



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.edu

Nr. Prot.: 1683
 Datë: 04/11/2024

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 DINAMIKE E SISTEMIT FOTOVOLTAIK RAST STUDIMI KOMPANIA “UJI ANA”
Kandidati	Bsc. Hasim Gashi
Mentori	Prof. asoc. dr. Bedri Dragusha
Aprovimi i projekt propozimit në Këshillin e Fakultetit	Datë: 15.05.2024
	Vendimi Nr.: 693
<p>Në bazë të Vendimit të Këshillit të Fakultetit të Inxhinierisë Mekanike me numër 693 të datës 15.05.2024 është formuar Komisioni në përbërje:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prof. Dr. Drilon Meha, Kryetar 2. Prof. Asoc. Dr. Bedri Dragusha, Mentor 3. Prof. Ass. Dr. Bukurije Hoxha, Anëtar <p>për vlerësimin e punimit të diplomës, të nivelit master, me titullin “ANALIZA DINAMIKE E SISTEMIT FOTOVOLTAIK RAST STUDIMI KOMPANIA “UJI ANA” të kandidatit Bsc. Inxh. Hasim Gashi.</p> <p>Komisioni pasi e shqyrtoi materialin e prezantuar-punimin jep këtë:</p> <p style="text-align: center;">R A P O R T</p> <p style="text-align: center;">TË DHËNAT E PËRGJITHSHME</p> <p>Punimi i masterit me titull “ANALIZA DINAMIKE E SISTEMIT FOTOVOLTAIK RAST STUDIMI KOMPANIA “UJI ANA” të kandidatit Bsc. Hasim Gashi, është hartuar në 7 kapituj përfshirë kapitujt ndihmës Hyrjen, Përfundimi, Literaturën e shfrytëzuar. Punim ka 61 faqe, 38 figura, 4 tabela.</p> <p>Punimi i Masterit me titull “ANALIZA DINAMIKE E SISTEMIT FOTOVOLTAIK RAST STUDIMI KOMPANIA “UJI ANA” të kandidatit Bsc. Inxh. Hasim Gashi, është dorëzuar në Fakultetin e Inxhinierisë Mekanike në Prishtinë.</p>	

Në këtë punim janë analizuar, studiuar dhe prezantuar instalimi i sistemit PV me kapacitet 461.7 kWp ne objektin e kompanisë “UJI ANA”

Në mënyrë të detajuar është paraqitur dhe analizuar pjesa teknike e sistemit PV dhe është bërë analiza financiare e këtij projekti, janë paraqitur rezultatet e prodhimit të energjisë elektrike nga ky sistem. Sot, në këtë kohë, interesimi për investime në sisteme PV është rritur dhe çmimet janë shume me te arsyeshme, gjë që do të ndihmojë shumë nxitjen e investimeve në sisteme PV dhe në kursim të energjisë si dhe stabilitetin e elektro-energjetike. Përveç kësaj do të arrihet edhe kursimi i energjisë dhe parasë për investuesin, si dhe do të kontribuoj ne reduktim të emetimeve te CO2.

Pasi të analizohet dhe shtjellohet kjo pjesë e këtij punimi, lexuesi do të njoftohet me fazat fillestare të realizimit dhe krijimit të projektit të përzgjedhur, qëllimin e realizimit të tij, dhe të gjitha fazat tjera thelbësore të cilat kanë ndikuar në përfundimin me sukses të këtij projekti, e që është prezantuar nëpërmjet këtij punimi.

Në vazhdim do të jepet rezymeja për kapituj.

Në kapitullin hyrës, **Hyrje**, është treguar kryesisht për energjinë e ripërtëritshme, historiku i burimeve te ripërteritshme, llojet e energjisë se ripërteritshme, llojet e energjisë solare.

Në kapitullin e dytë, **“Caku i energjisë elektrike nga burimet e ripërtëritshme në Kosovë dhe kapacitetet aktuale instaluese të energjisë PV në Kosovë”** janë paraqitur objektivat dhe caqet e energjise elektrike nga burimet e ripërteritshme të referuara nga Udhëzimit Administrativ (ME) Nr.02/2023 për Cakun e Energjisë Elektrike nga Burimet e Ripërteritshme te Energjise, si dhe kapacitetet aktuale instaluese të energjisë solare në Kosove, të dhëna të marrura nga Zyra e Rregullatorit për Energji (ZRRE).

Në kapitullin e tretë, **“Potenciali i energjisë PV në Kosove”**, është paraqitur sistemi i energjisë elektrike në Republikën e Kosovës, Burimet e ripërtëritshme në Kosovë, si dhe investimet në energjinë solare.

Në kapitullin e katërt, **“Analiza e prodhimit të sistemit me programin PV*SOL dhe analiza e ruajtjes së emetimit të CO2”**, fillimisht është bërë studimi i fizibilitetit dhe projektuar sistemi, paraqitja e rezultateve nga programi PV*SOL për prodhim vjetor të energjisë elektrike, reduktimi i emetimit të CO2, të dhënat teknike të produkteve të marrura.

Në kapitullin e pestë, **“Analiza dinamike e gjenerimit të energjisë nga sistemi fotovoltaik”**, është bërë paraqitja e vendosjes së paneleve solare në objekt, paraqitja e invertereve, mënyra e lidhjes, prodhimi real i sistemit solare përgjatë muajit Qershor 2024, prodhimi real i sistemit solare në një dite me shi, prodhimi real i sistemit solare ne një ditë pushimi për kompanin (kur konsumi është i ulët), raporti financiar i sistemit.

Në kapitullin e gjashtë **“Përfundimi”** janë treguar rezultatet e këtij punimi, përfitimet kryesore në kursim të energjisë dha atyre financiare.

Në kapitullin e shtatë **“Përfshinë literature”**

PËRFUNDIM

Nga ajo që u tha më lartë, konstatojmë se kandidati **Bsc. Hasim Gashi** në punimin e tij të masterit me titullin **“ANALIZA DINAMIKE E SISTEMIT FOTOVOLTAIK RAST STUDIMI KOMPANIA “UJI ANA”** në mënyrë te shkëlqyer ka analizuar dhe zbatuar të arriturat teorike ne studimet master dhe e ka bërë konkretizimin e të arriturave në hartimin e kësaj teme si pjesë të e mundësisë së kursimit të energjisë, konkretisht në përdorimin e sistemeve fotovoltaike, për prodhim të energjisë elektrike.

Komisioni për vlerësim mendon se punimi është hartuar dhe punuar në nivel të shkëlqyer, i shtjelluar dhe ilustruar me ilustrime të fotografive, figura dhe llogaritje që e bëjnë këtë punim si një tërësi

kompakte. Punimi i diplomës master i kandidatit Bachelor, **Hasim Gashi** është punim real i implemtuar, dhe kjo e bënë një temë të veçant dhe të paraqitur mirë.

REKOMANDIM

Nga analiza e punimit të paraqitur në këtë Raport, Komisioni për vlerësimin e punimit të masterit më titull “**ANALIZA DINAMIKE E SISTEMIT FOTOVOLTAIK RAST STUDIMI KOMPANIA “UJI ANA”**” të punuar nga kandidati **Hasim Gashi**, vlerëson se ky punim i plotëson kriteret e një punimi të masterit. Analizat e bëra në këtë punim, vërtetojnë se kandidati është treguar i aftë dhe i suksesshëm të analizojë në mënyrë të duhur instalimin e sistemit PV në objektin e kompanisë në fjalë.

Duke e konsideruar këtë punim të masterit si mjaft të kompletuar, e me rezultate, të cilat janë reale dhe të aplikuara, komisioni me kënaqësi të veçantë i propozon që këtë raport dhe këtë punim ta vë në diskutim publik.

Me respekt


Prishtinë: 04.11.2024

Komisioni:


1. Prof. ass. dr. Drilon Meha, kryetar/anëtar



2. Prof. asoc. dr. Bedri Dragusha, mentor



3. Prof. Ass. dr. Bukurije Hoxha, anëtar



UNIVERSITETI I PRISHTINËS
FAKULTETI I INXHNIERISË MEKANIKE PRISHTINË
Departamenti: Termoenergjetika dhe energjia e ripërtëritshme



PUNIM DIPLOME MASTER

Mentori:

Prof. Asoc. Dr. Bedri Dragusha

Studenti:

Bsc. Hasim Gashi

Prishtinë, 2024

UNIVERSITETI I PRISHTINËS
FAKULTETI I INXHNIERISË MEKANIKE PRISHTINË
Departamenti: Termoenergjetika dhe energjia e ripërtëritshme



PUNIM DIPLOME MASTER
ANALIZA DINAMIKE E SISTEMIT FOTOVOLTAIK
RAST STUDIMI KOMPANIA “UJI ANA”

Mentori:

Prof. Asoc. Dr. Bedri Dragusha

Studenti:

Bsc. Hasim Gashi

Prishtinë, 2024

UNIVERSITY OF PRISHTINA “HASAN PRISHTINA”

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

Department of Thermoenergetics and Renewable Energy



MASTER'S THESIS

**DYNAMIC ANALYSIS OF THE PHOTOVOLTAIC
SYSTEM CASE STUDY "UJI ANA" COMPANY**

Supervisor:

Prof. Asoc. Dr. Bedri Dragusha

Student:

Bsc. Hasim Gashi

Prishtinë, 2024

FALËNDERIME

Së pari, falënderoj ZOTIN që më mundësoj t'i përfundoj me sukses studimet e mia Universitare, pastaj Mentorin tim Prof. Asoc. Dr. Bedri Dragushën, për ndihmën e pakursyer gjatë tërë kohës së përgatitjes së punimit.

Po ashtu, ndjej obligim të veçantë të falënderoj anëtarët e Komisionit: Prof. Ass. Dr. Drilon Meha dhe Prof. Ass. Dr. Bukurije Hoxha, për përkrahjen, vërejtjet dhe sugjerimet e vlefshme të cilat dukshëm kanë ndikuar në cilësinë dhe vlerën e punimit.

Falënderoj prindërit e mi për përkrahjen morale dhe financiare gjatë studimeve, gjithashtu falënderoj familjen time, shoqet, shokët, kolegët dhe të gjithë ata, të cilët më kanë ndihmuar në hartimin e këtij punimi.

Bsc. Hasim Gashi.



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.edu

Nr. Prot.: _____

Datë: ___/___/_____

DEKLARATË E STUDENTIT PËR PUNË AUTENTIKE

Me anë të kësaj deklarate, unë Hasim Gashi, me përgjegjësi deklaroj se ky punim nuk është prezantuar për vlerësim apo botuar më parë, pjesërisht apo në tërësi, pranë këtij apo ndonjë institucioni tjetër. Më tej deklaroj që:

- a) punimi i paraqitur këtu është origjinal dhe është punuar në tërësi nga unë;
- b) punimi nuk është marrë nga studentë të tjerë apo punime të tjera në Universitetin e Prishtinës ‘Hasan Prishtina’ ose nga ndonjë universitet tjetër;
- c) punimi nuk është kopje e ndonjë punimi të marrë në internet apo bibliotekë;
- ç) punimi nuk përmban modifikim të dhënash, duke i paraqitur ato si kontribut origjinal;
- d) punimi respekton të gjitha kërkesat për të drejtat e autorit, duke saktësuar dhe cituar të gjitha kontributet nga burime të tjera.

Punimi i diplomës në fjalë vlen për nivelin Master të studimeve dhe mban titullin:

ANALIZA DINAMIKE E SISTEMIT FOTOVOLTAIK
RAST STUDIMI KOMPANIA “UJI ANA”

Dëshmoj se jam vënë në dijeni që vërtetimi ndryshe i atyre që u thanë më sipër do të rezultojë në tërheqjen e titullit të fituar bazuar në këtë punim.

Prishtinë, më ___/___/___

Studenti/ja-nënshkrimi

NOMENKLATURA

BRE – Burimet e Ripërtëritshme të Energjisë

Zrre – Zyra e Rregullatorit për Energji

W – Watt

kW – Kilowatt

kWh – Kilowat/orë

MW – Megavat

MWh – Megavat/orë

kwh – Kilowatt orë

°C – Gradë celsius

km – Kilometra

cm – Centimetra

mm – Milimetra

kW_p – Kilowatt fuqi

W_p – Fuqia e pikut

P_p – Fuqia e pikut

m^2 – Metër katrorë

SiO₂ – Dioksid i pastër i silicit

Kg – Kilogramë

B – Elementi kimik Bori

P – Elementi kimik Fosfori

A – Amperi

V – Volti

U_p – Tensioni i përgjithshëm

I_p – Intensiteti i përgjithshëm

η – Efiçienca e energjisë

$P_{pf}(W)$ – Fuqia e pajisjes fotovoltaike

$P_{rr}(W)$ – Fuqia e rrezatimit të diellit

$E_{rr}(W/m^2)$ – Densiteti maksimal i rrezatimit të diellit

G_{rrv} – Vlera e rrezatimit global vjetor

CO_2 – Dyoksidi i karbonit

PV – Fotovoltaik

TC – Termocentral

KEK – Korporata Energjetike e Kosoves

KEDS – Kompania Kosovare për Distribuim me Energji Elektrike në Kosovë

KOSTT – Operatori i Sistemit, Transmisionit dhe Tregut të energjisë elektrike të Kosovës

DC – Direct Current (Rryma njekahore)

AC – Alternating Current (Rryma alternative)

MPPT – Maximum Power Point Tracking (Ndjekja maksimale e pikës së energjisë)

kA – KiloAmper

mA – MiliAmper

kN – KiloNjuton

P_k – Periudha e kthimit të investimit (vite)

ζ_t – Cmimi total i sistemit solarë (Euro)

ζ_{kv} – Çmimi i kursimit vjetorë nga prodhimi i sistemit solarë (Euro/vit)

ζ_{kv} – Çmimi i kursimit vjetorë nga prodhimi i sistemit solarë (Euro/vit)

E_{tot} – Energjia totale vjetore e prodhuar nga sistemi solare fotovoltaik (kWh/vit)

ζ_{kWh} – Cmimi i energjisë elektrike për kWh

A_{gf} – Sipërfaqja e grupit fotovoltaik (m^2)

n_m – Numri i moduleve (copë)

A_p – Sipërfaqja e panelit (m^2)

n_m – Numri i moduleve

P_{tot} – Fuqia totale (kWp)

P_{modul} – Fuqia e modulit fotovoltaik (Wp)

Përmbajtja

NOMENKLATURA.....	6
Përmbledhja (Abstrakti).....	13
Abstract.....	14
1. HYRJE	15
1.1 Burimet e Ripërtëritshme të Energjisë.....	15
1.2 Energjia solare (diellore) si burim i energjisë.....	16
1.3 Llojet e sistemeve diellore	17
2. CAKU I ENERGISË ELEKTRIKE NGA BURIMET E RIPËRTËRITSHME NË KOSOVË DHE KAPACITETET AKTUALE INSTALUESE TË ENERGISË SOLARE NË KOSOVË	17
2.1 Caku i energjisë elektrike nga burimet e ripërtëritshme në Kosovë.....	17
2.2 Kapacitetet aktuale instaluese të energjisë solare në Kosovë.....	21
3. POTENCIALI I ENERGISË SOLARE NË KOSOVË.....	22
3.1 Tregu i Energjisë Elektrike	22
3.2 BRE në Kosovë.....	24
3.3 Potenciali i energjisë solare në Kosovë	25
3.4 Rrezatimi diellor ne Kosove.....	26
3.5 Investimet në energjinë solare në Kosovë.....	26
4. ANALIZA E PRODHIMIT TË SISTEMIT ME PROGRAMIN PV*SOL DHE ANALIZA E RUAJTJES SE EMETIMIT TE CO ₂	28
4.1 Njohuri të përgjithshme për objektin.....	28
4.3 Panelet fotovoltaike	35
4.4 Inverteri.....	37
4.5 Sistemi i monitorimit – Smart Metri (SmartMeter).....	39
4.6 Ngarkesa e borës dhe shpejtësia e erës	42

