

KOLEGJI ESLG

**KRAHASIMI TEKNIK DHE FINANCIAR I
NGROHJES QËNDRORE ME PELET DHE POMPË
TERMIKE I NJË SHTËPIE BANIMI P+1 NË
PRIZREN**

Tema Masterit

Prishtina, 2021

KOLEGJI ESLG

TECHNICAL AND FINANCIAL COMPARISON OF
CENTRAL HEATING WITH PELLETS AND THERMAL
PUMPS OF A P + 1 RESIDENCE HOUSE IN PRIZREN

Master's Thesis

Candidate: Bekim Krasniqi

Number of Registration: 1008302018

Study program: Law and Management of Real Estate and
Infrastructure

Mentor Prof. Dr. Visar Hoxha

Prishtina, 2021

Falënderime dhe mirënjohje

Fillimisht dua të falënderoj familjen time për ndihmën dhe përkrahjen e vazhdueshme morale dhe materiale, pa të cilët asgjë nuk do të ishte e mundur.

Para 2 vitesh, më saktësisht në vitin 2018 vendosa që t'i jap kthesë jetës time, kthesë kjo e cila do të më ndihmonte të piqem profesionalisht dhe t'i zhvilloj më tutje aftësitë e mia menaxheriale. Me të parë që Kolegji ESLG ishte udhërrëfyes i mirë për këtë kthesë atëherë pa kurrfarë hezitimi u regjistrova në vitin e parë akademik ku me kënaqësi dhe përkushtim të plotë arrita t'i kryej provimet në afat të paraparë dhe t'i përkushtohem me seriozitet të plotë përpunimit të temës së diplomës.

Rrugëtimi në këtë kolegji ishte shumë tërheqës ngaqë disa terma në lëndë të caktuara ishin të ri për mua, e të cilët me zgjuan një interesim për ta elaboruar çdo detaj. Mënyra e vlerësimit në shumicën e lëndëve me punime hulumtuese është një veçori e këtij kolegji, ku me anë të këtij vlerësimi personalisht jam pjekur profesionalisht në hartimin e këtyre punimeve dhe publikimin e tyre në të ardhmen në ndonjë revistë ndërkombëtare.

Falënderim i veçant për profesorin titanik Z.Visar Hoxha i cili ishte në gjendje të më kuptojë për gjendjen financiare dhe morale gjatë këtij rrugëtimi, mirëpo në të njëjtin moment i jam falënderues se ishte gjithmonë pranë studentit për çdo sqarim.

Një falënderim tjetër për kolegët dhe shoqërinë për bashkëpunim dhe përkrahje, të cilët ishin edhe motiv për të realizuar këtë punim. Falënderim i veçant kolegial për dy miqtë e mi Nol Panduri dhe Nita Panduri për ndihmën e tyre të pakursyer ndaj meje. U jam mirënjohës përjetësisht.

Për në fund dua t'i falënderohem familjes time që ishin gjithmonë pranë meje, pa prezencën e të cilëve nuk do të isha në këtë pozitë. Arritjet e mia janë rezultat i prindërve të mi, të cilët kursyen kafshatën e gojës për shkollimin tim.

DECLARATION OF AUTHORSHIP AND INDICATION OF THE PROOFREADER

I hereby confirm that:

- This thesis is solely the result of my own research;
- This thesis has been revised as requested by my mentor and the thesis committee;
- I have made certain that the works and views of other authors that I have used in this thesis have been referenced in accordance with the instructions of the European Faculty of Law;
- I am aware that plagiarism – presenting the original work or idea of another, whether in the form of a quotation, paraphrase or graphical representation, as my own work or idea – is punishable by law;
- The electronic version of this thesis has been technically approved and it is suitable and I hereby give my consent to the ESLG Library to publish it on the website, subject to the conditions which allow unlimited reproduction, distribution and making it publicly available and translation for non-commercial purposes and provided the authorship of the original work is given appropriately. In case only a part of the thesis is reproduced or disseminated, that has to be indicated clearly. Permission for further transfer of the acquired rights in accordance with this indent applies also to the transfer of rights to freely accessible digital libraries and repositories.
- The thesis has been proofread by _____

Prishtinë, 2021

ABSTRAKT

Ngrohja qendrore paraqet sistemin kur nxehtësia e nevojshme për ndryshimin e temperaturës së brendshme për një apo më shumë lokale prodhohet në kaldajë, pastaj varësisht nga sistemi i qarkullimit nëpërmjet gypave fluidi termik u dërgohet dhe u jepet lokaleve nëpërmjet aparateve ngrohëse. Ngrohja e peletit është një sistem ngrohje në të cilin digjen peletët e drurit. Lëndë djegëse të tjera të petizuara, siç janë peletët e kashtës, përdoren herë pas here. Sistemi i sotëm i ngrohjes qendrore që funksionon me pelet druri si një burim i ripërtëritshëm i energjisë janë të krahasueshme në funksionimin dhe mirëmbajtjen e sistemeve të ngrohjes së naftës dhe gazit. Ngrohja gjeotermale është përdorimi i drejtpërdrejtë i energjisë gjeotermale për disa aplikime të ngrohjes. Njerëzit kanë përfituar nga nxehtësia gjeotermale në këtë mënyrë që nga epoka e Paleolitit. Përafërsisht shtatëdhjetë vende bënë përdorimin e drejtpërdrejtë të një totali prej 270 PJ të ngrohjes gjeotermale në 2004. Që nga viti 2007, 28 GW e kapacitetit të ngrohjes gjeotermale janë instaluar në të gjithë botën, duke kënaqur 0.07% të konsumit global të energjisë primare. Efikasiteti termik është i lartë pasi që nuk nevojitet shndërrim i energjisë, por faktorët e kapacitetit priren të jenë të ulët (rreth 20%) pasi që nxehtësia më së shumti nevojitet në dimër. Qëllimi bazë i këtij hulumtimi është analizimi i çështjes krahasuese teknike dhe financiare lidhur me nxemjen qendrore me pelet dhe me pompë termike në një shtëpi banimi P-1 në Prizren, pra ky hulumtim synon të paraqes dallimet signifikante sa i përket çështjes financiare dhe teknike ndërmjet nxemjes qendrore me pelet dhe me pompë termike. Metodologjia e hulumtimit e përdorur në këtë punim përbëhet nga metoda të kombinuara nga përshkruese, statistikore dhe përdorimi i të dhënave kryesisht sekondare. Për përgatitjen e punimit u mbledhën të dhëna përmes përdorimit të literaturës shkencore dhe profesionale nga autorë të ndryshëm, si dhe përdorimit të botimeve nga ekspertë, revistave shkencore në fushën e ndërtimtarisë dhe burimeve nga internet, por edhe nga analizimi i projektit të shtëpisë pjesëmarrëse në hulumtim, intervista me pronarin si dhe realizimi i pyetësorit me punëtorët e kompanisë Termoteknika.

Në bazë të analizimit të literaturës relevante dhe hulumtimit të realizuar, përfundojmë se ngrohja me pelet është më e aplikueshme në Kosovë, sesa nxemja me pompë termike. Poashtu kur jemi tek ndikimi financiar, nxemja me pelet vlerësohet të jetë më e lirë sesa nxemja me pompë termike.

Fjalët kyçe: Ngrohje qendrore, ndikim, teknik, financa, pelet, pompë termike.

ABSTRACT

Central heating is the system when the heat needed to change the internal temperature for one or more premises is produced in the boiler, then depending on the circulation system through the pipes thermal fluid is sent and given to the premises through heating appliances. Pellet heating is a heating system in which wood pellets burn. Other laminated fuels, such as straw pellets, are occasionally used. Today's district heating system that operates with wood pellets as a renewable energy source are comparable in the operation and maintenance of oil and gas heating systems. Geothermal heating is the direct use of geothermal energy for some heating applications. Humans have benefited from geothermal heat in this way since the Paleolithic era. Approximately seventy countries made direct use of a total of 270 PJ of geothermal heat in 2004. Since 2007, 28 GW of geothermal heat capacity has been installed worldwide, satisfying 0.07% of global primary energy consumption. Thermal efficiency is high as no energy conversion is required, but capacity factors tend to be low (around 20%) as heat is most needed in winter. The main purpose of this research is to analyze the comparative technical and financial issue related to central heating with pellets and heat pump in a residential house P-1 in Prizren, so this research aims to present significant differences in terms of financial and technical issue between heating central with pellets and with heat pump. The research methodology used in this paper consists of combined methods of descriptive, statistical and the use of mainly secondary data. For the preparation of the paper, data were collected through the use of scientific and professional literature by various authors, as well as the use of publications by experts, scientific journals in the field of construction and online resources, but also by analyzing the project of the house participating in the research. , interviews with the owner and the realization of the questionnaire with the employees of the company Termoteknika.

Based on the analysis of relevant literature and research conducted, we conclude that pellet heating is more applicable in Kosovo than heat pump heating. Also when it comes to financial impact, pellet heating is estimated to be cheaper than heat pump heating.

Keywords: Central heating, impact, technical, finance, pellets, heat pump.

LISTA E FIGURAVE

Figure 1 Skema e sistemit dygypor të nxemjeve	18
Figure 2 Skema e sistemit njëgypor të nxemjeve	19
Figure 3 Raporti ndërmjet shtypjes së temperaturës dhe vlimit të ujit	20
Figure 4 LLojet e ndryshme të nxemjes me pellet	22
Figure 5 Soba katalitike	24
Figure 6 Pajisjet e karburantit tek nxemja me pelet	26
Figure 7 Krahasimi i emetimit të grimcave tek nxemja me pellet.....	32
Figure 8 Sistem i ngrohjes termike.....	34
Figure 9 Pompa e nxehtësisë me ujë.....	39
Figure 10 Pompa termike me ujë të ftohtë dhe të nxehtë	43
Figure 11 Elementet bazë të komfortit termik	47
Figure 12 Temperatura e brendshme projektuese për disa hapsira	49
Figure 13 Temperatura mesatare e mureve.....	49
Figure 14 Temperaturat dhe rekomandimet per dhoma te ndryshme	50
Figure 15 Koeficienti i depertueshmërisë nëpër puthitje	51
Figure 16 Skemat e lidhjes së akumuluesit.....	68
Figure 17 Llogaritja e akumuluesit	68
Figure 18 Pompa e prodhuesit gjerman Wilo	94

LISTA E TABELAVE

Tabela 1 Përdhesa e objektit.....	58
Tabela 2 Kati i parë i objektit	59
Tabela 3 Koeficienti i transmetimit të nxehtësisë për murin e jashtëm.....	60
Tabela 4 Koeficienti i transmetimit të nxehtësisë për murin e brendshëm	61
Tabela 5 Koeficienti i transmetimit të nxehtësisë për dyshemenë mbi tokë	61
Tabela 6 Koeficienti i transmetimit të nxehtësisë për kulmin e rrafshët.....	62
Tabela 7 Zgjedhja e pajisjeve ngrohëse për përdhesën	63
Tabela 8 Zgjedhja e pajisjeve ngrohëse për katin e parë	63
Tabela 9 Dimensionet e kaldajës	64
Tabela 10 Dimensionet e enës së zgjerimit	65
Tabela 11 Zgjedhja e pompës.....	66
Tabela 12 Të anketuarit sipas gjinisë.....	70
Tabela 13 Të anketuarit sipas grupmoshave	71
Tabela 14 Statusi i deklaruar martesor i të anketuarve.....	72
Tabela 15 Gjendja ekonomike e përshkrar nga të anketuarit	73
Tabela 16 Vendbanimi i të anketuarve.....	73
Tabela 17 Deklarimi i shkallës së shkollimit të anektuarve	74
Tabela 18 Zgjedhja e trupave ngrohës për përdhesën	92
Tabela 19 Zgjedhja e trupave ngrohës për katin e parë	93
Tabela 20 Karakteristikat e punës së pompës TOP.S/7 të prodhuesit Wilo	93

LISTA E GRAFIKONËVE

Grafiku 1 Respodentët sipas gjinisë	71
Grafiku 2 Respodentët sipas grupmoshave	72
Grafiku 3 Respodentët sipas statusit martesor	72
Grafiku 4 Respodentët sipas gjendjes ekonomike	73
Grafiku 5 Respodentët sipas vendbanimit.....	74
Grafiku 6 Respodentët sipas edukimit shkollor	74
Grafiku 7 Interesimi për nxemje qendrore	75
Grafiku 8 Interesimi për x llojin e nxemjes.....	75
Grafiku 9 Lehtësia e instalimit të x llojit të nxemjes.....	76
Grafiku 10 Mirëmbajtja e ngrohjes	76
Grafiku 11 Shpenzimet e x llojit të ngrohjes qendrore	77

TABELA E PËRMBAJTJES

KAPITULLI I	12
1. HYRJE	12
1.1 Deklarimi i problemit	13
1.2 Qëllimi i hulumtimit	15
1.2 Objektivat e hulumtimit.....	15
1.3 Pyetja kërkimore e hulumtimit	15
1.4 Hipotezat e hulumtimit	16
1.5 Përmbajtja kronologjike e punimit.....	16
KAPITULLI II	17
2. RISHQYRTIM LITERATURE	17
2.1 Sistemet e ngrohjes qendrore.....	17
2.1.1 Ngrohja me ujë të ngrohët.....	17
2.1.2 Ngrohja me avull	19
2.1.3 Ngrohja me pelet	20
2.1.3.1 <i>Llojet e pajisjeve për djegien e drurit dhe peletit</i>	22
2.1.3.1.1 <i>Djegia me efikasitet të lartë dhe futjet e oxhakut</i>	22
2.1.3.2 Soba me dru katalitik, soba me djegie të përparuar dhe kaldaja me djegie të centralizuar	23
2.1.3.2.1 Ngrohësa për masoneri.....	25
2.1.3.3 Pajisjet e karburantit tek nxemja me pelet	26
2.1.3.4 Vendosja dhe përmasat e oxhakut.....	27
2.1.3.5 Mirëmbajtja e nxemjes me pelet.....	28
2.1.3.6 Përzgjedhja dhe ruajtja e drurit tek nxemja me pelet	29
2.1.3.7 Lënda djegëse e nxemjes me pelet.....	29
2.1.3.8 Përparësitë e nxemjes me pelet.....	30
2.1.3.8 Disavantazhet e nxemjes me pelet.....	32
2.1.3.9 Shpenzimet e nxemjes me pelet.....	33
2.1.4 Nxemja me pompë termike.....	34
2.1.4.1 Karakteristikat e Avancuara për të vendosur nxemje termike.....	35
2.1.4.2 Llojet e nxemjeve me pompë termike	37

2.1.4.3	Instalimi i nxemjeve me pompë termike	38
2.1.4.4	Përformanca termike e nxemjeve me pompë termike	41
2.1.4.5	Analiza e transferimit të nxehtësisë.....	42
2.1.4.6	Magazinimi termik sezonal.....	43
2.1.4.7	Shpenzimet e nxemjes me pompë termike	44
2.1.4.8	Përfitimet e sistemeve gjeotermale të pompave të nxehtësisë	46
2.2	Llogaritja e humbjeve të nxehtësisë.....	46
2.2.1	Komforti termik.....	46
2.2.2	Temperatura e jashtme projektuese	48
2.2.3	Përcaktimi i temperaturës së brendshme të projektuar.....	48
2.2.4	Temperatura mesatare e mureve.....	49
2.2.4.1	<i>Nevoja e nxehtësisë për infiltrim.....</i>	51
 KAPITULLI III.....		52
 3. METODOLOGJIA.....		52
3.1	Mënyra e mbledhjes së të dhënave	52
3.2	Mostra e hulumtimit	56
 KAPITULLI IV.....		58
 4. REZULTATET E HULUMTIMIT		58
4.1	Lokacioni i objektit	58
4.1.1	Hapësirat përkatëse te objektit	58
4.1.2	Specifikimi i materialeve.....	59
4.1.2	Kalkulimi i koeficientëve të transmetimit të nxehtësisë	60
4.1.3	Zgjedhja e pajisjeve të ngrohjes qendrore	62
4.1.4	Dimensionimi i kaldajës	64
4.1.5	Dimensionimi i enës së zgjerimit.....	64
4.1.6	Dimensionimi i rretit gypore dhe zgjedhja e pompës.....	65
4.1.7	Kalkulimi i akumuluesit të nxehtësisë	66
4.2	Rezultatet nga intervista me pronarin e shtëpisë pjesëmarrëse në hulumtim.....	69
4.3	Rezultatet nga punonjësit e kompanisë Termoteknika	70
4.3.1	Historiku i themelimit të ndërmarrjes Termoteknika.....	70

4.3.2	Të dhënat e përgjithshme të responentëve.....	70
	KAPITULLI V.....	78
5.	DISKUTIME	78
	KAPITULLI VI.....	82
6.	PËRFUNDIME	82
6.1	Përfundime nga analizimi i planit të shtëpisë	84
6.2	Konkluzionet kryesore nga anketa me punëtorë të kompanisë Termoteknika	84
	LITERATURE AND SOURCES	86
	Aneksi 1. Pyetësi i përdorur për hulumtim	89
	Aneksi 3. FLETËPËLQIMI PËR PJESEMARRJE NE HULUMTIM.....	91
	Aneksi 4. Pjesa grafike e objektit.....	92

KAPITULLI I

1. HYRJE

Ngruhja qendrore paraqet sistemin kur nxehtësia e nevojshme për ndryshimin e temperaturës së brendshme për një apo më shumë lokale prodhohet në kaldajë, pastaj varësisht nga sistemi i qarkullimit nëpërmjet gypave fluidi termik u dërgohet dhe u jepet lokaleve nëpërmjet aparateve ngrohëse. Kaldaja zakonisht vendoset në bodrum, garazhë apo në një objektë të veçantë të quajtur kaldatore e cila normalisht duhet t'i plotësoj kushtet për mbrojtje nga zjarri dhe të sigurisë¹.

Sipas konceptit klasik, instalimi i ngrohjes duhet të japi një ngrohje të shpejtë, të kënaqshme, të manovrohet shpejtë dhe me shpenzime minimale të investimeve dhe të shfrytëzimit. Varësisht nga pozita gjeografike e objektit që merret në shqyrtim si dhe nga konstrukti i tij ndertimor, lloje të ndryshme të sistemeve të ngrohjes na sigurojnë që lokalet e brendshme të kenë shkallën e duhur të komfortit termik gjatë tërë vitit.

Në bazë të fluidit termik i cili mundëson bartjen e nxehtësisë dallohen disa sisteme të ngrohjes:

Sisteme të ngrohjes me ujë,

Sisteme të ngrohjes me avull,

Sisteme të ngrohjes me ajër.

Kërkesat e komfortit, për ngrohjen e ambienteve në dimër dhe freskimin në verë, nuk shikohen si luks, por si nevojë, që bën pjesë në civilizimin e njerëzimit. Jetohet dhe punohet më mirë. Detyra kryesore e projektuesit të sistemit të ngrohjes për një shtëpi banimi është përcaktimi i saktë i sasisë së nevojshme të nxehtësisë, llogaritja e humbjeve dhe fitimeve të nxehtësisë zgjedhja e llojit të sistemit të ngrohjes, dimensionimi i aparateve ngrohëse, dimensionimi i pajisjeve rregulluese etj, në mënyrë që përveq që të arrihet temperatura e dëshiruar dhe e përshtatëshme për kushtet e banimit, të kemi edhe shfrytëzim eficient të energjisë për ngrohje si dhe kursimi i shpenzimeve të tepërta për investim dhe eksploitim².

Efikasiteti i një sistemi ngrohjeje shtëpiake është në thelb se sa nga furnizimi me energji shndërrohet në energji të dobishme të nxehtësisë. Historikisht, kaldaja e vjetër konsiderohet e efektshme 50 - 75%, që do të thotë se një gjysmë deri në një të katërtën e energjisë së furnizuar me kazan është tretur. Kaldaja moderne me efikasitet të lartë (gaz, LPG dhe vaj) dhe kaldaja me biomasë kanë një efikasitet shumë të përmirësuar prej rreth dhe mbi 90%, me vetëm sasi të vogla të nxehtësisë të humbur përmes gypit³.

¹ Simone et al. 2019, pp. 504–522

² Sayegh et al. 2018. pp. 122–144.

³ Ibid. p. 13.

Nga ana tjetër, efikasiteti i pompave të nxehtësisë, në fakt, mund të arrijë deri në 350% (ose në terma teknikë, një Koeficient i Performancës prej 3.5). Kjo sepse pompat e nxehtësisë funksionojnë duke thithur nxehtësinë që ndodh natyrshëm jashtë shtëpisë tuaj dhe duke e zhvendosur brenda.

Një pompë tipike e nxehtësisë me burim ajri zgjat për rreth 15 vjet, por pretendohet se modelet më të reja dhe pompat e nxehtësisë me burim tokësor kanë një jetëgjatësi prej rreth 25 vjet. Kjo jetëgjatësi i kushtohet modelit të tyre të fuqishëm, dhe me vetëm disa pjesë në lëvizje, ka shumë pak që mund të shkojë keq⁴.

Në krahasim, jetëgjatësia e një bojleri tip gazi ose LPG është rreth 8 - 12 vjet.

Një pompë tipike e nxehtësisë me burim ajri zgjat për rreth 15 vjet, por pretendohet se modelet më të reja dhe pompat e nxehtësisë me burim tokësor kanë një jetëgjatësi prej rreth 25 vjet. Kjo jetëgjatësi i kushtohet modelit të tyre të fuqishëm, dhe me vetëm disa pjesë në lëvizje, ka shumë pak që mund të shkojë keq.

Në krahasim, jetëgjatësia e një bojleri tip gazi ose LPG është rreth 8 - 12 vjet.

1.1 Deklarimi i problemit

Detyra e ngrohjes qendrore është që në lokal ta mbajë temperaturen në një vlerë të caktuar, pavarësisht nga temperatura e jashtme. Te ngrohja qendrore sasia e nevojshme e nxehrësisë, e prodhuar në një vend qendror, me gypa dërgohet dhe u jepet lokaleve nëpërmjet aparateve ngrohëse. Në bazë të mediumit për bartjen e nxehtësisë dallohen këto sisteme të ngrohjes qendrore⁵:

- Sistemet e ngrohjes qendrore me ujë të ngrohtë me temperature maksimale 110°C
- Sistemet e ngrohjes qendrore me ujë të valë me temperaturë më të lartë se 110°C
- Sistemet e ngrohjes qendrore me avull me presion të ulët (deri në 1 bar)
- Sistemet e ngrohjes qendrore me avull me presion të ulët (mbi 1 bar)
- Sistemet e ngrohjes me ajër

Aplikim më të gjerë nga këto sisteme në praktikë gjejnë sistemet e ngrohjes qendrore me ujë të ngrohtë. Një sistem tipik i bojlerit kërkon bojlerin, deaeratorin, rezervuarin e rrymës, rikuperimin e nxehtësisë së ajrit, ushqimin kimik, zbutësin e ujit, ndarësin, etj. Një sistem i ngrohjes me lëng termik është zakonisht shumë më i thjeshtë dhe përfshin vetëm njësinë e ngrohësit, rezervuarin e zgjerimit dhe pompat. Gjithashtu, meqenëse

⁴ Ibid. p. 12

⁵ Lun et. al 2014 pp. 1-11

një kazan funksionon me presion të lartë, tubacioni duhet të bëhet nga materiale më të trasha dhe më të shtrenjta⁶.

Sistemet e ngrohjes me lëng termik janë përgjithësisht më efikase sesa sistemet e bojlerit me avull. Kurthet e avullit dhe goditja sjellin një sasi të konsiderueshme të humbjes së nxehtësisë kur bëhet fjalë për sistemet e avullit. Kjo humbje shtesë e nxehtësisë do të thotë që kaldaja do të duhet të punojë më shumë për të ruajtur një temperaturë konstante dhe për pasojë do të digjet më shumë karburant sesa një ngrohës i lëngut termik.

Mirëmbajtja është një zonë tjetër ku një sistem ngrohje me lëng termik mund t'ju kursejë para përmes një sistemi të bojlerit me avull. Sistemet e bojlerit me avull duhet të monitorohen dhe mirëmbahen me kujdes në mënyrë që të parandalojnë korrozionin dhe depozitat e shkaktuara nga uji. Aditivët kimikë në ujë janë të nevojshëm për të minimizuar korrozionin dhe depozitat në tubacione dhe pajisje. Këto aditivë duhet të maten me kujdes dhe ato sjellin kosto të konsiderueshme. Lëngjet termike të tilla si vajrat organikë veprojnë si një lubrifikant dhe nuk do të prishin përbërësit tuaj. Megjithatë ka më pak përbërës në një sistem të ngrohësit të lëngut termik, ka më pak pjesë për tu mirëmbajtur. Megjithatë uji është më pak i kushtueshëm se lëngjet termike (vajra të nxehtë), ndryshimi i koston zakonisht kompensohet nga kostot shtesë për mirëmbajtjen dhe funksionimin e një sistemi të bojlerit me avull. Në përgjithësi, kostot për të blerë, instaluar dhe operuar një sistem të ri janë më të larta për një sistem kazani sesa një sistem i ngrohësit të lëngut termik⁷.

Për shkak të shqetësimeve në rritje në lidhje me ndryshimet klimatike të shkaktuara kryesisht nga përqendrimi shpërthyes i CO₂ në atmosferë, ulja e përdorimit të lëndëve djegëse fosile është bërë një nga detyrat kryesore të ditëve të sotme shoqëritë përreth globit. Kursimi i lëndëve djegëse fosile në një mënyrë të qëndrueshme mund të bëhet duke kursyer energji në të përgjithshme si dhe me zëvendësim përmes burimeve të ripërtëritshme të energjisë. Për vendet e Evropës Qendrore si Austria dhe Zvicra, përdorimi i energjisë për ngrohjen e dhomës dhe prodhimin e ujit të ngrohtë shtëpiak (DHW) përbën rreth një të tretën e konsumit total të energjisë primare. Sot, kjo nevojë për energji është të mbuluara kryesisht nga lëndët djegëse fosile. Së bashku me rritjen e efikasitetit në ngrohjen e dhomës dhe DHW përgatitja, sistemet e ngrohjes diellore

⁶ Ibid. p. 10

⁷ Ibid. p. 3

dhe pelet supozohet se luajnë një rol vendimtar në arritjen e këtyre vendeve caqet për zvogëlimin e emetimit të CO2 të përcaktuara nga protokollu KYOTO.

1.2 Qëllimi i hulumtimit

Qëllimi bazë i këtij hulumtimi është analizimi i çështjes krahasuese teknike dhe financiare lidhur me nxemjen qendrore me pelet dhe me pompë termike në një shtëpi banimi P-1 në Prizren, pra ky hulumtim synon të paraqes dallimet signifikante sa i përketë çështjes financiare dhe teknike ndërmjet nxemjes qendrore me pelet dhe me pompë termike.

Në kuadër të arritjes së qëllimit parësor të këtij hulumtimi, ky punim ndër të tjera synon të jap informacion të detajizuar lidhur me sistemin e nxemjes qendrore, llojet e saj, dallimet kryesore ndërmejt llojeve të saj, përparësitë e përdorimit të secilit lloj të saj etj.

1.2 Objektivat e hulumtimit

Në kuadër të arritjes së qëllimit kryesor të këtij hulumtimi, janë përcaktuar objektivat si më poshtë

1. Analizimi i literaturës relevante lidhur me nxemjet qendrore në përgjithësi.
2. Analizimi i literaturës relevante lidhur me përfitimin e instalimit të nxemjeve qendrore në shtëpi.
3. Analizimi i literaturës relevante lidhur me nxemjet qendrore me pompë termike.
4. Analizimi i literaturës relevante lidhur me nxemjet qendrore me pelet.
5. Analizimi i krahasimit të ndikimit financiar për familje në mes instalimit të nxemjeve qendrore me pelet dhe atyre me pompë elektrike.
6. Analizimi i krahasimit të ndikimit teknik për familje në mes instalimit të nxemjeve qendrore me pelet dhe atyre me pompë elektrike.

1.3 Pyetja kërkimore e hulumtimit

Pyetja kërkimore e këtij hulumtimi është

1. Cili është ndikimi financiar i instalimit të nxemjes qendrore me pelet krahas asaj me pompë termike, dhe e kundërta?
2. Cili është ndikimi teknik i instalimit të nxemjes qendrore me pelet krahas asaj me pompë termike, dhe e kundërta?

1.4 Hipotezat e hulumtimit

H1 Implikimet financiare të aplikimit të nxemjes qëndrore me pelet krahas asaj me pompë termike janë të ndryshme.

H2 Implikimet financiare të aplikimit të nxemjes qëndrore me pelet krahas asaj me pompë termike janë të ndryshme.

1.5 Përmbajtja kronologjike e punimit

Ky hulumtim permban gjithsej 6 kapituj te ndare sipas pasqyres me poshte:

Kapitulli I-re paraqet nje permbledhje te shkurte te asaj se cafre u trajtua ne kete hulumtim Ne kete kapitull hulumtuesi u bazua me shume ne permbledhjen e informacionit siperfaqesor rreth ndikimeve financiare dhe teknike ndërmjet aplikimit të nxemjeve qëndrore me pelet dhe me pompë termik. Ne pjesen e dyte te ketij kapitulli jane paraqitur: Pershkrimi i problemit, qellimi dhe objektivat dhe hipotezat e ktij hulumtimi.

Kapitulli i II-te- paraqet kryesisht perbledhjen e kornizes teorike dhe literetues relevante. Ne kete kapitulli u be nje analize e detajuar e litereatures bashkohore lidhur me temen qe trajohet ne kete hulumtim.

Kapitulli III-te i ketij punimi paraqet metodologjine e studimit. Ne kete kapitull pashtu jane specifikuar dhe variablat e hulumtitmit.

Kapitulli i IV-te paraqet rezultatet e te dhenave empirike te hulumtimit. Theksojme se analizimi i tyre u be me SPSS. Keto te dhena jane te bashkangjitura edhe me tabela pershkruese dhe me grafikone.

