

UNIVERSITETI I PRISHTINËS“HASAN PRISHTINA”

FAKULTETI I INXHINIERISË MEKANIKE

PRISHTINË



“MODELI HIDRODINAMIK I RRJETIT TERMIKE TË SISTEMIT TË NGROHJES DHE
UJIT SANITARË NË KOMPLEKSIN *KODRINA* NË PRISHTINË”

PUNIM MASTER

Mentori:

Prof. Dr. Januz Bunjaku

Kandidati:

Bach.Njomza Mekuli

Prishtinë,

Shtator, 2019

UNIVERSITY OF PRISHTINA “HASAN PRISHTINA”
FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING
PRISHTINË



“HYDRODYNAMIC MODEL OF THERMAL NETWORK SYSTEM AND SANITARY
HOT WATER IN *KODRINA* RESIDENT IN PRISTINA”
MASTER’S THESIS

Mentor:

Prof. Dr. Januz Bunjaku

Candidate:

Bach.Njomza Mekuli

Prishtinë,

September, 2019

Falënderim

Falënderoj familjen për përkrahjen e vazhdueshem që me dhanë gjat ketyre viteve.

Falënderim i veçantë i takon profesorit, njëkohësisht mentorit Prof. Dr. Januz Bunjaku, për keshillat dhe korigjimet e nevojshme gjatë punimit të kësaj teme.

Gjithashtu falënderoj anëtarët e komisionit Prof. Dr. Xhevat Berisha dhe Prof. Dr. Ali Muriqi për njohuritë dhe përkrahjen që më ofruan gjatë studimeve.

Shprehë mirënjohje të veçantë për Ing.i dipl. Faton Kryeziun për ndihmën profesionale që më ofroi.

Posaqerisht falënderoj Prof. Dr. Agron Pajaziti për mbeshtetjen, keshillat, informatat e nevojshme dhe ndihmen profesionale te pa kurser gjatë ketyre viteve për realizimin e keti punimi si dhe transmetimin e njohurive profesionale .

Duke mos harruar të falënderoj edhe bashkëshortin për inkurajimin, motivimin dhe përkrahjen e pa kursyer.

ABSTRAKT

Kodrina është paraparë të jetë kompleksi më i madh në vend me sipërfaqe të banimit prej 500,000 m², objekte afariste 20,000 m², objekte publike si shkollë dhe qerdhe me sipërfaqe prej 15,000 m², një institucion shëndetësor me sipërfaqe prej 11,000 m². Qendra kulturore është paraparë me sipërfaqe prej 10,000 m², si dhe për infrastrukturë publike është paraparë një sipërfaqe prej 46,000 m². Ky kompleks është paraparë të ndërtohet me një sipërfaqe totale prej 23 hektarësh.

Furnizimi me ngrohje dhe me ujë sanitar është paraparë të bëhet nga burimi vetanak për këtë kompleks kapaciteti i të cilit do të jetë diku rreth 42 MW energji e cila duhet të fitohet nga biomasa apo ndonjë burim tjetër alternativ.

Rrjeti për furnizimin e këtij kompleksi do të jetë me gjatësi rreth 12 km gyp i paraizoluar me dimensione nga Ø400 mm deri në Ø50 mm.

Do të projektohen dy degë kryesore nga të cilat do të furnizohen të gjitha objektet e parapara. Pasi që terreni nuk është i rrafshët, niveli gjeodezik ka ndryshim prej 40 m, atëherë duhet t'i kushtohet rëndësi shumë e madhe qarkullimit të ujit dhe rënieve të presionit në rrjet.

Furnizimi edhe me ujë sanitar gjatë gjithë kohës është një sfidë e madhe për kompleksin e banimit në fjalë.

Ky ujë do të përgatitet nga nënstacionet vetanake kompakte të cilat do të instalohen në çdo hapësirë banimi ku përparësi do t'i jipet së pari ujit e pastaj ngrohjes në dysheme.

PËRMBAJTJA

1 HYRJE	11
2 DIAGRAMI PIEZOMETRIK I RRJETËS TERMIKE NË KODRINË	12
2.1 Diagrami piezometrik	12
2.2 Mënyra e kyçjes së konsumatorëve në sistemin termofikues	20
3 VALVOLAT BALANCUESE PËR EKUILIBRIMIN E SISTEMIT TERMIK	22
3.1 Baraspeshimi hidraulik	22
3.2 Rëndësia e balancimit	22
3.3 Mënyra e balancimit	24
3.3.1 Pajisje e nevojshme.....	24
3.3.2 Zgjedhja e degës	24
3.3.3 Ndarja hidraulike e qarkur primar dhe sekondar	24
3.3.4 Balancimi i shpenzuesit në degë	25
3.3.5 Dimensionimi i valvolave rregulluese të degëve	26
3.4 Balancimi i rrjetës shpërndarëse	28
3.5 Karakteristikat e valvolave	30
3.5.1 Ekstrakti i ekuacioneve për kalkulimin e valvolave rregulluese.....	30
3.6 Karakteristikat e valvolave rregulluese.....	31
3.6.1 Shpërndarja e nxehtësisë	32
3.6.2 Tubacionet e ngrohjes qëndrore	33
3.6.2.1 Aplikimi i gypave të paraizoluara në sistemin e ngrohjes në largësi.....	36
3.6.3 Në përgjithësi për gypat paraizolues	36
3.6.4 Izolimi i tubave.....	37
3.6.5 Sistemi i lidhjes	37
3.6.6 Dilatimi termik.....	38
3.6.7 Zgjatimi i lirë	38
3.6.8 Zgjatimi i kufizuar.....	39
3.6.9 Kompensimi i dilatimit.....	39
3.6.10 Dimensionimi i gypave.....	43
3.6.11 Dimensionimi i kanalit për vendosjen e gypave	43
3.6.12 Detektimi i rrjedhjeve në gypa.....	43
4 MODELIMI I SISTEMIT TË RRJETIT TERMIK ME SOFTUERIN PIPE FLOW EXPERT	46
4.1 Perdorimi i programit Pipe Flow	46
4.2 Kalkulimet e nevojshme për Kodrinën	50
4.3 Energjia e nevojshme për ngrohje.....	51
4.4 Sasia e nevojshme e nxehtësisë për ngrohje	54
4.5 Sasia e nevojshme e nxehtësisë për përgatitjen e ujit të ngrohtë sanitar	57
4.6 Shpenzimi i nxehtësisë për përgatitjen e ujit të ngrohtë sanitar për Bllokun R9 ..	59
4.7 Shpenzimi total i nxehtësisë për përgatitjen e ujit të ngrohtë sanitar për të gjithë Kodrinën është:	61
4.8 Shpenzimi total i nxehtësisë për ngrohje dhe për përgatitjen e ujit të ngrohtë sanitar për të gjithë Kodrinën është:	62

4.9 Shpenzimi i përgjithshëm vjetor i energjisë termike	62
4.9.1 Sasia e nevojshme e nxehtësisë vjetore për ngrohje	62
4.9.2 Shpenzimi i nxehtësisë vjetore për ngrohje për Kodrinën	63
4.9.3 Sasia e nevojshme e nxehtësisë vjetore për përgatitjen e ujit të ngrohtë sanitar.....	66
4.9.4 Shpenzimi vjetor i nxehtësisë për përgatitjen e ujit të ngrohtë sanitar për Kodrinën	67
4.10 Diagramet e ngarkesës vjetore të nxehtësisë për ngrohje dhe ujë të ngrohtë sanitar	67
4.11 Modelimi i rrjetës termike	71
4.12 Simulimi i Rrjetit të Kodrinës	74
5 ANALIZA E REZULTATEVE TË FITUARA PËR PARAMETRAT KRYESOR TË RRJETIT TERMIK.....	75
5.1 Simulimi i rrjetës të një bllok banimi dhe paraqitja e rezultateve	75
5.2 Vendosja e valvolës balansuese në Degën kryesore	77
6 MODELIMI I SISTEMIT TË RI ME KALDATORE ME LËNDË DJEGËSE TË NGURTË NGA BIOMASA DHE PRODHIMI I ENERJISË ELEKTRIKE.....	82
6.1 Lënda djegëse e përzgjedhur	82
6.1.1 Biomasa si lëndë djegëse për prodhimin e energjisë.....	83
6.1.2 Sistemi i rrjetit për furnizim me energji termike në largësi	84
6.2 Nënstacionet.....	86
6.3 Zgjedhja e këmbyesit të nxehtësisë për një bllok banimi	87
6.4 Sistemi evo-flat	88
6.5 Rrjeti vertikal	91
6.6 Pompat qarkulluese.....	93
6.7 Kushtet teknike	96
6.8 Sistemi i kombinuar për prodhimin e energjisë	102
6.8.1 Njohuri të përgjithshme për centralin CHP	103
6.8.2 Muret, dyshemetë, soletat	104
6.8.3 Dyert, dritaret	104
6.8.4 Ndriçimi i kaldatores	105
6.8.5 Ventilimi i kaldatores.....	105
6.8.6 Oxhaku	105
7 PËRFUNDIM	107
8 REFERENCAT	109