4.7 Konstruksioni.....	43
5. ANALIZA DINAMIKE E GJENERIMIT TE ENERGJISE NGA SISTEMI FOTOVOLTAIK.....	48
5.1 Konfigurimi i sistemit.....	50
5.2 Shembull i prodhimit të sistemit solarë me datë: 26.06.2024	51
5.3 Shembull i prodhimit të sistemit solarë në një ditë pushimi.....	53
5.4 Shembull i prodhimit të sistemit solarë në një ditë me shi dhe me re	54
5.5 Ndikimi mjedisor i sistmit solare	55
5.6 Raporti Financiar	56
6. PËRFUNDIMI.....	59
7. REFERENCAT	60

Lista e figurave

<u>Fig.1 Burimet ripërtëritshme të energjisë dhe shfrytëzimi i tyre</u>	16
<u>Fig. 2 Paraqitja grafike e caqeve të burimeve të ripërtëritshme të energjisë në konsumin total të energjisë elektrike në Kosovë</u>	19
<u>Fig. 3 Prodhimi, importi, eksporti dhe kërkesa e energjisë elektrike në Kosovë 2009-2019</u>	23
<u>Fig.4 Pjesëmarrja e burimeve të ripërtëritshme të energjisë në bruto konsumin final të energjisë</u>	24
<u>Fig.5 Krahasimi i rrezatimit global vjetor për m² të sipërfaqes së rrafshët të Kosovës me vendet tjera</u>	25
<u>Fig.6 Potenciali për energji solare në Kosovë</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Fig.7 Harta e rrezatimit diellor e Kosovës: majtas-rrafshi horizontal, djathtas-këndi optimal i pjerrtësisë</u>	26
<u>Fig.8 – Pamja e kompanisë për të cilën bëhet fjalë</u>	28
<u>Fig. 9- Pamja satelitore e lokacionit</u>	29
<u>Fig.10 Pamja vizuale e paneleve solare në objektet e kompanisë</u>	31
<u>Fig. 11 Paneli fotovoltaik – Axitec 570 Wp</u>	36
<u>Fig. 12 Pamja vizuale e panelit fotovoltaik</u>	37
<u>Fig.13 Inverteri Tauro Eco</u>	38
<u>Fig.14 Sistemi i monitorimit (Smart Metri)</u>	40
<u>Fig.15 Diagrami i konfigurimit të sistemit të monitorimit</u>	42
<u>Fig.16 Ngarkesa e borës në Kosovë</u>	43
<u>Fig.17 Ngarkesa e eres në Kosovë</u>	43
<u>Fig.18 Pjesët e nevojshme të konstruksionit për montimin e panelit solarë në kulm me llamarinë</u>	44
<u>Fig.20 Mënyra e lidhjes së paneleve në string në kulmet me orientim nga lindja dhe perëndimi</u>	45

<u>Fig.21 Mënyra e lidhjes së paneleve në string në kulmin me orientim nga jugu.....</u>	45
<u>Fig.22 Skema e prodhimit, marrjes për konsum si dhe futjes së teprices në rrjet ..</u>	46
<u>Fig.23 Prodhimi i energjisë elektrike nga sistemi fotovoltaik përgjatë muajve.....</u>	47
<u>Fig.24 Pamja e paneleve solare gjate vendosjes ne objektet e kompanisë</u>	48
<u>Fig.25 Pamja e paneleve solare pas vendosjës në objektet e kompanisë</u>	48
<u>Fig.26 Pamja e kabollove DC të solareve të lidhura në DC combiner box dhe në inverter</u>	49
<u>Fig.27 Vendosja e Inverteve</u>	49
<u>Fig.28 Konfigurimi i sistemit për fillim të prodhimit.....</u>	50
<u>Fig.29 Sistemi i monitorimit smart meter</u>	50
<u>Fig.30 Prodhimi i sistemit solarë me datë 26.06.2024.....</u>	51
<u>Fig.31 Konsumi i energjisë elektrike me datë 26.06.2026</u>	52
<u>Fig.32 Prodhimi i energjisë elektrike nga sistemi solarë gjatë muajit Qershor 2024</u>	52
<u>Fig.33 Konsumi i energjisë elektrike përgjatë muajit Qershor 2024.....</u>	53
<u>Fig.37 Kursimi i emetimit te CO₂ per 1 muaj</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Fig. 38 Vlera e konsumit të energjisë elektrike përgjatë muajve të vitit 2023-2024.....</u>	56

Përmbledhja (Abstrakti)

Duke pasur parasysh rëndësinë e energjisë elektrike, dhe se në vendin tonë shumica e energjisë së prodhuar për konsum është nga burimet fosile, është marrur për analizë efikasiteti si dhe vlefshmëria e një sistemi solarë fotovoltaik me kapacitet 461.7 kWp, i cili është instaluar dhe funksionalizuar në një projekt real.

Përveç përfitimeve ekonomike të këtij sistemi, ky do të ketë edhe ndikim pozitiv në raport me ambientin duke kursyer emetim të dioksidit të karbonit nga marrja e energjisë elektrike nga burimi i ripertëritshëm dhe i pashterrshëm.

Një studim teknik dhe ekonomik tregon fizibilitetin e instalimit të një sistemi fotovoltaik me fuqi 461.7 kWp i cili do të prodhoj mesatarisht rreth 569984 kWh/vit, me kthim investimi pas 4-5 vitesh dhe me reduktim të dioksidit të karbonit për 267721 kg/vit. Rezultatet e kësaj analize tregojnë se si skemat e prodhimit të energjisë nëpërmjet paneleve fotovoltaike për vetëkonsum, përbëjnë një investim tërheqës për biznese, shtëpi si dhe për të gjitha objektet në përgjithësi.

Abstract

Given the importance of electricity, and that in our country most of the energy produced for consumption is from fossil sources, the efficiency and validity of a photovoltaic solar system with a capacity of 461.7 kWp, which was installed and operationalized in a real project.

In addition to the economic benefits of this system, it will also have a positive impact on the environment by saving carbon dioxide emissions from obtaining electricity from renewable and inexhaustible sources.

A technical and economic study shows the feasibility of installing a photovoltaic system with a power of 461.7 kWp which will produce an average of about 569984 kWh/year, with a return on investment after 4-5 years and with a reduction of carbon dioxide for 267721 kg/year. The results of this analysis show how energy production schemes through photovoltaic panels for self-consumption constitute an attractive investment for businesses, homes as well as for all facilities in general.

1. HYRJE

1.1 Burimet e Ripërtëritshme të Energjisë

Zhvillimi i hovshëm teknologjik dhe njëkohësisht degradimi i madh ekologjik, me pasoja gati të pakthyeshme mjedisore, kanë bërë që Burimet e Ripërtëritshme të Energjisë (BRE) sot të jenë në fokus të vëmendjes të institucioneve politikbërëse, qarqeve profesionale dhe shoqërisë në përgjithësi jo vetëm në vende të ndryshme të botës por edhe Brenda Organizatave të fuqishme ndërkombëtare siç janë Kombet e Bashkuara, Bashkimi Evropian etj. Kjo për arsye se BRE-të paraqesin burime të pashtershme të energjisë, shfrytëzimi i të cilave për nevoja të njerëzimit nuk përcillet me efekte të dëmshme mjedisore përkatësisht efektet e tilla negative janë minimale krahasuar me burimet fosile të energjisë siç janë qymyri, nafta dhe gazi.

Edhe pse në fillim të zhvillimit të tyre, energjia e bazuar në BRE-të ka qenë shumë e shtrenjtë, zhvillimi i teknologjisë së BRE-ve, dhe njëkohësisht rritja e çmimit të energjise së bazuar në burimet fosile për shkak të rritjes së vazhdueshme të kërkesës për energji si dhe zvogëlimit të rezervave të energjisë fosile kanë bërë që sot çmimi i energjisë së prodhuar nga BRE-të ti ofrohet gjithnjë e më shumë çmimit të energjisë së prodhuar nga burimet fosile të energjisë. Madje nëse do të merreshin parasysh kostot anësore të energjisë së prodhuar nga burimet fosile, BRE-të qysh sot do të mund të ofroheshin si një alternative e denjë për zëvendësimin gradual të burimeve fosile të energjisë.

Në burime të ripërtëritshme të energjisë bëjnë pjesë: energjia e rrezatimit solar, nxehtësia nga brendia e tokës, rrjedhjet e ujit, erërat, baticat dhe zbaticat, uraganet detare, dhe energjia e nxehtësisë së deteve dhe oqeanëve. ([1])

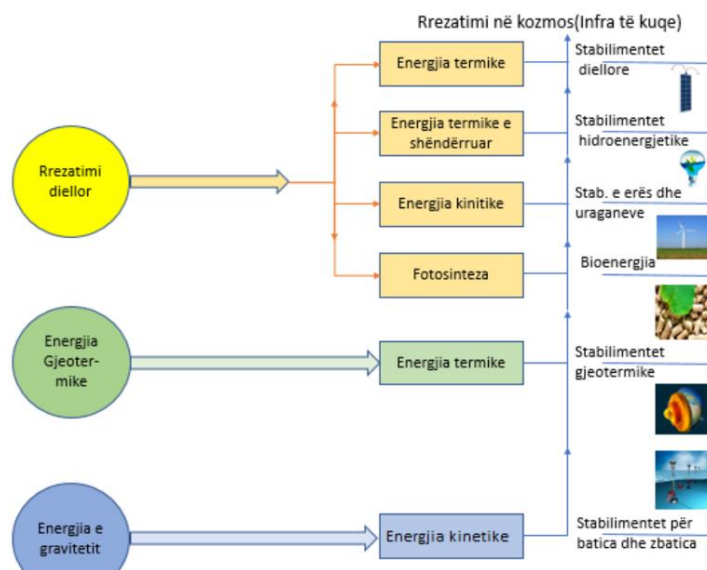


Fig.1 Burimet ripërtëritshme të energjisë dhe shfrytëzimi i tyre

Energjia e Ripërtëritshme, është energjia e cila perfitohet nga burime të ripërtëritshme dhe të pashterrshme te cilat mund te rigjenerohen ne nje periudhe kohore relativisht jo te gjate, sic jane: Dielli, Era, Uji, Biomasa, Hidrogjeni, energjia nga toka (gjeotermale).

Çfarë është një burim i ripërtëritshëm i energjisë?

Një burim i ripërtëritshëm i energjisë do të thotë energji që është e qëndrueshme - diçka që nuk mund të mbarojë, ose është e pafund, si dielli. Kur dëgjoni termin 'energji alternative', zakonisht i referohet edhe burimeve të energjisë së rinovueshme. Do të thotë burime energjie që janë alternative ndaj burimeve më të përdorura jo të qëndrueshme - si thëngjilli.

Burimet më të njohura të energjisë së ripërtëritshme aktualisht janë:

- Energji diellore
- Energjia e erës
- Hidroenergji
- Energjia e baticës
- Energjia gjeotermale
- Energjia e biomasës ([1])

1.2 Energjia solare (diellore) si burim i energjisë

Energjia e diellit është burim i ripërtëritshëm dhe i pakufishëm, nga i cili rrjedhin pjesa më e madhe e burimeve të energjisë në tokë. Kjo energji paraqet sasinë e energjisë e cila mbartet me rrezet e diellit. Energjia e diellit më së shpeshti përdoret për shndërrim në energji të nxehtësisë

në sistemet për ujë të ngrohtë dhe ngrohje dhe në centralet solare, ndërsa për shndërrim në energji elektrike përdoren sistemet fotovoltaike. Intensiteti mesatar i rrezatimit të diellit në atmosferë është mesatarisht $1.37 \text{ kW}/\text{m}^2$ e cila njihet si konstanta e diellit (solare). Gjatë kushteve normale në sipërfaqen e tokës mund të arrihet intensiteti i rrezatimit prej $1.0 \text{ kW}/\text{m}^2$ dhe vlera e vërtetë varet nga lokacioni, stina e vitit, koha e ditës, kushtet atmosferike.

1.3 Llojet e sistemeve diellore

Sistemet diellore energjetike mund të jenë:

1. Sistemet diellore të temperaturave të ulëta,
 1. Kolektorët diellor për ngrohje të ujit,
 2. Përgatitja e ujit të ngrohët, avujve.
2. Sistemet diellore pasive:
 1. Ngrohja natyrore e hapësirës.
3. Centralet diellore dhe
4. Sistemet fotovoltaike. ([2])

2. CAKU I ENERJISË ELEKTRIKE NGA BURIMET E RIPËRTËRITSHME NË KOSOVË DHE KAPACITETET AKTUALE INSTALUESE TË ENERJISË SOLARE NË KOSOVË

2.1 Caku i energjisë elektrike nga burimet e ripërtëritshme në Kosovë

Me rritjen e konsumit të energjisë elektrike, ka ardhur gjithashtu një rritje e ndjeshme e kërkesës për energji nga burimet e ripërtëritshme. Kjo nevojë e shtuar për energji të pastër dhe të qëndrueshme është thelbësore për të adresuar sfidat mjedisore dhe për të siguruar një furnizim të qëndrueshëm me energji për të ardhmen. Prandaj, investimi në teknologjitë solare, teknologji të turbinave të erës dhe hidrike është bërë një prioritet në agjendat kombëtare, duke kontribuar kështu në diversifikimin e burimeve energjetike dhe në reduktimin e emetimeve të gazrave serrë.

Si rezultat i kësaj, Kosova ka bërë një Udhzim Administrativ për Cakun e Energjisë Elektrike nga Burimet e Ripërtëritshme të Energjisë.

Sipas Udhezimit Administrativ (ME) Nr.02/2023 për Cakun e Energjisë Elektrike nga Burimet e Ripërteritshme te Energjise,

1. Caku afatgjatë dhe vjetor i energjisë elektrike nga burimet e ripërteritshme deri në vitin 2030, është 32% i konsumit përfundimtar bruto të energjisë elektrike.
2. Caku afatgjatë dhe vjetor i kapacitetit të instaluar për prodhimin e energjisë elektrike nga burimet e ripërteritshme të energjisë deri në vitin 2030 është 1473 MW.
3. Për të siguruar përmbushjen e caktimit afatgjatë dhe vjetor të energjisë elektrike nga burimet e ripërteritshme të energjisë do të përdoren edhe masa mbështetëse përmes procedurave konkurruese. ([3])

Tabela 1. Kapaciteti i energjisë elektrike nga BRE (MW) ([3])

Kapaciteti i Energjisë Elektrike nga BRE (MW)										
BRE - EE (MW)	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Solar fotovoltaike	10	10	10	10	210	210	375	430	490	550
Vetë-konsumator i burimeve të ripërteritshme	2	8	15	20	30	40	60	70	80	90
Biomasë	1	1	1	1	5	5	12	12	15	20
Era	137	137	137	137	137	237	437	557	617	677
Hidrocentrale	132	132	132	132	135.75	135.75	135.75	135.75	135.75	135.75
Totali i kapacitetit	282	288	295	300	518	628	1020	1205	1338	1473

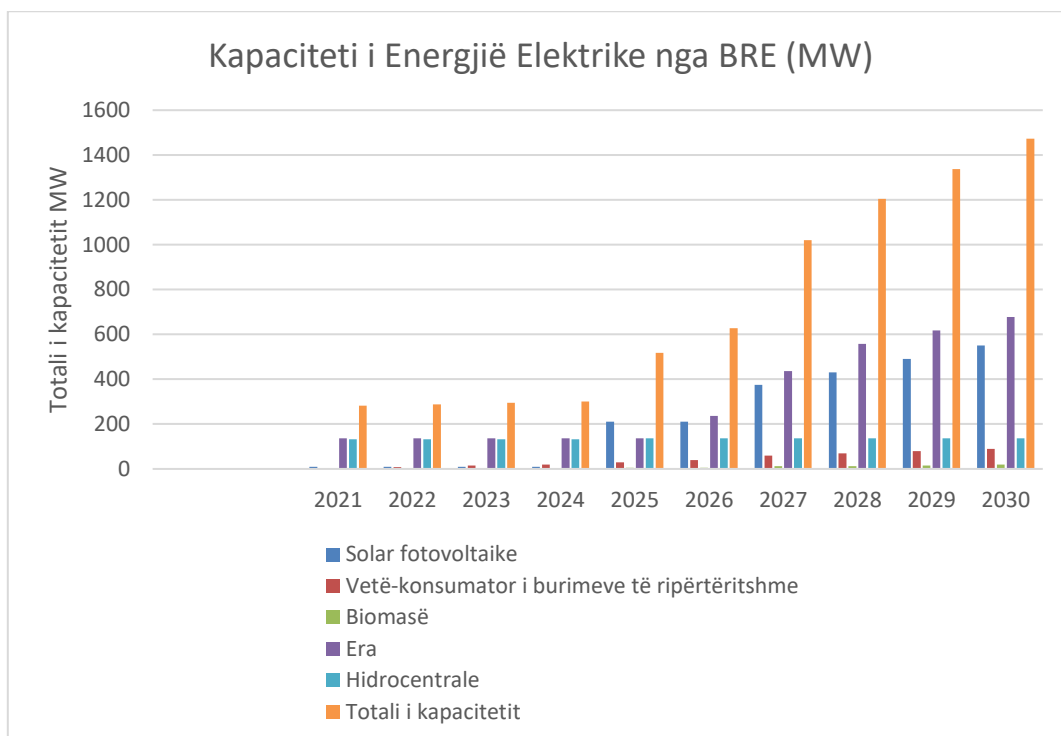


Fig. 2 Paraqitja grafike e caqeve të burimeve të ripërtëritshme të energjisë në konsumin total të energjisë elektrike në Kosovë ([3])

Tabela 1 paraqet zhvillimin e kapacitetit të energjisë elektrike nga burimet e ripërtëritshme (BRE) në Kosovë për periudhën 2021-2030. Ky kapacitet është një tregues i rëndësishëm i përpjekjeve për të rritur përdorimin e energjisë së pastër dhe për të reduktuar varësinë nga burimet fosile.

