



UNIVERSITETI I PRISHTINËS
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.: 1372
Datë: 21.08.2025

**RAPORT VLERËSIMI TË DORËSHKRIMIT TË PUNIMIT TË
DIPLOMËS MASTER**

FAKULTETI	Fakulteti i Inxhinierisë Mekanike
Departamenti/Programi	FIM-SER
Titulli i punimit	Menaxhimi i kërkesës dhe furnizimi i zgjidhjeve të qëndrueshme me ngrohje dhe ftohje në ndërtesat publike
Kandidati	BSc. Rinor Muçaj
Mentori	Prof. Asoc. Dr. Bedri Dragusha
Aprovimi i projekt propozimit në Këshillin e Fakultetit	Datë: 25.07.2024 Vendimi Nr.: 1185/2-12

Në bazë të Vendimit të Këshillit të Fakultetit të Inxhinierisë Mekanike me numër 1185/2-12 të datës 25.07.2024 është formuar Komisioni në përbërje:

1. Prof. Dr. Naser Sahiti, Kryetar
2. Prof. Asoc. Dr. Bedri Dragusha, Mentor
3. Prof. Ass. Dr. Drilon Meha, Anëtar

për vlerësimin e punimit të diplomës, të nivelit master, me titullin **“MENAXHIMI I KËRKESËS DHE FURNIZIMI I ZGJIDHJEVE TË QËNDRUESHME ME NGROHJE DHE FTOHJE NË NDËRTE SAT PUBLIKE”** të kandidatit BSc. Rinor Muçaj.

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

R A P O R T

TË DHËNAT E PËRGJITHSHME

Punimi i masterit me titull **“MENAXHIMI I KËRKESËS DHE FURNIZIMI I ZGJIDHJEVE TË QËNDRUESHME ME NGROHJE DHE FTOHJE NË NDËRTE SAT PUBLIKE”** të kandidatit BSc. Rinor Muçaj, është hartuar në 8 kapituj përfshirë kapitujt ndihmës Hyrjen, Përfundimin, Literaturën e shfrytëzuar. Punimi ka 100 faqe, 62 figura, 24 tabela.

Punimi i Masterit me titull **“MENAXHIMI I KËRKESËS DHE FURNIZIMI I ZGJIDHJEVE TË QËNDRUESHME ME NGROHJE DHE FTOHJE NË NDËRTE SAT PUBLIKE”** të kandidatit BSc. Rinor Muçaj, është dorëzuar në Fakultetin e Inxhinierisë Mekanike në Prishtinë.

Në punimin e temës së diplomës master me titull **“Menaxhimi i kërkesës dhe furnizimi i zgjidhjeve të qëndrueshme me ngrohje dhe ftohje në ndërtesat publike”** është trajtuar aspekti energjetik i krijimit të skenarëve funksional për furnizim të qëndrueshëm me energji termike në ndërtesat publike. Si objekt i marrë për analizë është një shkollë pasi që paraqet një prej objekteve publike më të frekuentuara që kërkojnë rritje të efikasitetit të energjisë.

Fillimisht është kryer një analizë e detajuar e objektit nga aspekti i humbjeve dhe fitimeve termike. Llogaritja e nivelit të humbjeve dhe fitimeve termike është arritur në sajë të një analize të detajuar termike të koeficientëve të kalimit të nxehtësisë të secilit komponent përbërës të ndërtesës nëpërmjet softuerit DesignBuilder. Në analizën termike është përfshirë ndikimi i faktorëve të jashtëm klimatik dhe atyre të brendshëm në rritjen ose uljen e nivelit të humbjeve dhe fitimeve termike. Të dhënat të cilat janë nxjerrur nga softueri DesignBuilder më pas kanë shërbyer si bazë për analizën e konsumit të energjisë termike për ngrohje dhe ftohje për plotësimin e kërkesave me qëllim të rritjes së komfortit termik të të pranishmëve.