Kapitulli i V-te- paraqet diskutimet dhe analizmet e te dhenave te nxjerura nga ky hulumtim.

Kapitulli i VI-te paraqet perfundimet e nxjerra nga ky hulumtim. Ne kuader te ketij kapitulli jane paraqitur poashtu dhe rekomandimet drejtuar pjesmarrësve në këtë hulumtim dhe kompanive private të ndërtimit.

KAPITULLI II

2. RISHQYRTIM LITERATURE

2.1 Sistemet e ngrohjes qendrore

Detyra e ngrohjes qendrore është që në lokal ta mbajë temperatureën në një vlerë të caktuar, pavarësisht nga temperatura e jashtme. Te ngrohja qendrore sasia e nevojshme e nxehtësisë, e prodhuar në një vend qendror, me gypa dërgohet dhe u jepet lokaleve nëpërmjet apaprave ngrohëse⁸.

Në bazë të mediumit për bartjen e nxehtësisë dallohen këto sisteme të ngrohjes qendrore:

- Sistemet e ngrohjes qendrore me ujë të ngrohtë me temperature maksimale 110°C
- Sistemet e ngrohjes qendrore me ujë të valë me temperaturë më të lartë se 110°C
- Sistemet e ngrohjes qendrore me avull me presion të ulët (deri në 1 bar)
- Sistemet e ngrohjes qendrore me avull me presion të ulët (mbi 1 bar)
- Sistemet e ngrohjes me ajër

Aplikim më të gjerë nga këto sisteme në praktikë gjejnë sistemet e ngrohjes qendrore me ujë të ngrohtë.

2.1.1 Ngrohja me ujë të ngrohët

Kemi disa lloje të ngrohjes me ujë të ngrohtë, në vijim kemi disa lloje të ndarjeve:

- Sipas mënyrës së futjes së ujit në qarkullim ndahen në⁹ :
 - Sistemet e ngrohjes me gravitacion dhe
 - Sistemet e ngrohjes me pompë
- Sipas mënyrës së shpërndarjes së ujit në rrjetin kryesor
 - Sistemet e ngrohjes njëgypore dhe
 - Sistemet e ngrohjes dygypore
- Sipas pozitës së gypave kryesor të shpërndarjes së ujit
 - Sistemet me shpërndarje të sipërme dhe
 - Sistemet me shpërndarje të poshtme
- Sipas mënyrës së kontaktit me atmosferën:

⁸ David et. al 2017 p. 4

⁹ Ibid. p. 6

- Sistemet e hapura dhe
- Sistemet e mbyllura

Sistemi dygypor – Karakteristikë themelore e këtyre sistemeve është se ekzistojnë vertikale të veçanta gypore për ujin në dërgim dhe atë në kthim.

Figure 1 Skema e sistemit dygypor të nxemjeve

Burimi David et. Al (2017).

Sistemi njëgypor – Tek ky sistem nuk parashihet kolonë e veçantë për kthimin e ujit të ftohtë, pra uji i ftohur në aparatin ngrohës përzihet me ujin e nxehtë dhe së bashku sillen te radiatorit në radhë.

Figure 2 Skema e sistemit njëgypor të nxemjeve

Burimi David et. al (2017)

2.1.2 Ngrohja me avull

Një nga karakteristikat e ngrohjes me avull është se fluidi ngrohës e ndryshon gjendjen e vet agregate gjatë dhënies së nxehtësisë. Me kondensimin e 1 [kg] avull uji të thatë lirohen 582 [Wh], ndërsa 1 [kg] ujë ftohet nga 90 [°C] në 70 [°C] (te ngrohja me ujë) 23[Wh] energji termike. Kjo e zvogëlon çmimin e instalimit, por ky sistem është më pak i qëndrueshëm për shkak të veprimit korrodiv të përzierjes avull-ajër në gypat e rëndomtë prej çeliku¹⁰.

Sipas vlerës së shtypjes në instalim ngrohja me avull ndahet në:

- Ngrohje me avull me shtypje të ultë
- Ngrohje me avull me shtypje të lartë
- Ngrohje me avull me vakum

Ngrohje me avull me shtypje të ultë – Ky sistem përdoret vetëm për ngrohjen e lokaleve të banimit mbishtypja sillet prej 0,05[bar] gjer në 0.2[bar], ndërsa për ngrohjen e lokaleve të mëdha mbishtypja arrin gjer në 0.5[bar]

Kundrejt sistemeve të ngrohjes me ujë, sistemi i ngrohjes me avull ka këto epërsi: është deri 25% më i lirë, ka mundësi të jep nxehtësi në distanca shumë më të mëdha, ngrohja është shumë më e shpejtë, konsumi i energjisë elektrike është më i vogël. Nga ana tjetër ky sistem ka edhe mangësitë e tij: temperatura e lartë në sipërfaqet e radiatorëve, nuk është e mundur të bëhet një rregullim qendror madje as individual

¹⁰ Itteilag, 2012 p. 77.

i përhershem i sipas temperaturës së ajrit të jashtëm, nevoja e riparimit të instalimit është më e shpeshtë për shkak të oksidimit të tubacioneve.

Ngrohja me avull me shtypje të lartë - quhen ato sistemet të cilat mbishtypja arrin vlerën mbi 0.5[bar].

Përparësi kryesore e këtyre sistemeve janë: transmetohet sasi e madhe e nxehtësisë në distanca të mëdha, përdoren tuba me diametër relativisht të vogël, kurse sipërfaqet e aparateve ngrohëse janë mjaft të vogla. Mangësitë kryesore të këtyre sistemeve janë: pamundësia e rregullimit qendror ose lokal të temperaturës, humbjet e mëdha të nxehtësisë nëpër tubacion, aparatet ngrohëse të papërshtatëshme nga ana higjienike, sistemi paraqet rrezik për rrethin për shkak të shtypjes së lartë¹¹.

Ngrohja me avull nën vakuum – Ky sistem bazohet në vlimin e ujit në shtypjen më të vogël se ajo atmosferike. Pra edhe avull e ka temperaturën më të vogël.

Shtypja[bar]	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
Temperatura [°C]	45	60	69	75	81	86	89	93	96	99

Figure 3 Raporti ndërmjet shtypjes së temperaturës dhe vlimit të ujit

Burimi Autori

Përparësitë e këtij sistemi janë: temperatura më e ulët e aparateve të ngrohjes, mundësia më e madhe e rregullimit qendror, kthimi i shpejtë i kondensatit në kaldajë. Ndërsa mangësitë janë: harxhimet më të mëdha për ndërtim dhe emirëmbajtje, montimi i sistemit duhet të bëhet me shumë kujdes.

2.1.3 Ngrohja me pelet

Kur zgjidhim një pajisje me dru ose pelet, është e rëndësishme të zgjidhim një pajisje me madhësi të duhur për hapësirën që do të nxehet. Kur një pajisje është shumë e madhe, banorët priren të djegin zjarre në një temperaturë të ulët për të shmangur mbinxehjen, e cila harxhon karburant dhe është një nga shkaqet më të mëdha të ndotjes së ajrit. Një njësi e vogël nuk do të sigurojë nxehtësi të mjaftueshme. Ju duhet të diskutoni nevojat tuaja për ngrohje me një tregtar me reputacion. Një rregull i mirë është që një sobë e vlerësuar me 60,000 Njësi Termike Britanike (Btu) mund të ngrohë një shtëpi prej 2,000 metra katrorë, ndërsa një sobë e vlerësuar me 42,000 Btu mund të ngrohë një hapësirë prej 1,300 metra katrorë¹².

Pajisjet dhe vatrat e zjarrit mund të lëshojnë sasi të mëdha të ndotësve të ajrit. Tymi i drurit përmban qindra përbërës kimikë duke përfshirë oksidet e azotit, monoksidin e karbonit, gazrat organikë dhe grimcat, shumë prej të cilave kanë efekte të dëmshme shëndetësore. Në shumë zona urbane dhe rurale, tymi nga djegia e drurit është një kontribues kryesor në ndotjen e ajrit. Për shkak të kësaj, disa komuna e kufizojnë përdorimin e pajisjes për ngrohje të drurit kur cilësia lokale e ajrit arrin nivele të

¹¹ Technical Institute of Physics and Chemistry 2018, p. 3

¹² Banks, 2012, p. 123

papranueshme. Të tjerët kufizojnë ose ndalojnë instalimin e pajisjeve për djegie druri në ndërtimet e reja. Para se të instaloni një sistem djegie druri, duhet të kontaktoni departamentin tuaj të kodeve të ndërtimit, zyrën shtetërore të energjisë ose agjencinë shtetërore të mjedisit në lidhje me rregulloret e djegies së drurit që mund të zbatohen në zonën tuaj.

Nëse keni një pajisje të vjetër për djegien e drurit, konsideroni të azhurnoni në një nga pajisjet më të reja të certifikuara nga Agjencia e Mbrojtjes së Mjedisit të Sh.B.A-së (EPA). Disa përfshijnë një djegës katalitik që lejon djegien e gazrave në djegie në temperatura më të ulëta, duke pastruar kështu gazin e shkarkimit ndërsa gjeneron më shumë nxehtësi. Të gjitha sobat me dru të shitura sot duhet të kenë një afishe të certifikimit EPA. Pajisjet me efikasitet të lartë zakonisht kanë emisione më të ulëta dhe shpesh janë edhe më të sigurta, sepse djegia e plotë ndihmon në parandalimin e grumbullimit të depozitave të ndezshme të oxhakut të quajtura creosote¹³.

Vendndodhja e pajisjes (dhe oxhakut) do të ndikojë në sa mirë shpërndalet dhe konservohet nxehtësia në shtëpinë tuaj. Shumica e pajisjeve që djegin dru dhe pelet janë në thelb ngrohës të hapësirës, dhe duhet të vendosen në dhomën ku kaloni shumicën e kohës. Në mënyrë ideale, duhet të ketë një mënyrë që nxehtësia të qarkullojë në pjesën tjetër të shtëpisë, të tilla si një ventilator ose montim i ventilatorëve.

Për siguri dhe për të maksimizuar efikasitetin, duhet të keni parasysh që një profesionist të instalojë pajisjen tuaj që digjet në dru ose pelet. Një profesionist do të vlerësojë me kujdes çdo gjë, nga oxhaku juaj në mbrojtjen tuaj të dyshemesë. Një profesionist i certifikuar mund t'ju ndihmojë gjithashtu të zgjidhni pajisjen më të mirë për të ngrohur shtëpinë tuaj. Instituti Kombëtar i Vatrave mban një listë të profesionistëve të certifikuar të industrisë¹⁴.

¹³ Ibid. p. 88

¹⁴ Ibid. p. 5

2.1.3.1 Llojet e pajisjeve për djegjen e drurit dhe peletit

Më poshtë është një përmbledhje e shkurtër e llojeve të ndryshme të pajisjeve në dispozicion.

Figure 4 Llojet e ndryshme të nxemjes me pellet

Burimi Lunk 2014, p. 88

2.1.3.1.1 Djegia me efikasitet të lartë dhe futjet e oxhakut

Projektuar më shumë për shfaqje, zjarrit tradicionale të muraturave të hapura nuk duhet të konsiderohen pajisje ngrohëse. Zjarrit tradicionale tërheqin deri në 300 metra kub në minutë ajër të nxehtë të dhomës për djegie, dhe më pas dërgojeni drejt oxhakut. Zjarrit gjithashtu prodhojnë ndotje të konsiderueshme të ajrit. Megjithëse disa dizajne të zjarrit kërkojnë të adresojnë këto çështje me furnizime të dedikuara ajri, dyer qelqi dhe sisteme të rigjenerimit të nxehtësisë, shumica e zjarrit tradicionale janë ende humbës të energjisë. Kur digjen një zjarr, duhet të ulni ose fikni nxehtësinë tuaj dhe të hapni një dritare afër oxhakut¹⁵.

Futjet e oxhakut me efikasitet të lartë janë provuar efektive në rritjen e efikasitetit të ngrohjes së zjarrit më të vjetër. Në thelb, futjet funksionojnë si soba druri, që futen në fireplace murature ose në vatrën e saj dhe përdorin oxhakun ekzistues. Një futje fireplace e pajisur mirë mund të funksionojë pothuajse aq me efikasitet sa një sobë druri¹⁶.

Studimet kanë treguar se instalimi i duhur i futjeve të fireplace është shumë i rëndësishëm. Bëni një instalues profesional të ekzaminojë fireplace dhe oxhak për të përcaktuar nëse ato janë të përshtatshme për një insert. Futjet duhet të jenë sa më hermetike që të jetë e mundur. Sa më shumë hermetik të jetë, aq më lehtë është të kontrolloni zjarrin dhe prodhimin e nxehtësisë. Instaluesi duhet të përdorë vetëm

¹⁵ Rob, 2019, p.12

¹⁶ Alakangas, 2002, p.12

materiale izoluese të zjarrit për të mbushur çdo boshllëk midis grykës së oxhakut dhe futur mburojën.

Lëvizja e një inserti për të pastruar oxhakun ose astarin mund të jetë e vështirë dhe është një punë që i lihet më mirë një spastrimi profesional të oxhakut. Në disa situata, një derë e pastër mund të instalohet mbi lidhjen e futjes, kështu që inserti nuk duhet të zhvendoset aq shpesh. Disa modele kanë rrota për të thjeshtuar instalimin, pastrimin, riparimet dhe rregullimet e tjera¹⁷.

Disa vatra moderne ngrohin me efikasitet afër atyre të sobave me dru dhe janë të certifikuara si pajisje me emetim të ulët. Edhe pse është projektuar për të përfshirë përfitimet e shikimit të zjarrit të një fireplace tradicionale, kjo gjeneratë e zjarrit mund të sigurojë në mënyrë efektive ngrohje gjithashtu. Nëpërmjet shfrynjave nën kutinë e zjarrit, ajri i dhomës tërhiqet, nxehet përmes një shkëmbyesi nxehtësie dhe dërgohet përsëri në shtëpi ose përmes shfrynjave në majë të fireplace ose përmes kanaleve që çojnë në dhomat e afërta. Disa nga këto vatra zjarri janë aprovuar për të drejtuar ajrin e nxehtë në një tifoza ndihmës në bodrum. Ajri pastaj udhëton nëpër kanale në dhomat e tjera të shtëpisë. Fireplace duhet të ketë një furnizim të dedikuar të ajrit të jashtëm për djegie.

Gripi rrjedh ajër të ngrohtë dhe të ngrohtë nga shtëpia juaj. Nëse keni një fireplace që nuk e përdorni, mbyllni dhe mbyllni gypin. Nëse përdorni fireplace, sigurohuni që të mbyllni kanalën kur oxhaku nuk është në përdorim. Ju gjithashtu mund të përdorni një tapë inflatable, të disponueshme komerciale, për të mbyllur përkohësisht oxhakun dhe për të shmangur rrjedhjet e ajrit përmes gripit¹⁸.

2.1.3.2 Soba me dru katalitik, soba me djegie të përparuar dhe kaldaja me djegie të centralizuar

Stufat e drurit janë pajisja më e zakonshme për djegien e drurit. Sobat dhe futjet e reja katalitike kanë efikasitet deri në 83% HHV (vlera më e lartë e ngrohjes).

Stufat e drurit me djegie të përparuar sigurojnë shumë nxehtësi, por shpesh punojnë me efikasitet vetëm kur zjarri digjet në gaz të plotë. Gjithashtu të njohura si soba me djegie dytësore, ato mund të arrijnë temperatura prej 1,100 ° F - mjaft të nxehta për të djegur gazra të djegshëm.

¹⁷ McKendry 2002, p. 37–463.

¹⁸ Johansson et. al 2004 p. 12

Figure 5 Soba katalitike

Burimi Johansson et. al 2004

Këto soba kanë disa përbërës që i ndihmojnë ata të djegin gazra të djegshëm, si dhe grimca, përpara se të dalin nga oxhaku. Përbërësit përfshijnë një kanal metalik që ngroh ajrin sekondar dhe e ushqen atë në sobë mbi zjarr. Ky oksigjen i ndezur ndihmon në djegien e gazrave të paqëndrueshme mbi flakët pa ngadalësuar djegien. Ndërsa shumë soba të vjetra kanë vetëm një burim ajri poshtë drurit, burimi dytësor i ajrit në sobat me djegie të përparuar ofron oksigjen në gazrat e paqëndrueshëm që dalin mbi zjarr. Me oksigjen të mjaftueshëm, edhe gazrat e nxehtë digjen. Përveç kësaj, kutia e zjarrit është e izoluar, e cila reflekton nxehtësinë përsëri në të, duke siguruar që gazrat e trazuar të qëndrojnë të nxehtë aq sa të digjen. Sobat e reja të përparuara me djegie jo-katalitike shpesh kanë efikasitet prej 65 t0 75%, HHV¹⁹.

Një përfitim tjetër është se kanalet dytësore gypin ajrin e nxehtë drejt dyerve të qelqit, duke i mbajtur të pastra për shikimin e zjarrit. Ato gjithashtu mund të jenë pak më pak të kushtueshme se sobat konvencionale të drurit të pajisura me djegës katalitikë. Ashtu si sobat me dru, kaldaja me dru të centralizuar janë përmirësuar gjatë viteve. Disa ngrohës moderne, të centralizuar të drurit përdorin teknologjinë e gazifikimit të drurit që djeg si karburantin e drurit ashtu edhe gazrat e djegshëm shoqërues, duke i bërë

¹⁹ Korea Energy Management Corporation (2009), e-source.

ato deri në 80% efikase. Përveç kësaj, janë në dispozicion sisteme që mund të kalojnë në naftë ose gaz nëse zjarri shuhet²⁰.

2.1.3.2.1 Ngrohësa për masoneri

Ngrohësit e muraturave njihen gjithashtu si vatra "ruse", "siberiane" dhe "finlandeze". Ato prodhojnë më shumë nxehtësi dhe më pak ndotje se çdo pajisje tjetër që digjet me dru ose pelet. Ngrohësit e muratimit përfshijnë një kuti zjarri, një masë të madhe murature (të tilla si tulla) dhe kanale tymi gjarpërues të gjata që përshkojnë masën e muraturës. Kutitë e tyre të zjarrit janë të veshura me tulla zjarri, beton zjarrdurues ose materiale të ngjashme që mund të trajtojnë temperatura mbi 2,000 ° F (1,093 ° C).

Një zjarr i vogël i nxehtë i ndërtuar një ose dy herë në ditë lëshon gazra të nxehtë në tunelet e gjata të ngrohjes me muraturë. Murator thith nxehtësinë dhe pastaj e lëshon atë ngadalë në shtëpi për një periudhë prej 12 deri në 20 orë. Ngrohësit e muraturave zakonisht arrijnë një efikasitet të djegies prej 90%²¹.

Shumica janë të destinuara për djegien e drurit, por ato historikisht janë krijuar për të djegur pothuajse çdo lloj lënde djegëse të ngurtë. Zjarri relativisht i vogël, por intensiv gjithashtu rezulton në shumë pak ndotje të ajrit dhe shumë pak grumbullim të creosotit në oxhak. Për shkak se pjesa më e madhe e nxehtësisë nga karburanti transferohet në muraturë dhe lëshohet ngadalë në dhomë gjatë ditës, ky lloj ngrohës nuk ka nevojë të ngarkohet me karburant aq shpesh sa llojet e tjera të pajisjeve për ngrohjen e drurit. Përveç kësaj, nëse ngrohësi i muratuar është ndërtuar aty ku rrezet e diellit mund të shkëlqejnë drejtpërdrejt në të gjatë dimrit, ngrohësi do të thithë nxehtësinë e diellit dhe do ta lëshojë atë ngadalë në dhomë.

Një shumëllojshmëri e gjerë e modeleve dhe stileve të ngrohësve të muraturave janë në dispozicion. Modelet më të mëdha i ngjajnë zjarrit konvencional dhe mund të mbulojnë një mur të tërë. Modelet më të vogla zënë rreth aq hapësirë sa një sobë me dru ose pelet. Ato mund të ndërtohen me porosi ose të blihen si njësi të parafabrikuara. Disa dizajne të mëdha mund të kushtojnë 5,000 dollarë ose më shumë. Planet dhe kompletet janë në dispozicion, por ato nuk janë projekte të lehta vetë dhe kërkojnë ekspertizë për muratime²².

Përveç shpenzimeve të tyre, ngrohësit e muraturave kanë një disavantazh të rëndësishëm kur krahasohen me sobat me dru dhe oxhaqet konvencionale - ato nuk mund të sigurojnë nxehtësi shpejt nga fillimi i ftohtë.

²⁰ Yin, 2008, p. 55

²¹ Stahl M, 2009 p. 4-7

²² Ibid. p. 44

2.1.3.3 Pajisjet e karburantit tek nxemja me pelet

Pajisjet e karburantit të peletit djegin pelet të ngjeshur të bëra zakonisht prej druri, por ato gjithashtu mund të rrjedhin nga materiale të tjera organike. Disa modele mund të djegin lëvozhga, bërthama misri dhe copa të vogla druri.

Pajisjet e karburantit të peletit janë më të përshtatshme për të vepruar sesa sobat e zakonshme me dru ose zjarrit, dhe disa kanë efikasitet shumë më të lartë të djegies dhe ngrohjes. Si pasojë e kësaj, ato prodhojnë shumë pak ndotje të ajrit. Në fakt, sobat e peletit janë karburanti më i pastër i ngurtë, pajisja për ngrohje banimi. Stufat e peletit që janë certifikuar nga EPA ka të ngjarë të jenë në intervalin e efikasitetit prej 70% deri 83%. Stufat e peletit kanë kapacitete ngrohëse që variojnë nga 8,000 deri 90,000 Btu në orë. Ato janë të përshtatshme për shtëpi, si dhe apartamente ose godina²³.

Shumica e sobave me pelet kushtojnë midis 1,700 dhe 3,000 dollarë. Sidoqoftë, një sobë me pelet është shpesh më e lirë për t'u instaluar sesa një ngrohës konvencional që digjet me dru. Shumë mund të shfryhen drejtpërdrejt në dhomë dhe nuk kanë nevojë për një oxhak ose gyp të shtrenjtë. Si rezultat, kostoja e instaluar e të gjithë sistemit mund të jetë më e vogël se ajo e një sobë konvencionale druri.

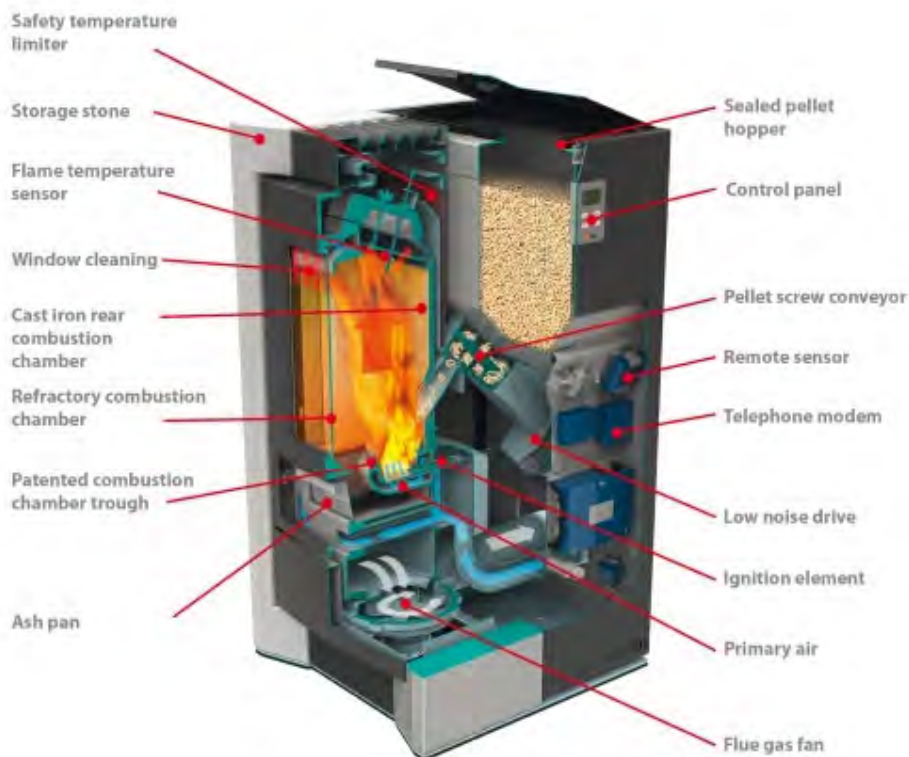


Figure 6 Pajisjet e karburantit tek nxemja me pelet

Burimi Persson 2003

²³ Korea Forest Service, 2010, e-source.

Pajisjet e karburantit pelet janë në dispozicion si soba të pavarura ose futje fireplace. Njësitë e pavarura i ngjajnë ngrohësve konvencionalë të drurit në atë që ata zakonisht ngrohin një dhomë të vetme mirë, por jo dhoma ngjitur nëse nuk kanë një ventilator për të futur ajrin e ngrohtë në ato hapësira të tjera. Futjet e fireplace-topave përshtaten në zjarrit ekzistuese. Disa kompani tani prodhojnë furra dhe kaldaja me pelet për zëvendësimin ose një shtesë të furrave me gaz dhe kaldajave në sistemet e ngrohjes së hapësirave të banimit²⁴.

Të gjitha pajisjet e karburantit të peletit kanë një hinkë karburanti për të ruajtur peletët derisa të nevojiten për djegie. Shumica e hinkave mbajnë mes 35 dhe 130 paund (16 dhe 60 kilogramë) kg karburant, i cili do të zgjasë një ditë ose më shumë në kushte normale të funksionimit. Një pajisje ushqyese, si një vidë e madhe, hedh disa pelet në të njëjtën kohë në dhomën e djegies për djegie. Sa shpejt futen pelet në ndezës përcakton prodhimin e nxehtësisë. Gazrat e shkarkimit shfryhen me anë të një tubi të vogël të gripit që mund të drejtohet nga një mur anësor ose lart përmes çatisë. Modelet më të përparuara kanë një kompjuter të vogël dhe termostat për të rregulluar shpejtësinë e ushqimit të peletit.

Pajisjet e peletit zakonisht kërkojnë karburant vetëm një herë në ditë. Sidoqoftë, për shkak se karburanti është i ngjeshur, fishekët me thasë mund të jenë të vështirë për tu ngritur. Disa modele përdorin sisteme magazinimi të mbushura me shumicë dhe janë plotësisht automatike.

Shumica e jashtme e pajisjeve të peletit (përveç dyerve të qelqit) qëndrojnë relativisht të freskëta gjatë punës, duke zvogëluar rrezikun e djegies aksidentale. Stufat e peletit djegin karburantin aq plotësisht, sa shumë pak creosote mbledhet në gyp, duke paraqitur më pak rrezik zjarri²⁵.

Fatkeqësisht, pajisjet e peletit janë gjithashtu më komplekse dhe kanë përbërës të shtrenjtë që mund të prishen. Për më tepër, ato duhet të pastrohen nga pronari i shtëpisë çdo javë dhe nga një profesionist në bazë vjetore. Ata gjithashtu kërkojnë energji elektrike për të drejtuar ventilatorët, kontrollet dhe furnizuesit e peletit. Nën përdorimin normal, ata konsumojnë rreth 100 kilovat orë (kWh) ose rreth 9 dollarë energji elektrike në muaj. Nëse sobë nuk ka një furnizim rezervë të rrymës, humbja e energjisë elektrike nuk sjell nxehtësi dhe ndoshta pak tym në shtëpi²⁶.

2.1.3.4 Vendosja dhe përmasat e oxhakut

Oxhaqet shfrytëzojnë nxehtësinë e zjarrit për të krijuar atë që quhet efekt stack. Ndërsa ajri i ngrohtë nga zjarri ngrihet, ajri më i ftohtë i shtëpisë nxiton në pajisjen për djegien e drurit përmes shfrynjave, duke siguruar oksigjenin që i duhet zjarrit për të djegur. Fillimi i një zjarri me një djegie të nxehtë të mirë do të inkurajojë që kjo rrjedhë e shëndetshme të rrjedhë. Gjithashtu, midis zonave të presionit më të lartë dhe të ulët të shtëpisë shtrihet një zonë e presionit neutral. Zona e presionit neutral ka tendencë të lëvizë drejt rrjedhjes më të madhe të ajrit. Kur pjesa e sipërme e oxhakut është e

²⁴ Persson 2003, p. 66

²⁵ Persson 2004, p. 72

²⁶ Ibid. p. 10

vendosur mbi tavanin e shtëpisë (siç duhet të jetë), zona e presionit neutral të oxhakut është mbi zonën e presionit neutral të shtëpisë. Vendosja e tillë e duhur e oxhakut krijon një rrjedhje të butë të ajrit në pajisje dhe jashtë oxhakut edhe kur nuk digjet zjarr²⁷.

Nëse jeni duke dizajnuar ose ndërtuar një shtëpi të re, merrni parasysh vendosjen e oxhakut brenda shtëpisë tuaj. Një oxhak më tradicional, i ndërtuar përgjatë pjesës së jashtme të një shtëpie, do të humbasë nxehtësinë e vlefshme nga ajri i ftohtë, i jashtëm. Nëse temperatura e ajrit të oxhakut bie nën atë të ajrit të brendshëm, ajri i ftohtë dhe me erë të oxhakut do të tërhiqet në shtëpi nga presioni i ulët i efektit të përgut. Në një skenar të tillë, shtëpia është bërë një oxhak më i mirë se oxhaku. Pra, kur një zjarr ndizet, tymi mbush dhomën.

Oxhaqet duhet të përputhen me madhësinë e pajisjes, që do të thotë që madhësia e tymit duhet të përputhet me daljen e sobës. Nëse oxhaku është më i madh se soba ose dalja e oxhakut, dalja nga shkarkimi ngadalësohet, rrit grumbullimin e kriozotit dhe ul efikasitetin. Oxhaqet me performancë të lartë janë gjithashtu të izoluara. Oxhaqet e vjetra të muraturave mund të përdoren për t'i lidhur ato në mënyrë të sigurt dhe efikase me pajisje më të reja me efikasitet të lartë dhe djegie druri. Përsëri, astarja e oxhakut duhet të jetë e vazhdueshme nga dalja e pajisjes në pjesën e sipërme të oxhakut. Nuk është e pazakontë të paguani aq shumë për oxhak sa për pajisjen tuaj.

