

UNIVERSITETI I PRISHTINËS

“HASAN PRISHTINA”

FAKULTETI I INXHINIERISË MEKANIKE



PROGRAMI: Termoenergjetikë dhe Termoteknikë - MASTER

PUNIM DIPLOME

Titulli i temës: “Përfitimet nga përmirësimi i efikasitetit të energjisë në ndërtesat private dhe publike”

Mentori:

Prof. Dr. NASER SAHITI

Kandidatja:

Bsc. RINA KRYEZIU

Prishtinë, 2018

Përmbajtja

Lista e figurave	5
<i>Falënderim</i>	6
Abstrakt.....	7
1. Hyrje – përmbledhje e përgjithshme	8
1.1. Sfidat dhe rëndësia e Efijencës së Energjisë	9
1.2. Varfëria energjetike.....	10
1.3. Legjislacioni.....	12
1.2.1. Ligjet.....	12
1.2.2. Udhëzimet administrative.....	14
1.2.3. Rregulloret.....	14
1.4. Roli i energjisë në përditshmëri dhe humbja e saj	15
1.5. Komforti i brendshëm termik	17
1.6. Ndikimi i shtresave të mureve, dyerve dhe dritareve në komfortin termik.....	19
1.7. Masat për mbrojtje termike gjatë projektimit dhe ndërtimit të ndërtesës	20
1.8. Potenciali i përmirësimit të Efijencës së Energjisë në sektorë të ndryshëm – sektori i ndërtesave.....	21
1.9. Emetimet e gazrave të efektit serrë	22
2. Përshkrimi i ndërtesave, skicimi dhe të dhënat termike	24
3. Kalkulimet e konsumit të energjisë termike të gjendjes faktike para marrjes së masave për përmirësimin e Efijencës së Energjisë	27
3.1. Kapaciteti termik i kaldajës dhe radiatorëve të instaluar	27
3.2. Koeficienti i transmetimit për komponentët e mbështjellësit të ndërtesës.....	28
3.3. Konsumi specifik energjetik vjetor	31

4. Masat e propozuara për përmirësimin e Efijencës së Energjisë	40
5. Kalkulimet e konsumit të energjisë termike të gjendjes faktike pas marrjes së masave për përmirësimin e Efijencës së Energjisë	43
5.1 Reduktimi i gazrave serrë pas marrjes së masave efijente	52
6. Analiza financiare para dhe pas marrjes së masave për përmirësimin e Efijencës së Energjisë dhe kthimi në investim.....	59
7. Konkluzione.....	67
8. Literatura	69

Lista e tabelave

Tabela 1 - Vlerat e rekomanduara të temperaturës së brendshme në ndërtesa	20
Tabela 2 - Kapaciteti i instaluar i trupave ngrohës (radiatorëve).....	27
Tabela 3 - U-vlerat për murin e jashtëm para masave EE	29
Tabela 4 -U-Vlerat për dysheme para masave EE	30
Tabela 5 - U-Vlerat për pllakën e kulmit para masave EE	30
Tabela 6 – shpenzimi i energjisë për ngrohje për murin e jashtëm para masave EE.....	34
Tabela 7 - Shpenzimi i energjisë për ngrohje për dritare para masave EE	35
Tabela 8 - Shpenzimi i energjisë për ngrohje për derën e jashtme para masave EE	36
Tabela 9 - Shpenzimi i energjisë për ngrohje për dysheme para masave EE	37
Tabela 10 - Shpenzimi i energjisë për ngrohje për pllakën e kulmit para masave EE	38
Tabela 11 - U-vlerat për murin e jashtëm pas masave EE.....	43
Tabela 12 - U-vlerat për dysheme pas masave EE	44
Tabela 13 - U-vlerat për pllakën e kulmit pas masave EE.....	44
Tabela 14 - Shpenzimi i energjisë për ngrohje për muret e jashtme pas masave EE	45
Tabela 15 - Shpenzimi i energjisë për ngrohje për dritare plastike pas masave EE	46
Tabela 16 - Shpenzimi i energjisë për ngrohje për derën e jashtme plastike pas masave EE ..	47
Tabela 17 - Shpenzimi i energjisë për ngrohje për pllakën e dyshemesë pas masave EE.....	48
Tabela 18 - Shpenzimi i energjisë për ngrohje për pllakën e tavanit pas masave EE.....	49
Tabela 19 - Kursimi i energjisë.....	51
Tabela 20 - Reduktimi i emetimit të gazrave [11]	52
Tabela 21 - Kapaciteti i instaluar i trupave ngrohës	55
Tabela 22 - U-Vlerat para dhe pas masave EE	56
Tabela 23 - Kursimet e energjisë për ngrohje	57
Tabela 24 - Reduktimi i emetimit të gazrave.....	58
Tabela 25 - Kostoja e investimeve.....	61
Tabela 26 - Indikatorët financiarë NPV, IRR dhe BPB për objektin I	63
Tabela 27 - Kostoja e investimit	64
Tabela 28 - Indikatorët financiarë NPV, IRR dhe BPB për objektin II.....	65

Lista e figurave

Figura 1 - Konsumi ditor i energjisë elektrike në sektorin familjar [3]	15
Figura 2 - Humbjet e nxehtësisë	16
Figura 3 - Vlerat e rekomanduara të shpejtësisë së ajrit sipas temperaturës së rrethinës	18
Figura 4 - Vlerat maksimale të lejuara të lagështisë relative sipas temperaturës së rrethinës .	18
Figura 5 - Planimetria e objektit privat	24
Figura 6 - Prerja e murit të objektit.....	25
Figura 7 - Pllaka mbi tokë.....	26
Figura 8 - Klasat e efijencës energjetike	39
Figura 9 - Termoizolimi i jashtëm	41
Figura 10 - Planimetria e katit përdhesë	53
Figura 11 - Planimetria e katit të parë.....	54

Falënderim

Pas një periudhe të vështirë e cila më ndali për një kohë rrugëtimin e studimeve post diplomike, sot do t'a përkufizoj me falënderimin e disa prej shumë personave të cilët më ndihmuan në përmbushjen e caktuar për të cilët do t'u jem mirënjohës përgjithmonë.

Një falënderim special shkon për familjen time, prindërit Atli dhe Shazane Kryeziu të cilët më qëndruan pranë në çdo moment, e posaçërisht e falënderoj bashkëshortin tim Prof. Dr. Sc. Ermir Rogova për shtytje dhe përkrahje të pareshtur sidomos pas lindjes së birit tonë Jonat-it.

Po ashtu dua të falënderoj dhe u jam mirënjohëse përgjithmonë Prof. Dr. Sc. Naser Sahiti dhe Prof. Dr. Sc. Bedri Dragusha për ndihmën dhe mbështetjen përgjatë gjithë punës time deri në finalizim të këtij punimi. Ju faleminderit profesorë!

Faleminderit të gjithëve!

Abstrakt

Ka shumë arsye se përse pronarët e shtëpive, bizneseve apo ndërtesave publike duhet të marrin parasysh Efijencën e Energjisë. Përveç përfitimeve të mëdha financiare, Efijencia e Energjisë sjell përmirësim të shëndetit fizik për popullatën, kurse për vendin zvogëlim të shfrytëzimit të energjisë për ngrohje. Investimet në efijencë në prona publike dhe private nuk duhet të shihen si shpenzim, por si një investim i dobishëm apo kursim. Kthimi i investimit do të jetë më e shkurtër pasi që edhe çmimi i energjisë elektrike është vazhdimisht në rritje. Sipas hulumtimeve të bëra në vendin tonë në kuadër të programit mbështetës “Auditimi i Energjisë në Ndërtesat e Shërbimit Publik”, i iniciuar nga Ministria e Zhvillimit Ekonomik në bashkëpunim me Komisionin Evropian është ardhur në përfundim se me aplikimin e masave për përmirësimin e Efijencës së Energjisë vie deri te zvogëlimi i faturave energjetike në disa raste edhe deri në 50%.

Investimi në efijencë po ashtu ndikon edhe në rritjen e vlerës së pronës pasi që në tregun e paluajtshmërisë ndërtesat efijente shiten më çmim më të lartë se sa ndërtesat e ngjajshme jo-efijente. Me marrjen e masave efijente shtëpia është më e ngrohtë, më e thatë dhe më e ajrosur. Ndërsa sa i përket mjedisit, masat efijente luajnë rol të rëndësishëm për arsye se reduktohen emetimet e ndotësve të cilat i shkaktojnë lëndët djegëse të cilat përdoren për ngrohje e sidomos gjatë periudhës së dimrit, e të cilat po kontribuojnë në ngrohjen globale dhe në shëndetin e organeve respiratore.

Duke marrë parasysh të gjitha këto është tepër e rëndësishme që të bëhet vetëdijesimi i popullatës por edhe stafit të komunave të cilat merren me menaxhimin dhe mirëmbajtjen e ndërtesave publike për përfitimet që sjell marrja e masave për Efijencë të Energjisë.

1. Hyrje – përmbledhje e përgjithshme

Energjia siç e dimë është aftësia për të kryer punë. Me fjalë tjera energji do të thotë lëvizje, ngrohtësi dhe jetë. Energjia është pjesë përbërëse e jetës sonë e cila na nevojitet për ngrohje të ambientit, freskim, ujë të ngrohtë sanitar, gatim, ndriçim, pajisje elektrike, pajisje elektronike e gjithçka që na rrethon. Pra, çdo gjë që ne e bëjmë është e lidhur me energjinë.

Në ditët e sotme pjesa më e madhe e energjisë prodhohet nga lëndë djegëse fosile, siç janë: gazi natyror, linjiti, druri etj. të cilat lëndë janë të pa-rinovueshme dhe në deficit e sipër, për arsye se janë burime të shtershme natyrore dhe nuk mund të ripërtërihen. Për këtë ka ardhur deri te nevoja e kursimit të energjisë elektrike përmes burimeve alternative të cilat janë të rinovueshme për zhvillim të qëndrueshëm.

Ndërtimi i qëndrueshëm është një nga pikat më të rëndësishme të zhvillimit të qëndrueshëm ku përfshihet përdorimi i materialeve të ndërtimit të cilat nuk e dëmtojnë mjedisin. Në kontekstin e zhvillimit të qëndrueshëm ndërtimi i qëndrueshëm duhet të sigurojë struktura ndërtimore të projektuara mirë që do të jenë financiarisht, ekonomikisht dhe ekologjikisht të pranueshme [1].

Shumica absolute e shtëpive në Kosovë, përfshirë këtu ndërtimet e vjetra por edhe ato të reja, nuk janë eficientë. Për më shumë, një shumicë e madhe e shtëpive dhe banesave në Kosovë përdorin energjinë elektrike për ngrohje.

Meqë në Kosovë sektorët siç janë bujqësia dhe transporti, në masë të madhe, nuk kanë të bëjnë drejtpërdrejtë me energjinë elektrike që prodhohet nga termoelektranat e Kosovës, atëherë sektorët në të cilët ne duhet të fokusohemi më shumë në reduktimin e shpenzimit të energjisë elektrike janë sektorët e amvisërisë, industrisë dhe ndërmarrjeve komerciale, të cilat respektivisht përbëjnë 55%, 16%, 7% të konsumit të përgjithshëm të energjisë elektrike në vend.

1.1. Sfidat dhe rëndësia e Efikasitetit të Energjisë

Efikasiteti i Energjisë është një fushë e gjerë dhe një objektivi jo i lehtë për t'u arritur, që nënkupton uljen e konsumit të energjisë në një territor të caktuar. Politika të shumta publike hartohen me qëllim të rritjes së nivelit të kursimit të energjisë. Investimet në aspektin teknik, masat stimuluese, informimi dhe vetëdijesimi në këtë fushë janë pikat kryesore në rritjen e efikasitetit. [18]

Sot në mbarë botën edhe tek ne përmirësimi i Efikasitetit të Energjisë në ndërtesa është bërë një sfidë e sidomos në vendet ku ka performacë të ultë energjetike. Për këtë arsye janë bërë shumë matje nga ekspertët e kësaj lëmie të cilët çdo ditë e më shumë po apelojnë në rritjen e vetëdijesimit të njerëzimit rreth rëndësisë së Efikasitetit të Energjisë. Ata duhet të jenë të informuar në lidhje me rëndësinë e të kursyerit të energjisë dhe masat e vetëdijesimit duhet të jenë në shërbim të qytetarëve.

Për këtë çështje po ashtu edhe Parlamenti dhe Këshilli Evropian ka aprovuar Direktivën për Efikasitet të Energjisë. Kjo direktivë parasheh që deri në vitin 2020 vendet e Bashkimit Evropian duke përfshirë edhe vendin tonë janë të obliguara t'i përmbushin cakun 20-20-20 që do të thotë 20% e energjisë të përfitohet nga energjia e ripërtrishme, 20% nga rritja e efikasitetit dhe 20% duke zvogëluar emetimin e dioksidit të karbonit (CO₂) [1].

Rolin kryesor për përmirësimin e Efikasitetit të Energjisë në ndërtesa e ka termoizolimi për arsye të jetëgjatësisë. Po ashtu këtu duhet pasur parasysh edhe trendin e ngritjes së çmimeve për energji elektrike dhe lëndë djegëse.

Izolimi i ndërtesave përfshinë: izolimin e mureve, ndërrimin e xhamave të zakonshme me ato termike (double-glazing), ndërrimin e dymëve dhe izolimin e kulmit. Izolimi i mirëfilltë, natyrisht pa pasur ndikim në kualitetin e ajrit brenda objektit, mund të reduktojë deri në 30% konsumin e energjisë elektrike. Mirëpo, kjo shifër vlen për ato ndërtesa të cilat si burim të ngrohjes kanë rrymën elektrike e jo drurin, gazin apo burimet tjera të ngrohjes. Izolimi i ndërtesave në Kosovë është esencial duke pasur parasysh se më shumë se 30% e konsumit të energjisë elektrike në Kosovë shfrytëzohet për ngrohje.

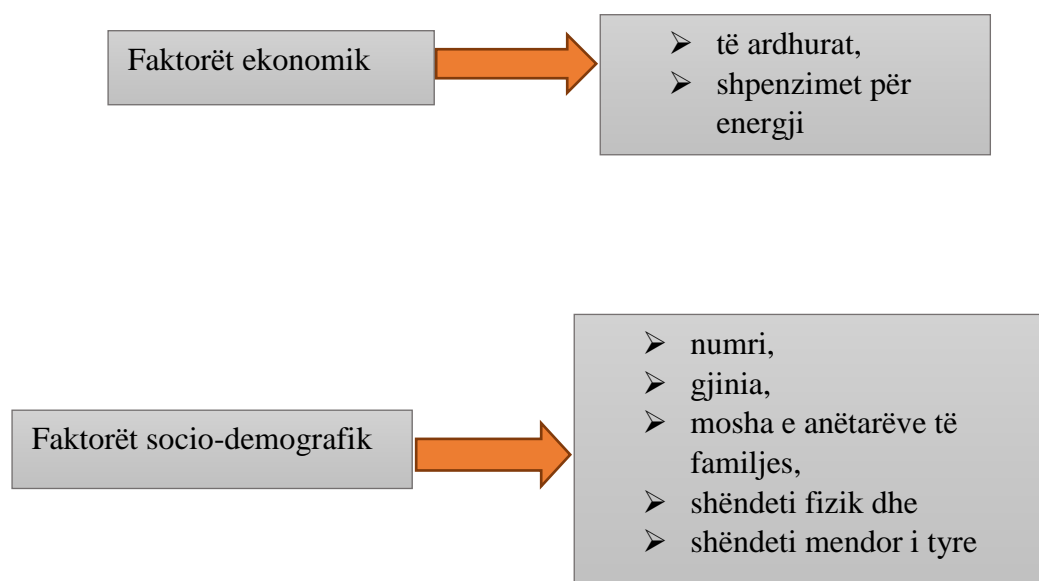
1.2 Varfëria energjetike

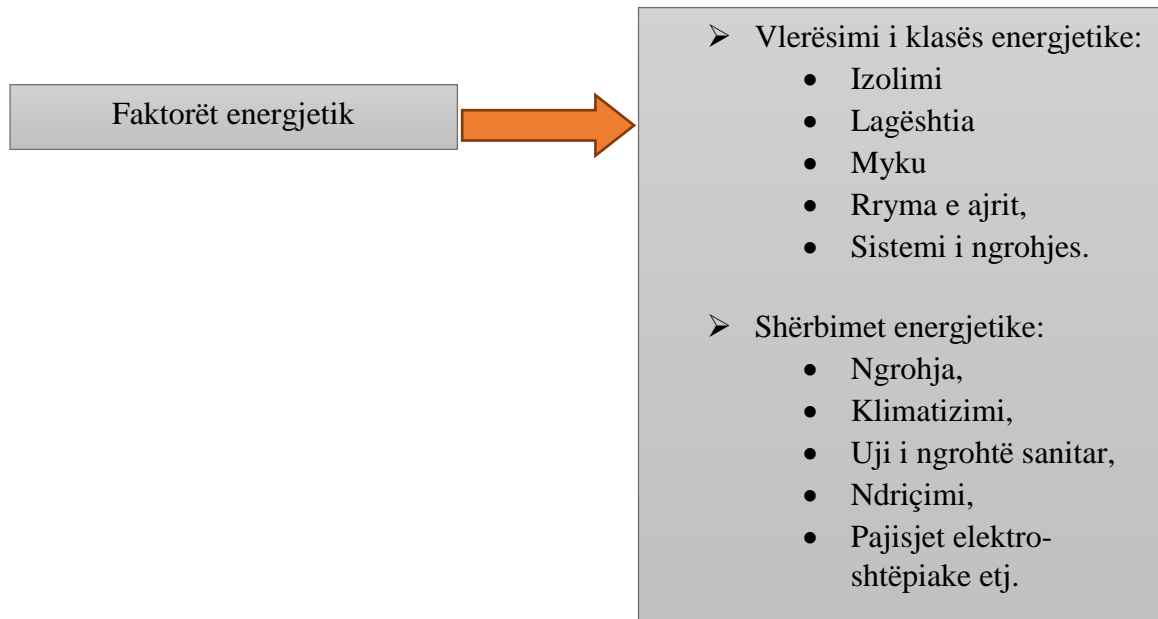
Me varfëri energjetike nënkuptojmë situatën në të cilën një familje nuk mund t'i përballojë mbulimin e shpenzimeve të energjisë elektrike. Faktorët që përcaktojnë se a jemi apo jo në varfëri energjetike janë: efijenca e energjisë në ndërtesa, çmimi i energjisë si dhe të ardhurat personale apo të hyrat financiare në familje. Koncepti i varfërisë energjetike në vendin tonë është një koncept shumë pak i njohur dhe i trajtuar edhe pse është i lidhur ngushtë me jetën e qytetarëve. [17]

Sektori i ndërtesave rrezikohet nga varfëria energjetike si rezultat i 5 faktorëve që janë:

- Rritja e çmimit të energjisë elektrike është më e lartë në krahasim me rritjen e të ardhurave personale,
- Pamundësia për të siguruar energji me çmim më të ulët,
- Nevojat familjeve në rritje çdo ditë e më tepër për energji,
- Mungesa e efijencës në përdorimin e energjisë si dhe
- Ndërhyrjet e politikave.