1. Energjia Fotovoltaike

Energjia solare fotovoltaike tregon një rritje të dukshme pas vitit 2025, duke filluar nga 10 MW në 2021 dhe duke arritur deri në 550 MW në vitin 2030. Ky zhvillim tregon një angazhim në rritje për investime në teknologjinë solare, e cila është thelbësore për të përmbushur nevojat e energjisë në një mënyrë të qëndrueshme.

2. Vetë-konsumatorët e Burimeve të Ripërtëritshme

Po ashtu, vetë-konsumatorët e burimeve të ripërtëritshme shfaqin një rritje progresive, nga 2 MW në vitin 2021 deri në 90 MW në vitin 2030. Ky trend tregon se individët dhe bizneset po

e shfrytëzojnë gjithnjë e më shumë energjinë solare për nevojat e tyre, duke kontribuar në decentralizimin e prodhimit të energjisë.

3. Biomasa

Kapaciteti i energjisë nga biomasa rritet ngadalë, duke arritur 20 MW deri në vitin 2030. Megjithëse rritja është më e ngadalshme krahasuar me burimet e tjera, biomasa mbetet një option i rëndësishëm për diversifikimin e burimeve energjetike.

4. Energjia e Erës

Energjia e erës është një nga sektorët me rritjen më të madhe, duke filluar nga 137 MW dhe duke arritur 677 MW deri në vitin 2030. Ky sektor tregon potencial të lartë dhe është në përputhje me objektivat e zhvillimit të qëndrueshëm të Kosovës.

5. Hidrocentralet

Hidrocentralet kanë mbajtur një kapacitet të qëndrueshëm prej rreth 132 MW gjatë viteve të para, me një rritje të vogël në 135.75 MW deri në vitin 2030. Ky kapacitet i qëndrueshëm siguron një bazë të fortë për furnizimin me energji në vend.

6. Totali i Kapacitetit

Totali i kapacitetit të energjisë elektrike nga burimet e ripërtëritshme pritet të arrijë 1473 MW deri në vitin 2030, duke treguar një angazhim të fortë për të rritur pjesëmarrjen e energjisë së ripërtëritshme në tregun energjetik të Kosovës. Kjo rritje është esenciale për të përmbushur nevojat energjetike dhe për të kontribuar në qëllimet e mbrojtjes së mjedisit.

Tabela 2. Kapaciteti i energjisë elektrike nga BRE (MWh) ([3])

Kapaciteti i Energjisë Elektrike nga BRE (GWh)										
BRE - EE (MWh)	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Solar fotovoltaike	13.15	12.22	12.22	12.22	256.56	256.56	458.14	525.33	598.63	671.94
Vetë-konsumator i burimeve të ripërtëritshme	2.75	9.16	18.33	24.43	36.65	48.87	73.3	85.52	97.74	109.95
Biomasë	6.3	6.30	6.30	6.30	26.24	26.24	62.97	62.97	78.71	104.94
Era	126.84	235.26	235.26	235.26	235.26	406.99	750.44	956.51	1059.55	1162.58
Hidrocentrale	300.64	300.64	393.15	393.15	404.32	404.32	404.32	404.32	404.32	404.32
Totali i Energjisë Elektrike	449.68	563.58	665.25	671.36	959.03	1142.97	1749.17	2034.65	2238.94	2453.73

2.2 Kapacitetet aktuale instaluese të energjisë solare në Kosovë

Të dhënat e ZRRE tregojnë se numri i sistemeve solare të instaluara është rritur ndjeshëm gjatë viteve të fundit.

Sistemet solare janë instaluar në një gamë të gjerë objektsh, duke përfshirë:

- Shtëpi Individuale: Një përqindje e konsiderueshme e kapacitetit të instaluar përfshin shtëpitë individuale. Këto instalime ofrojnë mundësi për vetë-konsum, duke reduktuar faturat e energjisë për familjet dhe duke siguruar një burim të qëndrueshëm energjie.
- Bizneset dhe Fabrikat: Instalimi i sistemeve solare në biznese dhe fabrika tregon se sektorët komercialë po e shohin energjinë solare si një mundësi për të ulur kostot operative dhe për të përmirësuar imazhin e tyre mjedisor.
- Objekte Publike: Shumë objekte publike, si shkolla dhe spitale, gjithashtu po e adoptojnë energjinë solare, duke shërbyer si shembuj për qytetarët dhe duke nxitur rritjen e besueshmërisë në këtë teknologji.

Sipas të dhënave të ZRRE-së të regjistruara, numri total i kapacitetit të instaluar është 17,811.91 kWp. Kjo tregon se një numër i madh individësh dhe biznese po e pranojnë energjinë solare si një alternativë të qëndrueshme për furnizimin me energji. ([4])

Kjo rritje është e lidhur me:

- Politikat Mbështetëse: Qeveria ka ofruar politika dhe programe të mbështetjes për instalimin e sistemeve solare, duke ulur barrierat financiare për blerjen dhe instalimin e teknologjive solare.
- Përmirësimi i Teknologjisë: Avancimet në teknologjinë solare kanë bërë që sistemet të jenë më efikase dhe më të përballueshme, duke nxitur më shumë investime.

3. POTENCIALI I ENERGISË SOLARE NË KOSOVË

3.1 Tregu i Energjisë Elektrike

Sistemi i energjisë elektrike në Republikën e Kosovës është i përbërë nga gjenerimi, transmetimi, shpërndarja e energjisë elektrike, konsumatorët e parregulluar, si dhe konsumatorët me të drejtën e shërbimit universal. Po ashtu pjesëmarrësit në tregun e energjisë elektrike janë edhe furnizuesit dhe tregtarët me shumicë.

Gjenerimi - është kryesisht i bazuar në termocentrale me linjit (TC A dhe TC B KEK) dhe HC Ujmani në pronësi të Qeverisë së Republikës së Kosovës, si dhe HC dhe BRE tjera në pronësi private.

Transmetimi - KOSTT - është operator i vetëm i transmetimit dhe tregut dhe është 100 % në pronësi të Kuvendit të Kosovës. Operon me dy licenca të ndara, licencë për operim të sistemit të transmetimit dhe licencë për operim të tregut.

Operatori i tregut (KOSTT) ka përgjegjësi organizimin dhe zhvillimin e tregut të energjisë elektrike, ndërsa Operatori i Sistemit të Transmetimit ka përgjegjësi transmetimin e energjisë elektrike, operimin dhe mirëmbajtjen e sistemit të transmetimit, si dhe balancimin e sistemit.

Operatori i shpërndarjes - KEDS - është operator i vetëm i shpërndarjes dhe është në pronësi private. Ky operator është përgjegjës për operimin dhe mirëmbajtjen e sistemit të shpërndarjes dhe menaxhimin e gjeneratorëve të kyçur në sistemin e shpërndarjes.

Furnizimi – Aktualisht KESCO është furnizues që ka licencë për furnizim me energji elektrike, duke përfshirë Obligimin e Shërbimit Publik të përcaktuar nga Rregullatori për të furnizuar konsumatorët me të drejtën e shërbimit universal. Përveç kësaj Rregullatori i ka caktuar edhe obligimin e furnizuesit të mundësisë së fundit. Furnizues tjerë – deri më tani janë

të licencuar 7 furnizues të energjisë elektrike, të cilët janë në pronësi private por ende nuk kanë filluar me operim komercial. ([5], n.d.)

Sistemi elektroenergetik i Kosovës është i dizajnuar kryesisht për të prodhuar energji elektrike bazë, e cila bazohet në linjit si lëndë e parë, por jo edhe për mbulimin e ngarkesave maksimale dhe balancimin e sistemit i cili mbetet sfidë e madhe për të gjithë pjesëmarrësit në sektor. Kosova ka kapacitete të instaluar prodhuese prej 1,431 MW, përfshirë edhe kapacitetet gjeneruese nga BRE, megjithatë kapaciteti operativ konsiderohet rreth 1,099 MW, prej të cilave termocentralet (TC) me linjit përbëjnë rreth 87.36 %, ndërsa pjesa tjetër përbëhet nga HC Ujmani me 2.91 %, centralin me erë “Kitka” (Air Energy) me 2.95 % dhe BRE tjera (hidrocentralet, panelet solare dhe centralet me erë) me 6.78 %. Këto kapacitete në periudhën më të madhe do të ishin të mjaftueshme për të mbuluar kërkesën, si edhe për të eksportuar, por për shkak të vjetërsisë së termocentraleve dhe jofleksibilitetit të mjaftueshëm për t’iu përshtatur kërkesës në periudha të ndryshme e sidomos në kohën e pikut, atëherë nevojiten importe por ndonjëherë edhe eksporte për balancimin e sistemit. Futja e gjeneratorëve nga BRE-të rritë kapacitetin operativ të gjenerimit, por në shumicën e rasteve ato janë të pa parashikueshme dhe janë në regjimin e prioritetit të dispeçimit, prandaj nuk kanë ndikim në përmirësimin e balancimit të sistemit energjetik, madje ndonjëherë i rrisin jobalancet. ([5], n.d.)

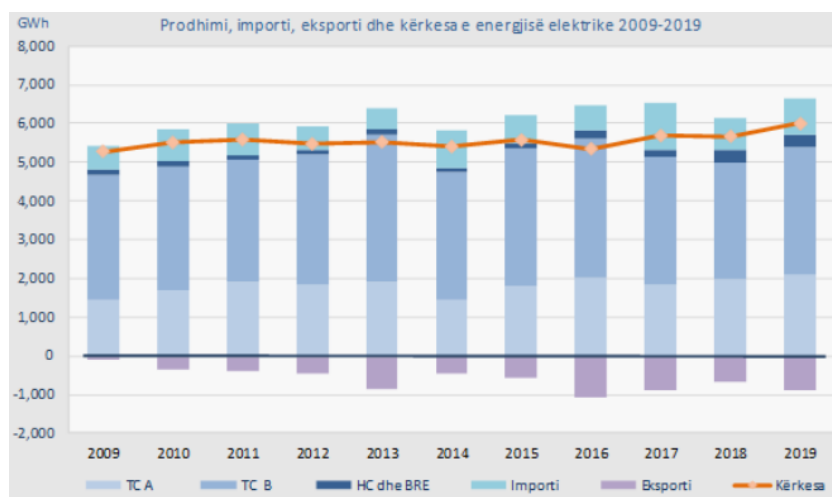


Fig. 3 Prodhimi, importi, eksporti dhe kërkesa e energjisë elektrike në Kosovë 2009-2019 ([5], n.d.)

3.2 BRE në Kosovë

Përfaqësimi i BRE-ve në miksin energjetik të Kosovës është rritur në një masë gjatë viteve të fundit. Objektivi kombëtar i BRE-ve në Kosovë është vendosur nga Këshilli Ministror i Komunitetit të Energjisë në vitin 2012 dhe është konfirmuar përmes miratimit të akteve nënligjore nga Ministria e Ekonomisë. Në vitin 2020, Kosova ka tejkaluar objektivin e pjesëmarrjes prej 25% të BRE-ve. Megjithatë, pjesëmarrja e teknologjive të ndryshme të BRE-ve është e pabalancuar dhe ka dallime të konsiderueshme në pjesëmarrjen e BRE-ve në sektorë të ndryshëm. Në sektorin e ngrohjes, biomasa siguron rreth gjysmën e energjisë së nevojshme, ndërsa në sektorin e energjisë elektrike BRE-të marrin pjesë me vetëm 6.3%, të siguruar nga burimet ujore, të erës dhe në një masë të vogël nga dielli. Pjesa e BRE-ve në transport është shumë e vogël për disa arsye: dispozitat që lidhen me qëndrueshmërinë e biokarburanteve nuk janë transpozuar në kornizën ligjore dhe për pasojë nuk janë në përputhje me Direktivën 2009/28/EC dhe Direktivën 2018/2001. Kështu, biokarburantet nuk janë futur ende. Pjesëmarrja e automjeteve elektrike është shumë e ulët (0,05%), pasi deri në vitin 2021 janë importuar vetëm 157 automjete elektrike dhe hibride, krahasuar me rreth 333,000 makina që përdorin si lëndë djegëse naftë ose benzinë. Aktualisht nuk ka asnjë linjë hekurudhore të elektrizuar në vend. Grafiku i mëposhtëm paraqet pjesëmarrjen e energjisë së ripërtëritshme në sektorin e energjisë elektrike (BREEE), transportit (BRE-T), ngrohjes dhe ftohjes (BRE-N&F) dhe BRE-ve totale. ([6])

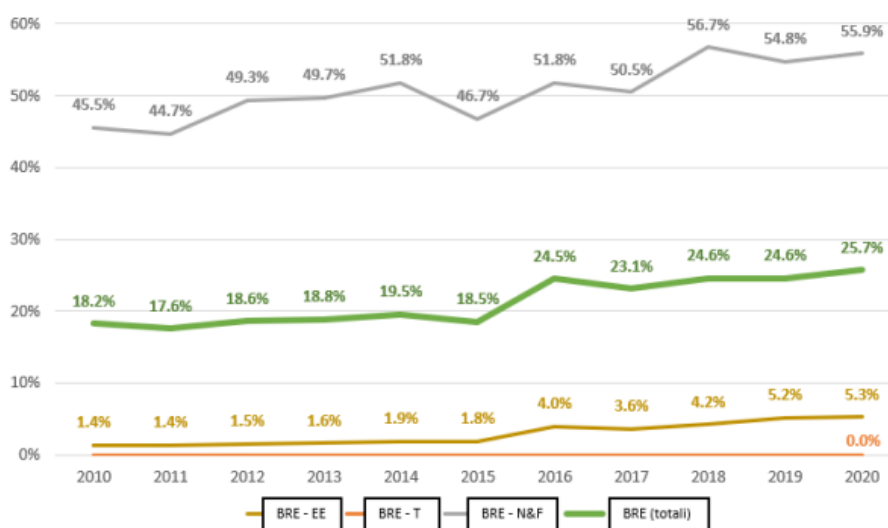


Fig.4 Pjesëmarrja e burimeve të ripërtëritshme të energjisë në bruto konsumin final të energjisë ([6])

Sa më afër ekuatorit të jetë pozita gjeografike e një vendi aq më të mëdha janë vlerat e rrezatimit diellor që mund të shfrytëzohet ai vend. Një vështrim i shkurtër i hartave ekzistuese diellore mjafton për të kuptuar që Kosova si dhe vendet tjera të Evropës juglindore karakterizohen me vlera të rrezatimit global për 15-35 % më të larta se ato që ekzistojnë për vendet e Evropës qendrore. Megjithatë, nëse merren parasysh vlerat e rrezatimit global të vendeve me pozitë gjeografike afër ekuatorit (fig.5), mund të thuhet që Kosova karakterizohet me vlera mesatare të rrezatimit global.