Furrat e drurit të lira qëndrojnë jashtë në një tub lidhës, i cili më pas lidhet në oxhak. Nëse tubi lidhës është më i gjatë se 8 metra (si në një tavan të harkuar), duhet të konsideroni të investoni në tub me dy shtresa me hapësirë ajrore 1 inç midis shtresave të tubit. Soba moderne efikase prodhojnë sasi të mëdha nxehtësie. Pjesa më e madhe e kësaj nxehtësie mund të rrezatojë nga një gjatësi më e gjatë e tubit me një shtresë, duke ngadalësuar tërheqjen, e cila mund të ndikojë në efikasitetin e përgjithshëm të sistemit tuaj të djegies së drurit²⁸.

2.1.3.5 Mirëmbajtja e nxemjes me pelet

Djegësit katalitikë duhet të kontrollohen pasi të digjen çdo dy kordonë druri dhe të zëvendësohen në përputhje me rekomandimet e prodhuesit. Shumica e sobave ose futjeve katalitike kanë një vend për një termometër për t'ju ndihmuar të kontrolloni djegësin. Qeliza katalitike është e lëvizshme dhe e zëvendësueshme dhe kushton midis 75 dhe 160 dollarë. Katalizatorët në modelet e reja, veçanërisht ato të bëra që nga viti 2005, duhet të ndryshojnë vetëm një herë në 5-8 vjet nëse digjen dru të stinës. Stufat e vjetra katalitike të bëra para vitit 2000 duhet të kontrollohen më shpesh dhe katalizatorët duhet të zëvendësohen më shpesh.

Pastrimi i brendshëm i një sobë druri me një furçë tela në mënyrë periodike do të ndihmojë gjithashtu që pajisja për djegien e drurit të nxehtet në mënyrë më efikase. Edhe një e dhjeta e një inç blazë mund të ulë efikasitetin e transferimit të nxehtësisë të metalit me 50%²⁹.

²⁷ Persson 2007, p. 120-128.

²⁸ Persson et. al 2006, p. 44

²⁹ Ibid. p. 55

Për pajisjet me karburant pelet, është shumë e rëndësishme të ndiqni udhëzimet e prodhuesit për funksionimin dhe mirëmbajtjen. Kontrolloni rregullisht tifozyt dhe motorët dhe mirëmbani ato siç duhet. Prodhuesit këshillojnë të hiqni peletët e papërdorur nga plesti i sobës dhe sistemi i ushqimit në fund të sezonit të ngrohjes. Kjo zvogëlon mundësinë e ndryshkjes, e cila mund të shkaktojë dëme të shtrenjta në pajisje. Ai minimizon gjithashtu vështirësitë në ndriçimin e pajisjes në fillim të sezonit të ardhshëm të ngrohjes. Pastroni ajrin e tymit rregullisht për të parandaluar grumbullimin e blozës³⁰.

2.1.3.6 Përzgjedhja dhe ruajtja e drurit tek nxemja me pelet

Të gjitha llojet e drurit kanë përmbajtje të ngjashme të nxehtësisë (Btu) mbi një kile kur të jetë plotësisht e thatë. Prandaj, pyjet më të dendura zakonisht do të kushtojnë më shumë dhe do të digjen më gjatë. Drunjë si lisi, hickory dhe pisha do të digjen brenda natës.

Meqenëse shumë energji mund të harxhohet duke djegur dru të lagur, duhet të përdorni dru që është stinë e duhur. Druri me sezon të duhur korret në pranverë dhe lejohet të thahet gjatë gjithë verës. Kërkoni dru që është me ngjyrë të barabartë, pa asnjë jeshile. Duhet të ketë një përmbajtje lagështie prej 20% ose më pak nga pesha.

Ruani drurin tuaj larg shtëpisë në rast se termitet zbulojnë grumbullin e drurit. Pjesa e sipërme e grumbullit duhet të mbulohet, por lini anët të hapura në mënyrë që ajri të qarkullojë. Nëse është e mundur, ruajeni drurin një këmbë nga toka (në blloqe betoni, për shembull) për ta mbajtur atë të thatë.

2.1.3.7 Lënda djegëse e nxemjes me pelet

Karburantet e peletit normalisht shiten në qese me 40 kile (18 kg) me rreth 3 deri në 4 dollarë secila ose rreth 180 deri në 250 dollarë për një ton. Shumica e pronarëve të shtëpive që përdorin një pajisje pelet si një burim kryesor i nxehtësisë përdorin dy deri në tre tonë karburant pelet në vit. Pajisjet e karburantit të peletit janë pothuajse gjithmonë më pak të kushtueshme për tu operuar sesa pajisjet e ngrohjes me rezistencë elektrike, vajin dhe pajisjet me karburant me propan.

Shumica e lëndëve djegëse të peletit kanë një përmbajtje lagështie prej 5% deri në 10%. Druri i zjarrit i stinës së mirë është zakonisht rreth 20%³¹. Disa prodhues të peletit përmbajnë linjinë të naftës ose jo-naftë të përdorur si lubrifikant në procesin e prodhimit të peletit, megjithëse shumica nuk përmbajnë aditivë.

Instituti i Karburanteve Pellet nisi Programin e Standardeve PFI, një program akreditimi i palëve të treta që ofron specifikime për karburantet rezidenciale dhe komerciale. Ky standard siguron konsumatorin për topthin me cilësinë më të lartë kur blihen pelet të certifikuar.

³⁰ Persson et. al 2006, p. 87-91

³¹ Ibid. p. 4

Gjithashtu mund të kontrolloni cilësinë e karburantit të peletit duke inspektuar qesen për papastërti dhe pluhur të tepërt, të cilat mund të formojnë klinker në sobë. Duhet të ketë më pak se gjysmën e një filxhani pluhuri në pjesën e poshtme të një qese me 40 kile (18 kg). Sobat me pelet të dizenuara për përmbajtje të hirit të ulët (soba tipike të ushqimit të lartë) prirën të funksionojnë dobët kur përdoren me pelet me përmbajtje më të lartë hiri. Shumë prodhues të pajisjeve të peletit po ridizenjojnë produktet e tyre për të djegur pelet me përmbajtje të ndryshme të hirit.

Shumica e tregtarëve të pajisjeve të karburantit pelet ose mbajnë furnizimin e peletit ose rekomandojnë një furnizues³².

2.1.3.8 Përparësitë e nxemjes me pelet

- **Me kosto efektive, kur përdoret për ngrohje shtesë**

Sobat me pelet janë ideale për të siguruar ngrohje plotësuese midis stinëve. Si të tilla, ato paraqesin vlerë të mirë (edhe pse peletët janë bërë më të shtrenjta se burimet e tjera të energjisë), sepse përdorimi i një sobë shmang nevojën e rindezjes së ngrohjes qendrore në fillim të dimrit dhe lejon që ajo të ndalet më herët në fund të sezoni i ngrohjes.

Gjithashtu siguron lehtësim për sistemin e ngrohjes qendrore gjatë sezonit të ftohtë.

Nëse sobë funksionon për disa orë në ditë midis tetorit dhe prillit, do t'ju kushtojë 150 deri 200 € në vit në pelet dhe energji elektrike, dhe deri në 300 € për përdorim më intensiv. Por ngrohja vetëm duke përdorur pelet nuk ka qenë më konkurruese që nga rënia e çmimeve të energjisë të lidhura me krizën shëndetësore.

- **Një karburant me kosto efektive**

Çmimet e peletit kanë qenë jashtëzakonisht të qëndrueshme gjatë dekadës së fundit, ndërsa të gjitha burimet e tjera të energjisë luhaten ndjeshëm me tregun.

Për vite me rradhë, një qese peletësh 15 kg e blerë individualisht në supermarket dhe e marrë nga blerësi ka kushtuar rreth 4.5 € (përfshirë TVSH-në), dmth midis 0,30 dhe 0,36 € për kilogram. Blerur nga një ton ose paletë prej 64 deri në 102 thasë, peletët janë në dispozicion me çmime midis 0,26 € dhe 0,30 € për kilogram. Disa kompani ofrojnë falas.

- **Lehtë për t'u përdorur**

Harrojeni letrën, ndezjen dhe shkrepëset: sobat me pelet kanë ndezës elektrikë.

Të gjithë modelet kanë të paktën një termostat, kështu që ato fiken dhe ndizen përsëri automatikisht. Disa modele kanë gjithashtu funksione të përparuara: programim, telekomandë, kontroll smartphone / internet dhe më shumë.

³² Nordlander, 2005 pp. 920-929.

- ***Performancë e shkëlqyeshme***

Efikasiteti i një sobë me pelet cilësor mund të kalojë 90%. Pra, vetëm 10% e energjisë që përmbahet në pelet humbet në oxhak. Kjo është më shumë se një fireplace klasike prej druri, efikasiteti i së cilës është vetëm 40 deri 50% (60 deri 80% për sobat e kohëve të fundit me efikasitet të lartë) shumë më tepër sesa një zjarr i hapur, i cili ka një efikasitet prej vetëm midis 5 dhe 15%³³.

- ***Nuk ka nevojë për një oxhak tradicional***

Ju nuk do të keni nevojë për një oxhak me një tërheqje të mirë për sobën tuaj të peletit: tymi nxirret nga jashtë me anë të ventilimit të detyruar përmes një tubi 80 deri në 120 mm, të vendosur vertikalisht ose horizontalisht. Tubi mund të ketë edhe një kthesë në të. Sobë mund të instalohet pothuajse kudo, përkundrejt ose afër një muri të jashtëm dhe prizës së prizës ose nën një tavan. Sobat me pelet konsumojnë ose ajër të dhomës ose ajër të jashtëm (në modele me një tub shkarkimi dhe thithje të dyfishtë ose një furnizim të veçantë të ajrit të jashtëm).

- ***Emisione të ulta të grimcave***

Sobat me pelet lëshojnë pak grimca, siç tregohet në këtë krahasim të emetimeve mesatare të grimcave PM10 në gram për gigajoule (g / GJ):

³³ Ibid. p.12-17

Figure 7 Krahasimi i emetimit të grimcave tek nxemja me pellet

Burimi Persson 2006, p. 13

Kjo është vetëm një mesatare. Sipas Test-Achats, disa pajisje (të mira) bëjnë 200 herë më mirë sesa standardi aktual belg, dhe asnjë emision i grimcave nuk mund të zbulohet!

- ***Neutral i karbonit***

Pellet prodhohen me tallash nga industria e përpunimit të drurit (mobilje, paleta, lëndë druri, etj.). Sodat me pelet janë neutrale ndaj karbonit sepse karboni i lëshuar gjatë djegies është ekuivalent me atë të thithur nga pema gjatë rritjes së saj. Pellet e cilësisë përmbushin standardet e cilësisë dhe mjedisit: më të rëndësishmit janë DIN + dhe EN +. Në mënyrë që të shiten në Belgjikë, ata duhet gjithashtu të jenë në përputhje me një Dekret Mbretëror në lidhje me cilësinë e tyre, mungesën e kimikateve, kapacitetin e tyre kalorik dhe më shumë³⁴.

2.1.3.8 Disavantazhet e nxemjes me pelet

- ***Më pak tërheqëse sesa një sobë tradicionale me dru***

Për tërheqjen estetike, flakët 'e fryra' të një sobë me pelet nuk krahasohen me ato të një sobë me dru, përveç në modelet me konveksion natyral.

³⁴ Ibid. p. 5

Konsumi i tij do të varet nga:

- madhësinë dhe izolimin e dhomës që dëshironi të ngrohni,
- koha e ngrohjes
- temperatura e dëshiruar.

Rezerva e integruar ofron autonomi prej rreth 12 orë me energji të plotë dhe 36 orë me një të tretën e energjisë. Pak hapësirë nevojitet për të ruajtur disa çanta paraprakisht. Pellet duhet të ruhen në një dhomë të thatë³⁵.

- ***Nuk punon pa energji elektrike***

Stufa nuk mund të funksionojë pa energji elektrike për të drejtuar sistemin automatik të ndezjes, ushqimin e peletit, ventilimin dhe kontrollet elektronike.

- ***Kërkon mirëmbajtje***

Çdo dy ditë: pastroni ndezësin me furçë

Çdo dy ditë deri në dy javë: zbrazni tavëllën

Çdo dy javë: pastroni shkëmbyesin e nxehtësisë

Një herë në vit: mirëmbajtje e thelluar, mundësisht nga një profesionist. Stufa duhet të zhvendoset për të arritur hyrjen në oxhak.

- ***Mund të jetë i zhurmshëm***

Një pajisje e mirë 'shumë e qetë' nuk i kalon 32 decibel (më pak se një frigorifer). Një njësi e ultë lëshon 49 dB, që është shumë për një dhomë të gjallë.

- ***Zhurma e një sobë në përdorim vjen nga:***

- furnizuesi, i cili rrotullohet ose përgjithmonë (pothuajse i padëgjueshëm) ose me ndërprerje (disa sekonda larg)
- ventilatori, i cili është veçanërisht i zhurmshëm kur filloni.

Modelet e fuqishme janë më të zhurmshme, por njësitë e nivelit më të lartë janë të pajisura me sisteme që zvogëlojnë zhurmën e furnizuesit dhe ventilator. Prandaj, ata mund të renditen mirë në tabelën më poshtë³⁶.

2.1.3.9 Shpenzimet e nxemjes me pelet

Për sobën: midis 700 dhe 8,000 €

Kostot variojnë nga 700 € për një model të vogël, të nivelit fillestar të çelikut deri në mbi 8,000 € për modelet e fuqishme në gize, qeramike dhe me veçori të përparuara.

Instalimi: nga 250 €

³⁵ Ibid. p. 10-13

³⁶ Ibid. p. 23-28

Përveç kostos së blerjes së sobës, duhet të merret parasysh edhe kostoja e instalimit, e cila preferohet të kryhet nga një profesionist. Pagesa mund të jetë midis 250 dhe 500 € për një sobë dhe shumë më tepër për një sobë kazani ose një që qarkullon ajër të nxehtë nëpër shtëpi. Blerja përmes një profesionisti ju lejon të përfitoni nga TVSH me 6% nëse prona plotëson kushtet e kërkuara.

2.1.4 Nxemja me pompë termike

Për klimat me nevoja të ngrohjes dhe ftohjes së moderuar, pompat e nxehtësisë ofrojnë një alternativë me efikasitet energjetik për furrat dhe kondicionerët. Ashtu si frigoriferi juaj, pompat e nxehtësisë përdorin energji elektrike për të zhvendosur nxehtësinë nga një hapësirë e ftohtë në një hapësirë të ngrohtë, duke e bërë hapësirën e ftohtë më të freskët dhe hapësirën e ngrohtë. Gjatë sezonit të ngrohjes, pompat e nxehtësisë zhvendosin nxehtësinë nga pjesa e ftohtë në shtëpinë tuaj të ngrohtë dhe gjatë sezonit të ftohjes, pompat e nxehtësisë lëvizin nxehtësinë nga shtëpia juaj e ftohtë në ambientin e ngrohtë. Për shkak se ato lëvizin nxehtësinë më shumë sesa gjenerojnë nxehtësi, pompat e nxehtësisë mund të sigurojnë kondicionim ekuivalent të hapësirës me më pak se një të katërtën e kostos së funksionimit të pajisjeve konvencionale të ngrohjes ose ftohjes³⁷.

Ekzistojnë tre lloje të pompave të nxehtësisë: ajër në ajër, burim uji dhe gjeotermal. Ata mbledhin nxehtësi nga ajri, uji ose toka jashtë shtëpisë tuaj dhe e përqendrojnë atë për përdorim brenda.

Figure 8 Sistem i ngrohjes termike

³⁷ Nordlander, S., 2005. pp. 920-929.

Lloji më i zakonshëm i pompës së nxehtësisë është pompa e nxehtësisë me burim ajri, e cila transferon nxehtësinë midis shtëpisë tuaj dhe ajrit të jashtëm. Pompa e nxehtësisë së sotme mund të zvogëlojë përdorimin tuaj të energjisë elektrike për ngrohje me afërsisht 50% në krahasim me ngrohjen me rezistencë elektrike siç janë furrat dhe ngrohësit e bazës. Pompat e nxehtësisë me efikasitet të lartë gjithashtu dehumidifikohen më mirë se kondicionerët standardë qendrorë të ajrit, duke rezultuar në më pak përdorim të energjisë dhe më shumë rehati ftohjeje në muajt e verës. Pompat e nxehtësisë me burim ajri janë përdorur për shumë vite në pothuajse të gjitha pjesët e Shteteve të Bashkuara, por deri vonë ato nuk janë përdorur në zona që kanë përjetuar periudha të zgjatura të temperaturave nën ngrirje. Sidoqoftë, në vitet e fundit, teknologjia e pompës së nxehtësisë me burim ajri ka përparuar në mënyrë që tani të ofron një alternativë të ligjshme të ngrohjes së hapësirës në rajone më të ftohta³⁸.

Për shtëpitë pa kanale, pompat e nxehtësisë me burim ajri janë gjithashtu në dispozicion në një version pa kanale të quajtur një pompë nxehtësie mini-ndarëse. Përveç kësaj, një lloj i veçantë i pompës së nxehtësisë me burim ajri i quajtur "ftohës i ciklit të kundërt" gjeneron ujë të nxehtë dhe të ftohtë në vend të ajrit, duke lejuar që ajo të përdoret me sistemet e ngrohjes rrezatuese të dyshemesë në mënyrën e ngrohjes.

Pompat e nxehtësisë gjeotermale (me burim toke ose burim uji) arrijnë efikasitet më të lartë duke transferuar nxehtësinë midis shtëpisë tuaj dhe tokës ose një burimi uji aty pranë. Megjithëse kushtojnë më shumë për t'u instaluar, pompat e nxehtësisë gjeotermale kanë kosto të ulët operative, sepse përfitojnë nga temperaturat relativisht konstante të tokës ose ujit. Pompat e nxehtësisë gjeotermale (ose burimi i tokës) kanë disa përparësi kryesore. Ata mund të zvogëlojnë përdorimin e energjisë me 30% -60%, të kontrollojnë lagështinë, janë të guximshëm dhe të besueshëm dhe përshtaten në një larmi shtëpish. Nëse një pompë nxehtësie gjeotermale është e përshtatshme për ju, do të varet nga madhësia e pjesës tuaj, nëntoka dhe peizazhi. Pompat e nxehtësisë me burim tokësor ose me burim uji mund të përdoren në klimat më ekstreme sesa pompat e nxehtësisë me burim ajri, dhe kënaqësia e klientit me sistemet është shumë e lartë³⁹.

Një lloj i ri i pompës së nxehtësisë për sistemet e banimit është pompa e nxehtësisë thithëse, e quajtur gjithashtu një pompë nxehtësie me gaz. Pompat e nxehtësisë thithëse përdorin nxehtësinë si burimin e tyre të energjisë dhe mund të drejtohen me një larmi të gjerë të burimeve të nxehtësisë⁴⁰.

2.1.4.1 Karakteristikat e Avancuara për të vendosur nxemje termike

Një numër risish përmirësojnë performancën e nxemjeve termike. Ndryshe nga kompresorët standardë që mund të funksionojnë vetëm me kapacitet të plotë, kompresorët me dy shpejtësi lejojnë që pompat e nxehtësisë të funksionojnë afër kapacitetit të ngrohjes ose ftohjes të nevojshme në çdo moment të veçantë. Kjo kursen sasi të mëdha të energjisë elektrike dhe zvogëlon konsumimin e kompresorit. Pompat

³⁸ Ibid. p. 19

³⁹ Rönnelid, 2007 pp. 646-657.

⁴⁰ Ibid. p. 12-13

e nxehtësisë me dy shpejtësi gjithashtu punojnë mirë me sistemet e kontrollit të zonës. Sistemet e kontrollit të zonës, shpesh të gjetura në shtëpi më të mëdha, përdorin amortizues automatikë për të lejuar që pompa e nxehtësisë të mbajë dhoma të ndryshme në temperatura të ndryshme.

Disa modele të pompave të nxehtësisë janë të pajisura me motorë me shpejtësi të ndryshueshme ose me shpejtësi të dyfishtë në tifoze të tyre të brendshme (ventilator), tifoze në natyrë ose të dyja. Kontrollat me shpejtësi të ndryshueshme për këta tifoze përpiqen të mbajnë ajrin në lëvizje me një shpejtësi të rehatshme, duke minimizuar tërheqjet e ftohta dhe duke maksimizuar kursimet elektrike. Ai minimizon gjithashtu zhurmën nga ventilator që funksionon me shpejtësi të plotë⁴¹.

Shumë pompa nxehtësie me efikasitet të lartë janë të pajisura me një ngrohës desuperheater, i cili rikuperon nxehtësinë e mbeturinave nga mënyra e ftohjes së pompës së nxehtësisë dhe e përdor atë për të ngrohur ujin. Një pompë nxehtësie e pajisur me desuperheater mund të ngrohë ujin 2 deri 3 herë në mënyrë më efektive sesa një ngrohës uji elektrik i zakonshëm.

Një përparim tjetër në teknologjinë e pompës së nxehtësisë është kompresori rrotull, i cili përbëhet nga dy rrotulla në formë spirale. Njëri mbetet i palëvizshëm, ndërsa tjetri orbiton rreth tij, duke kompresuar ftohësin duke e detyruar atë në zona gjithnjë e më të vogla. Krahasuar me kompresorët tipikë piston, kompresorët lëvizës kanë një jetë më të gjatë dhe janë më të qetë. Sipas disa raporteve, pompat e nxehtësisë me kompresorë rrotullues sigurojnë ajër më të ngrohtë nga 10 ° në 15 ° F (5,6 ° deri në 8,3 ° C) kur jeni në modalitetin e ngrohjes, krahasuar me pompat e nxehtësisë ekzistuese me kompresorë piston.

Megjithëse shumica e pompave të nxehtësisë përdorin ngrohës të rezistencës elektrike si një rezervë për motin e ftohtë, pompat e nxehtësisë gjithashtu mund të pajisen me ndezës për të shtuar pompën e nxehtësisë. Burners rezervë ndihmojnë në zgjidhjen e problemit të pompës së nxehtësisë që jep ajër relativisht të freskët gjatë motit të ftohtë dhe zvogëlon përdorimin e saj të energjisë elektrike. Ka pak prodhues të pompave të nxehtësisë që përfshijnë të dy llojet e furnizimit të nxehtësisë në një kuti, kështu që këto konfigurime shpesh janë dy sisteme standarde më të vogla, krahas për krahasim, që ndajnë të njëjtën kanal. Gjysma e sistemit të karburantit me djegie mund të jetë propan, gaz natyror, naftë, apo edhe qymyr dhe dru.

Në krahasim me vetëm një furrë me djegie ose pompë standarde të nxehtësisë, ky lloj sistemi është gjithashtu ekonomik. Kursimet aktuale të energjisë varen nga kostot relative të karburantit me djegie në krahasim me energjinë elektrike⁴².

Një pompë nxehtësie me burim toke (gjithashtu pompë nxehtësie gjeotermale) është një sistem ngrohje / ftohje për ndërtesat që përdor një lloj pompë nxehtësie për të transferuar nxehtësinë në tokë ose nga toka, duke përfituar nga qëndrueshmëria relative e temperaturave të tokës nëpër stinë. Pompat e nxehtësisë me burim tokësor (GSHPs) - ose pompë nxehtësie gjeotermale (GHP) siç quhen zakonisht në Amerikën

⁴¹ Ibid. p. 43

⁴² Rönnelid, M., 2006. p. 27-30

e Veriut - janë ndër teknologjitë më efikase të energjisë për sigurimin e HVAC dhe ngrohjes së ujit duke përdorur shumë më pak energji që mund të arrihet duke djegur një karburant në një kazan / furrë) ose me përdorimin e ngrohësve elektrik rezistent.

Efikasiteti jepet si një koeficient i performancës (CoP) i cili zakonisht është në intervalin 3 - 6, që do të thotë që pajisjet sigurojnë 3 - 6 njësi nxehtësie për secilën njësi të energjisë elektrike të përdorur. Kostot e konfigurimit janë më të larta se për sistemet e tjera të ngrohjes për shkak të kërkesës për të instaluar sythe tokësore në zona të mëdha ose vrima të shpuara, dhe për këtë arsye pompat e nxehtësisë me burim ajri përdoren shpesh në vend të tyre⁴³.

Pompa e nxehtësisë u përshkrua nga Lord Kelvin në 1853 dhe u zhvillua nga Peter Ritter von Rittinger në 1855. Heinrich Zoelly kishte patentuar idenë e përdorimit të saj për të tërhequr nxehtësi nga toka në 1912.

Pasi eksperimentoi me një frigorifer, Robert C. Webber ndërtoi pompën e parë të nxehtësisë së burimit tokësor të shkëmbimit të drejtpërdrejtë në fund të viteve 1940, megjithatë burimet nuk bien dakord për kohën e saktë të shpikjes së tij. Projekti i parë i suksesshëm tregtar u instalua në Ndërtesa e Komonuelthit (Portland, Oregon) në 1948, dhe është emëruar një Monedhë Kombëtare e Inxhinierisë Mekanike Historike nga ASME. Profesori Carl Nielsen i Universitetit Shtetëror të Ohajos ndërtoi versionin e parë të lakimit të hapur në shtëpinë e tij në 1948.

Teknologjia u bë e njohur në Suedi në vitet 1970 si rezultat i krizës së naftës në 1973 dhe që nga ajo kohë është rritur ngadalë në pranimin në të gjithë botën. Sistemet e lakut të hapur dominuan në treg derisa zhvillimi i tubit polibutilen në vitin 1979 bëri që sistemet e lakut të mbyllur të jenë ekonomikisht të qëndrueshme.

Që nga 2004, ka mbi një milion njësi të instaluara në të gjithë botën duke siguruar 12 GW të kapacitetit termik me një normë rritjeje prej 10% në vit. Çdo vit, Rreth 80,000 njësi instalohen në SH.B.A. dhe 27,000 në Suedi. Në Finlandë, një pompë gjeotermale e nxehtësisë ishte zgjedhja më e zakonshme e sistemit të ngrohjes për shtëpitë e reja të ndara midis 2006 dhe 2011 me pjesën e tregut që tejkalon 40%⁴⁴.

2.1.4.2 Llojet e nxemjeve me pompë termike

Ekzistojnë lloje të ndryshme të ndryshme në varësi të burimit të nxehtësisë dhe përdorimit të asaj nxehtësie në shtëpinë tuaj. Ndërsa të gjitha llojet e pompave të nxehtësisë ia vlen të investohen në MB, zgjedhja juaj varet nga dy gjëra: Nëse dëshironi që nxehtësia të nxirret nga toka (e cila kërkon gërmimin e kopshtit tuaj për vendosjen e tubave poshtë saj), nga ajri i ambientit (i cili kërkon pak hapësirë, por një tifoz do të lëshojë vazhdimisht një sasi të ulët të zhurmës), ose nga një trup me ujë (nëse i keni në dispozicion afër shtëpisë)⁴⁵.

Nëse dëshironi që nxehtësia të përdoret për ujë të ngrohtë shtëpiak dhe ngrohje konvencionale duke përdorur radiatorë ose ngrohje nën dyscheme, ose preferoni të

⁴³ Said et. al 1993 p. 69-78

⁴⁴ Sherman, 1980 p. 279-323

⁴⁵ Ibid. p. 43-48

ngrohni shtëpinë duke ajrosur me ajër të nxehtë (ngjashëm sikurse një kondicioner do të ftohte dhomën).

Kur burimi i nxehtësisë është toka, ne flasim për pompat e nxehtësisë me burim toke. Në mënyrë të ngjashme, ato që përdorin ajrin e ambientit ose një trup uji quhen përkatësisht pompa nxehtësie burim ajri dhe burim uji. Këto terma ombrellë mund, pra, të ndahen në bazë të aplikimit⁴⁶.

Pompat e nxehtësisë me burim tokësor

Pompat e nxehtësisë me burim ajri

Pompat e nxehtësisë me burim uji

Burimet tokësore ose pompat e nxehtësisë gjeotermale, në shumicën e rasteve, përdoren për ngrohjen e ujit. Me ndihmën e elementeve shtesë të sistemit, është e mundur të përdoret ventilimi i ajrit të nxehtë me sisteme gjeotermale, por është shumë më e zakonshme të përdoret për radiatorë conventional dhe ngrohje në dysheme.

Të dy burimet e ajrit dhe pompat e nxehtësisë së burimit të ujit mund të përdoren për ngrohjen e ujit, si dhe ajrin e brendshëm në shtëpi.

Kur përdoren për ngrohjen e ujit, ne u referohemi pompave të nxehtësisë ajër në ujë dhe pompave të nxehtësisë ujë në ujë. Burimi i ujit, sistemet e ngrohjes së ajrit quhen pompa nxehtësie nga lëngu në ajër të cilat janë një lloj produktesh të veçanta.

Ventilimi i ajrit të nxehtë zakonisht sigurohet nga pompat e nxehtësisë ajër në ajër. Ky i fundit gjithashtu mund të ndryshohet dhe të përdoret për ftohjen e shtëpisë tuaj - megjithatë, nuk është i përshtatshëm për RHI.