LISTA E TABELAVE

Tabela 3.1 Vlerat e k_v të vrd për hapje (vrime) nominale standard	27
Tabela 3.2 Fuqia maksimale e nxehtësie në kW për Δt	43
Tabela 3.3 Dimensionet e caktuara për shtrirjen e gypave deri në 355mm	42
Tabela 3.4 Dimensionet e caktuara për shtrirjen e gypave deri në 1300mm.....	42
Tabela 3.5 Dimensionet e caktuara për shtrirjen e gypave deri në 355mm	42
Tabela 3.6 Dimensionet e caktuara për shtrirjen e gypave deri në 1300mm.....	43
Tabela 4.1. Shpenzimi ditor i ujit të ngrohtë sanitar për banor	59
Tabela 4.2. Numri i paraqitjeve të temperaturave mesatare ditore në intervale të caktuara temperaturike për qytetin e Prishtinës.....	68
Tabela 5.1. Paraqitja rezultateve për këmbyesit më kritik.....	81
Tabela 6.1. Llogaritja e pompës për degën I.....	94
Tabela 6.2. Llogaritja e pompës për degën II	95
Tabela 6.3 Karakteristikat kryesore të kaldasës së tipit HOB me kapacitet 8 MW	97
Tabela 6.4. Karakteristikat kryesore të kaldasës për centralin CHP me kapacitet 9.9 MW	98

LISTA E FIGURAVE

Figura 2.1 Skema (a) dhe diagrami piezometrik (b) rrjetën termofikuese dygypore	12
Figura 2.2 Linja e mundit statik (a) dhe skema parimore e sistemit furnizues me nxehtësi (b).....	17
Figura 2.3. Shtirja gjeografike e kodrinës.	20
Figura 2.4 Lidhja e konsumatorëve skema e varur	20
Figura 2.5 Lidhja e konsumatorëve skema e pavarur.....	21
Figura 3.1 Valvola balancuese	22
Figura 3.2 Paisja me lartësinë e furnizimit me 80 kpa	29
Figura 3.3 Valvola balansuese me fileto (a) dhe me flanaxha (b).....	29
Figura 3.4 Paraqitja grafike e kurbës (paraboloidit), lakorja $kv = f(h)$	30
Figura 3.5 Diagrami i rrjedhjes së fluidit.....	31
Figura 3.6 Valvola rregulluese	31
Figura 3.7 Skema e karakteristikave të nevojshme të valvolës rregulluese dhe terminalit.....	32
Figura 3.8 Paraqitja e sistemit të ngrohjes qendrore	29
Figura 3.9 Tubacioni i ngrohjes qendrore në kanal in konkret	33
Figura 3.10 Komponentët e tubacionit të ngrohjes qendrore	33
Figura 3.11 Detali i kanalit, kanali ne kthesa dhe detali i saldimit.....	33
Figura 3.12 Një gyp i paraizoluar	36
Figura 3.13 Përdorimi i tubave dhe izolimeve të ndryshme.....	37
Figura 3.14 Izolimi i gypave.....	38
Figura 3.15 Zgjatimi i lirë.....	38
Figura 3.16 Diagrami për caktimin e gjatësisë së krahut l2 dhe l3 për L-kthesa.....	40
Figura 3.17 Diagrami për caktimin e gjatësisë së krahut (a) për Z-kthesa.....	41
Figura 3.18 Diagrami për caktimin e gjatësisë së krahut (a) për U-kthesa	42
Figura 3.19 Dimensionimi i thellësisë së kanalit për shtrirjen e gypave	44
Figura 3.20 Dimensionimi i gjerësisë të kanalit për shtrirjen e gypave.....	42
Figura 3.21 Telat e bakrit të paizoluar	44
Figura 3.22 Valët e reflektuara për shkak të rrjedhjes së fluidit.....	44
Figura 3. 23 Skema e funksionimit të pajisjes portative ips-hst	45
Figura 3.24 Pajisja e monitorimit ips-st 3000	45

Figura 4.1 Fillimi i punes ne pipe flow	47
Figura 4.2. Të dhënat për valvolat, pjesët lidhëse të gypit, karakteristikat e pompës.....	47
Figura 4.3 Paraqitja skematike e kodrinës në programin pipe flow	48
Figura 4.4. Të dhënat e gypit, llogaritja e prurjes, llogaritja e diametrit të brendshëm të gypit, llogaritja e gjatesi së gypit	49
Figura 4.5. Pjesët shtesë të nevojshme për llogaritje në pipe flow.....	49
Figura 4.6. Ramja e presionit.....	50
Figura 4.7. Nxehtësia e nevojshme specifike mesatare maksimale për objektet e banimit dhe për objektet afariste për m ² të sipërfaqes e cila shfrytëzohet	51
Figura 4.8. Nxehtësia e nevojshme specifike mesatare maksimale për objekte të fabrikave për m ³ të hapësirës	52
Figura 4.9. Paraqitja e formës së ndryshimit të shpenzimit të ujit të ngrohtë sanitar gjatë 24 orëve.....	57
Figura 4.10. Shpenzimi i nxehtësisë në intervale të ndryshme kohore për përgatitjen e ujit të ngrohtë sanitar për objekte banesore	58
Figura 4.11. Shpenzimi javor i nxehtësisë për përgatitjen e ujit të ngrohtë për nevoja sanitare.....	59
Tabela.4.1. Shpenzimi ditor i ujit të ngrohtë sanitar për banor	59
Figura 4.12. Ndryshimi i temperatures mesatare mujore për qytetin e prishtinës.....	64
Figura 4.13. Diagrami i ngarkesës termike vjetore për kodrinën në qytetin e prishtinës i konstruktuar për shpenzimin e energjisë termike prej 42.9 mwh sipas kohëzgjatjes së intervaleve të caktuara të temperatures	69
Figura 4.14 Diagrami i ngarkesës së përgjithshme të energjisë termike vjetore (për ngrohje, për uj ventilim dhe për përgatitjen e ujit të ngrohtë sanitar); 1- nxehtësia e nevojshme për ngrohje, 2-nxehtësia e nevojshme për ventilim, 3-nxehtësia e nevojshme për përgatitjen e ujit të ngrohtë sanitar, 1' - lakorja e nxehtësisë së nevojshme për ngrohje, (1'+2') – lakorja e nxehtësisë së nevojshme vjetore për ngrohje dhe ventilim, (1'+2'+3') – lakorja e nxehtësisë së nevojshme vjetore për ngrohje, ventilim dhe për ujë të ngrohtë sanitar	70
Figura 4.15. Dukja nga ortofoto e shtrirjes së rrjetës së ngrohtores së kodrinës.....	72
Figura 4.16. Shtrirja gjeografike e kodrines	73
Figura 4.17. Simulimi i rrjetës së ngrohtores së kodrinës	74
Figura 5.1. Paraqitja e degës i në fund të rrjetes në nje bllok banimi pa vendosjen e valvoles balancuese.....	76
Figura 5.2. Vendosja e valvolës balancuese në degën i në fund të rrjetes në një blloku banimi	77
Figura 5.3. Paraqitja e degës i në fillim të rrjetes pa vendosjen e valvoles balancuese.	78
Figura 5.4. Paraqitja e degës i në fillim të rrjetes me vendosjen e valvoles balancuese.....	78
Figura 5.5. Paraqitja e degës ii ne fund të rrjetes pa vendosjen e valvoles balancuese.....	79