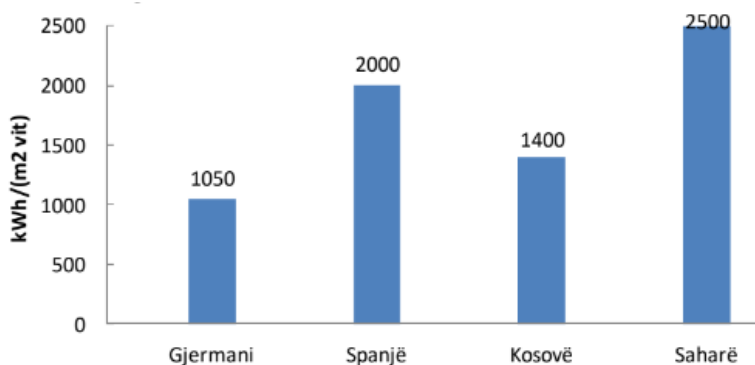


Fig.5 Krahasimi i rrezatimit global vjetor për m² të sipërfaqes së rrafshët të Kosovës me vendet tjera

3.3 Potenciali i energjisë solare në Kosovë

Kosova ka pozitë të mirë gjeostrategjike, ekonomi me kosto konkurruese dhe norma të ulta tatimore, fuqi punëtore të re, shumë mundësi energjetike të paeksploruara dhe përkushtimin për t'u integruar në tregun global. ([7], n.d.)

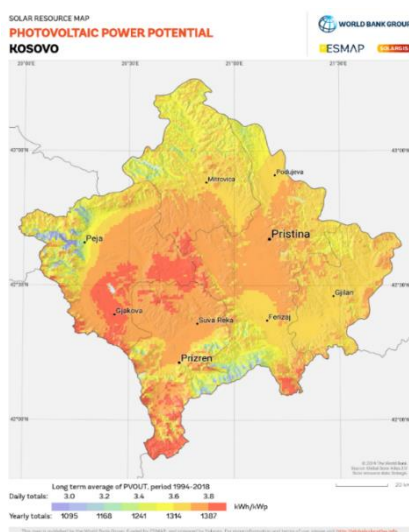


Fig.6 Potenciali për energji solare në Kosovë ([7], n.d.)

Në foto shihet që si: Gjakova, Prizreni, Suhareka, Prishtina, Drenasi, etj, kanë një potencial mjaft të mire të energjisë solare, ku vlera e konstantës së rrezatimit diellor është rreth 1400 kWh/kWp. Edhe qytetet tjera të Kosovës kanë pozitë mjaft të mirë për sisteme solare.

Energjia e rrezatimit global për një lokacion të caktuar ndryshon në varësi të pozitës gjeografike, motit si dhe ndotjes së ajrit. Në Evropë rrezatimi global vjetor në pjerrtësi nën këndin optimal, për regjione të ndryshme gjeografike sillet prej 800 kWh/(m².vit) në veri deri në 1750 kWh/(m².vit) në jug. Në disa vende të rruzullit tokësor, rrezatimi global arrin vlerat deri në 2200 kWh/(m².vit). ([7], n.d.)

3.4 Rrezatimi diellor ne Kosove

Në Kosovë rrezatimi global në rrafshin horizontal sillet prej 1333.7 kWh/(m².vit) në Shtërpçë deri në 1495.1 kWh/(m².vit) në Gjakovë, ndërsa si mesatare për Kosovën mund të merret vlera 1400 kWh/(m².vit).

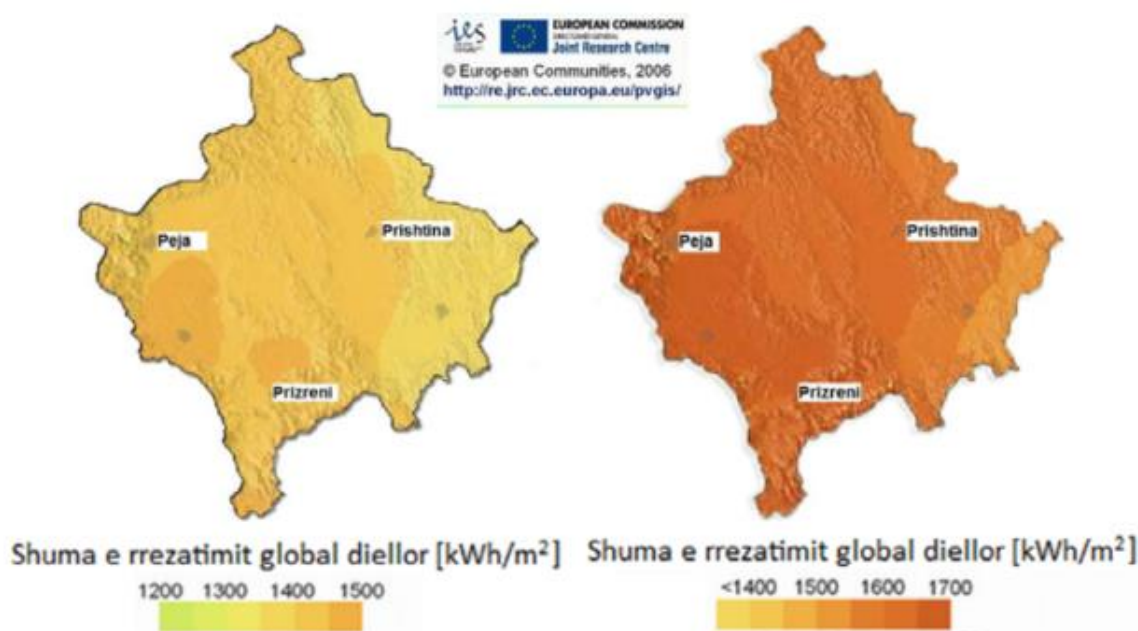


Fig.7 Harta e rrezatimit diellor e Kosovës: majtas-rrafshi horizontal, djathtas-këndi optimal i pjerrtësisë ([7], n.d.)

3.5 Investimet në energjinë solare në Kosovë

Në keto kohet e fundit është shfaqur një interesim më i madh në Kosovë për instalim të sistemeve solare si për amvisëri, ashtu edhe për biznese që janë të llojeve të ndryshme. Kjo për

arsye edhe të rënjes së cmimit të sistemeve solare, rritjes së cmimit të energjisë elektrike për kWh, por ka ndikuar edhe subvencionimet e Ministrisë së Ekonomisë të cilat subvencionone po jepen për shtëpi 250 Euro/kWp deri në maksimum 1750 Euro, pra deri në 7 kWp.

Ndërsa për biznese subvencionet për biznese të vogla 3-9 kWp jepen nga 250 Euro/kWp ndërsa për biznese të mesme dhe të mëdha në grupin tarifor 6/6, atëherë subvencionimi është 200 Euro/kWp deri në maksimum 6000 euro (30 kWp).

Gjithashtu subvencione ka edhe për sisteme solare termike për ngrohjen e ujit sanitarr për shtëpi deri në maksimum 1000 euro dhe për biznese deri në maksimum 4000 euro.

Një marrëveshje për një projekt të madh është arritur për një sistem solar prej 100 MW në Kramovik, Komuna e Rahovecit.

Lokacioni është në tokë publike dhe ka këto veçori:

- Terren i favorshëm për ndërtim dhe instalim
- Qasje e lehtë për automjete dhe pajisje
- Rrezatim i lartë solar, me orientim jugor dhe jugperëndimor
- Qiradhenje 30 vjeçare
- Marrëveshje e garantuar 15 vjeçare për blerjen e energjisë
- Kycje e afert në rrjet ([8], n.d.)

4. ANALIZA E PRODHIMIT TË SISTEMIT ME PROGRAMIN PV*SOL DHE ANALIZA E RUAJTJES SE EMETIMIT TE CO₂

4.1 Njohuri të përgjithshme për objektin

Kompania “UJI ANA” gjendet në Kllokot i cili merret me shërbimin dhe furnizimin me ujë. Konsumi vjetor i energjisë në këtë objekt është 664000 kWh/vit. Përmes instalimit të sistemit fotovoltaik 461.7 kW do të arrihet të bëhet një kursim i dukshëm i energjisë elektrike të konsumuar nga kompania, duke kontribuar kështu në uljen e ndotjes së ambientit.

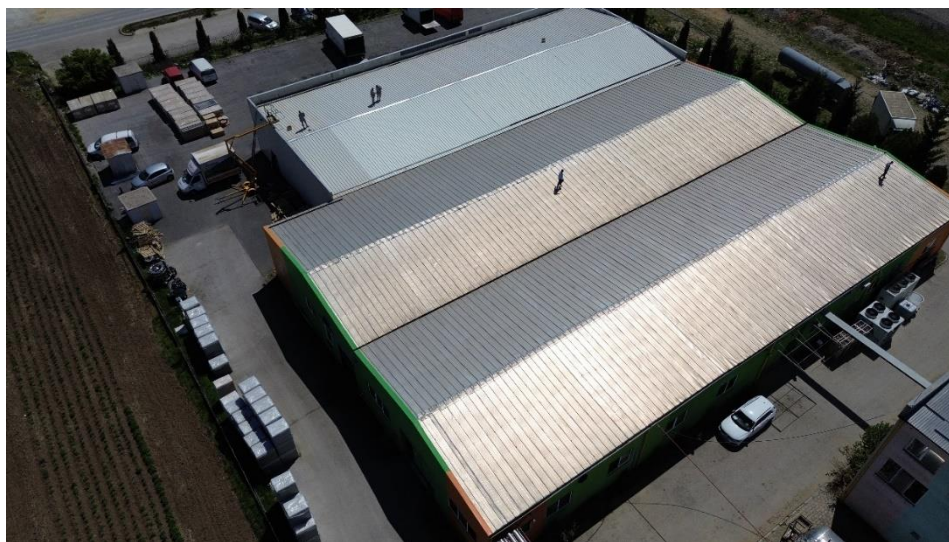


Fig.8 – Pamja e kompanisë për të cilën bëhet fjalë.

Vendi në të cilin është menduar të instalohen panelet fotovoltaike me kapacitet 461.7 kWp është në kompaninë “Uji ANA”. Sistemi fotovoltaik do të jetë plotësisht i integruar në rrjet (on grid) ku në momentin kur energjia e nevojshme për konsum nuk mjafton nga sistemi solarë, atëherë automatikisht energjinë e nevojshme e merr nga rrjeti dhe në momentin kur energjia e prodhuar nga sistemi solarë është më e madhe se sa energjia që objekti është duke konsumuar, atëherë këtë energji të tepërt do të fut në rrjet. Kjo e gjitha pas ndjekjes së procedurave për legalizimin e sistemit solarë dhe pas marrjes së lejes komunale, pëlqimit elektroenergjetik nga KEDS, si dhe pas marrjes së pëlqimit të projektit nga Zyra e Rregullatorit të Energjisë ZRRE.

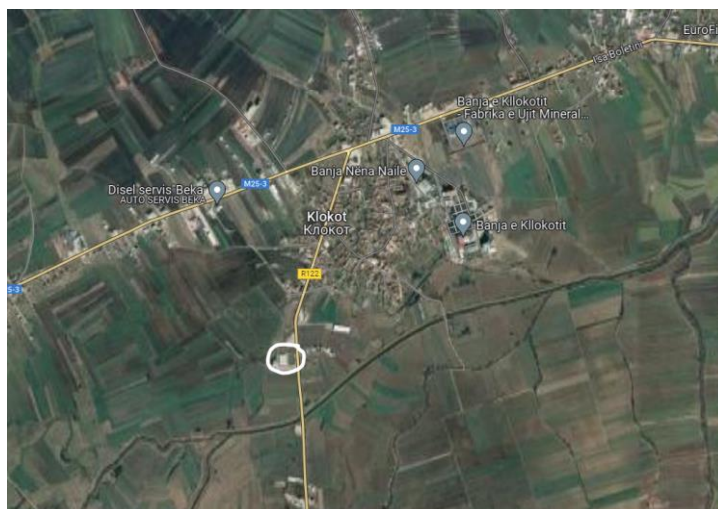


Fig. 9- Pamja satelitore e lokacionit.

Lokacioni:	Kllokot-Viti
Gjerësia gjeografike:	42°21'47"N
Gjatësia gjeografike:	21°22'06"E
Lartësia mbidetare:	488 m. ([9], n.d.)

Fillimisht është bërë një studim i fizibilitetit të objektit duke marrur faturat për të parë shpenzimet e energjisë elektrike për vitin e kaluar. Kompania ka pasur konsum rreth 664404 kWh/vit.

Tabela3. Konsumi i energjisë elektrike të objektit ([19])

Muaji	A1(kWh/Muaj)	A2 (kWh/ Muaj)
Janar 2024	53184	7710
Dhjetor 2023	56514	6036
Nëntor 2023	48960	4434
Tetor 2023	55734	4944
Shtator 2023	47922	4500
Gusht 2023	52206	11562
Korrik 2023	57312	6708
Qershor 2023	13398	4380
Maj 2023	50934	5070
Prill 2023	47328	5400
Mars 2023	62814	6000
Shkurt 2023	45330	6024
	591636	72768
Totali (kWh/vit)	664404	

Duke marrë parasysh konsumin e objektit, dhe duke marrë parasysh prodhimin specifik të sistemit solarë në këtë lokacion, si dhe hapësirën e kulmit në objekte, është kalkuluar që sistemi ideal solarë për këtë kompani është 461.7 kWp.

Sistemi solarë është projektuar me programin PV*Sol.

4.2 Projektimi i sistemit solarë ([10])

Sistem PV i lidhur në rrjet me konsum

Të dhënat klimaterike	Vitina, XKX (1991 2010)
Dalja gjeneratorit PV	461.7 kWp
Sipërfaqja e gjeneratorit PV	2,092.4 m ²
Numri i moduleve fotovoltaike	810
Numri i inverterave	5

Rezultati

- Energjia e gjeneratorit PV (Rrjeti AC)	569,984 kWh
- Prodhimi specifik vjetor	1,233.74 kWh/kWp
- Shmangia e Emitimit te karbonit CO ₂	267,721 kg / vit

Pamja Vizuale e paneleve në kulmet e objekteve

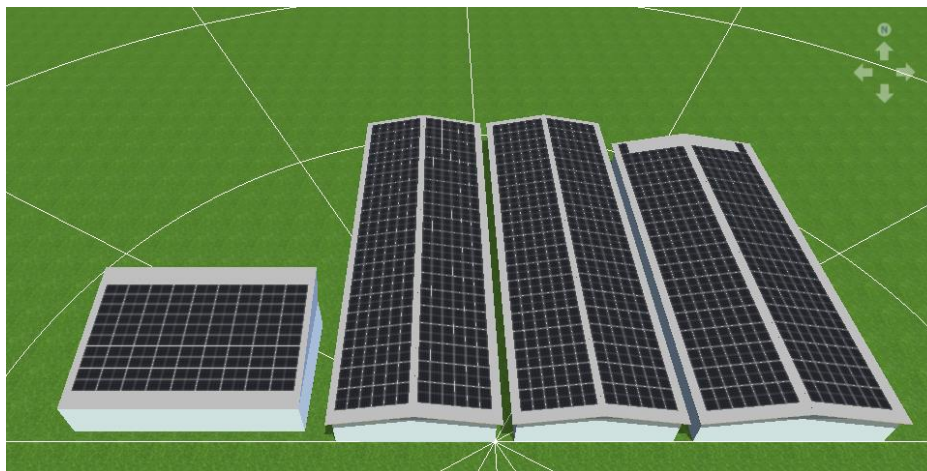


Fig.10 Pamja vizuale e paneleve solare në objektet e kompanisë ([10])

Numri i moduleve:

$$n_m = \frac{P_{tot}}{P_{modul}} = \frac{461.7 \cdot 10^3}{570} = \frac{461700}{570} = 810 \text{ panele} \quad (1)$$

n_m – Numri i moduleve

P_{tot} – Fuqia totale (kWp)

P_{modul} – Fuqia e modulit fotovoltaik (Wp)

Sipërfaqja e grupit fotovoltaik e mjaftueshme për prodhimin e sasisë së energjisë elektrike prej 461.7 kWp, gjendet duke bërë prodhimin e sipërfaqes së modulit fotovoltaik dhe numrit të paneleve solare.