2.1.4.3 Instalimi i nxemjeve me pompë termike

- **Rregullimi i brendshëm**

Pompa e nxehtësisë, e cila është njësi qendrore që bëhet impianti i ngrohjes dhe ftohjes për ndërtesën, vjen në dy variante kryesore:

Pompat e nxehtësisë nga lëngu në ujë (të quajtura edhe ujë në ujë) janë sisteme hidronike që bartin ngrohje ose ftohje përmes ndërtesës përmes tubave në radiatorë konvencionalë, ngrohje nën dysheme, radiatorë të bazës dhe rezervuarë të ujit të nxehtë. Këto pompa nxehtësie preferohen gjithashtu për ngrohjen e pishinës. Pompat e nxehtësisë zakonisht ngrohin vetëm ujin në rreth 55 ° C (131 ° F) në mënyrë efikase, ndërsa kaldaja zakonisht funksionojnë në 65-95 ° C (149-203 ° F). Madhësia e radiatorëve të dizajnuar për këto temperatura më të larta mund të duhet të rritet kur rindërtoni një shtëpi. Kur përdoret për ftohje, temperatura e ujit që qarkullon normalisht duhet të mbahet mbi pikën e vesës për të siguruar që lagështia atmosferike të mos kondensohet në radiator⁴⁷.

⁴⁶ Streicher, 2003 p. 99

⁴⁷ Ibid. p. 5

Pompat e nxehtësisë nga lëngu në ajër (gjithashtu të quajtura ujë në ajër) prodhojnë ajër të detyruar dhe përdoren më së shpeshti për të zëvendësuar furrat e ajrit të detyruar të ajrit dhe sistemet qendrore të kondicionimit të ajrit. Ekzistojnë variacione që lejojnë sisteme të ndara, sisteme me shpejtësi të lartë dhe sisteme pa tuba. Pompat e nxehtësisë nuk mund të arrijnë një temperaturë aq të lartë të lëngut sa një furrë konvencionale, kështu që ata kërkojnë një shpejtësi më të lartë të rrjedhës së ajrit për të kompensuar. Kur rregulloni një vendbanim, kanalet ekzistuese mund të duhet të zgjerohen për të zvogëluar zhurmën nga rrjedha më e lartë e ajri⁴⁸t.

Figure 9 Pompa e nxehtësisë me ujë

Burimi Weiss 2003

- ***Këmbyesi i nxehtësisë tokësore***

Pompat e nxehtësisë me burim tokësor përdorin një shkëmbyes të nxehtësisë tokësore në kontakt me tokën ose ujin nëntokësor për të nxjerrë ose shpërndarë nxehtësinë. Projektimi i pasaktë mund të rezultojë në ngrirjen e sistemit pas një numri vitesh ose performancën shumë joefikase të sistemit; kështu që dizajni i saktë i sistemit është thelbësor për një sistem të suksesshëm.

Tubacionet për lakën e tokës zakonisht janë prej tubi polietileni me dendësi të lartë dhe përmbajnë një përzierje uji dhe anti-ngrirje (glikol propilen, alkool i denaturuar ose metanol). Glukoli monopropilen ka potencialin më të vogël dëmtues kur mund të dalë në tokë dhe, për këtë arsye, është i vetmi anti-ngrirje e lejuar në burimet tokësore në një numër në rritje të vendeve evropiane⁴⁹.

- ***Sistemi horizontal***

Një fushë horizontale me lak të mbyllur përbëhet nga tuba që renditen në një avion në tokë. Një hendek i gjatë, më i thellë se vija e ngricave, është gërmuar dhe mbështjellësit në formë U ose slinky janë përhapur brenda të njëjtit hendek. Shkëmbyesit horizontale të cekët të nxehtësisë prej 3–8 metrash (0,91–2,44 m) përjetojnë cikle të temperaturës sezonale për shkak të përfitimeve diellore dhe humbjeve të transmetimit në ajrin e ambientit në nivelin e tokës. Këto cikle të

⁴⁸ Weiss, W., 2003. p. 14.

⁴⁹ Ibid. p. 44

temperaturës mbeten prapa stinëve për shkak të inercisë termike, kështu që këmbyesi i nxehtësisë do të korrë nxehtësinë e depozituar nga dielli disa muaj më herët, ndërsa peshohet në fund të dimrit dhe pranverës, për shkak të të ftohtit të akumuluar të dimrit. Sistemet në tokë të lagësht ose në ujë janë përgjithësisht më efikase sesa sythet e thata, pasi uji përçon dhe ruan nxehtësinë më mirë sesa trupat e ngurtë në rërë ose tokë. Nëse toka është natyrshëm e thatë, zorrat e zhytësit mund të varrosen me lak për ta mbajtur të lagur⁵⁰.

- **Sistemi vertikal**

Një sistem vertikal përbëhet nga një numër pusesh me thellësi 50 - 400 metra (15–122 m) të thella të pajisura me tuba në formë U përmes të cilave qarkullon një lëng bartës i nxehtësisë që thith (ose shkarkon) nxehtësinë nga (ose në) tokë . Vrimat e vrimave janë të largëta të paktën 5-6 m larg dhe thellësia varet nga karakteristikat e tokës dhe ndërtesës. Përndryshe, tubat mund të integrohen me shtyllat e themelit që përdoren për të mbështetur ndërtesën. Sistemet vertikale mbështeten në migrimin e nxehtësisë nga gjeologjia përreth, përveç nëse rimbushen duke përdorur gjatë verës dhe në kohë të tjera kur nxehtësia e tepërt është në dispozicion. Sistemet vertikale përdoren zakonisht kur nuk ka tokë të mjaftueshme në dispozicion për një sistem horizontal.

Çiftet e tubave në vrimë bashkohen me një lidhës kryq në formë U në pjesën e poshtme të vrimës ose përfshin dy tuba me polietilen me densitet të lartë me diametër të vogël (HDPE) të shkruarë termikisht për të formuar një kthesë në formë U në pjesën e poshtme. Hapësira midis murit të pusit dhe tubave në formë U zakonisht groutohet plotësisht me material grouting, ose, në disa raste, pjesërisht i mbushur me ujë nëntokësor. Për ilustrim, një shtëpi e veçuar që ka nevojë për 10 kW (3 ton) kapacitet ngrohje mund të ketë nevojë për tre gropa shpimi 80 deri 110 m (260 deri 360 ft) të thella.

- **Shpimet radiale ose të drejtuara**

Si një alternativë ndaj hendekut, sythe mund të vendosen nga mini shpime horizontale me drejtim (mini-HDD). Kjo teknikë mund të vendosë tubacione nën oborre, rrugëkalime, kopshte ose struktura të tjera pa i shqetësuar ato, me një kosto midis atyre të llogoreve dhe shpimeve vertikale. Ky sistem ndryshon gjithashtu nga shpimet horizontale dhe vertikale pasi sythat janë instaluar nga një dhomë qendrore, duke zvogëluar më tej hapësirën e tokës që nevojitet. Shpimet radiale shpesh instalohen në mënyrë retroaktive (pasi të jetë ndërtuar prona) për shkak të natyrës së vogël të pajisjeve të përdorura dhe aftësisë për të mërzitur nën konstruksionet ekzistuese.

- **Lak i hapur**

Në një sistem me lak të hapur (i quajtur ndryshe edhe pompë nxehtësie e ujërave nëntokësore), laku dytësor pompon ujë natyral nga një pus ose trup i ujit në një shkëmbyes nxehtësie brenda pompës së nxehtësisë. Meqenëse kimia e ujit nuk kontrollohet, pajisja mund të ketë nevojë të mbrohet nga korrozioni duke përdorur metale të ndryshme në këmbyesin e nxehtësisë dhe pompën. Shkalla e gëlqeres mund

⁵⁰ Zegers, 2000. p. 10-19

të prishë sistemin me kalimin e kohës dhe të kërkojë pastrim periodik të acidit. Ky është shumë më tepër një problem me sistemet e ftohjes sesa sistemet e ngrohjes. Një sistem pusi me kolonë në këmbë është një lloj i specializuar i sistemit të lakut të hapur ku uji tërhiqet nga fundi i një pusi të thellë shkëmbi, kalon përmes një pompë nxehtësie dhe kthehet në majë të pusit. Një numër në rritje i juridiksioneve kanë nxjerrë jashtë ligjit sistemet e lakut të hapur që derdhen në sipërfaqe sepse këto mund të kullojnë ujëmbajtësit ose të kontaminojnë puset. Kjo detyron përdorimin e puseve të injektimit më të shëndoshë mjedisor ose të një sistemi me lak të mbyllur⁵¹.

2.1.4.4 Përformanca termike e nxjemjeve me pompë termike

Performanca e ftohjes zakonisht shprehet në njësi të BTU / orë / vat si raporti i efikasitetit të energjisë (EER), ndërsa performanca e ngrohjes zakonisht zvogëlohet në njësi pa dimension si koeficienti i performancës (COP). Faktori i konvertimit është 3.41 BTU / orë / vat. Meqenëse një pompë nxehtësie lëviz tre deri në pesë herë më shumë energji të nxehtësisë sesa energjia elektrike që konsumon, prodhimi i përgjithshëm i energjisë është shumë më i madh se hyrja elektrike. Kjo rezulton në efikasitet termik neto më të madh se 300% krahasuar me nxehtësinë elektrike rrezatuese që është 100% efikase. Furrat tradicionale të djegies dhe ngrohësit elektrikë nuk mund të kalojnë kurrë efikasitetin 100%. Pompat e nxehtësisë me burim tokësor mund të zvogëlojnë konsumin e energjisë - dhe emetimet përkatëse të ndotjes së ajrit - deri në 72% krahasuar me ngrohjen e rezistencës elektrike me pajisjet standarde të kondicionimit të ajrit.

Kompresorët efikas, kompresorët me shpejtësi të ndryshueshme dhe shkëmbyesit më të mëdhenj të nxehtësisë të gjithë kontribuojnë në efikasitetin e pompës së nxehtësisë. Pompat e nxehtësisë rezidenciale të burimit tokësor në treg sot kanë COP standard që variojnë nga 2.4 në 5.0 dhe EER që variojnë nga 10.6 në 30. Për t'u kualifikuar për një etiketë Energy Star, pompat e nxehtësisë duhet të plotësojnë disa vlerësime minimale COP dhe EER të cilat varen nga lloji i shkëmbyesit të nxehtësisë në tokë. Për sistemet me lak të mbyllur, ISO 13256-1 ngrohja COP duhet të jetë 3.3 ose më e madhe dhe EER ftohës duhet të jetë 14.1 ose më i madh.

Standardet ARI 210 dhe 240 përcaktojnë Raportin e Efikasitetit të Energjisë Sezonale (SEER) dhe Faktorët e Performancës sezonale të Ngrohjes (HSPF) për të llogaritur ndikimin e variacioneve sezonale në pompat e nxehtësisë së burimit të ajrit. Këto numra normalisht nuk janë të zbatueshëm dhe nuk duhet të krahasohen me vlerësimet e pompave të nxehtësisë në burimin e tokës. Sidoqoftë, Burimet Natyrore Kanada e ka përshtatur këtë qasje për të llogaritur HSPF-të tipike të rregulluara sezonale për pompat e nxehtësisë me burim toke në Kanada. NRC HSPF varionin nga 8.7 në 12.8 BTU / orë / vat (2.6 në 3.8 në faktorë jodimensionalë, ose 255% në 375% efikasitet mesatar sezonal i përdorimit të energjisë elektrike) për rajonet më të populluara të Kanadasë⁵².

⁵¹Öhman, et. al 2004, pp. 597–605

⁵² Peterschmidt, 2007 pp. 93–103,

Për hir të krahasimit të pajisjeve të pompave të nxehtësisë me njëra-tjetrën, pavarësisht nga përbërësit e tjerë të sistemit, disa kushte standarde të provës janë vendosur nga Instituti Amerikan i Ftohës (ARI) dhe së fundmi nga Organizata Ndërkombëtare për Standardizim. Vlerësimet standarde ARI 330 ishin të destinuara për pompat e nxehtësisë me burim toke me lak të mbyllur dhe supozojnë temperatura uji dytësore të lakut prej 25 ° C (77 ° F) për kondicionimin e ajrit dhe 0 ° C (32 ° F) për ngrohje. Këto temperatura janë tipike për instalimet në veri të SHBA. Vlerësimet standarde ARI 325 ishin të destinuara për pompat e nxehtësisë me burim toke me lak të hapur dhe përfshijnë dy grupe vlerësimesh për temperaturat e ujërave nëntokësore prej 10 ° C (50 ° F) dhe 21 ° C (70 ° F). ARI 325 buxheton më shumë energji elektrike për pompimin e ujit sesa ARI 330. Asnjë nga këto standarde nuk përpiqet të marrë parasysh ndryshimet sezonale. Vlerësimet standarde ARI 870 janë destinuar për shkëmbimin e drejtpërdrejtë të pompave të nxehtësisë me burim toke. ASHRAE kaloi në ISO 13256-1 në 2001, i cili zëvendëson ARI 320, 325 dhe 330. Standardi i ri ISO prodhon vlerësime pak më të larta sepse nuk buxheton më energji elektrike për pompat e ujit⁵³.

Toka pa shtim ose zbritje të nxehtësisë artificiale dhe në thellësi prej disa metrash ose më shumë mbetet në një temperaturë relativisht konstante gjatë gjithë vitit. Kjo temperaturë barazohet përafërsisht me temperaturën mesatare vjetore të ajrit në vendin e zgjedhur, zakonisht 7–12 ° C (45–54 ° F) në një thellësi prej 6 metrash (20 ft) në veri të SHBA. Meqenëse kjo temperaturë mbetet më konstante sesa temperatura e ajrit gjatë gjithë stinëve, pompat e nxehtësisë me burim tokësor performojnë me efikasitet shumë më të madh gjatë temperaturave ekstreme të ajrit sesa kondicionerët dhe pompat e nxehtësisë me burim ajri⁵⁴.

2.1.4.5 Analiza e transferimit të nxehtësisë

Një sfidë në parashikimin e përgjigjes termike të një GHE është shumëllojshmëria e shkallëve kohore dhe hapësinore të përfshira. Katër shkallë hapësinore dhe tetë shkallë kohore janë të përfshira në transferimin e nxehtësisë së GHE. Shkalla e parë hapësinore që ka rëndësi praktike është diametri i pusit (~ 0,1 m) dhe koha shoqëruese është në rendin prej 1 orë, gjatë së cilës efekti i kapacitetit të nxehtësisë të materialit mbushës është i rëndësishëm. Dimensioni i dytë i rëndësishëm hapësinor është gjysma e distancës midis dy puseve ngjitur, e cila është në rendin prej disa metrash. Koha përkatëse është në rendin e një muaji, gjatë të cilit ndërveprimi termik midis puseve ngjitur është i rëndësishëm. Shkalla më e madhe e hapësirës mund të jetë dhjetëra metra ose më shumë, të tilla si gjysma e gjatësisë së një pusi dhe shkalla horizontale e një grupi GHE. Shkalla kohore e përfshirë është aq sa jetëgjatësia e një GHE (dekada).

Përgjigja afatshkurtër e temperaturës për orë në tokë është jetike për të analizuar energjinë e sistemeve të pompave të nxehtësisë me burim toke dhe për kontrollin dhe funksionimin e tyre optimal. Në të kundërt, përgjigja afatgjatë përcakton

⁵³ Eskilsson, C., et. al 2010. pp. 541–546.

⁵⁴ Ibid. p. 12

realizueshmërinë e përgjithshme të një sistemi nga këndvështrimi i ciklit jetësor. Adresimi i spektrit të plotë të shkallëve kohore kërkon burime të mëdha llogaritëse.

Pyetjet kryesore që inxhinierët mund të bëjnë në fazat e hershme të projektimit të një GHE janë (a) sa është shpejtësia e transferimit të nxehtësisë së një GHE si një funksion i kohës, duke pasur parasysh një ndryshim të veçantë të temperaturës midis lëngut qarkullues dhe tokës, dhe (b) sa është ndryshimi i temperaturës si funksion i kohës, duke pasur parasysh një shkallë të kërkuar të shkëmbimit të nxehtësisë. Në gjuhën e transferimit të nxehtësisë, të dy pyetjet ndoshta mund të shprehën si $q_{\{l\}} = [T_{\{f\}}(t) - T_{\{0\}}] / R(t)$ ⁵⁵

ku T_f është temperatura mesatare e lëngut qarkullues, T_0 është temperatura efektive, e patrazuar e tokës, q_l është shkalla e transferimit të nxehtësisë së GHE për njësi kohe për njësinë e gjatësisë (W / m), dhe R është rezistenca totale termike (mK / W). $R(t)$ është shpesh një ndryshore e panjohur që duhet të përcaktohet nga analiza e transferimit të nxehtësisë. Pavarësisht se $R(t)$ është një funksion i kohës, modelet analitike e zbërthejnë atë ekskluzivisht në një pjesë të pavarur nga koha dhe një pjesë të varur nga koha për të thjeshtuar analizën.

Modele të ndryshme për R -në e pavarur nga koha dhe e varur nga koha mund të gjenden në referenca. Më tej, shpesh kryhet një provë e përgjigjes termike për të bërë një analizë përcaktuese të përçueshmërisë termike të tokës për të optimizuar madhësinë e loopfield, veçanërisht për vendet më të mëdha tregtare (p.sh., mbi 10 puse).

2.1.4.6 Magazinimi termik sezonal

Efikasiteti i pompave të nxehtësisë me burim tokësor mund të përmirësohet shumë duke përdorur depozitimin e energjisë termike sezonale dhe transferimin e nxehtësisë ndër-sezonale. Nxehtësia e kapur dhe e ruajtur në bankat termike gjatë verës mund të merret në mënyrë efikase në dimër. Efikasiteti i ruajtjes së nxehtësisë rritet me shkallën, kështu që kjo përparësi është më e rëndësishmja në sistemet komerciale ose të ngrohjes qendrore⁵⁶.

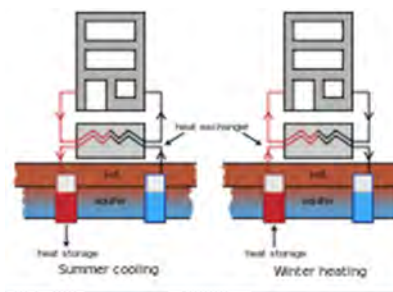


Figure 10 Pompa termike me ujë të ftohtë dhe të nxehtë

⁵⁵ Lévesque, B., 2017 pp. 47–62.

⁵⁶ Ibid. p.9-10

Kombinimet e gjeosolarëve janë përdorur për të ngrohur dhe ftohur një serë duke përdorur një ujëmbajtës për ruajtjen termike. Në verë, serra ftohet me ujë të ftohtë tokësor. Kjo ngroh ujin në akuifer i cili mund të bëhet një burim i ngrohtë për ngrohje në dimër. Kombinimi i ruajtjes së të ftohtit dhe nxehtësisë me pompat e nxehtësisë mund të kombinohet me rregullimin e ujit / lagështisë. Këto parime përdoren për të siguruar ngrohje të rinovueshme dhe ftohje të rinovueshme për të gjitha llojet e ndërtesave.

Gjithashtu efikasiteti i instalimeve ekzistuese të vogla të pompave të nxehtësisë mund të përmirësohet duke shtuar mbledhës të mëdhenj, të lirë, të mbushur me ujë diellor. Këto mund të integrohen në një parking për tu riparuar, ose në mure ose konstruksione çatish duke instaluar tuba PE një inç në shtresën e jashtme.

2.1.4.7 Shpenzimet e nxemjes me pompë termike

Pompat e nxehtësisë me burim tokësor karakterizohen nga kosto të larta kapitale dhe kosto të ulët operacionale krahasuar me sistemet e tjera HVAC. Përfitimi i tyre i përgjithshëm ekonomik varet kryesisht nga kostot relative të energjisë elektrike dhe karburanteve, të cilat janë shumë të ndryshueshme me kalimin e kohës dhe në të gjithë botën. Bazuar në çmimet e fundit, pompat e nxehtësisë me burim tokësor aktualisht kanë kosto më të ulët operative se çdo burim tjetër ngrohje konvencional pothuajse kudo në botë. Gazi natyror është karburanti i vetëm me kosto operacionale konkurruese, dhe vetëm në disa vende ku është jashtëzakonisht i lirë, ose ku energjia elektrike është jashtëzakonisht e shtrenjtë. Në përgjithësi, një pronar shtëpie mund të kursejë diku nga 20% në 60% në vit në shërbimet komunale duke kaluar nga një sistem i zakonshëm në një sistem me burim toke⁵⁷.

Kostot kapitale dhe jetëgjatësia e sistemit kanë marrë shumë më pak studime deri vonë, dhe kthimi i investimit është shumë i ndryshueshëm. Të dhënat më të fundit nga një analizë e pagesave stimuluese 2011–2012 në shtetin e Maryland treguan një kosto mesatare të sistemeve të banimit prej 1.90 dollarë për vat, ose rreth 26,700 dollarë për një sistem shtëpiak tipik (4 ton / 14 kW). Një studim i vjetër zbuloi koston totale të instaluar për një sistem me kapacitet termik 10 kW (3 ton) për një rezidencë rurale të shkëputur në SH.B.A. mesatarisht 8000–9000 dollarë në 1995 dollarë amerikanë. Studimet më të fundit gjetën një kosto mesatare prej 14,000 \$ në 2008 dollarë amerikanë për sistemin e të njëjtës madhësi. Departamenti Amerikan i Energjisë vlerëson një çmim prej 7500 \$ në faqen e saj të internetit, azhurnuar për herë të fundit në 2008⁵⁸. Një burim në Kanada vendosi çmime në intervalin prej 30,000 - 34,000 \$ dollarë Kanadezë. Shkallëzimi i shpejtë në çmimin e sistemit është shoqëruar me përmirësime të shpejta në efikasitet dhe besueshmëri. Kostot kapitale dihet se përfitojnë nga ekonomitë e shkallës, veçanërisht për sistemet me lak të hapur, kështu që ato janë më kosto-efektive për ndërtesat më të mëdha tregtare dhe klimat më të ashpra. Kostoja fillestare mund të jetë dy deri në pesë herë më shumë se e një sistemi

⁵⁷ Win, et. al 2012 pp. 320–327,

⁵⁸ Ibid. p. 12

ngrohjeje konvencionale në shumicën e aplikacioneve të banimit, ndërtime të reja ose ekzistuese. Në retrofits, kostoja e instalimit ndikohet nga madhësia e zonës së jetesës, mosha e shtëpisë, karakteristikat e izolimit, gjeologjia e zonës dhe vendndodhja e pronës. Projektimi i duhur i sistemit të kanalit dhe shkëmbimi mekanik i ajrit duhet të merren parasysh në koston fillestare të sistemit.

Kostot kapitale mund të kompensohen nga subvencionet e qeverisë; për shembull, Ontario ofroi 7000 dollarë për sistemet e banimit të instaluar në vitin fiskal 2009. Disa ndërmarrje elektrike ofrojnë tarifa të veçanta për klientët të cilët instalojnë një pompë nxehtësie me burim tokësor për ngrohjen ose ftohjen e ndërtesës së tyre. Aty ku impiantet elektrike kanë ngarkesa më të mëdha gjatë muajve të verës dhe kapacitet boshe në dimër, kjo rrit shitjet elektrike gjatë muajve të dimrit. Pompat e nxehtësisë gjithashtu ulin kulmin e ngarkesës gjatë verës për shkak të rritjes së efikasitetit të pompave të nxehtësisë, duke shmangur kështu ndërtimin e kushtueshëm të termocentraleve të rinj. Për të njëjtat arsye, ndërmarrjet e tjera të shërbimeve kanë filluar të paguajnë për instalimin e pompave të nxehtësisë me burim tokësor në rezidencat e klientëve. Ata i japin me qira sistemet klientëve të tyre për një tarifë mujore, me një kursim neto të përgjithshëm për klientin⁵⁹.

Jetëgjatësia e sistemit është më e gjatë se sistemet e ngrohjes dhe ftohjes konvencionale. Të dhëna të mira për jetëgjatësinë e sistemit nuk janë ende të disponueshme sepse teknologjia është shumë e fundit, por shumë sisteme të hershme janë ende funksionale sot pas 25-30 viteve me mirëmbajtje rutinë. Shumica e fushave me lak kanë garanci për 25 deri në 50 vjet dhe pritjet të zgjasin të paktën 50 deri në 200 vjet. Pompat e nxehtësisë me burim tokësor përdorin energji elektrike për ngrohjen e shtëpisë. Investimi më i lartë mbi sistemet konvencionale të naftës, propanit ose elektrik mund të kthehet në kursimin e energjisë në 2-10 vjet për sistemet e banimit në SH.B.A. Nëse krahasohet me sistemet e gazit natyror, periudha e shpagimit mund të jetë shumë më e gjatë ose inekzistente. Periudha e shpagimit për sistemet më të mëdha tregtare në SH.B.A. është 1-5 vjet, edhe kur krahasohet me gazin natyror. Për më tepër, për shkak se pompat e nxehtësisë gjeotermale zakonisht nuk kanë kompresorë ose kulla ftohëse në natyrë, rreziku i vandalizmit zvogëlohet ose eliminohet, duke zgjatur potencialisht jetëgjatësinë e një sistemi.

Pompat e nxehtësisë me burim tokësor njihen si një nga sistemet më efikase të ngrohjes dhe ftohjes në treg. Ato shpesh janë zgjidhja e dytë me më shumë kosto-efektive në klimat ekstreme (pas bashkë-gjenerimit), megjithë zvogëlimet e efikasitetit termik për shkak të temperaturës së tokës. (Burimi i tokës është më i ngrohtë në klimat që kanë nevojë për kondicionim të fortë të ajrit dhe më i freskët në klimat që kanë nevojë për ngrohje të fortë.)⁶⁰ Qëndrueshmëria financiare e këtyre sistemeve varet nga madhësia e duhur e shkëmbyesve të nxehtësisë në tokë (GHE), të cilat zakonisht kontribuojnë më shumë në kostot e përgjithshme të kapitalit të sistemeve GSHP. Kostot e mirëmbajtjes së sistemeve komerciale në SH.B.A. kanë qenë historikisht midis 0,11 \$ deri 0,22 \$ për m² në vit në 1996 dollarë, shumë më pak se mesatarja prej 0,54 dollarë për m² në vit për sistemet konvencionale HVAC.

⁵⁹ Sopha et. al 2010 pp. 3744–3754.

⁶⁰ Ibid. p. 12

2.1.4.8 Përfitimet e sistemeve gjeotermale të pompave të nxehtësisë

Përfitimi më i madh i GHP-ve është se ata përdorin 25% deri 50% më pak energji elektrike sesa sistemet konvencionale të ngrohjes ose ftohjes. Kjo përkthehet në një GHP duke përdorur një njësi të energjisë elektrike për të lëvizur tre njësi të nxehtësisë nga toka. Sipas EPA, pompat e nxehtësisë gjeotermale mund të zvogëlojnë konsumin e energjisë - dhe emetimet përkatëse - deri në 44% krahasuar me pompat e nxehtësisë me burim ajri dhe deri në 72% krahasuar me ngrohjen e rezistencës elektrike me pajisjet standarde të kondicionimit të ajrit. GHP gjithashtu përmirësojnë kontrollin e lagështisë duke mbajtur rreth 50% lagështirë relative të brendshme, duke i bërë GHP shumë efektive në zona me lagështirë⁶¹.

Sistemet gjeotermale të pompave të nxehtësisë lejojnë fleksibilitetin e dizajnit dhe mund të instalohen si në situata të reja, ashtu edhe në pajisje të reja. Për shkak se pajisja kërkon më pak hapësirë sesa ajo e nevojshme për një sistem konvencional HVAC, dhomat e pajisjeve mund të zvogëlohen shumë, duke liruar hapësirë për përdorime produktive. Sistemet GHP gjithashtu sigurojnë kondicionim të shkëlqyeshëm të hapësirës "zone", duke lejuar që pjesë të ndryshme të shtëpisë tuaj të nxehen ose të ftohen në temperatura të ndryshme.

Sistemet GHP kanë relativisht pak pjesë në lëvizje dhe ato pjesë janë të strehuara brenda një ndërtese, kështu që sistemet janë të qëndrueshme dhe shumë të besueshme. Tubacioni nëntokësor shpesh mbart garanci prej 25 deri në 50 vjet, dhe pompat e nxehtësisë shpesh zgjasin 20 vjet ose më shumë. Ata zakonisht nuk kanë kompresorë në natyrë, kështu që GHP nuk janë të ndjeshëm ndaj vandalizmit. Përveç kësaj, përbërësit në hapësirën e jetesës janë lehtësisht të arritshëm, gjë që rrit faktorin e komoditetit dhe ndihmon për të siguruar që mirëmbajtja të bëhet në kohën e duhur. GHP-të nuk kanë njësi kondensimi të jashtme si kondicionerët, kështu që nuk ka shqetësim për zhurmat jashtë shtëpisë. Një sistem GHP me dy shpejtësi është aq i qetë brenda një shtëpie sa që përdoruesit zakonisht nuk e dinë se po funksionon⁶².

2.2 Llogaritja e humbjeve të nxehtësisë

2.2.1 Komforti termik

Arritja e komfortit termik është një nga qëllimet kryesore të inxhinierëve të termoenergjetikes gjatë projektimit të sistemit të ngrohjes dhe ventilimit.

Konfort termik do të thotë të ketë harmoni ndërmjet njeriut dhe ambientit që e rrethon, që varet nga mosha, raca, gjinia, puna që kryen, etj dhe që ndryshon deri në një farë shkalle nga klima e vendit ku jeton – kushtet e komfortit të vendosura për një popull nuk vlejnë për një popull tjetër. Rehatia termike është shumë e vështirë për të

⁶¹ Romer, 2001, p. 3.

⁶² Ben-Naim, 2008 p. 13

përcaktuar, sepse duhet të marrë në konsideratë një sërë faktorësh të mjedisit dhe personal kur të vendoset se çfarë do të bëjnë njerëzit të ndjehen rehat. Këta faktorë përbëjnë atë që është e njohur si "mjedisi termik i njeriut"⁶³

Kemi gjashtë elemente bazë të komfortit termik të cilat ndahen në dy grupe:

- Faktorët e mjedisit që janë:
 1. Temperatura e ajrit,
 2. Lagështia e ajrit,
 3. Shpejtesia e lëvizjes së ajrit të brendshëm dhe
 4. Temperatura e sipërfaqeve që kufizojnë dhomën.
- Faktorët personal:
 5. Metabolizmi dhe
 6. Veshja.