Pas kësaj është krijuar profili i konsumit të energjisë termike për ngrohje dhe ftohje nga sistemi në baza orare për një vit. Ky ka shërbyer për të krijuar profilin e konsumit të energjisë elektrike. Pas krijimit të profilit vjetor në baza orare të konsumit të energjisë elektrike është bërë dimensionimi i sistemit fotovoltaik me të gjitha komponentët përbërës me anë të softuerit PVSOL. Nga të dhënat e nxjerrura nga ky softuer është përshkruar niveli i mbulueshmërisë së nevojave për energji elektrike nga sistemi fotovoltaik.

Skenarët e krijuar tregojnë sjelljen e objektit nga aspekti i konsumit energjetik për vitin 2024. Përfundimisht rezultatet e nxjerra nga ky studim kanë treguar ndikimin që ka në Kosovë implementimi i këtij modeli në ndërtesat ekzistuese publike dhe ato që pritet të ndërtohen. Ndikimi lidhet me lirim të rritjes së konsumit të energjisë elektrike nga ngarkesa e lartë dhe uljen e emetimeve të CO₂ pasi që në Kosovë pjesa më e madhe e nevojave për energji elektrike mbulohet nga termocentralet. Krahas shmangies së varësisë energjetike nga termocentralet stimulohet rritja e përqindjes së prodhimit të energjisë elektrike nga burimet e ripërtëritshme duke u përshtatur me planet dhe direktivat e fundit ligjore vendore dhe evropiane të energjisë.

Në kapitullin hyrës, **“HYRJE”**, është trajtuar rëndësia e menaxhimit të kërkesës për energji termike dhe përdorimi i zgjidhjeve të qëndrueshme për ngrohje dhe ftohje në ndërtesat publike, duke përfshirë: reduktimin e konsumit të energjisë dhe kostove, përdorimin e burimeve të ripërtëritshme, integrimin e teknologjive inteligjente dhe përfitimet sociale, ekonomike dhe mjedisore të këtyre masave.

Në kapitullin e parë, **“METODA”** është përshkruar metodologjia e punimit, e ndarë në dy faza kryesore. Faza e parë përfshinë simulimin e performancës energjetike të objektit me softuerin DesignBuilder, duke ndërtuar një model 3D të objektit dhe duke analizuar humbjet, fitimet dhe kërkesën për energji termike gjatë gjithë vitit, bazuar në karakteristikat fizike të objektit, ngarkesat brenda dhe të dhënat klimatike reale. Faza e dytë përfshinë projektimin dhe simulimin e një sistemi fotovoltaik me softuerin PVSOL, ku, bazuar në të dhënat e konsumit energjetik, u dimensionua një sistem PV në çatinë e ndërtesës për të maksimizuar prodhimin e energjisë, për të rritur mbulueshmërinë e konsumit dhe qëndrueshmërinë ekonomike e mjedisore. Në tërësi, kjo pjesë trajton lidhjen ndërmjet analizës së kërkesës për energji dhe furnizimit me burime të ripërtëritshme për të optimizuar qëndrueshmërinë energjetike të ndërtesave publike.

Në kapitullin e dytë, **“BILANCI DHE EFIKASITETI ENERGETIK NË NDËRTESTAT PUBLIKE”**, është trajtuar bilanci dhe efikasiteti energjetik në ndërtesat publike, me theks të veçantë të ndërtesat shkollë. Këtu janë diskutuar konceptet bazë të bilancit energjetik, faktorët që ndikojnë në kërkesën për ngrohje dhe ftohje (klime, karakteristikat e ndërtesës, sjellja e

përdoruesve dhe sistemet HVAC), si dhe rëndësia e efikasitetit energjetik për uljen e konsumit, kostove dhe emetimeve të karbonit. Po ashtu, përshkruhen parimet e menaxhimit të energjisë, ku përfshihen zëvendësimi i sistemeve të vjetruara me teknologji efikase, optimizimi i operimit dhe integrimi i sistemeve të kontrollit inteligjent. Në fund, prezantohen zgjidhje të qëndrueshme për furnizim me energji termike dhe elektrike, duke përfshirë pompat termike dhe panelet fotovoltaike, si një qasje e integruar për reduktim të konsumit dhe mbrojtje të mjedisit në ndërtesat publike.

