të Republikës së Kosovës.

Divizioni i Termocentralit “Kosova A”

Divizioni i Termocentralit “Kosova A” përbëhet nga pesë blloqe punuese të njohura si A1, A2,

¹⁰ <http://www.kostt.com>

A3, A4 dhe A5. Blloku A1 i këtij termocentrali është lëshuar në punë në vitin 1962 me fuqi prej 65MW; A2 në vitin 1965 me fuqi prej 125MW; A3 në vitin 1970 me fuqi 200MW; A4 në vitin 1971 me fuqi 200MW dhe A5 në vitin 1975 me fuqi prej 210MW. Blloqet A3, A4 dhe A5 janë funksional.

Sipas planit aktual në prodhim përdoren dy blloqe, kurse njëri prej tyre është rezervë “e nxehtë” për shkak të gatishmërisë së tyre të ulët, që është pasojë e vjetërsisë së tyre. Blloqet A1 dhe A2 janë jashtë pune, pa status të definuar, dhe sipas planeve aktuale ato do të mbesin kështu deri në fund, kur pritet të bëhet dekomisionimi i tyre së bashku me njësitë tjera. Prodhimi vjetor i energjisë elektrike nga TC Kosova “A” është rreth 1500GWh.



Figura 3.4 Termoelektrocentrali Kosova “A”.

Divizioni i Termocentralit Kosova “B”

Divizioni i Termocentralit “Kosova B” përbëhet nga dy njësi gjeneruese të njohura si njësia B1 dhe B2. Projekti dhe dizajni i këtij termocentrali është bërë nga një kompani Europiane që në atë kohë quhej “STEIN INDUSTRIE”. Pajisjet kryesore të këtij termocentrali janë të prodhuara po ashtu nga kompani të njohura evropiane:

Gjeneratori i avullit është prodhuar nga kompania “STEIN INDUSTRIE” me karakteristikat e mëposhtme:

- Prodhim të avullit 1000 t/h me presion prej 186 kg/cm²
- Presioni i dizajnuar 226 kg/cm² [221.63 bar]

- Temperatura e avullit të tejnxehëtë 542°C
- Temperatura e avullit të ri-tejnxehëtë 542°C.

Turbogjeneratori (Turbina) nga kompania “MAN” që sot është transferuar në ALSTOM GmbH.

Gjeneratori elektrik nga kompania ALSTOM POWER SERVICE nga Franca. Sistemi i kontrollit dhe komandës (DCS - P320) është nga kompania ALSTOM POWER SERVICE nga Franca.

Njësia e parë (B1) e këtij termocentrali është lëshuar në punë më 10.09.1983 me fuqi prej 339 MW. Ndërsa, njësia e dytë (B2) e këtij termocentrali është lëshuar në punë më 14.07.1984 me fuqi prej 339 MW.



Figura 3.5 Termoelektrocentrali Kosova “B”.

Secila nga këto njësi viteve të fundit operon me më shumë se 7200 orë pune brenda një viti. Me investimet që janë bërë gjatë dekadës së fundit dhe që vazhdimisht janë duke u bërë në këtë termocentral, është përmirësuar dukshëm gjendja e njësive me ç’rast janë zvogëluar në masë të madhe ndërprerjet e pa planifikuara. Të dy njësitë janë në një gatishmëri të lartë teknike, kundrejt faktit se kanë një vjetërsi prej më shumë se 30 vitesh.



Figura 3.6 TEC Kosova "B" – Salla e makinerisë. Figura 3.7 TEC Kosova "B" – Salla e operimit.

Nga viti 2005 e deri në vitin 2015 ky termocentral mesatarisht prodhimin vjetor në gjenerator e ka rreth 3.750.000 MW. Viti 2013 është viti ku ky termocentral ka arritur prodhim rekord në historinë e tij që nga fillimi i operimit, vlera e arritur është 4.196.314 MW.

Prodhimi i qymyrit

Nxjerrja e qymyrit në basenin qymyror të njohur me emrin Baseni i Kosovës ka filluar në vitin 1922 me metodën nëntokësore. Fillimisht, qymyri është eksploatuar nga miniera KOSOVA, e më pas nga minierat: Dardhishtë, Sibofc, Zgafella e Re dhe Babushi i Muhaxherëve. Kjo formë e nxjerrjes së qymyrit ka vazhduar deri në vitin 1956. Me metodën sipërfaqësore është filluar në minierën e Mirashit fillimisht me largimin e djerrinës në vitin 1956, ndërsa tonelatat e para të qymyrit nga kjo minierë janë realizuar në vitin 1958. Me rritjen e kapaciteteve gjeneruese ka lindur nevoja për hapjen e minierës së Bardhit. Punët minerare në hapjen e minierës së Bardhit kanë filluar me largimin e djerrinës në vitin 1964 ndërsa eksploatimi i tonelatave të para të qymyrit nga kjo minierë ka ndodhur në vitin 1969. Që nga viti 1922 e deri në dhjetor të vitit 2015 nga të gjitha këto miniera në kuadër të basenit të qymyrit të Kosovës janë eksploatuar gjithsej 339.25 milionë tonë qymyr.

Organizimi aktual i prodhimit të qymyrit në kuadër të KEK sh.a. Prishtinë është:

Divizioni i prodhimit të qymyrit, aktualisht qymyri gërmohet në fushën e minierës së re e njohur si Sibovci Jug Perëndim (SJP), ndërsa hapësirat e minierave të shteruara shfrytëzohen për deponimin e masave të djerrinës që njëherit edhe kryejmë procesin e mbushjes së gropave minerare të krijuara në minierat Mirash dhe Bardh.



Figura 3.8 Mihja sipërfaqësore e thëngjillit në Sibovc.

Rezervat në mihjen e re SJP janë: Projekti SJP në vete përfshin rezervat prej 123.4 milion tonë. Operimi në këtë minierë ka filluar sipas radhës:

- Djerrina në vitin 2007
- Qymyri në vitin 2010
- Prodhimi mesatar vjetor aktualisht në DPQ është rreth 8.0 milionë tonë qymyr në vit.

3.3 Parimi i punës të termoelektrocentraleve

Në vazhdim të këtij nënkapitulli do të përshkruhet parimi i punës së një termoelektrocentrali¹¹ (TEC). Mediumi i punës zakonisht është uji dhe avulli i ujit në TEC. Ky quhet cikli i furnizimit me ujë dhe avull. Cikli ideal termodinamik i cili realizohet në TEC i ngjan shumë funksionimi i një termocentrali është cikli Rankin. Pajisjet themelore të një termoelektrocentrali janë:

- Gjeneratori i avullit;
- Turbina e avullit;
- Gjeneratori elektrik;
- Kondensatori, dhe
- Pompa ushqyese e ujit të freskët.

¹¹ TEC - Termoelektrocentrali

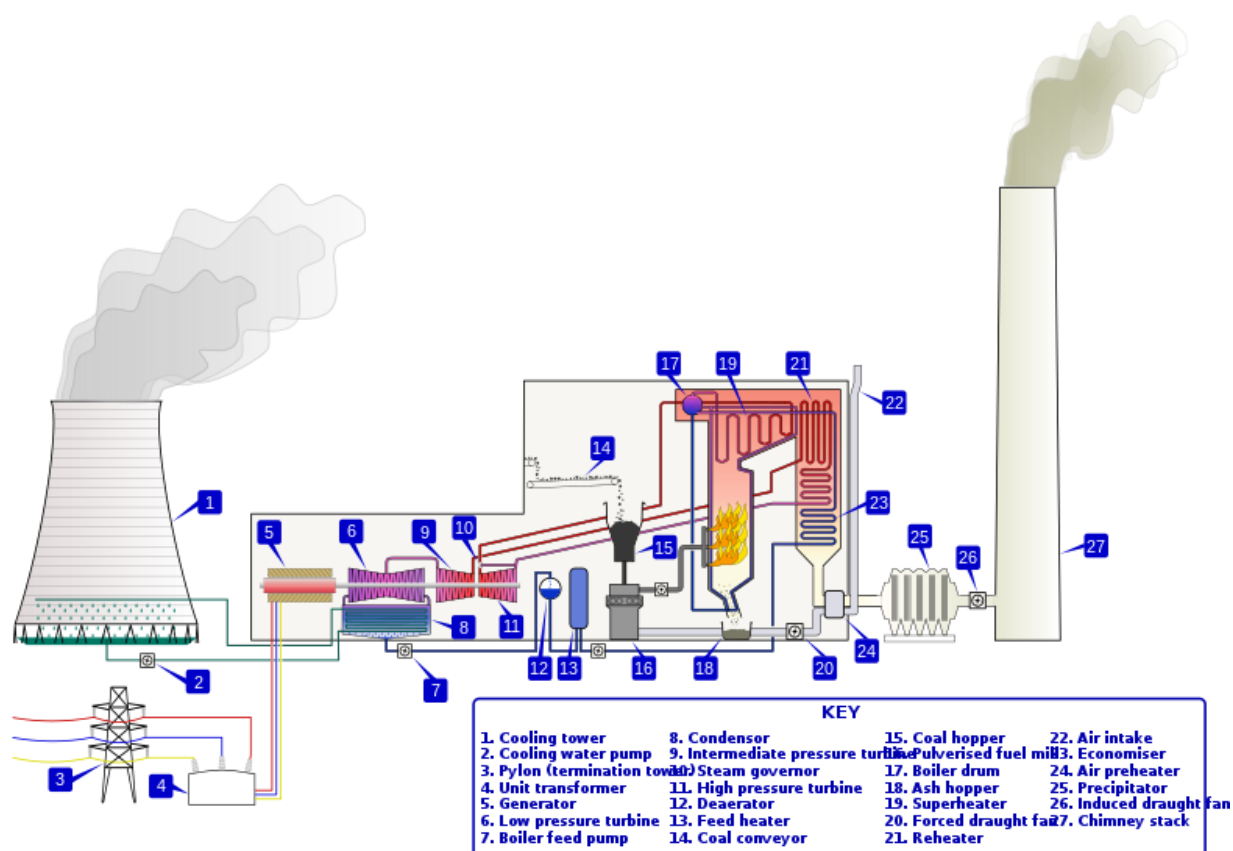


Figura 3.9 Skema e TEC me pajisjet themelore.

Në vazhdim do të përshkruhet principet e punës të pajisjeve të TEC Kosova “B”.

Në gjeneratorin e avullit, uji ngrohet dhe shndërrohet në avull duke djegur lëndën djegëse (të ngurtë, të lëngët apo të gaztë) me ndihmën e ajrit në furrë. Zakonisht kur shfrytëzohet si lëndë djegëse linjit djegia në furrë bëhet në fluturim. Funkcioni i gjeneratorit të avullit është të prodhojë avull të thatë të tejnxehur në temperaturën e kërkuar. Avulli i prodhuar në këtë mënyrë përdoret në drejtimin e turbinave me avull (përfitimin e punës mekanike në turbinë). Kjo turbinë është e lidhur me gjeneratorin sinkron (zakonisht alternator sinkron trefazor), i cili gjeneron energji elektrike. Avulli në dalje nga turbina rrymon që të kondensohet në ujë në kondensatorin me avull të turbinës. Kondensatori i turbinës punon me nënpresion (shumë të ulët se sa presioni i rrethinës) dhe lejon zgjerimin e avullit në turbinë në presion shumë të ulët. Përparësitë kryesore të funksionimit të kondensimit janë rritja e sasisë së energjisë që fitohet për kg avull dhe në këtë mënyrë arrihet rritja e rendimentit të TEC.

Kondensati i avullit të ujit së bashku me një sasi të ujit të freskët përmes pompës përsëri kthehet

në gjeneratorin e avullit si ujë ushqyes (e quajtur pompë e furnizimit të gjeneratorit të avullit). Në kondensator, avulli kondensohet nga uji ftohës. Uji ftohës riciklohet përmes kullës ftohëse. Ky përbën një qark të uji ftohës përmes pompës së kondensatit dhe kullës ftohëse.

Ajri nga ambienti i nevojshëm për procesin e djegies së lëndës djegëse së pari kalon në filtra pas në ngrohësin e ujit (ekonomaizer) dhe pastaj në rezervuarin e ujit ushqyes të gjeneratorit të avullit. Gjithashtu, produktet e djegies (gazrat e tymit) nga gjeneratorët e avullit shkarkohen në atmosferë përmes oxhakut. Këto përbëjnë qarkun e ajrit të freskët si dhe gazrave të tymit. Furnizimi me ajër të freskët bëhet përmes ventilatorit për ajër si dhe largimi i gazrave të tymit bëhet përmes ventilatorit për gazra të tymit.

Si sipërfaqe ngrohëse të gjeneratorët e avullit janë edhe këmbyesit e ndryshëm nxehtësisë siç është ekonomaizeri, tejnxehtësi dhe ritejnxehtësi i avullit dhe ngrohësi i ajrit.

Në ekonomaizer, uji i ushqyer ngrohet në një sasi të konsiderueshme nga nxehtësia e marrur gazrat e tymit. Tejnxehtësi dhe ritejnxehtësi i avullit gjithashtu merr nxehtësi nga gazrat e tymit dhe rrit temperaturën e avullit sipas kërkesës.

Në vijim është paraqitur skema e një TEC dhe cikli Rankin në T-s diagramin.

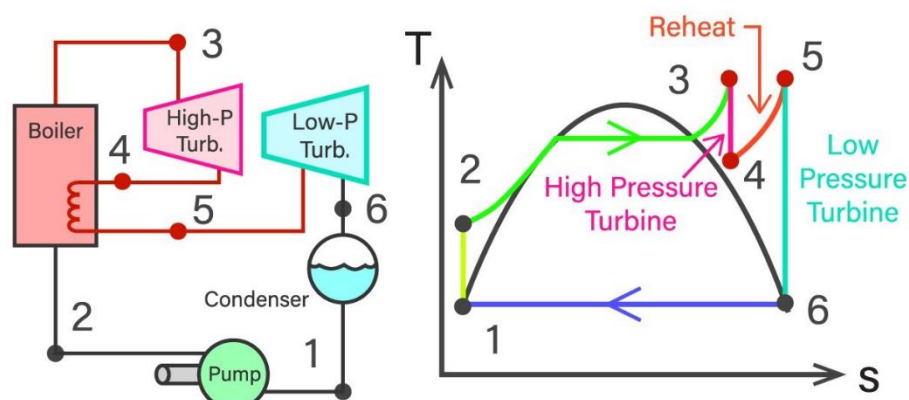


Figura 3.10 Skema e TEC dhe ciklin Rankin.

3.3.1 Pajisjet përbërëse të termoelektrocentralit Kosova “B”

Ndërtimi i TC Kosova B është kryer nga firmat MAN dhe ALSTOM ATLANTIQUE. Kosova B ka dy blloqe me fuqi të barabartë, secili nga 339 MW, me kapacitet instalues fillestar 678 MW. Punimet në ndërtimin e bllokut B1 filluan në vitin 1977 ndërsa prodhimi i energjisë elektrike nga ky bllok filloi më 10.09.1983. Ndërsa, blloku i dytë (B2) u lëshua në prodhim më 14 korrik 1984.

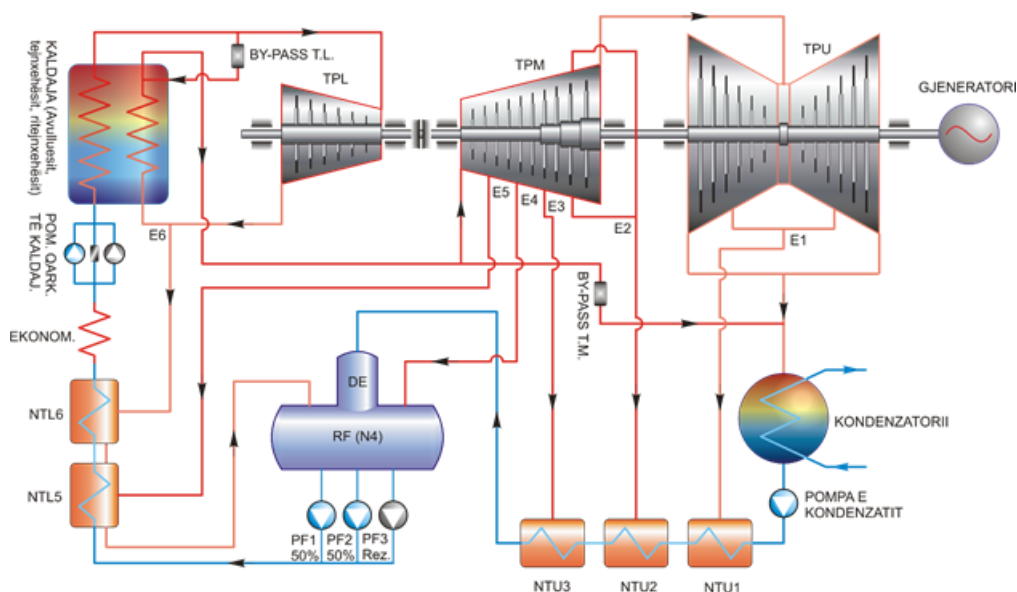


Figura 3.11 TEC Kosova “B” - Skema termike e bllokut.

3.3.1.1 Gjeneratori i avullit në TEC Kosova “B”

Kaldajat me qarkullim të detyruar, ku bëjnë pjesë edhe kaldajat e termocentralit Kosova “B” dallohen prej atyre me qarkullim natyror në faktin se qarkullimi i përzierjes ujë-avull nëpër avullues realizohen me ndihmën e pompës qarkulluese (Figurën 3.12 dhe 3.13).

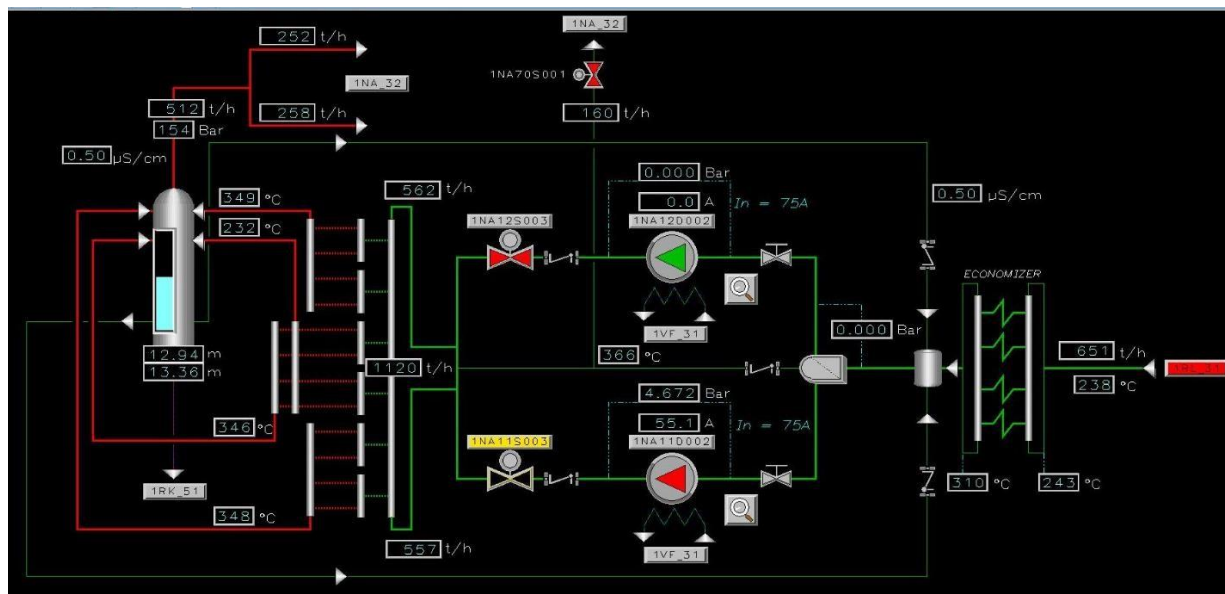


Figura 3.12 TEC Kosova “B” - Skema e operimit të pompave qarkulluese të gjeneratorit të avullit.

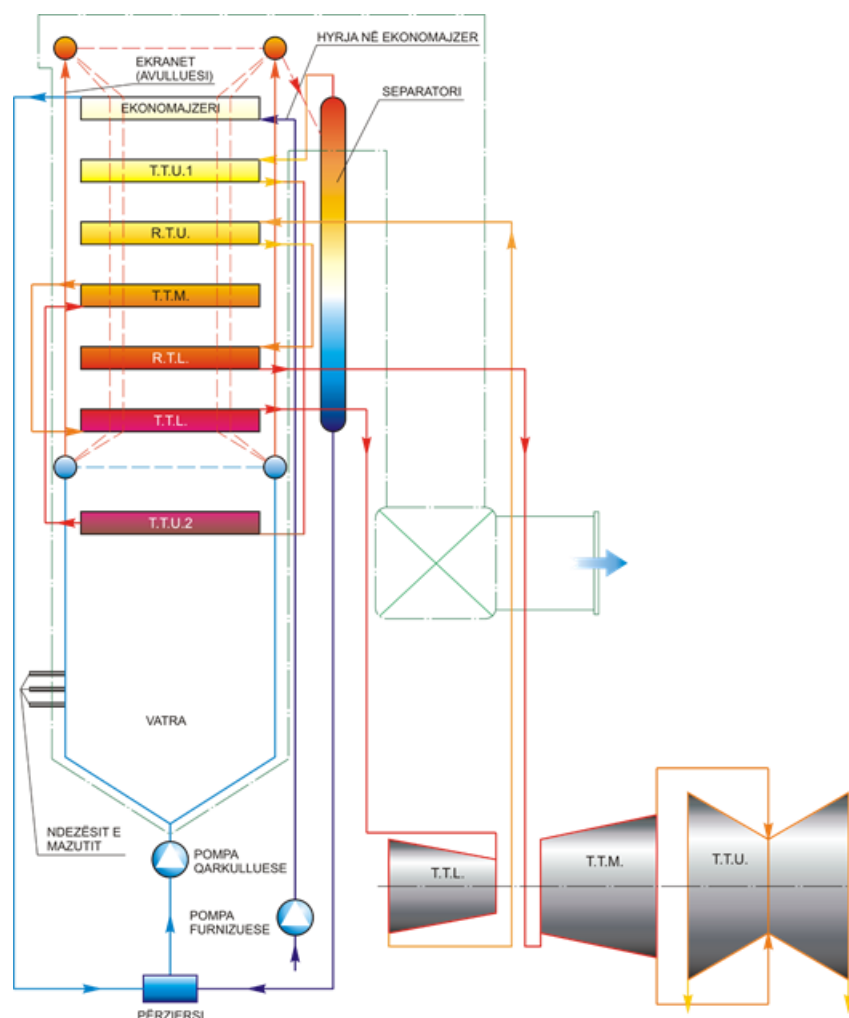


Figura 3.13 TEC Kosova "B" - Skema e gjeneratorit të avullit.