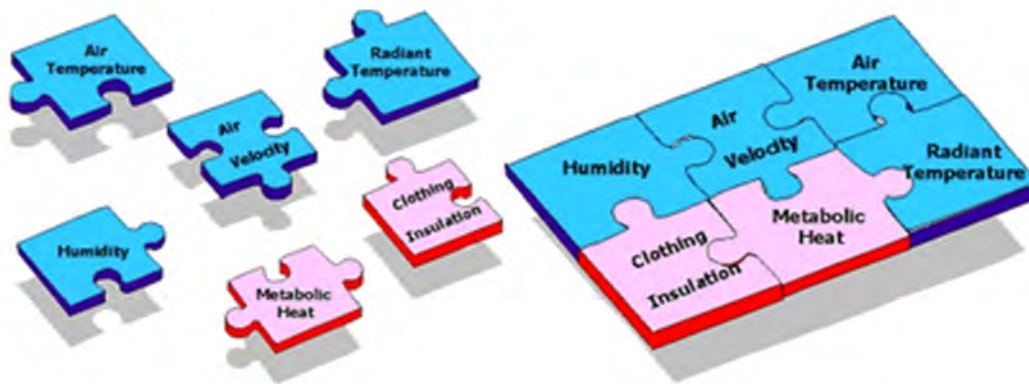


Figure 11 Elementet bazë të komfortit termik

Burimi Romer 2001, p. 13

Pra është e vështirë që të gjithë personat në lokal të ndjehen rehat termikisht por gjithmonë duhet të tentohet që të sigurohet komforti termik për të paktën 80% të pranishmëve në lokal. Për shkak se komforti termik lidhet me psikologjinë e njeriut, ajo mund të ndikojë në moralin tonë të përgjithshëm. Ankesat e punonjësve mund të rritet, produktiviteti mund të bie dhe në disa raste njerëzit mund të refuzojë për të punuar në një mjedis të caktuar⁶⁴.

Në një ambient që ngrohet në dimër kemi sipërfaqe me temperatura të ndryshme, disa më të ftohta, si muret e jashtme dhe dritaret, të tjerat më të ngrohta si sobat, radiatorët. Kështu shfaqen diferenca temperaturash në pika të ndryshme të dhomës, madhësia e të cilave varet nga mënyra e ngrohjes. Ndërmjet ajrit të jashtëm dhe ajrit të brendshëm,

⁶³ Leff, H.S. 2018 p.12-18

⁶⁴ Carnot, S. 1897 P. 12

kemi diferenca të temperaturave dhe lagështisë, që shoqërohen me rryma ajri shqetësuese.

2.2.2 Temperatura e jashtme projektuese

Temperatura e jashtme projektuese paraqet temperaturën më të ulët të ajrit të jashtëm për të cilën sistemi i ngrohjes i siguron parametrat e kërkuar projektues të konfortit termik brenda ambientit të shqyrtuar pavarësisht nga koha e zgjatjes së saj. Temperatura e jashtme projektuese përcaktohet përmes ekuacionit⁶⁵:

$$t_{jp}=0.4 t_{Mm}+0.6 t_{min} \text{ [0C]} \quad (3.1)$$

ku:

t_{Mm} [0C] – temperatura mesatare e muajit më të ftohtë të vitit në dhjetë vjetët e fundit.
 t_{min} [0C] – temperatura absolute më e ulët e matur gjatë këtyre dhjetë vjetëve të fundit.

2.2.3 Përcaktimi i temperaturës së brendshme të projektuar

Temperatura e brendëshme apo temperatura ambientale merr në konsideratë këmbimin e nxehtësisë nga sipërfaqet rrethuese të hapësirës llogaritëse dhe vetë kësaj hapësire me trupin e njeriut. Temperatura ambientale është një mesatare e balancuar e temperaturës rrezatuese mesatare dhe temperaturës së ajrit, ajo llogaritet me formulën e mëposhtme:

$$t_{bp} = t_{rm} + t_b \quad (3.2)$$

ku:

t_{bp} – temperatura e brendshme e projektuar,

t_{rm} – temperatura rrezatuese mesatare e sipërfaqeve rrethuese të hapësirës llogaritëse,

t_b – temperatura e ajrit të brendëshem

⁶⁵ Ibid. p. 12

Hapësira	Temperatura, °C
Apartamente dhe zyra	20
Kuzhina industrial	15-16
Korridore	12-15
Shkolla	18-20
Palestra	14-18
Salla mbledhjesh dhe shfaqesh	16-18
Salla muzeu dhe ekspozitash	14-16
Pishina të mbuluara	27-30
Spitale	22-24
Restaurante, Hotele	20
WC/banja	15-22

Figure 12 Temperatura e brendshme projektuese për disa hapsira

Burimi Ibid. p. 17

2.2.4 Temperatura mesatare e mureve

Temperatura mesatare rrezatuese e dhomës, përcakton humbjen e nxehtësisë me rrezatim të trupit të njeriut në ambientin që e rrethon dhe ka të njëjtën rëndësi si dhe temperatura e ajrit, për këmbimin me konveksion. Për të patur të njëjtin konfort termik, për çdo gradë ulje të temperaturës mesatare të sipërfaqeve rrethuese, duhet të kemi një gradë rritje të temperaturës së ajrit të dhomës. Në përgjithësi komforti arrihet kur temperatura mesatare e sipërfaqeve rrethuese nuk ndryshon më shumë se 6°C nga temperatura e ajrit të dhomës⁶⁶.

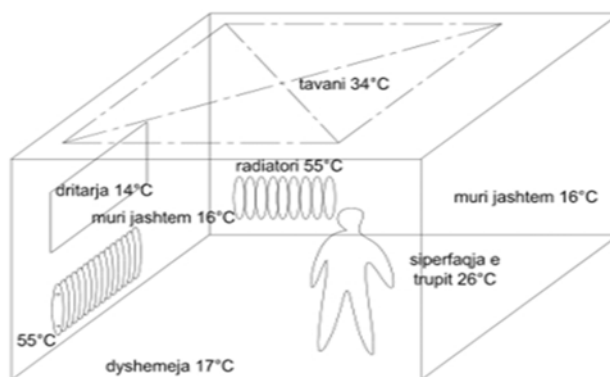


Figure 13 Temperatura mesatare e mureve

⁶⁶ Kostic, M. 2018 p. 7.

Vlera e koeficientit të tejkalimit të nxehtësisë K për lloje të ndryshme të mureve, që më së shpeshti përdoren, është llogaritur dhe vërtetuar eksperimentalisht. Për këto mure vlerat e koeficientit të tejkalimit të nxehtësisë janë dhënë në tabelë. Për murin, për të cilin nuk janë dhënë shënime, koeficienti i tejkalimit të nxehtësisë përcaktohet sipas shprehjes:

α_b [W/m² K] – koeficienti i këmbimit të nxehtësisë me konveksion nga ajri i brendshëm i lokalit në anën e brendshme të murit

i - trashësia e murit, përkatësisht trashësia e një shtrese të murit për murin me shumë shtresaë

λ [W/m K] – koeficienti i përçjellshmërisë termike të murit, përkatësisht të një shtrese të murit për murin me shumë shtresa.

$1/\lambda_a$ [m² K/W] – rezistenca termike nëpër shtresë të ajrit për rastet kur një nga shtresat e murit përbëhet nga ajri. Në këto raste nëpër këto mure nuk kemi vetëm përçjellshmëri të nxehtësisë, sikur të shtresat e ngurta të murit, sepse në shtresën e ajrit nxehtësia transmetohet jo vetëm përmes përçjellshmërisë, por edhe me konveksion dhe me rrezatim.

α_j [W/m² K] – koeficienti i këmbimit të nxehtësisë me konveksion nga ana e jashtme e murit të jashtëm në ajrin e jashtëm.

Gjatë llogaritjes së sasisë së nevojshme të nxehtësisë, për sipërfaqe të posaqme, shfrytëzohen këto shënime:

DN- dritare e njëfishtë, DD- dritare e dyfishtë, DB- dritare e brendëshme, DJ- derë e jashtme,

DBK- derë ballkoni,

MB- mur i jashtëm,

T- tavani,

DY- dyshemeja.

Temperaturat që duhet të mbahen në dhoma të ndryshme varën nga destinimi dhe duhet të zgjidhen sipas këtyre rekomandimeve.

Dhoma	t_m [°C]
Dhomë dite	20
Dhomë gjumi	20
Paradhomë	20
Kuzhinë	20
Zyrë	20
WC e posaqme	15
Banjë	22

Figure 14 Temperaturat dhe rekomandimet për dhoma të ndryshme

2.2.4.1 Nevoja e nxehtësisë për infiltrim

Sasia e nxehtësisë që nevojitet për ta ngrohur ajrin që në lokal futet përmes të qarave të dymave dhe të dritareve, gjer në temperaturën e brendshme të lokalit, është:

$$Q_v = V \cdot c \cdot \rho \cdot (t_{bp} - t_{jp}) \quad [W] \quad (2.21)$$

ku sasia e ajrit që rrymon nëpër të qarat mund të caktohet me shprehjen:

$$V = \sum(a \cdot l) \cdot (p_j - p_b)^{2/3} \quad [m^3/h] \quad (2.22)$$

ku janë:

a [$m^3/m \text{ h Pa}^{2/3}$] – koeficienti i depërtueshmërisë së puthitjes, shih tabelën 2.11ë I [l] – gjatësia e puthitjes për derë ose dritare. Te dritaret dhe te dyert njëkrahëshe, gjatësia l është e barabartë me perimetrin e tyre, por te dykrahëshet kjo gjatësi rritet edhe për një lartësi

p_j [Pa] – shtypja e jashtëme e ajritë p_b [Pa] shtypja e brendshme e ajritë

c [J/kg K] – nxehtësia specifike e ajrit që hyn në lokalë

ρ [kg/m^3] – dendësia e ajrit që hyn në local.

Normat DIN 4701 të përcaktimit të nxehtësisë që humbet për shkak të infiltrimit të ajrit të jashtëm në lokal japin këtë shprehje:

$$Q_v = \sum(a \cdot l) \cdot R \cdot H \cdot (t_{jp} - t_{bp}) \cdot Z_e$$

ku janë:

$\sum(a \cdot l)$ [m^3/s] – depërtueshmëria e ajrit nëpër dymet dhe dritareë

Z_e – shtesë për dritare dhe dymet që tangojnë dhe ndodhen në dy muret e jashtme që formojnë një kënd të ndërtesës, merret $Z_e = 1,2$ ndërsa në të gjitha rastet e tjera merret $Z_e = 1$.

Lloji i dritares	Tipi i dritares	a
E drurit nga materialet artificiale	Njëkrahëshe	0.7
	E lidhur	0.6
	Dykrahëshe si dhe njëkrahëshe me puthitje të garantuar	0.4
Qelike dhe metale	Njëkrahëshe	0.3
	E lidhur	0.3
	Dykrahëshe si dhe njëkrahëshe me puthitje të garantuar	0.3
Derë brendshme	E paputhitur	8.7
	E puthitur	3.3

Figure 15 Koeficienti i depertueshmërisë nëpër puthitje

Burimi Ibid. p. 12

KAPITULLI III

3. METODOLOGJIA

Metodologjia e hulumtimit e përdorur në këtë punim përbëhet nga metoda të kombinuara nga përshkruese, statistikore dhe përdorimi i të dhënave kryesisht sekondare. Për përgatitjen e punimit u mbledhën të dhëna përmes përdorimit të literaturës shkencore dhe profesionale nga autorë të ndryshëm, si dhe përdorimit të botimeve nga ekspertë, revistave shkencore në fushën e ndërtimatarisë dhe burimeve nga internet, por edhe nga analizimi i projektit të shtëpisë pjesëmarrëse në hulumtim, intervista me pronarin si dhe realizimi i pyetësorit me punëtorët e kompanisë Termoteknika.

Përzgjedhja e studimeve- Për realizimin e këtij punimi, u morën më shumë se 30 artikuj, nga të cilët shtatë studime janë përzgjedhur për t'u shqyrtuar në vijim. Këta artikuj përfshijnë:

- Publikime në gazeta
- Libra
- Studimet e publikuara
- Teza të doktoraturës dhe tezat e masterit

Kërkimet u realizuan edhe përmes Google, Google Scholar etj. Hulumtimet për këtë temë u analizuan me një qasje teorike klasike. Qasje kjo sipas së cilës nga rishikimi nuk kemi vetëm të dhëna origjinale nga autorët e tyre, ose të bëhet rishikim statistikor i të dhënave të publikuara, përkundrazi, rishikimi tenton të ofron një përmbledhje, klasifikim si dhe analizë kritike të studimeve ekzistuese kërkimore.

3.1 Mënyra e mbledhjes së të dhënave

Për mbledhjen e të dhënave për këtë hulumtim u përdorën disa metoda hulumtuese.

Rishikimi i literaturës- Një përmbledhje e literaturës mund të përbëhet thjesht nga një përmbledhje e burimeve kryesore, por në shkencat shoqërore, një përmbledhje e literaturës zakonisht ka një model organizativ dhe kombinon si përmbledhjen ashtu edhe sintezën, shpesh brenda kategorive të veçanta konceptuale. Një përmbledhje është një përmbledhje e informacionit të rëndësishëm të burimit, por një sintezë është një ri-organizim, ose një riorganizim, i këtij informacioni në një mënyrë që informon se si po planifikoni të hetojë një problem kërkimor. Karakteristikat analitike të një përmbledhjeje të literaturës mund të:

- Jepni një interpretim të ri të materialit të vjetër ose kombinoni të ri me interpretime të vjetër,
- Gjurmoni përparimin intelektual të fushës, duke përfshirë debate të mëdha,
- Në varësi të situatës, vlerësoni burimet dhe këshilloni lexuesin për hulumtimet më përkatëse ose përkatëse, ose
- Zakonisht, në përfundim të një përmbledhjeje të literaturës, identifikoni se ku ekzistojnë boshllëqe se si është hulumtuar një problem deri më tani.

Qëllimi i një rishikimi të literaturës është që:

- Vendosni secilën punë në kontekstin e kontributit të saj për të kuptuar problemin e hulumtimit që po studiohet.
- Përshkruani marrëdhëniet e secilës vepër me të tjerët në shqyrtim.
- Identifikoni mënyra të reja për të interpretuar kërkimin paraprak.
- Zbuloni çdo boshllëk që ekziston në literaturë.
- Zgjidhni konfliktet midis studimeve të mëparshme në dukje kontradiktore.
- Identifikoni fushat e bursave paraprake për të parandaluar dublikimin e përpjekjeve.
- Tregoni rrugën në përmbushjen e një nevoje për kërkime shtesë.
- Gjeni kërkimin tuaj brenda kontekstit të literaturës ekzistuese.

Intervista- Një intervistë në hulumtimin cilësor është një bisedë ku pyetjet bëhen për të nxjerrë informacion. Intervistuesi është zakonisht një studiues profesionist ose i paguar, ndonjëherë i trajnuar, i cili i shtron pyetje të intervistuarit, në një seri alternative pyetjesh dhe përgjigjesh të shkurtra. Ato mund të kontrastohen me fokus grupe në të cilat një intervistues vë në pyetje një grup njerëzish dhe vëzhgon bisedën që rezulton ndërmjet të intervistuarve, ose sondazhe të cilat janë më anonime dhe kufizojnë të anketuarit në një varg zgjedhjesh të paracaktuara të përgjigjeve. Përveç kësaj, ka konsiderata të veçanta kur intervistoni fëmijët. Në kërkimet fenomenologjike ose etnografike, intervistat përdoren për të zbuluar kuptimet e temave qendrore në botën e jetës së subjekteve nga këndvështrimi i tyre.

- Intervistat plotësohen nga intervistuesi bazuar në atë që intervistuesi thotë se duhet të konfirmizohet dhe bëhet.
- Intervistat janë një formë shumë më personale e hulumtimit sesa pyetësorët.
- Në intervistën personale, intervistuesi punon drejtpërdrejt me të intervistuarin.
- Ndryshe nga sondazhet me postë, intervistuesi ka mundësinë të hetojë ose të bëjë pyetje vijuese.
- Intervistat janë përgjithësisht më të lehta për të intervistuarit, veçanërisht nëse ato që kërkohen janë mendime dhe / ose përshtypje.
- Intervistat marrin shumë kohë dhe kërkojnë shumë burime.
- Intervistuesi konsiderohet si një pjesë e instrumentit të matjes dhe duhet të jetë i trajnuar mirë se si t'i përgjigjet çdo kontigjence.
- Intervistat ofrojnë një mundësi të ndërveprimit ballë për ballë midis 2 personave; pra, ato zvogëlojnë konfliktet.

Kur zgjidhni të intervistoni si një metodë për kryerjen e hulumtimit cilësor, është e rëndësishme të jeni me takt dhe i ndjeshëm në qasjen tuaj. Intervistuesi dhe studiuesi, Irving Seidman, i kushton një kapitull të tërë të librit të tij, Intervistimi si Kërkim Cilësor, për rëndësinë e teknikës së duhur të intervistimit dhe etiketimit të intervistuesit. Disa nga bazat e teknikës së tij janë përmbledhur më poshtë:

Të dëgjuarit: Sipas Seidman, kjo është edhe aftësia më e vështirë, por edhe aftësia më e rëndësishme në intervistim. Për më tepër, intervistuesit duhet të jenë të përgatitur të dëgjojnë në tre nivele të ndryshme: ata duhet të dëgjojnë atë që pjesëmarrësi po

thotë në të vërtetë, ata duhet të dëgjojnë "zërin e brendshëm" ose nëntekstin e asaj që pjesëmarrësi po komunikon, dhe ata gjithashtu duhet të dëgjojnë për procesin dhe rrjedhën e intervistës në mënyrë që të qëndrojnë të vetëdijshëm se sa i lodhur ose i mërziur është pjesëmarrësi, si dhe logjistikë të tilla si sa kohë ka kaluar tashmë dhe sa pyetje kanë mbetur akoma. Aftësitë e dëgjimit të kërkuara në një intervistë kërkojnë më shumë përqendrim dhe vëmendje në detaje sesa ato që janë tipike në bisedat normale. Prandaj, shpesh është e dobishme për intervistuesit të marrin shënime ndërsa pjesëmarrësi u përgjigjet pyetjeve ose të inçizojnë intervistat në mënyrë që të jenë në gjendje, më saktë, t'i transkriptojnë ato më vonë.

Bëni pyetje (për të ndjekur dhe për të sqaruar): Ndërsa një intervistues zakonisht hyn në çdo intervistë me një grup pyetjesh të paracaktuara, të standardizuara, është e rëndësishme që ata gjithashtu të bëjnë pyetje vijuese gjatë gjithë procesit. Pyetje të tilla mund të inkurajojnë një pjesëmarrës të përpunojë diçka pikante që ata kanë ndarë dhe janë të rëndësishme për të marrë një kuptim më gjithëpërfshirës të temës. Për më tepër, është e rëndësishme që një intervistues të bëjë pyetje sqaruese kur ato ngatërrohen. Nëse rrëfimi, detajet ose kronologjia e përgjigjeve të një pjesëmarrësi bëhen të paqarta, shpesh është e përshtatshme që intervistuesi t'i kërkojë atyre që të rishpjegojnë këto aspekte të historisë së tyre në mënyrë që t'i mbajnë të sakta transkriptimet e tyre.

Jini të respektueshëm për kufijtë: Seidman e shpjegon këtë taktikë si "Eksploroni, mos hetoni", është thelbësore që ndërsa pjesëmarrësi po intervistohet ata të inkurajohen të eksplorojnë përvojat e tyre në një mënyrë të ndjeshme dhe të respektueshme. Ata nuk duhet të "hetohen" në një mënyrë të tillë që i bën ata të ndjehen të pakëndshëm ose si një ekzemplar në një laborator. Nëse harxhohet shumë kohë duke u ndalur në detajet e hollësishme ose nëse bëhen shumë pyetje vijuese, është e mundur që pjesëmarrësi të bëhet mbrojtës ose i gatshëm të ndajë. Kështu, është detyra e intervistuesit të vendosë një ekuilibër midis paqartësisë dhe specifikës në pyetjet e tyre.

Bëni kujdes nga pyetjet kryesore: Pyetjet kryesore janë pyetje që sugjerojnë ose nënkuptojnë një përgjigje. Ndërsa ata shpesh pyeten pafajësisht, ata rrezikojnë të ndryshojnë vlefshmërinë e përgjigjeve të marra pasi i dekurajojnë pjesëmarrësit të përdorin gjuhën e tyre për të shprehur ndjenjat e tyre. Kështu që preferohet që intervistuesit të bëjnë pyetje të hapura. Për shembull, në vend që të pyesni "A ju ka bërë përvoja të trishtoheni?" - e cila po udhëheq në natyrë - do të ishte më mirë të pyesni "Si ju bëri të ndiheni përvoja" - pasi kjo nuk sugjeron asnjë pritje.

Mos e ndërprisni: Pjesëmarrësit duhet të ndjehen rahat dhe të respektuar gjatë gjithë intervistës - kështu që intervistuesit duhet të shmangin ndërprerjet.

Krahasuar me diçka si një sondazh i shkruar, intervistat lejojnë një shkallë mjaft të lartë të intimitetit, me pjesëmarrësit që shpesh u zbulojnë informacion personal intervistuesve të tyre në një mjedis në kohë reale, ballë për ballë. Si e tillë, kjo teknikë mund të shkaktojë një sërë ndjenjash dhe përvojash domethënëse brenda atyre që intervistohen.

Në fundin pozitiv, intervistimi mund t'u sigurojë pjesëmarrësve një rrugëdalje për t'u shprehur. Meqenëse puna e intervistuesve është të mësojnë, të mos trajtojnë ose

këshillojnë, ata nuk u ofrojnë pjesëmarrësve ndonjë këshillë, por megjithatë, tregimi i një dëgjuesi të vëmendshëm për shqetësimet dhe shqetësimet mund të jetë i këndshëm. Siç thotë studiuesi cilësor Robert S. Weiss, "Të flasësh me dikë që dëgjon dhe dëgjon nga afër, mund të jetë e vlefshme, sepse përvoja e dikujt, përmes procesit të shprehjes dhe ndarjes, vërtetohet." Një vërtetim i tillë, megjithatë, mund të ketë një të keqe nëse një pjesëmarrës ndihet i dobësuar me përfundimin e marrëdhënies së intervistës, [6] sepse, ndryshe nga figura si terapistë ose këshilltarë, intervistuesit nuk marrin një masë të përgjegjësisë së vazhdueshme për pjesëmarrësin dhe marrëdhënia e tyre nuk është e vazhdueshme. Për të minimizuar potencialin për këtë zhgënjim, studiuesit duhet t'u tregojnë pjesëmarrësve se sa intervista do të kryejnë paraprakisht, dhe gjithashtu t'u sigurojnë atyre një lloj mbylljeje, të tilla si një përmbledhje kërkimore ose një kopje të botimit të projektit.

Si përfundim negativ, natyra e intervistave me shumë pyetje mund t'i bëjë pjesëmarrësit të ndjehen të pakëndshëm dhe të ndërhyjnë nëse një intervistues shkel në territorin që ata mendojnë se është shumë personal ose privat. Për të shmangur kalimin e kësaj linje, studiuesit duhet të përpiqen të bëjnë dallimin midis informacionit publik dhe informacionit privat, dhe vetëm të thellohen në informacionin privat pasi të përpiqen të vlerësojnë nivelin e komoditetit të një pjesëmarrësi në diskutimin e tij.

Për më tepër, natyra relativisht intime e intervistave mund t'i bëjë pjesëmarrësit të ndjehen të prekshëm ndaj dëmtimit ose shfrytëzimit. Kjo mund të jetë veçanërisht e vërtetë për situatat në të cilat një epror interviston një vartës, si kur mësuesi interviston studentin e tij ose të saj. Në këto situata, pjesëmarrësit mund të kenë frikë të japin një "përgjigje të gabuar", ose të thonë diçka që potencialisht mund t'i sjellë ata në telashe dhe të reflektojnë mbi to negativisht. Sidoqoftë, të gjitha marrëdhëniet e intervistave, jo vetëm ato qartë superiore-vartëse, janë të shënuara nga një farë shkalle pabarazie, pasi intervistuesit dhe pjesëmarrësit duan dhe marrin gjëra të ndryshme nga teknika. Kështu, studiuesit duhet të shqetësohen gjithmonë me potencialin e ndjeshmërisë së pjesëmarrësve nga ndjeshmëria, veçanërisht në situatat kur zbulohet informacioni personal.

Për të luftuar ndjenjat e tilla të cënueshmërisë dhe pabarazisë dhe për t'i bërë pjesëmarrësit të ndjehen të sigurt, të barabartë dhe të respektuar, studiuesit duhet t'u sigurojnë atyre informacion në lidhje me studimin, të tillë si kush e drejton atë dhe cilat rreze mundshme mund të sjellë, dhe gjithashtu me informacion në lidhje me të drejtat e tyre, të tilla si e drejta për të rishikuar materialet e intervistës dhe për t'u tërhequr nga procesi në çdo kohë. Especialisht veçanërisht e rëndësishme që studiuesit gjithmonë të theksojnë natyrën vullnetare të pjesëmarrjes në një studim në mënyrë që pjesëmarrësit të qëndrojnë të vetëdijshëm për agjencinë e tyre.

Këto dinamika të lartpërmendura të fuqisë, të pranishme në intervista, gjithashtu mund të kenë efekte specifike në grupe të ndryshme shoqërore, sipas përkatësisë racore, gjinisë, moshës dhe klasës. Gara, për shembull, mund të paraqesë çështje në një mjedis intervistë nëse pjesëmarrësit e një prejardhje raciale të marginalizuar intervistohen nga studiues të bardhë, në të cilin rast ekzistenca e paragjykimëve historike dhe shoqërore mund të shkaktojë një ndjenjë skepticizmi dhe mosbesimi. Dinamika gjinore mund të ndikojë në mënyrë të ngjashme në ndjenja, me burrat që ndonjëherë veprojnë me mbivlerësim kur intervistojnë gratë dhe veprojnë shpërfillës

kur intervistohen nga gratë, dhe çiftet me të njëjtën gjini janë të prekshme ndaj supozimeve të rreme të përbashkëta ose ndjenjës së konkurrencës së nënkuptuar. Sa i përket klasës, pjesëmarrësit e statusit të perceptuar më të ulët demonstrojnë, në disa raste, ose skepticizëm të tepruar ose nënshtrim të tepruar, dhe për sa i përket moshës, fëmijët dhe të moshuarit mund të shfaqin frikë nga patronizimi. Në mënyrë që të minimizohen këto ndjenja negative të lidhura me grupin shoqëror, studiuesit duhet të mbeten të ndjeshëm ndaj burimeve të mundshme të tensioneve të tilla dhe të veprojnë në përputhje me rrethanat duke theksuar sjellje të mirë, respekt dhe një interes të mirëfilltë për pjesëmarrësin, të gjitha këto mund të ndihmojnë në tejkalimin e barrierave sociale.

Së fundmi, një aspekt tjetër i intervistave që mund të ndikojë në mënyrën se si ndihet një pjesëmarrës është mënyra se si intervistuesi shpreh ndjenjat e tij ose të saj, sepse intervistuesit mund të projektojnë gjendjet dhe emocionet e tyre mbi ata që intervistojnë. Për shembull, nëse një intervistues ndihet dukshëm i pakëndshëm, pjesëmarrësi mund të fillojë ta ndajë këtë shqetësim, dhe nëse një intervistues shpreh zemërim, ai ose ajo rrezikon t'ia kalojë atë pjesëmarrësit.

Pyetëtori- Një pyetësor është një instrument kërkimor që përbëhet nga një grup pyetjesh ose lloje të tjera të kërkesave që synojnë të mbledhin informacion nga një i anketuar. Një pyetësor kërkimor është zakonisht një përzjerje e pyetjeve të mbyllura dhe pyetjeve të hapura. Pyetjet e hapura, me forma të gjata, i ofrojnë të anketuarit aftësinë për të elaboruar mbi mendimet e tyre. Pyetësorët e hulumtimit u zhvilluan në 1838 nga Shoqata Statistike e Londrës. Të dhënat e mbledhura nga një pyetësor i mbledhjes së të dhënave mund të kenë natyrë si cilësore, ashtu edhe sasiore. Një pyetësor mund të dorëzohet ose jo në formën e një studimi, por një studim gjithmonë përbëhet nga një pyetësor. Të dhënat mund të mblidhen relativisht shpejt sepse studiuesi nuk do të kishte nevojë të ishte i pranishëm kur të plotësoheshin pyetësorët. Kjo është e dobishme për popullata të mëdha kur intervistat do të ishin jopraktike.

Sidoqoftë, një problem me pyetësorët është se të anketuarit mund të gënjejnë për shkak të dëshirueshmërisë shoqërore. Shumica e njerëzve dëshirojnë të paraqesin një imazh pozitiv të vetvetes dhe kështu mund të gënjejnë ose të përkulin të vërtetën për tu dukur mirë, p.sh., nxënësit do të ekzagjeronin kohëzgjatjen e rishikimit. Pyetësorët mund të jenë një mjet efektiv për të matur sjelljen, qëndrimet, preferencat, mendimet dhe qëllimet e një numri relativisht të madh të subjekteve më lirë dhe më shpejt sesa metodat e tjera.

3.2 Mostra e hulumtimit

Mostra e këtij hulumtimi është e ndarë në tri grupe

1. GRUPI 1- në këtë hulumtim si mostër kryesore është një shtëpi në P-1 në qytetin e Prizrenit. Në kuadër të analizimit të kësaj shtëpie dhe nxjerrjes së të dhënave është shfrytëzuar plani teknik i instalimit të nxemjes qendrore në këtë shtëpi dhe atributet kryesore teknike. Për marrjen e planit të kësaj shtëpie fillimisht është kërkuar leje nga pronari i shtëpisë N.N.