Figura 5.6. Paraqitja e degës ii ne fund të rjetes me vendosjen e valvoles balancuese.....	79
Figura 5.7. Prurja në këmbyesit e nxehtësisë në fillim të deges II pa vendosjen e valvolës balancuese.....	80
Figura 5.8. Prurja në këmbyesit e nxehtësisë në fillim të deges II me vendosjen e valvolës balancuese.....	80
Figura 6.1. Përbërja biokimike e drurit	83
Figura 6.2. Paraqitja sistematike e performancës së sistemeve të ngrohjes qendrore.....	85
Figura 6.3. Paraqitja skematike e nenstacionit për një objekt banimi R9	88
Figura 6.4. Paraqitja e funksionimit të sistemit “EVOFLAT”	89
Figura 6.5. Skema e sistemit “EVOFLAT”	90
Figura 6.6. Paraqitja skematike e funksionimit të sistemit “EVOFLAT”	90
Figura 6.7. Paraqitja skematike e rrjeti grypor per nje objekt banimi R9	92
Tabela 6.1. Llogaritja e pompës për degën I.....	94
Tabela 6.2. Llogaritja e pompës për degën II.....	95
Figura 6.8. Paraqitja skematike e kaldajës HOB	97
Figura 6.9. Dukja e kaldasë dhe stabilimenteve përcjellëse të kaldasë për centralin CHP	98
Figura 6.10. Paraqitja e centralit CHP.....	99
Figura 6.11. Trajtuesi i ujit	100
Figura 6.12. Sistemi i mbajtjes së presionit.....	100
Figura 6.13. Skema funksionale e kaldatores.....	102
Figura 6.14 Krahasimi i sistemit konvencional dhe CHP të prodhimit të energjisë	103

SHTOJCAT

Shtojca 1.	111
Shtojca 2.	112
Shtojca 3.	113
Shtojca 4.	114
Shtojca 5.	115
Shtojca 6.	116

1 HYRJE

Modelimi hidrodinamik i rrjetit për furnizim me ngrohje dhe ujë sanitar është i një rëndësie të veçantë. Për llogaritjen hidrodinamike të tubacionit konsiderohet se:

- a. Humbjet e fluidit në rrjetin me ujë të ngrohtë janë të papërfillshme.
- b. Nga regjimi hidraulik i punës së rrjetit me ujë të ngrohtë, do të shqyrtohet vetëm qarkullimi.
- c. Ndryshimi i niveleve gjeodezike të rrjetave termike duhet të përfillet pasi që territori posedon një relief të papërshtatshëm (disniveli i lartë ndërmjet burimit të energjisë termike dhe konsumatorëve termik), ndikimi i ndryshimit të qarkullimit të fluidit punues dhe presionit statik.
- d. Kalkulimi i kapaciteteve të nevojshme për ngrohje janë të domosdoshme për llogaritje të kapaciteteve të kaldajave dhe paisjeve tjera të nevojshme në kaldatore.

Sistemi i ngrohjes në largësi ka një rëndësi të veçantë, sepse mundëson në mënyrë të dukshme kursimin e lëndës djegëse. Kursimi i energjisë, trajtohet si një burim i ri i energjisë. Fillimisht, me furnizimin në largësi me nxehtësi, është trajtuar ngrohja e një objekti në vitin 1876 nga kaldatoria e largët në Lokpartu. Në New York, në vitin 1889 është ndërtuar termoelektrana me prodhim të kombinuar të energjisë. Në Rusi në vitin 1933 është ndërtuar turbina e parë me kapacitet 25 MW, me marrje të avullit për furnizim me nxehtësi në largësi. Prodhimi i energjisë termike për sistemin e ngrohjes në largësi është një proces mjaft kompleks, duke filluar nga lënda djegëse, kaldaja e ujit të nxehtë, distribuimi i rrjetit termik primar, nënstationit termik, sistemi sekondar i ujit të ngrohtë deri te konsumatori termik. Ngrohtorja e Kodrinës, si çdo ngrohore tjetër, është e privilegjuar për furnizim me energji elektrike për pompat qarkulluese të ujit në ngrohore. Kjo do të thotë se uji në sistemin primar është në vazhdimësi në qarkullim gjerë të nënstationi termik, por problemi qëndron në qarkullimin e ujit në rrjetin sekondar. Rrjeta primare e ngrohtores së Kodrinës është e ndarë në dy degë kryesore, në Degën -I- dhe Degën -II-.

2 DIAGRAMI PIEZOMETRIK I RRJETËS TERMIKE NË KODRINË

2.1 DIAGRAMI PIEZOMETRIK

Shënimi i relievit të trasesë së rrjetit magjstral, shënimi i presionit në rrjetin termik dhe rëniet e tij në rrjetin e dërgimit dhe në rrjetin e kthimit, ndryshimi i presionit të plotë në rrjetin termik vendosen në një diagram të shprehur nëpërmjet lartësisë, që quhet diagrami piezometrik.

Në Fig.2.1. është prezantuar diagrami piezometrik i sistemit dy gypor në lidhje me furnizimin me ngrohje, ku uji është bartës i nxehtësisë, si dhe është prezantuar skema parimore e pajisjes.

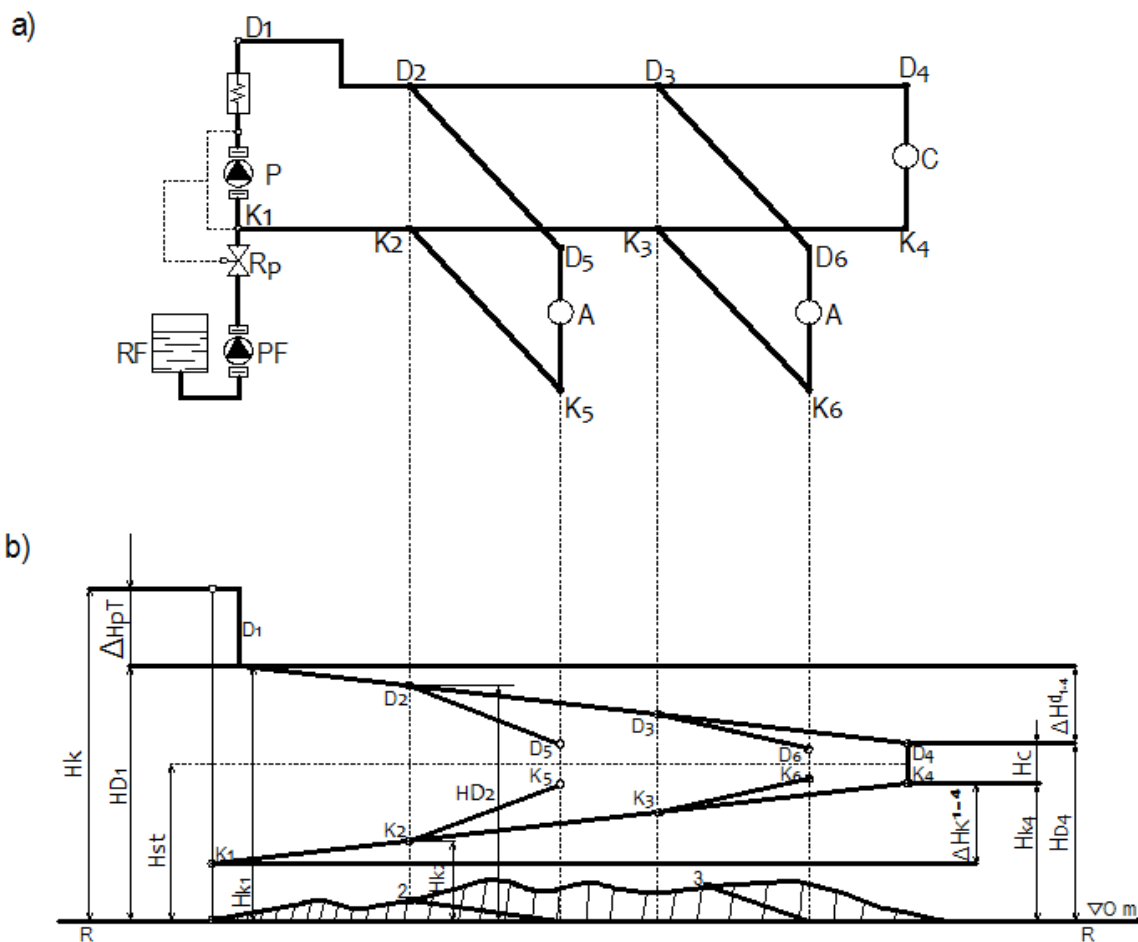


Figura 2.1 Skema (a) dhe diagrami piezometrik (b) rrjetën termofikuese dygypore

Mundi disponues në cilëndo pikë të rrjeti (p.sh në pikën 2) përcaktohet në këte mënyrë: në rast së lartësia z_2 nga aksi i referimit R-R për të cilën konsiderohet $\nabla 0m$ atëherë mundi në gypin e dërgimit në pikën 2 është $H_{k2} - z_2$. Si rezultat del se mundi disponues ne pikën 2 është:

$$H_1 = H_{D2} - z_2 - (H_{k2} - z_2) = H_{D2} - H_{K2}$$

Në pikën e kqyjes së konsumatorit C është:

$$H_C = H_{D4} - H_{K4}$$

Për planin horizontal ndaj kalkulimit të ngarkesës është përvetësuar plani R – R, me kuotën horizontale 0;

D1 - D4 - diagrami i ngarkesës të gypit dërgues të rrjetës;

K1 - K4 – diagrami i ngarkesës të gypit kthyes të ujit rrjetor;

H_{k1} – ngarkesa e plotë e kolektorit kthyes ndaj burimit termik;

H_n – ngarkesa e cila realizohet nga pompa qarkulluese rrjetore R;

H_{ST} – ngarkesa e plotë e cila realizohet nga pompa për ujin shtues (për ngopje), apo që është e njëjtë, ngarkesa e plotë statike brenda rrjetës termofikuese;

H_k – ngarkesa e plotë në pikën K në gypin shtytës të pompës qarkulluese rrjetore R;

ΔH_{pT} – humbja e ngarkesës të ujit nga rrjeta brenda pajisjes termofikuese III;

H_{D1} – ngarkesa e plotë në kolektorin e dërgimit termofikues;

$$H_{D1} = H_k - \Delta H_{pT}.$$

Ngarkesa në disponim e ujit në kolektor është $H_1 = H_{D1} - H_{k1}$

Ngarkesa në çdo pikë të rrjetës termofikuese, p.sh. në pikën 3, shënohet në këtë mënyrë:

H_{D3} – ngarkesa e plotë në pikën 3 të gypit dërgues të rrjetës,

H_{K3} – ngarkesa e plotë në pikën 3 të gypit kthyes të rrjetës.

Me kusht që, lartësia gjeometrike e boshtit të gypit është mbi planin kalkulues në atë pikë të rrjetës Z_3 , atëherë ngarkesa piezometrike në pikën 3 të gypit dërgues të ujit është $H_{D3} - Z_3$, Ndërsa ngarkesa piezometrike në gypin kthyes është $H_{K3} - Z_3$.

Ngarkesa në disponim në pikën 3 të rrjetës termofikuese është e barabartë me diferencën e ngarkesave piezometrike në gypin dërgues dhe atë kthyes të rrjetës, gjegjësisht me diferencën e ngarkesës të plotë:

$$H_3 = H_{D3} - H_{K3}$$

Ngarkesa disponuese në pikën e kyçjes së konsumatorit C është:

$$H_4 = H_{D4} - H_{K4}$$

Ku:

H_{D4} dhe H_{K4} -janë ngarkesat e plota në gypin dërgues dhe kthyes të rrjetës termike në pikën 4.

Humbja e ngarkesës në gypin dërgues të rrjetës termofikuese në pjesën ndërmjet kolektorit të burimit termik dhe të konsumatorit C është:

$$\Delta H_{1-4}^d = H_{D1} - H_{D4}$$

Humbja e ngarkesës në gypin kthyes në këtë pjesë të rrjetës termofikuese kalkulohet sipas:

$$\Delta H_{K1-4} = H_{K4} - H_{K1}$$

Gjatë punës së pompës qarkulluese P (Fig.2.1.a), ngarkesa H_{st} , e cila realizohet nga pompa për ujin shtues për ngopje PF, droselohet përmes rregulluesit të presionit RP gjerë në vlerën H_{K1} .

Gjatë ngecjes të pompës qarkulluese rrjetore R brenda rrjetës termofikuese, do të arrihet presioni statik H_{st} të cilin e zhvillon pompa e ujit shtues për ngopje. Gjatë kalkulimit hidraulik të rrjetave me avull, profili i gypit me avull nuk merret parasysh për shkak të densitetit të vogël të avullit. Rënia e presionit në pjesën e gypit me avull merret që është e barabartë me diferencën e presioneve në pikat kufitare të linjës.

Përcaktimi i rregullt i humbjeve të ngarkesës apo të rënies së presionit brenda gypit është me rëndësi parësore në lidhje me zgjedhjen e diametrit dhe për organizimin e regjimit të sigurt hidraulik të rrjetës termofikuese. Për shmangien e përfitimit të zgjidhjeve të gabueshme deri në kryerjen e kalkulimit hidraulik të rrjetës termofikuese me ujin si bartës të nxehtësisë, duhet të caktohet niveli i mundshëm i mundit statik, si edhe linja e ngarkesave kufitare hidrodinamike, e lejuar me vlera ekstreme maksimale dhe minimale brenda sistemit; si dhe, sipas vlerave të tilla orientuese duhet të caktohet karakteri i diagramit piezometrik.

Me kusht që, për çfarëdo regjimi të pritur punues, munda në çfarëdo pike të sistemit termofikues të mos i kalojë kufijtë e përcaktuar përmes diagramit piezometrik. Një radhitje e tillë e projektimit, na mundëson të përfshijmë të gjitha veçoritë teknike–ekonomike ndaj projektimit të sistemit.

Kërkesat themelore të cilat duhet të plotësohen ndaj regjimit të presioneve të rrjeta termofikuese ndaj kushtit të sigurisë në punë, në lidhje me furnizim me ngrohje, mund të jepen sipas:

1. Presionet e lejuara brenda pajisjes së burimit termik, konsumatorit dhe brenda rrjetës termofikuese nuk mund të tejkalojnë kufijtë e lejuar. Mbipresioni i lejuar brenda gypave të çelikut dhe brenda armaturës së rrjetave termofikuese varet nga lloji dhe aplikimi i gypave, dhe në shumicën e rasteve merret 1.6–2.5 MPa.
2. Sigurimi i mbipresionit (mbi presionin atmosferik) në të gjitha elementet e sistemit të furnizimit me nxehtësi, në lidhje me pengimin e kavitationit të funksionimit me thithje të pompës (të rrjetës, qarkullues, ngopës, përzierës) si edhe mbrojtja e sistemit në lidhje me furnizim me nxehtësi ndaj tejthithjes së ajrit. Mosplotësimi i kërkesës së tillë do të rezultojë deri tek shfaqja e korrozionit brenda pajisjes si edhe çrregullimin ndaj qarkullimit të ujit. Si mbipresion minimal merret 0.05 MPa.
3. Sigurimi ndaj avullimit të ujit gjatë regjimit hidrodinamik të sistemit të furnizimit me nxehtësi, përkatësisht ndaj qarkullimit të ujit brenda sistemit.

Në të gjitha pikat e sistemit furnizues me nxehtësi duhet të ruhet presioni, i cili është mbi presionin e ngopjes, ndaj temperaturës së ujit brenda sistemit. Nëse temperatura e ngopjes së avullit të ujit ndaj presionit 0.1 MPa është 100 °C, atëherë për pengimin e avullimit të ujit brenda linjave të sistemit termofikues, ku temperatura e ujit gjatë funksionimit është mbi 100°C, duhet të sigurohet mbipresioni përkatës. Gjatë projektimit, nuk është domosdoshme të parashihet ruajtja e mbipresionit i cili eviton avullimin e ujit për regjimin statik të punës së sistemit, që do të thotë gjatë ngeçjes së qarkullimit të ujit, sepse në atë rast temperatura e ujit në të gjitha pikat e sistemit të furnizimit me nxehtësi mund të zvogëlohet gjerë në 100 °C, dhe me poshtë, përmes evitimit të nxehtësisë së ujit. Mundësia e ndërprerjes së qarkullimit brenda sistemit të furnizimit me nxehtësi arrihet me automatizimin dedikues të pompave dhe me dyfishimin e furnizimit me energji elektrike nga dy burime të pavarura.