Skema e kaldajës me qarkullim të detyruar, e cila shpesh quhet edhe kaldaja La Mont, është prezantuar në Figurën 3.14. Ujin e vluar nga tamburi pompa qarkulluese (1) e thithë dhe e shtytë në avulluesin ekranik (2) të vendosur në muret e kaldajës. Përzierja e ujit dhe avullit krijohet në murin e përparmë dhe anësor ekranik dhe përmes të gypave përcjellës dërgohet në tamburin e kaldajës (3), ndërsa përzierja nga ekranet e prapme së pari rrymon nëpër tufën konvektive (4), i cili gjendet në dalje të furrës, dhe dërgohet në tambur. Elementet tjeratë kaldajës janë: tejnxehësi i avullit (5), ngrohësi i ujit (6) dhe ngrohësi i ajrit (7), të cilët parimisht nuk dallohen nga koncepti i kaldajës me qarkullim natyror. Masa e ujit të cilën pompa qarkulluese e shtytë nëpër avullues varet nga presioni i punës por rëndom është 5 deri 7 herë më e madhe se masa e avullit të prodhuar. Për këtë tip të kaldajës është karakteristike se në kolektorë hyrës të avulluesit vendosen blindat speciale të cilat sigurojnë shpërndarjen uniforme të ujit nëpër të gjitha gypat.

Qarkullimi i detyruar i përzierjes së ujit dhe avullit në avullues mundëson vendosjen e lirëtë gypave të avulluesit, gjë që në kaldajat me qarkullim natyror nuk është e mundur. Përveç kësaj efekti i mjaftueshëm i pompës qarkulluese mundëson ndërtimin e avulluesit prej gypave me diametër të vogël, gjë që ka si përfundim zvogëlimin e gabariteve dhe materialit të shpenzuar për kaldajat me qarkullim të detyruar.

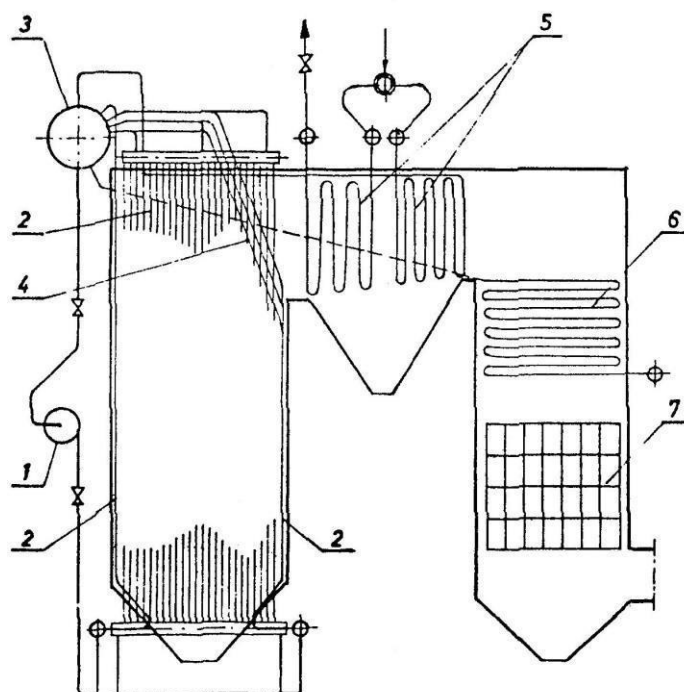


Figura 3.14 Skema e kaldajës me qarkullim të detyruar – La Mont.

Dobësia themelore e kaldajës me qarkullim të detyruar është domosdoshmëria e ekzistimit të pompës qarkulluese dhe nevoja që ajo të punojë në temperatura dhe presione të lartasi dhe fakti që për nevojat e sigurimit të ekzistojnë dy pompa me ngasje të ndryshme (një me rrymë elektrike e tjetra me makinë ngasëse të avullit). Këto kaldaja nuk janë të përshtatshme për ndryshimet e vrullshme të regjimit të punës, sidomos të prodhimtarisë dhe konsumit variabil të avullit.

Qarkullimi i detyruar mjaft me sukses përdoret të tipet e ndryshme të kaldajave – utilizatorë, forma e të cilave duhet t'u përshtatet kushteve lokale të vendosjes dhe të cilat rëndom posedojnë edhe furrë ndihmëse për djegie që ka pozitë dhe dispozicion horizontal. Gjeneratorët e avullit (kaldajat) në termocentralin Kosova "B" janë të tipit pyrgor me qarkullimtë detyruar me kapacitet të avullit prej 1000 t/h, me ritejnxehje, me ndezje direkte tangjenciale me djegie në fluturim dhe largim të zgurës në gjendje të ngurtë përmes skarave që janë të lidhur ngurtë me dhomën djegëse.

Karakteristikë themelore e kaldajës është vatra e madhe me kënde të drejta me prerje tërthore ($15.75\text{ m} \times 15.38\text{ m}$), vatra, si një ndër nyjet kryesore të gjeneratorit të avullit, është hapësira me mure rrethuese ku zhvillohet djegia e lëndës djegëse. Djegia e lëndës djegëse në vatër zhvillohet në formë pishtari (Figurën 3.15).

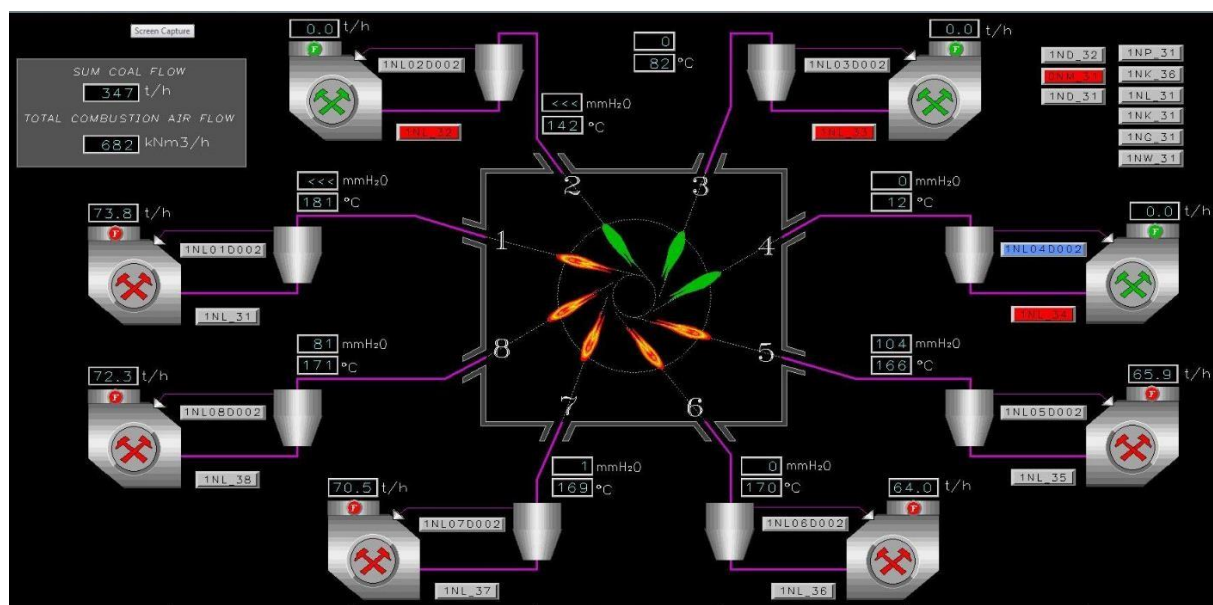


Figura 3.15 TEC Kosova "B" - Paraqitja skematike e vatrës dhe forma pishtare e djegies së lëndës djegëse.

Mënyra e djegies në formë pishtari karakterizohet nga vazhdueshmëria e lëvizjes së grimcave të lëndës djegëse bashkë me ajrin dhe produktet e djegies duke formuar një rrym të quajtur pishtar. Përzierja lëndë djegëse-ajër që del nga djegia zgjerohet në hapësirën me gazrat të nxehta në vatër. Djegia në formë pishtari është mënyra më përgjithshme e djegies me qenë se në këtë mënyrë digjen të gjitha llojet e lëndëve djegëse, për këtë arsye si dhe për faktin se nxehtësia e djegies shfrytëzohet me mirë.

Karakteristikë tjetër është zona e tërhequr e ndezësve të thëngjillit, vlera të ulëta të ngarkesave termike specifike (përshtatja e karakteristikave të thëngjillit të Kosovës), zbatimi i riqarkullimit të gazrave të ftohta të tymit dhe numri i madh i fryrësve të blozës me avull (102 copë) të montuar për mirëmbajtjen e pastërtisë së mureve të vatrës dhe sipërfaqeve nxehtë plotësuese.

Në avulluesin e kaldajës realizohet qarkullimi i dhunshëm në të gjitha regjimet me ndihmëne pompave qarkulluese me nivelin përkatës në separatorin vertikal të avullit. Pompat qarkulluese të kaldajës janë të tipit vertikal. Pompa është direkt e lidhur mekanikisht me motorin. Pompa

qarkulluese, përmes përzierësit i cili është i vendosur (montuar) pas ekonomajzerit dhe prej separatorit e futë sasinë shtesë të ujit e cila siguron ftohje të mjaftueshme të avulluesve (gypave ekranik). Krahas kësaj është e vendosur edhe një pompë qarkulluese në lidhje paralele sirezervë.

Pompat qarkulluese janë të dimensionuar ashtu që rrjedhja e fluidit është konstante në pjesën avulluese për çdo ngarkesë të kaldajës. Pompa duhet të startojë para ndezjes së kaldajës e mund të ndalet kur fiket zjarri në kaldajë dhe të ftohet trupi i pompës.

Pompën qarkulluese e përbëjnë: trupi i pompës, elektromotori me ftohës dhe armaturat përkatëse (flegat dhe valvolat përkatëse). Karakteristikat e pompës qarkulluese janë: presioni punues 204.5 bar, temperatura punuese 338.5°C, rrjedhja në ngarkesë të plotë 191 m³/h etj. Sipërfaqja avulluese e realizuar prej tubave ekranor membranike me gypa vertikal, të cilat shtrihen prej kolektorëve të hinkës së vatrës, përmes zonës së sipërfaqeve ngrohëse plotësuese, e deri te kolektorët e epërm grumbullues (mbledhës), mbi të cilët është vendosur vetëm ekonomaizeri. Ekonomaizeri është një sipërfaqe ngrohëse e cila është e vendosur në kanalin e gazrave të djegies dhe është i përbërë prej shumë gypave ku brenda tyre rrymon uji ndërsa përreth tyre nga ana e jashtme rrymojnë gazrat. Tek ky rast transmetimi i nxehtësisë bëhet kryesisht me anë të konveksionit.

Elementet e nxehtësve të ujit, ekonomajzerit, tejnxehtësve dhe ritejnxehtësve të avullit janë të vendosur horizontalisht gjatë rrymimit (rrjedhjes) së gazrave të tymit të kaldajës.

Kaldaja punon me shtypje rrëshqitëse në mes 73.5 bar dhe 182.4 bar, deri te rrjedhja 909 t/h, mbi këtë regjim kaldaja punon me shtypje konstante.

Pjesa e kaldajës është e projektuar për punë me thëngjill, vlera e ulët energjetike e të cilit gjendet në kufijtë prej 5220 deri 9200 kJ/kg, derisa kualiteti i garantuar i thëngjillit është me vlerëmesatare energjetike prej 7327 kJ/kg. Ndërsa aktualisht, për kualitetin aktual të thëngjillit dhe efikasitetin aktual termik të blloqeve të TEC Kosova “B” punojnë me vlera rreth 1,3 t/MWh deri në 1,6 t/MWh sasi e harxhuar specifike e thëngjillit, ndaj 1 MW energjisë elektrike të fituar.

Zbatimi dhe fryrja (futja) e pluhurit të thëngjillit në vatër kryhet me ndihmën e mullinjve ventilatorik. Ridjegia e thëngjillit bëhet në dy grila të lëvizshme (skara), ku prej këtyre zgura bie në larguesin e lagur të zgurës i vendosur tërthorazi (kracer). Me nivelin e vazhdueshëm të ujit në larguesin e zgjyrës, bëhet puthitja në fundin e vatrës. Ndezësit e thëngjillit dhe mazutit janë të vendosur nga dy në secilin mur të vatrës në dy nivele.

3.3.2 Turbogeneratori

Turbina e avullit është makinë termike e cila e shndërron energjinë termike të avullit në energji kinetike, e më pas këtë në punë mekanike. Puna mekanike përmes boshtit dhe lidhësessë ngurtë bartet në rotorin e gjeneratorit, e në gjenerator puna mekanike transformohet në energji elektrike. Turbogeneratori me kondensatorin, gypësjellësat, pompat, këmbyesit e nxehtësisë dhe armaturën përbëjnë turbo-pajisjen e avullit (Figurën 3.16).

Shndërrimi i energjisë së nxehtësisë së avullit në energjinë kinetike, realizohet në turbine avullit të procesit adiabatik të zgjerimit gjatë së cilës shtypja e avullit bie, e shpejtësia e rrymimit procesit rritet. Që të realizohet procesi adiabatik, turbinat e avullit i kanë aparatet përcjellëse statorike dhe lopata në rotorin e turbinës. Pas aparatit përcjellës (para qarkut) avulli i ujit i shpejtuar deri të shpejtësia e caktuar hyn (godet) në lopatat e qarkut punës në rotorin e turbinës ku e dorëzonnjë pjesë të energjisë termike të avullit të ujit, ku në qarkun punues realizohet procesi i shndërrimit të nxehtësisë në punë mekanike. Ky ndërrim i energjisë në qarkun punues të turbinës së avullit, realizohet me devijimin e rrymimit të avullit të ujit. Procesi adiabatik në turbinën e avullit përsëritet aq here sa shkallë ka turbine e avullit. Turbinat kondensuese të avullit janë ato të cilat avulli i cili përcillet në kondensator gjendet në shtypje më të vogël se shtypja atmosferike.

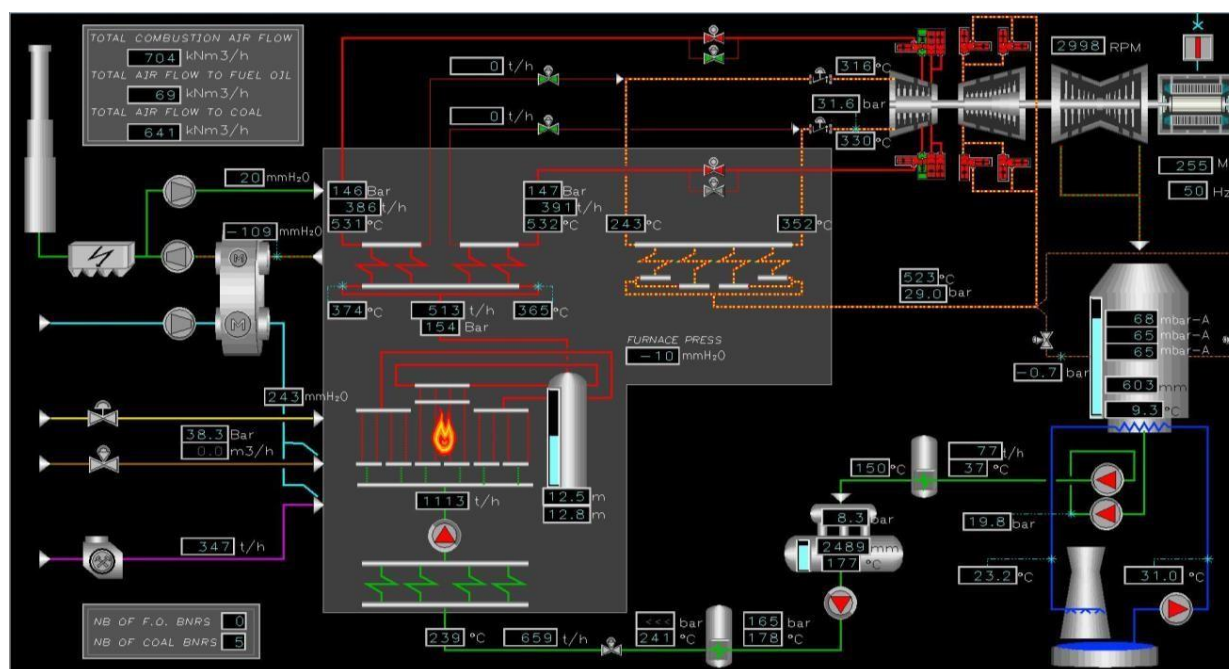


Figura 3.16 TEC Kosova "B" Skema e përgjithshme turbogeneratorë – gjenerator i avullit.

Turbogjeneratori i instaluar në termoelektrocentralin Kosova “B” janë të prodhuara nga prodhuesi Gjerman M.A.N. Turbina përbëhet prej tri shtëpizave (turbina e shtypjes së lartë, turbina e shtypjes së mesme dhe turbina e shtypjes së ulët). Që të tre rotorët janë të lidhur në mes veti melidhje të ngurtë ashtu që fuqia e tyre bashkërisht përcillet në turbogjenerator.

Secili rotor mbështetet në dy kushineta rrëshqitëse radiale. Kushinetat aksiale është e vendosur në mes të rotorit të T.L. (shtypjes së lartë) dhe rotorit të T.M. (shtypjes së mesme). Pajisja për rrotullim të ngadalshëm të turbinës (mekanizmi rrotullues), konstruktivisht është e vendosur në pjesën e përparme të turbinës, ku e rrotullon rotorin me 50 rr/min përmes motorit trefazësh me lidhësen për ndalje automatike të lidhjes, shkyçet kur të rritet numri i rrotullimeve dhe arrin atë më i madh se 100 rr/min e përsëri kyçet gjatë rënies ose ndaljes së turbogjeneratorit kur numri i rrotullimeve të turbinës të jetë më i vogël se 100 rr/min dhe mbetet i shkyçur deri sa temperaturat e metalit të turbinës së shtypjes së lartë edhe shtypjes së mesme të mos jetë më i vogël se 100 °C.

Rregullimi i turbinës përbëhet prej një rregullatori elektro - hidraulik (MANRIVA) dhe një rregullator mekaniko - hidraulik (Woodward) me të cilin turbina mund të udhëhiqet. Këta rregullator shërbejnë për:

- Rregullimin e grupit të valvolave të shtypjes së lartë dhe të mesme,
- Rregullimin e numrit të rrotullimeve të turbogjeneratorit,
- Rregullimin e ngarkesës së turbogjeneratorit,
- Rregullimin e kufizimit të ngarkesës,
- Rregullimin tek shkarkimet e shpejta,

Avulli teknologjik, prej kaldajës me shtypje prej 177.4 bar me temperature prej 540 0C dhesasia prej 1000 t/h, hyn në turbinën e shtypjes së lartë e dorëzon një pjesë të energjisë termike dhedel me parametrat vijues:

- | | |
|----------------------------------|------------|
| - Shtypje | - 44.3 bar |
| - Temperaturë | - 336 °C |
| - Sasia e avullit të ritejnxehur | - 925 t/h. |

Avulli i ritejnxehur hyn në turbinën e shtypjes së mesme me ç’rast e jep një pjesë të energjisë termike, e më pas kalon në turbinën e shtypjes së ultë, ku gjithashtu e jep një pjesë të energjisë termike. Mbetjen e energjisë termike e absorbon kondensatori me kondensimin e avullit i cili e ka kryer punën në turbinat e shtypjes së lartë të mesme dhe të ulët.

Konstruktivisht sjellja e avullit para turbinës së shtypjes së lartë është realizuar ashtu që avulli i freskët vjen nëpër dy avullsjellësa në të cilët gjendet nga një valvolë për mbyllje të shpejtë (valvolë stopuese), pas valvoles stopuese secili avullsjellës degëzohet në tri gypa lëshues të avullit në të cilin gjendet nga një valvolë për secilin gypësjellës, avull lëshues që shërben për lëshimin e avullit në turbinë të shtypjes së lartë, çka do të thotë se para turbinës së shtypjes së lartë gjenden dy valvola për mbyllje të shpejtë (valvola stopuese) dhe gjashtë valvola për rregullimin e sasisë së avullit (valvola rregulluese).

Në dalje prej turbinës së shtypjes së lartë i kemi dy avullsjellës në të cilët gjendet nga një valvolë jo kthyes. Sjellja e avullit të ritejnxehur para turbinës së shtypjes së mesme është realizuar me katër gypa të avullit në të cilët gjendet nga një valvolë kombinuere për mbyllje të shpejtë të avullit të lëshuar (valvolë stopuese-rregulluese), përkatësisht gjithsej katër valvola të kombinuara stopuese-rregulluese. Në avullsjellës të avullit të ritejnxehur gjithashtu gjenden dy valvola të kombinuara stopuese-rregulluese për anashkalimin (by-pasimin) e turbinës së shtypjes së mesme përkatësisht të shtypjes së ulët dhe dërgimin e avullit drejtë në kondensator. Këto valvola quhen si by-pasa të shtypjes së mesëm, turbina gjithashtu përmban gjashtë marrje të avullit, ku secila prej këtyre marrjeve shërben për ngrohjen e kondensatit dhe të ujit furnizues.