Varfëria energjetike është çështje e ndërlikuar dhe përbën një sfidë në vete. Janë shumë faktorë që përcaktojnë në një familje përballet apo jo me efektet negative të këtij fenomeni. Faktorët që përshkruajnë varfërinë energjetike janë:





Në mënyrë që vendi ynë t'i shmanget këtij fenomeni duhet që të ndërmarrin masa të ndihmojnë popullatën, qoftë në subvencione, po ashtu edhe në marrëveshje me banka në mënyrë që të kenë norma interesi më të ulëta duke ju krijuar kushte të volitshme për investime në marrjen e masave efikase.

1.3 Legjislacioni

Sa i përket rregullativës ligjore primare dhe sekondare vendi ynë qëndron mirë në raport me vendet e rajonit. Ligjet e Republikës së Kosovës janë të harmonizuara me Direktivat e Bashkimit Evropian. Përveç ligjeve në sektorin e Efijencës së Energjisë në Republikën e Kosovës janë bërë edhe mjaftë planifikime e aktivitete strategjike në këtë fushë. Me këtë rast janë publikuar edhe udhëzime administrative, rregullore dhe dokumente të ndryshme strategjike [2].

1.2.1. Ligjet

- Ligji 03/L-201 – Ligji për Energjinë elektrike,

Me këtë ligj përcaktohen rregullat e përgjithshme për kryerjen e aktiviteteve të prodhimit, transmisionit, shpërndarjes dhe furnizimit të energjisë elektrike dhe qasjes në interkoneksion, organizimin e qasjes ndaj sistemit të transmisionit dhe sistemit të shpërndarjes, si dhe për funksionimin dhe qasjen ndaj tregut të energjisë elektrike në Kosovë.

- Ligji 04/L-016 – Ligji për Efijencën e Energjisë,

Qëllimi i këtij ligji është përcaktimi i kuadrit të nevojshëm ligjor dhe institucional për rregullimin e fushës së Efijencës së Energjisë.

- Ligji 03/L-116 – Ligji për Ngrohje qendrore,

Me këtë ligj përcaktohen kushtet dhe standardet për kryerjen e aktivitetit të prodhimit, distribuimit dhe furnizimit me ngrohje, kushtet e operimit me stabilimente e objekte të tjera të ngrohjes qendrore, organizimin e tregut të ngrohjes dhe qasjen në rrjet të distribuimit, si dhe të drejtat dhe detyrimet e subjekteve që veprojnë sipas këtij ligji.

- Ligji 05/L-052 – Ligji për Energjinë termike,

Qëllimi i këtij ligji është përcaktimi i kushteve për zhvillimin e tregut të qëndrueshëm dhe konkurrues të energjisë termike për ngrohje/ftohje të përqendruar, sipas ekonomisë së tregut të lirë, plotësimit të kërkesës së konsumatorit dhe mbrojtjes së mjedisit, furnizim të

sigurt, të qëndrueshëm dhe eficient me energji termike, për ngrohjen/ftohjen e hapësirave, ngrohjen e ujit sanitar dhe ujit industrial konsumatorët që të gëzojnë të drejtë për t'u kyçur në sistemet e energjisë termike dhe për t'u furnizuar me energji termike sipas standardeve dhe me çmim ekonomik.

Ky ligj është pjesërisht në përputhshmëri me Direktivën Nr. 2009/28/EC lidhur me promovimin e përdorimit të energjisë nga burimet e ripërtërishme.

- Ligji 05/L-101 – Ligji për performancën energjetike në ndërtesa,

Ky Ligj ka për qëllim të promovojë përmirësimin e performancës energjetike në ndërtesa, duke marrë parasysh kushtet e jashtme dhe lokale klimatike, si dhe kërkesat për klimën e brendshme dhe koston efektive.

Ky ligj është pjesërisht në përputhshmëri me Direktivën nr.2010/31 të BE-së për Performancën Energjetike në Ndërtesa dhe Direktivën 2012/27/të BE-së e Parlamentit Evropian dhe e Këshillit për efikasitetin e energjisë.

- Ligji 04/L-110 – Ligji për ndërtim,

Qëllimi i këtij ligji është përcaktimi i kornizës ligjore e cila rregullon lëshimin e lejeve ndërtimore, pajtueshmërinë me kërkesat e lejes ndërtimore dhe lëshimin e certifikatës së përdorimit brenda territorit të Republikës së Kosovës.

- Ligji 02/L-14 – Ligji për produktet e ndërtimit,

Ky ligj përcakton kushtet për përdorimin dhe hedhjen në treg të produkteve të ndërtimit, pranimin e miratimeve teknike për këto produkte, vlerësimin dhe vërtetimin e konformitetit në lidhje me kërkesat themelore, kryerjen e mbikëqyrjes së tregut dhe zbatimin e procedurave të veçanta për njohjen e konformitetit të tyre.

Ky ligj rregullon nxjerrjen në treg të produkteve të ndërtimit, karakteristikat e të cilëve janë në përputhje me kërkesat themelore për objektet e ndërtimit sipas nenit 4 të këtij ligji.

1.2.2. Udhëzimet administrative

- Udhëzimi administrativ nr. 14/2012 për Promovimin e Efijencës së Energjisë te përdoruesit fundor dhe shërbimet energjetike,
- Udhëzimi administrativ Nr. 01/2012 për Auditimin e Energjisë,
- Udhëzimi administrativ nr. 09/2012 për Etiketimin e pajisjeve që shfrytëzojnë energji.

1.2.3. Rregulloret

- Rregullorja nr. 01/2012 për themelimin dhe funksionimin e komisionit për certifikim të auditorëve dhe menaxherëve të energjisë,
- Rregullorja nr. 08/2011 për Organizimin e brendshëm të Agjencisë për Efijencën e Energjisë,
- Rregullorja teknike nr. 03/2009 për Kursim të Energjisë Termike dhe Mbrojtja Termike në ndërtesa,

Përgjegjësitë për Efijencë të Energjisë në Republikën e Kosovës fillojnë nga Ministria e Zhvillimit Ekonomik (MZhE) dhe Agjencia Kosovare për Efijencën e Energjisë e deri tek Institucionet tjera përgjegjëse.

1.4 Roli i energjisë në përditshmëri dhe humbja e saj

Energjia elektrike luan rol të rëndësishëm në jetën tonë. Ajo në konsum ditor për nevoja elementare shpenzohet si vijon:

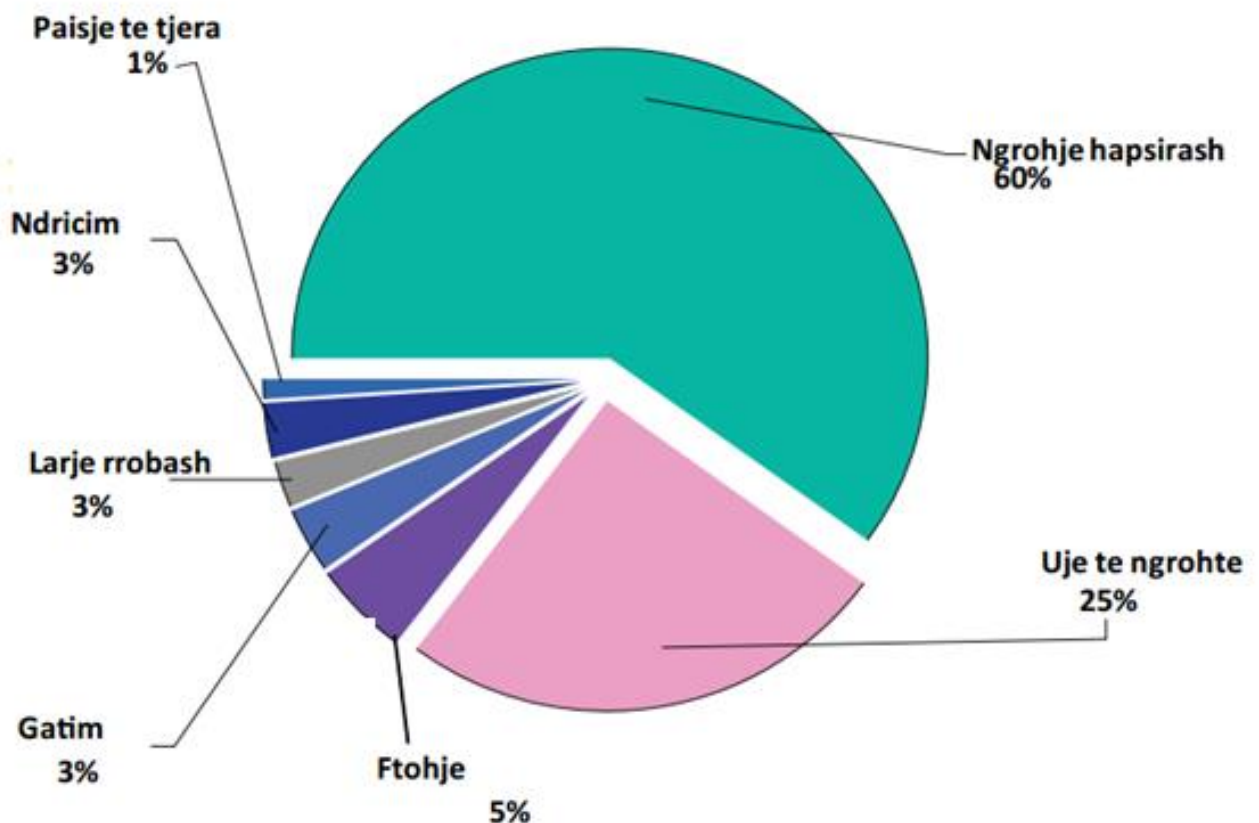


Figura 1 - Konsumi ditor i energjisë elektrike në sektorin familjar [3]

Nga figura vërejmë se pjesa më e madhe e energjisë, sidomos gjatë stinës së dimrit, shpenzohet për ngrohjen e hapësirave [3]. Me qëllim të uljes së shpenzimeve në këtë aspekt nevojitet ndërtim termoizolues apo termoizolim i ndërtesës ekzistuese.

Por cilat janë përfitimet nga ndërtimi efijent? Përgjigjja është e thjeshtë: Me ndërtim efijent do të thotë kursim i energjisë elektrike, pra kursim i parave për faturë të energjisë elektrike, komfor termik, cilësi jetese, jetëgjatësi të ndërtimit, kontribut në mbrojtjen e mjedisit ndaj ndotësve që shkaktohen nga djegia e lëndës djegëse si dhe rritje e vlerës së ndërtesës.

Për ngrohje të përshtatshme rol me rëndësi luan edhe zona ku është ndërtuar objekti si dhe kërkesa e banueseve të saj. Në një ndërtesë banimi nxehtësia humbet për rreth 35% nëpërmjet mureve të jashtme, 25% përmes dyerve dhe dritareve, 15% nëpërmjet dyshemesë si dhe 25% përmes kulmit.

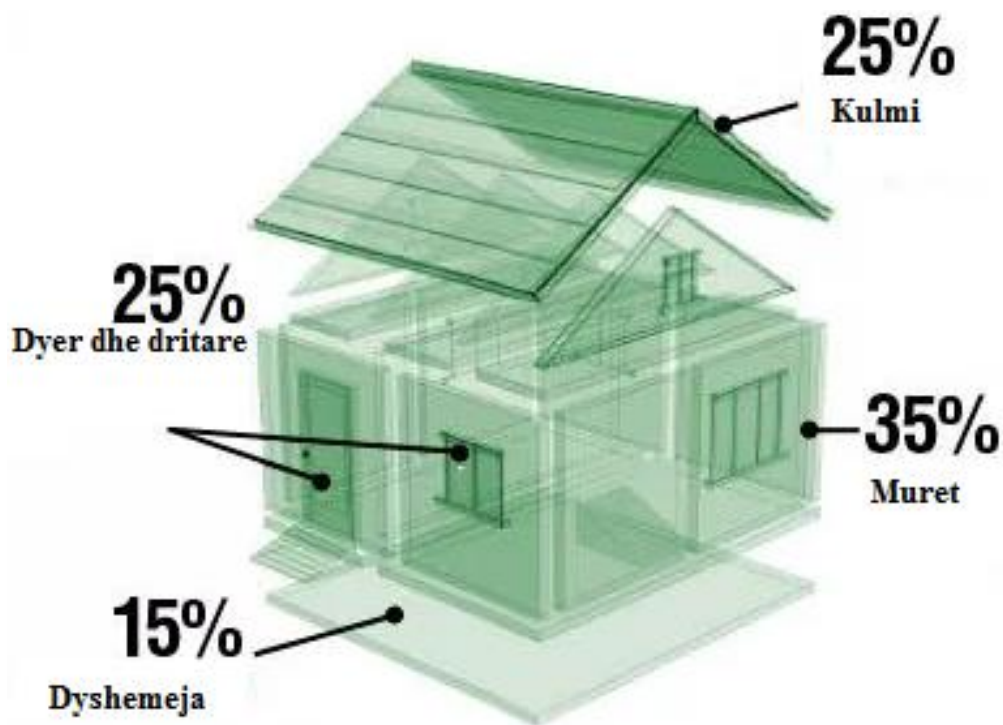


Figura 2 - Humbjet e nxehtësisë

Duke pasur parasysh se humbjet më të mëdha të nxehtësisë janë përmes mureve të jashtme apo rrethuese të ndërtesës atëherë për arsye të ruajtjes së nxehtësisë duhet që këto mure të termoizolohen. Termoizolimi bëhet me materiale të cilat kanë veti të mira termoizoluese dhe koeficient të përcjellshmërisë termike nga $U = 0.025 - 0.040 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Ekzistojnë lloje të ndryshme të materialeve termoizoluese siç janë: polisteroli, leshi mineral, poliuretani, celuloza etj. Materiali më i përshtatshëm dhe më efikas është polisteroli. Izolimi me polisterol bëhet në pjesët e jashtme apo të brendshme të mureve të ndërtesës. Termoizolimi i jashtëm bëhet zakonisht në ndërtesat e reja apo ato të vjetra private kurse termoizolimi i brendshëm bëhet në ato ndërtesa në të cilat kërkohet ruajtja e trashëgimisë.

1.5 Komforti i brendshëm termik

I gjithë investimi bëhet për një arsye e ajo është që të arrihet një komfort i përshtatshëm termik për njerëzit dhe shëndetin e tyre në mënyrë që të ndihen sa më mirë. Komfort termik do të thotë të ketë harmoni në mes të njeriut dhe ambientit që e rrethon. Komforti termik varet nga: temperatura, lagështia relative, shpejtësia e rrymimit të ajrit, ndriçimi etj. Po ashtu faktorë tjerë të cilët ndikojnë në komfortin termik të trupit të njeriut janë edhe aktiviteti fizik, veshmbathja, pastërtia e ajrit, mosha, gjinia etj.