Në diagramin piezometrik, vizatohen linjat e ngarkesave, për projektin themelor të rrjetit magjstral dhe për degët karakteristike si ndaj regjimit hidrodinamik, ashtu edhe për gjendjen statike të sistemit në lidhje me furnizim me nxehtësi. Nëse regjimi hidrodinamik i sistemit të furnizimit me nxehtësi, pëson ndryshime të mëdha brenda sezonës ngrohëse apo gjatë vitit, atëherë në diagramin piezometrik vizatohen linjat e ngarkesës për regjimet më karakteristike të sistemit.

Gjatë projektimit të sistemeve të mëdha për furnizim me nxehtësi, të cilët furnizohen nga disa burime termike ndaj punës paralele, apo nga disa rrjeta magjistrale ndaj punës paralele, reciprokisht të lidhura, përmes diagramit piezometrik tregohen edhe linjat e ngarkesës ndaj situatave të defekteve, kur disa seksione të magjstraleve themelore shkyçen nga puna dhe në funksionim futen lidhjet e shkurtra ndërmjet magjstraleve.

Përpunimi i diagramit piezometrik tejfillon me regjimin hidrostatik kur qarkullimi nuk ekziston dhe sistemi është i plotësuar me ujë për temperaturën 100°C . Sipas regjimit hidrostatik, nga kushti i moskalimit të presionit të lejuar në të gjitha elementet e pajisjes, duke përfshirë edhe konsumatorët, sprovohet mundësia e arritjes së zonës të përbashkët statike, për tërë sistemin e furnizimit me nxehtësi, që do të thotë mundësia e ruajtjes së një ngarkese të njëjtë të plotë statike brenda tërë sistemit. Gjithashtu, zbulohen edhe shkaqet të cilat nuk e mundësojnë një zgjidhje të tillë.

Arritja e një zone të tillë të përbashkët statike, për tërë sistemin furnizues me nxehtësi, do të thjeshtësojë eksplotimin, dhe do të rritë sigurinë e furnizimit me nxehtësi. Një zgjidhje e tillë përfillet si e favorshme. Detyra mund të zgjidhet në mënyrë më të thjeshtë për skemën e pavarur të kyçjes së konsumatorëve në rrjetën termofikuese, sepse në këtë mënyrë elementet më të dobët të sistemit (radiatorët prej gizës apo panelat) izoloohen në mënyrë hidraulike ndaj sistemit furnizues me nxehtësi.

Në skemën varëse të kyçjes së pajisjeve ngrohëse në rrjetën termofikuese arritja e një zone unike statike shpesh e pamundëson ngarkesën e plotë të lartë statike e cila caktohet nga kushti i sigurimit ndaj pikave më të larta të pajisjes për ngrohjen ndaj mbipresioneve më të lartë së $0,05\text{ MPa}$, gjë që shkakton presionet e larta të cilat nuk janë të lejuara brenda pajisjes për ngrohjen e ndërtesave të cilat ndodhen në nivelet e ulëta gjeodezike. Një fakt i tillë i papërshtatshëm evitohet në atë mënyrë që ndaj skemës së pavarur kyçen pajisjet për ngrohjen

e godinave, në të cilat realizohet presioni i rritur statik, apo të ndërtesave në të cilat realizohet presioni i lartë statik i cili nuk është i lejuar.

Zgjidhja tjetër e mundshme e detyrës është ndarja e sistemit furnizues me nxehtësi në zonat veçanta statike, në të cilat, në çdo njëjën, përmes valvolave automatike dhe pompave furnizuese, ruhet vlera e kërkuar e ngarkesës së plotë statike, në rast të ndërprerjes së qarkullimit të ujit, brenda sistemit furnizues me nxehtësi.

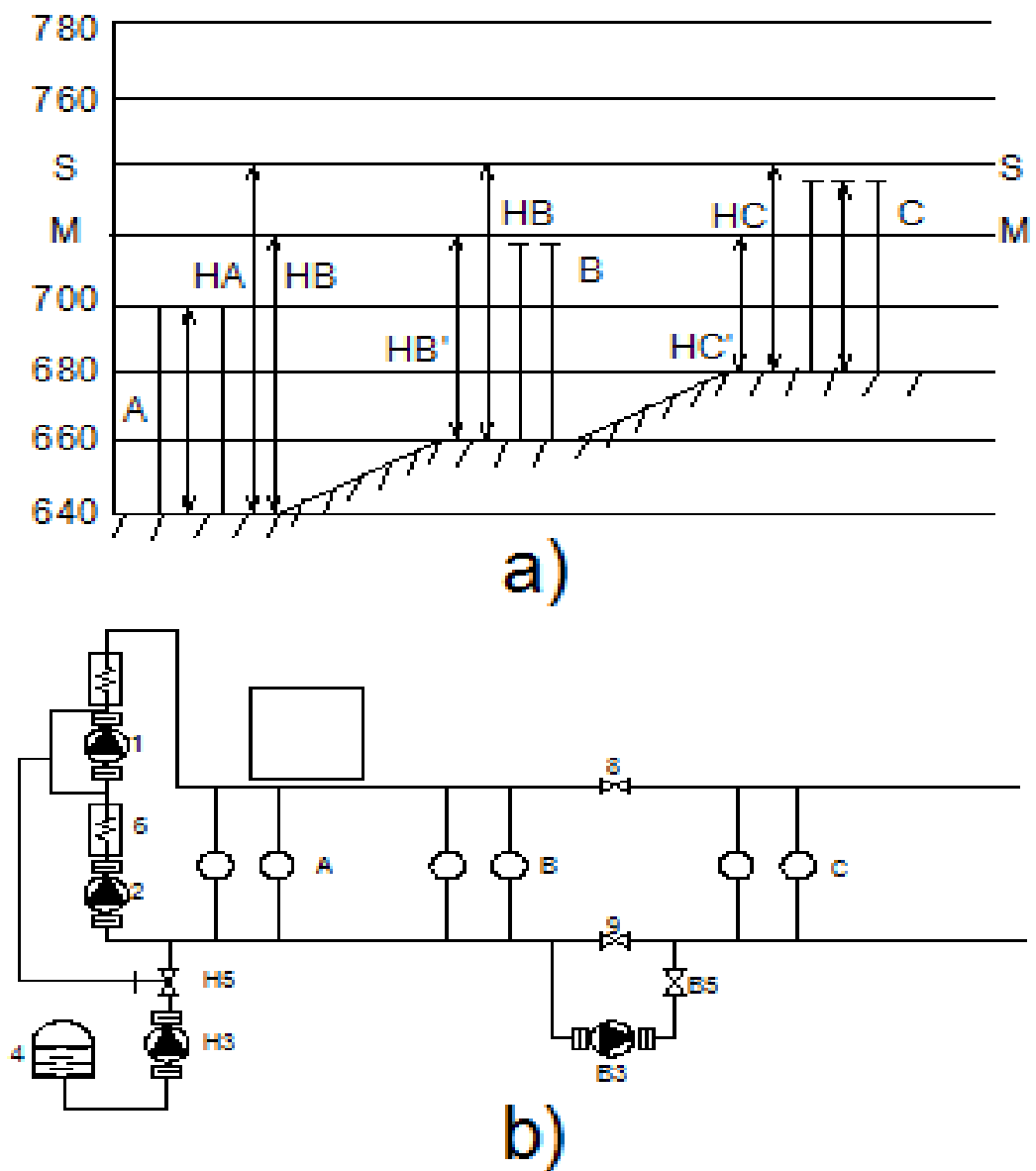


Figura 2.2 Linja e mundit statik (a) dhe Skema parimore e sistemit furnizues me nxehtësi (b)

- 1 – Pompa qarkulluese e rrjetës,
- 2 – Pompa qarkulluese e rrjetës,
- NZ – Pompa ngopëse e ngrohtores (për zonën e ultë),
- VZ – Pompa ngopëse (për zonën e lartë),
- 4 – Rezervuari i ujit ngopës,
- N5 – Rregullatori i ngopjes së zonës të ultë,
- V5 – Rregullatori i ngopjes për zonën e lartë,
- 6 – Ngrohësi termofikues,
- 7 – Kaldaja me ujë të vluar ndaj mbingarkesës,
- 8 – Valvola rikthyese,
- 9 – Rregullatori i presionit “kah vetvetja”.