$$A_{gf} = n_m * A_p = 810 * 2.583 = 2092.4 \text{ m}^2 \quad (2)$$

A_{gf} – Sipërfaqja e grupit fotovoltaik (m²)

n_m – Numri i moduleve (copë)

A_p – Sipërfaqja e panelit (m²)

Prodhimi specifik vjetor per 1 kWp, pas raportit të simulacionit është 1233.74 kWh/kWp, pasi që panelet jane te vendosur me orientim nga Lindja, Perendimi dhe Jugu.

$$E_{vj} = P_{tot} * G_{rrv} = 461.7 * 1233.74 = 569617.758 \text{ kWh/vit} \quad (3)$$

E_{vj} – Energjia totale vjetor e prodhuar nga sistemi solarë

P_{tot} – Fuqia totale (kWp)

G_{rrv} – Vlera e rrezatimit global vjetor

1. Sipërfaqja e modulit - Module Area 1 ([10])

Gjeneratori PV, 1. Sipërfaqja e modulit - Module Area 1

- Emri	Module Area 1
- Modulet PV	360 x AXIperfect FXXL WS AC-570TFM/144WS
- Prodhues	AXITEC Energy GmbH & Co. KG
- Anësimi	10°
- Orientimi	Lindje 90°
- Tipi i instalimit	Paralel me tarracen- Mirëventiluar
- Sipërfaqja e gjeneratorit PV	930.0 m ²

2. Sipërfaqja e modulit - Module Area 2

Gjeneratori PV, 2. Sipërfaqja e modulit - Module Area 2

- Emri	Module Area 2
- Modulet PV	360 x AXIperfect FXXL WS AC-570TFM/144WS (v1)
- Prodhues	AXITEC Energy GmbH & Co. KG
- Anësimi	10°
- Orientimi	Perëndim 270°
- Tipi i instalimit	Paralel me tarracen- Mirëventiluar
- Sipërfaqja e gjeneratorit PV	930.0 m ²

3. Sipërfaqja e modulit - Module Area 3

Gjeneratori PV, 3. Sipërfaqja e modulit - Module Area 3

- Emri	Module Area 3
- Modulet PV	90 x AXIperfect FXXL WS AC-570TFM/144WS (v1)
- Prodhues	AXITEC Energy GmbH & Co. KG
- Anësimi	10°
- Orientimi	Jug 180°
- Tipi i instalimit	Paralel me tarracen- Mirëventiluar
- Sipërfaqja e gjeneratorit PV	232.5 m ²

Konfigurimi i inverterit ([10])

Konfigurimi 1

- Invertera 1	-
- Model	- Tauro Eco 100-3-P (v4)
- Prodhues	- Fronius International
- Faktori i madhësisë	- 102.6 %
- Konfigurimi	- MPP 1: 10 x 18
- Invertera 2	-
- Model	- Tauro Eco 100-3-P (v4)
- Prodhues	- Fronius International
- Faktori i madhësisë	- 102.6 %
- Konfigurimi	- MPP 1: 10 x 18

Konfigurimi 2

- Invertera 1	-
- Model	- Tauro Eco 100-3-P (v4)
- Prodhues	- Fronius International
- Faktori i madhësisë	- 102.6 %
- Konfigurimi	- MPP 1: 10 x 18
- Invertera 2	-
- Model	- Tauro Eco 100-3-P (v4)
- Prodhues	- Fronius International
- Faktori i madhësisë	- 102.6 %
- Konfigurimi	- MPP 1: 10 x 18

Konfigurimi 3

- Invertera 1	-
- Model	- Tauro Eco 50-3-P (v4)
- Prodhues	- Fronius International
- Faktori i madhësisë	- 102.6 %
- Konfigurimi	- MPP 1: 5 x 18

4.3 Panelet fotovoltaike

Paneli fotovoltaike është pothuajse pjesa kryesore e një sistemi solarë. Roli i panelit fotovoltaike është që të prodhojë energjinë njëkohore (të vazhdueshme DC), dhe këtë energji të prodhuar ta dërgojë deri tek inverteri për shëndërrim në energji alternative. Mënyra e lidhjes së paneleve solare në këtë rast është projektuar të jenë të lidhura 18 panele në seri. Në rastin tonë është marrur lloji i panelit solarë AXIperfect FXXL WS nga brendi Gjerman, AXITEC , me fuqi 570 Wp dhe me efikasitet 22.07%.

Karakteristikat e panelit solarë: ([11])

- *Fuqia 570 Wp*
- *Efikasiteti 22.07%*
- *Tensioni Umpp 42.01 V*
- *Intensiteti i rrymës Impp = 13.55 A*
- *Tensioni i qarkut të hapur Uoc= 50.74 V*
- *Intensiteti i qarkut të shkurtër Isc = 14.31 A*

Të dhënat elektrike

- 144 celula te tipit N-Type TOPCon
- 15 vite garancion fizik
- 25 vite garancion në prodhim
- Stabilitet i lartë për shkak të dizajnit inovativ të kornizës

- Tensioni i sistemit 1500 VDC
- NOCT (temperatura nominale e qelisë së funksionimit)* 45°C +/-2K
- Temperatura e lejuar e funksionimit -40°C deri në 85°C / -40F deri në 185F

Të dhënat teknike

- Ana e përparme - 3.2 mm e ngurtësuar. xhami i bardhë me reflektim të ulët
- Qeliza - 144 qeliza TOPCon të tipit N me efikasitet të lartë
- Kornizë - kornizë alumini argjendi 30 mm
- Dimensionet: 2278 x 1134 x 35 mm
- Pesha: 28.5 kg

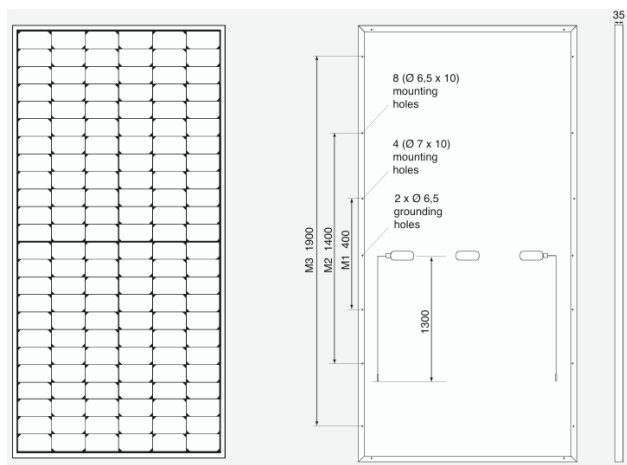


Fig. 11 Paneli fotovoltaik – Axitec 570 Wp



Fig. 12 Pamja vizuale e panelit fotovoltaik ([11])

4.4 Inverteri

Inverterët kanë një rol kyç në sistemet solare, pasi ata konvertojnë energjinë elektrike të prodhuar nga panele diellore nga energjia njekahore (DC) në energji alternative (AC), e cila është formati që përdoret në shumicën e shtëpive dhe ndërtesave.

Roli kryesor i inverteve në sistemet solare përfshin:

1. **Konvertimi i energjisë:** Inverterët sigurojnë që energjia e prodhuar nga panele diellore të jetë në formatin e duhur për përdorim në aparate elektrike dhe për t'u dërguar në rrjetin elektrik.
2. **Monitorimi i performancës:** Disa inverterë ofrojnë funksione të monitorimit që lejojnë pronarët të ndjekin performancën e sistemit solar, duke ndihmuar në identifikimin e problemeve të mundshme.
3. **Optimizimi i energjisë:** Inverterët modernë shpesh përfshijnë teknologji të optimizimit që maksimizojnë prodhimin e energjisë duke menaxhuar më mirë variacionet në ndriçim dhe temperatura.
4. **Siguria:** Inverterët ndihmojnë në mbrojtjen e sistemit duke ndaluar operimin në rast defekti ose kur ka ndonjë problem me rrjetin elektrik.

Në përgjithësi, inverterët janë thelbësorë për funksionimin efikas dhe të sigurt të sistemeve solare, duke siguruar që energjia diellore të shfrytëzohet në maksimum.

Duke pasur parasysh të gjithë këta faktorë, atehere kemi arritur në një përfundim që të zgjedhim llojin e inverterëve nga kompania Fronius, të prodhuar në Austri.

Për këtë sistem janë zgjedhur 4 copë inverter të tipit Fronius TAURO ECO 100-3-P dhe një inverter i tipit TAURO ECO 50-3-P. Mënyra e lidhjes së paneleve është 10 stringe (rende) të lidhura me nga 18 panele në seri në Inverter të 100 kW dhe 5 stringe (rende) të lidhura me nga 18 panele në seri në Inverterin 50 kW.



Fig.13 Inverteri Tauro Eco ([12])

Të dhenat e inverterit TAURO ECO 100-3-P: ([12])

- Numri i MPPT – 1
- Maksimumi Rryma e hyrjes ($I_{dc\ max}$) – 175 A
- Maksimumi Rryma e qarkut të shkurtër të grupit (PV1 / PV2 / PV3) – 75 / 75 / 75 A
- Gama e tensionit të hyrjes DC ($U_{dc\ min.}$ – $U_{dc\ max}$) – 580 – 1000 V
- Tensioni i fillimit të furnizimit (U_{dc}) – 650 V
- Fuqia maksimale e gjeneratorit PV ($P_{Dc\ max}$) – 150 kWp
- Frekuenca (gama e frekuencës f_{min} – f_{max}) - 50 Hz / 60 Hz (45 – 65 Hz)
- Dimensionet (lartësia x gjerësia x thellësia) – 755 x 1109 x 346 mm
- Pesha – 103kg

- Shkalla e mbrojtjes – IP 65
- Gama e temperatures së ambientit – (- 40 to + 65 °C)
- Maksimumi efikasiteti – 98.5 %

Të dhënat e inverterit TAURO ECO 50-3-P:

- Numri i MPPT – 1
- Maksimumi Rryma e hyrjes (Idc max) – 87,5 A
- Maksimumi Rryma e qarkut të shkurtër të grupit (PV1 / PV2 / PV3) – 75 / 75 / - A
- Gama e tensionit të hyrjes DC (Udc min. – Udc max) – 580 – 1000 V
- Tensioni i fillimit të furnizimit (Udc) – 650 V
- Fuqia maksimale e gjeneratorit PV (PDc max) – 75 kWp
- Frekuenca (gama e frekuencës fmin – fmax) - 50 Hz / 60 Hz (45 – 65 Hz)
- Dimensionet (lartësia x gjerësia x thellësia) – 755 x 1109 x 346 mm
- Pesha – 74kg
- Shkalla e mbrojtjes – IP 65
- Gama e 39emperatures së ambientit – (- 40 to + 65 °C)
- Maksimumi efikasiteti – 98.5 %

4.5 Sistemi i monitorimit – Smart Metri ([13])

Roli i sistemit të monitorimit, si Smart Metri, në sistemet solare fotovoltaike është shumë i rëndësishëm për optimizimin dhe efikasitetin të këtyre sistemeve. Ja disa aspekte kyçe:

Monitorimi

- Krahassimi i prodhimit: Sistemi monitoron prodhimin e energjisë dhe e krahasohet me parashikimet dhe standardet e pritura.
- Identifikimi i problemeve: Zbulon defekte në module, invertorë ose lidhje që mund të ndikojnë në efikasitet.

Analiza e të dhënave

- Të dhëna në kohë reale: Ofron të dhëna në kohë reale për prodhimin e energjisë, duke lejuar analizën e menjëhershme.
- Të dhënat historike: Ruajtja e të dhënave historike ndihmon në identifikimin e tendencave dhe modeleve.

Optimizimi i energjisë

- Menaxhimi i konsumit: Lejon monitorimin e konsumit të energjisë dhe optimizon përdorimin e energjisë së prodhuar.

Raportimi dhe analiza

- Raportet e performancës: Ofron raporte të detajuara për përdoruesit dhe investitorët, duke përfshirë statistika dhe rekomandime.
- Shërbimi për klientët: Ndhmon në komunikimin me klientët duke ofruar informacione të qarta dhe të kuptueshme për performancën e sistemit.

Siguria dhe mbrojtja

- Monitorimi i mbetjeve: Zbulon anomalitë që mund të çojnë në rreziqe, si ndërlikimet në lidhjet elektrike.
- Alarmet dhe njoftimet: Aktivizon alarme për probleme të mundshme, duke lejuar ndërhyrje të shpejta.



Fig.14 Sistemi i monitorimit (Smart Metri), ([13])

Matësi inteligjent Fronius është një matës me dy drejtime, i cili optimizon vetëkonsumimin, regjistron kurbën e ngarkesës dhe kontrollon flukset e ndryshme të energjisë.

Së bashku me Fronius Solar.web, Smart Meter TS paraqet një pasqyrë të qartë të konsumit të energjisë. Në kombinim me zgjidhjet e ruajtjes së Fronius, pajisja siguron një koordinim të përsosur të flukseve të ndryshme të energjisë, gjë që optimizon të gjithë menaxhimin e energjisë.

Të dhënat e **Fronius smart meter ts 5ka -3** ([13])

- Tension nominal - 400 – 480 V
- Frekuenca nominale – 50 to 60 hz
- Gama e frekuencës së rrjetit – 45 to 65 hz
- Rryma maksimale – 3 x 5000 A
- Seksion kryq i linjës së energjisë – 1 – 4 mm²
- Seksion kryq i vijës neutral – 1 – 4 mm²
- Seksion kryq i linjës së komunikimit – 0.05 – 1.5 mm²
- Konsumi i energjisë - ≤ 1 W
- Rryma e nisjes – 10 mA
- Klasa e saktësisë – 1
- Shkalla e mbrojtjes – iP 51 (front frame), iP 20 (terminals)
- Diapazoni i temperaturës së ambientit - -25 to +65°C
- Dimensionet (lartësia x gjerësia x thellësia) – 91.5 x 53.8 x 63.0 mm

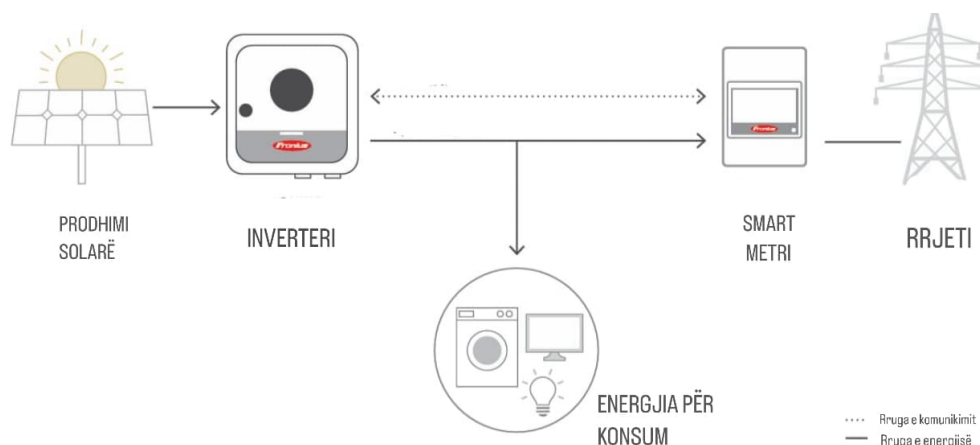


Fig.15 Diagrami i konfigurimit te sistemit te monitorimit ([13])

4.6 Ngarkesa e borës dhe shpejtësia e erës

Sigurisht që për një sistem solarë, është e rëndësishme të kemi parasyshë disa faktorë sic janë ngarkesa e borës si dhe shpejtësia e erës në atë lokacion. Kjo për arsye të vendosjes së llojit të konstruksionit për kapjen e paneleve solare në kulmin e objektit. Me anë të web www.dlubal.com, ne kemi pasur mundesinë që të shikojmë këto të dhena për objektin në lokacionin e caktuar.

Arsyet për matjen e ngarkesës së borës dhe të erës janë:

Stabiliteti Struktural: Një konstruksion i përshtatshëm siguron stabilitetin e sistemit, duke e bërë atë më të qëndrueshëm ndaj ngarkesave të borës, erës dhe faktorëve të tjerë ambientalë.