Në tabelën 3.2 janë prezantuar karakteristikat konstruktive të turbogjeneratorit.

Marrjet e avullit në turbinën e presionit të lartë, mesëm dhe të ultë me gjithsej shtatë marrje të cilat janë prezantuar në figurën 3.17, dhe atë:

- Marrja 1: pas C.T.L.
- Marrje 2: pas shkallës së 18^{të}
- Marrje 2': pas C.T.M.
- Marrje 3: pas shkallës së 22^{të}
- Marrje 4: pas shkallës së 24^{të}
- Marrje 5: pas shkallës së 26^{të}
- Marrje 6: pas shkallës së 28^{të}.

Tabela 3.2 Karakteristikat konstruktive të turbogjeneratorit

- Gjatësia e përgjithshme e turbogjeneratorit	- 36 m
- Gjatësia e turbogjeneratorit	- 11 m
- Lartësia e turbogjeneratorit	- 4.5 m
- Pesha e turbinës me pajisje ndihmëse	- 641 t
- Pesha e rotorit të shtypjes së ultë	- 419 t
- Pesha e gjeneratorit elektrik	- 320 t
- Pesha e rotorit të gjeneratorit	- 55 t
- Pesha e statorit të gjeneratorit	- 265 t
- Konstruksioni i turbinës është i realizuar	- njëboshtor
- Cilindri i shtypjes së lartë	- me dy shtëpiza
- Turbina e shtypjes së lartë	- një vrushkullore
- Numri i shkallëve të C.T.L.	- 12
- Cilindri i shtypjes së mesëm	- me dy shtëpiza
- Turbina e shtypjes së mesëm	- një vrushkullore
- Numri i shkallëve të C.T.M.	- 12
- Cilindri i shtypjes së ultë	- me një shtëpizë
- Turbina e shtypjes së ultë	- dy vrushkullore
- Numri i shkallëve të C.T.U.	- 2 x 5

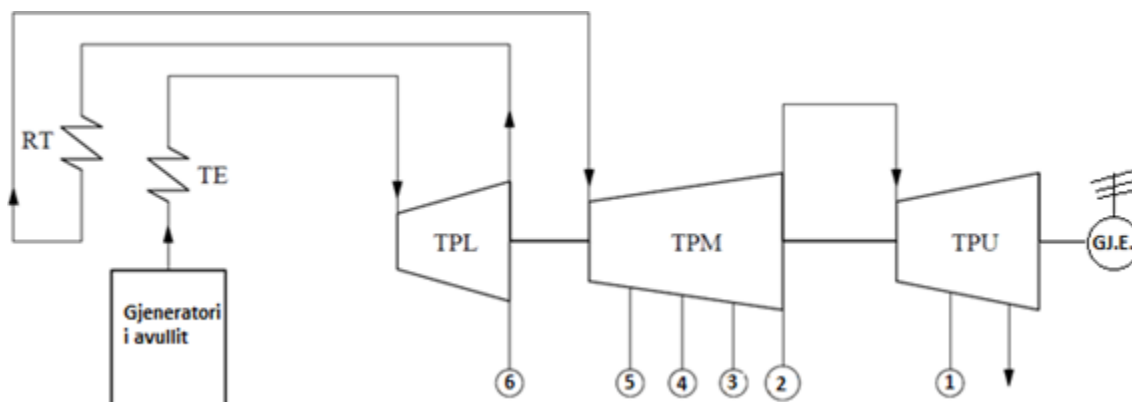


Figura 3.17 Marrjet e avullit nga turbina e TEC Kosova "B".

TPL, TPM, TPU – turbina e presionit të lartë, të mesëm dhe e presionit të ulët; G.J.E. – gjeneratori elektrik, TE, RT – tejnxehësi dhe ritejnxehësi.

 Të dhënat themelore për gjeneratorin elektrik:

- Fuqia nominale 339 MW
- Tensioni nominal 24 kV
- Rryma nominale 9595 A
- Frekuenca nominale 50 Hz
- Numri nominal i rrotullimeve 3000 min⁻¹.

Tabela 3.3 Shënimet themelore teknike të turbogjeneratorit

	Fuqia nominale	Fuqia maksimale e ngarkesës së kaldajës	Tej ngarkimi në kohëzgjatje prej 2 orësh	Minimumi teknik	Njësia
Fuqia në dalje prej gjeneratorit	315	339.28	352.2	189	MW
Presioni i avullit të freskët	177.4	177.4	177.4	104.7	bar
Temperatura e avullit të freskët	540	540	640	540	°C
Sasia e avullit të freskët	909.35	1000	1050	530.4	t/h
Sasia e avullit të ritejnxehur	842.9	925	970.3	498.6	t/h
Presioni i avullit të ritejnxehur	37.07	40.58	42.46	21.99	bar
Temperatura e avullit të ritejnxehur	540	540	540	540	°C
Numri i rrotullimit të turbinës	3000	3000	3000	3000	min ⁻¹
Temperatura e ujit ftohës	23	23	23	23	°C
Presioni në kondensator	0.0608	0.0648	0.0528	0.04587	bar
Sasia e avullit për kondensator	624.7	681	711.9	383	t/h
Temperatura e kondensatit	36.4	36.4	38.2	31.4	°C
Temperatura e ujit furnizues pas N.T.L.	247.7	252.4	254.7	222	°C

3.4 Sistemet fotovoltaike për gjenerimin e energjisë elektrike

3.4.1 Përgjithësisht mbi sistemet fotovoltaike

Fokusi i këtij kapitulli është në analizën dhe projektimin e sistemeve fotovoltaike. Dallohen tre

konfiguracione të sistemeve fotovoltaike (FV¹²) që hasen më së shpeshti:

- Sistemet ku fuqia merret direkt nga rrjeti,
- Sistemet që vetë i ngarkojnë bateritë dhe
- Sistemet me gjenerator (në rast nevojë) nëse ndërpritet furnizimi i energjisë.

Figura 3.18 tregon një diagram të thjeshtuar të këtyre sistemeve FV ku bëjnë furnizimin me energji të një ndërtese.

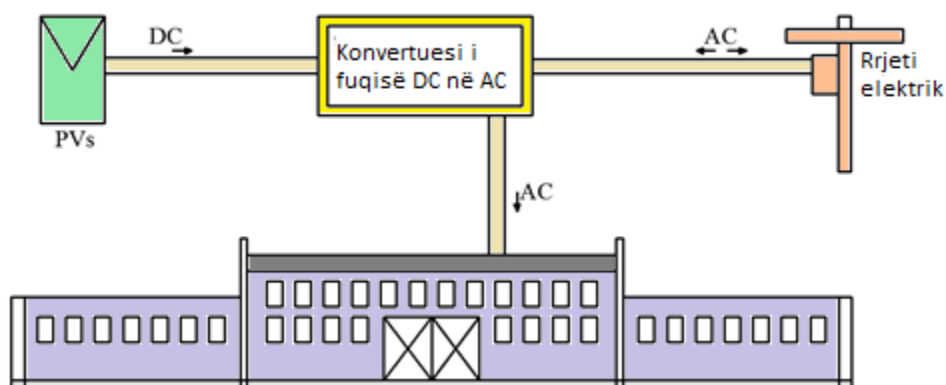


Figura 3.18 Lidhja e thjesht e një sistemi FV me rrjet.

Sistemi FV gjeneron rrymë njëkahore DC¹³, kurse konsumatori elektrik i duhet rryma alternative AC¹⁴, prandaj përdoret inverteri i cili e konverton rrymën nga DC në AC. Një ana tjetër është e njohur se humbjet në përçues janë të mëdha në rastin e aplikimit të rrymës DC, për arsye se rryma (intensiteti) e krijuar ka vlerë të lartë. Vetëm kur shpenzuesi elektrik është afër FV mund të mos përdoret inverteri. Nga ligji i Ohmit është e njohur se humbjet e fuqisë elektrike në përçues janë proporcionale me katrorin e rrymës dhe rezistencën e qarkut (konkretisht intensitetit), prandaj të rryma DC nuk duhet të transportohet në distanca të mëdha.

Nëse, nga panelet fotovoltaike marrin me pak fuqi se sa është e nevojshme për mbulimin e ngarkesës, atëherë sistemi tërheq fuqi elektrike shtesë nga rrjeti elektrik i shpërndarjes, në mënyrë që konsumatorit gjithmonë ti plotësohen kërkesat me energji elektrike.

Në qoftë se, në ndonjë moment, panelet FV furnizojnë me më shumë fuqi se sa është e nevojshme

¹² FV – Fotovoltaike.

¹³ DC – Rryma njëkahore (direkte).

¹⁴ AC – Rryma alternative.

nga konsumatori elektrik, atëherë fuqia e tepërt do të shkoj në rrjetin elektrik të shpërndarjes ku në njërin anë do të ndikojë pozitivisht, duke e furnizuar me energji këtë rrjet, por nga ana tjetër do të ndikojë negativisht në mbajtjen e frekuencës së rrjetit 50 Hz. në rastin e tillë treguesi i njësorit do të lëviz prapa.

Sistemet e gjenerimit të energjisë elektrike nga PV kanë një numër të përparësive të dëshirueshme si p.sh furnizimi me energji elektrike gjatë mesit të ditës, d.m.th. në kohën kur kërkesat maksimale për energji elektrike arrijnë pikun, kur në sistemin e konsumit të energjisë elektrike janë të kyçur shumë konsumator që operojnë gjatë ditës dhe ofertojnë shërbime të caktuara, rrisin vlerën ekonomike të një kilovati për orë. Përparësitë e lartë cekura bëjnë që këto kostot e këtyre sistemeve të arrijnë efikasitet me të lartë dhe të merren në konsideratë për aplikim.

Figurën 3.19 paraqet një sistem të instalimit të FV, për mbulimin e kërkesave vetanake me energji elektrike. Sistemet e tilla aplikohen në rastet kur pamundësohet kyçja në sistemin e shpërndarjes të energjisë elektrike. P.sh., në vende rurale ku mungon furnizimi me energji elektrike nga rrjeti. Ky sistem i ka të integruara bateritë për akumulimin e energjisë elektrike, kurse në rastet kur prodhimi i energjisë elektrike nga FV dhe akumulimi mungon atëherë atje do të përdoret një gjenerator shtesë, i cili i plotëson kërkesat me energji elektrike.

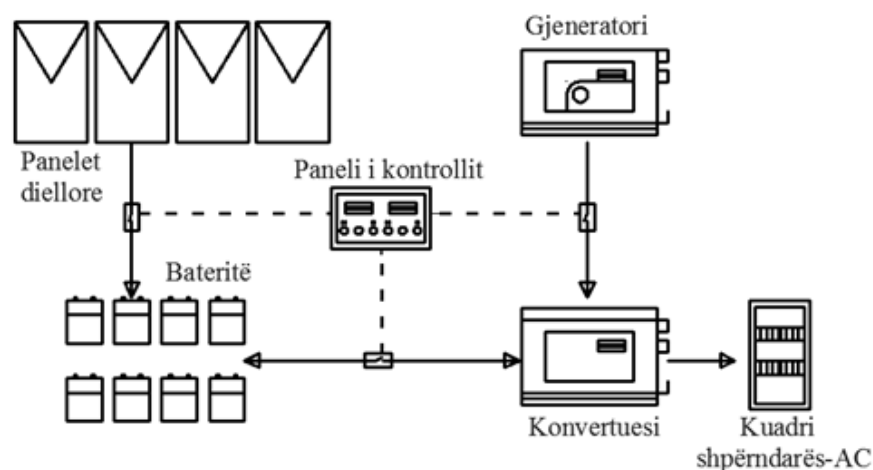


Figura 3.19 Shembull i sistemit FV me gjeneratorë.

3.4.2 Lakoret rrymë-tension në sistemet fotovoltaike

3.4.2.1 Lakorja rrymë-tension për ngarkesën e qelizës diellore fotovoltaike

Për të ilustruar rëndësinë dhe nevojën e lakores së ngarkesës, e konsiderojnë një rezistencë të thjeshtë siç tregohet në figurën 3.20. Për ngarkesën kemi:

$$V = R \cdot I \quad \text{ose} \quad I = \frac{V}{R} \quad (3.1)$$

E cila paraqet një lakore me pjerrtësi që shprehet $1/R$, ku R paraqet pikën operative të punës.

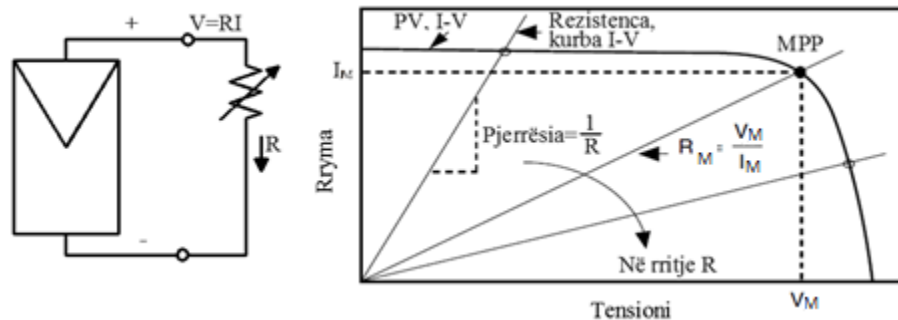


Figura 3.20. Lakorja e rezistencës në funksion të rrymës dhe tensionit.

Per të mbuluar kërkesën për fuqi elektrike një konsumatori elektrik i cili ka një lakore të ngarkesës me një rezistence të caktuar elektrike R , duhet nënkuptuar parimin e pikes se punës operuese të modulit FV. Pik prerja e lakores se instalimit me lakoren I-V, paraqet piken operuese të modulit FV. Per sistemin e instalimit i cili ka një rezistence R , atij do ti nevojitet një tension V_M dhe një rryme I_M për ti mbuluar kërkesat me energji elektrike.

$$R_M = \frac{V_M}{I_M} \quad (3.2)$$

ku V_M dhe I_M janë tensionit dhe rryma në pikën e piken operative të punës (POP).

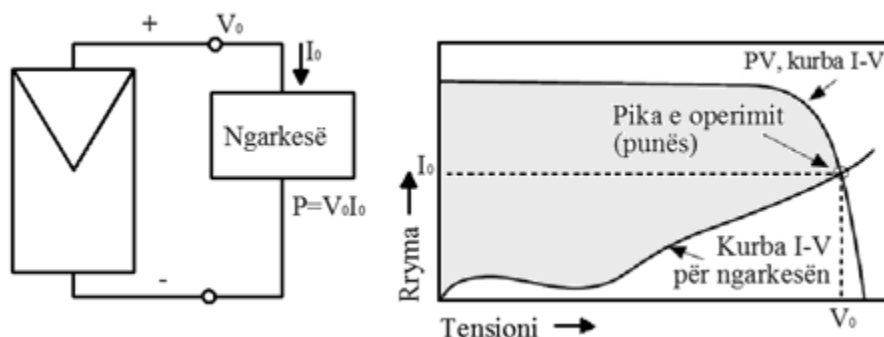


Figura 3.21 Lakorja e rrymës në funksion të tensionit, pika operative e punës.

3.4.2.2. Lakorja I-V e baterisë së qelizës diellore fotovoltaike

Që sistemi FV të sigurojë energji elektrike gjatë orëve të ditës edhe pse shumë pajisje kërkojnë energji edhe kur dielli nuk rrezon, shpesh është e nevojshme një metodë për ruajtjen e energjisë, ku energjia ruhet në bateri për përdorim sa herë që është e nevojshme. Një bateri ideale është ajo

bateri në të cilin tensioni mbetet konstante pa marrë parasysh sa rryme është tërhequr dhe në rastin e tillë qeliza diellore do të ketë lakoren I–V siç është paraqitur në figurën 3.22.

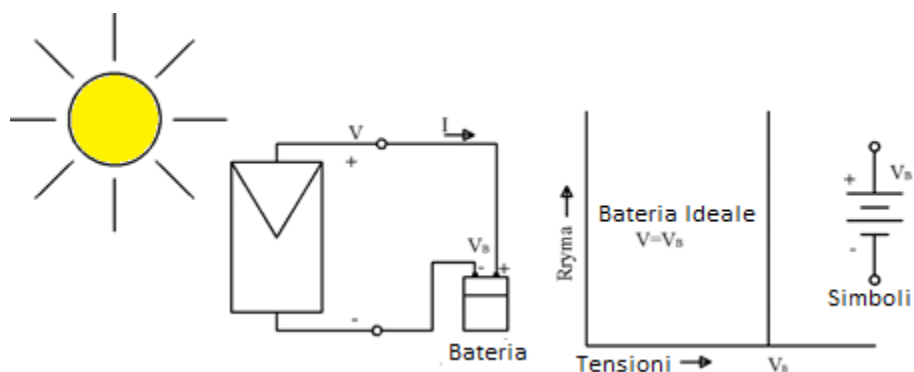


Figura 3.22 Një bateri ideale ku vertikalisht është paraqitur rryma- lakorja karakteristike e tensionit.

Një bateri ideale, në anën tjetër ka rezistencën e brendshme dhe është modeluar shpesh me një qark ekuivalent të përbërë nga një tension V_B në seri me një rezistencë të brendshme R_i , siç është paraqitur në figurën 3.23.

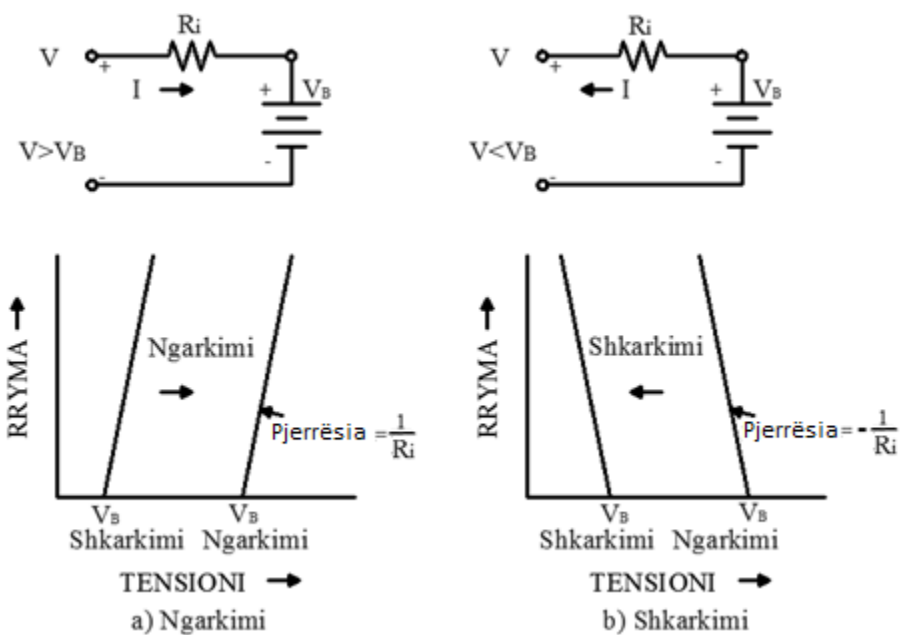


Figura 3.23 Ngarkimi dhe shkarkimi i baterisë ideale.

Ku mund të shkruajmë

$$I = V_B + R_i \quad (3.3)$$

3.4.2.3 Lakorja I-V për orë e qelizës diellore fotovoltaike

Për një ditë tipike me diell, temperatura e ambientit dhe rrezet e diellit ndryshojnë në mënyrë të vazhdueshme. Kjo do të thotë, që lakorja I-V për orë në një panel FV është vazhdimisht e ndryshueshme dhe pika operative për çdo ngarkesë elektrike do të caktohet në varësi nga rrezet e diellit që do të bien në panel FV.

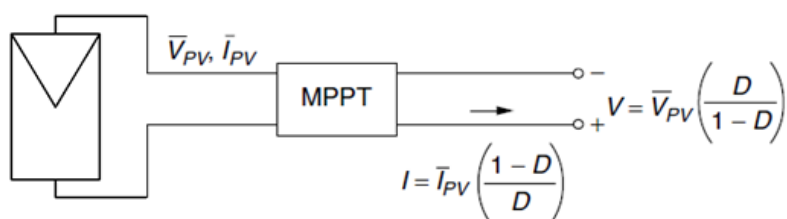


Figura 3.24 MPPT e sistemit FV për tensione dhe rrymat në vlerat e duhura për ngarkesës.

3.4.2.4 Lidhja në rrjet dhe funksionimi i sistemit fotovoltaik

Sistemet fotovoltaike të montuara në ndërtesa janë duke u bërë gjithnjë e më atraktive për shkak të rënies së vazhdueshme të çmimeve, infrastrukturës së sistemit dhe instalimit të lehtë, dhe praktik.

Siç është paraqitur në figurën 3.25 komponentët kryesore në një rrjet të lidhur janë:

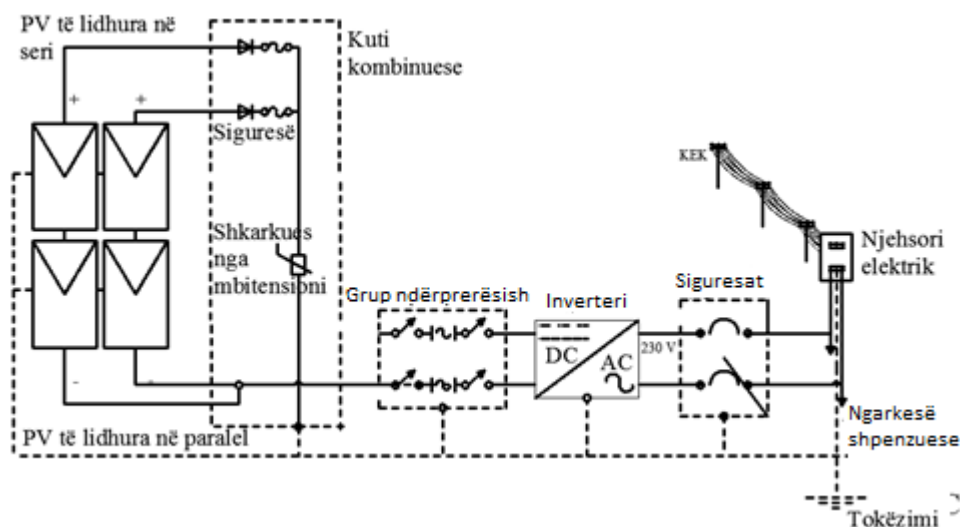


Figura 3.25 Komponentët kryesore në një sistem FV të rrjetit të lidhur duke përdorur vetëm një inverter.