Po qe se një ambient është i ftohtë apo shumë i ngrohtë atëherë kemi të bëjmë me diskomfortin termik. Diskomfortin termik në të shumtën e rasteve e shkakton rryma e ajrit, ndryshimi i madh i temperaturës së trupit të njeriut siç njihet si ndryshim vertikal i temperaturës ndërmjet kokës dhe shputave të këmbës nga dyshemeja shumë e ftohtë apo shumë e ngrohtë ose nga temperatura rrezatuese asimetrike.

Komforti termik ndryshon dhe, deri në njëfarë shkalle, varet nga klima e vendit ku jeton njeriu, kështu që kushtet e komfortit të vendosura për një popull nuk vlejnë për një popull tjetër. Definimi i këtyre kushteve dhe përgjithësimi i tyre paraqet problem shumë kompleks.

Për ta bërë një analizë më të plotë lidhur me këtë problematikë është ndërtuar një model, i cili përfshin nxehtësinë e përgjithshme të transmetuar nga njeriu në ambientin

rrethues me përcjellshmëri, konveksion, rrezatim dhe me respiracion (avullim) të cilat janë përcaktuar nga barazimet përkatëse sipas ligjeve të transmetimit të nxehtësisë. [5]

Humbjet e nxehtësisë rriten me rritjen e shpejtësisë së rrymimit të ajrit. Vlerat e rekomanduara të shpejtësisë së ajrit sipas temperaturës së rrethinës janë dhënë në figurën në vijim:

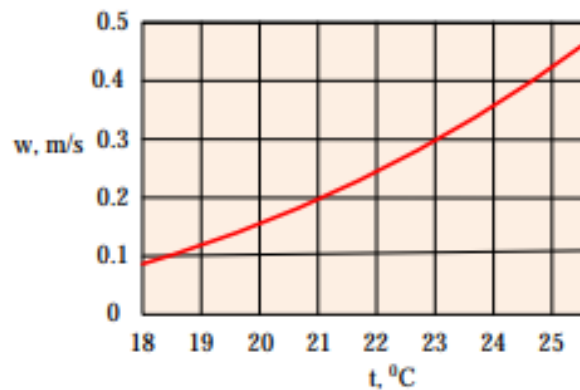


Figura 3 - Vlerat e rekomanduara të shpejtësisë së ajrit sipas temperaturës së rrethinës

Nga figura shohim se shpejtësia e rrymimit të ajrit ka limitet e caktuara për kushtet e komfortit termik. Përmbajtja e jashtme e lagështisë së ajrit në verë është më e lartë kurse në dimër më e ulët edhe pse lagështia relative mund të jetë shumë e lartë. Vlerat maksimale të lejuara të lagështisë relative sipas temperaturës së rrethinës janë dhënë në figurën në vijim:

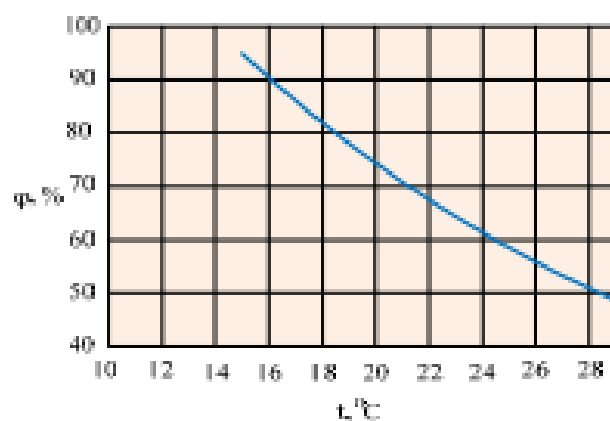


Figura 4 - Vlerat maksimale të lejuara të lagështisë relative sipas temperaturës së rrethinës

Për ruajtjen e kushteve të komfortit termik përdoren instalime të ndryshme për rregullimin e ajrit varësisht nga nevoja, kushtet e jashtme klimatike ku përmes kontrollit

automatik arrihet që të menaxhohet ngrohja, ftohja, lagështimi, pastrimi, kontrolli i rrymimit dhe i kualitetit të ajrit në mjedisin e mbyllur. Kështu me anë të kontrollit automatik përveç mirëqenies termike të njeriut arrihet edhe kursimi i energjisë. [5]

1.6 Ndikimi i shtresave të mureve, dyerve dhe dritareve në komforin termik

Ndikimi i shtresave të murit përveç parametrave të përcjellshmërisë dhe trashësisë varet edhe nga renditja në të cilin janë vendosur materialet e ndryshme kundrejt drejtimit të fluksit termik. Kështu kur bëhet izolimi i mureve ai duhet të bëhet nga brenda, jashtë apo në mes në të gjithë objektin. Po qe se këto do të jenë të renditura ndryshe në të njëjtën ndërtesë do të na japin temperaturë jo të njëjtë, çka shkakton diskomfor termik.

Koncepte bazë të sistemit izolues janë përcjellshmëria termike, koeficienti i transmetimit të nxehtësisë dhe rezistenca termike.

- **Përcjellshmëria termike λ (W/m²K)** – është perimetri që identifikon sjelljen termike të materialeve në transmetimin e nxehtësisë,
- **Koeficienti i transmetimit të nxehtësisë U (W/m²K)** – merret nga raporti i koeficientit të përcjellshmërisë termike λ me trashësinë ρ .
- **Rezistenca termike R (m²K/W)** – shprehet me inversin e koeficientit të transmetimit të nxehtësisë $1/U$.

Siç e kemi cekur më lartë rreth 25% e nxehtësisë të një objekti banimi humbet përmes dyerve dhe dritareve. Dritarja është pjesë e rëndësishme e një ndërtese për arsye se mundëson ndriçimin e hapësirave të brendshme, absorbon energjinë diellore si dhe shërben për ajrosje. Edhe për dritare është e rëndësishme koeficienti transmetimit të nxehtësisë i cili nuk duhet të jetë më i madh se $U = 1.8 - 2.8$ W/m²K për dritare të materialit PVC me xham të dyfishtë.

Po ashtu edhe për dyer ky koeficient nuk guxon të kalojë vlerën $U = 2.8 - 3.5$ W/m²K. Që një ndërtesë private apo publike të jetë efijente gjithashtu duhet që dyshemeja dhe kulmi të jenë të izoluara me materiale termoizoluese.

Me fjalë tjera nëse një shtëpi, banesë, ndërtesë në përgjithësi kur të merret vendimi për ta blerë përveç çmimit është e rëndësishme të pyesim për cilësinë e ndërtimit dhe

Efikasitetin Energjetike. Një shtëpi/banesë e termoizoluar do të shpenzojë më pak energji për ngrohje gjatë stinës së dimrit dhe për ftohje gjatë verës.

1.7 Masat për mbrojtje termike gjatë projektimit dhe ndërtimit të ndërtesës

Gjatë projektimit të ndërtesës duhet të merret parasysh mbrojtja termike e ndërtesës me qëllim që të zvogëlohen humbjet termike nga brenda – jashtë gjatë periudhës së dimrit ndërsa gjatë verës të pengohet rrezatimi i tepërt i diellit. Këto masa duhet të merren parasysh nga projektuesit. Masat për mbrojtje termike përbëhen nga: arkitektura, lokacioni, orientimi ndërtesës, planimetria brenda ndërtesës, strukturat e ndërtimit, kushtet klimatike të vendit, lënda djegëse që do të përdoret për ngrohje etj.

Me orientimin e ndërtesës kah jugu transmetimi i nxehtësisë ka vlerat më të përshtatshme për ngrohjen e ambienteve në dimër dhe ftohjen e tyre në verë. Pra rekomandohet që ambientet ku njerëzit më tepër qëndrojnë të jenë të orientuara nga jugu.

Temperaturat e brendshme projektuese (disa prej tyre) sipas qëllimit të përdorimit të ambienteve në ndërtesë janë:

Lloji i hapësirës	t_b (°C)
Hapsirat e ndejës	+20
Ambiente shkollore	+20
Kuzhine	+20
Banjo	+24
Korridoret	+15
Sallë koncertesh, teatri, kinemaje	+20
Zyra	+20

Tabela 1 - Vlerat e rekomanduara të temperaturës së brendshme në ndërtesa

1.8 Potenciali i përmirësimit të Efijencës së Energjisë në sektorë të ndryshëm – sektori i ndërtesave

Në Republikën e Kosovës deri në dhjetëvjeçarin e fundit, nuk i është dhënë rëndësi e duhur Efijencës së Energjisë gjatë ndërtimit të ndërtesave qoftë publike po ashtu edhe atyre private. Efijenca e ulët e energjisë në këto ndërtesa ka rritur kërkesën për konsum të energjisë elektrike dhe përdorimin e lëndëve fosile. Për këtë arsye sot po bëhen përpjekje në bashkëpunim me faktorët ndërkombëtarë që të zbatohet në strategji gjithëpërfshirëse në përmirësimin e politikave për energjinë e ripërtërishme dhe Efijencën e Energjisë.

Sipas një vlerësimi të tregut të bërë nga Banka Botërore në vendin tonë është vërtetuar e sektori i ndërtesave përbën 47.5% të konsumit të energjisë. Rritja e numrit të popullsisë ka bërë që të rriten kërkesat për energji në Kosovë.

Duke marrë parasysh faktin se Republika e Kosovës nuk e ka të zhvilluar sistemin e gazit natyror si dhe nuk është pjesë e rrjetit Evropian të gazit, pothuajse të gjitha shërbimet si ngrohja e hapësirave, kondicionimi, gatimi, uji i ngrohtë sanitar, ndriçimi dhe pajisjet e ndryshme elektro-shtëpiake mbulohen nga energjia elektrike, drutë dhe nënproduktet e naftës.

Aktualisht, sektori i ngrohjes së ndërtesave në Republikën e Kosovës përbëhet nga 4 sisteme:

- Ngrohja qendrore “Termokos” – Prishtinë,
- Ngrohja qendrore – Gjakovë,
- Ngrohja qendrore “Termomit” – Mitrovicë, dhe
- Ngrohja qendrore – Zveqan.

Shtirja e këtyre ngrohjeve në vendin tonë është shumë e kufizuar dhe mbulon vetëm 3 – 5% të kërkesës së përgjithshme për ngrohjen e hapësirave. Rritja e sistemeve të ngrohjes qendrore do të ishte mjaft sfiduese dhe e rëndësishme për zhvillimet e sektorit të energjisë në Republikën e Kosovës. [4]

Me investimet për Efijencë të Energjisë do të realizohen qëllimet e politikës energjetike të vendit siç janë: mbështetja e zhvillimit të përgjithshëm ekonomik, rritja e

sigurisë së furnizimit me energji dhe mbrojtja e mjedisit. Këto investime paraqesin potenciale të konsiderueshme për zbatimin e Efikasitetit të Energjisë në Republikën e Kosovës, së bashku me nevojën për kursim dhe përmirësimin e kualitetit të jetës së qytetarëve.

Sa i përket anës ligjore deri më tani janë marrë hapa të rëndësishëm politik, legal dhe institucional për promovimin e Efikasitetit të Energjisë, janë investuar miliona Euro, posaçërisht nga Bashkimi Europian, në sektorin e ndërtesave publike për përmirësimin e gjendjes së tyre ekzistuese, por ende mbetet të punohet në këtë sektor.

1.9 Emetimet e gazrave të efektit serrë

Pas naftës qymyri paraqet kontributin më të madh në bilancin global të burimeve të energjisë primare për prodhimin e energjisë elektrike dhe të energjisë termike për konsumatorët, kështu që nga kriza e parë e naftës, tetor 1973, konsumi global i qymyrit është rritur për 45% dhe ka arritur një pjesë prej 22% në prodhimin e përgjithshëm të energjisë primare. Qymyri zakonisht përdoret në prodhimin e energjisë elektrike. Rreth 40% e energjisë elektrike në botë gjenerohet nga djegia e qymyrit. [4]

Është e ditur se thëngjilli është një ndër lëndët djegëse fosile që bën ndotjen më të madhe ekologjike. Thëngjilli përmban papastërti si: minerale, sulfur, azot dhe metale tjera të rënda. Këta ndotës shkatërrojnë shtresën e ozonit e cila shtresë e mbron tokën nga rrezatimi i Diellit. Gjatë djegies së qymyrit lirohet:

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

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

Në ndotje të mjedisit në vendin tonë ndikon edhe ndotja rajonale. Ndikimi rajonal është i lidhur me paraqitjen e acidifikimit, fotooksidimit, utrofikimit (NO_x, NH₃) dhe me paraqitjen e përqendrimeve të rritura të ozonit mbitokësor. Gjithashtu edhe ndotja e ozonit është e lidhur edhe me shkallën rajonale, pasi që ozoni dhe pre-kursorët e ozonit, si NO_x, i nënshtrohen pastaj bartjes në distanca më të mëdha

Bazuar në raportin “Emetimi i gazrave serrë në Kosovë 2008-2013” hartuar nga Agjencia për Mbrojtjen e Mjedisit të Kosovës është vlerësuar se emetimet vjetore të gazrave serrë janë rreth 9.5 milion ton CO_{2eqv} (Dioksid karbon ekuivalent). Burimi kryesor i gazrave serrë në Republikën e Kosovës është sektori i energjisë me pjesëmarrje prej 88% të totalit të emetimeve. Pjesën tjetër e përbëjnë bujqësia me 7%, mbeturinat 3%, industria 2.5% kurse sektori i pylltarisë dhe i shfrytëzimit të tokës është sektori i vetëm akumulues i gazrave serrë [11].

Duke pasur parasysh se prodhimi i energjisë elektrike në vendin tonë gjenerohet nga termocentralet të cilat janë të ndërtuara që moti dhe teknologjitë e tyre janë tejet të vjetruara, të dizajnuara në kohërat kur nuk ka pasur kërkesa të theksuara për mbrojtjen e mjedisit. Degradimi i mjedisit në zonën e termocentraleve mund të vështrohet me ndryshimet e peizazhit natyror nga shfrytëzimi i resurseve natyrore.

Për reduktimin e emetimit të gazrave serrë në sektorin e energjisë do të ishte rritja e përdorimit të burimeve të energjisë siç janë: energjia solare, energjia e erës, ndërtimi i hidrocentraleve apo shfrytëzimi i kapaciteteve ujore, burime këto të cilat do të shpien deri te reduktimi i përdorimit të thëngjillit.

Marrja e masave për përmirësim të Eficiencës së Energjisë do të kontribuonte në mbrojtjen e mjedisit, do të ndikonte në përmirësimin e ajrit, do të reduktohej kërkesa për energji në nivel nacional, do të ruheshin prodhimet bujqësore nga dëmet që sjellin shirat acidike etj.

2. Përshkrimi i ndërtesave, skicimi dhe të dhënat termike

Objekti I: Siç kemi cekur më lartë ndërtesat i takojnë grupit të konsumuesve më të mëdhenj të energjisë si për ngrohje dhe asaj elektrike. Për këtë arsye nevojiten të bëhen plane, kërkime dhe veprime për të përmirësuar performancën energjetike të këtyre ndërtesave. Në fazën e zhvillimit të planit të efijencës së energjisë është e nevojshme që të identifikohen në detaje karakteristikat e ndërtesës siç janë: lokacioni, lloji, vjetërsia, gjendja teknike, izolimi, hapësira, cilësia e materialit ndërtimor dhe burimi i ngrohjes.

Në këtë punim diplome do të bëhet analizimi i një objekti privat dhe një ndërtese publike për të treguar se si mund të përmirësohet Efijenca Energjetike duke përdorur termoizolimimin. Në këto objekte do të llogariten humbjet termike në rastin konkret gjendja faktike e objektit si dhe në rastin kur në të është aplikuar termoizolimimi. Objekti i parë i marrë në studim është një objekt banimi që ndodhet në rajonin e Prishtinës me të dhëna si vijon:

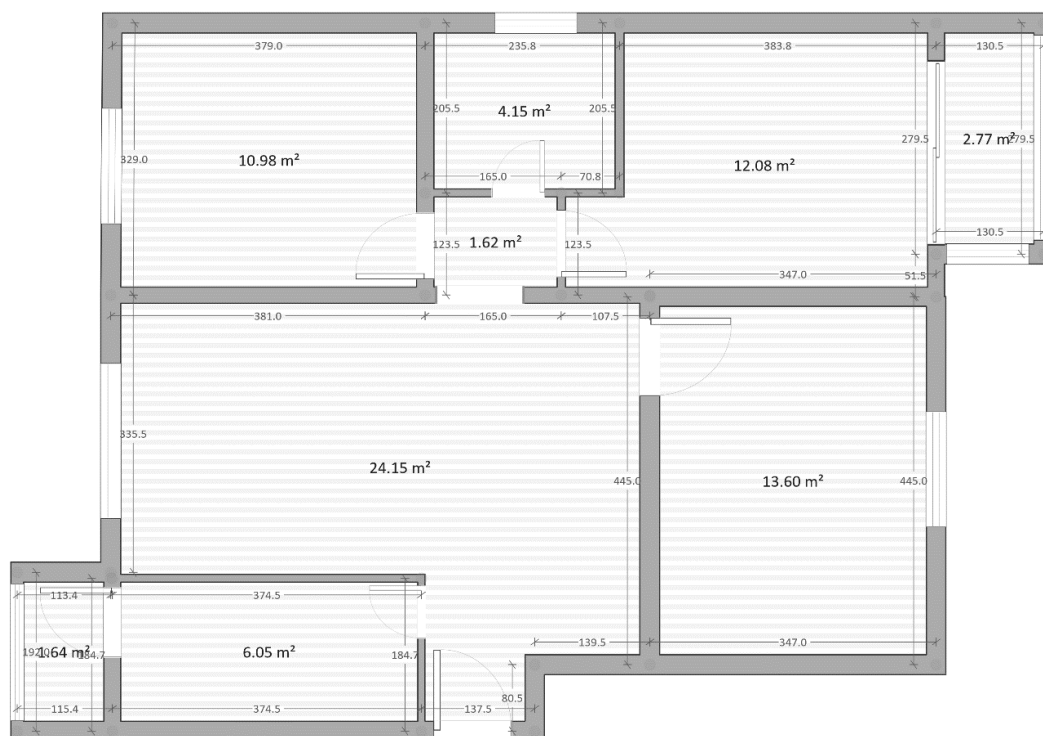


Figura 5 - Planimetria e objektit privat

Objekti është shtëpi banimi me sipërfaqe 77 m² e ndërtuar në vitet e '80-ta me lartësi të katit 2.8 m.