Qëndrueshmëria në Kushtet Ekstreme: Përcaktimi i konstruksionit duhet të marrë parasysh kushte ekstreme të motit, si stuhitë ose borën e rëndë, për të garantuar që sistemi mbetet funksional dhe i sigurtë. ([14])

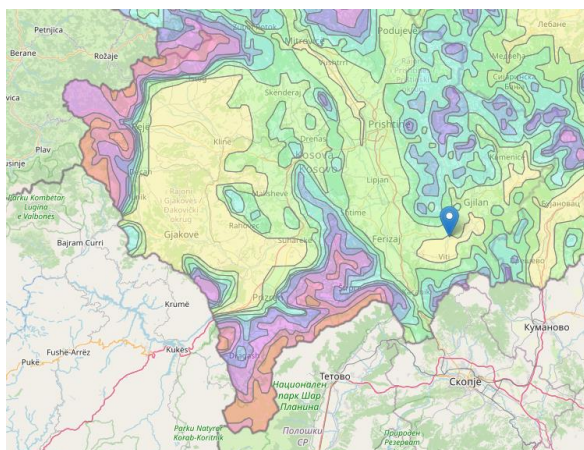


Fig.16 Ngarkesa e borës në Kosovë ([14])

Ashtu sic shihet edhe në këtë foto, ngarkesa e borës në lokacionin tonë nuk është shumë e madhe sikurse ne rajonin e Prizrenit si dhe Pejë. Ngarkesa e borës në lokacionin tonë është $q_b = 1.0 \text{ kN} / \text{m}^2$.

Ngarkesa e erës poashtu nuk është shumë e madhe në lokacionin tonë, pasi që lartësia mbidetare nuk është shumë e madhe rreth 488m, me nje vlerë rreth $q_b = 0.27 \text{ kN} / \text{m}^2$

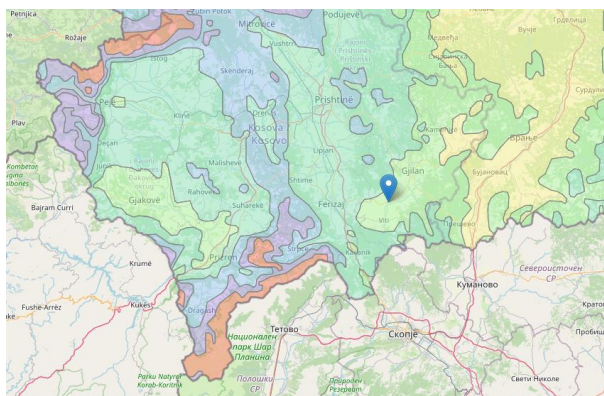


Fig.17 Ngarkesa e eres ne Kosove ([14])

4.7 Konstruksioni

Konstruksioni poashtu luan një rol të rëndesishëm në një sistem solarë. Kjo për arsye që panelet solare duhet të jenë mirë të fiksuara dhe të mos ketë hapsire për luhatje. Duke pasur parasyshë që sistemi të jetë shumë i sigurtë, atëherë është vendosur që të zgjidhet lloji i konstruksionit nga kompania Austriake, Aerocompact me një garancion 15 vite.

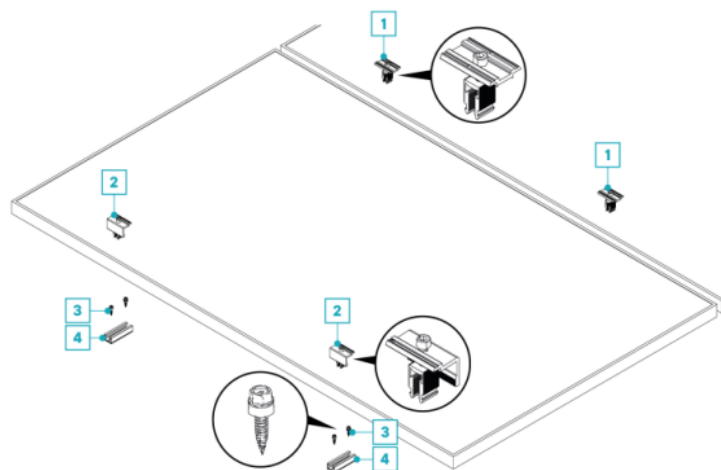


Fig.18 Pjeset e nevojshme të konstruksionit për montimin e panelit solarë në kulm me llamarinë ([15])

Në fig.18 janë paraqitur pjesët e nevojshme të këtij lloji të konstruksionit për montimin e panelit solarë në kulm me llamarinë. 1- është lidhesja e mesme e paneleve solare, 2- është lidhesja fundore e rendit, 3- buloni, 4 – U profili i cili shrbën për fiksimin në kulm dhe panel. ([15])

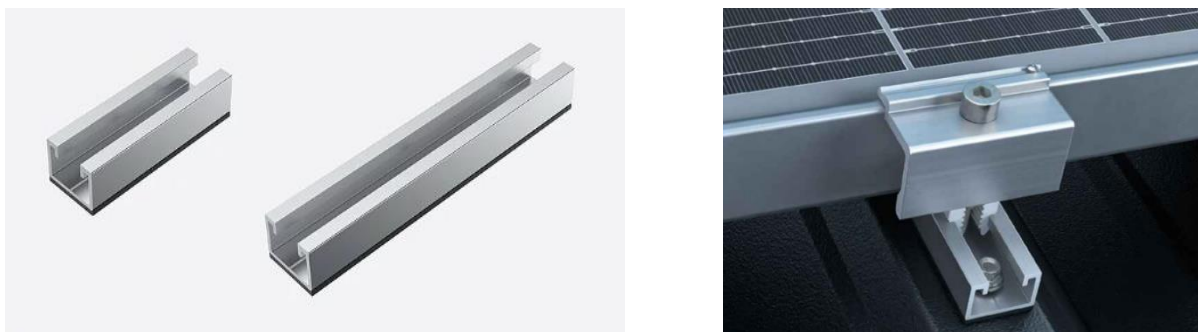


Fig. 19 a) U Profili, b) Lidhesja fundore ([15])

Në fig. 19 a) është paraqitur U profili i cili është nga materiali i aluminit me një shtresë gome mbrapa, i cili ofron një mbështetje të fortë dhe të qëndrueshme për panelet solare, duke ndihmuar në shpërndarjen e ngarkesave dhe ruajtjen e stabilitetit.

Në fig. 19 b) është paraqitur lidhësja fundore për panele solare e cila është poashtu nga materiali i aluminit. Lidhësja fundore (end clamp) është një komponent kyç në instalimin e paneleve solare, duke siguruar stabilitet dhe siguri për sistemin. End clamps ndihmojnë në mbajtjen e paneleve në vend, duke parandaluar lëvizjen e tyre dhe duke siguruar që ato të qëndrojnë në pozita optimale për kapjen e energjisë diellore.

Hapsirat e kulmeve në dispozicion për vendosje të paneleve solare janë paraqitur në fig.25. Ne kemi pasur në dispozicion 6 hapsira për vendosjen e panleve solare, 3 me orientim nga Lindja dhe 3 me orientim nga Perëndimi. Në këto kulme, janë vendosur nga 120 panela në secilin kulm.

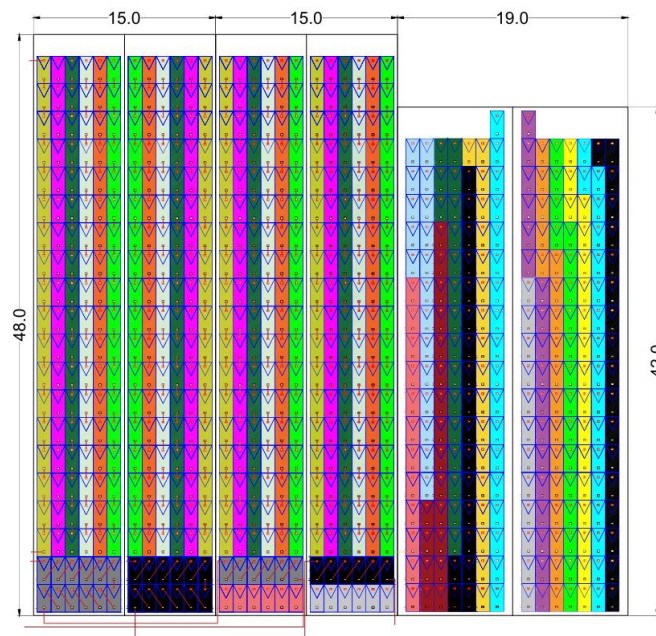


Fig.20 Mënyra e lidhjes së paneleve në string në kulmet me orientim nga lindja dhe perëndimi ([16])

Mënyra e lidhjes së paneleve në string (rend) është 10 stringe me nga 18 panele të lidhura në seri në një inverter, pra me nje fuqi rreth 102.6 kWp.

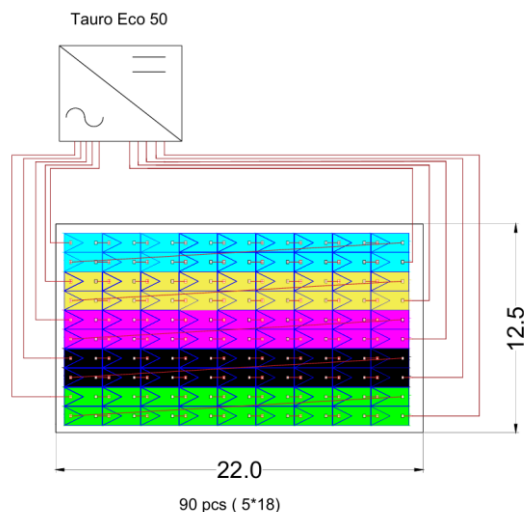


Fig.21 Mënyra e lidhjes së paneleve në string në kulmin me orientim nga jugu. ([16])

Mënyra e lidhjes së paneleve në kulm me orientim nga jugu është 5 stringe (rende) me nga 18 panele të lidhura në seri, gjithsej 90 panele me fuqi totale 51.3 kWp.

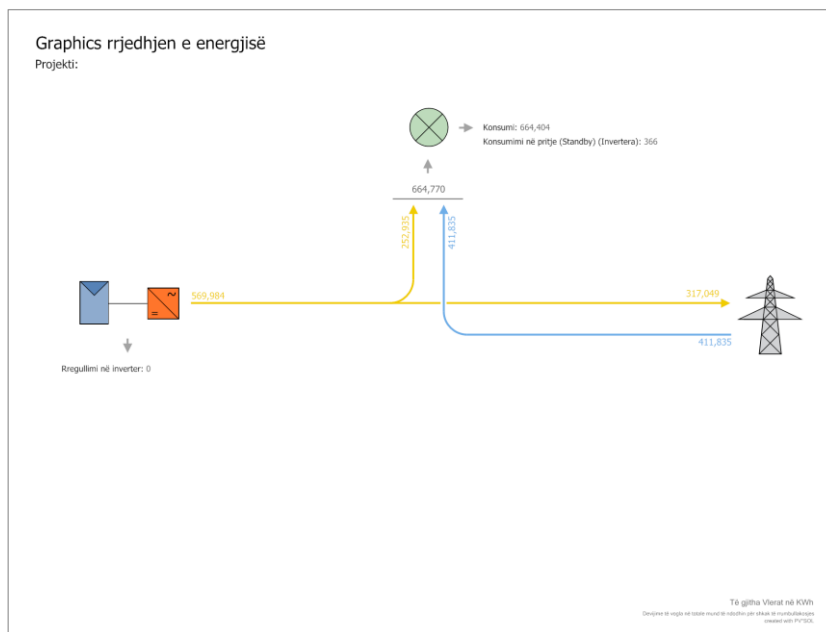


Fig.22 Skema e prodhimit, marrjes për konsum si dhe futjes së teprices në rrjet ([10])

Në figurën 22, është paraqitur skema kapacitetit të prodhimit të sistemit solarë, ku shihet se nga sistemi solarë kemi prodhim rreth 569984 kWh/vit, ku nga ky prodhim, 252935 kWh/vit objekti i merr nga sistemi solarë për vetëkonsum dhe 317049 kWh/vit e fut tepricën në rrjet.

Objekti ka konsum rreth 664404 kWh/vit, atehere rreth 411835 kWh/vit e merr nga rrjeti. Pasi që sistemi solarë ka kapacitetin që 317049 kWh/vit të futë tepricën e energjisë në rrjet, atehere kur e minusojmë nga vlera energjia e marrur nga rrjeti, atehere kompania i bie që totalin e energjisë të marrë nga rrjeti e ka:

Energjia e marrur nga rrjeti – Energjia e futur në rrjet nga sistemi solarë = Totali i energjise për pagesë.

$$411835 \text{ kWh/vit} - 317049 \text{ kWh/vit} = 94786 \text{ kWh/vit}$$

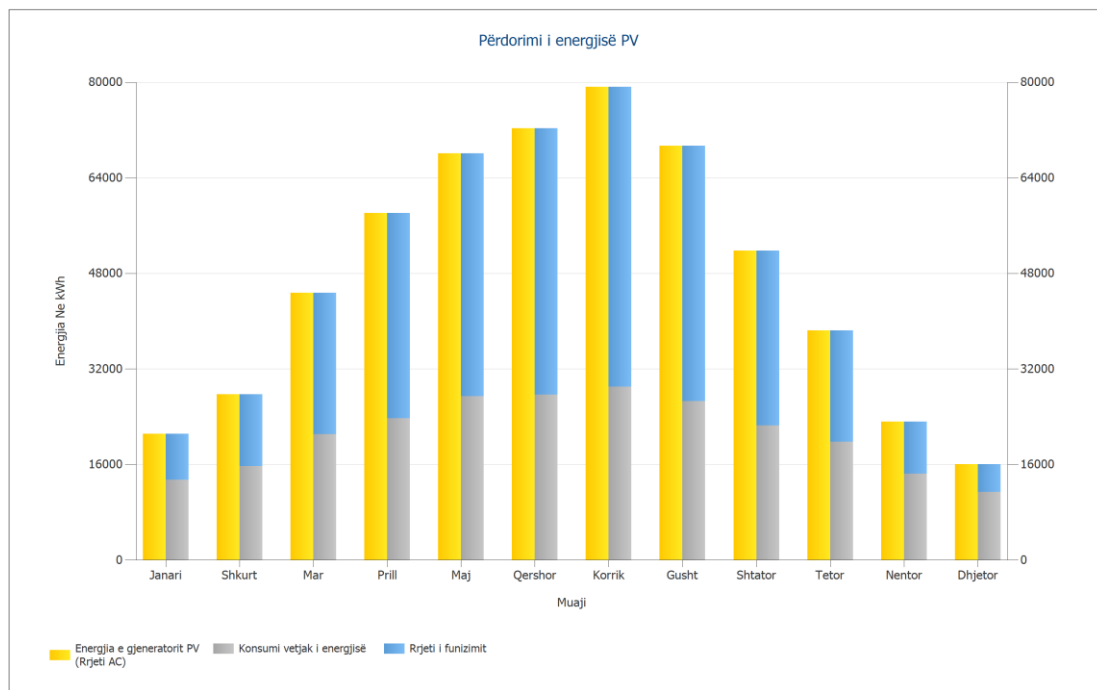


Fig.23 Prodhimi i energjisë elektrike nga sistemi fotovoltaik përgjatë muajve. ([10])

Në fig. 23 është paraqitur skema e prodhimit të sistemit solarë përgjatë muajve të vitit.

Duke pasur parasysh kushtet klimatike të vendit, këndin e vendosur në kulm të objektit, orientimin e objekteve, llojin e paneleve, llojin e inverteve, atehere programi PV*Sol na e ka mundësu një skemë të prodhimit të sistemit solarë përgjatë muajve të vitit. Sic sihet në fig.21, gjatë muajve të dimrit kemi prodhim më të ulët nga sistemi solarë, kjo për arsye se dita është më e shkurtë dhe prodhimi nga sistemi solarë fillon rreth orës 07:00 në mëngjes dhe ndalon së prodhuari pothuajse në orën 16:00. Ndersa prodhim më të madh nga sistemi solarë kemi gjatë muajve të verës pasi që dita është më e gjatë dhe prodhimi fillon rreth orës 05:00 në mëngjes kemi prodhim të energjisë nga sistemi solarë pothuajse deri në orën 20:00.