Në kapitullin e tretë, **“ANALIZA E BILANCIT ENERGJETIK TË NDËRTESES: VLERËSIMI I HUMBJEVE DHE FITIMEVE TERMIKE NËPËRMJET SOFTUERIT DESIGNBUILDER”**, janë paraqitur rezultatet e nxjerra nëpërmjet softuerit DesignBuilder në lidhje me humbjet dhe fitimet termike të objektit. Në këtë kapitull fillimisht janë përcaktuar parametrat e jashtëm klimatik (klime, lartësia mbidetare, temperaturat mujore përgjatë gjithë vitit, erërat etj) për të vazhduar më pas me ndërtimin e modelit në 3D duke përcaktuar materialet përbërëse për secilin komponent të objektit. Pas kësaj janë përcaktuar parametrat e brendshëm (njerëzit, kompjuterët, pajisjet, ndriçimi) të cilët ndikojnë në fitimet termike. Pas përcaktimit të parametrave është bërë simulimi ku në mënyrë të detajzuar janë nxjerrur rezultatet në lidhje me humbjet dhe fitimet termike të objektit. Tutje është vazhduar me përzgjedhjen e tipit adekuat të sistemit të ngrohjes/ftohjes duke e bërë dimensionimin detajuar të tij. Të dhënat në lidhje me dimensionimin e sistemit të cilat kanë rezultuar nga llogaritjet numerike janë vendosur në tabela, kurse përshkrimi vizual i sistemit i cili përshkruan mënyrën e lidhjes së tij është paraqitur me skema.

Në kapitullin e katërt, **“ANALIZA E KONSUMIT TË ENERGJISË TERMIKE DHE ELEKTRIKE NË FUNKSION TË NEVOJAVE ENERGJETIKE TË OBJEKTIT”**, kemi hartuar profilet orare në baza vjetore të konsumit të energjisë termike dhe më pas të asaj elektrike. Bazuar në madhësinë e sistemit të dimensionuar dhe në kërkesat për energji termike për ngrohje dhe ftohje fillimisht është hartuar profili i konsumit të energjisë termike më pas nga ky profil bazuar në manualët përkatëse të pajisjeve të sistemit është hartuar profili i konsumit të energjisë elektrike. Rezultatet e fituara janë paraqitur nëpërmjet diagrameve.

Në kapitullin e pestë, **“PROJEKTIMI I SISTEMIT FOTOVOLTAIK ME SOFTUERIN PVSOL”**, janë analizuar dhe komentuar rezultatet teknike, ekonomike dhe mjedisore të sistemit të instaluar fotovoltaike. Fillimisht është bërë dimensionimi i sistemit fotovoltaike, më pas nga softueri janë nxjerrë të dhënat në lidhje me prodhimin e energjisë elektrike nga sistemi në baza orare përgjatë një viti. Tutje është komentuar niveli i mbulueshmërisë së nevojave për energji elektrike nga sistemi fotovoltaike, duke treguar sa përqind energji elektrike merren nga rrjeti dhe sa përqind shkojnë në rrjet kur kërkesa për energji është më e ulët sesa prodhimi. Në këtë kapitull po ashtu është bërë edhe një analizë financiare e projektit e cila e tregon periudhën e kthimit të investimeve. Përfundimisht në fund të kapitullit është komentuar ndikimi në sistemin e furnizimit me energji në nivel vendi të cilin mund të ketë instalimi i këtij modeli në objektet publike ekzistuese dhe ato të cilat pritet të ndërtohen në Kosovë.

Në kapitullin e gjashtë **“DISKUTIMI DHE PËRMBYLLJA”** kemi përmbledhur rezultatet kryesore të studimit të cilat mund të arrihen nga implementimi i tij. Për 1036 shkolla, prodhimi total i energjisë elektrike nga panele fotovoltaike do të arrinte në rreth 32.76 milionë kWh në vit, duke mbuluar afërsisht 35% të konsumit total për ngrohje dhe ftohje, i cili kap shifrën 93.18 milionë kWh/vit. Në aspektin mjedisor, implementimi në shkallë vendi do të rezultonte në shmangien e afërsisht 202,788 tonëve CO₂ në vit.