3.4.3. Fuqia nominale DC dhe AC e qelizës diellore fotovoltaike

Sistemet PV të lidhura me rrjetin e shpërndarjes së energjisë elektrike përbëhen nga një grup i

moduleve dhe një inverter, i cili shërben për të transformuar energjinë nga DC në AC.

Kur një sistem solar fotovoltaik (FV) është vënë në fushë, fuqia aktuale AC e dorëzuar gjatë një dite me diell është quajtur P_{AC} , dhe mund të përfaqësohet si produkt :

$$P_{AC} = P_{DC,STC} \cdot (\text{Efikasiteti i konvertimit}) \quad (3.4)$$

Ku $P_{DC,STC}$ është fuqia DC e marrë nga grupi i moduleve sipas standardeve nominale të testuara. Efikasiteti i një paneli diellor varet nga efikasiteti i inverterit, efikasiteti i baterisë, mospërputhshmërisë ndërmjet moduleve FV, si dhe ndikimeve të kushteve të ambientit. Por, edhe në kushtet me diell, ndikimi i humbjeve rezulton me zvogëlimin e prodhimit të energjisë elektrike nga 20 deri në 40%.

Secili modul i prezantuar me larte gjeneron 180 W, por kombinimi i lidhjes se dy moduleve identike sipas formës paralele jep vetëm 330 W në pikën operuese të punës së modulit FV. Kjo do të thotë se me lidhjen e dy moduleve identike sipas mënyrës paralele, vlera e tensionit në MPP nuk dyfishohet.

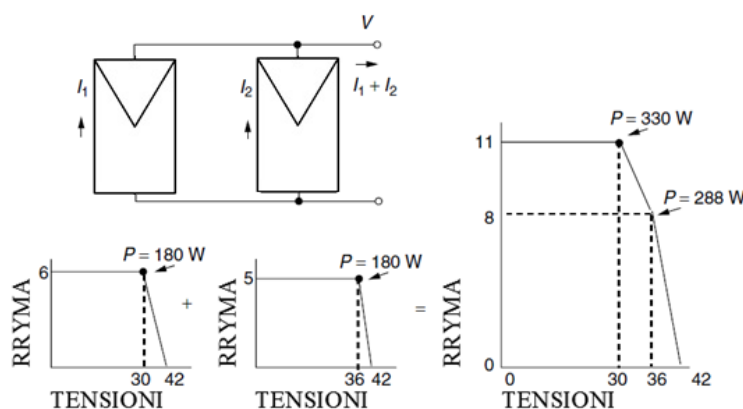


Figura 3.26 Ilustrimi i humbjeve për shkak të mospërputhjes së moduleve.

Kapitulli i katërt

PROCESI I PUNËS DHE RENDIMENTI I SHFRYTËZIMIT TË TERMOCENTRALIT KOSOVA “B1” ME FUQI 315 MW

4. Procesi i punës dhe rendimenti i shfrytëzimit të TEC e Kosovës

Duke marr parasysh se termocentrali Kosova “B1” është identik me termocentralin Kosova “B2”, atëherë çdo parametër e paraqitur në vijim është e njëjtë si për njësinë – Blloku B1 ashtu edhe për njësinë – Blloku B2 që do t’i referohemi si parametër i termocentralit Kosova “B”.

Në vijim janë të paraqitura tabelat e parametrave projektues për termocentralin Kosova “B” për ngarkesë nominale me fuqi 315 MW.

4.1.1 Parametrat projektues dhe punues të termocentralit Kosova “B”

Turbina e TC Kosova “B” është prodhuar nga kompania MAN, Gjermani. Turbina është me tre shtëpiza, boshtet e rotorëve të cilat janë të lidhura me lidhje të ngurtë e që cilësohet si turbinë njëboshtore. Turbina është e tipit me kondensim me marrje të avullit për ngrohjen regjenerative të ujit që kalon në nxehësit e shtypjes së ultë (3 këmbyes) dhe nxehësit e shtypjes së lartë (2 këmbyes), po ashtu edhe një në rezervuarin furnizues (*Figura 4.1*).

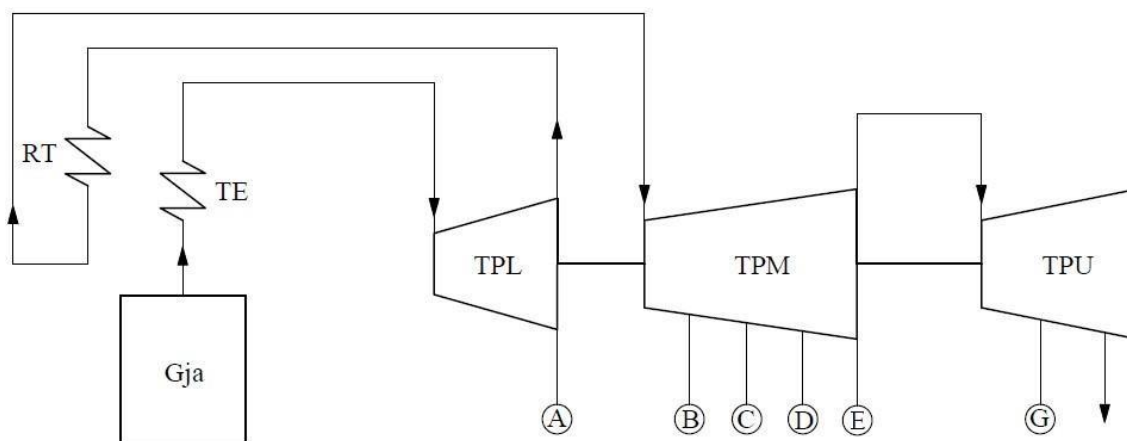


Figura 4.1 Marrjet e avullit nga turbina e TC Kosova “B”. TPL, TPM, TPU – turbina e presionit të lartë, të mesëm dhe e presionit të ulët; GJA – gjeneratori i avullit; TE – tejnxehësi i avullit dhe RT ri-tejnxehësi i avullit.

Kjo turbinë për nga forma është turbinë aksiale me zgjerim të avullit në diza dhe me shkallë të vogël të reaktivitetit që do të thotë se avulli në këtë turbinë zgjerohet kryesisht në diza. Turbina e presionit të lartë i ka 12 shkallë dhe një marrje regjenerative të avullit. Turbina e presionit të mesëm i ka 12 shkallë dhe katër marrje të avullit nga të cilat marrja e avullit në pikën C është marrje e avullit të ujit për rezervuarin furnizues respektivisht në de-ajrim për largimin e gazrave në rezervuarin furnizues. Turbina e presionit të ulët i ka 2x5 shkallë, dhe vetëm një marrje për ngrohje regjenerative të ujit. Ndërmjet turbinës së presionit të lartë dhe turbinës së presionit të mesëm është ri-tejnxehja e avullit të ujit, ku avulli pasi të kryen punën e vet në turbinën e presionit të lartë kalon në kaldajë për tu ri-tejnxehur dhe më pas kthehet në turbinën e presionit të mesëm dhe vazhdon kështu edhe në turbinën e presionit të ulët.

Principi i punës së termocentralit Kosova “B” për ngarkesë 315 MW energji elektrike sipas vlerave projektuese është:

- Avulli i freskët i ujit me sasi $m_1=252.589 \text{ kg/s}$, me presion $p_1=177.4 \text{ bar}$ dhe temperaturë $t_1=540^\circ\text{C}$ hyn në TPL - turbinën e presionit të lartë duke kaluar nëpër shkallët e turbinës, e lëvizë turbinën dhe vetë ai zgjerohet duke iu zbritur presioni gjerë në vlerën $p_2=41.19 \text{ bar}$ dhe temperaturë $t_2=325.2^\circ\text{C}$ ku një sasi e këtij avulli me këta parametra merret për marrjen 6 apo pika A në rastin tonë që kalon në këmbyesin e nxehtësisë numër 6 (NTL 6) për nxehjen regjenerative të ujit furnizues me një sasi të avullit prej $m_A=16.241 \text{ kg/s}$, më pastaj avulli kalon në kaldajë në pjesën e RT ri-tejnxehjes për tu ri-tejnxehur.
- Pas ri-tejnxehjes, avulli arrin parametrat: presionin $p_3=37.07 \text{ bar}$ dhe temperaturën $t_3=540^\circ\text{C}$. Me këtë gjendje të avullit dhe me sasi prej $m_3=234.16 \text{ kg/s}$ avulli futet në TPM - turbinën e presionit të mesëm. Në këtë turbinë ndodh zgjerimi i avullit gjerë në presionin $p_4=3.04 \text{ bar}$ dhe temperaturën $t_4=210.9^\circ\text{C}$. Për gjatë zgjerimit të avullit në turbinë, në pikën B apo marrja 5 merret avulli për këmbyesin e nxehtësisë numër 5 (NTL 5) për ngrohje regjenerative të ujit furnizues me një sasi prej $m_B=14.357 \text{ kg/s}$ dhe parametra të avullit me presion $p_B=21.77 \text{ bar}$ dhe temperaturë $t_B=461.6^\circ\text{C}$. Pjesa tjetër e avullit vazhdon zgjerimin prapë deri në pikën C apo marrja 4 për rezervuarin e ujit ushqyes - furnizues, ku masa e avullit prej $m_C=8.336 \text{ kg/s}$ dhe me temperaturë prej $t_C=355.7^\circ\text{C}$ si dhe presion $p_C=10.3 \text{ bar}$ kalon në dearator për largimin e ajrit nga rezervuarin furnizues njëkohësisht edhe për ngrohjen e ujit furnizues në rezervuar. Pjesa tjetër e avullit vazhdon zgjerimin në turbinën e presionit të mesëm deri në pikën D apo marrja 3 ku një sasi e avullit prej $m_D=10.233 \text{ kg/s}$

dhe me temperaturë prej $t_D=293.4\text{ }^{\circ}\text{C}$ si dhe presion $p_D=6.27\text{ bar}$ kalon në këmbyesin e nxehtësisë 3 (NPU 3) për ngrohjen regjenerative të ujit.

- Nga turbina e presionit të mesëm pasi që avulli e kryen punën e vetë del me sasi prej $m_4=200.93\text{ kg/s}$, presionin $p_4=p_5=3.04\text{ bar}$ dhe temperaturën $t_4=t_5=210.9\text{ }^{\circ}\text{C}$ me pastaj futet në turbinën e presionit të ultë, por para se të kalon avullinë turbinën e presionit të ulët një sasi e avullit prej $m_E=12.898\text{ kg/s}$ dhe temperature prej $t_E=210.9\text{ }^{\circ}\text{C}$ si dhe presion $p_E=3.04\text{ bar}$ merret për këmbyesin e nxehtësisë numër 2 (NPU 2) apo pika E në rastin tonë për ngrohjen e ujit furnizues, pjesa tjetër e avullit vazhdon të zgjerohet në turbinën e presionit të ulët deri në pikën G në rastin tonë apo deri në marrjen 1 ku sasia e avullit prej $m_G=16.154\text{ kg/s}$ dhe temperaturë $t_G=104.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ si dhe presion $p_B=0.88\text{ bar}$ kalon në këmbyesin e nxehtësisë numër 1 (NPU 1) për ngrohjen e ujit furnizues, sasia tjetër e avullit prej $m_6=173.035\text{ kg/s}$ dhe temperature $t_6=36.4\text{ }^{\circ}\text{C}$ si dhe presion $p_6=0.0608\text{ bar}$ vazhdon deri në kondensator.

Duhet të cekim se ngrohja e ujit furnizues nga avulli që merret nga marrjet avullit nga turbina bëhet me këmbyes sipërfaqësor të nxehtësisë, ku në këta këmbyes ndodh kondensimi i avullit të ujit në shtypjen e avullit të marrjes nga turbina.

Duke pasur parasysh se për analizë kemi zgjedhur njërin nga blloqet të TEC “Kosova “B”” për regjimin kondensues të punës së bllokut me fuqi nominale prej 315 MW duke pasur parasysh figurën 4.1 të skemës termike, mund të ndërtohet diagrami (i-s) i ciklit Rankin (figura 4.2).

Në tabelën 4.1 dhe 4.2 në vijim janë të paraqitura e parametrave projektues të termocentralit Kosova “B” për ngarkesë nominale me fuqi 315 MW.

Tabela 4.1 Parametrat projektues të avullit në turbinë për ngarkesë me fuqi 315 MW.

Parametrat në turbinë	TPL		TPM		TPU	
	Hyrje -1	Dalje - 2	Hyrje - 3	Dalje - 4	Hyrje - 5	Dalje - 6
Temperatura $t\text{ }[^{\circ}\text{C}]$	540	325.2	540	210.9	210.9	36.4
Presioni $p\text{ [bar]}$	177.4	41.19	37.07	3.04	3.04	0.0608
Entalpia $i\text{ [kJ/kg]}$	3392.5	3026.66	3540.19	2888.12	2888.12	2388.9
Prurja $m\text{ [kg/s]}$	252.589	250.4	234.16	200.93	188.035	173.52

Tabela 4.2 Parametrat projektues të avullit në pikat e marrjes për ngrohje regjenerative të ujit për ngarkesë me fuqi 315 MW

Pika e marrjes	A	B	C	D	E	G
Madhësitë e gjendjes	NPL 6	NPL 5	NPL 4 Rezervuari i ujit ushqyes	NPU 3	NPU 2	NPU 1
Temperatura t [$^{\circ}\text{C}$]	325.2	461.6	355.7	293.4	210.9	104.2
Presioni p [bar]	41.19	21.77	10.3	6.27	3.04	0.88
Entalpia i [kJ/kg]	3026.66	3381.29	3169.68	3047.61	2888.12	2685.97
Prurja m [kg/s]	16.241	14.357	8.336	10.533	12.898	16.154

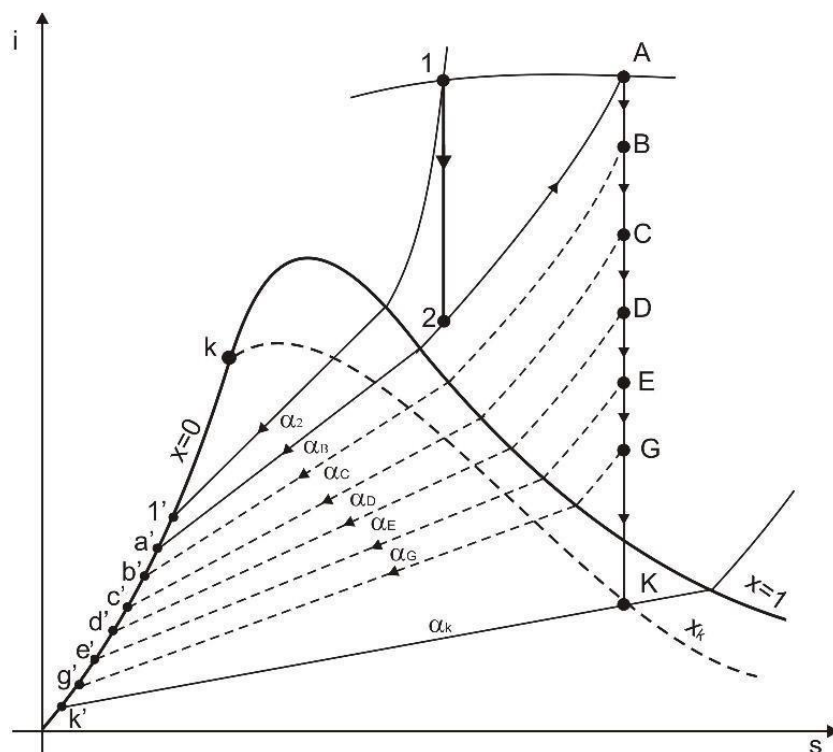


Figura 4.2 Cikli i punës së termocentralit Kosova “B”.

4.1.2 Rendimenti i termoelektrocentralit Kosova “B” për ngarkesë projektuese nominale me fuqi 315 MW

Rendimenti termocentralit Kosova “B” për ngarkesë 315 MW, duke marr parasysh vlerat në Tabelën 3.5 dhe 3.6, skemën (Fig. 3.1.) dhe diagramin (Fig. 3.2.), llogaritet si në vijim:

$$\eta_{TC} = \eta_{GJA} \times \eta_{Ti} \times \eta_{Tm} \times \eta_{GJE} \quad (4.1)$$

ku janë:

- Rendimenti termik i ciklit të bllokut me kondensim të TC Kosova “B”:

$$\eta_t = \eta_{\text{TEC}} = \frac{\text{Puna e dobishme e ciklit}}{\text{Nxehhtësia e investuar në cikël}} = \frac{L_d}{Q_{in}} [-] \quad (4.2)$$

- $L_d = L_T$ [kW] - Puna e dobishme e ciklit – puna mekanike e fituar në turbinë llogaritet sipas shprehjes:

$$L_d = L_T = L_{TPL} + L_{TPM} + L_{TPU} \text{ [kW]} \quad (4.3)$$

- L_{TPL} [kW] Puna mekanike e fituar në turbinën me presion të lartë:

$$L_{TPL} = m_1 \cdot (i_1 - i_2) \text{ [kW]} \quad (4.4)$$

$$L_{TPL} = 252.589 \cdot (3392.5 - 3026.66) = 92407.16 \text{ [kW]}$$

$$L_{TPL} = 92.41 \text{ MW}$$

- L_{TPM} [kW] - Puna mekanike e fituar në turbinën me presion të mesëm:

$$L_{TPM} = (m_1 - m_A) \cdot (i_A - i_B) + (m_1 - m_A - m_B) \cdot (i_B - i_C) + (m_1 - m_A - m_B - m_C) \cdot (i_C - i_D) + \\ + (m_1 - m_A - m_B - m_C - m_D) \cdot (i_D - i_E) \text{ [kW]} \quad (4.5)$$

$$L_{TPM} = (252.589 - 16.241) \cdot (3540.19 - 3381.29) + (252.589 - 16.241 - 14.357) \cdot (3381.29 - 3169.68) + \\ + (252.589 - 16.241 - 14.357 - 8.336) \cdot (3169.68 - 3047.61) + (252.589 - 16.241 - 14.357 - 8.336 - 10.533) \cdot (3047.61 - 2888.12) = 143008.01 \text{ kW}$$

$$L_{TPM} = 143.01 \text{ MW}$$

- L_{TPU} [kW] Puna mekanike e fituar në turbinën me presion të ulët:

$$L_{TPU} = (m_1 - m_A - m_B - m_C - m_D - m_E) \cdot (i_E - i_G) + (m_1 - m_A - m_B - m_C - m_D - m_E - m_G) \cdot \\ \cdot (i_G - i_K) \text{ [kW]} \quad (4.6)$$

$$L_{TPU} = (252.589 - 16.241 - 14.357 - 8.336 - 10.533 - 12.898) \cdot (2888.12 - 2685.97) + (252.589 - 16.241 - 14.357 - 8.336 - 10.533 - 12.898 - 16.154) \cdot (2685.97 - 2388.9) = 90164.76 \text{ kW}$$

$$L_{TPU} = 90.16 \text{ MW}$$

$L_d = L_T$ [kW] Puna e dobishme e ciklit – puna mekanike e fituar në turbinë llogaritet sipas shprehjes:

$$L_d = L_T = L_{TPL} + L_{TPM} + L_{TPU} \text{ [kW]} \quad (4.7)$$

$$L_d = 92,407.16 + 143,008.01 + 90,164.76 = 325,579.93 \text{ kW}$$

$$L_d = L_T = 325.58 \text{ MW}$$

- Sasia e nxehtësisë e cila investohet përmes lëndës djegëse në gjeneratorin e avullit llogaritet sipas shprehjes:

$$Q_{in} = Q_{GJA} = Q_{AF} + Q_{AT} \text{ [kW]} \quad (4.8)$$

Ku janë:

- Sasia e nxehtësisë e cila investohet përmes lëndës djegëse në gjeneratorin e avullit për prodhimin e avullit të freskët llogaritet sipas shprehjes:

$$Q_{AF} = Q_{1-1'} = m_1 \cdot (i_1 - i_{1'}) \text{ [kW]} \quad (4.9)$$

ku $i_{1'} = 955.97 \text{ kJ/kg}$ - entalpia e ujit ushqyes në hyrje në gjeneratorin e avullit për $t=222^\circ\text{C}$ dhe $p=132 \text{ bar}$.

$$Q_{AF} = 252.589 \cdot (3392.5 - 1077.55) = 584,730.91 \text{ kW}$$

$$Q_{AF} = 584.73 \text{ MW}$$

- Sasia e nxehtësisë e cila investohet përmes lëndës djegëse në gjeneratorin e avullit për prodhimin e avullit të ri-tejnxehur llogaritet sipas shprehjes:

$$Q_{AT} = Q_{1-1'} = (m_1 - m_A) \cdot (i_3 - i_2) \text{ [kW]} \quad (4.10)$$

$$Q_{AT} = (252.589 - 16.241) \cdot (3540.19 - 3026.66) = 121,371.79 \text{ kW}$$

$$Q_{AT} = 121.37 \text{ MW}$$

Sipas shprehjes (4.8) sasia e nxehtësisë e cila investohet përmes lëndës djegëse në gjeneratorin e avullit është:

$$Q_{in} = Q_{GJA} = 584,730.91 + 121,371.79 = 706,102.70 \text{ kW}$$

$$Q_{in} = Q_{GJA} = 706.10 \text{ MW}.$$

- Rendimenti i shfrytëzimit të gjeneratorit të avullit:

$$\eta_{GJA} = 0.89.$$

- Rendimenti i shfrytëzimit të brendshëm (indikatorial) të turbinës:

$$\eta_{Ti} = 0.80 \div 0.85 = 0.82.$$

- Rendimenti mekanik i shfrytëzimit që paraqet raportin e fuqisë mekanike të humbur ΔN_{Tm} dhe të fuqisë mekanike të prodhuar N_T në turbinë, pra për rastin konkret të TC Kosova “B” është:

$$\eta_{Tm} = 0.97 \div 0.99.$$

$$\eta_{Tm} = \frac{\Delta N_{Tm}}{N_T} = \frac{N_T - N_{Tm}}{N_T} [-] \quad (4.11)$$