2. Grupi 2- në kategorinë e grupit të dytë të mostrës është intervistuar pronari i shtëpisë e cila është shfrytëzuar si mostër kryesore për mbledhjen e të dhënave.
3. Grupi 3- Në kategorinë e grupit të tretë të mostrës kemi 30 pjesëmrrës nga kompania për nxemje qendrore TERMOTEKNIKA.

KAPITULLI IV

4. REZULTATET E HULUMTIMIT

Në këtë pjesë të hulumtimit do të paraqiten rezultatet si vijon

- Në pjesën e parë të kapitullit do të paraqiten rezultatet nga analizimi teknik i planit të instalimit të nxemjes qendrore në shtëpinë pjesëmarrëse në hulumtim të ilustruara me foto dhe tabela bashkangjitore.
- Në pjesën e dytë të paraqitjes së rezultateve, do të paraqiten rezultatet nga intervista me pronarin e shtëpisë pjesëmarrëse në hulumtim.
- Në pjesën e tretë të hulumtimit do të paraqiten rezultate nga pyetësi i realizuar në kompaninë TERMOTEKNIKA.

4.1 Lokacioni i objektit

Objekti gjendet në komunën e Prizrenit në qendër të qytetit dhe nga struktura është shtëpi individuale banimi. Objekti është i vendosur në jug të qytetit i orjentuar kah lindja, lartësia e objektit është mbi 10m. Lokacioni është i rrafshët i paster dhe ka ujra nëntokësore, lartësia mbidetare është 495m.

4.1.1 Hapësirat përkatëse të objektit

Nr.	PERDHESA Hapsira	a. Sip.	b. Per.	c. Lart.	(bxc) Sip. MURET	(axc) Vol. Hap.	Materializimi final
01	Qendrimi ditor	35.34	24.10	3.0	53.94	91.88	Parket
02	Dhome fjetje	11.9	15.46	3.0	16.41	30.16	Parket
03	Banjo	3.54	7.56	3.0	5.1	9.02	Pll. Qeramike
04	Kuzhina dhe Tryezaria	20.27	21.00	3.0	23.52	52.70	Pll. Qeramike
05	Koridori dhe shkallet	10.05	18.95	3.0	6	26.13	Parket
06	Ermbrojtsi	6.89	12.56	3.0	5.25	17.19	Granit Natyral
07	Garazha	20.31	18.76	3.0	29.1	52.80	Epoksid
TOTAL PERDHESA:		108.67	118.39	3.0	139.32	279.88	

Tabela 1 Përdhesa e objektit

Nr.	KATI I PARE Hapsira	a. Sip.	b. Per.	c. Lart.	(bxc) Sip. MURET	(axc) Vol. Hap.	Materializimi final
01	Dhome fjetje	12.46	14.26	3.0	29.4	32.40	Parket
02	Banjo	6.26	10.76	3.0	5.46	6.26	Qeramik
03	Utiliti	5.81	9.66	3.0	16.2	15.1	Pll. qeramike
04	Banjo	4.34	8.50	3.0	5.7	11.28	Qeramik
05	Garderoba	5.69	9.56	3.0	16.2	14.80	Pll. Qeramike
06	Dhome fjetje	19.23	18.86	3.0	18	50	Parket
07	Dhome fjetje	16.91	18.30	3.0	35.7	44	Parket
08	Koridori dhe shkallet	20.01	23.72	3.0	4.8	52.03	Parket
TOTAL KATI I PARE:		90.71	113.62	3.0	109.56	225.87	

Tabela 2 Kati i parë i objektit

4.1.2 Specifikimi i materialeve

Muret e jashtëm:

- 0.25 m -bllok i zgavruar
- 0.01 m -shtresë ajri,
- 0.10 m -stiropor,
- 0.015 m -llaç çimentoje,
- 0.01 m -llaç gjipsi

Muret e brendshme:

- 0.015 m -llaç çimentoje,
- 0.25 m -bllok i zgavruar,
- 0.015 m -llaç çimentoje,

Dyshemeja e përdhësës:

- 0.5 m -zhavorr
- 0.15 m -beton i armiruar
- 0,08 m -shtresë rrafshuese çimentoje
- 0,06 m -beton

- 0,04 m -stiropor
- 0.01 m -shtresë rrafshese çimentoje

Kulmi i rrafshët:

- 0.04 m -shtresë betoni
- 0,002 m -hidroizolim
- 0,05 m -beton zhavorri
- 0,08 m -stiropo
- 0.1 m -stirodur
- 0.25 m -konstrukcion mes katesh
- 0.02 m -llaç çimentoje

4.1.2 Kalkulimi i koeficientëve të transmetimit të nxehtësisë

Mj					
Nr.	LLOJI I MATERIALIT	δ [cm]	λ [W/mK]	R_{λ} [m ² K/W]	
1	Suva prej Llaçit Çimento-Gëlqeror	2.00	0.87	0.02	
2	Blok i Zgavruar	25.00	0.47	0.53	
3	Stiropor - Shkumë e Fortë	10.00	0.04	2.50	
4	Shtresë Ajri	1.00	0.11	0.09	
5	Fasada	0.40	1.40	0.00	
6			-	-	
				$\Sigma R_{\lambda} =$	3.15

Tabela 3 Koeficienti i transmetimit të nxehtësisë për murin e jashtëm

Rez.e kal. të nxehtësisë muri i brendshëm $R_b = 0.13$ [m²K/W]

Rez.e kal. të nxehtësisë muri i jashtëm $R_j = 0.04$ [m²K/W]

Rezistenca e kalimit të nxehtësisë $R_k = R_b + \Sigma R_{\lambda} + R_j = 3.32$ [m²K/W]

Koeficienti i kalimit të nxehtësisë $k = 1/R_k = 0.30$ [W/m²K]

MB					
Nr.	LLOJI I MATERIALIT	δ [cm]	λ [W/mK]	R_i [m ² K/W]	
1	Suva prej Llaçit Çimento-Gëlqeror	1.50	0.87	0.02	
2	Blok i Zgavruar	20.00	0.47	0.43	
3	Suva prej Llaçit Çimento-Gëlqeror	1.50	0.87	0.02	
4			-	-	
5			-	-	
6			-	-	
				$\Sigma R_i =$	0.46

Tabela 4 Koeficienti i transmetimit të nxehtësisë për murin e brendshëm

Rez.e kal. të nxehtësisë muri i brendshëm $R_b = 0.13$ [m²K/W]

Rez.e kal. të nxehtësisë muri i jashtëm $R_j = 0.04$ [m²K/W]

Rezistenca e kalimit të nxehtësisë $R_k = R_b + \Sigma R_i + R_j = 0.63$ [m²K/W]

Koeficienti i kalimit të nxehtësisë $k = 1/R_k = 1.59$ [W/m²K]

DY - Dyshemeja mbi tokë					
Nr.		δ [cm]	λ [W/mK]	R_i [m ² K/W]	
1	Shtresë rrafshuese Çimentoje	1.00	1.40	0.01	
2	Beton i Armiruar	15.00	2.10	0.07	
3	Beton	6.00	1.44	0.04	
4	Stiropor - Shkumë e Fortë	4.00	0.04	1.50	
5	Shtresë rrafshuese Çimentoje	8.00	1.40	0.06	
6	Zhavorr	50.00	1.50	0.33	
				$\Sigma R_i =$	2.01

Tabela 5 Koeficienti i transmetimit të nxehtësisë për dyshemenë mbi tokë

Rez.e kal. të nxehtësisë muri i brendshëm $R_b = 0.13$ [m²K/W]

Rez.e kal. të nxehtësisë muri i jashtëm $R_j = 0.04$ [m²K/W]

Rezistenca e kalimit të nxehtësisë $R_k = R_b + \Sigma R_i + R_j = 2.18$ [m²K/W]

Koeficienti i kalimit të nxehtësisë $k = 1/R_k = 0.46$ [W/m²K]

Koeficienti i kalimit të nxehtësisë i përvetësuar $k = 0.60$ [W/m²K]

KR - Kulmi i rrafshem					
Nr.	LLOJI I MATERIALIT	δ [cm]	λ [W/mK]	R_{λ} [m ² K/W]	
1	Beton	4.00	1.44	0.03	
2	Hidroizolim	0.20	0.19	0.01	
3	Beton Zhavorri	5.00	2.10	0.02	
4	Stiropor	8.00	0.06	1.33	
5	Stiropor - Shkumë e Fortë	10.00	0.04	2.50	
5	Konstruksion mes katesh	25.00	0.23	1.09	
6	Suva prej Llaçit Çimento-Gëlqeror	2.00	0.87	0.02	
				$\Sigma R_{\lambda} =$	5.01

Tabela 6 Koeficienti i transmetimit të nxehtësisë për kulmin e rrafshët

Rez.e kal. të nxehtësisë muri i brendshëm $R_b = 0.13$ [m²K/W]

Rez.e kal. të nxehtësisë muri i jashtëm $R_j = 0.04$ [m²K/W]

Rezistenca e kalimit të nxehtësisë $R_k = R_b + \Sigma R_{\lambda} + R_j = 5.18$ [m²K/W]

Koeficienti i kalimit të nxehtësisë $k = 1/R_k = 0.19$ [W/m²K]

Koeficienti i kalimit të nxehtësisë i përvetësuar $k = 0.30$ [W/m²K]

4.1.3 Zgjedhja e pajisjeve të ngrohjes qendrore

Radiatorët përdoren për transmetimin e energjisë nga uji i ngrohtë ose avulli i ujit, në ambientin që ngrohet. Meqë radiatorët vendosen brenda në dhomat që ngrohen, ata duhet t'i plotësojnë jo vetëm kërkesat termoteknike dhe ekonomike, por edhe ato sanitare-higjienike dhe estetike.

Radiator duhet të vendoset në mënyrë që të mund të pastrohet lehtësisht rreth e rrotull tij dhe të mos pengohet qarkullimi i ajrit dhe transmetimi i nxehtësisë me rrezatim. Llogaritja e radiatorëve përfundon me përcaktimin e sipërfaqes ngrohëse të radiatorëve. Në bazë të sasisë së nxehtësisë që duhet të jap radiator, caktohet sipërfaqja e tij:

K [W/ K] – koeficienti i tejkalimit në nxehtësisë së radiatorit, që zgjidhet varësisht nga tipi, madhësia dhe materialii përgatitjes së radiatorit, Δt [°C] – diferenca mesatare e temperaturës ndërmjet fluidit ngrohës dhe ajrit në lokal.

ZGJEDHJA E TRUPAVE NGROHËS										
Nr. Rendor	Emërtimi i hapsirës	Temperatura e brendshme		Sasia e nevoj. e nxehtë. On	Tipi i trupave ngrohës	Trupat për ngrohje		Sasia	Sasia e tërë për ngrohje	Sasia e tërësishme e ujit
		Vëllimi	°C			m³	Kapaciteti ngrohës			
-	-	°C	m³	W	-	W	l	-	W	W
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Perdhesa										
01	Q. Ditore	20	95	3324	22-600/1600	3577	10.56	1	3577	11
02	Dh e Fjetjes	20	32	1202	22-600/600	1346	3.96	1	1346	4
03	Banjo	24	20	556	Lux 500/1080	877	6.6	1	877	7
04	KUZHINA	20	56	2586	22-600/1200	2683	7.92	1	2683	8
05	Koridori+Shkallet	15	38	467	22-600/600	1346	3.96	1	1346	4
06	Ermbrojtësi	15	19	783	22-600/600	1346	3.96	1	1346	4
07	Garazhda	10	55	606	22-600/600	1346	3.96	1	1346	4
TOTAL PERDHESA			315	9524				7	12521	41

Tabela 7 Zgjedhja e pajisjeve ngrohëse për përdhësën

ZGJEDHJA E TRUPAVE NGROHËS										
Nr. Rendor	Emërtimi i hapsirës	Temperatura e brendshme		Sasia e nevoj. e nxehtë. On	Tipi i trupave ngrohës	Trupat për ngrohje		Sasia	Sasia e tërë për ngrohje	Sasia e tërësishme e ujit
		Vëllimi	°C			m³	Kapaciteti ngrohës			
-	-	°C	m³	W	-	W	l	-	W	W
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kati 1										
1.1	Dhoma e Fjetjes	20	34	968	22-600/600	1341	3.96	1	1341	4
1.2	Banjo	24	17	622	Lux 500/1080	877	6.6	1	877	7
1.3	Utiliti	15	16	820	22-600/600	1341	3.96	1	1341	4
1.4	Banjo	24	12	635	Lux 500/1080	877	6.6	1	877	7
1.5	Garderoba	20	17	809	22-600/600	1341	3.96	1	1341	4
1.6	Dhoma e Fjetjes	20	52	1348	22-600/800	1788	5.28	1	1788	5
1.7	Dhoma e Fjetjes	20	46	1772	22-600/1000	2236	6.6	1	2236	7
1.8	Koridori+Shkallet	15	54	862	22-600/600	1341	3.96	1	1341	4
TOTAL KATI 1			247	7837				8	11142	41

Tabela 8 Zgjedhja e pajisjeve ngrohëse për katin e parë

4.1.4 Dimensionimi i kaldajës

Kaldajat janë gjeneratorë të nxehtësisë, pra instalime me të cilat energjia kimike që e përmban lëndë djegëse, ose energjia elektrike shndërrohet në energji termike. Pra kaldaja në sistemet e ngrohjes qendrore e ka rolin e prodhuesit të nxehtësisë .

Varësisht nga gjendja agregate e lëndës djegëse, kaldajat ndahen në:

- Kaldaja me lëndë djegëse të lëngët
- Kaldaja me lëndë djegëse të ngurtë
- Kaldaja me lëndë djegëse të gaztë

DIMENSIONIMI I KALDAJES	
Nxehtësia e përgjithshme e trupave ngrohës është:	$Q_t = 36150 \text{ W}$
Sasia e nevojshme për ngrohjen e ujit sanitar:	$Q = 8000 \text{ W}$
Kapaciteti total	$Q_k = 1.1 \times Q_t = 48565 \text{ W}$

Tabela 9 Dimensionet e kaldajës

Aprovojmë një kaldajë me lëndë djegëse të ngurt-pelet për mbulimin e nevojave bazë për objektin e llogaritur. Zgjedhet kaldaja me lëndë djegëse të ngurtë prodhim nga CENTROMETAL Kroaci, tip: EKO-CK P 50[kW].

4.1.5 Dimensionimi i enës së zgjerimit

Ena e zgjerimit ka rol të rëndësishëm në sistemin e ngrohjes. Roli i saj është që të mundësoj zgjerimin e ujit në kushte të temperaturave të ndryshme dhe së bashku me paisjet e tjera rregulluese, të ndikojë në mbajtjen e shtypjes së punës të sistemit në kufij të caktuar. Kemi dy lloje të enës së zgjerimit:

- Ena e zgjerimit e tipit të hapur
- Ena e zgjerimit e tipit të mbyllur

Për zgjedhjen e enës së zgjerimit të tipit të mbyllur duhet të kemi të dhënat për:

- Vëllimi i ujit në aparatet ngrohëse
- Vëllimi i ujit në kaldajë
- Vëllimi i ujit në rrjetin gypor
- Vëllimi i ujit të trupave ngrohëse është $V_1 = 127 \text{ [l]}$
- Vëllimi i ujit të kaldajës është $V_2 = 96 \text{ [l]}$
- Vëllimi i ujit në tubacion është $V_3 = 61 \text{ [l]}$
- Vëllimi i ujit në tërë instalimin është $V_i = V_1 + V_2 + V_3 = 284 \text{ [l]}$

Temperatura e ujit të dërgimit për të cilin është dimensionuar sistemi i rrjetit gypor është 90°C Sipas tabelës 6.3 vlera e koeficientit të zgjerimit është $\beta = 0.0355$.

Temp. maksimale e ujit të dërgimit ta në °C	40	50	60	70	80	90	100	110	120
β	5	7	7	4	6	5	1	1	9

Tabela 10 Dimensionet e enës së zgjerimit

Vëllimi i zgjerimit është : $\Delta V = \beta \times V_i = 10.08 [l]$ Vëllimi rezervë është : $V_r = 0.05 \times V_i = 14.2 [l]$ Vlera e presionit statik për $h_{st} = 9$ m është 0.9 [bar]

Për temperaturën e dërgimit < 100 °C, presioni i avullit është $p_{av} = 0$ [bar] Presioni paraprak i enës së zgjerimit është: $p_p = p_{st} + p_{av} = 0.9$ [bar]

Për presioni e hapjes së valvolës siguroese, në vlerë prej 2.5 bar dhe mendryshim niveli ndërmjet valvolës siguroese dhe enës së zgjerimit $h = 0.8$ m

Vlera e presionit përfundimtar të enës së zgjerimit është:

$$p_{pf} = 0.8 \times p_{vs} + 0.1 \times h = 2.08 \text{ [bar]}$$

Vëllimi nominal i enës së zgjerimit është:

$$V_n = (\Delta V + V_r) \times (p_{pf} + p_a) / (p_{pf} - p_p) = 63.37 [l]$$

Pas kalkulimeve zgjedhim enën e zgjerimit të tipit të mbyllur me vëllim: $V = 70 [l]$.

4.1.6 Dimensionimi i rrjetit gypore dhe zgjedhja e pompës

Pompa luan një rol mjaft të rëndësishëm në sistemin e ngrohjes qendrore. Pompa me anë të rritjes së presionit mundëson riqarkullimin e ujit në sistemin e ngrohjes qendrore. Pompa zgjidhet në bazë prospekteve të prodhuesit, ku ndër të tjera ndodhen edhe karakteristikat tjera të pompave në bazë të mundit dhe prurjes. Shpesh here në vend të mundit të pompës prodhuesit japin lartësinë e presionit të pompës H_p .

Dimensionimi i rrjetit gypore eshte bere me sofwerin integra cad. Me poshtë eshte dhene tabela per llogaritjen e rrjetit gypore:

Llogaritja e rrjetit gypor dhe zgjedhja e pompës												Fleta:
Numri rendor					Llogaritja							Gjithsëj
	Sasia e nxehtësisë	Prurja në masë	Gjatësia e sektorit	Diametri	Lloji i gypit	Humbjet lokale	Shpejtësia w	R	R*L	Z	R*L+Z	Shuma R*L+Z
	W	kg/h	L (m)	DN (mm)	D mm	zeta	m/s	Pa/m	Pa	Pa	Pa	Pa
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	2682	115.0	17	15	15 x 1 - Cu	30	0.25	75.50	1283.0	888	2171.3	2171.3
2	14726	631.0	6	25	28 x 1 - Cu	28	0.34	55.10	330.7	1562	1892.9	4064.2
3	28311	1214.0	6	32	35 x 1 - Cu	26	0.4	56.10	336.7	2066	2402.7	6467
4	43994	1886.0	12	32	35 x 1 - Cu	24	0.63	122.90	1474.3	4605	6079.5	12546.5
												32824

Tabela 11 Zgjedhja e pompës

Mundi i pompës:

$$\Delta = \Delta_e = 53908, \text{ Pa}$$

Lartësia e mundit të pompës:

$$= \Delta \cdot \dots = 5.54,$$

Prurja vëllimore e pompës është :

$$\Rightarrow V' = 1.9/h$$

Pra në bazë të karakteristikave të pompave të dhëna nga prodhuesi zgjidhet pompa TOP-S 30/7 PN6.

4.1.7 Kalkulimi i akumuluesit të nxehtësisë

Akumuluesi i nxehtësisë përdoret tek sistemet e ngrohjes për te ruajtur energjinë. Akumuluesit e energjisë janë te përbërë nga llamarina e çelikut dhe janë te izoluar mire nga ana e jashtme me qëllim te ruajtjes se energjisë. Përdoret për akumulimin e energjisë brenda një sistemi te ngrohjes apo ftohjes kur pajisjet për prodhimin e energjisë janë ne funksion dhe kjo mundëson përdorimin e kësaj energjie me vone për te furnizuar trupat ngrohës-ftohës te sistemit. Shtimi i një akumuluesi ne një sistem te ngrohjes-ftohjes është aq e thjeshtë sa shtimi i sasisë të ujit sistem (në rrjetë).

Arsyet për ta aplikuar akumuluesin, ndryshojnë varësisht nga aplikimi:

Ne sistemin e klimatizimit, akumuluesit përdoren për te reduktuar lëshimin dhe ndaljen (starts and stops) e shpeshte te punës se pajisjeve për prodhim te energjisë (pompës termike apo qilarit).

Qilerat dhe pompat e nxehtësisë kanë proces të integruar të sigurisë që duhet të ndiqen përpara ri-fillimit të kompresorit dhe ka një kohë minimale të papunë përpara ristartimit dhe nëse temperatura e ujit bie shumë shpejt do të ketë nevojë me shume kohe për ta arritur energjinë e nevojshme, por pompë ngrohëse do të jetë në pritje për intervalin e ardhshëm. Kështu që nëse instalojmë akumuluesin për ruajtje te energjisë, do ti zvogëlojmë ndaljet dhe startet e shpeshta te pajisjes dhe ne këtë mënyrë dhe jetëgjatësia e pajisjes do te rritet. Akumuluesit e nxehtësisë janë te domosdoshëm ne një sistem kur burim i energjisë është druri apo lendet tjera te ngurta. Me vendosjen e akumuluesit ne nje sistem te ngrohjes, ne e ndajmë sistemin ne dy qarqe hidraulike te punës: nga kaldaja deri tek akumuluesi si dhe nga akumuluesi deri tek shtëpia (sistemi i ngrohjes).

Gjithashtu me vendosjen e akumuluesit ndahet edhe sistemi i energjisë se prodhuar me energjinë e shpenzuar. Kështu p.sh. gjate fazave kalimtare te sezonës se ngrohjes (pranvere dhe vjeshte) energjia te cilën e prodhon kaldaja është shume me e madhe sesa energjia e nevojshme për ngrohje te hapësirave. Nëse kaldaja do te jete e lidhur direkt ne sistem atëherë edhe menaxhimi i kushteve te komfortit do te jete i pa mundur sepse energjia e prodhuar do te jete jo-proporcionale me atë te shpenzuar.

Prandaj me aplikimin e akumuluesit, energjinë e prodhuar me tepër se sa energjia e shpenzuar, do te ruhet ne akumulues dhe do te përdoret edhe pas ndërprerjes se prodhimit te saj ne kaldajë.

Akumuluesit e nxehtësisë gjithashtu përdoren edhe për te ruajtur energjinë të prodhuar nga dielli. Energjia e prodhuar nga dielli përmes paneleve solare me ane te pompës qarkulluese ne sistem, dërgohet deri te akumuluesi i nxehtësisë për tu përdorur për qëllime te ndryshme. Ky lloj sistemi përbëhet edhe nga automatika e nevojshme për te kontrolluar funksionimin e sistemit varësisht nga temperaturat e fituara ne sistem.

Energjia e akumuluar ne akumulues nga sistemi i solarëve, mund te përdoret për ujë sanitar ose për ngrohjen e shtëpisë. Derisa gjate ditës dielli mund te na dhuron energji me tepër sesa ne shpenzojmë, atëherë atë energji e ruajmë (akumulojmë) ne akumulues dhe e shfrytëzojmë gjate natës.

Tek sistemet e ngrohjes me pompe termike te nxehtësisë, aplikimi i akumuluesit duhet te jete me vëllim minimal te mundshëm ne mënyrë qe te eliminohet lëshimi- ndërprerja ne pune e shpeshte e kompresorit. Ne te kundërtën, me aplikimin e akumuluesit me vëllim te madh te ujit, do te nevojitet me shume kohe për ti arritur temperaturat e nevojshme ne sistem dhe ne këtë mënyrë edhe do te kemi shpenzime me te mëdha te energjisë elektrike.

Me poshtë janë dhe disa skema te aplikimit te akumuluesit në një sistem.

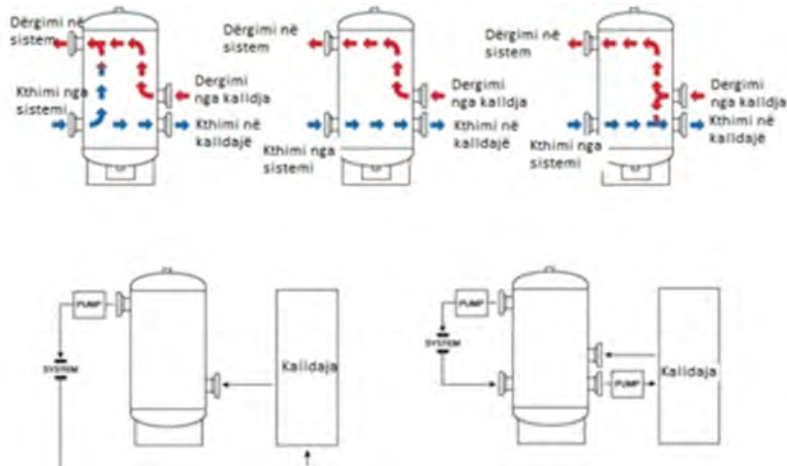


Figure 16 Skemat e lidhjes së akumuluesit

Më poshtë është dhënë tabela për llogaritjen e akumuluesit për rastin tonë: Për kalkulimin e akumuluesit shfrytëzohet ekuacioni:

$$V = 15 \cdot T \cdot (1 - 0.3 \cdot H) \cdot K$$

T- intervali kohore per energjinë e akumuluar, h - Kapaciteti total i kaldajës, kW

- Humbjet termike te objekti, kW,

-Kapaciteti minimal i kaldajës, kW

Llogaritja e akumuluesit të ujit (Akumulatorit)			
Shënime mbi projektin			
Objekti:	Shtëpi private në Prizren	Faza e projektit:	Makineria
Lokacioni:	Prizren	Projektimi:	Shtëpi banimi
Investitori:	Person privat	Nr. i projektit:	01/17
Parametrat llogaritës			
Aparatura e gjenerimit të		Kaldaja	
nxehtësisë:			
Numri i aparaturave (N _a):	1	[Copë]	
Fuqia termike e llogaritur e aparaturës (Q _{llog}):	50.00	[kW]	
Fuqia termike minimale e aparaturës (Q _{min}):			
	30.00	[kW]	
Ngarkesa ngrohëse e ndërthshme (Q _{nt}):			
	38.1	[kW]	
Kohëzgjatja e mosfunksionimit të aparaturës (T):			
	2.0	[h]	
Llogaritja e shtimit të akumuluesit			
Vëllimi i ujit akumulues:	959	[l]	
Vëllimi i rumbullaksuar (V _n):	1000	[l]	
Numri i akumuluesve	1	[Copë]	
Vëllimi i ujit i përziejtur për një akumulues (V ₁):			
Vëllimi i përziejtur i akumuluesve të përziejtur (V ₁₂):	1000	[l]	

Figure 17 Llogaritja e akumuluesit

4.2 Rezultatet nga intervista me pronarin e shtëpisë pjesëmarrëse në hulumtim

Në këtë pjesë të hulumtimit do të paraqiten rezultatet nga intervista me pronarin e shtëpisë pjesëmarrëse në hulumtim.

Sa anëtarë jeni në familjen tuaj?

Ne familjen tonë jemi gjithsej 6 anëtarë. Unë bashkëshortja, nëna, dhe tre fëmijët.

Me çfarë lloj nxemje përbëhet sistemi i ngrohjes në shtëpinë tuaj?

Sistemi i ngrohjes në shtëpinë tone është i llojit me pelet.

A jeni i kënaqur me këtë lloj sistemi?

Po jemi shumë të kënaqur me këtë system të ngrohjes meqë i përmbush të gjitha nevoja e objektit tone të banimit, pra shtëpisë.

Që sa vite e keni të instaluar këtë sistem të ngrohjes në shtëpinë tuaj?

Këtë system të ngrohjes e kemi të instaluar tash e 6 vite, pra që nga momenti i hyrjes në shtëpi.

A keni pas më herët ndonjë system tjetër të ngrohjes në ndonjë shtëpi tuajën të mëparshme apo në këtë akutalen?

Jo, pra do të thotë i vetmi system modern i ngrohjes që kemi përdorur është ky me pelet përpos stufës tradicionale me dru apo radioatorit modern me energji elektrike.

A është i qendrueshëm teknikisht sistemi i ngrohjes me pelet në rastin tuaj?

Po, për mendimin tim ky system ngrohje është shumë i qendrueshëm në të gjitha aspektet.

A është i shtrenjtë për tu mirëmbajtur sistemi i ngrohjes me pelet?

Unë mendojë se ky system ngrohje është mesatarisht i shtrenjtë, apo thënë më konkretisht për rastin tim është shumë i përballueshëm.

A mendoni se sistemi i ngrohjes me pelet është më i mirë sesa sistemi i ngrohjes me pompë termike?

Nuk e di çfarë të them. Mendoje se të dy sistemet e ngrohjes janë të mira. Mendojë se sistemi i ngrohjes me pelet është më is htrenjtë se ai me pompë elektrike por përparësia e tij është se është më i lehtë për tu instaluar.

A mendoni të ardhmen ta ndryshoni systemin e ngrohjes në shtëpinë tuaj?

Tani për tani meqë janë shumë i kënaqur me këtë ngrohje qendrore që kam, nuk mendojë ta ndërrojë ndonjëherë.

4.3 Rezultatet nga punonjësit e kompanisë Termoteknika

4.3.1 Historiku i themelimit të ndërmarrjes Termoteknika

Shoqëria me Përgjegjësi të Kufizuar Termoteknika ose shkurtuar Termoteknika SH.P.K. bazuar në kilometrin e 2-të të Bulevardit Pejë-Deçan dhe me njësi në Çagllavica, Prishtinë dhe Pejë, është një biznes i themeluar në vitin 2000. Aktivitetet kryesore të kompanisë janë Tregtia me shumicë e pjesëve elektronike, pajisje hidraulike dhe ngrohëse, si dhe pjesët e furnizimit, Servisimi i atyre pajisjeve dhe trajnimi profesional. Termoteknika filloi të punojë si përfaqësuese ekskluzive për Kosovën e ndërmarrjes kroate CENTROMETAL për produktet e bojlerit me dru, duke vazhduar dhe duke u rritur gjatë viteve me zyra dhe produkte të reja.