- **Muret e jashtme:** me trashësi 27 cm pa izolim, me sipërfaqe 33.78 m² duke mos llogaritur hapësirën e dritareve,
 - Tullë = 25 cm,
 - Suvatim llaç – vazhdues (çimento, gëlqere, rërë dhe ujë) = 2 cm,

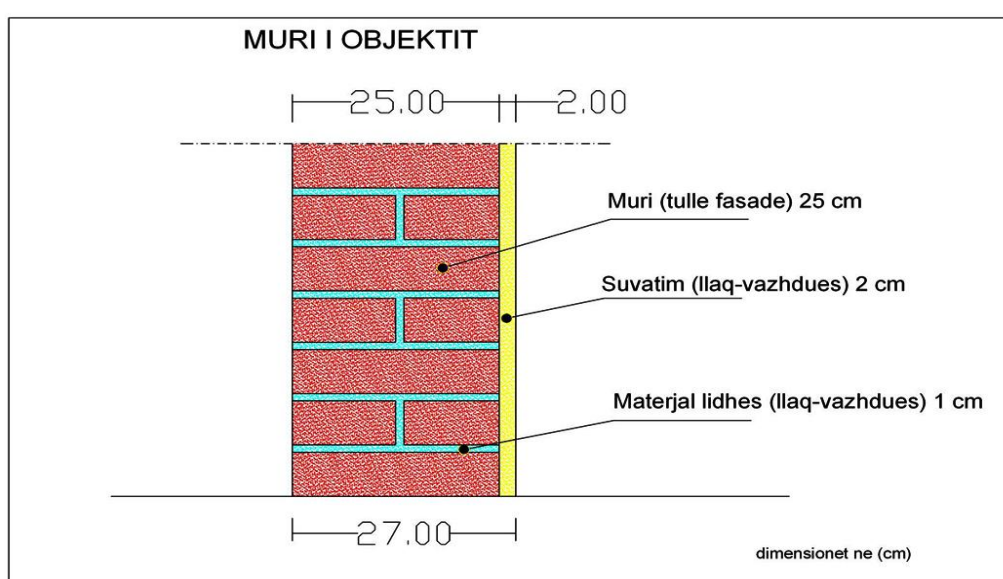


Figura 6 - Prerja e murit të objektit

- **Pllaka mbi tokë:**
 - Beton – arme (20 cm) = 77 m²,
 - Zhavorr (30 cm) = 77 m²,
- **Dyshemeja** – është nga pllaka beton-arme ku mbi të janë të vendosura shtresa të ndryshme:
 - Qeramikë (1 cm) = 4.15 m²,
 - Parket (2 cm) = 72.85 m²,
 - Nivelizim (5 cm) = 77 m²,

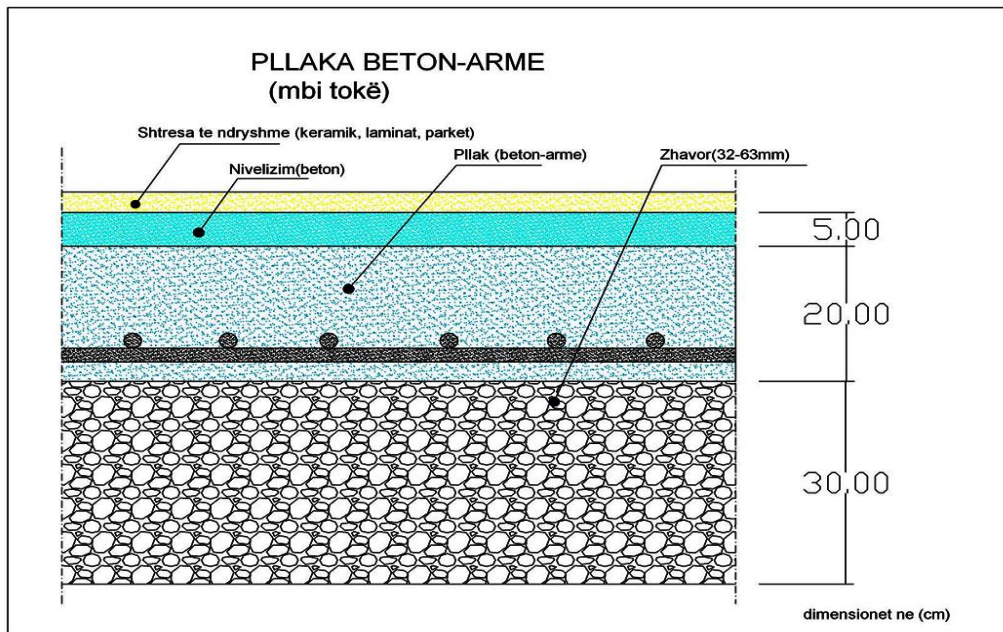


Figura 7 - Pllaka mbi tokë

- **Dyert dhe dritaret në muret e jashtme:**

- Dyert e jashtme me material nga druri me xham izolues (HA 6 deri në 8 mm),
- Dritaret – me kornizë druri dhe xham izolues (HA 8 deri në 10 mm),

- **Tavani:**

- Beton – arme = 20 cm,
- Suvatim llaç – vazhdues = 2 cm,

- **Kulmi:**

- Është nga konstruksioni i drurit e mbuluar me tjegulla dhe nuk ka izolim.

3. Kalkulimet e konsumit të energjisë termike të gjendjes faktike para marrjes së masave për përmirësimin e Efijencës së Energjisë

3.1. Kapaciteti termik i kaldajës dhe radiatorëve të instaluar

- Sistemi i ngrohjes i instaluar në këtë ndërtesë banimi për ngrohje përdorë rrymën elektrike. Kaldaja e instaluar është me kapacitet 12 kW. Sistemi për shpërndarje të nxehtësisë ka një linjë shpërndarëse ku është e vendosur pompa.
- Uji i ngrohtë sanitar merret nga bojleri me kapacitet prej 80 litra i cili po ashtu ngrohet me rrymë elektrike.
- Radiatorët janë të tipit Panel në gjendje të mirë me kapacitet të instaluar si vijon:

Tipi i radiatorit	Gjerësia (mm)	Lartësia (mm)	Gjatësia (mm)	Kapaciteti 90/70°C (W)	Sasia (copë)	Kapaciteti total (W)
TIP - 22	22	600	1400	3126	1	3126
TIP - 22	22	600	1000	2236	3	4472
TIP - 22	22	600	800	1791	1	1791
TIP - 22	22	600	600	1346	1	1346
TIP - 22	22	600	500	1124	1	1124
Kapaciteti total i instaluar (W)						11859

Tabela 2 - Kapaciteti i instaluar i trupave ngrohës (radiatorëve)

Pra kapaciteti total i instaluar i trupave ngrohës (radiatorëve) është 11.859 (kW).

=

Kapaciteti i instaluar i radiatorëve është 11.8 (kW) kurse kaldaja e instaluar ka kapacitet 12 (kW). Fuqia termike e kaldajës në dalje (fuqia e dobishme) mund të llogaritet sipas shprehjes:

$$Q = P \cdot \eta_{kaldajës}$$

Ku: P – fuqia,

$\eta_{kaldajës}$ – efikasiteti e kaldajës.

Meqenëse gjendja e kaldajës është relativisht e mirë konsiderojmë se ajo punon me efikasitet prej 75%. Andaj fuqia termike e kaldajës në dalje është:

$$Q = P \cdot \eta_{kaldajës} = 12 \cdot 0.75 = 9(kW)$$

3.2 Koeficienti i transmetimit për komponentët e mbështjellësit të ndërtesës

Humbjet e nxehtësisë nëpër mbështjellësin e ndërtesës (muret e jashtme) si dhe humbjet në infiltrim janë madhësitë kryesore për përcaktimin e ngarkesës ngrohëse të një objekti. Meqë në këtë rast dihet kapaciteti i kaldajës dhe duke konsideruar që kapaciteti i kaldajës i përgjigjet ngarkesës ngrohëse për objektin, në vazhdim do të prezantohet vetëm kalkulimi i koeficientit të transmetimit të nxehtësisë i cili më vonë do të shfrytëzohet për llogaritjen e energjisë së konsumuar vjetore për mbulimin e humbjeve nga çdo pjesë përbërëse e mbështjellësit të ndërtesës.

Kalkulimet e humbjeve në murin e jashtëm për gjendjen faktike të ndërtesës llogariten sipas formulave të poshtëshënuara rezultatet e të cilave do t'i paraqesim në formë tabelare:

$$U = \frac{1}{R_b + R + R_j}$$

$$R = \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{d_n}{\lambda_n}$$

Ku: U – koeficienti i tejkalimit të nxehtësisë (W/m^2K),

R_b – rezistenca e transmetimit termik të sipërfaqes së brendshme (m^2K/W),

R – Rezistenca termike e materialit (m^2K/W),

R_j – rezistenca e transmetimit termik të sipërfaqes së jashtme (m^2K/W),

d – trashësia e mureve (m),

λ – koeficienti i përçueshmërisë termike (W/mK).

Muret e jashtme (25 cm) – 33.78 m²					
	Materiali	Dendësia (kg/m³)	Trashësia e materialit	Koeficienti i përçueshmërisë termike	Rezistenca termike
			d (m)	λ (W/mK)	$R = d / \lambda$ (m²K/W)
1	Tullë	1200	0.25	0.50	0.5
2	Suvatim – Ilaç	1800	0.02	0.87	0.023
ΣR (m²K/W)					0.523
Rezistenca termike e sipërfaqes së brendshme - R_b					0.13
Rezistenca termike e sipërfaqes së jashtme – R_j					0.04
Rezistenca e përgjithshme termike: $R_T = R_b + \Delta R + R_j$ (m ² K/W)					0.693
Koeficienti i transmetimit të nxehtësisë: $U = 1 / R_T$ (W/m ² K)					1.443

Tabela 3 - U-vlerat për murin e jashtëm para masave EE

Dyshemeja (57 cm) – 77 m²					
	Materiali	Dendësia (kg/m³)	Trashësia e materialit	Koeficienti i përçueshmërisë termike	Rezistenca termike
			d (m)	λ (W/mK)	R = d / λ (m²K/W)
1	Beton – arme	2400	0.20	2.1	0.095
2	Zhavorr		0.30	1.5	0.2
3	Nivelizim	2200	0.05	1.65	0.03
4	Parket	800	0.02	0.20	0.1
ΣR (m²K/W)					0.425
Rezistenca termike e sipërfaqes së brendshme - R _b					0.13
Rezistenca termike e sipërfaqes së jashtme – R _j					0.04
Rezistenca e përgjithshme termike: R _T = R _b + ΔR + R _j (m ² K/W)					0.595
Koeficienti i transmetimit të nxehtësisë: U = 1 / R _T (W/m ² K)					1.680

Tabela 4 -U-Vlerat për dysheme para masave EE

Kulmi/tavani					
	Materiali	Dendësia (kg/m³)	Trashësia e materialit	Koeficienti i përçueshmërisë termike	Rezistenca termike
			d (m)	λ (W/mK)	R = d / λ (m²K/W)
1	Beton – arme	2400	0.20	0.64	0.313
2	Suvatim – llaç vazhdues	1800	0.02	0.87	0.023
ΣR (m²K/W)					0.335
Rezistenca termike e sipërfaqes së brendshme - R _b					0.13
Rezistenca termike e sipërfaqes së jashtme – R _j					0.04
Rezistenca e përgjithshme termike: R _T = R _b + ΔR + R _j (m ² K/W)					0.505
Koeficienti i transmetimit të nxehtësisë: U = 1 / R _T (W/m ² K)					1.980

Tabela 5 - U-Vlerat për pllakën e kulmit para masave EE

- Rezistenca termike për dyer të jashtme me kornizë druri dhe xham izolues (HA 6 deri në 8 mm) është: $U = 3.5 \text{ (W/m}^2\text{K)}$,
- Kurse rezistenca termike për dritare me kornizë druri dhe xham izolues (HA 8 deri në 10 mm), është: $U = 3.2 \text{ (W/m}^2\text{K)}$

3.3. Konsumi specifik energjetik vjetor

Kërkesa vjetore për ngrohje Q (kWh/vit), është shuma e llogaritur energjisë që sistemi i ngrohjes duhet të furnizojë ndërtesën gjatë vitit për të ruajtur temperaturën e brendshme të projektuar. Kjo energji vjetore, e llogaritur për ngrohje, nuk duhet të jetë më e lartë se ajo e kërkuar me “Rregulloren teknike për kursim të energjisë”.

Llogaritja e konsumit specifik energjetik vjetor bëhet në baza mujore, orë pune, gradë ditore, rezistenca dhe temperaturë mesatare duke u bazuar në të dhëna atmosferike të regjionit në të cilin gjendet ndërtesa.

Për përcaktimin e gradëve ditore së pari duhet të dihet temperatura mesatare e ajrit të jashtëm në periudhën e ngrohjes që përcaktohet me ndihmën e temperaturave mesatare për të gjitha ditët që i takojnë periudhës së ngrohjes.

Sipas “Rregullores teknike për kursimin e energjisë” për rajonin e Prishtinës faza e ngrohjes fillon nga data 15 Tetor dhe përfundon me 15 Prill. Temperatura e jashtme mesatare për muajin Tetor është $10.63 \text{ }^\circ\text{C}$, për muajin Nëntor $6.41 \text{ }^\circ\text{C}$, për muajin Dhjetor $1.72 \text{ }^\circ\text{C}$, për muajin Janar $-0.56 \text{ }^\circ\text{C}$, për muajin Shkurt $1.77 \text{ }^\circ\text{C}$, për muajin Mars $5.40 \text{ }^\circ\text{C}$ dhe për muajin Prill $10.70 \text{ }^\circ\text{C}$.

Këto temperatura janë përfitur duke bërë matjet në ora 7, 14 dhe 21 prej nga na del temperatura mesatare mujore. P. Sh. për muajin Janar kemi:

$$t_{mm}^{janar} = \frac{t_{md,1} + t_{md,2} + \dots + t_{md,31}}{31}$$

ku janë:

$t_{md,1}, t_{md,2} \dots t_{md,31}$ – janë temperaturat mesatare ditore për çdo ditë të muajit Janar,

t_{mm}^{janar} - është temperatura mesatare mujore e muajit Janar.

Prandaj në bazë të shënimeve të cekura më lartë për temperaturën mesatare mujore për rajonin e Prishtinës, gradët ditore për muajt e ngrohjes llogariten si vijon:

$$GD = (t_{mb} - t_{mj}) \times \text{ditët e muajit}$$

Pra, për muajin	Tetor:	$GD = (20 - 10.63) \times 15 = 140.55,$
	Nëntor:	$GD = (20 - 6.41) \times 30 = 407.7,$
	Dhjetor:	$GD = (20 - 1.72) \times 31 = 566.68,$
	Janar:	$GD = (20 + 0.56) \times 31 = 637.36,$
	Shkurt:	$GD = (20 - 1.77) \times 28 = 510.44,$
	Mars:	$GD = (20 - 5.40) \times 31 = 452.6,$
	Prill:	$GD = (20 - 10.70) \times 15 = 139.5.$

Ndryshimi i temperaturës Δt , sipas kriterëve që aplikohen tek ne, për kushtet kur temperatura mesatare e ajrit në objektin që ngrohet është $t_{bm} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$, kurse fillimi dhe mbarimi i ngrohjes duhet bërë për temperaturën mesatare të ajrit të jashtëm $t_{jm} = -18 \text{ }^\circ\text{C}$.