- Rendimenti i shfrytëzimit të elektrogjeneratorit që paraqet raportin ndërmjet të fuqisë së humbur në elektrogjenerator ΔN_{GJE} dhe fuqisë së prodhuar N_T , kemi:

$$\eta_{GJE} = 0.97 \div 0.99.$$

$$\eta_{GJE} = \frac{\Delta N_{GJE}}{N_T} = \frac{N_T - N_{GJE}}{N_T} [-] \quad (4.12)$$

- Përvetësohen rendiment mekanik i turbinës dhe i gjeneratorit elektrik:

$$\eta_{Tm} = 0.97 \div 0.99 = 0.98$$

$$\eta_{GJE} = 0.97 \div 0.99 = 0.985$$

- Fuqia e tërë e prodhuar në turbogjenerator është:

$$N_{GJE} = N_T \cdot \eta_{Tm} \cdot \eta_{GJE} = 325.58 \cdot 0.98 \cdot 0.985 = 314.282 \text{ MW}.$$

ku janë:

Parametri	Njësia	Përshkrimi
m_I	kg/s	- Prurja e avullit të freskët në hyrje të turbinës,
m_A	kg/s	- Sasia e avullit të marrur në turbinën TPL për ngrohjen regjenerative të ujit ushqyes.
$m_B; m_C; m_D;$ m_E	kg/s	- Sasitë e avullit të marrur në turbinën TPM për ngrohjen regjenerative të ujit ushqyes.
m_G	kg/s	- Sasia e avullit të marrur në turbinën TPU për ngrohjen regjenerative të ujit ushqyes.
m_{KD}	kg/s	- Sasia e avullit e cila zgjerohet gjerë në presionin e kondensimit
i_1	kJ/kg	- Entalpia e avullit në hyrje të turbinës së presionit të lartë - TPL
i_2	kJ/kg	- Entalpia e avullit në dalje të turbinës së presionit të lartë gjegj. entalpia e avullit të marrur për ngrohjen e ujit ushqyes - TPL

i_3	kJ/kg	- Entalpia e avullit në hyrje të turbinës së presionit të mesëm - TPM
$i_B; i_C;$ $i_D; i_E$	kJ/kg	- Entalpitë e avullit në vendet e marrjeve në turbinën e presionit të mesëm - TPM regjenerative për ngrohjen e ujit ushqyes
i_G	kJ/kg	- Entalpitë e avullit në vendet e marrjeve në turbinën e presionit të ultë - TPU regjenerative për ngrohjen e ujit ushqyes
i_{KD}	kJ/kg	- Entalpia e ujit në dalje nga turbina e presionit të ultë - TPU
$i_{I'}$	kJ/kg	- Entalpia e ujit furnizues në hyrje në gjeneratorin e avullit

Kapitulli i pestë

ANALIZA DHE SINTEZA E PËRDORIMIT TË SISTEMEVE FOTOVOLTAIKE PËR GJENERIMIN E ENERGJISË ELEKTRIKE ME FUQI 315 MW

5.1 Teknologjia kristalore e silicit

Pothuajse 90% e paneleve fotovoltaike në botë sot bazohen në materialet nga silikoni. Në vitin 2011, rreth 95% e të gjitha dërgesave nga prodhuesit e SHBA-së të paneleve diellore në sektorin e banesave ishin nga silic kristalor. Silic përdorur në FV merr shumë forma. Silic si material për sistemet FV¹⁵ përdoret në shumë forma. Dallimi kryesor është pastërtia e silikonit.

Por, pastërtia e silikoni do të thotë, që qelizat diellore do të konvertonin energjinë diellore (rrezet e diellit) në energji elektrike (efekti fotovoltaik) në efikasitet me të lartë. Efikasiteti i paneleve diellore shkon krahë për krahë me pastërtinë, por proceset e përdorur për të rritur pastërtinë e silikonit janë të shtrenjta.

Ka një numër mënyrash për të kategorizuar panelet fotovoltaike. Një ndarje në dy pjesë është në bazë të trashësisë së gjysmëpërçues:

- Qelizat fotovoltaike nga silic kristalor me trashësi prej 200-500 μm , dhe
- Qelizat fotovoltaike me film hollë me trashësi prej 1-10 μm .

Qelizat fotovoltaike me film hollë kërkojnë shumë më pak material gjysmëpërçues dhe janë më të lehta për prodhimin, në mënyrë që ato kanë potencial për të qenë më të lira se qelizat e trasha. Efikasiteti i paneleve fotovoltaike me film të hollë ishte rreth 50 % me i ulët se sa i paneleve fotovoltaike me trashësi 200-500 μm dhe ishin me të shtrenjta. Në të ardhmen e afërt ato madje mund të dominojnë shitjet FV.

Elementi gjysmëpërcjellës më i përdorur në modulet fotovoltaike është silici, në tri forma të ndryshme:

- Monokristalin me rendiment afro 16 %
- Polikristalin me rendiment 13%, dhe
- Amorfi me rendiment 8%.

¹⁵ FV - Fotovoltaikë

Aktualisht ka filluar prodhimi industrial i gjeneratës më të suksesshme të moduleve fotovoltaike, i të ashtuquajturve module me "tre filma", të cilët kanë arritur rendiment shumë të lartë deri në 31%.

5.1.1 Qeliza fotovoltaike prej silici monokristalin

Silici monokristalin përftohet me proces të shkrirjes duke filluar nga kristalet e silicit me një pastërti të lartë, që mbas shkrirjes, lihen të ftohen në kontakt me një bërthame kristali ku gjatë ftohjes, ai ngurtësohet në formën e një shufre cilindrike monokristalin me diametër 13–20 cm me një gjatësi që mund të arrijë në 200 cm. Ku shufra pritët me sharra speciale dhe në shtresa të holla të quajtura vafer me trashësi 250 – 350 μm .



Figura 5.1 Pamja e një panele diellor monokristalin dhe qelize diellore.

Qeliza fotovoltaike prej silici monokristalin janë të prodhuara me strukturë kristaline homogjene (monokristal), në të cilën mundësohet realizimi i lidhjes p-n. Një kristal i vetëm silici ndërton qelizën e një moduli silici monokristalin. Linja perfekte e atomeve të silicit në gjendje të pastër garanton një përcjellshmëri maksimale. Forma e kësaj qelize është tetë-këndore, me ngjyrë blu të errët, dhe arrin rendiment prej 14 deri 16%.

Moduli monokristalin ka përparësi në rrezatimin diellor të drejtpërdrejtë dhe përdorimi i tij bëhet për instalime në impiante me kushte rrezatimi optimale me temperaturë të mesme dhe të ventiluara mirë. Çdo qelizë fotovoltaike është e lidhur në sipërfaqe me një material përçues i nevojshëm për drejtimin e elektroneve; çdo qelizë e vetme është e lidhur në seri me qeliza të tjera të mesme që formojnë modulet e lidhura në seri ose paralel sipas rastit. Gjatë këtij procesi krijohen në dalje nga moduli për të na dhënë të ashtuquajturin efekt fotovoltaike.

Përparësitë:

- Panelet diellore monokristalane kanë shkallën më të lartë të efikasitetit pasi ato janë bërë nga silikoni më cilësi të lartë. Normat e efikasitetit sillet prej 15-20%. Sipas SunPower me

Seri E20 panelet diellore monokristaliane sigurojnë efikasitet deri në 20.1%.

- Prodhimi i tyre ka kosto të lartë.
- Panelet diellore monokristaliane kanë një garanci 25 vjeçare.
- Kanë performancë me të mirë se sa panelet polikristaliane për të punuar me rrezatim të dobët dhe në temperatura të ulëta.

 Të metat:

- Panelet diellore monokristaliane janë më të shtrenjta.
- Nëse paneli diellor është i mbuluar pjesërisht me hije, pluhur apo dëborë, i tërë qark mund të prishet.
- Procesi Czochralski është përdorur për të prodhuar silic monokristalin, ku një sasi e konsiderueshme e silikonit origjinale përfundon si mbetje.
- Panelet diellore monokristaliane priren të jenë më efikase në mot të ftohtë, performanca mund të ulët me ngritjen e temperaturës.

5.1.2 Qeliza fotovoltaike prej silici polikristalin

Panelet e para diellore nga silikoni polikristalian, janë njohur si Polysilic (p-Si) dhe multi-kristalor silic (mc-Si), të cilat janë futur në treg në 1981. Pasi që modulet fotovoltaike polikristaliane nuk kanë strukture homogjene, për prodhimin e qelizave të tilla përdoret procesi i riciklimit të pjesëve elektronike me bazë silici, për të pasur një përbërje kristaline sa më kompakte. Një bashkim i shumë kristaleve krijon qelizën e një moduli polikristalin ose multikristalin. Rendimenti i tyre varion nga 12% në 14%, dhe qelizat e tyre janë në formë kuadrati me ngjyre blu të plotë.



Figura 5.2 Pamja e një moduli polikristalor.

Moduli polikristaliane favorizon rrezatimin shpërndarës. Nga kjo rrjedh që lloje të tilla modulesh përdoren për ato instalime të sistemeve fotovoltaike me kushte rrezatimi jo optimale për shkak të mjegullës dhe qiellit pjesërisht të mbuluar nga retë. Edhe modulet polikristaline ndikohen nga

temperatura, e cila bën që të ulet eficienca në rast rritjeje të saj.

✚ Përparësitë:

- Procesi i përdorur për të prodhuar silicin polikristalane është më i thjeshtë dhe ka kosto më të ulët, ku kjo zvogëlon sasinë mbetjeve të silikonit.
- Panelet diellore polikristalane kanë tolerancë më të lartë të ngrohjes dhe për këtë arsye punojnë më mirë se panelet monokristaline në temperatura të larta.
- Kanë veti më të mira se sa modulet monokristalore për rrezatim direkt (intensiv).
- Ngrohja e paneleve diellore mund të ndikojë në performancën e paneleve diellore polikristalane dhe shkurtimin jetëgjatësinë e tyre.

✚ Të metat:

- Efikasiteti i paneleve diellore polikristalane zakonisht është 13-16%. Për shkak të pastërtisë më të ulët silic, panele diellore polikristalane nuk janë mjaft të efikas si panelet monokristalane diellore.
- Për prodhim të njëjtë të energjisë elektrike nga panelet polikristaline me ato monokristaline duhet të kemi sipërfaqe me të madhe se sa panelet monokristalane.
- Panelet diellore monokristalane dhe ato të filmit të hollë janë më të hijshme (estetike) pasi që ata kanë një dukje më uniforme në krahasim me ato polikristalane që duken me pika-pika dhe ngjyre të kaltër.

5.1.3 Qeliza fotovoltaike prej silici amorf

Për shkak të prodhimit të ulët të energjisë elektrike, qeliza diellore nga silici amorf kanë qenë në përdorim vetëm për aplikime të vogla ose për kalkulatorë të vegjël (të gjepit), figura 3.15.



Figura 5.3 Silici amorf.

Megjithatë, zbulimet e fundit i kanë bërë qelizat prej silici amorf të jene më tërheqëse në shkallë me të gjerë. Me një teknikë të prodhimit të quajtur “stacking” – grumbullim në disa shtresa të qelizat diellore të silici amorf mund të kombinohen, e cila rezulton në norma më të larta të efikasitetit (zakonisht rreth 6 - 10%). Ku vetëm 1% e silikonit të përdorur në qeliza diellore mono dhe poli kristalore është e nevojshme për qelizat diellore të silicit amorf ndërkaj trashësia e silicit është në mikronë.

Avantazhi kryesor i teknologjisë amorfe i përfaqësuar nga paraqitja e mirë edhe në kushtet e një rrezatimi jo optimal, falë aftësisë të ”kapë” rrezatimin e shpërndarë, në kushte të një qielli me re, mjegull dhe ekspozim jo optimal, si dhe në instalimet që mund të gjenden pjesërisht të hijezuara nga objekte të ndryshme, moduli fotovoltaiik amorf rezulton me performancë më të lartë se modulet kristalin.

Në ndryshim nga teknologjia kristaline, në të cilin materiali shfaqet i ngurtë në forme fetash (vafer) me trashësi deri në disa qindra mikron, në këtë rast materiali shfaqet në formë gazi me avantazhin që mund të depozitohet në shtresa pak mikronësh dhe në një shumëllojshmëri sipërfaqesh mbështetëse.

Përparësitë e tjera të teknologjisë amorfe janë të diktuar nga dobia e materialit që lejon përshtatjen e modulit në çdo tip të sipërfaqes, duke lejuar që edhe linja të drejta edhe linja jo uniforme, mund të furnizohen nga ndërmarrjet prodhuese edhe pa sisteme mbështetëse të paracaktuara, për të lejuar instalimin në vende me sipërfaqe me kthesa apo jo të drejta/plane.

Aspekti estetik i këtyre filmave është tërheqës me mundësinë e realizimit të ndërtimit të moduleve fleksibile për përdorime arkitektonike ose në zëvendësimin e elementeve të ndërtimit. Amorfi humbet me pak se 10% të rendimentit të fuqisë të deklaruar nga konstruktori 300 – 400 orët e para të përdorimit.

5.1.4 Qelizat fotovoltaike me film të hollë

Pas viteve të tetëdhjeta filloi hulumtimi intensiv në zhvillimin e teknologjisë - film i hollë. Qelizat fotovoltaike me film të hollë përdoren kryesisht prej disa lloje të teknologjive, duke përfshirë silici amorf, indiumi i bakrit diselenid (CIS) dhe kadmium teluri (CdTe), ku si materiale gjysmëpërcjellësi (jo gjithmonë është prezent silici).

Depozitimi i një gazi lejon përfitimin e menjëhershëm të një përdorimi të vogël të materialëve

aktive ku trashësia reduktohet nga 300 mikronë në qelizat kristalore në 4–5 mikronë në ato me film të hollë. Veç kësaj, procesi i prodhimit të filmave të holle lejon një reduktim të fazave të punës. Trashësi e teknologjisë së filmit të hollë ndryshon nga një manometër në dhjetëra mikrometra, shumë më e hollë se teknologjia paraprake, përkatësisht e gjeneratës së parë të qelizave diellore të silicit kristalor (c-Si), që përdor një fletë të hollë të materialit gjysmëpërçues deri në 200 μm .

Materialet gjysmëpërçues përfitohen në procesin e avullimit në shtresa të holla me kosto mjaft të ulët dhe veti të mira optike (zakonisht xhami). Për shkak të koeficientit të lartë absorbues të dritës filmi me trashësi 1-6 μm është i mjaftueshëm për efekt të mirë fotovoltaiik. Procesi i avullimit zhvillohet në temperatura mes 200 dhe 600 $^{\circ}\text{C}$.

Sasia më e vogël e materialit gjysmëpërçues dhe energjia më e ulët e ndërtimit i bën ata që ende të jenë teknologji konkurruese të silikonit kristalorë.

5.1.5 Qelizat e Bakrit-Indiumit-Selenit (CIS-CuInSe₂) dhe Bakrit-Indiumit-Galiumit-Selenit (CuInGaSe₂)

Shtresa e këtyre foto celulave përbëhet nga Bakri (Cu), Indiumi (In) dhe Seleni (Se) në përzierje Cu-In-Se₂ që krijohet me avullimin e tyre në furra me temperatura 500 deri 600 $^{\circ}\text{C}$.

Përderisa, celulat kristalore kanë trashësi 200-300 μm këto CIS kanë trashësi vetëm 2-3 μm . Prandaj, mund të ndërtohen edhe në formë shiriti apo mbështjellësi të ndryshëm të objekteve dhe ambalazheve. Këto qeliza përdorin nënshtresa me kosto të ulët. Këto prodhime kanë demonstruar besueshmëri të lartë në përdorim të jashtëm dhe një efikasitet të stabilizuar në kohë, të dyja teknologjitë kane treguar karakteristika të larta elektrike. Modelet CIS janë tashme në treg.

CIS për here të parë del në skenën e fotovoltaikeve në 1980 me një efikasitet prej (9 – 11) % ku këto foto-celula kanë një përparësi pasi që nuk kanë fare degradim gjatë kohës janë më të përdorurat. Thuhet pas një dekade këto celula u avancuan me tutje ku u shtuan edhe një element tjetër përkatësisht galiumi CIGS dhe akoma me e vone CIGSS (me shtimin e squfurit), është një derivat që lejon rritjen e efikasitetit elektrike të shndërrimit dhe prapë nuk kemi rënie të fuqisë.

Inxhinieria kimike–fizike e pajisjeve CIS – CIGS është parashikuar të përdorë materiale bazë pak a shume të kushtueshëm edhe pse arrin rezultate të mira edhe me materiale të një cilësie mesatare. Veçantia e të qenit e ndërtuar mbi nënshtresa edhe fleksibile, e bëjnë tërheqëse për përdorimet

arkitektonike në të ardhmen.

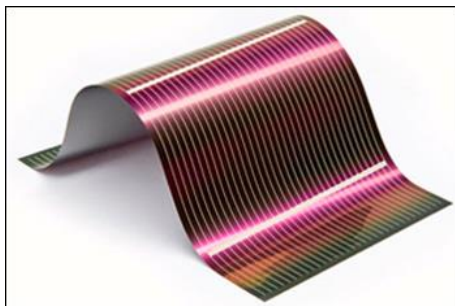


Figura 5.4 Pamja e një moduli me shtresë të hollë filmi – CIGS.

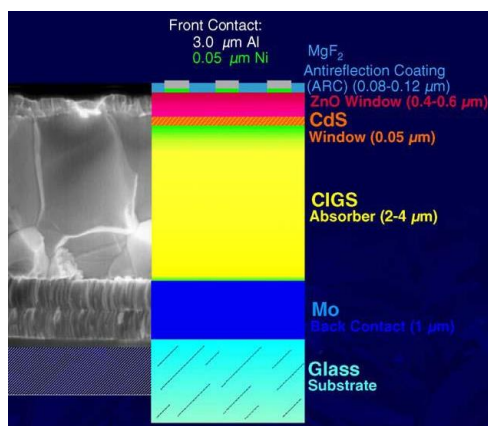


Figura 5.5 Pamja e një modeli të ndërtimit të moduli me shtresë të hollë filmi – CIGS.

5.1.5.2 Qelizat me film të hollë Kadmiumi-Teluri (CdTe)

Kadmium-Teluri (CdTe) është shembulli më i suksesshëm i një komponimi fotovoltaiik i cili gjendet në kolonën II-VI të tabelës së Mendelejevit.

Procesi i prodhimit është i thjeshtë, ku merret një qelize me karakteristika të mira rezistence mekanike dhe ndaj reagimeve termike. Procesi përcaktohet si “sublimim në hapësira të mbyllura” dhe lejon ndërtimin e qelizave me rendiment me të madhe se 15%.

Qeliza tipike CdTe ndërtohet me katër shtresa dhe tre bashkime elektrike për të përmirësuar karakteristikat e thithjes së spektrit diellor, e megjithatë kjo qelize mund të realizohet me një trashësi shumë të vogël që ndihmon në uljen e kostos. Trashësia e shtresës sillet nga 3.5 mikronë, por në kohët e fundit trashësia sillet prej 5 – 10 mikronë.

Energjia e përfutur nga CdTe është 1.44 eV, e cila e rendite atë afër vlerës optimale për qelizave tokësor. Qelizat laboratorike me film të hollë të tipit $n\text{-CdS} / p\text{-CdTe}$ me materiale të ndryshme në secilën anë të kryqëzimi kanë rendiment i cili i afrohet 16% dhe në modulet prototipe kanë arritur

një rendiment mbi 9%.

Secili produkt i cili prodhohet dhe tenton të futet në treg është rregull që të ketë performancë më të mirë se produkti aktual i cili përdoret ose nëse çmimi është më i lartë se produkti i njëjtë në treg atëherë produkti i ri duhet ta arsyetoj vlerën e vet (koston e lartë). Pasi që pajisjet tjera si x -Si, ku të cilat edhe kanë rendiment me të lartë që i bëjnë ato me tërheqëse për prodhimin në masë. Ndërsa qelizat CdTe janë përdorur për vite me radhe për kalkulatorët e xhep bërë nga Texas Instruments, ndërsa sa i përket moduleve fotovoltaike ato ende nuk kanë hyrë me sukses në treg.



Figura 5.6 Kalkulatorë për llogaritje nga kompani Texas Instruments.

Një aspekt i qelizave CdTe që ka nevojë të shqyrtohet me kujdes është rrezik potencial për shëndetin e njeriut dhe mjedisin lidhur me kadmium. Kadmium është një substancë shumë toksike, dhe është kategorizuar për njeriun si kancerogjen i mundshëm. Përdorimi i kadmiumit gjatë prodhimin e qelizave CdTe duhet të monitorohet me kujdes dhe të kontrollohet për të mbrojtur shëndetin e punëtorëve.

Mbetjet e kadmiumit të prodhuar gjatë procesit të prodhimit duhet të mbahen jashtë mjedisit dhe duhet të riciklohen. Atëherë lind pyetja se çfarë masa janë të nevojshme module herë janë prodhuar dhe instaluar. Modulet $CdS/CdTe$ përmbajnë rreth 6 g kadmiumit për metër katror të sipërfaqes, por kjo sasi e kadmiumit është e izoluar plotësisht brenda e modulit kështu që ajo nuk duhet të paraqes ndonjë rrezik në rrethana normale.