Sot kompania TERMOTEKNIKA është përfaqësuese ekskluzive për Kosovën e markës së mirënjohur Vaillant nga Gjermania për produktet e ngrohjes, ftohjes, ventilimit dhe kondicionerëve. Ne jemi gjithashtu përfaqësuesit ekskluzivë të kompanive VIEGA nga Gjermania dhe SHBA, TermoMetal TTO nga Kroacia, GRUNDFOS nga Danimarka, HEIMEIER nga Gjermania, SALUS Controls nga Hong Kong, CALEFFI nga Italia, REMS nga Gjermania dhe RIDGID nga SHBA.

Thermotechnica LLC sot ka 35 punonjës të rregullt, 10 në bazën kryesore në Pejë dhe 25 të punësuar në njësinë në Çagllavica, Prishtinë.

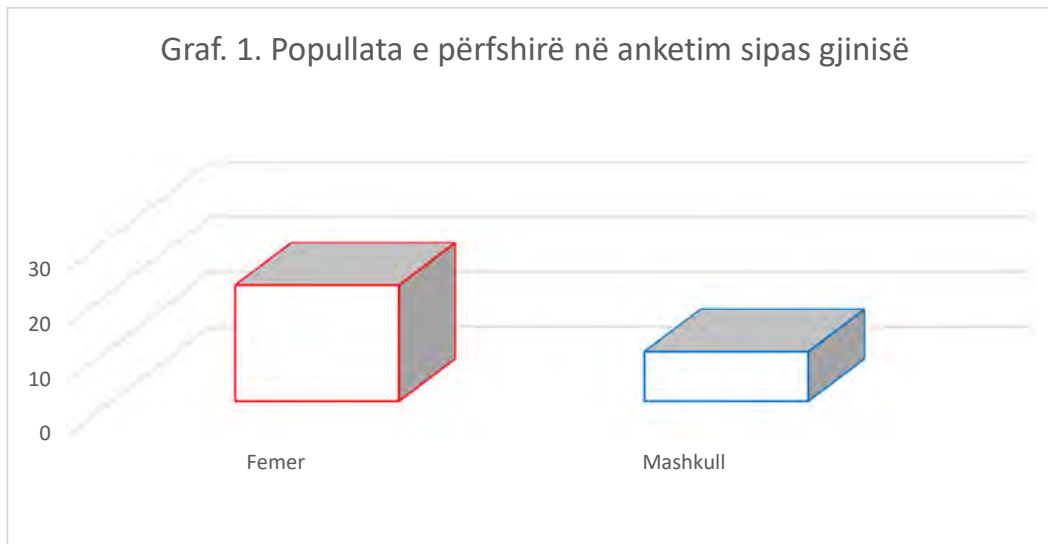
4.3.2 Të dhënat e përgjithshme të responentëve

Rezultatet janë prezentuar në vijim në bazë të rënditjes nga të dhënat e përgjithshme e deri te përgjigjet në pyetjet e parashtuara.

Në tabelën 12 dhe grafikonin 1 kemi prezentuar popullatën e analizuar në punimin tonë sipas gjinisë. Vërehet se nga gjithsej 30 të anketuar pjesëmarrje me të madhe kishte gjinia mashkullore me gjithsej 27 persona (70.00%).

Tabela 12 Të anketuarit sipas gjinisë

Modaliteti	N	%
Femer	27	70.00
Mashkull	3	30.00
Total	30	100.00

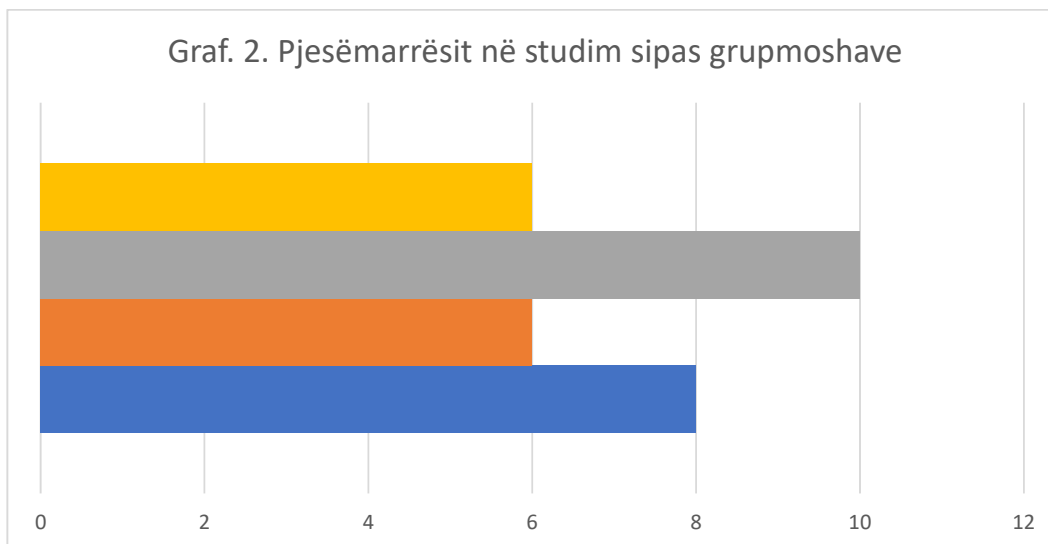


Grafiku 1 Respondentët sipas gjinisë

Pjesmarrja më e madhe e të anketuarve i përkiste grupmoshës 40-50 vjecare dhe atë gjithsej 10 (33.33%). Grupmoshat tjera të analizuarve kishin pothuajse pjesëmarrje të ngjashme. (Tabela 13 dhe Grafikoni 2).

Tabela 13 Të anketuarit sipas grupmoshave

Modaliteti	N	%
20-30 vjec	8	26.67
30-40 vjec	6	20.00
40-50 vjec	10	33.33
50+vjec	6	20.00
Total	30	100.00

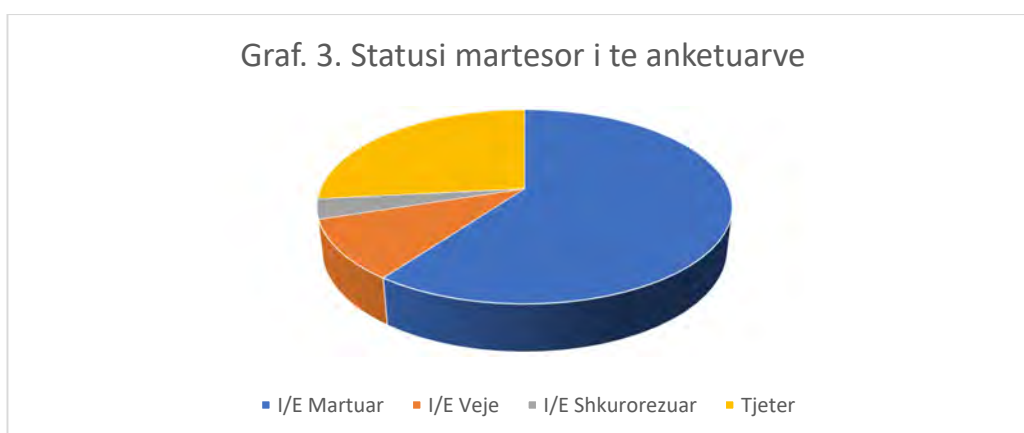


Grafiku 2 Responentët sipas grupmohave

Në tabelën 14 dhe grafikonin 3 janë prezentuar të anketuarit sipas deklarimit të statusit të tyre martesor. Rreth dy të tretat e pjesmarrësve (60.00%) deklaruan se ishin të martuar.

Tabela 14 Statusi i deklaruar martesor i të anketuarve

Modaliteti	N	%
I/E Martuar	18	60.00
I/E Veje	3	10.00
I/E Shkurorezuar	1	3.33
Tjeter	8	26.67
Total	30	100.00



Grafiku 3 Responentët sipas statusit martesor

Shumica e të anketuarve (66.67%) gjendjen e tyre ekonomike e deklaruan gjatë anketimit si mesatare kurse pjesa tjetër si mbi mesataren. (Tabela dhe grafikoni 4)

Tabela 15 Gjendja ekonomike e përshkrar nga të anketarit

Modaliteti	N	%
Mbi mesatare	10	33.33
Mesatare	20	66.67
Total	30	100.00



Grafiku 4 Responentët sipas gjendjes ekonomike

Në tabelën dhe grafikonin 5 kemi prezentuar të anketuarit sipas vendbanimit ku qartë vërehet se 17 (56.67%) pjesmarrës deklaruan venbanim qytetin.

Tabela 16 Vendbanimi i të anketuarve

Modaliteti	N	%
Qytet	17	56.67
Fshat	13	43.33
Total	30	100.00

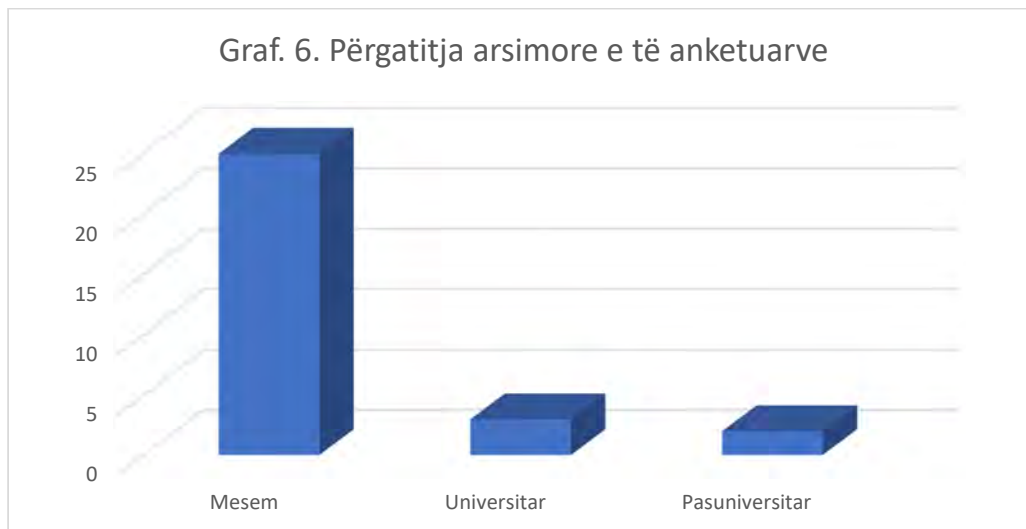


Grafiku 5 Respodentët sipas vendbanimit

Në tabelën dhe grafikonin 6 kemi prezentuar përgatitjen arsimore të deklaruar të të anketuarve tanë. Shumica e tyre 83.33% deklaruan se kishin të perfunduar shkollimin e mesëm.

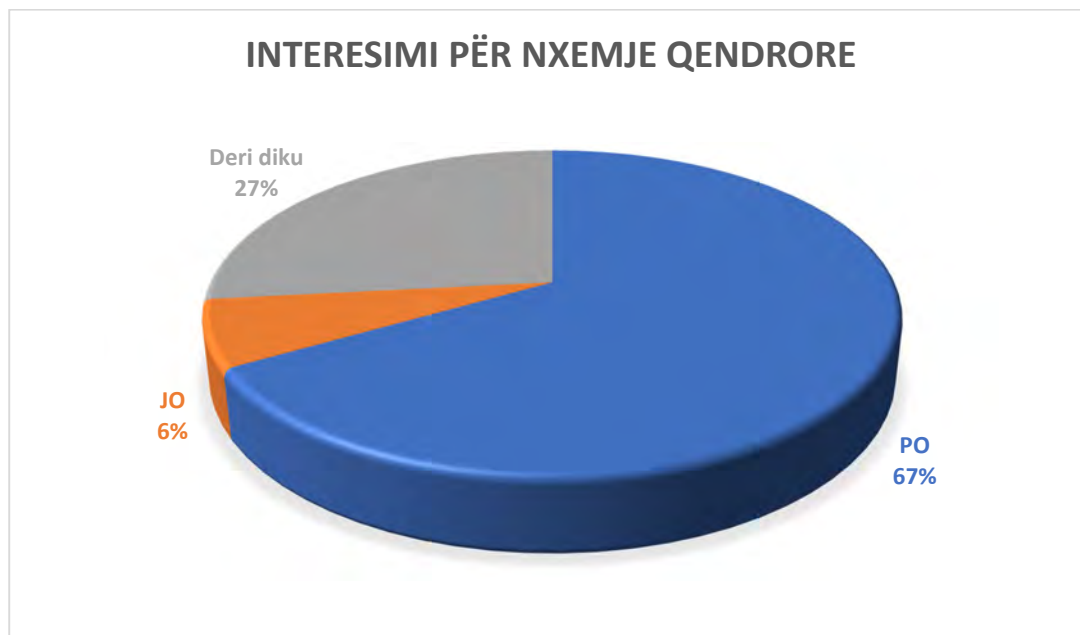
Tabela 17 Deklarimi i shkallës së shkollimit të anektuarve

Modaliteti	N	%
Mesem	25	83.33
Universitar	3	10.00
Pasuniversitar	2	6.67
Total	30	100.00



Grafiku 6 Respodentët sipas edukimit shkollor

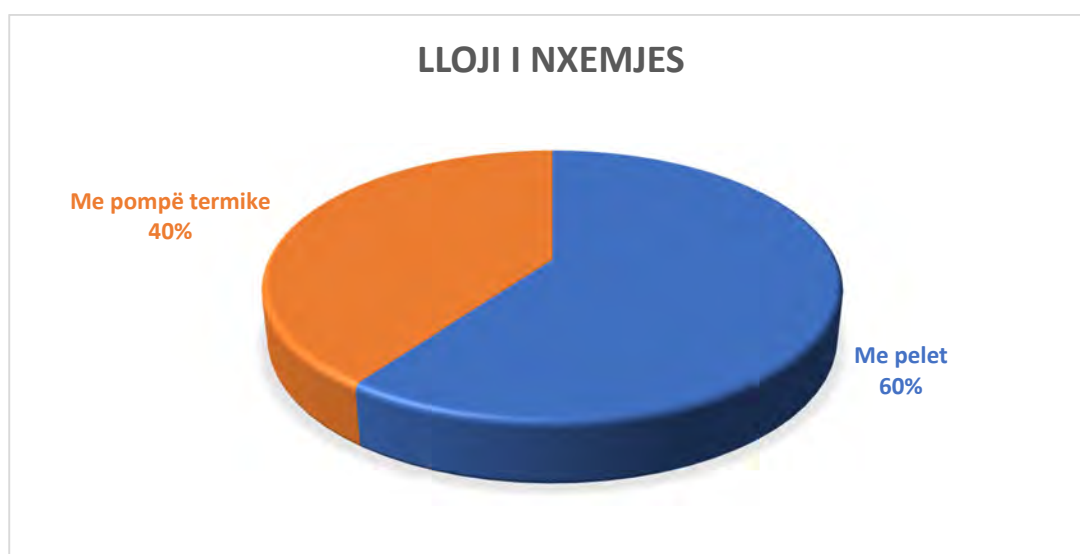
A ka shumë të interesuar në Kosovë për instalimin e nxemjeve qendrore në kompaninë tuaj?



Grafiku 7 Interesimi për nxemje qendrore

Nga paraqitja e të dhënave nga grafikoni i mësipërm vërejmë se nga numri total i respondetëve, 67% prej tyre kanë deklaruar se numri i të interesuarve për instalimin e nxemjeve qendrore në Kosovë është i lartë, 6% kanë deklaruar se nuk ka shumë të interesuar kurse 27% nga numri total i respondetëve kanë deklaruar se deri diku ka të interesuar.

A ka më shumë të interesuar për instalimin e nxemjes qendrore me pelet apo me pompë termike?



Grafiku 8 Interesimi për x llojin e nxemjes

Nga paraqitja e të dhënave nga grafikoni i mësipërm vërejmë se nga numri total i responentëve 60% prej tyre kanë deklaruar se klientët më së shumti janë të interesuar për nxemjen qëndrore me pelet kurse 40% prej tyre kanë deklaruar se më së shumti janë të interesuar për nxemjen me pompë termike.

Sipas përvojës tuaj si punëtorë, cili lloj i nxemjes është më i lehtë për tu instaluar teknikisht?



Grafiku 9 Lehtësia e instalimit të x llojit të nxemjes

Nga paraqitja e rezultateve si më sipër vërejmë se 67% punëtorë të kompanisë Termoteknika kanë theksuar se nga përvoja e tyre nxemja me pelet është më e lehtë për tu instaluar kurse 33% kanë deklaruar se nxemja me pompë termike është më e lehtë për tu instaluar.

Cili lloj i nxemjes është më i lehtë për tu mirëmbajtur teknikisht?



Grafiku 10 Mirëmbajtja e ngrohjes

Në grafikonin e mësipërm janë paraqitur rezultatet lidhur me perceptimet e punëtorëve lidhur me vlerësimet se cili lloj i nxemjes është më i lehtë për tu mirëmbajtur. Nga paraqitja e të dhënave vërejmë se 47% e respondentëve kanë deklaruar se nxemja me pompë termike është më e lehtë për tu mirëmbajtur kurse 53% nga numri total i respondentëve kanë deklaruar se është ngrohja me pelet.

Cili lloj i ngrohjes qendrore është më i kushtueshëm?



Grafiku 11 Shpenzimet e x llojit të ngrohjes qendrore

Nga paraqitja e të dhënave nga grafikoni i mësipërm vërejmë se 60% nga numri total i respondentëve kanë deklaruar se nxemja me pelet është më e kushtueshme kurse 40% e respondentëve kanë deklaruar se nxemja me pompë termike është më e kushtueshme.

KAPITULLI V

5. DISKUTIME

Për shkak të rritjes së mbështetjes së qeverisë për energjinë e rinovueshme në kombinim me çmimet e larta të karburantit fosil dhe shqetësimet mjedisore, kërkesa për ngrohjen e peletit të drurit po rritet në të gjithë Evropën. Pavarësisht nga rritja e shpejtë në ngrohjen e peletit të drurit, përshtatshmëria dhe përdorshmëria e kaldajave të peletit të drurit në mjediset shtëpiake ka marrë relativisht pak vëmendje krahasuar me teknologjitë alternative të ngrohjes së rinovueshme ose me aplikimet komerciale të ngrohjes së biomasës. Ky artikull bashkon literaturën e fragmentuar mbi ngrohjen e peletit të drurit dhe zbatimin e këtij lloji të ngrohjes në mjediset shtëpiake, me një fokus të veçantë në vlerësimin e përshtatshmërisë së ngrohjes së peletit të drurit për familjet me të ardhura të ulëta që nuk janë të lidhura në rrjetin e gazit natyror. Përparësitë kryesore që janë identifikuar përfshijnë shmangien e niveleve të konsiderueshme të emetimeve të CO₂, një ulje të mundshme të kostove të ngrohjes dhe një rritje të rehatisë⁶⁷. Sidoqoftë, është e qartë se ekzistojnë një numër rreziqesh të mundshme në të gjitha fazat e zinxhirit të furnizimit dhe se ngrohja e peletit të drurit mbështetet shumë në përsosjen e dizajnit dhe mirëmbajtjes për performancë dhe siguri optimale, si për sa i përket peletit dhe kaldajave. Për më tepër, kostoja kapitale e lidhur me ngrohjen e peletit të drurit është gjetur të jetë një pengesë kryesore për marrjen. Isshtë pranuar që - për disa familje specifike që janë në gjendje të akomodojnë mirëmbajtjen e rregullt dhe punën manuale të shoqëruar me një kazan të peletit të drurit - ngrohja e peletit të drurit në familje mund të jetë një alternativë e vlefshme për sistemet e karburanteve fosile. Në kohën e tanishme, megjithatë, është arritur në përfundimin se sistemet e bojlerit të peletit të drurit nuk janë veçanërisht të përshtatshme për t'u përdorur në mjediset shtëpiake për shkak të problemeve të përdoruesit të fundit që mund të ndodhin, shqetësimeve në lidhje me furnizimin dhe çmimin e peletit dhe kërkesat e mirëmbajtjes. Megjithatë, ekziston një potencial i konsiderueshëm që karburantet e peletit të drurit të përdoren në rrjetet e ngrohjes qendrore.

Qeveria Kanadeze po promovon përdorimin e energjisë së pastër; në përputhje me rrethanat, qeveritë provinciale kanë hedhur poshtë planet për t'u bërë plotësisht pa qymyr në të ardhmen e afërt. Sidoqoftë, sipas Agjencisë Ndërkombëtare të Energjisë, në vitin 2009, energjia e drurit që konsiderohet e pastër përbënte vetëm 4% të furnizimeve totale të energjisë primare të Kanadasë. Pelletat e drurit janë shfaqur si një burim shumë i suksesshëm i ripërtëritshëm i karburantit për prodhimin e energjisë, për shkak të karakteristikave të tyre të shumta të dobishme, duke përfshirë dendësinë e lartë dhe vlerën kalorifike, përmbajtjen e ulët të lagështisë dhe lehtësinë relative të transportit dhe magazinimit. Pelletat e drurit janë lëndë djegëse druri e bërë nga tallash i ngjeshur dhe mbeturina të tjera druri. Përdorimi rezidencial i topave të drurit të klasit të parë ka diametër mm dhe gjatësi 3.15-40 mm (standardet e BE), dhe diametër 5.84-7.25 mm dhe gjatësi mm (Standardet e SHBA).

Kanada po shfaqet si një nga liderët botërorë në prodhimin e peletit të drurit. Kapaciteti i prodhimit të peletit të drurit në Kanada është rritur nga 300,000 ton në 1997 në 2.93

⁶⁷ Ibid. p. 12

milion ton në 2011. Kjo rritje është pjesërisht për shkak të politikës së promovimit të energjisë së rinovueshme të Bashkimit Evropian (BE), pasi 90% e prodhimit të përgjithshëm të peletit kanadez shkon jashtë shtetit ndërsa përdorimi i brendshëm është jashtëzakonisht i ulët. Çmimi i peletit të drurit në Evropë varion nga US215 në US275 për ton, ndërsa në tregun e Amerikës së Veriut, çmimi mesatar i shtëpisë me pakicë të banimit varion nga 1755 në 250 US për ton. Fabrikat e prodhimit të peletit të drurit janë të pranishme në pothuajse të gjitha provincat e Kanadasë, por shumica e prodhimit të peletit vjen nga Kanadaja Perëndimore (British Columbia dhe Alberta).

Cilësia e peletave të drurit përcaktohet nga disa parametra kryesorë duke përfshirë përmbajtjen e lagështisë (MC), vlerën kalorifike, sasinë e gjobave, qëndrueshmërinë mekanike, dendësinë e grimcave, përmbajtjen e hirit dhe pikën e shkrirjes së hirit. Këto vlera të parametrave përcaktohen në standardet prEn 14961-1 (EU) dhe PFI (Shtetet e Bashkuara të Amerikës). Vlerat e këtyre parametrave fizikë dhe termikë ndikohen duke përdorur agjentë të ndryshëm lidhës ose aditivë në prodhimin e peletit të drurit. Sipas standardeve të BE-së, aditivët që përmirësojnë cilësinë e karburantit, ulin emetimet ose rrisin efikasitetin e djegies mund të përbëjnë deri në maksimum 2% të masës totale të peletit të drurit. Aditivët më të përdorur zakonisht janë lignosulfonat, niseshte, dolomit, miell misri ose patate dhe disa vajra bimorë. Këta agjentë lidhës ose aditivë ndikojnë gjithashtu në ekonominë e prodhimit të produktit përfundimtar.

Lignosulphonate është një polimer polielektrolit anionik i tretshëm në ujë, i cili merret si një nënprodukt i procesit të pulpimit të sulfurit të drurit. Lignosulfonatet përdoren në ushqimet e kafshëve dhe janë konsideruar si agjentët lidhës më efektivë dhe më të njohur për peletët e drurit. Normalisht 1% deri në 3% të linjosulfonateve përdoren për lidhjen efektive të peletit të drurit. Amidoni formohet nga dy polimere, amiloza, një polisakarid linear dhe amilopektina, një polisakarid i madh shumë i degëzuar dhe merret në forma të ndryshme dhe madhësi të grimcuara kur drithërat ose tubat ndahen në përbërës të proteinave dhe fibrave. Format dhe madhësitë grimcuar të niseshtesë ndikojnë në shpërndarjen e tij në materialin prej druri dhe si pasojë ndikojnë në gërryerjen e peletit. Aditivë të tjerë, si vaji i perimeve ose dolomiti, shtohen për lubrifikim më të mirë gjatë procesit të peletimit. Agjentët e lidhjes zakonisht i shtohen procesit të prodhimit ose pak përpara fazës së shtypjes së matricës kryesore në makinerinë e peletizimit në shkallë pilot, ose si një rrjedhje e vazhdueshme e lëndës së parë në një vidë kolektori përpara kapanonit të tamponit të mikserit.

Adresimi i shqetësimeve në rritje të ndryshimit të klimës kërkon dekarbonizimin e sektorëve të energjisë globalisht. Ngrohja është përdorimi më i madh i fundit i energjisë, që përbën pothuajse gjysmën e konsumit total të energjisë në shumicën e vendeve. Ky punim paraqet një përmbledhje të gjerë të punëve të mëparshme në disa aspekte të pompave të nxehtësisë, përfshirë rolin e tyre në dekarbonizimin e sektorit të ngrohjes. Përveç kësaj, temat në lidhje me përparimet e fundit teknologjike të pompave të nxehtësisë, si dhe, rolet e tyre në drejtim të shtimit të fleksibilitetit në sistemet e pasura me ripërtëritje dhe zvogëlimi i karbonit janë shqyrtuar. Identifikohen sfidat dhe pengesat me të cilat përballen vendosjet në shkallë të gjerë të pompave të nxehtësisë. Në përgjithësi, ndërsa pjesa e burimeve të rinovueshme në përzierjen e energjisë rritet, pompat e nxehtësisë mund të luajnë një rol në adresimin e një numri të madh të problemeve të shkaktuara nga ndryshimi i klimës. Sidoqoftë, potenciali i pompave të nxehtësisë për të ulur emetimet varet shumë nga lloji i teknologjisë,

vendndodhja dhe përzjerja e energjisë elektrike. Pompat e nxehtësisë mund të jenë një burim i fleksibilitetit në sistemin e energjisë dhe mund të azhurnojnë nxehtësinë e mbeturinave për të siguruar ngrohje me kosto të ulët në rrjetet e ngrohjes qendrore. Ato janë miqësore me mjedisin dhe ofrojnë një rrugë të vlefshme për dekarbonizimin e sektorit të ngrohjes. Sidoqoftë, ekzistojnë pengesa ekonomike, rregullatore, strukturore dhe infrastrukturore, të cilat mund të pengojnë shkallën e integritimit të pompës së nxehtësisë.

Në vitet 1970 dhe 80, gjenerata e hershme e njërive të ngrohjes pa kanale, ose pompat e nxehtësisë siç quhen ndryshe, nuk ishin aq efikase. Në fakt, njerëzit në klimë shumë të ftohtë shpesh kishin nevojë për një burim rezervë ngrohjeje, dhe shumë njerëz zgjedhin të kombinojnë një sistem pa tuba me një sobë me dru ose pelet. Megjithatë, tani, nuk është kështu.

Brezi aktual i sistemeve të ngrohjes dhe ftohjes pa tuba vijnë në një gamë të gjerë modelesh me një larmi kapacitetesh. Ekzistojnë njësi pa të gjitha "klimatike" që funksionojnë edhe kur temperaturat bien nën -30 gradë Fahrenheit. Me sisteme pa kanale, ju mund të mbani një shtëpi të tërë të ngrohtë në klimë të ftohtë, dhe nëse dëshironi, mund të ngrohni dhe freskoni një hapësirë të madhe tregtare me shumë njësi.

Kjo thjesht nuk është e mundur me një sobë me dru ose pelet. Shumica e njerëzve që kanë një sobë me dru ose pelet gjithashtu duhet të investojnë në mundësi të tjera ngrohjeje. Ata mund të kenë nevojë për ngrohje hapësinore për zonat ku soba nuk arrin, ose mund të kenë nevojë për ngrohje qendrore për ditët kur mbarojnë peletat ose nuk mund të priren drejt sobave të tyre me djegie druri.

Për shkak se ata lëvizin nxehtësinë në vend se ta gjenerojnë atë, pompat e nxehtësisë përdorin shumë më pak energji elektrike sesa shumica e opsioneve të tjera të ngrohjes. Në fakt, pompat e nxehtësisë mund të krijojnë më shumë energji sesa konsumojnë në energji elektrike. Sobat me djegie të peletit dhe drurit mund të jenë efikase, por ka shumë variabla për t'u marrë në konsideratë.

Nëse soba nuk ngroh tërë shtëpinë, do të duhet të harxhoni energji në burime të tjera të ngrohjes. Nga ana tjetër, nëse sobë juaj ngroh tërë shtëpinë, ajo zakonisht mbinxehet dhoma në të cilën ndodhet, dhe ju mund ta gjeni veten duke hapur dritare dhe duke humbur energji në atë mënyrë. Për më tepër, nëse nuk jetoni pranë një burimi të besueshëm druri, transportimi i drurit gjithashtu kërkon energji.

Sipas Efficiency Maine, një organizatë jofitimprurëse e përqendruar në edukimin dhe avokimin për efikasitetin e energjisë në Maine dhe në Verilindje, kostoja e përdorimit të peletit për të ngrohur një shtëpi me 1,500 metra katrorë është rreth \$ 2,000 në vit, ndërsa drejton një djegie druri të certifikuar nga EPA sobë kushton rreth \$ 1,500 në vit. Sidoqoftë, nëse keni një ngrohës pa tuba, kostoja vjetore e funksionimit është nën 1,350 dollarë. Kjo arrin në një kursim prej 150 deri në 650 dollarë çdo vit për të ngrohur shtëpinë tuaj. Vini re se nëse keni një toptë të përdorur ose joefikas ose sobë me dru, këta numra mund të jenë më të lartë dhe nëse keni një shtëpi më të madhe, kursimet do të jenë më dramatike.