Në Fig.2.2 – është prezantuar diagrami i ngarkesës statike së sistemit furnizues me nxehtësi me tri grupe të ndërtesave të cilat ngrohen: A, B dhe C, me lartësi individuale nga 60 (m), të cilat ndodhen në lartësitë e ndryshme gjeodezike 640 dhe 680 (m).

Në skemën varëse të kyçjeve, për të gjitha pajisjet e sistemit të ngrohjes në rrjetën termike, ngarkesa e plotë statike në sistemin e furnizimit me nxehtësi, caktohet nga kushtet për formimin e ngarkesës piezometrike afër 5m në pikën më të lartë të pajisjeve për ngrohje C, të vendosur në pjesën më të larta gjeodezike, dhe merr vlerën $H_{st}=680+57+3=740m$. Me këtë ngarkesë të plotë statike, të paraqitur në (Fig.2.2-a) vija horizontale S-S, gjinden të gjitha elementet e sistemit për furnizimin me nxehtësi.

Ngarkesa piezometrike statike, në pikat përkatëse të pajisjeve për ngrohje, të kyçur në rrjetën termofikuese sipas skemës varëse, arrin vlerën për grupin e banesave A: $H_A=700-640=60$ m, grupin e banesave B: $H_B=717-660=57$ m, ndërsa për grupin C: $H_C=737-680=57$ m.

Ngarkesa piezometrike statike për pajisjen e burimit furnizues me nxehtësi të sistemit (kaldajat me ujë të vluar, ngrohësit termofikues, pompat rrjetore qarkulluese dhe të ngjashme), të vendosura në kuotën 0, gjithashtu është 60 (m). Në rastin e dhënë të angazhimit piezometrik

statik në pikat më të ulëta të pajisjes ngrohëse të grupit A do të tejkaloj vlerën e lejuar, ndaj kushteve të fortësisë së radiatorëve prej gize, dhe atë presionin prej 60 (mKU).

Për ruajtjen e nivelit të përbashkët statik, ndaj kushteve në fjalë, për tërë sistemin furnizues me nxehtësi, është e mundur:

1. Kyçja në rrjetën termofikuese ndaj skemës së pavarur të grupit të konsumatorëve C. Në këtë rast ngarkesa e plotë statike brenda sistemit duhet të zgjidhet nga kushti i realizimit të mbipresionit minimal në pikat e larta të pajisjes për ngrohjen e grupit B ($H_{st}=660+57+3=720m$). Në Fig.2.2 kjo ngarkesë është e paraqitur me vijën horizontale MM. Ngarkesa statike piezometrike në ngrohëset e tipit ujë – ujë, në ndërtesat e grupit C, të kyçura në rrjetën termofikuese sipas skemës së pavarur, janë: në anën e ujit ngrohës $720-680 = 40$ (m), dhe në anën e ujit që ngrohet 35 (m).
2. Kyçja në rrjetën termofikuese sipas skemës së pavarur të pajisjes së grupit A. Në këtë rast ngarkesa e plotë statike brenda sistemit furnizues me nxehtësi mbetet e pandryshuar, $H_{st}=60$ (m). Vetëm ngarkesa e rritur statike nuk do të përcjellet në trupat ngrohës të grupit A, sepse ata janë hidraulikisht të izoluar nga rrjeta termofikuese.

Në ngrohëset e tipit ujë–ujë, të vendosura në kyçjet e pajisjeve për ngrohje të ndërtesave nga ana e ujit me të cilin ngrohet është $80 - 0 = 80$ (m), gjë që është më e vogël së vlera e lejuar (100 m).

3. Kyçja e pajisjeve për ngrohje e të gjitha grupeve të ndërtesave në rrjetën termofikuese sipas skemës varëse dhe ndarja e sistemit furnizues me nxehtësi në dy zona statike: njëra në nivelin MM për grupin e ndërtesave A dhe B, dhe tjetra në nivelin SS për grupin e ndërtesave C. Për këtë qëllim domosdo duhet që në rrjetën termofikuese, ndërmjet linjave B dhe C të vendoset e ashtuquajtura pajisja ndarëse.

2.2 MËNYRA E KYÇJES SË KONSUMATORËVE NË SISTEMIN TERMOFIKUES

Për ta analizuar kyçjen e konsumatorëve në sistemin termofikues janë marrë objektet karakteristike me pozitë të pa përshtatshme për sistemin.

Në mënyrë të njëjtë, me skemën e varur, mund të kyçet edhe konsumatori, vija e shtypjes statike është paraqitur me vijën S-S, që është zgjedhur në lartësinë e shtypjes 12-mH₂O, me kusht që të gjithë konsumatorët termik në kuotën 60 m të kyçen në rrjetin termik sipas skemës së varur.

Ngarkesa piezometrike e ujit kthyes të rrjetës termike në vendin e kyçjes së konsumatorit është 48m (më e vogël se e lejuar, prej 60m), ndërsa ngarkesa disponuese në rrjetë është më e madhe se 15 m, që siguron punë normale të ejetorit.

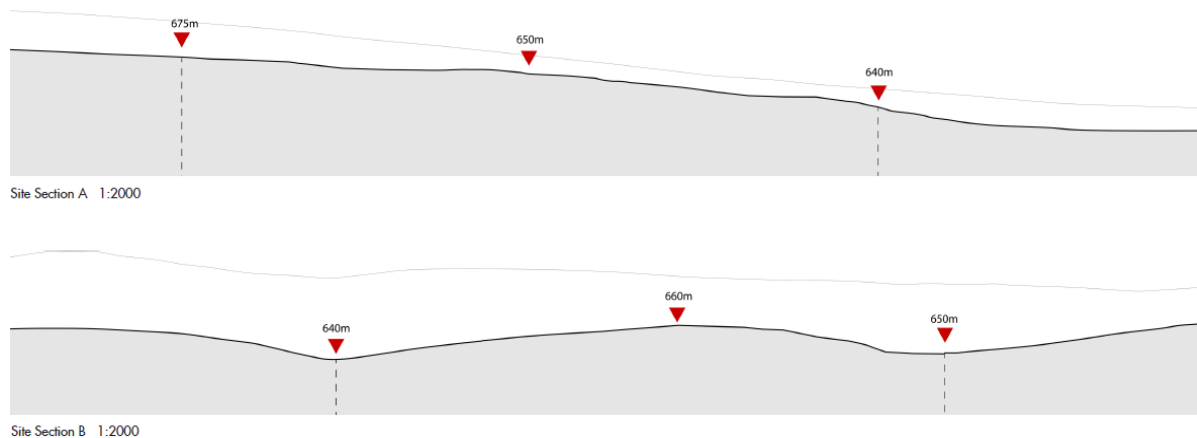


Figura 2.3. Shtrirja Gjeografike e Kodrinës.

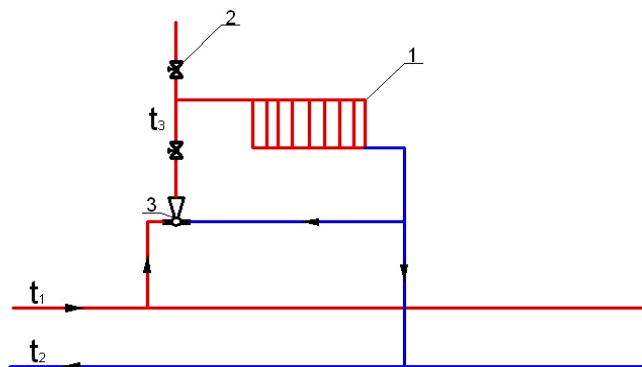


Figura 2.4 Lidhja e konsumatorëve skema e varur

Konsumatori, duhet të jetë i kyçur në rrjetën termike me skemën e pavarur, sepse ngarkesa statike që formohet në objekt e kalon ngarkesën statike që është e paraparë për furnizimin e sistemit me nxehtësi për atë vend.