Nëse panelet fotovoltaike nga $CdTe$ janë të montuara mbi kulmin e shtëpisë dhe në rast se kulmi përfshihet nga flaka dhe supozojmë se një person gjendet aty dhe ai do të thithë atë ajër i cili është i përzier me kadmium atëherë me të vërtet do të jete një rrezik i madhe për shëndetin e atij personi. Por gjasat e dikujt për të thithur kadmium përkatësisht një dozë vdekjeprurëse të tymit është konsideruar pamundur, kështu që nuk cilësohet i rrezikshëm.

5.1.5.3 Galiumi–Arseni (GaAs)

Galium është element i grupit të III-të, i cili çiftëzohet me Arsenik, i cili është në grupi V-të, ku mund të përdoren për të bërë panelet fotovoltaike nga galium-arseni (GaAs). Galium-arseni e përbenë një teknologji të zhvilluar dhe për shkak të interesit komercial të këtij materiali për përthithjen e dritës.

Është struktura e tij e cila e bën që rrezet e diellit të zhyten shumë shpejt në të. Qelizat më efikase diellore të bëra deri më sot kanë qenë të bazuar në këtë material. Në fakt, efikasiteti teorik maksimale i qelizave diellore GaAs, pa përqendrimi diellore, është arritur deri 29%, dhe me përqendrim është arritur efikasiteti deri në 39% (Bube, 1998).

Kjo do të thotë se ajo mund të prodhojë pothuajse 2÷2.5 herë më shumë fuqi se një celulë fotovoltaike me sipërfaqe të njëjtë. Mirëpo kostoja e lartë e këtij materiali e kufizon përdorimi e tij nga njerëzit. Kjo ka kufizuar përdorimin e saj vetëm për aplikimet në hapësirë dhe ushtri.

Në krahasim me qelizat e silic, efikasiteti i GaAs është relativisht i pandjeshëm ndaj temperaturave të rritura, e cila i ndihmon ata të kryejnë punën më mirë se x-SI nën rrezet e diellit. Ata janë edhe më pak të prekur nga rrezatimi kozmik, dhe si teknologji e filmit të hollë ata janë të lehtë, ku kjo u jep atyre një avantazh në aplikimet hapësirë.

5.2 Bazat e përdorimit të energjisë diellore

Duke filluar nga forma e transformimit të energjisë diellore në fazën primare, përdorimi teknologjik i energjisë diellore në thelb reduktohet në shndërrim termik, shndërrim të drejtpërdrejtë të energjisë, shndërrim në erë dhe biokimik. Në varësi të kriterëve të zgjedhura të klasifikimit, sistemet e energjisë diellore mund të klasifikohen në pesë kategori:

- Sisteme të kolektorëve me temperaturë të ulët për ngrohje dhe ftohje;
- Sisteme kolektorësh me temperatura të larta të mjedisit të punës, i cili përdoret në procesin e prodhimit të energjisë elektrike;
- Sisteme fotovoltaike (qelizat diellore) për bisedë të drejtpërdrejtë në energji elektrike;
- Fotosisteme të bazuara në prodhimin e lëndës organike (biomasa);
- Sistemet që rrjedhin nga energjia diellore, të tilla si sistemet e bazuara në rrjedhën e ajrit (era), energjia e valëve të ujit, gradientët termikë të oqeanit, etj.

Sistemet për shndërrimin e energjisë diellore në energji elektrike kryhen në mënyrë indirekte (me

një cikël termodinamik - energjia e rrezatimit diellor shndërrohet në nxehtësi, dhe kjo sipas procedurës klasike të termocentraleve në energji elektrike) ose një metodë e drejtpërdrejtë e shndërrimit (e arritur duke përdorur lloje të ndryshme të fotocelulave) fotonet e energjisë diellore shndërrohen drejtpërdrejt në energji elektrike).

5.2.1 Termoelektrocentralet diellore

Procedura më e përdorur zakonisht kur përdoret energjia diellore është shndërrimi termik. Fotonet, si bartës të energjisë së rrezatimit diellor, kur bien mbi një objekt, ata transferojnë një pjesë të energjisë së tyre në objekt në formën e nxehtësisë dhe një pjesë reflektohet në formën e rrezatimit në formën e rrezatimit (fotone më gjatësia e valës). Në varësi të karakteristikave të objektit mbi të cilin bien fotonet, madhësia e raportit të energjisë së konvertuar të fotoneve ndaj nxehtësisë dhe rrezatimit të reflektuar gjithashtu varet, me më të përshtatshmen që është mbledhja e energjisë së nxehtësisë përmes sipërfaqeve të errëta metalike, të cilat janë më afër një trupi të zi i përshtatshëm për thithjen e sasive të mëdha të nxehtësisë. Metal është gjithashtu një përcjellës i mirë i nxehtësisë, kështu që shpërndarja e nxehtësisë është më efikase. Një pajisje e tillë që mbledh energjinë diellore në formën e energjisë termike quhet kolektor i nxehtësisë.

Temperaturat deri në 100 °C mund të arrihen me mbledhësin më të thjeshtë të rrafshët. Kolektorët përqendruar përdoren për të arritur temperatura më të larta se 150 °C (deri në 3000 °C), të cilat përqendrohen në rrezatimin diellor me ndihmën e pasqyrave dhe lentave dhe kështu rrisin rrezatimin (rrezatimin) e sipërfaqes thithëse në fokusin e kolektorit gjeneratori Pra, shndërrimi në temperaturë të lartë i rrezatimit diellor realizohet me anë të mbledhësve të përqendruar. Këta koleksionistë marrin energji diellore në një zonë të madhe dhe e përqendrojnë atë në një zonë të vogël dhe përdoren më shpesh në termocentralet diellorë me një cikël të veçantë termodinamik (shndërrimi indirekt i energjisë). Mbledhësit përqendruar bëhen në disa versione (versione), por sipas metodës së përqendrimit të rrezeve të dritës së diellit:

- përqendrimi linear me një bosht rrotullimi (pasqyra cilindrike parabolike në fokusin e së cilës ndodhet kolektori, figura 5.3).
- një përqendrim linear me pasqyra Fresnel, që përfshin një seri pasqyrash të gjata të ngushta, të drejta ose pak të lakuara, të cilat përqendrojnë rrezatimin diellor në një ose më shumë mbledhës linearë të vendosur sipër tyre, me një pasqyrë të vogël parabolike në majë të kolektorit për një fokus më të mirë të dritës , figura 5.5.

- përqendrimi i pikës me dy akse të rrotullimit të vazhdueshëm, figura 5.5.

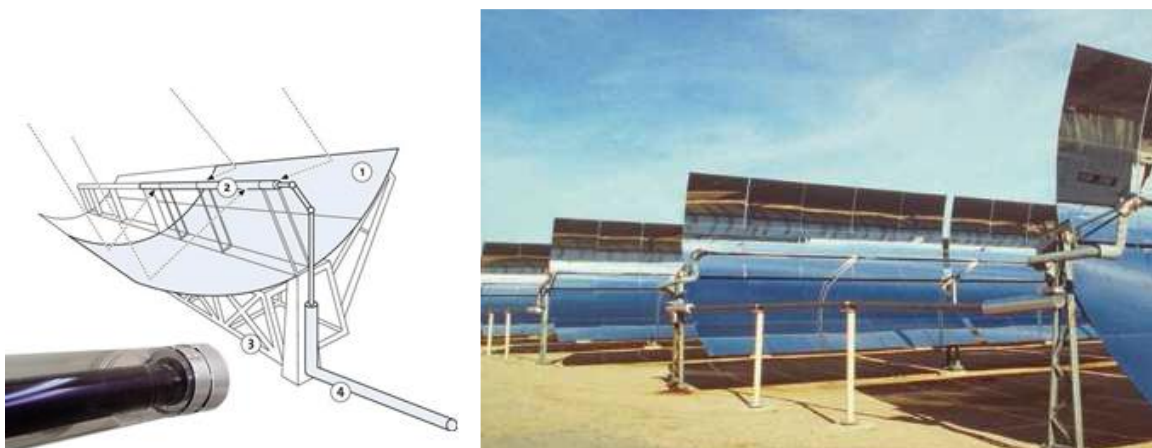


Figura 5.7 Paraqitja e konstruksionit linear me një bosht rrotullimi (pasqyra parabolike cilindrike në fokusin e së cilës ndodhet kolektori).

Legjenda: 1. Reflektor (pasqyrë cilindrike parabolike); 2. Tub qelqi me absorberin (marrës dhe bartës nxehtësisë); 3. Ndërtimi metalik; 4. Tubacioni.



Figura 5.8 Pamje e një termocentrali me pasqyra Fresnel me një sistem monitorimi të lëvizjes diellore.

Figura 5.3 paraqet një kolektor parabolik me një pasqyrë cilindrike-parabolike, në fokusin e të cilit është një tub thithës përmes të cilit rrjedh lëngu i punës, dhe figura 5.4 tregon një termocentral me pasqyra Fresnel me një sistem monitorimi të lëvizjes diellore me një bosht (më i ulët kostoja e ndërtimit, mirëmbajtja më e lehtë dhe më e lirë, një kolektor i veçantë fiks, i cili nuk ngarkon pasqyrat dhe kështu sistemin për monitorimin e lëvizjes së Diellit). Nëse përmasat e përthithësit janë shumë të vogla në raport me dimensionet e sistemit reflektor që përqendron rrezatimin në fokusin ku ndodhet përthithësi, atëherë ai është i ashtuquajturit karakteristikë e përqendrimit të “pikës”, figura 5.5.

Pamja parabolike të kujton pjatat satelitore, por ato janë shumë më të mëdha. Rrezet e dritës bien

dhe reflektohen në një kënd të caktuar nga pasqyra, duke rënë mbi kolektorin e vendosur mbi to, ku zhvillohen temperatura të larta ($250 \div 700 \text{ }^{\circ}\text{C}$). Një motor stirling (MDB)¹⁶ ose me avull përdoret për të gjeneruar energji elektrike. Ndërsa mekanizmat e lëvizshëm përdoren për të monitoruar lëvizjen e Diellit, servisimi i shpeshtë është i nevojshëm dhe i gjithë sistemi kërkon rrotullimin rreth dy akseve dhe pasqyrave të shtrenjta parabolike, efektiviteti i përgjithshëm i koston së një sistemi të tillë bëhet një faktor kufizues për përdorimin më të madh të lloji i termocentralit.

Një lloj i veçantë i sistemit të pikave për përqendrimin e rrezeve të diellit është një fushë me pasqyra të sheshta (helistate), të cilat ndjekin diellin dhe pasqyrojnë rrezatimin e diellit në marrësin e nxehtësisë të vendosur në majë të kullës, figura 5.9.



a) Pasqyra parabolike me absorbues dhe fokus në qendër të pasqyrës.



¹⁶ MDB – Motorë me djegie të brendshme.

b) Heliostati me absorbues qendror në kullë.

Figura 5.9 Përqendrimi në pikë i energjisë diellore me dy akse të rrotullimit të vazhdueshëm.

Termoelektrocentralet diellore (TECD¹⁷) me konvertim të energjisë termike (cikli termodinamik indirekt) e kryhen në parim si:

- TECD me sistemin e gjeneratorit të shpërndarë (DCS¹⁸ - Sistemi i shpërndarjes së kolektorëve), qoftë me kaldaja shpërndarëse dhe turbo-gjeneratorë (Figura 5.6) ose me një gjenerator dhe turbo-gjenerator qendror të avullit (figura 5.7);
- TECD me marrës diellor qendror (amortizues, gjeneratorin diellor) dhe gjenerator dhe turbo-gjenerator të zakonshëm të avullit, (CRS - Central Review System), figura 5.7.



Figura 5.10 Pamja e një sistemi me përqendrimin e rrezeve të diellit në pikë me pasqyra të sheshta (helistate).

Në sistemin me kolektorë të shpërndarë (DCS) të treguar në figurat 5.7 dhe 5.8, duke përdorur një seri pasqyrash përqendruese (raporti i përqendrimit $R = 10 \div 100$) të shpërndara në një zonë më të madhe, energjia diellore mbledhet dhe përqendrohet në tubat thithës të vendosur në vija fokale e kolektorit. Lëngu – mediumi i punës i transferimit të nxehtësisë rrjedh përmes këtyre tubave, i cili përdoret më vonë në ciklin termodinamik për të prodhuar energji elektrike. Ky sistem është i përshtatshëm për termocentralet me më pak kapacitet të instaluar. Disavantazhi i tij është se ka një numër të madh pasqyrash që duhet të ndjekin diellin, një sistem i ndërlikuar tubash përmes të cilave rrjedh lëngu i punës, etj. Në sistemet qendror të ngrohjes (DCS) të treguar në figurën 5.7, rrezatimi direkt diellor reflektohet nga një numër i madh heliostateve (pasqyra të sheshta, pak të

¹⁷ TECD – Termoelektro centralet diellore. Ang. Solar thermal power plants.

¹⁸ DCS - Distribubuted Collector System.

lakuara, të cilat vazhdimisht ndjekin Diellin dhe kryejnë përqendrimin e energjisë së rrezatimit diellor që ngroh lëngun e punës në gjeneratorin diellor) dhe drejtohet te një marrës nxehtësie (gjeneratori diellor), i montuar në majë të kullës qendrore.

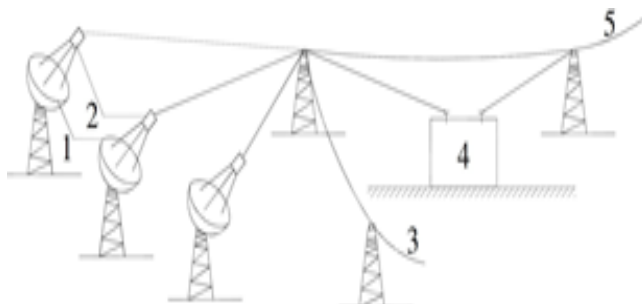


Figura 5.11 Termocentralet diellorë DCS me kaldaja diellore të shpërndara dhe turbo-gjeneratorë.

Legjenda: 1. kolektor paralel; 2. gjeneratori diellor me turbo-gjenerator; 3. rrjeti elektrik për mbledhjen (mbledhjen) e energjisë; 4. akumulator i energjisë; 5. rrjeti i transmetimit të tensionit të lartë.

Raporti i përqendrimin R i sistemeve të tilla është mjaft i madh (me rendin prej 1000 dhe më shumë) dhe ato janë të përshtatshme për termocentralet me fuqi më të lartë të instaluar. Përqendrimi i rritur i rrezatimit diellor arrin fluksin intensiv të nxehtësisë dhe temperaturën e lartë, e cila është e nevojshme për ngrohjen e lëngut të punës.

Si lëng punues në sistemet e përmendura, përdoret ujë - avull uji ose ndonjë lëng pune i përshtatshëm njëfazor. Skema e nxehtësisë me qark të dyfishtë më të përdorur (figura 5.9), duke përdorur vaj termik ($t < 340\text{ }^{\circ}\text{C}$), kripëra të shkrirë ($t < 590\text{ }^{\circ}\text{C}$) dhe metale të lëngët - zakonisht natrium ($t < 680\text{ }^{\circ}\text{C}$) si primare lëngje pune). Ky lëng pune zakonisht shërben gjithashtu si një akumulator i nxehtësisë, i cili përmirëson kushtet e punës së SE gjatë motit me re, dhe në një farë mase gjatë natës. Lëngu përfundimtar i punës në të gjitha rastet është zakonisht ujë - avull uji, i cili merr nxehtësi nga lëngu primar i punës në gjeneratorin e avullit (pozita 8, figura 5.9).

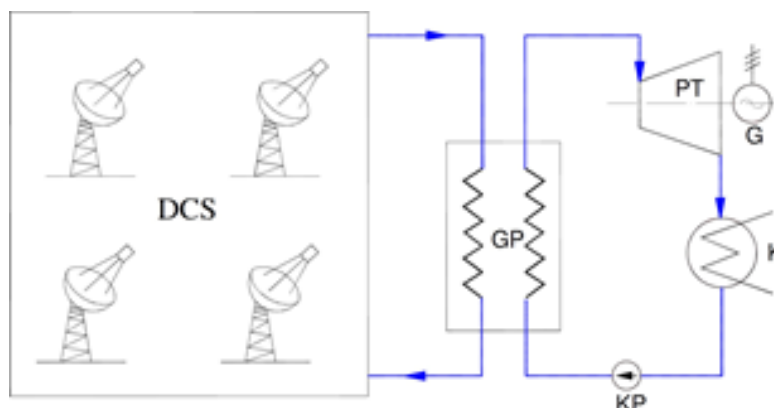


Figura 5.12 Termocentrali diellor DCS¹⁹ me sistem kolektori dhe gjenerator qendror të avullit.

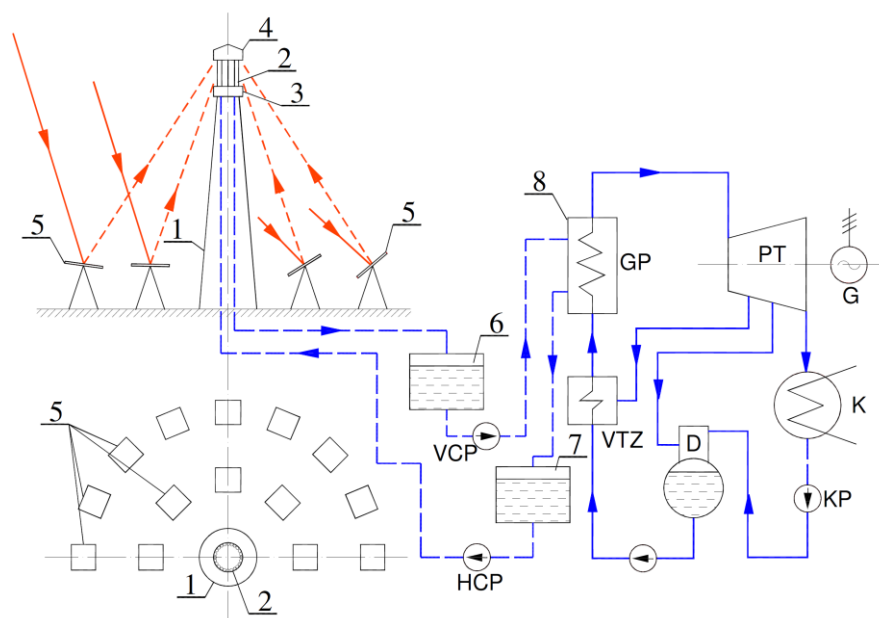


Figura 5.13 Skema e një termocentrali me një marrës qendror të nxehtësisë – modeli CRS.²⁰

Legjenda: 1. kulla qendrore; 2. gjeneratori diellor; 3. dhe 4. ekranet e poshtme dhe të sipërme mbrojtëse; 5. heliostatet; 6. sistemi i rezervuarit të nxehtë; 7. sistemi i rezervuarit të ftohtë; 8. shkëmbyes nxehtësie (gjenerator me avull - GP).

Tjetra, procesi zhvillohet sipas ciklit të zakonshëm termodinamik të Rankine: avulli drejton turbinën me avull, gjegjësisht në gjeneratorin elektrik, duke prodhuar kështu energji elektrike. Përdorimi i dy lëngjeve të punës në skemën e qarkullimit me dy qarqe të TECD ka disa karakteristika të mira.

¹⁹ DCS - Distributed Collector System.

²⁰ CRS - Central Review System).

Në një rast të tillë, lëngu primar i punës plotëson kushtet dhe parametrat e gjeneratorit diellor dhe akumulatorit të nxehtësisë në qarkun e parë të qarkullimit, dhe lëngu sekondar duhet të plotësojë kushtet e ciklit të konvertimit termodinamik. Kompleksi i impianteve dhe pajisjeve “heliostat - sistemi i kontrollit - gjeneratori diellor” është karakteristikë e një termocentrali në lidhje me një termocentral klasik. Ajo pjesë e bimës mund të quhet me kusht jo e zakonshme. Impiantet e ruajtjes së nxehtësisë gjithashtu mund të lidhen këtu. Helistatet janë pjesët specifike dhe më të shtrenjta të çdo kulle në TECD. Ky është një sistem optik i përbërë nga struktura reflektuese dhe mbështetëse. Sipërfaqet reflektuese të heliostat pasqyrojnë rrezatimin diellor incidental duke e përqendruar atë në marrësin e nxehtësisë – gjeneratorin diellor (figura 5.9), dhe përpiqet ta arrijë këtë me sa më pak humbje të jetë e mundur. Efikasiteti i heliostatit vlerësohet nga koeficienti i reflektimit. Ky koeficient përfaqëson raportin e sasisë së reflektuar të rrezatimit diellor me sasinë e rrezatimit diellor direkt që bie në sipërfaqen e heliostatit.

Sipërfaqet reflektuese të heliostatit janë bërë kryesisht prej metali me një sipërfaqe të lëmuar (alumini), fletë plastike të metalizuara dhe xham të veshur në pjesën e pasme me një shtresë të hollë alumini ose argjendi. Petë metalike dhe plastike ndryshojnë vetitë e tyre mekanike dhe optike me kalimin e kohës, kështu që tani për tani qelqi është më i favorshmi për të bërë sipërfaqen reflektuese të heliostatit. Xhami ka një koeficient të lartë reflektimi kur fisnikërohen me argjend (93%) ose alumin (82 ÷ 86%). Trashësitë e pllakave të qelqit variojnë nga 0.6 ÷ 6 mm. Ato më të trasha përdoren si gri të errët, ndërsa panelet e hollë të qelqit ngjiten në një substrat mbështetës të përshtatshëm. Sipërfaqja reflektuese e heliostatit është bërë në mënyrë konstruktive në formën e një pasqyre të sheshtë ose pak konkave. Përqendrimi i rrezeve të diellit bën të mundur zvogëlimin e imazhit të Diellit në gjenerator, dhe kështu dimensionet, çmimin dhe dimensionet e tij.