Përveç efikasitetit të energjisë, ju mund të dëshironi të mendoni se si elementët e tjerë të këtyre dy zgjedhjeve ndikojnë në mjedis. Nëse nuk blini peletë me shumicë, do të grumbulloni shumë, shumë qese plastike me një sobë që digjet me pelet. Me soba me dru, ju mund të gjeni pemë që rriten në mënyrë të qëndrueshme - aty janë korrur pemët me të njëjtën shpejtësi që rriten. Sidoqoftë, në varësi të vendndodhjes tuaj dhe llojit të drurit që dëshironi të digjni, kjo nuk është gjithmonë e mundur.

Për më tepër, duhet të keni parasysh cilësinë e ajrit të brendshëm. Tymi i drurit përmban qindra përbërës kimikë që kontribuojnë në shëndetin e pafavorshëm. Në fakt, në shumë zona urbane dhe rurale, tymi i drurit është një kontribues i madh në ndotjen e ajrit. Për këtë arsye, disa qytete dhe qytete kufizojnë djegien e drurit kur cilësia e ajrit lokal arrin nivele të rrezikshme. Kjo madje nuk merr parasysh pluhurin, lëvoren dhe copat e drurit.

KAPTIULLI VI

6. PËRFUNDIME

Në bazë të rishikimit të literaturës dhe realizimit të anktës, ky hulumtim nxjerr përfundimet si më poshtë:

- Karburantet e drurit janë me kosto efektive. Pelletat e drurit janë të përbërë nga material druri i mbetur dhe është ekonomikisht konkurrues me lëndët djegëse të tjera të përdorura për ngrohje. Çmimet e peletave të drurit janë shpesh të qëndrueshme sepse ato nuk varen nga faktorë ekzogjenë siç janë lëndët djegëse fosile.
- Pelletët e drurit kanë përmasa të vogla, dhe kaldaja mund të ushqehet përmes një sistemi të automatizuar. Ato janë të lehta për tu ruajtur dhe prodhuar një sasi minimale hiri.
- Pelletët e drurit janë miqësorë me mjedisin. Ato janë një burim i qëndrueshëm karburanti dhe kaldaja me pelet druri janë një sistem ngrohje me karbon të ulët: nuk do të prodhojnë emisione të dioksidit të karbonit për të dëmtuar mjedisin. Sasia e dioksidit të karbonit të emetuar gjatë procesit të djegies është ekuivalente me sasinë e thithur gjatë rritjes së pemëve. Ka edhe grante të bojlerit të biomasës për t'ju ndihmuar në mbështetjen e investimit tuaj.
- Kaldaja me pelet druri janë me efikasitet energjetik. Ato kërkojnë input minimal të përdoruesit dhe shumica e kaldajave përfshijnë sistemin e vetë-pastrimit.
- Pelletat e drurit janë një burim i ripërtëritshëm i energjisë. Ato prodhohen nga mbeturinat e drurit dhe nënproduktet e hollimit të pyjeve. Sipas hulumtimeve dhe rishikimeve të bojlerit të peletit të drurit, ngrohja e peletit të drurit do të mbetet për një kohë të pacaktuar si një burim i ripërtëritshëm i energjisë.
- Një sistem ngrohje me pelet druri mbështet ekonominë lokale. Shumica e peletave të drurit të përdorur prodhohen në vend, që do të thotë se ato ofrojnë më shumë punë për njerëzit lokalë që mund të çojë në pavarësi të energjisë.
- Kaldaja me pelet druri kërkon mirëmbajtje të shpeshtë. Edhe nëse shumica e kaldajave moderne përfshijnë sisteme të vetë-pastrimit, këmbyesi i nxehtësisë shpesh duhet të pastrohet në mënyrë që të ketë aftësinë më të lartë të punës. Për më tepër, koshat e hirit duhet të zbrazen rregullisht.
- Ruajtja e peletave të drurit kërkon hapësirë të madhe për ruajtje. Është gjithmonë më lirë të porosisni shumë furnizime me dru, por mund t'ju duhen deri në 200 metra kub në mënyrë që ta ruani atë.
- Kostot fillestare të kaldajave të peletit të drurit mund të jenë rreth 10,000 £ që është mjaft e lartë në krahasim me kaldaja me gaz tradicional, kaldaja vaji ose kaldaja kombinuese. Kostoja e bojlerit më vete mund të jetë midis 4,000 dhe 8,000, por është e vështirë të llogaritet çmimi përfundimtar sepse shpesh varet nga faktorë të ndryshëm si madhësia dhe lloji i karburantit prej druri.
- Për klimat me nevoja të moderuara për ngrohje dhe ftohje, pompat e nxehtësisë ofrojnë një alternativë me efikasitet energjetik për furrat dhe kondicionerët. Ashtu si frigoriferi juaj, pompat e nxehtësisë përdorin energji elektrike për të zhvendosur nxehtësinë nga një hapësirë e ftohtë në një hapësirë të ngrohtë, duke e bërë hapësirën e ftohtë më të freskët dhe hapësirën e ngrohtë. Gjatë

sezoni të ngrohjes, pompat e nxehtësisë zhvendosin nxehtësinë nga pjesa e ftohtë në shtëpinë tuaj të ngrohtë dhe gjatë sezonit të ftohjes, pompat e nxehtësisë lëvizin nxehtësinë nga shtëpia juaj e ftohtë në ambientin e ngrohtë. Për shkak se ato lëvizin nxehtësinë më shumë sesa gjenerojnë nxehtësi, pompat e nxehtësisë mund të sigurojnë kondicionim ekuivalent të hapësirës me më pak se një të katërtën e kostos së funksionimit të pajisjeve konvencionale të ngrohjes ose ftohjes.

- Ekzistojnë tre lloje të pompave të nxehtësisë: ajër në ajër, burim uji dhe gjeotermal. Ata mbledhin nxehtësi nga ajri, uji ose toka jashtë shtëpisë tuaj dhe e përqendrojnë atë për përdorim brenda.
- Lloji më i zakonshëm i pompës së nxehtësisë është pompa e nxehtësisë me burim ajri, e cila transferon nxehtësinë midis shtëpisë tuaj dhe ajrit të jashtëm. Pompa e nxehtësisë së sotme mund të zvogëlojë përdorimin tuaj të energjisë elektrike për ngrohje me afërsisht 50% në krahasim me ngrohjen me rezistencë elektrike siç janë furrat dhe ngrohësit e bazës. Pompat e nxehtësisë me efikasitet të lartë gjithashtu dehumidifikohen më mirë se kondicionerët standardë qendrorë, duke rezultuar në më pak përdorim të energjisë dhe më shumë rehati ftohjeje në muajt e verës. Pompat e nxehtësisë me burim ajri janë përdorur për shumë vite në pothuajse të gjitha pjesët e Shteteve të Bashkuara, por deri vonë ato nuk janë përdorur në zona që kanë përjetuar periudha të zgjatura të temperaturave të ngrirjes. Sidoqoftë, në vitet e fundit, teknologjia e pompës së nxehtësisë me burim ajri ka përparuar në mënyrë që tani të ofron një alternativë të ligjshme të ngrohjes së hapësirës në rajone më të ftohta.
- Për shtëpitë pa kanale, pompat e nxehtësisë me burim ajri janë gjithashtu në dispozicion në një version pa kanale të quajtur një pompë nxehtësie mini-ndarëse. Përveç kësaj, një lloj i veçantë i pompës së nxehtësisë me burim ajri i quajtur "ftohës i ciklit të kundërt" gjeneron ujë të nxehtë dhe të ftohtë në vend të ajrit, duke lejuar që ajo të përdoret me sistemet rrezatuese të ngrohjes në dysheme në mënyrën e ngrohjes.
- Pompat e nxehtësisë gjeotermale (me burim toke ose burim uji) arrijnë efikasitet më të lartë duke transferuar nxehtësinë midis shtëpisë tuaj dhe tokës ose një burimi uji aty pranë. Megjithëse kushtojnë më shumë për t'u instaluar, pompat e nxehtësisë gjeotermale kanë kosto të ulët operative, sepse përfitojnë nga temperaturat relativisht konstante të tokës ose ujit. Pompat e nxehtësisë gjeotermale (ose burimi i tokës) kanë disa përparësi kryesore. Ata mund të zvogëlojnë përdorimin e energjisë me 30% -60%, të kontrollojnë lagështinë, janë të guximshëm dhe të besueshëm dhe përshtaten në një larmi shtëpish. Nëse një pompë nxehtësie gjeotermale është e përshtatshme për ju, do të varet nga madhësia e pjesës tuaj, nëntoka dhe peizazhi. Pompat e nxehtësisë me burim tokësor ose me burim uji mund të përdoren në klimat më ekstreme sesa pompat e nxehtësisë me burim ajri, dhe kënaqësia e klientit me sistemet është shumë e lartë.

6.1 Përfundime nga analizimi i planit të shtëpisë

Pas analizës së këtij projekti mund të konkludojmë se me kursim të energjisë së sistemeve të ngrohjes nënkuptohet zvogëlimi i shpenzimeve për ngrohje dhe zvogëlimi i shpenzimit të energjisë termike.

Shpenzimi i energjisë mund të kursehet në forma të ndryshme dhe është detyrë mjaftë e vështirë. Para së gjithash duhet të kemi parasysh zgjedhjen adekuate të konstruksionit ndërtimor dhe arkitektonik të objektit me zgjedhjen adekuate të dyerve dhe dritareve.

Gjatë projektimit të ndërtesës duhet të ekzistoj një harmoni në mes projektuesit të pjesës ndërtimore-arkitektonike dhe projektuesit të sistemit të ngrohjes, me anë të së cilës mund të arrihet kursimi i energjisë me anë të caktimit të orientimit të objektit, ndërtimi i mureve të jashtme në raport me optimal me izolimin termik, lloji i materialit ndërtimor, etj.

Për llogaritjen e koeficienteve të ndryshëm gjatë analizës së këtij projekti janë marrë parasysh shumë faktorë të cilët mund të ndikojnë në rezultate.

Gjithashtu kolaudojmë se me aplikimin e akumuluesit, kursejmë energji si dhe do rritet jetëgjatësia e pajisjes për ngrohje- kaldajës.

Ne raste të vendosjes së akumuluesit me vëllim edhe më të madhe do të mund të eliminojmë ndezjen e kaldajës çdo ditë. P.sh. Nëse në këtë objekt do të vendosej një akumulues 5000 litra, do të mjaftonte që kaldaja të ndizej një herë brenda 3 ditëve, ngase energjia e rezervuar në akumulues gjatë kohës së kaldajës është e ndezur, do të mjaftonte edhe dy ditë tjera për ngrohjen e objektit përkundër faktit se kaldaja do të ishte e fikun.

Gjithashtu aplikimi i akumuluesit do ta lehtësonte përdorimin e kaldajës me këtë kapacitet edhe në rastin kur ndonjëri kat i objektit nuk është e nevojshme të ngrohet dhe kapaciteti i kaldajës do të ishte i tejdimenzionuar. Ajo energji e tepërt do të ruhej në akumulues.

6.2 Konkluzionet kryesore nga anketa me punëtorë të kompanisë Termoteknika

- Nga gjithsej 30 të anketuar pjesëmarrje më të madhe kishte gjinia mashkullore me gjithsej 27 persona (70.00%).
- Pjesëmarrja më e madhe e të anketuarve i përkiste grupmoshës 40-50 vjeçare dhe atë gjithsej 10 (33.33%). Grupmoshat tjera të analizuarve kishin pothuajse pjesëmarrje të ngjashme.
- Rreth dy të tretat e pjesëmarrësve (60.00%) deklaruan se ishin të martuar.
- Shumica e të anketuarve (66.67%) gjendjen e tyre ekonomike e deklaruan gjatë anketimit si mesatare kurse pjesa tjetër si mbi mesataren.

- Qartë vërehet se 17 (56.67%) pjesmarrës deklaruan venbanim qytetin.
- Shumica e tyre 83.33% deklaruan se kishin të perfunduar shkollimin e mesëm.
- 67% prej tyre kanë deklaruar se numri i të interesuarve për instalimin e nxemjeve qëndrore në Kosovë është i lartë, 6% kanë deklaruar se nuk ka shumë të interesuar kurse 27% nga numri total i respondentëve kanë deklaruar se deri diku ka të interesuar.
- Nga numri total i respondentëve 60% prej tyre kanë deklaruar se klientët më së shumti janë të interesuar për nxemjen qëndrore me pelet kurse 40% prej tyre kanë deklaruar se më së shumti janë të interesuar për nxemjen me pompë termike.
- 67% punëtorë të kompanisë Termoteknika kanë theksuar se nga përvoja e tyre nxemja me pelet është më e lehtë për tu instaluar kurse 33% kanë deklaruar se nxemja me pompë termike është më e lehtë për tu instaluar.
- Nga paraqitja e të dhënave vërejmë se 47% e respondentëve kanë deklaruar se nxemja me pompë termike është më e lehtë për tu mirëmbajtur kurse 53% nga numri total i respondentëve kanë deklaruar se është ngrohja me pelet.
- 60% nga numri total i respondentëve kanë deklaruar se nxemja me pelet është më e kushtueshme kurse 40% e respondentëve kanë deklaruar se nxemja me pompë termike është më e kushtueshme.

LITERATURE AND SOURCES

1. Alakangas E, (2002) Wood pellets in Finland—technology, economy, and market. OPET report 5, Finland. p. 12
2. Banks, David (2012). *An Introduction to Thermogeology: Ground Source Heating and Cooling*. John Wiley & Sons. p. 123.
3. Ben-Naim, A. 2008 Farewell to Entropy: Statistical Thermodynamics Based on Information; World Scientific: Singapore, p. 13
4. Carnot, S. 1897 Reflections on the Motive Power of Heat; Thurston, R.H., Transl.; Chapman & Hall, Ltd.: London, UK, 1897. P. 12
5. David, Andrei; et al. (2017). "Heat Roadmap Europe: Large-Scale Electric Heat Pumps in District Heating Systems". *Energies*. P. **10** (4): 578. doi:10.3390/en10040578
6. Eskilsson, C., et. al (2010). Optimisation of efficiency and emissions in pellet burners. *Biomass and Bioenergy*, 27, pp. 541–546.
7. Fluent Inc. 2006 Fluent 6.3 user's guide, Lebanon, NewHampshir
8. Itteilag, Richard L. (2012). *Green Electricity and Global Warming*. AuthorHouse. p. 77
9. Johansson LS, et. al 2004 Atmospheric environment 38:4183–41954.
10. Korea Energy Management Corporation (2009) Performance stan-dard of wood pellet stoves (in Korean). <http://www.kemco.or.kr>.
11. Korea Forest Service, List of companies qualified for the woodpellet stove supply (in Korean), June 2010, Korea. available from <http://www.forest.go.kr>.
12. Kostic, M. 2018 Revisiting the Second Law of Energy Degradation and Entropy Generation: From Sadi Carnot's Ingenious Reasoning to Holistic Generalization. *AIP Conf. Proc.* 2011, 1411, 327, doi:10.1063/1.3665247. p. 7.
13. Leff, H.S. 2018 Removing the Mystery of Entropy and Thermodynamics—Part I Trough V. p.12-18 Available online: http://niu.edu/kostic/_pdfs/Comments-Key-Pointsf-Mystery-Entropy-Leff.pdf
14. Lévesque, B., 2017 Wood-burning appliances and indoor air quality. *Science of the Total Environment*, 281, pp. 47–62.
15. Lund, Henrik; et al. (2014). "4th Generation District Heating (4GDH): Integrating smart thermal grids into future sustainable energy systems". *Energy*. **68**: 1–11. doi:10.1016/j.energy.2014.02.089
16. McKendry P (2002) Energy production from biomass (part1): overview of biomass. *Bioresour Technol* 83:37–463.
17. Nordlander, S., (2005). Electrical savings by use of wood pellet stoves and solar heating systems in electrically heated single-family houses. *Energy and Buildings* 37 (2005). pp. 920-929.
18. Öhman, M. et. al 2004, Reasons for slagging during stemwood pellet combustion and some measures for prevention. *Biomass and Bioenergy*, 27, pp. 597–605
19. Persson, T. et. al (2006). Methodology for identifying parameters for the TRNSYS model Type 210 –wood pellet stoves and boilers. Report ISRN DU-SERC--92--SE, 2006, Solar Energy Research Center, Högskolan Dalarna, Borlänge, Sweden. P. 44

20. Persson, T., (2003). Konvertering av elvärmade hus –Beskrivning av datormodell för byggnader och system. (Conversion of electrically heated buildings – Description of computer model for buildings and systems). Report ISRN DU-SERC--80--SE. p.66
21. Persson, T., (2004). Elbesparing med pelletskaminer och solvärme i direktelvärmade småhus (Electrical savings by using wood pellet stoves and solar heating in single-family houses heated by electric resistance heating). Licentiate thesis. Trita REFR Report No 04/43, KTH Energiteknik, Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden. P. 72.
22. Persson, T., (2007). Dishwasher and washing machine heated by a hot water circulation loop. *Applied Thermal Engineering* 27 pp. 120-128
23. Persson, T. et al (2006). Increasing efficiency and decreasing CO₂ emissions for a combined solar and wood pellet heating system for single-family houses. Proc. on USB of Pellets 2006, 30 May - 1 June, Jönköping, Sweden, pp. 87-91.
24. Peterschmidt, E. 2007 Boilers and boiler control systems. In *Encyclopedia of Energy Engineering and Technology*, Taylor & Francis, pp. 93–103,
25. Rob Andrushuk et. Al (2009). "Performance of Ground Source Heat Pumps in Manitoba", pp.12
26. Romer, R.H. 2001, Heat is not a noun. *Am. J. Phys.* doi:10.1119/1.1341254. p. 3.
27. Rönnelid, M., (2007). Increasing solar gains by using hot water to heat dishwashers and washing machines. *Applied Thermal Engineering*. 27 (2007) pp. 646-657.
28. Rönnelid, M., 2006. Increasing the solar gain by heat-fed and hot water-fed clothes washer and washing machines. EuroSun 2006, p. 27-30 June, Glasgow, UK.
29. Said, M. et. al (1993). Interzonal natural convective heat and mass flow through doorway-like apertures in buildings: Experimental results. *Journal of Solar Energy Engineering* 115, 1993, pp. 69-78
30. Sayegh, M.A.; et al. (2018). "Heat pump placement, connection and operational modes in European district heating". *Energy and Buildings*. **166**: 122–144. doi:10.1016/j.enbuild.2018.02.006
31. Sherman, M.H., (1980). Measurement of infiltration using fan pressurization and weather data, Proc. A.I.C. Conference Instrumentation and Measuring Techniques. pp. 279-323. Berkshire, UK.
32. Simone Buffa; et al. 2019, "5th generation district heating and cooling systems: A review of existing cases in Europe", *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (in German), **104**, pp. 504–522, doi:10.1016/j.rser.2018.12.059.
33. Söpha, B. et. al 2010 Norwegian households' perception of wood pellet stove compared to air-to-air heat pump and electric heating. *Energy Policy*, 38, pp. 3744–3754.
34. Ståhl M, (2009) Swedish perspective on wood fuel pellets for household heating: a modified standard for pellets could reduce end-user problems. *Biomass Bioenergy* 33:803–8097.
35. Streicher, W., (2003). Structure of the reference buildings of Task 26, IEA-SHC Task 26 Solar Combisystems, Paris, France p. 99

36. Technical Institute of Physics and Chemistry (2018), Chinese Academy of Sciences 'State of the Art of Air-source Heat Pump for Cold Region', pp.3
37. Weiss, W., (2003). Solar Heating Systems for Houses, A Design Handbook for Solar Combisystems. International Energy Agency, IEA, Solar Heating & Cooling Programme, James & James, Ltd, London, UK, ISBN 1 902916 46 8 p. 14.
38. Win, K. et. al 2012 Particles and gaseous emissions from realistic operation of residential wood pellet heating systems. Atmospheric Environment, 59, pp. 320–327,
39. Yin C, (2008) Grate-firing of biomass for heat and power production. Progr Energy Combust Sci 34:725–7546.
40. Zegers, F.T.S. (2000). Field test of heat-fed washing machines and tumble dryers, Cadence Appendix K. ECOFYS, Utrecht, Netherlands p. 10-19

Aneksi 1. Pyetësi i përdorur për hulumtim

TË DHËNAT E PËRGJITHSHME

(Rrumbullakosni alternativën që ju përshtatet juve)

1. Gjinia (rretho)

- 1.F
- 2.M

2. Moshë (rretho njërin nga opsionet)

- 1. 20-25 vjeç
- 2. 26-35 vjeç
- 3. 36-45 vjeç
- 4. 46-60 vjeç

3. Statusi martesor (rretho njërin nga opsionet)

- 1. E/l martuar
- 2. E/l ve
- 3. E/l Shkurorëzuar
- 4. Tjetër _____

4. Në krahasim me gjendjen ekonomike të familjeve në Kosovë, si e vlerësoni gjendjen ekonomike të familjës suaj: (rretho njërin nga opsionet)

- 1. Më e mirë se mesatarja
- 2. Mesatare
- 3. Më keq se mesatarja

5. Vendbanimi:

- 1. Qytet
- 2. Fshat

6. Shkollimi (rretho nivelin më të lartë të shkollimit të përfunduar)

- 1. Fillor
- 2. I mesëm
- 3. Universitar
- 4. Pasuniversitar

A ka shumë të interesuar në Kosovë për instalimin e nxemjeve qendrore në kompaninë tuaj?

- 1. Po
- 2. Jo
- 3. Deri dikur

A ka më shumë të interesuar për instalimin e nxemjes qendrore me pelet apo me pompë termike?

- 1. Me pellet*
- 2. Me pompë termike*

Sipas përvojës tuaj si punëtorë, cili lloj i nxemjes është më i lehtë për tu instaluar teknikisht?

- 1.Me pellet*
- 2. Me pompë termike*

Cili lloj i nxemjes është më i lehtë për tu mirëmbajtur teknikisht?

- 1.Me pellet*
- 2. Me pompë termike*

Cili lloj i ngrohjes qendrore është më i kushtueshëm?

- 1.Me pellet*
- 2. Me pompë termike*

Aneksi 3. FLETËPËLQIMI PËR PJESEMARRJE NE HULUMTIM

Titulli i projektit:

Emri i hulumtues-it/ve

Ju lutem shenjoni kutinë

1. Konfirmoj se e kam kuptuar nga ana juaj qëllimin e hulumtimit dhe kam pasur mundësi të parashtoj pyetje rreth hulumtimit.
2. E kuptoj se pjesëmarrja ime në këtë hulumtim është vullnetare dhe se mund të tërhiqem nga pjesëmarrja në hulumtim në cdo kohë pa dhënë ndonjë shpjegim dhe pa pasur ndonjë pasojë negative. Poashtu jam i/e informuar se mund të refuzojë nëse e shoh personalisht të arsyeshme të mos japë përgjigje në ndonjë nga pyetjet e parashtruara.
3. E kuptoj se përgjigjet që unë jap në këtë pyetësor/intervistë do të mbahen plotësisht konfidenciale/anonime dhe se vetëm hulumtuesit e këtij studimi do të kenë qasje në to.
- E kuptoj se emri im dhe/apo i organizatës që unë përfaqësoj nuk do të përmendet në raportin e hulumtimit.
4. Pajtohem se intervista të regjistrohet me zë dhe se ky material do të përdoret në këtë studim.
5. Pajtohem që të marrë pjesë në këtë studim

Emri i pjesëmarrësit
(ose i përfaqësuesit ligjor)

Data dhe Nënshkrimi

Emri i personit administrues

Data dhe Nënshkrimi

*(për rastet kur nuk administrohet nga hulumtuesi udhëheqës)
Të nënshkruhet në prezencë të pjesëmarrësit*

Aneksi 4. Pjesa grafike e objektit

ZGJEDHJA E TRUPAVE NGROHËS										
Nr. Rendor	Emërtimi i hapsirës	Temperatura e brendshme	Vëllimi	Sasia e nevoj. e nxehtë. Qn	Tipi i trupave ngrohës	Trupat për nrohje		Sasia	Sasia e tërë për ngrohje	Sasia e tërësishme e ujit
						Kapaciteti ngrohës	Sasia e ujit për radiator			
-	-	°C	m ³	W	-	W	l	-	W	W
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Perdhesa										
01	Q. Ditore	20	95	3324	22-600/1600	3577	10.56	1	3577	11
-										
02	Dh e Fjetjes	20	32	1202	22-600/600	1346	3.96	1	1346	4
-										
03	Banjo	24	20	556	Lux 500/1080	877	6.6	1	877	7
-										
04	KUZHINA	20	56	2586	22-600/1200	2683	7.92	1	2683	8
-										
05	Koridori+Shkallet	15	38	467	22-600/600	1346	3.96	1	1346	4
-										
06	Ermbrojtësi	15	19	783	22-600/600	1346	3.96	1	1346	4
-										
07	Garazhda	10	55	606	22-600/600	1346	3.96	1	1346	4
-										
TOTAL PERDHESA			315	9524				7	12521	41

Tabela 18 Zgjedhja e trupave ngrohës për perdhesen

ZGJEDHJA E TRUPAVE NGROHËS										
Nr. Rendor	Emërtimi i hapësirës	Temperatura e brendshme		Sasia e nevoj. e nxehtë. On	Tipi i trupave ngrohës	Trupat për ngrohje		Sasia	Sasia e tërë për ngrohje	Sasia e tërësishtme e ujit
		°C	Vëllimi			Kapaciteti ngrohës	Sasia e ujit për radiator			
-	-	°C	m ³	W	-	W	l	-	W	W
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kati 1										
1.1	Dhoma e Fjetjes	20	34	968	22-600/600	1341	3.96	1	1341	4
1.2	Banjo	24	17	622	Lux 500/1080	877	6.6	1	877	7
1.3	Utiliti	15	16	820	22-600/600	1341	3.96	1	1341	4
1.4	Banjo	24	12	635	Lux 500/1080	877	6.6	1	877	7
1.5	Garderoba	20	17	809	22-600/600	1341	3.96	1	1341	4
1.6	Dhoma e Fjetjes	20	52	1348	22-600/800	1788	5.28	1	1788	5
1.7	Dhoma e Fjetjes	20	46	1772	22-600/1000	2236	6.6	1	2236	7
1.8	Korridor + Shkallet	15	54	862	22-600/600	1341	3.96	1	1341	4
TOTAL KATI 1			247	7837				8	11142	41

Tabela 19 Zgjedhja e trupave ngrohës për katin e parë

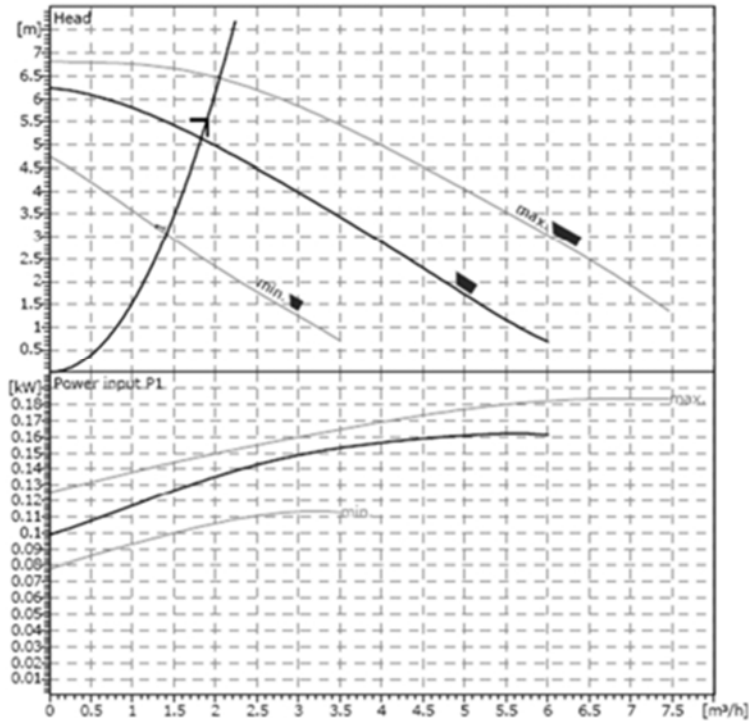
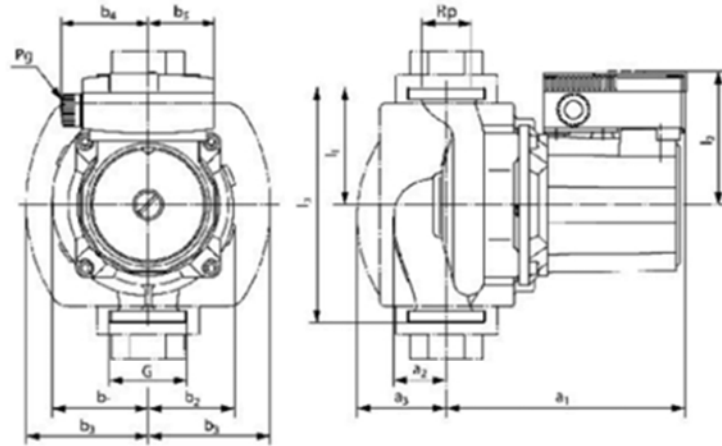


Tabela 20 Karakteristikat e punës së pompës TOP.S/7 të prodhuesit Wilo



Dimensions per pump						mm	
a1	172	b3	88	l2	92		
a2	34	b4	60	Pg	1 x 13,5		
a3	64	b5	44	G	G2		
b1	66	l0	180				
b2	57	l1	90				

Figure 18 Pompa e prodhuesit gjerman Wilo