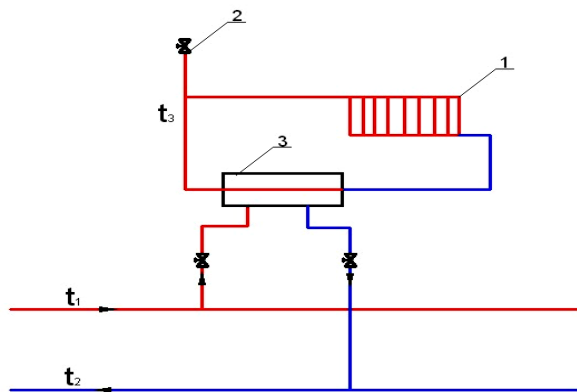


Figura 2.5 Lidhja e konsumatorëve skema e pavarur

Nëse kërkesa e kyçjes së konsumatorit sipas skemës së varur, është e nevojshme ta rritë presionin statik për 15 m, mbi pikën më të lartë të pajisjes për ngrohje. Rritjen apo zvogëlimin e presionit statik e kryen pajisja për mbushje. Me rritjen e presionit statik është e nevojshme të ekzaminohet mundësia e kyçjes së konsumatorëve në sistemin termofikues.

Për konsumatorin I presioni statik arrin vlerën mbi 63 m. Në këtë rast përdorimi i skemës së varur për të gjithë konsumatorët është e arsyeshme duke marr parasysh se rritja e presionit për konsumatorin është e vogël.

3 VALVOLAT BALANCUESE PËR EKUILIBRIMIN E SISTEMIT TERMIK

3.1 BARASPESHIMI HIDRAULIK

Balancimi dhe baraspeshimi hidraulik i instalimeve bëhet për këto arsye :

- Që të sigurohet shpërndarja e ujit, respektivisht fluidit, nëpër secilin qark rregullues.
- Që të sigurohen sasitë rrjedhëse nominale në qarqet sekondare.
- Që energjia e transportuar nëpër qarkun primar në tërësi t'i jepet qarkut sekondar (duke neglizhuar humbjet e transportit), dhe atë nëpër nëninstalimet e qarkut sekondar të shpërndarjes gjegjëse në përputhshmëri me vlerat e kalkuluar nga projekti.

Shpenzimet e tepruara të energjisë së nxehtësisë janë rezultat i zgjidhjeve të dobëta gjatë projektimit të stabilimentit si në aspektin hidraulik ashtu edhe në atë rregullativ dhe në përgjithësi pasoja e mënyrës joprofesionale të zgjidhjes së atyre problemeve.

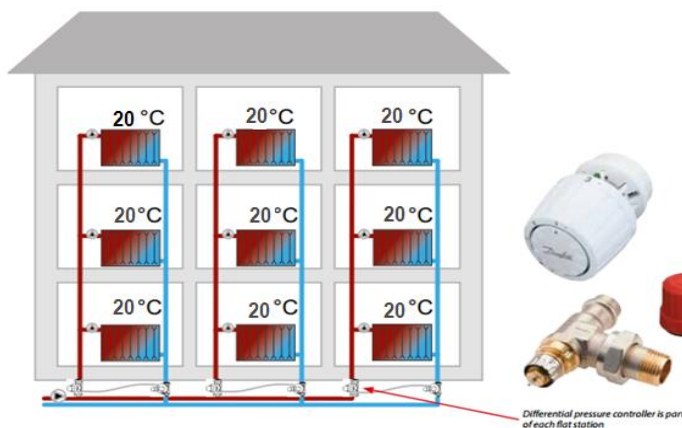


Figura 3.1 Valvola balancuese

3.2 RËNDËSIA E BALANCIMIT

Të shqyrtojmë si shembull shpërndarjen e temperaturës në ndërtesë me shumë ndarje:

- Pa shtjellim të çdo pjese të sistemit (në dhomë ose zonë) fitohet një fushë e gjerë e shpërndarjes së temperaturës në hapësira (dhomës). Temperaturat nuk mund të mbahen

në vlerat e dëshiruara. Nëse p.sh. në një dhomë është shumë nxehtë e në tjetrën shumë ftohtë shpesh “shtëllimi i nevojshëm” bëhet në dhomën e ftohtë. Si rezultat i veprimit të tillë është rritja e temperaturës mesatare të ndërtesës, prandaj instalimi në vend se të barazohet (balancohet) në realitet debalancohet.

Pa baraspeshim humb energjia sepse:

- a. stabilimenti nuk është hidraulikisht i baraspeshuar, ashtu që me *rregullatorin qendror* të instalimit është e pamundur të rregullohet gjendja e temperaturës në secilën dhomë ose zonë.
- b. valvolat rregulluese në ndonjërin nga zonat, qarqet dhe shpenzuesit nuk mund të rregullohen saktë në fushën e shpenzuesve të ultë dhe të mesëm. Në këto raste duhet të përdoren burimet e nxehtësisë me temperatura nominale të ulta të cilat mundësojnë punën e valvolave në rrethin stabil të rregullimit, për të mbajtur gjendjen e dëshiruar të dhomës.
- c. Pa shtjellimin dhe baraspeshimin hidraulik të sistemit nuk mund të shfrytëzohen mundësitë përkatëse për rregullimin e pajisjes.
- d. Baraspeshimi i instalimit është supozim i domosdoshëm për arritjen e temperaturës, sipas përmbajtjes së ndërtesës, me shpenzim optimal të energjisë.

Me baraspeshim zvogëlohen shpenzimet.

- a. Drejtpërdrejtë: me reduktimin (zvogëlimin) e temperaturave mesatare të dhomave (lokaleve) në sistemet e ngrohjes dhe ngritjen e temperaturave të dhomave në sistemin e ftohjes.
- b. Jodrejtpërdrejtë: Me arritjen e kushteve përkatëse të punës për rregullatorin i cili pastaj mund të veprojë në mënyrë efikase.
- c. Ankesa: Nuk ka më ankesa për temperatura në lokale, çka zvogëlon shpenzimet e përcjelljes së veprimeve administrative .
- d. Shpesh mund të instalohen pompa me efekt më të vogël, me çka zvogëlohen shpenzimet e energjisë elektrike. Kjo veçanërisht vlen për sistemet ftohëse, sepse pompat për sisteme ftohëse shpesh janë të paradimensionuara dhe me fuqi të mëdha.

3.3 MËNYRA E BALANCIMIT

3.3.1 PAJISJE E NEVOJSHME

- a. Dy pajisje matëse (mundet edhe një) për matjen e presionit llogaritjen e rrjedhjes, sikur që është pajisja DTM-C firme “ Tour Ander sson “ ose te ngjashme për lidhje në ventilin për balancim.
- b. Nomogrami për ventilet balancuese, me të cilin caktohet (zgjedhet) ventili i nevojshëm përkatës.
- c. Në rastet e sistemeve me shumë degëzime, balancimin e kryen ekipi prej më së paku dy njerëzve.

3.3.2 ZGJEDHJA E DEGËS

Me ndihmën e pajisjes matës DTM-C, vërtetohet rrjedhja në secilën ventil për balancim STAD dhe llogaritet raporti (herësi) ndërmjet rrjedhjes së matur (të vërtetë) dhe rrjedhjes së projektuar ose në mënyrë analitike.

Φ =rrjedhja e matur/ rrjedhja e projektuar

Kjo madhësi Φ paraqet raportin në përqindje. Në bazë të kësaj duhet të zgjidhet dega e cila e ka raportin e rrjedhjeve më të madh. Më së pari balancohet kjo degë e pastaj balancohen degët tjera vijuese, me raportin më të madh në krahasim me degët tjera dhe kështu me radhë fitonim rrjedhjen e nevojshme në të gjitha degët. Në fund bëhet raporti për secilin ventil i cili ruhet.