5. ANALIZA DINAMIKE E GJENERIMIT TE ENERGIJE NGA SISTEMI FOTOVOLTAIK

Pas projektimit të sistemit solarë, është filluar implementimi i sistemit. Në kulme kishte hapsirë me rreth 4000m², ku në 6 hapsirat e kulmit janë vendosur nga 120 panele me orientim nga lindja si dhe nga perëndimi, ndërsa në objektin me orientim nga jugu, janë vendosur 90 panele.



Fig.24 Pamja e paneleve solare gjate vendosjes ne objektiet e kompanisë ([17])

Të gjitha këto panele janë të vendosura në këto kulme mbi llamarinë dhe janë të fiksuara mirë me konstruksion.



Fig.25 Pamja e paneleve solare pas vendosjës në objektiet e kompanisë ([17])

Pas vendosjes së paneleve, është bërë lidhja në menyre serike me nga 18 panele të cilat pastaj janë lidhur ne “DC combiner box” (fig.26) pastaj në inverter. Para cdo inverteri, jane të

vendosura mbrojtje të inverterit me siguresa të cilat në rast të mbitensioneve, atëherë në mënyrë automatike mbrohet nga siguresa para se të kalojë në inverter.

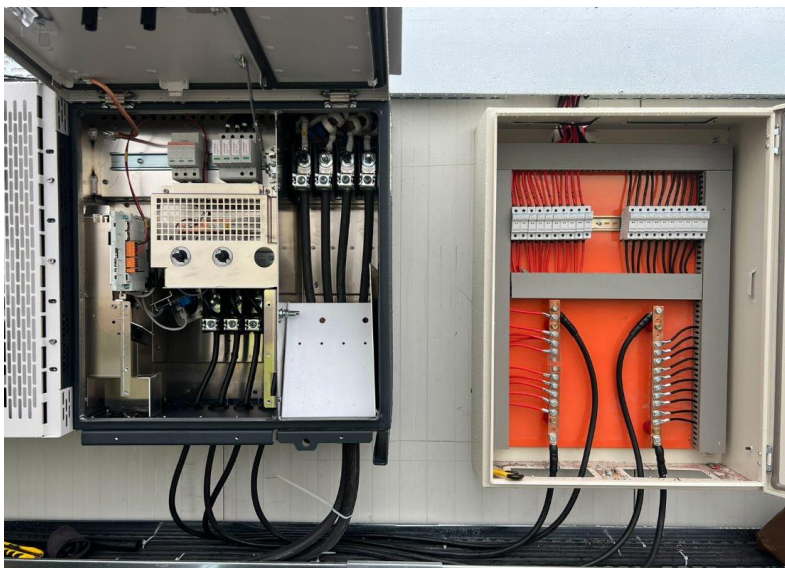


Fig.26 Pamja e kabollove DC të solareve të lidhura në DC combiner box dhe në inverter ([17])

Kabllot e solarëve janë me dimensione 4 mm² dhe janë vendosur sa më afër inverterit në mënyrë që të ketë sa më pak humbje të energjisë.



Fig.27 Vendosja e Invertereve ([17])

Inverterët janë pothuajse pjesa finale e një sistemi solarë. Ata janë montuar në murin e objekteve të siguruar mire si dhe me një mbulojë mbrojtje nga shiu për parandalimin e futjes së ujit brenda në pajisje. Inverteret gjithashtu vendosen në pjesën më të afërt të mundshme të pikës së kyçjes, në këtë rast sa më afër trafos.

5.1 Konfigurimi i sistemit

Pas montimit dhe lidhjes së inverterëve dhe kycjes në trafo dhe me panele solare, duhet të bëhet konfigurimi i sistemit. Konfigurimi është pjesa finale e një sistemi solarë për tu funksionalizuar një sistem solarë dhe për të filluar prodhimi i energjiesë.



Fig.28 Konfigurimi i sistemit për fillim të prodhimit ([17])

Në kycjen kryesore të objektit (trafo) është vendosur një smart meter (sistem i monitorimit fig.28) i cili na tregon në kohë reale se sa është duke prodhuar sistemi solarë si dhe sa ka konsum objekti.

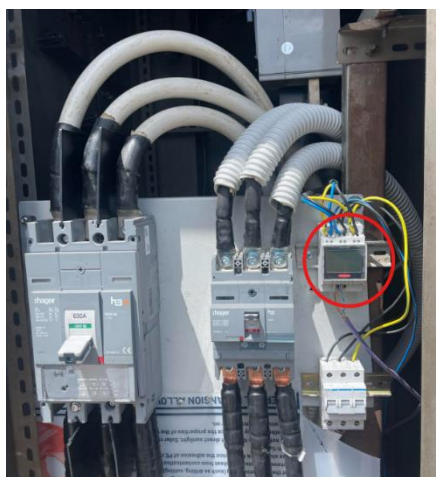


Fig.29 Sistemi i monitorimit smart meter ([17])

Pas vendosjes së sistemit të monitorimit, në mund të kemi qasje në kohë reale të shikojmë sistemin se sa është duke prodhuar.



20240626-1926-39.67
58202.mp4

Prodhimi i sistemit në kohë reale.

Sistemi është konfiguruar me 0 kWp eksport në rrjet deri në momentin e marrjes së pëlqimit elektro-energjetik nga KEDS, pëlqimit komunal për vendosje të paneleve solare në këto objekte nga komuna e Klllokotit, si dhe aprovimin nga ZRRE. Të gjitha këto janë procedura që zgjasin deri në 6 muaj. Pra deri në momentin e marrjes së këtyre dokumentacioneve, sistemi solarë prodhon vetëm për vetëkonsum dhe nuk ka drejtë që të futë tepricën në rrjet pasi që aktualisht e ka njëhisorin njëkahorë (vetëm për marrje të energjisë elektrike).

Ka raste kur mund të futë tepricë në rrjet, por kjo ndodh vetëm për disa sekonda deri në optimizim të energjisë. Kjo ndodh në rast se kemi konsum më të madh dhe për një çast bie konsumi, atëherë për disa sekonda deri në optimizim të energjisë, mund të futet teprica e energjisë në rrjet.

5.2 Shembull i prodhimit të sistemit solarë me datë: 26.06.2024

Pasi që është mundësia me pa në kohë reale dhe me monitoru sistemin, është marrur një shembull për një ditë se sa ka prodhu sistemi solarë.

Prodhimi i sistemit solare me datë 26.06.2024 ka qenë rreth 777.56 kWh, fig.30

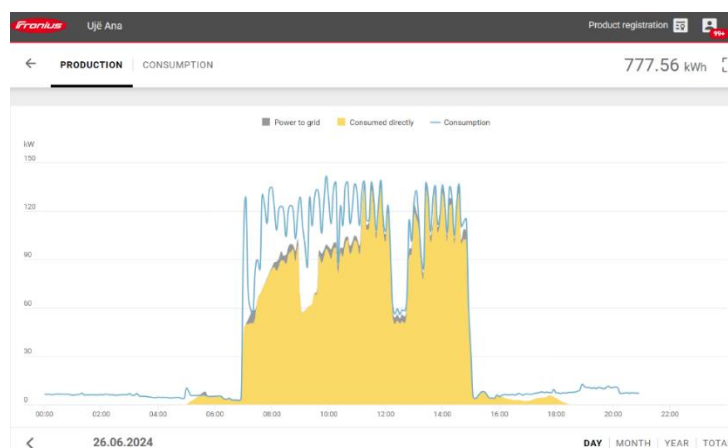


Fig.30 Prodhimi i sistemit solarë me datë 26.06.2024 ([18])

Në foto mund të shohim se prodhimi ka fillu qysh në orët e hershme të mëngjesit duke filluar nga ora 05:00 e mëngjesit. Përgjatë gjithë ditës, pothuajse sistemi ka prodhuar dhe ja ka mbulu shpenzimet. Ngjyra e verdhe na tregon prodhimin e sistemit solarë, ngjyra e kalter na tregon konsumin e objektit dhe ngjyra hiri na tregon energjinë e futur në rrjet. Kjo është ajo energjia e futur në rrjet për disa sekonda deri në optimizim të energjisë.

Në gjithashtu mund të shohim edhe konsumin total të datës 26.06.2024

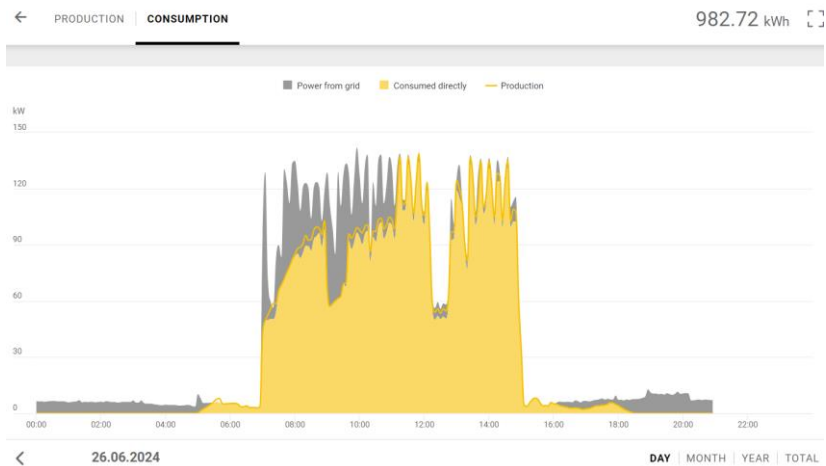


Fig.31 Konsumi i energjisë elektrike me datë 26.06.2026 ([18])

Konsumi është 982.72 kWh ndërsa prodhimi nga sistemi solar është 777.56 kWh.

Kjo d.m.th që rreth 79.12% të kërkesës së energjisë të objektit, është e mbuluar nga sistemi solar. Gjatë muajit Qershor 2024 konsumi i objektit ka qenë rreth 38 MWh/muaj ndërsa sistemi solar ka arritur që të prodhoj rreth 25 MWh/muaj. D.m.th rreth 65.7% të konsumit të energjisë është e mbuluar nga sistemi solar.

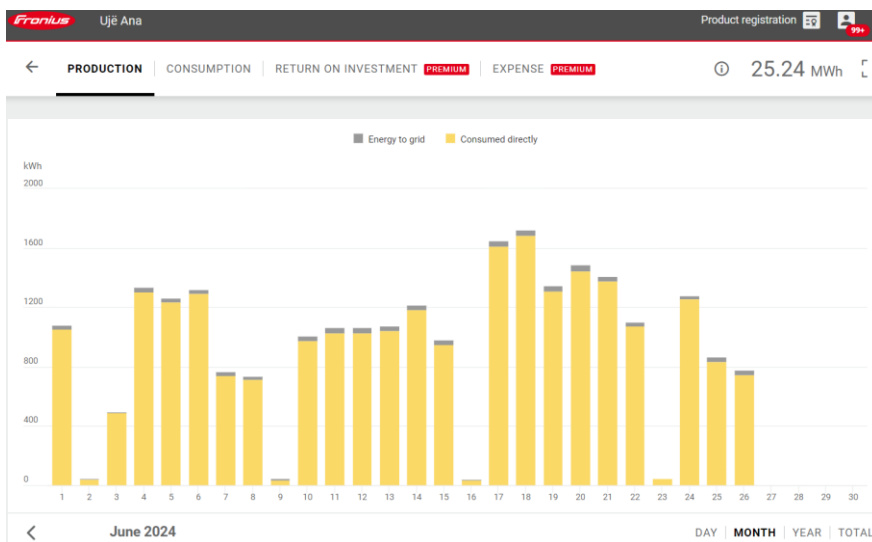


Fig.32 Prodhimi i energjisë elektrike nga sistemi solarë gjatë muajit Qershor 2024 ([18])

Me ndihmën e smart metrit (sistemit të monitorimit) kemi marrur shembull të prodhimit të energjise elektrike nga ky sistem për muajin Qershorë 2024. Sistemi solarë gjatë këtij muaji ka arrit që të prodhojë rreth 25.24 MWh apo rreth 25240 kWh për këto 26 ditë. Sic shihet edhe në

diagram, sistemi solarë në datat 02, 09, 16, 23, Qershor 2024 prodhimi i energjise nga sistemi solarë është i ulët pasi që konsumi i objektit është i vogel dhe sistemi solarë është konfiguruar që të prodhoj vetëm sa ka konsum objekti. ([18])

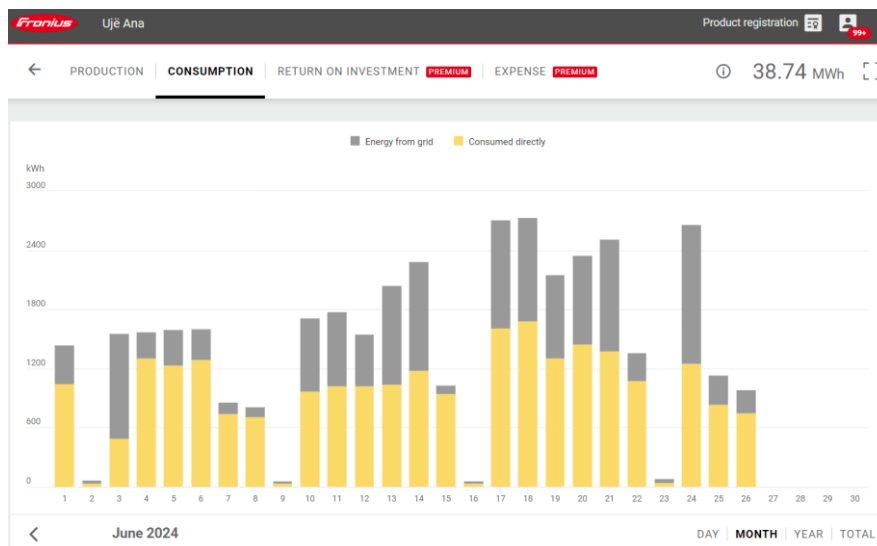


Fig.33 Konsumi i energjisë elektrike përgjatë muajit Qershor 2024

Në fig. 33 është paraqitur diagrami i konsumit të energjisë elektrike të objektit. Në muajin Qershorë objekti ka pasur një konsum rreth 38.74 MWh apo 38740 kWh. Në diagram shihet që në datat 02, 09, 16, 23, Qershor 2024 konsumi i energjisë elektrike është më i ulët pasi që janë ditë të Diele, ditë pushimi.

Duke pasur në dispozicion të dhënat e konsumit që është rreth 38.74 MWh si dhe prodhimi i sistemit solare rreth 25.24 MWh, atëherë i bie që rreth 65.15% të energjisë totale të nevojshme gjatë muajit Qershorë të objektit është marrur nga sistemi solarë.

5.3 Shembull i prodhimit të sistemit solarë në një ditë pushimi

Në një ditë pushimi për kompaninë, sistemi solarë vazhdoi të luajë një rol të rëndësishëm në gjenerimin e energjisë. Megjithatë, për shkak të mungesës së aktiviteteve dhe konsumit më të ulët të energjisë, prodhimi i energjisë ishte më i vogël krahasuar me ditët e zakonshme të punës.

Për analizë, kemi marrur ditën e Diele me datë 2 Qershor 2024. ([18])

Sistemi solarë ka prodhuar 46.99 kWh, ndersa konsumi ka qenë 71.10 kWh. Sistemi solarë ka mbulu kërkesen për energji për rreth 66%.

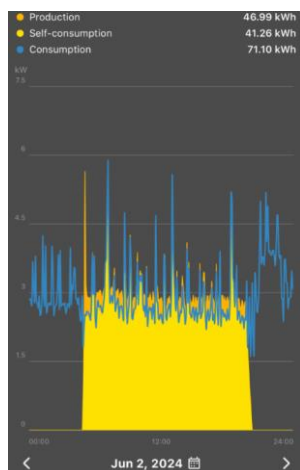


Fig. 34 Prodhimi i sistemit solarë në një ditë pushimi ([18])

Megjithëse prodhimi ishte më i vogël, sistemi solarë vazhdoi të funksionojë si një burim i qëndrueshëm energjie dhe një investim i vlefshëm për të ardhmen.