Sipërfaqja e përgjithshme e një heliostati zgjidhet në bazë të analizës tekniko-ekonomike. Një sipërfaqe shumë e madhe pasqyre kërkon rritjen e madhësisë së strukturës mbajtëse të ngarkesës dhe një zonë më të madhe të gjeneratorit. Një zonë e vogël për heliostatet në mënyrë të padobishme rrit numrin e përgjithshëm të heliostateve, dhe kështu koston e funksionimit dhe administrimit të heliostateve. Dimensioni optimal varet nga koncepti i heliostatit, forma dhe madhësia e fushës dhe konfigurimi topografik i terrenit. Sistemi për fillimin dhe drejtimin e heliostatit duhet të mundësojë monitorimin e lëvizjes së Diellit dhe të pasqyrojë rrezet e diellit në gjeneratorin diellor në momentin e duhur. Heliostati drejtohet nga një motor elektrik me një fuqi deri në 60 W. Sidoqoftë, zgjidhjet e ndryshme të dizajnit përdoren për të drejtuar heliostatin, dhe ato në thelb mund të

klasifikohen në dy grupe të dizajnëve - ekuatoriale dhe alt-azimut.

Pajisjet ekuatoriale bazohen në rrotullimin e një pasqyre me një shpejtësi konstante prej 150 në orë rreth një boshti qendror drejt horizontit në një kënd që korrespondon me gjerësinë gjeografike të vendndodhjes dhe të drejtuar drejt Yllit të veriut. Me këtë rrotullim monitorohet lëvizja e Diellit gjatë ditës. Monitorimi i ndryshimit të këndit ndërmjet rrezeve të diellit dhe boshtit të rrotullimit të Tokës, i cili ndryshon nga dita në ditë, arrihet duke anuar heliostatin drejt boshtit të parë të rrotullimit rreth boshtit shtesë të rrotullimit. Këto dizajne kanë një kontroll të thjeshtë, sepse rrotullimi bëhet me një shpejtësi konstante, dhe rregullimi i pjerrësisë së pasqyrës bëhet një herë në ditë (kosto e lartë dhe kompleksitet mekanik).

Pajisjet udhëzuese të heliostatit alt-azimut përdoren më shpesh në projektet e TECD sepse ato kanë një sistem mekanik shumë më të thjeshtë, por menaxhimi është disi më i komplikuar. Me këtë lloj pajisjeje, pasqyra rrotullohet rreth akseve horizontale dhe vertikale me një shpejtësi që varet nga koha e ditës dhe koha e sezonit.

Sistemi i drejtimit dhe kontrollit të orientimit ka rolin e drejtimit të rrezeve të diellit nga pasqyra në gjeneratorin diellor sa më saktë që të jetë e mundur, nga një distancë mbi 1000 m. Në projektet e mëparshme të termocentraleve diellorë, janë aplikuar dy lloje të sistemeve të kontrollit, kontrolli dhe orientimi i heliostatit - sistemi i hapur i kontrollit dhe sistemi i mbyllur i kontrollit.

Marrësi i nxehtësisë (gjeneratori diellor) thith rrezatimin diellor të reflektuar nga sipërfaqja e heliostatit. Ata janë të mbyllur dhe të hapur. Gjeneratori e tipit të mbyllur përbëhet nga një tub përmes të cilit qarkullon lëngu primar i punës dhe mbi të cilin rrezet e diellit bien nga sipërfaqet e heliostatit. Tubat janë të vendosur brenda një zgavër e cila mund të jetë sferike, cilindrike ose në formë dardhe. Hapja e gjeneratorit është dukshëm më e vogël se sipërfaqja totale e tubave të gjeneratorit. Është kthyer poshtë, nëse fusha heliostat rrethon kullën nga të gjitha anët, ose drejt fushës heliostat, nëse është në njërën anë të kullës. Përparësitë e gjeneratorëve të tipit të mbyllur janë thithja e mirë e energjisë diellore të rrezatuar dhe humbjet e vogla të nxehtësisë. Ato janë dukshëm më të shtrenjta se gjeneratorët e tipit të hapur dhe kërkojnë një lartësi të lartë kulle në fuqi të lartë SE. Gjeneratorët diellore të tipit të hapur kanë një sistem tubacioni që është i ekspozuar drejtpërdrejt ndaj rrezatimit diellor të reflektuar.

Kur fusha e heliostatit është vetëm në njërën anë të kullës, këta gjeneratorë bëhen në formën e paneleve të rrafshëta, ndërsa në rastin e një fushe të sheshtë heliostat, gjeneratori gjithashtu ka

formë rrethore ose cilindrike. Krahasuar me gjeneratorët e tipit të mbyllur, këta gjeneratorë kanë humbje të nxehtësisë dukshëm më të larta, si nga shndërrimi ashtu edhe nga reflektimi dhe rrezatimi. Nga ana tjetër, ato janë rreth 2.5 herë më të lira se gjeneratorët e tipit të mbyllur dhe kërkojnë një lartësi më të ulët të kullës. Këto gjeneratorë janë të përshtatshme për SE me fuqi të lartë dhe për rastet kur niveli mesatar i temperaturës së lëngut që punon nuk është shumë i lartë.

Për të vlerësuar efikasitetin e termocentralit, është me rëndësi të veçantë të përcaktohet efikasiteti i kompleksit jokonvencional të termocentralit “unaza optike - gjeneratori diellor”, si dhe përbërësve individualë të këtij sistemi. Rendimenti i gjeneratorit diellor (η_{GJS}) dhe kompleksi i pajisjeve “sistemi optik-gjeneratori diellor” (η_{SO-GJS}) bazohet në ekuacionin e bilancit të nxehtësisë të gjeneratorit diellor - solar:

$$Q_{GJS} = Q_{PLA} + Q_{HK} + Q_{RR} + Q_{HRR} + Q_{AK} \quad (5.1)$$

Ku janë:

Q_{GJS} - sasia e nxehtësisë e përqendruar në gjeneratorin diellor,

Q_{PLA} - sasia e nxehtësisë e përdorur për të ngrohur lëngun primar ose për të prodhuar avull,

Q_{HK} - humbje konvektive,

Q_{RR} - humbjet e rrezatimit,

Q_{HRR} - humbjet e nxehtësisë kur pasqyrojnë një pjesë të rrezatimit të përqendruar,

Q_{AK} - sasia e nxehtësisë së akumuluar në gjeneratorin diellor.

Testet kanë treguar se rrezatimi i përqendruar (nxehtësia) nga heliostatet nuk bie tërësisht në gjeneratorin diellor, kështu që ekziston një ndryshim i caktuar midis nxehtësisë Q_{GJS} dhe sasisë së nxehtësisë që heliostatet drejtojnë në gjeneratorin diellor. Nuk është e mundur të përcaktohet eksperimentalisht sasia e nxehtësisë (rrezatimit) që kalon nga gjeneratori diellor, kështu që nuk është e mundur të llogaritet me saktësi të mjaftueshme sasia e disponueshme e rrezatimit diellor të përqendruar që bie në gjenerator, Q_{GJS} . Prandaj, kjo sasi e nxehtësisë përcaktohet sipas ekuacionit (5.1) në bazë të termave individualë në anën e djathtë të këtij ekuacioni:

- Sasia e nxehtësisë e përdorur për të ngrohur lëngun primar ose për të prodhuar avull në gjeneratorin diellor, Q_{GJS} :

$$Q_{GJS} = D \cdot (i'' - i_{uu}) \quad (5.2)$$

Ku janë ata:

D - rrjedha primare e lëngut ose sasia e avullit të prodhuar në gjeneratorin diellor;

i'' , i_{uu} - entropia e avullit të bashkë-ngopur dhe ushqimi i ujit ose lëngut primar në daljen dhe hyrjen në GJS

- Humbjet e rrezatimit, Q_{RR} :

$$Q_{RR} = \sum_1^n \varepsilon \cdot C_0 \cdot \left(\frac{T_i}{100} \right) \cdot F \quad (5.3)$$

Ku janë ata:

ε - shkalla e errësirës së panelit SK;

C_0 - koeficienti i rrezatimit të trupit absolut të zi;

T_i - temperatura e panelit përkatës;

F - sipërfaqja e rrezatimit të panelit;

n - numri i paneleve.

- Sasia e nxehtësisë së akumuluar në vetë gjeneratorin diellor, Q_A :

$$Q_{AK} = \sum_1^n a_k(t) \cdot v_k(t) \cdot G \quad (5.4)$$

Ku janë ata:

$a_k(t)$ - kapaciteti mesatar i akumulimit integral të elementit të gjeneratorit diellor në zonën e temperaturave të matura;

$v_k(t)$ - shpejtësia mesatare e ndryshimit të temperaturës së elementit SK në intervalin kohor të vëzhguar;

k - numri i elementeve të gjeneratorit të analizuar;

G - masa e elementit.

- Humbjet konvektive, Q_{HK} :

$$Q_{AK} = \sum_1^n \alpha \cdot (t_{mp} - t_{aj}) \quad (5.5.a)$$

Ku janë ata:

α - koeficienti i transferimit të nxehtësisë nga paneli i gjeneratorit diellor në mjedis;

t_{mp} - temperatura e murit të panelit SK;

t_{aj} - temperatura e ajrit;

n - numri i paneleve diellore të gjeneratorit (të instaluar).

- Humbjet e nxehtësisë kur pasqyrojnë një pjesë të rrezatimit të përqendruar, Q_{HRR} :

$$Q_{HRR} = R \cdot Q_{GJS} = (1 - A) \cdot Q_{GJS} \quad (5.5.b)$$

ose përmes ekuacionit të bilancit (5.1):

$$Q_{HRR} = (Q_{PLA} + Q_{HK} + Q_{RR} + Q_{AK}) \cdot \frac{1 - A}{A} \quad (5.6)$$

Ku janë ata:

R - koeficienti i rrezatimit të reflektuar nga sipërfaqet e gjeneratorit diellor;

A - koeficienti i absorbimit (përthithjes), i cili përcaktohet sipas ligjit të Kirchhoff me thjeshtësime të caktuara.

Bazuar në njohuritë e përbërësve të llogaritur më parë në bilancin e nxehtësisë, mund të vendoset ekuacioni për rendimentin e gjeneratorit diellor:

$$\eta_{GJA} = \frac{Q_{PLA} + Q_{AK}}{Q_{PLA} + Q_{HK} + Q_{RR} + Q_{HRR} + Q_{AK}} \quad (5.7)$$

Vetëm efikasiteti i tij termik vlerësohet përmes shkallës së efektit të dobishëm të gjeneratorit diellor, por jo i gjithë kompleksi i “gjeneratorit diellor të sistemit optik”. Meqenëse efikasiteti i kompleksit të përmendur në thelb ndikon në efikasitetin e tërë SE, futet nocioni i shkallës së efektit të dobishëm të kompleksit “sistemi optik - gjeneratori diellor”:

$$\eta_{SO-GJA} = \frac{Q_{PLA} - Q_{AK}}{Q_{solare}} \quad (5.8)$$

si raporti i nxehtësisë së përdorur në gjeneratorin diellor dhe sasia e disponueshme e nxehtësisë nga rrezatimi diellor direkt - Q_{solare} .

Sasia në dispozicion e rrezatimit diellor incident mund të përcaktohet nga shprehja:

$$Q_{solare} = H \cdot S \quad (5.9)$$

Ku janë ata:

H - intensiteti mesatar i rrezatimit diellor direkt gjatë funksionimit të gjeneratorit diellor;

S - sipërfaqja e punës së heliostatit.

Rendimenti për një sistem TECD mund të llogaritet sipas shprehjes:

$$\eta_{SO-GJS} = \eta_{SO} - \eta_{GJS} \quad (5.10)$$

e mëposhtme është një shprehje për shkallën e efikasitetit të një sistemi optik:

$$\eta_{SO} = \frac{\eta_{SO-GJA}}{\eta_{GJS}} \quad (5.11)$$

Për të siguruar vazhdimësinë e TECD, përdoren metoda të ndryshme, nga të cilat bien në sy gjeneratori:

- akumulimin (ruajtjen) e nxehtësisë dhe përdorimin e saj në rast rrezatimi diellor më të dobët ose gjatë natës;
- përdorimi i gjeneratorëve të kombinuar të avullit, të cilët përdorin energji diellore dhe energji të karburantit;
- një kombinim i funksionimit të TECD me termocentralet e erës (TEC), termocentrale me naftë, hidrocentrale të vegjël ose ndonjë burim tjetër energjie.

Sistemi i ruajtjes së nxehtësisë siguron akumulimin e nxehtësisë në mënyrë që TECD të mund të funksionojë vazhdimisht edhe në periudhën kur nuk ka rrezatim diellor. Akumulimi i nxehtësisë siguron rregullimin e prodhimit të energjisë elektrike në konsumin e saj. Përcaktimi i madhësisë së akumulimit dhe optimizimi i tij është një problem shumë kompleks. Akumulimi afatshkurtër është i nevojshëm për arsye thjesht operationale, ndërsa akumulimi optimal është shumë më i gjatë (rreth 13 orë të funksionimit të TECD). Mund të thuhet se akumulimi optimal rrit prodhimin e energjisë elektrike (rreth 2 herë), ul çmimin e kWh të prodhuar (me rreth 30%), por në të njëjtën kohë rrit investimet direkte (me 100%).

Gjeneratori diellore e kombinuar (TECDK)²¹ është në fazën e testimit dhe zbatimi i tij synon të përmirësojë treguesit teknikë dhe ekonomikë të termocentraleve në ciklin e avullit. Në çdo rast, TECDK e tilla janë gjithashtu komplekse me zgjidhje të caktuara problematike, por kërkimi dhe zbatimi i tyre kanë një perspektivë.

²¹ TECDK – Termoelektrocentrale e kombinuara.

5.2.2 Analiza dhe sinteza e përdorimit të sistemeve fotovoltaike për gjenerimin e energjisë elektrike me fuqi 315 MW

Analiza e shfrytëzimit të sistemeve fotovoltaike për gjenerimin e energjisë elektrike është realizuar në Kompaninë JAHA Solar Sllatinë e madhe, Fushë Kosovë.

Kompania JAHA Solar karakterizohet me:

- Njohuritë më të avancuara të kombinuara me saktësinë, inovacionin dhe mjeshtërinë solide, këto janë karakteristikat e Jaha Solar, me seli në Prishtinë (Kosovë). Jaha Solar është vendosur si një furnizues kryesor i moduleve diellore me performancë të lartë.
- Objektet e prodhimit dhe menaxhimi i rreptë i cilësisë në të gjithë zinxhirin e procesit janë çelësi për cilësinë e nivelit të lartë të moduleve të tyre.
- Cilësi e dëshmuar e prodhuar në Kosovë Klientët tanë përfitojnë nga siguria dhe besueshmëria 100% në të gjitha fushat dhe në të gjitha aspektet e moduleve tona diellore.

Modulet fotovoltaike kanë këto karakteristika:

- Garancia 12-vjeçare e produktit;
- 100% e pavarur nga PID²²;
- Cilësi e provuar gjermane e produkteve;
- Objektet e prodhimit gjerman dhe italian;
- Kornizë alumini - 35 m, ngarkesë bore e klasës III;
- Rendiment maksimal dhe prodhim i lartë vjetor;
- 12 - vjet garanci produkti;
- 25 - vit garanci 80% e energjisë;
- Produkt i prodhuar në Evropë;
- Prodhuar dhe testuar sipas IEC 61215 dhe 61730 nga TUV-Nord të certifikuar.

Të dhënat bazë për JM modulet diellore monokristaline:

- Dimensionet: (L) x (B) x (T);
- Pesha: 17,5 kg;

²² PID - Potential-induced degradation. Degradimi i shkaktuar nga potenciali (PID) është një degradim i performancës i shkaktuar nga potenciali në modulet fotovoltaike kristalore, i shkaktuar nga të ashtuquajturat rryma endacake.

- Numri i qelizave: 60 qeliza;
- Përmasat: 158,75 mm x 158,75 mm;
- Materiali qelizor: Si monokristalor;
- Mbulesa e përparme: Xham diellor;
- Filmi i pjesës së pasme: polimer;
- Materiali i kornizës: alumini;
- Gjatësia e kabllit: 1000 mm;
- Lloji i lidhësit: MC4 konsistent;
- Diodat bypass: 3;
- Mbrojtja: IP 65;
- Dimensionet e modulit: 1000 x 1675 mm.

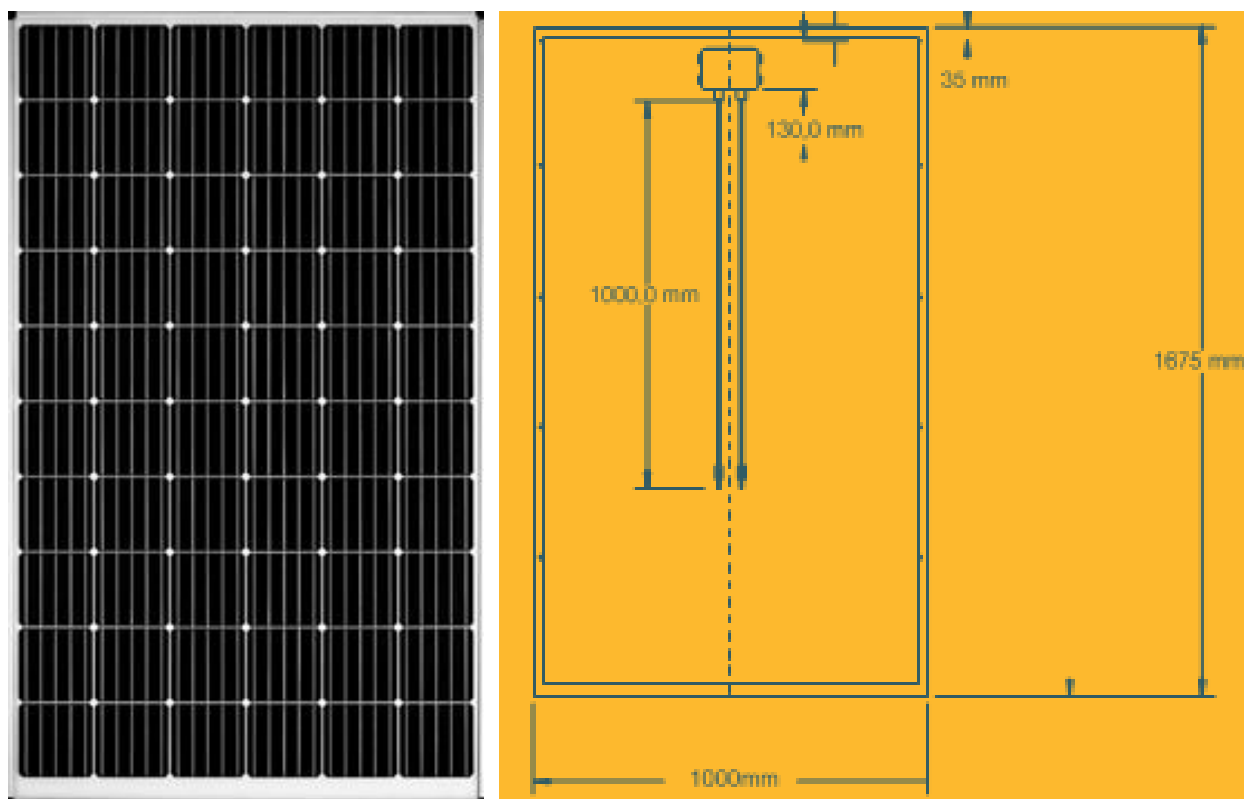


Figura 5.14 JM modulet diellore monokristaline

5.2.2.1 Të dhënat e përgjithshme të analizës të JM moduleve diellore monokristaline për gjenenerim e energjisë elektrike me fuqi 1276.2 kWp

Simulimet për modelin e zgjedhur për sistemin FV (TEC FV) me fuqi 1,276.2 kWp janë shfrytëzuar softuerët e Kompanisë JAHA Solar:

- Per kalkulimin e prodhimit vjetor nga sistemi solar fotovoltaik është përdorur software PV*Sol, kurse per paraqitjen dhe detajet e konstruksionit është përdorur software PV Case ku integrohet ne AutoCad. Gjithashtu per kalkulimin e vargjeve serike të konceptuara në inverterë DC/AC është përdorur kalkulatori online i prodhuesit te inverterëve Kaco New Energy (kalkulatori String Sizing Tool).

Sistemi FV: 3D, Sistemi FV

Tabela 5.1 Karakteristikat e sistemit fotovoltaik me fuqi 1276.2 kWp me JM modulet diellore monokristaline.