Meqenëse në shpenzimin e energjisë për ngrohje ka ndikim edhe keqpërdorimet e ndryshme, për llogaritjen e sasisë së nevojshme të nxehtësisë futen edhe faktorë korigjues. Kështu duke i marrë parasysh faktorët përkatës korigjues fitojmë shprehjen:

$$E_n = 24 \cdot \frac{Q_t}{t_{bm} - t_{jm}} \cdot G_d \cdot e \cdot y$$

$$Q_t = A \cdot U \cdot \Delta t$$

Ku janë:

Q_t – humbjet e energjisë me transmetim (kW),

e – koeficienti i reduktimit,

y – koeficienti korigjues,

A – sipërfaqja e ndërtesës (m²),

Δt – ndryshimi i temperaturës (°C).

Ngarkesa e përgjithshme për ngrohje fitohet nga shuma e humbjeve në transmetim (muret e jashtme, dyer, dritare, dyshemeja dhe tavani), humbjeve në infiltrim dhe efikasitetit të kaldajës. Këto kalkulime në vijim do t'i paraqesim në formë tabelare.

Kalkulimi i gjendjes faktike të ndërtesës								
Orët e operimit (h/ditë)						16	Humbjet e nxehtësisë/ngarkesa për ngrohje	
Muret e jashtme				33.78 (m²)		24		
Nr.	Periudha e ngrohjes	T_{mj}	Ditë	GD	U	Δt	Q_t	E_n
		(⁰C)			(W/m²K)	(⁰C)	(kW)	(kWh/vit)
1	Tetor	10.63	15	140.55	1.443	9.37	0.46	40.81
2	Nëntor	6.41	30	407.70	1.443	13.59	0.67	171.69
3	Dhjetor	1.72	31	566.68	1.443	18.28	0.90	320.99
4	Janar	-0.56	31	637.36	1.443	20.56	1.01	406.05
5	Shkurt	1.77	28	510.44	1.443	18.23	0.89	288.34
6	Mars	5.4	31	452.60	1.443	14.60	0.72	204.76
7	Prill	10.7	15	139.50	1.443	9.30	0.46	40.20
Totali i shpenzimit të energjisë për ngrohje (kWh)								1,472.83

Tabela 6 – shpenzimi i energjisë për ngrohje për murin e jashtëm para masave EE

Konsumi specifik energjetik vjetor llogaritet duke e pjesëtuar ngarkesën totale për ngrohje me sipërfaqen e shprehur në m². Prandaj për muret e jashtme konsumi specifik energjetik vjetor për m² për muret e jashtme është: $1,472.83 \text{ (kWh/vit)} / 34 \text{ (m}^2\text{)} = 43.32 \text{ (kWh/m}^2\text{/vit)}$.

Kalkulimi i gjendjes faktike të ndërtesës								
Orët e operimit (h/ditë)						16	Humbjet e nxehtësisë/ngarkesa për ngrohje	
Dritare me kornizë druri				17.12 (m²)		24		
Nr.	Periudha e ngrohjes	T_{mj}	Ditë	GD	U	Δt	Q_t	E_n
		(⁰ C)			(W/m ² K)	(⁰ C)	(kW)	(kWh/vit)
1	Tetor	10.63	15	140.55	3.200	9.37	0.51	45.57
2	Nëntor	6.41	30	407.70	3.200	13.59	0.74	191.71
3	Dhjetor	1.72	31	566.68	3.200	18.28	1.00	358.42
4	Janar	-0.56	31	637.36	3.200	20.56	1.13	453.41
5	Shkurt	1.77	28	510.44	3.200	18.23	1.00	321.97
6	Mars	5.4	31	452.60	3.200	14.60	0.80	228.64
7	Prill	10.7	15	139.50	3.200	9.30	0.51	44.89
Totali i shpenzimit të energjisë për ngrohje (kWh)								1,644.60

Tabela 7 - Shpenzimi i energjisë për ngrohje për dritare para masave EE

Konsumi specifik energjetik vjetor për m² për dritare me kornizë druri është: 1,644.60 (kWh/vit) / 17.12 (m²) = 96.06 (kWh/m²/vit).

Kalkulimi i gjendjes faktike të ndërtesës								
Orët e operimit (h/ditë)						16	Humbjet e nxehtësisë/ngarkesa për ngrohje	
Derë e jashtme me kornizë druri				2.02 (m²)		24		
Nr.	Periudha e ngrohjes	T_{mj}	Ditë	GD	U	Δt	Q_t	E_n
		(⁰ C)			(W/m ² K)	(⁰ C)	(kW)	(kWh/vit)
1	Tetor	10.63	15	140.55	3.500	9.37	0.07	5.88
2	Nëntor	6.41	30	407.70	3.500	13.59	0.10	24.74
3	Dhjetor	1.72	31	566.68	3.500	18.28	0.13	46.26
4	Janar	-0.56	31	637.36	3.500	20.56	0.15	58.51
5	Shkurt	1.77	28	510.44	3.500	18.23	0.13	41.55
6	Mars	5.4	31	452.60	3.500	14.60	0.10	29.51
7	Prill	10.7	15	139.50	3.500	9.30	0.07	5.79
Totali i shpenzimit të energjisë për ngrohje (kWh)								212.24

Tabela 8 - Shpenzimi i energjisë për ngrohje për derën e jashtme para masave EE

Konsumi specifik energjetik vjetor për m² për derë të jashtme me kornizë druri është:
 $212.24 \text{ (kWh/vit)} / 2.02 \text{ (m}^2\text{)} = 105.07 \text{ (kWh/m}^2\text{/vit)}$.

Kalkulimi i gjendjes faktike të ndërtesës								
Orët e operimit (h/ditë)						16	Humbjet e	
Dyshemeja				77 (m²)		24	nxehtësisë/ngarkesa për ngrohje	
Nr.	Periudha e ngrohjes	T_{mj}	Ditë	GD	U	Δt	Q_t	E_n
		(⁰ C)			(W/m ² K)	(⁰ C)	(kW)	(kWh/vit)
1	Tetor	10.63	15	140.55	1.565	9.37	1.13	100.87
2	Nëntor	6.41	30	407.70	1.565	13.59	1.64	424.38
3	Dhjetor	1.72	31	566.68	1.565	18.28	2.20	793.44
4	Janar	-0.56	31	637.36	1.565	20.56	2.48	1,003.71
5	Shkurt	1.77	28	510.44	1.565	18.23	2.20	712.74
6	Mars	5.4	31	452.60	1.565	14.60	1.76	506.13
7	Prill	10.7	15	139.50	1.565	9.30	1.12	99.37
Totali i shpenzimit të energjisë për ngrohje (kWh)								3,640.64

Tabela 9 - Shpenzimi i energjisë për ngrohje për dysheme para masave EE

Konsumi specifik energjetik vjetor për m² për dysheme është: 3,640.64 (kWh/vit) / 77 (m²) = 47.28 (kWh/m²/vit).

Kalkulimi i gjendjes faktike të ndërtesës								
Orët e operimit (h/ditë)						16	Humbjet e nxehtësisë/ngarkesa për ngrohje	
Kulmi / Tavani				77 (m²)		24		
Nr.	Periudha e ngrohjes	T_{mj}	Ditë	GD	U	Δt	Q_t	E_n
		(⁰ C)			(W/m ² K)	(⁰ C)	(kW)	(kWh/vit)
1	Tetor	10.63	15	140.55	4.762	9.37	3.44	126.81
2	Nëntor	6.41	30	407.70	4.762	13.59	4.98	533.51
3	Dhjetor	1.72	31	566.68	4.762	18.28	6.70	997.46
4	Janar	-0.56	31	637.36	4.762	20.56	7.54	1,261.80
5	Shkurt	1.77	28	510.44	4.762	18.23	6.68	896.01
6	Mars	5.4	31	452.60	4.762	14.60	5.35	636.28
7	Prill	10.7	15	139.50	4.762	9.30	3.41	124.92
Totali i shpenzimit të energjisë për ngrohje (kWh)								4,576.81

Tabela 10 - Shpenzimi i energjisë për ngrohje për pllakën e kulmit para masave EE

Konsumi specifik energjetik vjetor për m² për tavan është: $4,576.81(kWh/vit) / 77 (m^2) = 59.44 (kWh/m^2/vit)$.

Totali i shpenzimit të energjisë për ndërtesën në fjalë, vetëm për ngrohje, duke mos marrë parasysh përgatitjen e ujit të ngrohtë sanitar, pajisjet elektro-shtëpiake, poqët elektrik e të tjera është: E_n = 11,547.12 (kWh/vit). Kurse, konsumi specifik energjetik vjetor për m² të mbështjellësit të ndërtesës është 351.17 (kWh/m²/vit).

Duke u bazuar në llogaritjen e ngarkesës për ngrohje në vazhdim do të llogarisim klasifikimin e këtij objekti duke pjesëtuar konsumin vjetor të energjisë me sipërfaqen e dyshemesë së objektit:

$$E = \frac{E_{tot}}{Sip} = \frac{11,547.12}{77} = 149.96 kWh / m^2 vit$$

që do të thotë se ky objekt i përket klasit “F” të energjisë.

Class A+	≤ 10 kWh/m ² a
Class A	≤ 30 kWh/m ² a
Class B	≤ 50 kWh/m ² a
Class C	≤ 70 kWh/m ² a
Class D	≤ 90 kWh/m ² a
Class E	≤ 120 kWh/m ² a
Class F	≤ 160 kWh/m ² a
Class G	> 160 kWh/m ² a

Figura 8 - Klasat e efiçencës energjetike

Duke u bazuar në tarifën për energji elektrike që aplikohen në Republikën e Kosovës del se çmimi mesatar për kWh është 0.055 Euro. Kjo vlerë është llogaritur duke marrë parasysh tarifën e lartë e cila aplikohet për 15 orë në ditë me çmim 0.07 cent si dhe tarifa e ultë me çmim 0.03 cent për 9 orët tjera [7].

Kështu kostoja e shpenzimit për ngrohje në objektin e banimit e shqyrtuar me këtë rast del se është rreth 635.10 Euro/vit apo 19.31 Euro për m²/vit. Kjo vlerë e përcakton energjinë elektrike të shpenzuar vetëm për ngrohje për periudhën kur fillon sezoni i ngrohjes Tetor – Prill, dhe atë me temperaturë mesatare të ambientit 20 °C.

Sipas trendit financiar, duke u fokusuar në analizat e bëra nga Zyra e Rregullatorit për Energji pritet që për 20 vitet e ardhshme çmimi i energjisë elektrike të ngritet për 5% që do të thotë që deri në vitin 2038 çmimi për kWh parashikohet se do t'arrij vlerën për rreth 0.30 (Euro/kWh). Prandaj duke u bazuar në këtë trend të ngritjes së çmimeve vlen të theksohet se nevoja për investim në Efiçencë të Energjisë do të jetë gjithnjë e më e nevojshme [5].

Në këtë objekt po qe se do të investohet do të ulet dukshëm edhe kostoja e faturës së energjisë elektrike. Jo pak e rëndësishme është leverdia ekonomike i cili është parametër kyç në menaxhim. Natyrisht që masat për kursim të energjisë kanë kosto të ndryshme, psh. masat që kërkojnë një kosto të vogël aplikimi garantojnë kthim më të shpejtë të kapitalit kurse për projekte për investime më të mëdha kërkohet një studim më i gjerë dhe gjetje të financave.

4. Masat e propozuara për përmirësimin e Efikasitetit të Energjisë

Nga kalkulimet e bëra më lartë vijnë në konkludim që për një ndërtesë me sipërfaqe aq të vogël shpenzon energji enorme për ngrohje. E gjithë kjo është si rezultat i mos izolimit dhe amortizimit të dyerve dhe dritareve. Për të ulur shpenzimet e energjisë për ngrohje në objektin në fjalë masat që duhet të merren janë:

- Termoizolimi i mureve të jashtme,
- Ndërrimi i dyerve dhe dritareve të drurit dhe zëvendësimi i tyre me dyer dhe dritare plastike, me xham dopio,
- Termoizolimi i tavanit dhe kulmit,
- Zëvendësimi i kaldajës me rrymë me atë me biomasë,
- Mirëmbajtja dhe riparimi i sistemit të ngrohjes.

Duke pasur parasysh që humbjet më të mëdha të nxehtësisë shkaktohen nëpërmjet strukturave rrethuese të ndërtesës atëherë dhe masat për reduktimin e saj merren duke vendosur në to shtresë termoizoluese.

Siç e kemi cekur më lartë se termoizolimi i ndërtesave bëhet me materiale termoizoluese e që më i përshtatshmi dhe më i leverdishmi në vendin tonë është polisteroli i cili ka koeficientin e përcjellshmërisë termike deri në $0.035 \text{ (W/m}^2\text{K)}$.

Polisteroli prodhohet në Kosovë me cilësi dhe standarde Evropiane. Prodhimi i polisterolit në vend po ashtu luan rol edhe në çmim. Vendosja e polisterolit bëhet në pjesën e jashtme ose të brendshme të mureve. Tek ndërtesat e vjetra më i përshtatshëm është termoizolimi i jashtëm kurse termoizolimi i brendshëm rekomandohet vetëm në ndërtesat kulturore apo ato monumentale, historike e të tjera ku kërkohet ruajtje e arkitekturës që konsiderohen si trashëgimi kulturore e vendit.

Dritaret po ashtu janë pjesë shumë e rëndësishme e një ndërtese për arsye se përmes saj mundësohet ndriçimi nga ambienti i jashtëm e gjithashtu mundëson thithjen e energjisë së diellit dhe ventilimin e hapësirave. Humbjet nga dritarja konsiderohen si humbje në transmetim dhe ventilim.



Figura 9 - Termoizolimi i jashtëm

Po t'i shtojmë humbjeve në transmetim edhe humbjet në ventilim na del se 50% e humbjeve totale për ngrohje humben përmes dritareve. Si për gjithë elementet po ashtu edhe për dritare e rëndësishme është koeficienti i përgjithshëm i transmetimit të nxehtësisë, prandaj për këtë arsye rekomandohen dritare plastike me xham dopio të cilat kanë koeficient $1,40 - 1,80 \text{ (W/m}^2\text{K)}$.

Sikurse dritaret po ashtu edhe dyert e jashtme luajnë rol të posaçëm në ruajtjen e nxehtësisë. Po ashtu edhe dera duhet të zgjidhet që të jetë e materialit termoizolues e puthitur mirë. Koeficienti i transmetimit të nxehtësisë për dyer nuk duhet të kalojë vlerën 3.5 (W/m²K).

Dyshmeja nuk rekomandohet të termoizolohet për arsye se në objektin e marrë për analizë ajo është në gjendje të mirë. Në raste tjera nëse kërkohet që dyshemeja të termoizolohet atëherë ajo bëhet me një shtresë poliester me koeficient të transmetimit të nxehtësisë 0,035 W/m²K, hidroizolim (për shkak të ujërave nëntokësore) i cili ka koeficient 0.19 (W/m²K) si dhe rekomandohet që parketi të zëvendësohet me laminat i cili ka koeficient 0.18 (W/m²K).

Po të merren masat e rekomanduara më lartë nuk do të ishte e efektshme nëse nuk do të investohej edhe në termoizolim të kulmit. Rreth 25% e nxehtësisë së brendshme humbet nga kulmi. Konstruksioni i tij është më së shumti i ekspozuar ndaj ndikimeve atmosferike, për çka është e domosdoshme të merren masa për një izolim cilësor. Prandaj rekomandohet shtresë leshi mineral me koeficient 0.04 (W/m²K) dhe hidroizolim me koeficient 0.19 (W/m²K).

Me instalimin e valvolave termostatike në radiatorët ngrohës do të kursejnë energjinë e përdorur për ngrohje deri në 20% andaj janë të rekomandueshme.

Këtu duhet kushtuar kujdes edhe infiltrimit. Infiltrimi paraqet qarkullimin e ajrit përmes defekteve të mundshme që mund të hasen në hapësirat rreth dritareve dhe dyerve që ka të bëjë me cilësinë e konstruksionit të tyre gjatë prodhimit. Meqenëse, infiltrimi ndihmon ventilimin, atëherë rriten kërkesat për energji pasi që infiltrim mund të ketë edhe përmes çarjeve të mureve.