Në kapitullin e fundit “**LITERATURA**” është paraqitur lista e burimeve që janë përdorur gjatë përgatitjes së punimit, duke përfshirë libra, artikuj shkencorë, raporte, standarde, ligje, faqe interneti dhe çdo material tjetër që ka shërbyer si bazë për informacionin, analizat dhe argumentet e paraqitura.

PËRFUNDIM

Nga analiza e bërë më lartë, konstatohet se kandidati BSc. Rinor Muçaj, në punimin e tij të masterit me titull “**MENAXHIMI I KËRKESËS DHE FURNIZIMI I ZGJIDHJEVE TË QËNDRUESHME ME NGROHJE DHE FTOHJE NË NDËRTESAT PUBLIKE**”, ka arritur të zbatojë me sukses njohuritë teorike të fituara gjatë studimeve, duke i konkretizuar ato në një projekt real dhe funksional. Punimi paraqet një shembull të qartë të mënyrës se si sistemet solare fotovoltaike mund të kontribuojnë në kursimin e energjisë dhe në përdorimin e burimeve të ripërtëritshme për prodhimin e energjisë elektrike.

Komisioni vlerësues e konsideron këtë punim të përgatitur në mënyrë të shkëlqyer, të strukturuar mirë dhe të pasuruar me ilustrime, fotografi, figura dhe llogaritje teknike që e bëjnë atë një tërësi të plotë dhe profesionale. Veçantia e këtij punimi qëndron në faktin se ai përfaqëson një projekt të implementuar në praktikë, gjë që i jep punimit vlerë të shtuar dhe e bën një kontribut të rëndësishëm në fushën e energjisë së qëndrueshme.

REKOMANDIM

Pas shqyrtimit të detajuar të punimit të paraqitur në këtë Raport, Komisioni për vlerësimin e punimit të masterit me titull “**MENAXHIMI I KËRKESËS DHE FURNIZIMI I ZGJIDHJEVE TË QËNDRUESHME ME NGROHJE DHE FTOHJE NË NDËRTESAT PUBLIKE**” të realizuar nga kandidati Rinor Muçaj, vlerëson se ky punim plotëson në tërësi kriteret e kërkuara për një punim masteri. Analizat e kryera në këtë punim vërtetojnë aftësinë dhe suksesin e kandidatit për studimin dhe analizën e temave në lidhje me rëndësinë e integritit të burimeve të ripërtëritshme të energjisë në sistemet e furnizimit me energji.

Duke e vlerësuar këtë punim si të plotë, të pasur me rezultate të vlefshme dhe të aplikueshme, komisioni e konsideron me kënaqësi ta paraqesë këtë raport për diskutim publik.

Me respekt

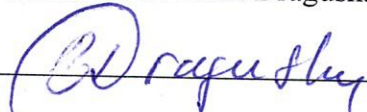
Prishtinë: 19/08/2025

Komisioni:

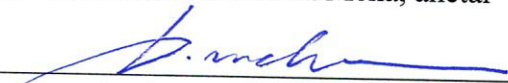
1. Prof. Dr. Naser Sahiti, kryetar/anëtar

_____ 

2. Prof. Asoc. Dr. Bedri Dragusha, mentor

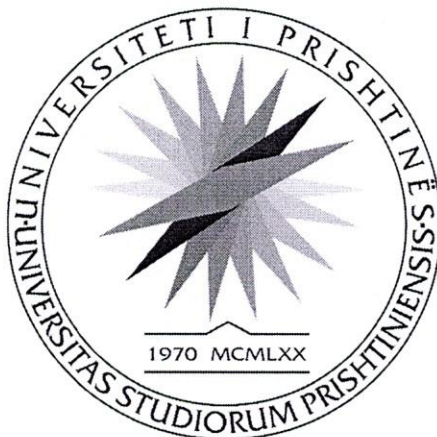
_____ 

2. Prof. Ass. Dr. Drilon Meha, anëtar

_____ 

P.S. Numri i faqeve shtohet sipas nevojës.