Të dhënat klimatike	Obiliq, Kosovë ALB (1991 - 2010)
Fuqia e gjeneruar e sistemit FV	1276.2 kWp
Sipërfaqja e moduleve të sistemit FV	6,633 m ²
Numri i moduleve FV	3960 copë
Numri i inverterëve	10 copë

Rendimenti vjetor i sistemit FV

Tabela 5.2 Rendimenti vjetor i sistemit fotovoltaik me fuqi 1276.2 kWp

Energjia e gjeneratorit PV (rrjeti AC)	1,700,164 kWh
Furnizimi në rrjetë	1,700,164 kWh
Konsumi vetanak i energjisë	0 kWh
Rendimenti specifik vjetor	1,341.54 kWh / kWp
Raporti i performancës (PR)	81.7 %
Reduktimi i rendimentit për shkak të hijes	1.8 %/vit
Emetimet e llogaritura për CO ₂	798,999 kg / vit

Të dhënat për sistemin FV me fuqi 1276.2 kWp

Tabela 5.3 Të dhënat për sistemin FV me fuqi 1276.2 kWp

Të dhënat për sistemin FV	
Lloji i sistemit FV	3D, Sistemi PV i lidhur me rrjetin

Data e dizajnit	08.10.2021
-----------------	------------

Të dhënat për klimën

Tabela 5.4 Të dhënat për sistemin FV me fuqi 1276.2 kWp

Të dhënat për sistemin FV	
Lokacioni	Obiliq, Kosovë (1991-2010)
Simulimi i të dhënave	1 h
Modelet e simulimit të përdorura:	
- Rrezatimi difuz në planin horizontal	Hofman
- Rrezatimi në sipërfaqe të anuar	Hay&Davies

Sipërfaqja e moduleve - Zona e Hapur 01 - Zona Jug

Tabela 5.5 Të dhënat për sipërfaqen e nevojshme për sistemin FV me fuqi 1276.2 kWp

Emërtimi	Zona e Hapur 01 - Zona Jug
Modulet FV	3960 x JSM320 (v1)
Prodhuesi	JAHA Solar
Këndi i pjerrtësisë	19°
Orientimi	Jug 180°
Lloji i instalimit	Montuar - Hapësirë e hapur
Sipërfaqja e moduleve FV	6,633 m ²

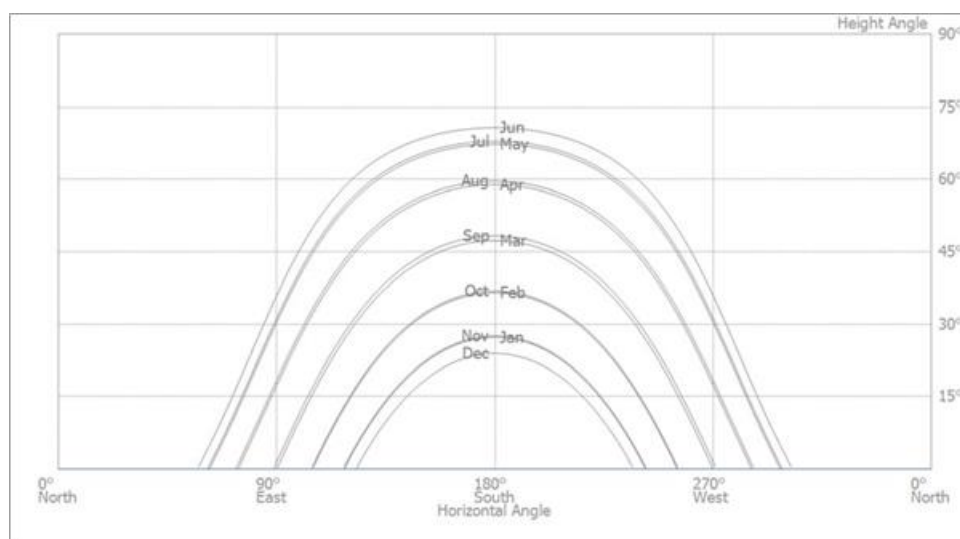


Figura 5.15 Simulimi për rrezatimin diellor në rrafshin horizontal - Dizajn 3D.

Konfigurimi i inverterit për sistemin fotovoltaik me fuqi 1276.2 kWp

Tabela 5.6 Të dhënat themelore për inverterët

Modeli i inverterit	Blueplanet 105 TL3 - INT (v2)
Prodhuesi i inverterit	KACO New Energy
Sasia e inverterve	10 copë
Faktori i inverterit	126.8 %
Konfigurimi i inverterëve	MPP 1:18 x 22

Konfigurimi i rrjetit elektrik AC

Tabela 5.7 Të dhënat themelore për rrjetin elektrik AC

Numri i fazave	3
Tensioni i rrjetit (1-fazor)	230 V
Faktori i fuqisë së zhvendosjes ($\cos\phi$)	+/- 1

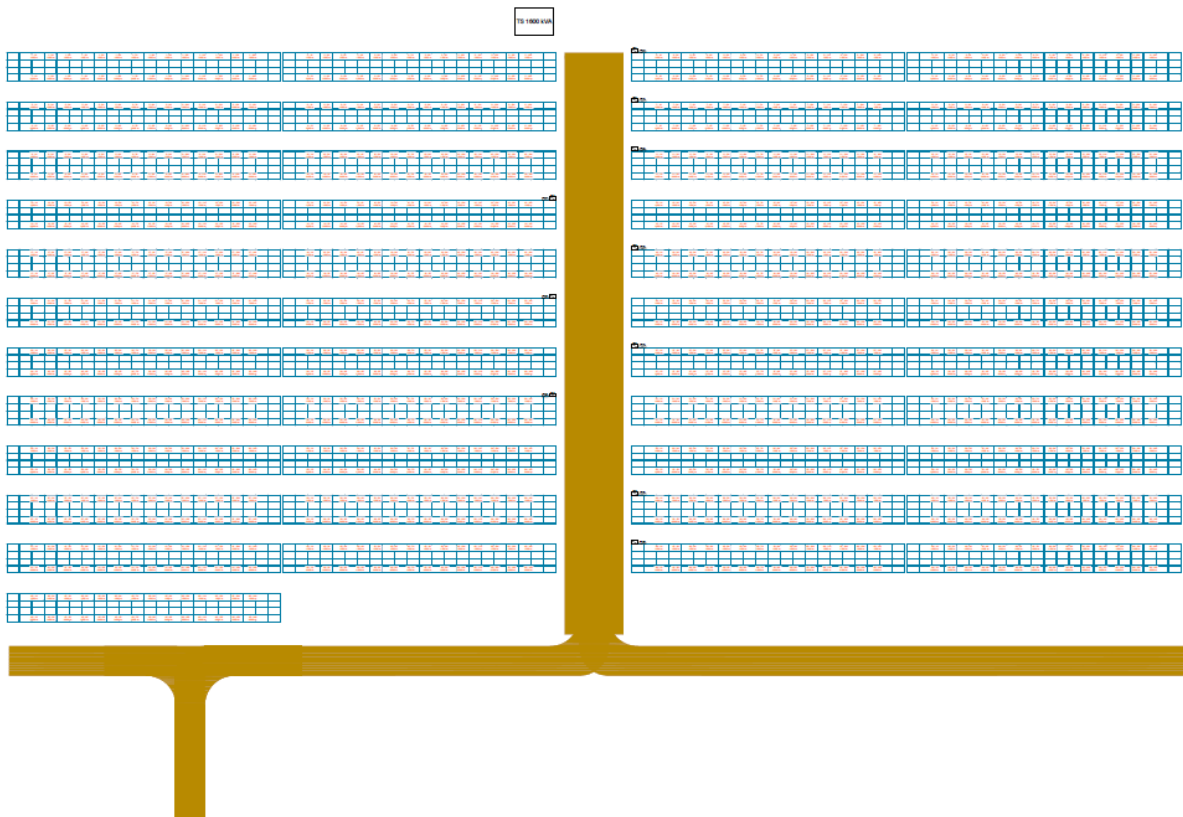


Figura 5.16 Planimetria e sistemit FV me fuqi 1276.2 kWp.

Bazuar në simulimin e modelit të aprovuar për gjenerimin e energjisë elektrike moduleve të prodhuesit JAHA Solar tip 3960 x JSM320 (v1) me fuqi të sistemit prej 1,276.2 kWp mund të jepen rezymetë:

- Për këtë sistem solar fotovoltaik nevojiten rreth 1.43 hektarë toke.
- Nga kjo 0.6533 hektarë marrin modulet fotovoltaike, kurse pjesa tjetër i përket rrugëve qarkulluese, distancës nga fundi i parcelës dhe rrethojës, trafostacioni, hapësira e hijeve etj.
- Hapësira prej 0.46 hektarë shfrytëzohet si distancë nga rreshtat, ashtu që të mos ketë hije mbi module.
- Kostoja e këtij projekti (pa përfshirjen e trafostacionit dhe kyqjes) sillet rreth 880,000.00 € me TVSH (18%).

Kapitulli i gjashtë

ANALIZA E REZULTATEVE, PËRFUNDIMET DHE REKOMANDIMET

Zhvillimi ekonomik i vendit kërkon konsumimin e burimeve adekuate të energjisë. Secili devijim nga koha e rezultatit mund të rezultojë në kufizime në zhvillimin e veprimtarive të tjera ekonomike. Për shembull, mungesa e energjisë elektrike çon në ndërprerje të mëdha në prodhimin industrial, që sjell humbje të konsiderueshme në bilancin përfundimtar ekonomik të një vendi. Për këto arsye, është e nevojshme të monitorohet zhvillimi i konsumit të energjisë, i cili ka të bëjë me faktorë të caktuar me ndikim (rritja e popullsisë, zhvillimi i shkencës dhe teknologjisë, zhvillimi ekonomik, standardi, etj.). Intensiteti i veprimit të cilit ndryshon me kalimin e kohës. Zgjedhja e strukturës optimale për të mbuluar konsumin është shumë e rëndësishme për zhvillimin e energjisë. Ky është një problem shumë kompleks, zgjidhja e të cilit varet jo vetëm nga burimet e energjisë së vendit, por edhe nga ndërvarësia midis formave parësore dhe të shndërruara të energjisë, pastaj format e energjisë që nuk mund të zëvendësohen nga llojet e tjera të energjisë, si dhe nga mundësitë dhe nevojat e importimit të formave të caktuara të energjisë, vendndodhjes konsumatorët, karakteristikat e konsumit, etj. Kjo është arsyeja pse është e kuptueshme që gjendja dhe zhvillimi në fushën e energjisë studiohen vazhdimisht edhe sot.

Planifikimi i zhvillimit në fushën e energjisë është i rëndësishëm si për shkak të varësisë së zhvillimit të shoqërisë nga sasitë e sigurt, të mjaftueshme dhe të përshtatshme të formave të kërkuara të energjisë, dhe për shkak të përfshirjes së burimeve të mëdha financiare në këtë fushë. Kur planifikoni zhvillimin e energjisë, duhet të merren në konsideratë kriteret e mëposhtme: siguria e furnizimit (me kosto minimale), përdorimi racional i burimeve të brendshme (me vlerësimin e duhur të formave të importuara të energjisë), parandalimi maksimal i formave monopoliste dhe të vetme të energjisë dhe arritja e kushteve të kënaqshme të zhvillimit mjedisor dhe të qëndrueshëm.

Planifikimi për zhvillimin e sistemit të energjisë elektrike përfshin të gjitha aktivitetet nga supozimet e para në lidhje me mundësinë e ndërtimit të një objekti deri në hyrjen e tij në veprim. Sidoqoftë, në terminologji, termi planifikim i referohet kryesisht planifikimit të centraleve gjeneruese të energjisë (termocentrale, hidrocentrale dhe termocentralet nukleare).

Gjatë planifikimit për zhvillimin e një sistemi energjetik, qëllimi dhe kriteret përcaktohen qartë:

përbushja e konsumit të parashikuar të energjisë elektrike me një kosto minimale dhe duke supozuar se janë përbushur disa kufizime, siç janë: financiare, teknike, mjedisore, kufizime në disponueshmërinë e formave parësore të energjisë, etj. Kënaqësia e kufizimeve imponohet si një detyrë parësore, e pavarur nga metoda e planifikimit, e cila është arsyeja që një kufizim i veçantë është shpesh një faktor përcaktues në vendosjen e strategjisë përfundimtare të zhvillimit.

Megjithëse planet afatgjata mbajnë një shkallë të lartë të pasigurisë, planifikimi i tillë është i domosdoshëm kryesisht për dy arsye: e para është jeta themelore dhe e zgjatur e objekteve të prodhimit (për shembull, termocentralet prej 25 deri 30 themelorë, plus 15 deri në 20 vjet jetë të zgjatur pas rivitalizimit). rindërtimi dhe modernizimi i impiantit), ndërsa të tjerët marrin kohë për të përgatitur ndërtimin dhe vetë ndërtimin (3 deri në 6 vjet, duke përjashtuar mundësinë e vonësës së projektit). Nga kjo rrjedh se analiza e planeve të zhvillimit të sistemit të energjisë duhet të bëhet për një periudhë prej 15 deri në 50 vjet paraprakisht.

Bazuar në rezultatet e fituara të cilat janë prezantuara në kapitullin e tretë, të katërt dhe të pestë mund të paraqesim këto përfundime:

- Kosova ka kapacitete të instaluar prodhuese prej 1,442 MW, përfshirë edhe kapacitetet gjenerues nga BRE, megjithatë kapaciteti operativ konsiderohet rreth 1,110 MW, prej të cilave termocentralet (TC) me linjit përbëjnë rreth 86.49 %, ndërsa pjesa tjetër përbëhet nga HC Ujmani, centralin me erë “Kitka” (Air Energy) dhe BRE tjera (hidrocentralet, panelet solare dhe centralet me erë) me 13.51 %²³.

Kapaciteti i njësive gjeneruese është paraqitur në tabelën e mëposhtme sipas llojit të burimit primar, kapacitetit instalues dhe operativ si dhe vitit të futjes në operim.

²³ Zyra e rregullatorit për energji: Raporti vjetor 2020. https://www.ero-ks.org/zrre/sites/default/files/Publikimet/Raportet%20Vjetor/Raporti%20vjetor%202020_ZRRE_shqip.pdf

Tabela 6.1 Kapacitetet gjeneruese në sistemin elektroenergjetik të Kosovës²⁴

Njësitë prodhuese	Kapaciteti i njësive (MW)		Futja në operim
	Instaluar	Neto	
TC Kosova A	610.00	432.00	1970- 1975
TC Kosova B	678.00	528.00	1983-1984
HC - Gjithsej	110.13	88.63	1983-2020
Energjia e erës - Gjithsej	33.75	33.75	2010-2018
Energjia fotovoltaike - Gjithsej	10.00	10.00	2015-2018
Gjithsej	1,441.88	1,092.38	

Në figurën në vazhdim është prezantuar prodhimi i energjisë në TEC Kosova B1 dhe B2 si dhe konsumi vetanak i energjisë elektrike.

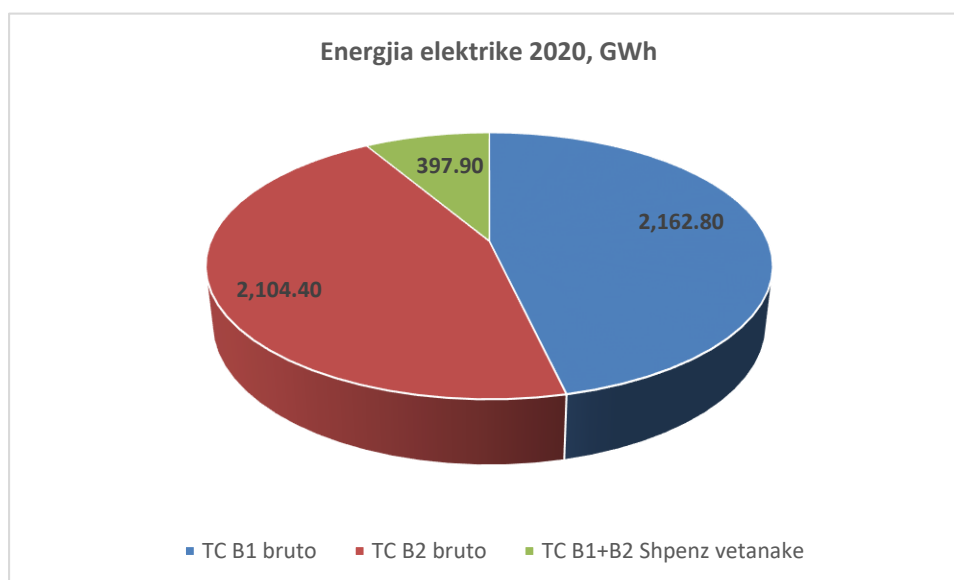


Figura 6.1 Prodhimi i energjisë në TEC Kosova B1 dhe B2 si dhe konsumi vetanak i energjisë elektrike.

Sipas kësaj figure konsumi i energjisë elektrike është 9.32% e prodhimit bruto prej 4,267.2 GWh.

Sasia e lëndës djegëse – thëngjill linjit për të gjeneruar bruto prodhimin e energjisë elektrike në TEC Kosova B1, si model për analizën e gjenerimit të energjisë elektrike ndaj energjisë së gjeneruar nga sistemi i projektuar fotovoltaike mund të llogaritet sipas shprehjes:

²⁴ Zyra e rregullatorit për energji: Raporti vjetor 2020.

$$B = \frac{Q_{GJA-B1}}{H_u}, kg / s \quad (6.1)$$

Sasia e nxehtësisë e cila investohet përmes lëndës djegëse në gjeneratorin e avullit për me gjeneruar fuqinë vjetore për TEC Kosova B1 mund të llogaritet sipas shprehjes:

$$P_{GJE-B1} = \eta_{TEC-B1} \cdot Q_{GJA-B1} [MWh] \quad (6.2)$$

ku janë:

- $\eta_{TEC-B1} = 38.33\%$
- $P_{GJE-B1} = 2,162.80 \cdot 10^3 [MWh]$

gjegjësisht:

$$Q_{GJA-B1} = \frac{P_{GJE-B1}}{\eta_{TEC-B1}} = \frac{2,162.80 \cdot 10^3}{0.3833} = 5,642.58 \cdot 10^3 [MWh] \quad (6.3)$$

Numri i orëve vjetore të punës së TEC Kosova B1 mund të llogaritet sipas shprehjes:

$$N_{TEC-B1} = \frac{P_{TEC} - B}{P_{TEC} - 315} = \frac{2,162.80}{315} = 6,866 [h] \quad (6.4)$$

$$B = \frac{Q_{GJA-B1}}{H_u} = \frac{5,642.58 \cdot 10^3}{9,200} = 2,207.97 \cdot 10^3 ton$$

Bazuar në rezultatet e fituara për analizën e gjenerimit të energjisë elektrike me sistemin fotovoltaiik e që janë prezantuar në tabelën vijuese.

Tabela 6.2 Rezultatet e fituara për analizën e gjenerimit të energjisë elektrike me sistemin fotovoltaiik

Të dhënat për sistemin FV	
Fuqi e sistemit FV	1,276.2 kWp
Siperfaqja e moduleve FV	0.633 ha
Siperfaqja e sistemit FV	1.430 ha
Kostoja	880,000 €
Emetimet e llogaritura për CO ₂	798,999 kg / vit
Energjia vjetore e gjeneratorit FV (rrjeti AC)	1,700,164 kWh

Tabela 6.3 Rezultatet për gjenerimin e fuqisë elektrike prej 315 MW me sistemet FV

Të dhënat për sistemin FV 315 MW	Raporti	Parametrat
Fuqi e sistemit FV	246.83	315 kWp
Sipërfaqja e moduleve FV	0.633 ha	156.24 ha
Sipërfaqja e sistemit FV	1.430 ha	352.96 ha

Nëse i krahasojmë rezultatet e gjenerimit të energjisë elektrike sipas TEC Kosova B1 dhe sistemit FV mund të konkludohet siç vijon:

- Sasisë e dyoksidit të CO₂ është shumë më e lartë sipas TEC Kosova B1 $6,102 \cdot 10^3 \text{ ton CO}_2 / \text{vit}$ krahasuar me TEC FV 799 ton CO₂/vit,
- Sistemet TEC FV gjatë operimit nuk konsumon lëndë djegëse e cila për TEC Kosova B1 është $2,207.97 \cdot 10^3 \text{ ton /vit}$ linjit.
- Sistemi TEC FV kërkon shumë sipërfaqe 156,24 ha për module gjegjësisht 352,96 ha për komplet sistemin TEC FV.

Literatura:

- [1] Fejzullah Krasniqi, *Termoelektrocentralet e Kosovës*, ASHAK, 2014.
- [2] L. Voshtina; F. Krasniqi, *Menaxhimi dhe prodhimi i kombinuar i energjisë - Ngrohja në largësi*, Prishtinë, 2006.
- [3] Xhevat Berisha, *Kaldajat energjetike të avullit*, Ligjerata të autorizuar, FIM, 2013.
- [4] Xhevat Berisha, *Burimet e energjisë*, Kolegji BIZNESI, Prishtinë 2017.
- [5] Ibrahim Dincer, *Sustainable Energy Systems and Applications*, Springer, 2011.
- [6] S. C. W. Krauter, *Solar Electric Power – Generation: Photovoltaic Energy Systems*, Springer Berlin Heidelberg New York, 2006.
- [7] L. Luque; V. M. Andreev, *Concentrator Photovoltaics*, Springer, 2007.
- [8] M. D. Archer, R. Hill: *Clean Electricity from Photovoltaics*, Imperial College Press, 2001.
- [9] K. Raja, et al, *Power Plant Engineering*, New Age International, 2006.
- [10] E.B. Woodruff, et al, *Steam plant operation Eighth Edition*, ISBN13: 9780071418461.
- [11] G. F. M. De Souza, *Thermal Power Plant Performance Analysis*, Springer, 2012.
- [12] R. Messenger, J. Ventre, *Photovoltaic Systems Engineering Second Edition*, Taylor & Francis, New York, 2005.
- [13] Naser Sahiti, *Kaldajat e avullit I*, Prishtinë, 2009.
- [14] Xhevat Berisha, *Stabilimentet termoenergjetike*, Ligjerata të autorizuar, FIM, 2012.
- [15] Bashkim Gjurgjeala, *Efikasiteti punues i termocentralit elektrik*, KEK 2007.
- [16] Zyra e rregullatorit për energji: Raporti vjetor 2020. https://www.ero-ks.org/zrre/sites/default/files/Publikimet/Raportet%20Vjetor/Raporti%20vjetor%202020_ZRRE_shqip.pdf
- [17] Direktiva 2009/28/EC e Parlamentit dhe e Këshillit Evropian lidhur me promovimin e përdorimit të energjisë nga burimet e ripërtërishme. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0028&from=EN>
- [18] Ministria e Zhvillimit Ekonomik, *Strategjia e Energjisë e Republikë së Kosovës 2017 – 2026*, Prishtinë, 2017.
- [19] Udhëzim pune për kaldajën nga Stein Industrie (Francë) dhe turbinën nga MAN (Gjermani), 2002.
- [20] Bilanci termik i bllokut Kosova B1 & B2 Shërbimi i analizave, Inxhiniering – Termocentrali Kosova B, 2016.
- [21] Udhëzim pune për kaldajën nga Stein Industrie (Francë) dhe turbinën nga MAN (Gjermani), 2002.