5. Kalkulimet e konsumit të energjisë termike të gjendjes faktike pas marrjes së masave për përmirësimin e Efijencës së Energjisë

Pas marrjes së masave për përmirësimin e Efijencës së Energjisë si dhe duke u bazuar në rekomandimet e cekura më lartë do të kemi këto rezultate:

Muret e jashtme (25 cm) – 33.78 m²					
	Materiali	Dendësia (kg/m³)	Trashësia e materialit	Koeficienti i përçueshmërisë termike	Rezistenca termike
			d (m)	λ (W/mK)	R = d / λ (m²K/W)
1	Tullë	1200	0.25	0.50	0.5
2	Suvatim – llaç	1800	0.02	0.87	0.023
3	Poliester		0.08	0.035	2.286
4	Fasadë		0.003	1.4	0.002
ΣR (m²K/W)					2.811
Rezistenca termike e sipërfaqes së brendshme - R _b					0.13
Rezistenca termike e sipërfaqes së jashtme – R _j					0.04
Rezistenca e përgjithshme termike: R _T = R _b + ΔR + R _j (m ² K/W)					2.981
Koeficienti i transmetimit të nxehtësisë: U = 1 / R _T (W/m ² K)					0.335

Tabela 11 - U-vlerat për murin e jashtëm pas masave EE

Dyshemeja (57 cm) – 77 m²					
	Materiali	Dendësia (kg/m³)	Trashësia e materialit	Koeficienti i përçueshmërisë termike	Rezistenca termike
			d (m)	λ (W/mK)	R = d / λ (m²K/W)
1	Beton – arme	2400	0.20	2.1	0.095
2	Zhavorr		0.30	1.5	0.2
3	Nivelizim	2200	0.05	1.65	0.03
4	Parket	800	0.02	0.20	0.1
ΣR (m²K/W)					0.425
Rezistenca termike e sipërfaqes së brendshme - R _b					0.17
Rezistenca termike e sipërfaqes së jashtme – R _j					0.04
Rezistenca e përgjithshme termike: R _T = R _b + ΔR + R _j (m ² K/W)					0.635
Koeficienti i transmetimit të nxehtësisë: U = 1 / R _T (W/m ² K)					1.575

Tabela 12 - U-vlerat për dysheme pas masave EE

Kulmi/tavani					
	Materiali	Dendësia (kg/m³)	Trashësia e materialit	Koeficienti i përçueshmërisë termike	Rezistenca termike
			d (m)	λ (W/mK)	R = d / λ (m²K/W)
1	Beton – arme	2400	0.20	0.64	0.313
2	Suvatim – llaç vazhdues	1800	0.02	0.87	0.023
3	Lesh mineral		0.1	0.04	2.500
4	Hidroizolim		0.001	0.19	0.005
ΣR (m²K/W)					2.841
Rezistenca termike e sipërfaqes së brendshme - R _b					0.13
Rezistenca termike e sipërfaqes së jashtme – R _j					0.04
Rezistenca e përgjithshme termike: R _T = R _b + ΔR + R _j (m ² K/W)					3.011
Koeficienti i transmetimit të nxehtësisë: U = 1 / R _T (W/m ² K)					0.332

Tabela 13 - U-vlerat për pllakën e kulmit pas masave EE

Dritaret e rekomanduara janë ato plastike me xham dopio kanë koeficient 1.8 (W/m²K), kurse dera ka koeficient 3.0 (W/m²K).

Ngarkesa e përgjithshme për ngrohje pas marrjes së masave termoizoluese për zvogëlimin e humbjeve në transmetim (muret e jashtme, dyer, dritare, dyshemeja dhe tavani), humbjeve në infiltrim dhe efikasitetit të kaldajës, do të fitojmë këto rezultate:

Kalkulimi pas marrjes së masave termoizoluese								
Orët e operimit (h/ditë)						16	Humbjet e nxehtësisë/ngarkesa për ngrohje	
Muret e jashtme				34 (m²)		24		
Nr.	Periudha e ngrohjes	T_{mj}	Ditë	GD	U	Δt	Q_t	E_n
		(°C)			(W/m ² K)	(°C)	(kW)	(kWh/vit)
1	Tetor	10.63	15	140.55	0.335	9.37	0.11	9.47
2	Nëntor	6.41	30	407.70	0.335	13.59	0.15	39.86
3	Dhjetor	1.72	31	566.68	0.335	18.28	0.21	74.52
4	Janar	-0.56	31	637.36	0.335	20.56	0.23	94.27
5	Shkurt	1.77	28	510.44	0.335	18.23	0.21	66.94
6	Mars	5.4	31	452.60	0.335	14.60	0.17	47.54
7	Prill	10.7	15	139.50	0.335	9.30	0.11	9.33
Totali i shpenzimit të energjisë për ngrohje (kWh)								341.92

Tabela 14 - Shpenzimi i energjisë për ngrohje për muret e jashtme pas masave EE

Konsumi specifik energjetik vjetor për m² për muret e jashtme është: 341.92 (kWh/vit) / 34 (m²) = 10.06 (kWh/m²/vit).

Kalkulimi pas marrjes së masave termoizoluese								
Orët e operimit (h/ditë)						16	Humbjet e nxehtësisë/ngarkesa për ngrohje	
Dritare plastike				17.12 (m²)		24		
Nr.	Periudha e ngrohjes	T_{mj}	Ditë	GD	U	Δt	Q_t	E_n
		(⁰ C)			(W/m ² K)	(⁰ C)	(kW)	(kWh/vit)
1	Tetor	10.63	15	140.55	1.80	9.37	0.29	25.63
2	Nëntor	6.41	30	407.70	1.80	13.59	0.42	107.84
3	Dhjetor	1.72	31	566.68	1.80	18.28	0.56	201.61
4	Janar	-0.56	31	637.36	1.80	20.56	0.63	255.04
5	Shkurt	1.77	28	510.44	1.80	18.23	0.56	181.11
6	Mars	5.4	31	452.60	1.80	14.60	0.45	128.61
7	Prill	10.7	15	139.50	1.80	9.30	0.29	25.25
Totali i shpenzimit të energjisë për ngrohje (kWh)								925.09

Tabela 15 - Shpenzimi i energjisë për ngrohje për dritare plastike pas masave EE

Konsumi specifik energjetik vjetor për m² për dritare plastike me dopio xham është:
 $925.09 \text{ (kWh/vit)} / 17.12 \text{ (m}^2\text{)} = 54.03 \text{ (kWh/m}^2\text{/vit)}$.

Kalkulimi pas marrjes së masave termoizoluese								
Orët e operimit (h/ditë)						16	Humbjet e	
Derë e jashtme plastike				2.02 (m²)		24	nxehtësisë/ngarkesa për ngrohje	
Nr.	Periudha e ngrohjes	T_{mj}	Ditë	GD	U	Δt	Q_t	E_n
		(⁰ C)			(W/m ² K)	(⁰ C)	(kW)	(kWh/vit)
1	Tetor	10.63	15	140.55	3.00	9.37	0.06	5.04
2	Nëntor	6.41	30	407.70	3.00	13.59	0.08	21.21
3	Dhjetor	1.72	31	566.68	3.00	18.28	0.11	39.65
4	Janar	-0.56	31	637.36	3.00	20.56	0.12	50.15
5	Shkurt	1.77	28	510.44	3.00	18.23	0.11	35.61
6	Mars	5.4	31	452.60	3.00	14.60	0.09	25.29
7	Prill	10.7	15	139.50	3.00	9.30	0.06	4.97
Totali i shpenzimit të energjisë për ngrohje (kWh)								181.92

Tabela 16 - Shpenzimi i energjisë për ngrohje për derën e jashtme plastike pas masave EE

Konsumi specifik energjetik vjetor për m² për derë të jashtme me kornizë druri është:
 $181.92 \text{ (kWh/vit)} / 2.02 \text{ (m}^2\text{)} = 90.06 \text{ (kWh/m}^2\text{/vit)}$.

Kalkulimi pas marrjes së masave termoizoluese								
Orët e operimit (h/ditë)						16	Humbjet e	
Dyshemeja				77 (m²)		24	nxehtësisë/ngarkesa për ngrohje	
Nr.	Periudha e ngrohjes	T_{mj}	Ditë	GD	U	Δt	Q_t	E_n
		(⁰ C)			(W/m ² K)	(⁰ C)	(kW)	(kWh/vit)
1	Tetor	10.63	15	140.55	1.575	9.37	1.14	100.9
2	Nëntor	6.41	30	407.70	1.575	13.59	1.65	424.4
3	Dhjetor	1.72	31	566.68	1.575	18.28	2.22	793.4
4	Janar	-0.56	31	637.36	1.575	20.56	2.49	1,003.7
5	Shkurt	1.77	28	510.44	1.575	18.23	2.21	712.7
6	Mars	5.4	31	452.60	1.575	14.60	1.77	506.1
7	Prill	10.7	15	139.50	1.575	9.30	1.13	99.4
Totali i shpenzimit të energjisë për ngrohje (kWh)								3,640.64

Tabela 17 - Shpenzimi i energjisë për ngrohje për pllakën e dyshemesë pas masave EE

Konsumi specifik energjetik vjetor për m² për dysheme është: 3,604.64 (kWh/vit) / 77 (m²) = 47.29 (kWh/m²/vit).

Kalkulimi pas marrjes së masave termoizoluese								
Orët e operimit (h/ditë)						16	Humbjet e	
Tavani				77 (m²)		24	nxehtësisë/ngarkesa për ngrohje	
Nr.	Periodha e ngrohjes	T_{mj}	Ditë	GD	U	Δt	Q_t	E_n
		(°C)			(W/m²K)	(°C)	(kW)	(kWh/vit)
1	Tetor	10.63	15	140.55	0.332	9.37	0.24	21.26
2	Nëntor	6.41	30	407.70	0.332	13.59	0.35	89.46
3	Dhjetor	1.72	31	566.68	0.332	18.28	0.47	167.25
4	Janar	-0.56	31	637.36	0.332	20.56	0.53	211.58
5	Shkurt	1.77	28	510.44	0.332	18.23	0.47	150.24
6	Mars	5.4	31	452.60	0.332	14.60	0.37	106.69
7	Prill	10.7	15	139.50	0.332	9.30	0.24	20.95
Totali i shpenzimit të energjisë për ngrohje (kWh)								767.42

Tabela 18 - Shpenzimi i energjisë për ngrohje për pllakën e tavanit pas masave EE

Konsumi specifik energjetik vjetor për m² për tavan është: 767.42 (kWh/vit) / 77 (m²) = 9.97 (kWh/m²/vit).

Totali i ngarkesës për ngrohje në ndërtesën e marrë në analizë, pas marrjes së masave termoizoluese del se është: E_n = 5,856.59 (kWh/vit), kurse konsumi specifik energjetik vjetor për m² të mbështjellësit të ndërtesës është 211.41 (kWh/m²/vit).

Duke u bazuar në llogaritjen e ngarkesës për ngrohje pas marrjes së masave efijente objekti në fjalë do t'i përket klasit "D", duke u bazuar në shprehjen për klasifikim të energjisë:

$$E = \frac{E_{tot}}{Sip} = \frac{5,856.59}{77} = 76.06 kWh / m^2 vit$$

Duke u bazuar në tarifën aktuale të energjisë elektrike e cila është 0.055 Euro për kWh del se kostoja e shpenzimeve vetëm për ngrohje gjatë sezonit dimëror, pas marrjes së masave termoizoluese në objektin në fjalë, është rreth 322,11 Euro.

Po ti krahasojmë shpenzimet para marrjes së masave për efijencë dhe pas masave del se ndryshimi është për 50% më i lirë.

Në tabelën e mëposhtme do të paraqesim humbjet e energjisë të ndara në humbje në transmetim, humbje në infiltrim, humbjet për shkak të efikasitetit të kaldajës, para dhe pas marrjes së masave efijente. Këto rezultate do të na japin humbjet e kWh/vit si dhe kursimi i kWh/vit.

Llogaritja e humbjeve në transmetim (Q_t) fitohet nga shuma e humbjeve të llogaritura për mure, dyer, dritare, dysheme dhe tavan. Humbjet për shkak të infiltrimit/ventilimit (Q_v) janë llogaritur si vijon:

$$Q_v = \frac{GD \cdot 24 \cdot Q_{inf}}{(t_b - t_j)}$$

$$Q_{inf} = 0.34 \cdot n \cdot V \cdot \Delta t$$

Ku janë:

0.34 – vlera mesatare e nxehtësisë specifike vëllimore të ajrit (kWh/m³°C),

n – numri i ndërrimeve të ajrit për një orë (h⁻¹),

V – vëllimi i ndërtesës (m³).

Kurse humbjet për shkak të efikasitetit të kaldajës janë llogaritur sipas formulës:

$$Q_{ek} = (Q_t + Q_v) \cdot (1 - \eta_{kaldajës})$$

	<i>Shpenzimet e en. për ngrohje para marrjes së masave (kWh/vit)</i>	<i>Shpenzimet e en. për ngrohje pas marrjes së masave (kWh/vit)</i>	<i>Kursime (kWh/vit)</i>
Muret e jashtme	1,472.83	341.92	1,130.91
Dritaret	1,644.6	925.09	719.51
Derë	212.24	181.92	30.32
Dyshemeja	3,640.64	3,640.64	0.00
Pllaka e kulmit	4,576.51	767.42	3,809.09
Humbjet në Transmetim	11,547.12	5,856.59	5,690.53
Humbjet në Infiltrim	2,197.47	1,569.62	627.85
Efijenca e Kaldajës	4,123	371	3,752
Total	17,867.59	7,797.21	10,070.38

Tabela 19 - Kursimi i energjisë

5.1 Reduktimi i gazrave serrë pas marrjes së masave efijente

Reduktimi i kursimit të energjisë në ndërtesë është një veprim i cili jo vetëm që ndikon pozitivisht në ngritjen e buxhetit nga masat për kursim por ka edhe përfitimet mjedisore nga reduktimi i emetimit të gazrave në atmosferë [4]. Në tabelën në vijim janë paraqitur në sasi të matshme reduktimi i secilit gaz veç e veç:

Gazrat e efektit serrë					
	Energjia/kursime (kWh)	CO ₂ (kg)	CH ₄ (g)	N ₂ O (g)	CO _{2eqv} (kg)
Muret e jashtme	1,130.91	373.2	41.84	6.22	376.01
Dritaret	719.51	237.44	26.62	3.96	239.22
Derë	30.32	10.01	1.12	0.17	10.08
Dyshemeja	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pllaka e kulmit	3,809.09	1,257	140.94	20.95	1,266.45
Infiltrimi	627.85	207.19	23.23	3.45	208.75
Efijenca e kaldajës	3,752	1,238.16	138.82	20.64	1,247.47
Totali energji termike	10,069.68	3,323	372.57	55.39	3,347.98

Tabela 20 - Reduktimi i emetimit të gazrave [11]

Objekti II:

Si objekt të dytë pjesë e këtij studimi kam marrë një shkollë e ndërtuar në vitet e 30-ta në Kosovë. Ndërtesa është e përbërë nga bodrumi, përdhesa dhe kati i parë me sipërfaqe neto prej 2,907 m², ku bodrumi ka sipërfaqe prej 593m², kurse përdhesa dhe kati i parë kanë sipërfaqe nga 1,157 m². Planimetritë e ndërtesës janë këto:

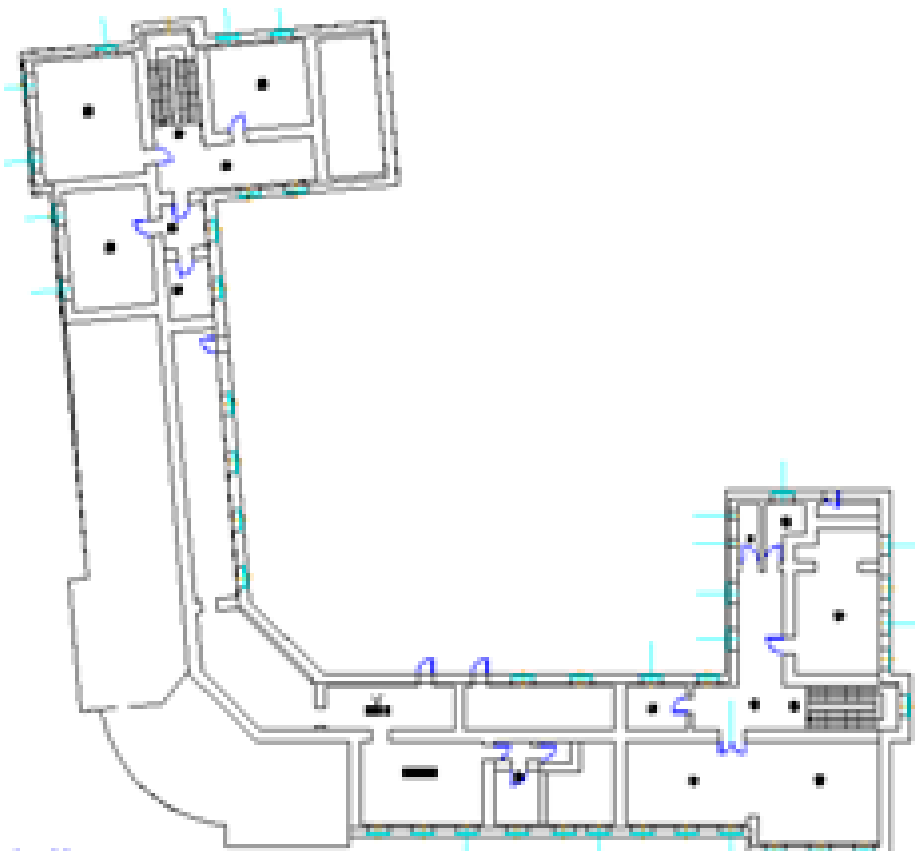


Figura 10 - Planimetria e katit përdhesë

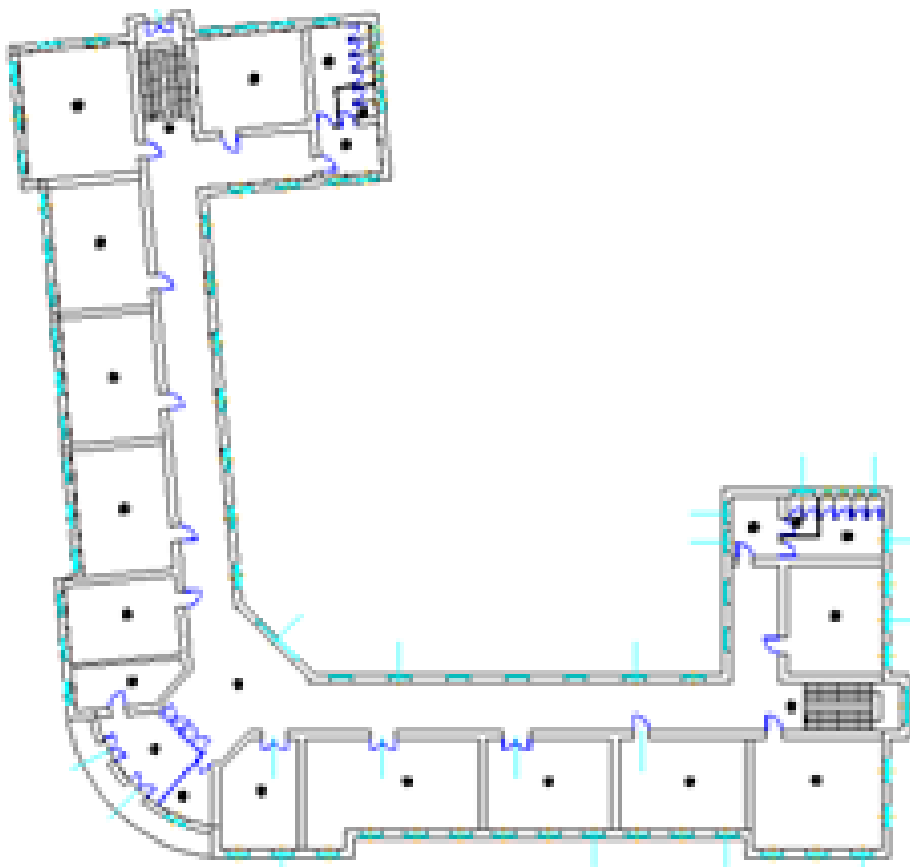


Figura 11 - Planimetria e katit të parë

Muret e ndërtesës janë nga materiali i tullës së plotë me trashësi 46 cm kurse nga ana e brendshme dhe e jashtme e mureve është me suvatim. Nuk ekziston shtresa termike andaj dhe nuk plotësohet standardi. Rekomandohet vendosja e shtresës termoizoluese në muret e jashtme.

Dyert dhe dritaret janë nga materiali PVC, në gjendje të mirë, me trashësi të profilit 7 cm dhe xham të dyfishtë me ajrosje 10 mm. Nuk rekomandohet ndërrimi i tyre. Vlera e përvetësuar e për dritaret PVC është $U = 1.8$ (W/m^2K) duke u bazuar në “Rregulloren teknike për kursim të energjisë në ndërtesa”.

Dyshemetë janë të dërrasës dhe nuk ka shtresa termoizoluese. Dyshemetë janë në gjendje jo të mirë dhe në këtë aspekt rekomandohet të investohet në dyshemetë sipas standardeve për implementimin e masave për efijencë të energjisë.

Kulmi gjithashtu nuk ka shtresë izoluese dhe është i mbuluar me tjegulla. Rekomandohet renovim i kulmit dhe vendosje e shtresës termoizoluese.

Sistemi i ngrohjes qendrore i instaluar në këtë ndërtesë bazohet në kaldatorën vetanake. Në kaldatore janë të vendosura 2 kaldaja me kapacitet 300 kW me lëndë djegëse të ngurtë, gjegjësisht thëngjill-linjit. Sistemi i ngrohjes nuk ka të instaluar ndonjë sistem automatik rregullues të temperaturës së ujit të ngrohtë në rrjetin e dërgimit varësisht nga temperatura e jashtme gjë që shpesh të shpie në diskomfort për arsye se temperatura e ambientit të jashtëm nuk është aq e ulët kurse sistemi i ngrohjes lëshon nxehtësi pandërprerë. Kjo paraqet dhe shpenzim të panevojshëm të energjisë termike, prandaj rekomandohet instalimi i një termostati i cili do të bëjë kontrollimin e temperaturës së ujit në dërgim në varësi nga temperatura e ambientit [5].

Trupat ngrohës - radiatorët janë të tipit VOX nga alumini si dhe janë të vendosur 6 kalorifer të cilët shërbejnë për ngrohjen e sallës së edukatës fizike. Gjendja e tyre është e mirë. Kapaciteti i instaluar i trupave ngrohës - radiatorëve është dhënë në tabelën e mëposhtme:

Tipi i radiatorit	Numri i elementeve (mm)	Kapaciteti 90/70°C (W)	Sasia (copë)	Kapaciteti total (W)
VOX 600	4	740	2	1480
VOX 600	5	925	4	3700
VOX 600	6	1150	4	4600
VOX 600	7	1295	16	20720
VOX 600	8	1840	39	71760
VOX 600	9	1665	10	16650
VOX 600	10	1850	32	59200
VOX 600	11	2035	2	4070
VOX 600	12	2220	29	64380
VOX 600	13	2405	10	24050
VOX 600	14	2590	7	18130
VOX 600	15	2775	34	94350
VOX 600	16	2960	2	5920
VOX 600	17	3145	2	6290
VOX 600	20	3700	2	7400
VOX 600	24	4440	2	8880
Kapaciteti total i instaluar (W)				411580
Kaloriferat		10000	6	60000
Kapaciteti total i instaluar (kW)				471580

Tabela 21 - Kapaciteti i instaluar i trupave ngrohës

Meqenëse kaldajat e instaluara si lëndë djegëse përdorin thëngjillin rendimenti termik i tyre nuk mund të jetë më i lartë se 70% edhe nëse lënda djegëse është e kualitetit të lartë me vlerë mbi 12000 kJ/kg (thëngjill i terur). Sa më i dobët të jetë kualiteti i thëngjillit rendimenti termik i kaldajës do të jetë më i ultë dhe anasjelltas.

Sipas zyrtarëve të cilët merren me menaxhimin e kësaj shkolle kanë cekur se shpenzimi i lëndës djegëse për sezonin dimëror çdo vit është nga 100 deri në 120 ton thëngjill e kualitetit mesatar andaj dhe rendimentin termik të kaldajës e marrim 70%.

Llogaritja e ngarkesës për ngrohje është bërë duke pasur parasysh humbjet e nxehtësisë në transmetim, ventilim si dhe humbjet për shkak të efikasitetit të kaldajës. Gjithashtu edhe gradët ditore janë të llogaritura për rajonin e Prizrenit që janë gjithsej 2157.

Koeficienti i transmetimit të nxehtësisë U (W/m^2K) për gjendjen e mureve të jashtme, dyerve, dritareve, dyshemesë dhe kulmit para dhe pas masave për efijencë të energjisë do t'i paraqesim në tabelën në vijim:

	Elementi	Sipërfaqja (m^2)	U – para masave (W/m^2K)	U- pas masave (W/m^2K)
1	Muret e jashtme	1,998	1.276	0.325
2	Dritaret	574	1.8	1.8
3	Dyert	26	3.0	3.0
4	Dyshemeja	1,514	2.06	0.535
5	Kulmi	2,907	1.84	0.510

Tabela 22 - U-Vlerat para dhe pas masave EE

Kurse në tabelën në vijim janë paraqitur humbjet vjetore të energjisë për ngrohje e shprehur në (kWh/vit) para dhe pas masave për efijencë të energjisë për elementet e caktuara të mbështjellësit të objektit duke marrë parasysh rekomandimet në pjesët që duhet të intervenohet. Diferenca mes tyre do të jep kursimin e energjisë për kWh/vit për secilin element veç e veç.

	<i>Shpenzimet e en. për ngrohje para marrjes së masave (kWh/vit)</i>	<i>Shpenzimet e en. për ngrohje pas marrjes së masave (kWh/vit)</i>	<i>Kursime (kWh/vit)</i>
Muret e jashtme	133,446	34,397	99,049
Dritaret dhe dyert	74,032	74,032	0
Dyshemeja	53,187	13,813	39,374
Pllaka e kulmit	95,299	26,414	68,885
Humbjet në Transmetim	355,964	148,656	207,308
Humbjet në Infiltrim	145,694	145,694	0
Eficienca e Kaldajës	100,322	29,435	70,897
Total	601,990	323,785	278,205

Tabela 23 - Kursimet e energjisë për ngrohje

Reduktimi i gazrave serrë pas marrjes së masave efijente:

Reduktimi i kursimit të energjisë në ndërtesë është një veprim i cili jo vetëm që ndikon pozitivisht në ngritjen e buxhetit nga masat për kursim por ka edhe përfitimet mjedisore nga reduktimi i emetimit të gazrave në atmosferë. Në tabelën në vijim janë paraqitur në sasi të matshme reduktimi i secilit gaz veç e veç:

Gazrat e efektit serrë					
	Energjia / kursime (kWh)	CO₂ (kg)	CH₄ (g)	N₂O (g)	CO₂eqv (kg)
Muret e jashtme	99,049	32,686.17	3,664.81	544.77	32,932.01
Dritaret dhe dyert	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dyshemeja	39,374	12,993.42	1,456.84	216.56	13,091.15
Pllaka e kulmit	68,885	22,732.05	2,548.75	378.87	22,903.02
Infiltrimi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Efijenca e kaldajës	70,897	23,396.01	2,623.19	389.93	23,571.98
Totali energji termike	278,205	91,807.65	10,293.6	1,530.13	92,498.16

Tabela 24 - Reduktimi i emetimit të gazrave

6. Analiza financiare para dhe pas marrjes së masave për përmirësimin e Efijencës së Energjisë dhe kthimi në investim

Me investimet e rekomanduara për të dyja objektet e marra në studim, të cilat kanë efekt në Efijencë të Energjisë, kursimet ekonomike janë thjeshtë kursime në energjinë e shpenzuar gjatë gjithë jetës së ndërtesës. Është e vërtetë që kostoja e investimit është më e lartë se sa e një ndërtimi të thjeshtë mirëpo me kalimin e kohës duke kursyer në faturën e energjisë elektrike do të përfitohet në kthimin e investimit të bërë.

Që të merret një vendim për të investuar në Efijencë të Energjisë duhet pasur parasysh edhe faktorët ekonomik. Disa nga këta faktorë janë:

- Kostoja kapitale e teknologjisë,
- Vlera e borxhit afatgjatë,
- Koha,
- Norma e inflacionit,
- Likuiditeti etj.

Ekzistojnë metoda të ndryshme për vlerësimin ekonomik të ruajtjes së energjisë dhe investimit. Njëra ndër to është përfitimi. Analiza e përfitimit ka të bëjë me vlerësimin e fizibilitetit të një projekti duke u bazuar në rezultatet financiare. Metodatat më të shpeshta të përfitimit janë:

- NPV (Net Present Value) – Vlera aktuale neto. NPV përcakton vlerën aktuale të fluksit të parasë dhe nga kjo vlerë e zbrit koston e investimit. Nëse, sipas llogaritjeve, $NPV > 0$, kjo nënkupton që investimi do të mund të shpaguaj shpenzimet, interesin dhe të garantojë përfitimet, dhe në këtë mënyrë të rris vlerën reale të pronësisë.

Nëse $NPV < 0$, kjo nënkupton që shuma e përfitimeve nuk mund të shpaguajë shpenzimet dhe interesin, dhe në këtë mënyrë projekti duhet të refuzohet. NPV llogaritet si vijon:

$$NPV = \sum_{t=0}^{30} \frac{B_t}{(1+r_t)^t} - \sum_{t=0}^{30} \frac{C_t}{(1+r_t)^t}$$

Ku:

t – periudha e cila varion nga 0 (viti i investimit) deri në n ,

r_t – norma nominale e diskontimit,

B_t – përfitimet nga investimi i bërë,

C_t – investimi fillestar.

- **IRR (Internal Rate of Return)** – Norma e brendshme e kthimit, definohet si normë e aktualizimit e cila barazon vlerën aktuale të rrjedhës së parasë me koston e investimit. Pra, është interesi për të cilën vlera aktuale e fitimit të pritshëm prej tij është e barabartë me vlerën e kapitalit të investuar. Në vlerën e llogaritur të IRR-së merret parasysh norma e zbritjes. Përmes shfrytëzimit të teknikës së IRR-së llogarisim normën e përfitimet. IRR llogaritet me anë të kësaj formule:

$$\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+IRR)^t} - I_0 = 0$$

$$\frac{CF_1}{(1+IRR)} + \frac{CF_2}{(1+IRR)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+IRR)^n} - I_0 = 0$$

Ku:

CF_t – rrjedha vjetore e parasë,

I_0 – shpenzimet fillestare të investimit,

n – kohëzgjatja e investimit.

• PBP (Pay Back Period) – Periudha e kthimit të investimit. Kjo metodë krahason kthimin mesatar vjetor me investimin fillestar. Për disa shfrytëzues të kësaj metode, është shumë e rëndësishme që të dinë se sa shpejtë investimi i tyre do të kthehet. Llogaritja e PBP bëhet sipas të formulës në vijim:

$$\sum_{t=0}^{PBP} \frac{B_t - C_t = X_t}{(1 - r_t)^t} > 0$$

Ku:

X_t – paraqet rrjedhjen e parasë për vitin t . X_t është negative nëse është kosto dhe pozitive nëse është përfitim.

Duke u bazuar në metodat financiare të lartcekura rezultatet financiare për ndërtesat e marra si objekt studimi do t'i paraqesim në vijim.

Objekti I: Ndërtesa e marrë në analizë për çdo vit, gjatë sezonit dimëror, pronarit të saj i shkakton humbje në ekonominë familjes për rreth 650 Euro. Po që se e ndajmë për periudhën e ngrohjes na del se çdo muaj ai ka humbje për rreth 108 Euro, vetëm për ngrohje, dhe e gjithë kjo si pasojë e mos investimit në ruajtjen e energjisë. Kjo gjendje përveç që shkakton humbje të nxehtësisë gjatë stinës së dimrit, gjatë stinës së verës do të shkaktojë diskomfort për banorët e saj.

Me këtë rast masat e propozuara për investim në vlerë monetare i paraqesim në tabelën në vijim:

	Përshkrimi i punëve	Njësia	Çmimi	Çmimi total
1	Izolimi termik i mureve	34 m ²	20 €	680 €
2	Izolimi termik i kulmit	77 m ²	15 €	1,155 €
3	Ndërrimi i dritareve	17 m ²	110 €	1,883 €
4	Ndërrimi i derës	2 m ²	120 €	242 €
5	Kaldajë me biomasë (pelet)		1,000 €	1,000€
	Vlera totale			4,960 €

Tabela 25 - Kostoja e investimeve

Siç është cekur më lartë se shpenzimi total i kWh për objektin I është 11,547.12 kWh/vit. Po t'i kthejmë në vlerë monetare na del se: $11,547.12 \text{ kWh/vit} \times 0.055 \text{ Euro} = 635.1 \text{ Euro}$ në vit shpenzim për energji elektrike vetëm për ngrohje. Në bazë të trendit të ngritjes së çmimit të energjisë elektrike, e cila parashihet që deri në vitin 2035 do të arrijë vlerën deri në 0.38 Euro/kWh, parashihet se ky çmim do të paraqitet si një problem financiar për ekonominë familjare. Andaj duke pasur parasysh këtë trend ja vlen dhe duhet patjetër që të investohet në ngritjen e Efijencës Energjetike.