UNIVERSITETI I PRISHTINËS
FAKULTETI I INXHINIERISË MEKANIKE
DEPARTAMENTI: TERMOENERGJETIKA DHE ENERGJIA E RIPËRTËRITSHME



PUNIM DIPLOME MASTER

**MENAXHIMI I KËRKESËS DHE FURNIZIMI I ZGJIDHJEVE TË
QËNDRUESHME ME NGROHJE DHE FTOHJE NË NDËRTESAT PUBLIKE**

Mentori:
Prof. Asoc. Dr. Bedri Dragusha

Kandidati:
Rinor Muçaj

HYRJE

Menaxhimi i kërkesës dhe furnizimi i zgjidhjeve të qëndrueshme me ngrohje dhe ftohje në ndërtesat publike përbën një sfidë thelbësore në epokën e zhvillimit të qëndrueshëm dhe eficientë energjetike. Ndërtesat publike, si shkollat, spitalet, zyrat administrative dhe institucionet tjera, kërkojnë sasi të konsiderueshme të energjisë për të siguruar kushte komode termike për përdoruesit e tyre gjatë gjithë vitit. Megjithatë, konsumi i lartë i energjisë në këto objekte shpesh lidhet me ndikime negative në mjedis dhe me kosto të konsiderueshme operationale, duke theksuar nevojën për adoptimin e strategjive të menaxhimit efikas dhe zgjidhjeve inovative që synojnë reduktimin e këtyre efekteve.

Në këtë kontekst, menaxhimi i kërkesës për ngrohje dhe ftohje paraqet një qasje thelbësore për optimizimin e përdorimit të energjisë. Ai synon të përshtasë nevojat e konsumatorëve me kapacitetet e disponueshme dhe të minimizojë përdorimin e energjisë gjatë periudhave të konsumit maksimal, duke ulur ngarkesën në rrjet dhe duke parandaluar shpenzimet e panevojshme. Për më tepër, kjo qasje është e lidhur ngushtë me përdorimin e teknologjive inteligjente dhe sistemeve automatike të kontrollit që mundësojnë monitorim dhe reagim të menjëhershëm ndaj ndryshimeve të kërkesës dhe kushteve të ambientit.

Furnizimi me zgjidhje të qëndrueshme për ngrohje dhe ftohje nënkupton përdorimin e burimeve të energjisë së ripërtëritshme, si panelet diellore, pompat termike, sistemet gjeotermale dhe përdorimi i teknologjive me efikasitet të lartë. Integrimi i këtyre burimeve në sistemet ekzistuese të ngrohjes dhe ftohjes mundëson jo vetëm uljen e emetimeve të gazrave serrë, por edhe zvogëlimin e varësisë nga burimet fosile dhe stabilizimin e kostove operationale në një periudhë afatgjate. Gjithashtu, aplikimi i këtyre teknologjive kërkon një analizë të detajuar të profileve të konsumit, karakteristikave të ndërtesave dhe klimës lokale për të siguruar një përshtatje të saktë dhe funksionim optimal.

Një tjetër dimension i rëndësishëm i menaxhimit të qëndrueshëm të ngrohjes dhe ftohjes në ndërtesat publike është ndikimi social dhe ekonomik. Përmirësimi i kushteve termike në ambiente publike rrit komfortin dhe produktivitetin e përdoruesve, ndërsa ulja e kostove të energjisë ndihmon në menaxhimin më efikas të buxheteve publike. Për më tepër, përpjekjet për qëndrueshmëri energjetike janë në përputhje me politikat dhe rregulloret kombëtare dhe ndërkombëtare që synojnë reduktimin e ndikimit negativ ndaj klimës dhe promovimin e përdorimit të teknologjive të gjelbra.