5.4 Shembull i prodhimit të sistemit solarë në një ditë me shi dhe me re

Në një ditë me shi dhe re, sistemi ynë solar ka arritur të prodhojë rreth 808.49 kWh energji gjatë ditës. Ky prodhim, ndonëse më i ulët se kapaciteti maksimal në kushte të mira diellore, tregon ende potencialin e energjisë solare në kushte të pafavorshme atmosferike.



Fig. 35 Prodhimi ditor i energjisë elektrike nga sistemi solarë në një ditë me shi ([18])

Në fig.35, është paraqitur prodhimi ditor i energjisë elektrike nga sistemi solarë në një ditë me shi. Këtu mund të vërejmë prodhim më të ulët të energjisë nga sistemi solarë edhe në pikun e ditës ku edhe pritet që prodhimi të jetë më i madh. Duke e krahasuar këtë prodhim me kërkesën tonë ditore, e cila arrin në rreth 2568.7 kWh, mund të vërejmë se sistemi solarë kontribuon një pjesë të rëndësishme në mbulimin e nevojave energjetike.

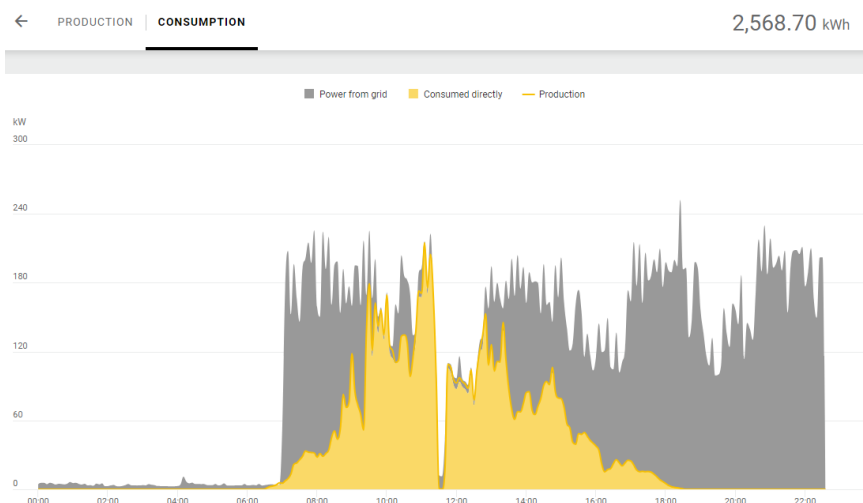


Fig. 36 Konsumi ditor i energjisë elektrike në një ditë me shi ([18])

Në fig.36 është paraqitur konsumi i energjisë elektrike në një ditë me shi. Nga kjo mund të shohim se konsumi ka qenë rreth 2568.7 kWh/dite ndërsa sistemi solarë në këtë ditë ka arrit që të prodhoj rreth 808.49 kWh/dite, pra rreth 31.4% të konsumit ditorë është mbuluar nga sistemi solarë edhe në një ditë me shi dhe me re, pra në kushte jo të mira për sistemin solarë.

5.5 Ndikimi mjedisor i sistmit solare

Nga instalimi i këtij sistemi solarë, kemi përfitime edhe në aspektin mjedisor. Nga ky sistem, përgjatë një muaji kemi pasur këto përfitime:

Janë shmangur rreth 17.62 ton CO₂ nga energjia e prodhuar nga sistemi solarë, që është ekuivalent sikur të mbilleshin rreth 452 pemë të drurit, apo sikur të kurseheshin rreth 70688 km me veturë.

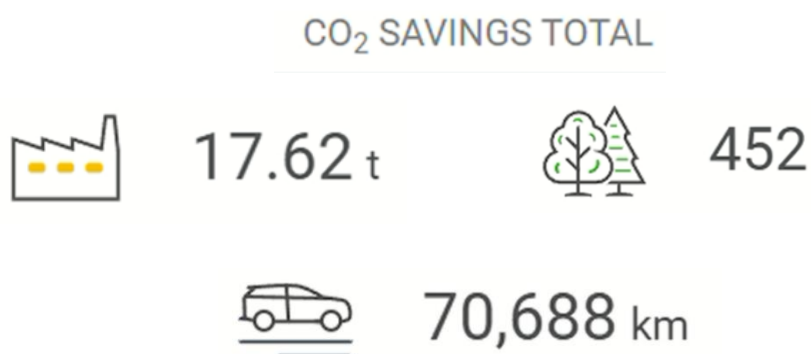
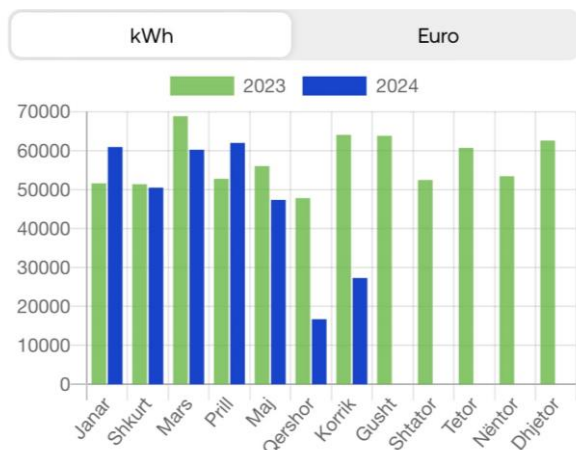


Fig.37 Kursimi i emetimit te CO₂ per 1 muaj ([18])



20240626-2009-28.59
88997.mp4

Vlera e konsumit të energjisë përgjatë muajve të vitit aktual dhe atij paraprak - kWh



Vlera e konsumit të energjisë përgjatë muajve të vitit aktual dhe atij paraprak - €

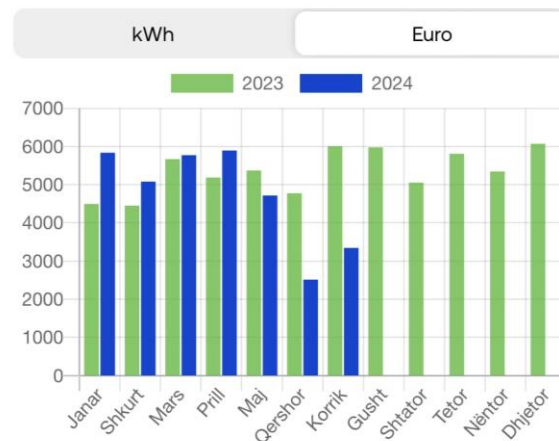


Fig. 38 Vlera e konsumit të energjisë elektrike përgjatë muajve të vitit 2023-2024 ([19])

Në figurën 38, shihet vlera e konsumit të energjisë elektrike përgjatë muajve të vitit 2023 dhe 2024 dhe shihet dallimi ku në muajin Qershorë 2023 konsumi i energjisë së marre nga KEDS-i ka qenë rreth 47778 kWh ose në vlerë monetare rreth 4775.92 Euro, ndërsa në muajin Qershor 2024 pas vendosjes së sistemit solarë, konsumi i energjisë elektrike të marrur nga KEDS-i është 16698 kWh apo ne vlerë monetare 2513 Euro. Pra pas investimit në sistemin solarë, kompania ka ulur konsumin dhe shpenzimet për rreth 65.05%.

5.6 Raporti Financiar

Totali i kapacitetit të instalimit dhe montimit të sistemit solarë 461.7 kWp është 177126.42 euro pa TVSH dhe 209,009.1756 euro me TVSH. Pasi që është biznes ai i cili ka bërë investimin e sistemit solarë, atehërë pjesën e TVSH-s e ka të zbritshme dhe në vlera monetare që i bije investimi eshte 177126.42 euro.

Kapaciteti i prodhimit të sistemit është rreth 569984 kWh/vit x cmimi i energjisë elektrike që aktualisht biznesi paguan është 0.0661 Euro, na e jep vlerën totale monetare vjetore:

$$569984 \text{ kWh/vit} \times 0.0661 \text{ euro/vit} = 37675.94 \text{ euro/vit. ([17])}$$

$$\zeta_{kv} = E_{tot} * \zeta_{kWh} = 569984 * 0.0661 = 37675.94 \text{ Euro/vit} \quad (4)$$

ζ_{kv} – Çmimi i kursimit vjetorë nga prodhimi i sistemit solarë (Euro/vit)

E_{tot} – Energjia totale vjetore e prodhuar nga sistemi solare fotovoltaik (kWh/vit)

ζ_{kWh} – Cmimi i energjisë elektrike për kWh

Me këtë prodhim dhe me këtë cmim të energjisë elektrike per kWh, atëherë kthimi i investimit bëhet për rreth 4.7 vite. Kjo është në rast të prodhimit me kapacitet të plotë të sistemit dhe të mos ketë kufizime nga KEDS për futje të tepicës në rrjet.

$$P_k = \frac{\zeta_t}{\zeta_{kv}} = \frac{177126.24}{37675.94} = 4.7 \text{ vite} \quad (5)$$

P_k – Periudha e kthimit të investimit (vite)

ζ_t – Cmimi total i sistemit solarë (Euro)

ζ_{kv} – Çmimi i kursimit vjetorë nga prodhimi i sistemit solarë (Euro/vit)

Tabela 4. Raporti financiare pergjate viteve ([17])

Raporti financiar pergjate viteve									
		Viti 1	Viti 2	Viti 3	Viti 4	Viti 5	Viti 6	Viti 7	Viti 8
Total Projekti (without VAT) €	-€ 177,126.42								
Prodhimi vjetor I sistemit (kWh)		569,984	567148.26	564326.63	561519.03	558725.40	555945.68	553179.78	550427.64
Prodhueshmeria nga panelet		1.005	1.005	1.005	1.005	1.005	1.005	1.005	1.005
Cmimi i energjise elektrike (€/kWh)		0.0661	0.0661	0.0661	0.0661	0.0661	0.0661	0.0661	0.0661
Perfitmet vjetore €		€ 37,675.94	€ 37,488.50	€ 37,301.99	€ 37,116.41	€ 36,931.75	€ 36,748.01	€ 36,565.18	€ 36,383.27
		€ 139,450.48	€ 101,961.98	€ 64,659.99	€ 27,543.58	€ 9,388.17	€ 46,136.18	€ 82,701.36	€ 119,084.63

		Viti 9	Viti 10	Viti 11	Viti 12	Viti 13	Viti 14	Viti 15	Viti 16
Total Projekti (without VAT) €	-€ 177,126.42								
Prodhimi vjetor I sistemit (kWh)		547689.19	544964.37	541714.09	538483.19	535271.56	532079.08	528905.65	525751.14
Prodhueshmeria nga panelet		1.005	1.005	1.006	1.006	1.006	1.006	1.006	1.006
Cmimi i energjise elektrike (€/kWh)		0.0661	0.0661	0.0661	0.0661	0.0661	0.0661	0.0661	0.0661
Perfitmet vjetore €		36202.26	36022.14	35807.30	35593.74	35381.45	35170.43	34960.66	34752.15
		€ 155,286.88	€ 191,309.03	€ 227,116.33	€ 262,710.07	€ 298,091.52	€ 333,261.95	€ 368,222.61	€ 402,974.76

		Viti 17	Viti 18	Viti 19	Viti 20	Viti 21	Viti 22	Viti 23	Viti 24
Total Projekti (without VAT) €	-€ 177,126.42								
Prodhimi vjetor I sistemit (kWh)		522615.45	519498.46	516400.06	513320.14	510258.59	507215.29	504190.15	501183.05
Prodhueshmeria nga panelet		1.006	1.006	1.006	1.006	1.006	1.006	1.006	1.006
Cmimi i energjise elektrike (€/kWh)		0.0661	0.0661	0.0661	0.0661	0.0661	0.0661	0.0661	0.0661
Perfitmet vjetore €		34544.88	34338.85	34134.04	33930.46	33728.09	33526.93	33326.97	33128.20
		€ 437,519.64	€ 471,858.49	€ 505,992.53	€ 539,922.99	€ 573,651.09	€ 607,178.02	€ 640,504.99	€ 673,633.19

		Viti 25
Total Projekti (without VAT) €	-€ 177,126.42	
Prodhimi vjetor I sistemit (kWh)		498193.89
Prodhueshmeria nga panelet		1.006
Cmimi i energjise elektrike (€/kWh)		0.0661
Perfitmet vjetore €		32930.62
		€ 706,563.80

6. PËRFUNDIMI

Përfundimi i këtij studimi tregon se sistemi fotovoltaik në studim ka treguar një performancë të qëndrueshme gjatë periudhës së monitorimit, me një prodhim të konsiderueshëm të energjisë elektrike në kushte të ndryshueshme klimatike. Analiza e dinamikës së gjenerimit të energjisë ka identifikuar faktorët kryesorë që ndikojnë në performancën e sistemit dhe ka ofruar një bazë për përmirësimin e efikasitetit në të ardhmen

Pas analizimit të sistemit solarë, kemi arritur që të vijmë në një përfundim që sistemi solarë, është zgjidhje e mire dhe efikase për reduktimin e shpenzimeve të energjisë elektrike të marrë nga rrjeti (KEDS-i), duke prodhuar energjinë nga sistemi solarë. Përveq ndikimit financiar, sistemi solare ka ndikim edhe në ruajtjen e ambientit duke kursyer emetimin e CO₂ rreth 267721 kg/vit, dhe kështu duke u bërë shembull ne komunitet për mbrojtjen e mbjedisit.

Instalimi i këtij sistemi solar fotovoltaik me fuqi 461.7 kWp përfaqëson një investim të rëndësishëm për të ardhmen energjetike të Kosovës. Duke ofruar një rrugë të qëndrueshme për zhvillim dhe rritje ekonomike, ky projekt ka potencialin të krijojë një model për të tjerët, duke inkurajuar një kalim të mëtejshëm në energjinë e rinovueshme dhe duke kontribuar në një të ardhme më të gjelbër.

7. REFERENCAT

- [1]. Prof.Dr. Naser Sahiti, Maliq Pireci, Besim Veselaj, *Doracaku i burimeve të Ripërtërishme të energjisë*. Prishtinë: United Nations Development Programme.
- [2]. Xhevat Berisha. *Burimet e Energjisë*. Prishtinë: Kolegji “BIZNESI”.
- [3]. Ministria e Ekonomise, *Udhezimi Administrativ (ME) Nr.02/2023 për Cakun e Energjisë Elektrike nga Burimet e Ripërtërishme të Energjisë*.
- [4]. ZRRE, *Të dhëna nga ZRRE-ja për kapacitetet aktuale instaluese të energjisë solare*.
- [5]. Ministria e Ekonomise, www.ero-ks.org. <https://www.ero-ks.org/zrre/tregu-i-energjisë-elektrike>
- [6]. Ministria e Ekonomise, *Strategjia e Energjisë e Republikës së Kosovës 2022-2031*.
- [7]. Global Atlas - <https://globalsolaratlas.info/download/kosovo>
- [8]. Retrieved from <https://reskosovo.rks-gov.net/wp-content/uploads/2023/04/Solar-Prospectus-Alb-Web-quality.pdf>
- [9]. GoogleEarth
https://earth.google.com/web/@42.36386621,21.36818422,486.93035083a,636.47180479d,35y,0h,0t,0r/data=CgRCAggBOgMKATBCAggASg0I_____ARAA
- [10]. PV*SOL 2021.
- [11]. Krannich-Solar <https://shop.krannich-solar.com/de-en/special-offers/warehouse/43015/axiperfect-fxxl-ws-ac-570tfm/144ws>
- [12]. Fronius International <https://www.fronius.com/en/solar-energy/installers-partners/technical-data/all-products/inverters/fronius-tauro-eco/tauro-eco-50-3-d>
- [13]. Fronius International <https://www.fronius.com/en/solar-energy/installers-partners/technical-data/all-products/system-monitoring/hardware/fronius-smart-meter/fronius-smart-meter-ts-5ka-3>
- [14]. <https://www.dlubal.com/en/solutions/online-services/snow-load-wind-speed-and-seismic-load-maps?srsId=AfmBOoqeORTMFm9zjV7lS2clYx5HaSkFiXsa1HqlimXke0juu4TptY8w>

[15]. AEROCOMPACT - www.aerocompact.com

[16]. AutoCAD 2022

[17]. Rezultati ynë

[18]. Fronius International - www.solarweb.com

[19]. E-Kesco