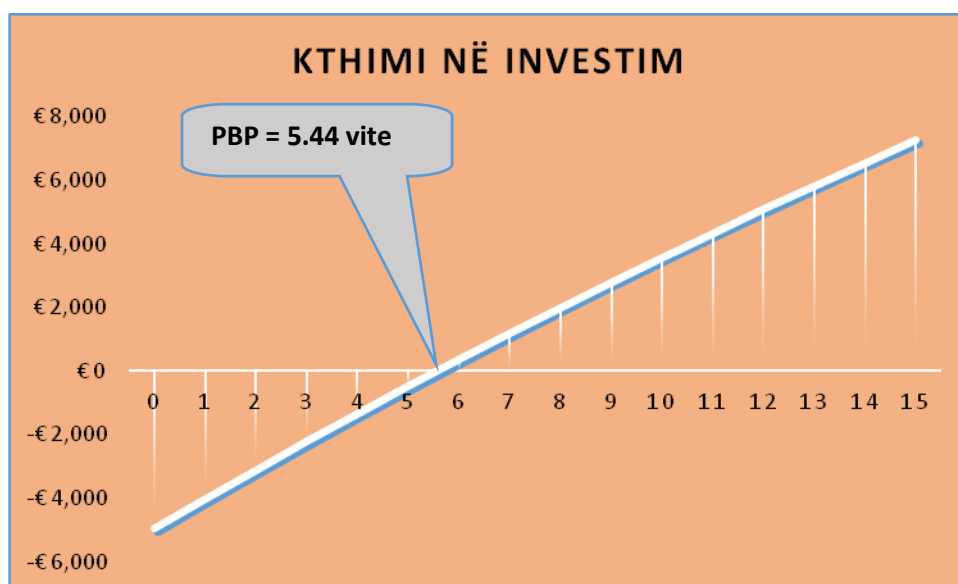
Me investimin në shumë prej 4,960 Eurove kthimi në investim do të arrihej për rreth 5.4 vite por për këto vite do të ketë komfor termik për gjithë familjen. Llogaritjet e kthimit në investim me indikatorët tjerë finaciari janë paraqitur në formë tabelare si dhe grafike:

Shpenzimet vjetore kWh/vit						Diskontimi	PBP	
Para masave:		17,867.59	Pas masave:		7,797.21			
Viti	Çmimi i rrymës (kWh)	Çmimi i peletit (ton)	Shpenzimet vjetore (€)		Kursime (€)			
			Para masave:	Pas masave:				
Investime			€ -	€ 4,960.00	€ -4,960.00	1.00	€ -	€ -4960.00
2019	€ 0.070	€ 180.00	€ 1,250.73	€ 275.20	975.54	0.95	€ 929.08	-4,030.92
2020	€ 0.072	€ 185.40	€ 1,288.25	€ 283.45	1,004.80	0.91	€ 911.38	-3,119.53
2021	€ 0.074	€ 190.96	€ 1,326.90	€ 291.96	1,034.95	0.86	€ 894.03	-2,225.51
2022	€ 0.076	€ 196.69	€ 1,366.71	€ 300.71	1,065.99	0.82	€ 877.00	-1,348.51
2023	€ 0.079	€ 202.59	€ 1,407.71	€ 309.74	1,097.97	0.78	€ 860.29	-488.22
2024	€ 0.081	€ 208.67	€ 1,449.94	€ 319.03	1,130.91	0.75	€ 843.90	355.68
2025	€ 0.084	€ 214.93	€ 1,493.44	€ 328.60	1,164.84	0.71	€ 827.83	1,183.51
2026	€ 0.086	€ 221.38	€ 1,538.24	€ 338.46	1,199.79	0.68	€ 812.06	1,995.58
2027	€ 0.089	€ 228.02	€ 1,584.39	€ 348.61	1,235.78	0.64	€ 796.59	2,792.17
2028	€ 0.091	€ 234.86	€ 1,631.92	€ 359.07	1,272.85	0.61	€ 781.42	3,573.59
2029	€ 0.094	€ 241.90	€ 1,680.88	€ 369.84	1,311.04	0.58	€ 766.54	4,340.13
2030	€ 0.097	€ 249.16	€ 1,731.30	€ 380.94	1,350.37	0.56	€ 751.94	5,092.07
2031	€ 0.100	€ 256.64	€ 1,783.24	€ 392.36	1,390.88	0.53	€ 737.61	5,829.68
2032	€ 0.103	€ 264.34	€ 1,836.74	€ 404.13	1,432.61	0.51	€ 723.56	6,553.24
2033	€ 0.106	€ 272.27	€ 1,891.84	€ 416.26	1,475.59	0.48	€ 709.78	7,263.02
Total kursime:					€ 13,183.90			

* energjia e liruar nga biomasa llogaritet të jetë 5100 kWh/t

IRR:	21%
NPV:	7,263.02
PBP:	5.44

Tabela 26 - Indikatorët financiarë NPV, IRR dhe BPB për objektin I



Objekti II: Totali i investimit, për ndërtesën publike - shkollë, i shprehur në vlerë monetare për masat efikente që duhet të merren në mënyrë që të zvogëlohet kërkesa për energji dhe ngarkesa për ngrohje është dhënë në tabelën në vijim:

	Përshkrimi i punëve	Njësia	Çmimi	Çmimi total
1	Izolimi termik i mureve (stiropor 8 cm)	1,998 m ²	20 €	39,960 €
2	Izolimi termik i kulmit – 5 cm	2,907 m ²	15 €	43,605 €
3	Izolimi termik i dyshemesë	1,514 m ²	20 €	30,280 €
	Vlera totale			113,845 €

Tabela 27 - Kostoja e investimit

Në bazë të llogaritjeve të bëra vijmë në konkludim se me investimin e 113,845 Eurove në shkollën e cila është marrë në analizë do të ishte investim i dobishëm për arsye se objekti i shkollës është tejet i vjetër dhe nuk ka komfort të brendshëm.

Në këtë gjendje ndërtesa paraqet një konsumator i cili harxhon rreth 208 kWh/m²/vit vetëm për ngrohje ku pas marrjes së masave ky konsum bie në 111 kWh/m²/vit që do të thotë se kemi një kursim prej 97 kWh/ m²/vit.

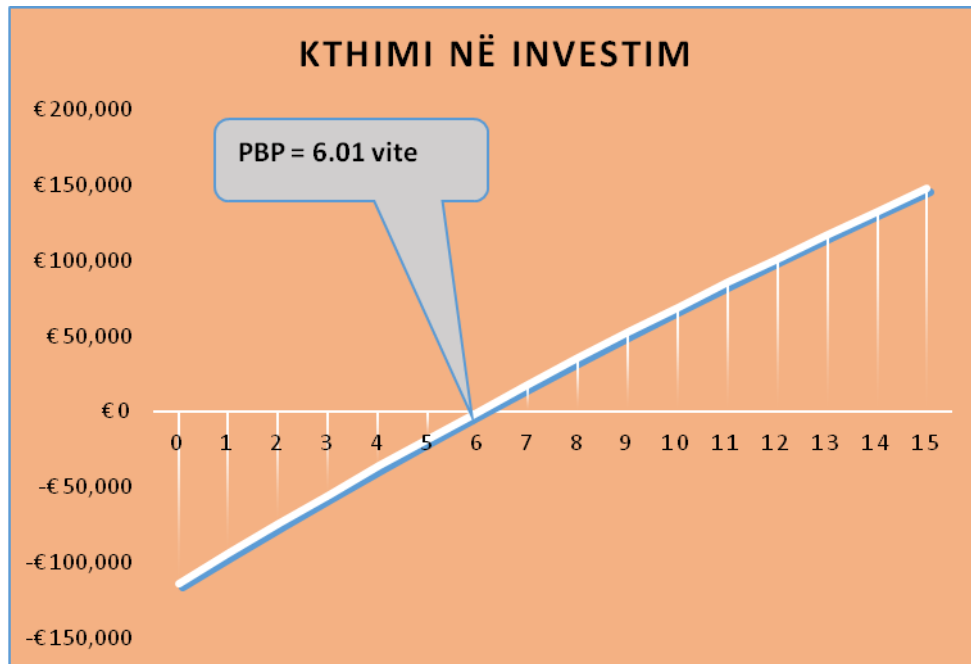
Me investimin në shumë prej 113,845 Euro periudha e kthimit të investimit do të jetë për rreth 6 vite. Në tabelën në vijim kemi paraqitur edhe indikatorët financiarë formë tabelare dhe grafike:

Shpenzimet vjetore kWh/vit					Diskontimi	PBP	
Para masave:	601,990	Pas masave:		323,785			
Viti	Çmimi i thëngjillit (ton)	Shpenzimet vjetore (€)		Kursime (€)			
		Para masave:	Pas masave:				
Investime		€ -	113,845.00	-113,845.00	1.00	€ -	113,845.00
2019	€ 150.00	€ 45,149.25	€ 24,283.88	20,865.38	0.95	€ 19,871.79	-93,973.21
2020	€ 154.50	€ 46,503.73	€ 25,012.39	21,491.34	0.91	€ 19,493.28	-74,479.94
2021	€ 159.14	€ 47,898.84	€ 25,762.76	22,136.08	0.86	€ 19,121.98	-55,357.96
2022	€ 163.91	€ 49,335.80	€ 26,535.65	22,800.16	0.82	€ 18,757.75	-36,600.22
2023	€ 168.83	€ 50,815.88	€ 27,331.72	23,484.16	0.78	€ 18,400.46	-18,199.76
2024	€ 173.89	€ 52,340.35	€ 28,151.67	24,188.69	0.75	€ 18,049.97	-149.79
2025	€ 179.11	€ 53,910.57	€ 28,996.22	24,914.35	0.71	€ 17,706.16	17,556.37
2026	€ 184.48	€ 55,527.88	€ 29,866.10	25,661.78	0.68	€ 17,368.90	34,925.28
2027	€ 190.02	€ 57,193.72	€ 30,762.09	26,431.63	0.64	€ 17,038.07	51,963.34
2028	€ 195.72	€ 58,909.53	€ 31,684.95	27,224.58	0.61	€ 16,713.53	68,676.87
2029	€ 201.59	€ 60,676.82	€ 32,635.50	28,041.32	0.58	€ 16,395.18	85,072.05
2030	€ 207.64	€ 62,497.12	€ 33,614.56	28,882.56	0.56	€ 16,082.89	101,154.94
2031	€ 213.86	€ 64,372.03	€ 34,623.00	29,749.04	0.53	€ 15,776.55	116,931.49
2032	€ 220.28	€ 66,303.20	€ 35,661.69	30,641.51	0.51	€ 15,476.04	132,407.53
2033	€ 226.89	€ 68,292.29	€ 36,731.54	31,560.75	0.48	€ 15,181.26	147,588.80
			Total kursime:	€ 274,228.31			

* energjia e liruar nga thëngjilli llogaritet të jetë 2000 kWh/t

IRR:	19%
NPV:	147,588.80
PBP:	6.01

Tabela 28 - Indikatorët financiarë NPV, IRR dhe BPB për objektin II



7. Konkluzione

Siç e dimë sektori i energjisë është një nga sektorët më të rëndësishëm në zhvillimin ekonomik të një vendi. Kërkesat për energji janë në rritje e sipër çdo ditë e më shumë. Problematikat e prodhimit dhe konsumit të energjisë tashmë janë bërë temë globale. Sipas hulumtimeve të shumta nga ana e ekspertëve në fushën e energjisë është ardhur në përfundim se sektori i ndërtesave në vendin tonë është sektori me shkallën më të lartë të konsumit të energjisë. Deri tek kjo shkallë ka ardhur si pasojë e vjetërsisë së ndërtesave, e në disa raste edhe si pasojë e neglizhencës së faktorit njeri duke mos u kushtuar rëndësi materialeve izoluese të mureve, standardeve të dymëve dhe dritareve, orientimit të ndërtesës etj. të cilët ndikojnë në konsumin e energjisë.

Roli i Efijencës së Energjisë ka përparësitë e veta në të gjitha sferat e jetës, duke filluar nga aspekti i ruajtjes së shëndetit për arsye të komfortit të kënaqshëm termik, kursimit të ardhurave personale e deri tek mbrojtja mjedisit. Emetimet e gazrave ndotës të cilët i shkaktojnë termocentralet “Kosova A” dhe “Kosova B” janë në vlera qindra fish më të larta se sa vlerat e lejuara sipas standardeve të Bashkimit Evropian. Edhe pse janë bërë investime të shumta në vendosjen e elektrofiltrave në tymtarë prapë se prapë ndotja nga termocentralet mbetet sfidë të cilës duhet kushtuar vëmendje maksimale institucionale. Nga ana tjetër, kujdesi i shtuar në Efijencën e Energjisë për objektet e banimit, përveç beneficioneve të përmendura më lartë, do ta lehtësonte – ose të paktën nuk do ta rëndonte edhe më tutje – situatën veç të rënduar të gazrave ndotës.

Dy objektet që janë analizuar në këtë punim gjenden në Republikën e Kosovës, mirëpo në lokacione të ndryshme. Njëri objekt ndodhet në rajonin e Prishtinës kurse tjetri në rajonin e Prizrenit. Në bazë të lokacionit janë llogaritur edhe gradët ditore të cilat për Prishtinë janë 2890 GD kurse për Prizren 2157 GD.

Në këto objekte është bërë analizë e detajuar rreth shpenzimit të energjisë e cila shpenzohet vetëm për ngrohje. Janë identifikuar mangësitë si dhe janë rekomanduar masat efijente në mënyrë që të arrihen rezultate të kënaqshme.

Është bërë vlerësimi i koeficientit të transmetimit të nxehtësisë ($U - vlera$) për mure të jashtme, dyer, dritare, dysheme dhe kulm para dhe pas marrjes së masave të rekomanduara efijente.

Gjithashtu është bërë edhe llogaritja e ngarkesës për ngrohje. Kjo llogaritje bërë duke pasur parasysh humbjet e nxehtësisë në transmetim, ventilim si dhe humbjet për shkak të efikasitetit të kaldajës.

Në fund fare kemi arritur në përfundim rreth investimeve që duhet të bëhen në mënyrë që të arrihet komfor i kënaqshëm termik si dhe periudhën e kthimit të investimeve duke marrë parasysh indikatorët ekonomik siç janë:

- NPV (Net Present Value) – Vlera aktuale neto
- IRR (Internal Rate of Return) – Norma e brendshme e kthimit
- PBP (Pay Back Period) – Periudha e kthimit të investimit

Përmes këtyre indikatorëve investuesi ka një pasqyrë të qartë rreth kostos së investimit në masat e propozuara për Efijencë të Energjisë duke përfshirë normën vjetore të interesit dhe periudhën e kthimit në investim.

Në objektin e parë kthimi në investim ndodh pas 5.44 viteve që do të thotë se pas më pak se 5 vite e gjysmë, pronarit do t'i kthehet investimi që ka bërë për efijencë prej kursimeve që do të bëhen. Pas kësaj periudhe për çdo vit do të ketë kursime prej rreth 800 Euro.

Në objektin e dytë kthimi në investim ndodh pas 6 viteve. Pas kësaj periudhe për çdo vit, prej kursimeve do të përfitohen rreth 17,000 Euro.

Me këtë analizë në mendje si dhe duke u bazuar në trendin e përgjithshëm global rreth ngritjes së vazhdueshme të çmimeve në tregun e energjisë dhe lëndëve djegëse fosile, mund të konkludojmë se investimi në efijencë do të paraqet leverdi në ekonomitë familjare si dhe në atë të vendit. Përveç investimit infrastrukturor do të investohet dhe në shëndetin tonë ku do të krijohet një ambient më ekologjik.

8. Literatura

1. “Roli i burimeve të ripërtëritshme të energjisë dhe efikasiteti në zhvillimin ekonomik të Komunave” – Konrad Adenauer Stiftung, Policy Briefs, 2014,
2. “Raporti standard i auditimit – Shkolla Fillore “Gjon Buzuku””, MZHE, Prishtinë 2013,
3. “Efikasiteti e Energjisë në ndërtesa” – Shërbimet e konsulentëve të IFC (International Finance Corporation – World Bank Group) në Evropë dhe Azinë Qendrore, 2010,
4. Akademia e Shkencave dhe Arteve të Kosovës, “*Energjetika dhe Mjedisin për Zhvillim të Qëndrueshëm*”, Konferencë Shkencore, 2013,
5. Krasniqi, F.: *Ngrohja dhe Klimatizimi 1*, Fakulteti i Inxhinierisë Mekanike, Prishtinë, 1997,
6. Krasniqi, F.: *Ngrohja dhe Klimatizimi 2*, Fakulteti i Inxhinierisë Mekanike, Prishtinë,
7. Krasniqi, F., Sahiti, N.: *Ngrohja dhe Klimatizimi (Përmbledhje Detyrash 1)*, Fakulteti i Inxhinierisë Mekanike, Prishtinë, 1998,
8. *Home Energy Information – Measuring and Managing Energy Consumption in Residential Buildings*, David C. Green, Springer 2014, ISBN 978-3-319-11348-7,
9. *Thermal and Health Outcomes of Energy Efficiency Retrofits of Homes of Older Adults*, S. Ahrentzen, J. Erickson, E. Fonseca, International Indoor Environment and Health, vol.26, issue 4, pp. 582-593, 2016.
10. Direktiva Europiane për ndërtesat e shërbimeve publike 2012/27/EU,
11. Raport “Emetimi i gazrave serra në Kosovë 2008-2013” - Agjencia për Mbrojtjen e Mjedisit të Kosovës,
12. https://www.engineeringtoolbox.com/co2-emission-fuels-d_1085.html
13. <http://www.kesco-energy.com/dok/tarifate/Struktura%20tarifore.pdf>
14. https://mzhe-ks.net/repository/docs/Raporti_FINAL_Nov2_10_Pjesa_e_Pare_opt.pdf
15. https://mzhe-ks.net/repository/docs/Strategjia_e_energjisë_2017-26_-.pdf
16. ASK – Disa fakte mbi mjedisin 2012 (raport), Prishtinë, 2013

17. EcoAlbania_Raport_Performanca-e-energjisë-në-ndërtesa-Tiranë-2018,
18. http://kosid.org/file/repository/INDEP_Eficienca_e_Energjise_ne_Kosove.pdf