Në këtë punim do të trajtohen aspektet kryesore të menaxhimit të kërkesës për energji termike dhe ofrimit të zgjidhjeve të qëndrueshme për ngrohje dhe ftohje në ndërtesat publike. Do të bëhet një analizë e sistemeve ekzistuese dhe sfidave me të cilat përballen këto ndërtesa, si dhe do të prezantohen metoda dhe teknologji të avancuara që mund të kontribuojnë në optimizimin e performancës energjetike. Gjithashtu, do të shqyrtohen strategjitë e integritit të burimeve të energjisë së ripërtëritshme dhe përdorimi i sistemeve të menaxhimit inteligjent për të arritur një funksionim më të qëndrueshëm dhe më efikas.

Ky studim synon të ofrojë një bazë të mirëfilltë për projektuesit, inxhinierët dhe vendimmarrësit që janë të angazhuar në përmirësimin e efikasitetit energjetik në ndërtesat publike, duke kontribuar në një ambient më të pastër dhe një ekonomi më të qëndrueshme për brezat e ardhshëm.

Formulari – F3

Punimi ka këtë përmbajtje:

1. HYRJE
2. METODA
 - 2.1. Simulimi i performancës energjetike të ndërtesës me softuerin DesignBuilder
 - 2.2. Projektimi dhe simulimi i sistemit fotovoltaik me softuerin PVSOL
3. BILANCI DHE EFIKASITETI ENERGETIK NË NDËRTESTAT PUBLIKE
 - 3.1. Menaxhimi i kërkesës për energji në ndërtesat publike - Bazat teorike dhe ligjore
 - 3.2. Faktorët që ndikojnë në kërkesën për ngrohje dhe ftohje
 - 3.3. Rëndësia e efikasitetit energjetik në ndërtesat publike
 - 3.4. Zgjidhje të qëndrueshme për furnizim me energji termike për ngrohje dhe ftohje
4. ANALIZA E BILANCIT ENERGETIK TË NDËRTESTESËS: VLERËSIMI I HUMBJEVE DHE FITIMEVE TERMIKE NËPËRMJET SOFTUERIT DESIGNBUILDER
 - 4.1. Përshkrimi i karakteristikave fizike dhe teknike të objektit të marrë në shqyrtim
 - 4.2. Përcaktimi i parametrave të jashtëm klimaterik për vlerësimin e bilancit energjetik të objektit
 - 4.3. Ndërtimi i modelit 3D të ndërtesës
 - 4.4. Përcaktimi i materialeve shtesore të elementeve përbërëse të ndërtesës
 - 4.5. Përshkrimi i elementeve konstruktive në modelimin e ndërtesës
 - 4.6. Përcaktimi i parametrave të brendshëm të cilët ndikojnë në fitimet termike
 - 4.7. Energjia termike e nevojshme për ngrohjen dhe ftohjen e ndërtesës
 - 4.8. Përcaktimi i kapacitetit të nevojshëm të trupave ngrohës/ftohës
 - 4.9. Përcaktimi i kapacitetit të nevojshëm të njësisë së jashtme - Chiller-it
 - 4.10. Paraqitja grafike e sistemit të ngrohjes/ftohjes përfshirë skemat teknologjike
5. ANALIZA E KONSUMIT TË ENERGISË TERMIKE DHE ELEKTRIKE NË FUNKSION TË NEVOJAVE ENERGETIKE TË OBJEKTIT
 - 5.1. Vlerësimi i konsumit të energjisë termike në hapësirat e ndërtuara
 - 5.2. Vlerësimi i konsumit të energjisë elektrike për prodhim të energjisë termike
6. PROJEKTIMI I SISTEMIT FOTOVOLTAIK ME SOFTUERIN PVSOL
 - 6.1. Përcaktimi i llojit të sistemit, klimës dhe rrjetit
 - 6.2. Konfigurimet e elementeve përbërëse të sistemit
 - 6.3. Prodhimi vjetor i energjisë elektrike nga sistemi fotovoltaik në baza orare
 - 6.4. Mënyra e rrjedhjes së energjisë dhe përqindja e mbulueshmërisë së nevojave nga sistemi PV
 - 6.5. Raporti financiar i projektit
 - 6.6. Vlerësimi i fizibilitetit dhe ndikimi i modelit të krijuar në sektorin energjetik në Kosovë
7. DISKUTIMI DHE PËRMBYLLJA
8. LITERARURA