3.3.3 NDARJA HIDRAULIKE E QARKUR PRIMAR DHE SEKONNDAR

Kaldajat janë të pajisura me pompa kaldaje dhe me qarqet rregulluese të kaldajave. Këto shërbejnë që të sigurohet prurja e sasisë së caktuar të ujit nëpër kaldajë dhe që ajo të funksionojë në mënyrë stabile. Nëse pompat e kaldajave janë të lidhura në seri me pompat e shpenzuesve apo më mirë për të thënë pompat sekondare, mund të ndodh që pika punuese e instalimit të mos shtrihet në karakteristikën e dhënë të pompës me ç'rast ndryshon karakteristika e përgjithshme hidraulike e sistemit. Kjo do të ketë pasoja negative për situatën punuese të sistemit hidraulik të gjithmbarshëm. Në këtë rast zgjidhja është në ndarjen

hidraulike të qarkut primar dhe sekondar përmes të të ashtuquajturit vendi i lidhjes. Vendi i lidhjes është në fakt vend i tillë në të cilin vihet plotësisht ndryshimi i lejuar i shtypjes ndërmjet anës primare dhe sekondare në pajtim me prurjen dhe temperaturën. Vendi i lidhjes ndërmjet qarkut të shpenzuesit dhe qarkut të burimit vendoset ndërmjet shpërndarësit të gypave hyrës në drejtim të shpenzuesve dhe mbledhësit në kthimin e fluidit nga shpenzuesi.

Vendet lidhëse mund të formohen në shumë mënyra:

1. Njëpërmjet valvolës rrjedhëse
2. Ndarësi hidraulike
3. Enët akumuluese kompensuese
4. Shpërndarësit dhe mbledhësit e ndarë plotësisht
5. Me ndihmën e këmbyesit

Duhet të cekim që në skemat e treguara në sisteme, për shkak të thjeshtësisë së paraqitjes, do të vizatohen enët ekspanduese si të mbyllura, por varësisht nga karakteristikat e sistemit dhe mundësitë e vendosjes në praktikë do të përdoren sisteme ekspanduese përkatëse.

3.3.4 BALANCIMI I SHPENZUESIT NË DEGË

- a. Matet rrjedhja në ventilin VRD (STAD) në secilin shpenzues dhe në secilën degë: p.sh. shpenzuesit 1,2,3,4.
- b. Llogaritet raporti i rrjedhjes Φ , për secilin shpenzues.
- c. Të gjendet shpenzuesi me raportin më të vogël të rrjedhjes Φ . Me rrotullimin e dorezës së ventilin VRD-1 shtjellohet ventili deri në raportin e rrjedhjes $\Phi=95\%$. Pastaj përforcohet pika në dorezën e ventilin, ashtu që të mos ndryshojë vlera e shtjelluar. Ky ventil VRD-1, quhet ventili referent për këtë degë, dhe vlera e saj e dëshiruar, nuk ka nevojë të ndryshojë asgjë. Nëse punohet me dy pajisje matëse DTM-C, propozohet që një të jetë i vendosur në ventilin referent, ashtu që të përcjellë në mënyrë të pandërprerë raportin e rrjedhjes në të.
- d. Ventili VRD-2 vendoset në raportin e njëjtë të rrjedhjes sikur ventili VRD-1. Raporti i rrjedhjes në ventilin referent GRV-1 mundet pak të ndryshohet. Ventili GRV-2 duhet të

shtjellohet deri sa në të dy njësitë nuk arrihet i njëjti raport i rrjedhjes. Pas kësaj në ventilin VRD-2, përfordhet doreza e ventilit përkatës.

- e. Vazhdohet nëpër tubacionin e rrjetës në drejtim të pompës, me qëllim të shtjellimit të ventilit VRD-3 (STAD-3), e pastaj VRD-4 (STAD-4) në mënyrë të njëjtë duke shfrytëzuar ventilin GRV-1 si ventil referent, deri sa të kompletohet dega ose zona.
- f. Raporti i rrjedhjes në ventilin GRV-1, gjatë kohës së shtjellimit të ventilave GRV-2,3 dhe 4, në mënyrë kontinuale rritet.
- g. Vazhdojmë procedurën e njëjtë të balancimit të shpenzuesve në degët dhe zonat tjera, gjersa ventilet VRD (STAD), në të gjithë shpenzuesit nuk shtjellohet dhe fiksohet dorëza.

3.3.5 DIMENSIONIMI I VALVOLAVE RREGULLUESE TË DEGËVE

Detyra e valvolave rregulluese të degëve është krijimi i rënies së caktuar të shtypjes në gypa ashtu që prurja e ujit të kufizohet në vlerën e dëshiruar. Të gjitha komponentët e sistemit gypor krijojnë rënie të shtypjes e cila llogaritet sipas formulës :

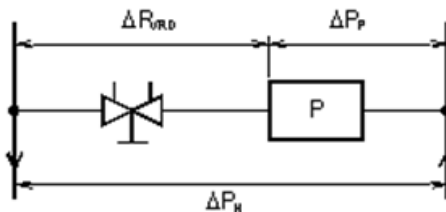
$$\Delta p = \rho \cdot \left(\frac{q}{k_v} \right)^2$$

ku është Δp – rënia e shtypjes në kPa,

ρ - dendësia , 1kg/dm³ për ujë në temperaturën 4 °C,

q - prurja vëllimore l/h ,

k_v - vlera k_v e valvolës.



Për prurje standarde shpenzuesi ka rënie të shtypjes Δp_p . Rënia ekzistuese e shtypjes është Δp_H .

Ndryshimi $\Delta p_H - \Delta p_p = \Delta p$ duhet të eliminohet në valvolën e degës.

Kalkulojmë vlerën k_v të valvulës me formulën :

$$k_v = 10 \cdot \frac{q}{\sqrt{\Delta P_{VRD}}}$$

Ku:

q - në m^3/h

ΔP_{VRD} - në kPa

kështu p.sh. për $\Delta P_H = 100$ kPa

$\Delta P_P = 40$ kPa dhe

$q = 0.5$ m^3/h

$k_v = 0.65$

Më poshtë është paraqitur tabela për valvolat balancuese me dimensionet dhe vlerat k_v përkatëse

VRD - Valvolat rregulluese të degëve (Valvola balansuese)				
Dimensionet (VN)		k_v për valvola plotësisht të hapura	Prurja në m^3/h për rënie të shtypjes prej 3kPa (300 mmHSHU)	Shpejtësia e ujit (m/s)
Tipi D	Tipi F			
10		2.0	0.346	0.82
15		4.0	0.693	0.99
20	20	5.7	0.987	0.77
25	25	8.7	1.507	0.73
32	32	13.9	2.408	0.67
40	40	20.0	3.464	0.71
50	50	32.0	5.543	0.74
	65	85.0	14.722	1.06
	80	120.0	20.785	1.13
	100	190.0	32.909	1.06
	125	300.0	51.962	1.18
	150	420.0	72.746	1.14
	200	765.0	132.502	1.17
	250	1185.0	205.248	1.16
	300	1700.0	294.449	1.11

Tabela 3.1 Vlerat e k_v të VRD për hapje (vrima) nominale standard.

3.4 BALANCIMI I RRJETËS SHPËRNDARËSE

Pompën kryesore duhet dimensionuar ashtu që të ketë në disponim ndryshim të mjaftueshëm të presionit ashtu që edhe trupi (shpenzuesi) i ngrohjes ose i ftohjes që gjendet në vendin më të papërshtatshëm mund të furnizohet me prurje nominale. Në largësi më të mëdha nga pompa, rënia e presionit është secilën herë më e vogël. Nga kjo vlen që ndryshimi ekzistues i shtypjes për shumicën e shpenzuesve është shumë i madh, që rezulton me sasinë e madhe të rrjedhjes. Zgjidhja e problemit bazohet në atë që ndryshimet shumë të mëdha të presionit ngarkojnë valvolat balansuese. Në Fig.3.2 është treguar diagrami i zbërthimit të rënies së presionit.

Në parim bëhet fjalë për atë që në çdo qark lëshohet saktë aq ndryshim i shtypjes sa është e nevojshme që ndryshimi i mbetur i shtypjes të jetë i mjaftueshëm për sigurimin e sasisë së rrjedhjes (prurjes) në secilin qark.

Marrim p.sh. nëse është rënia e presionit në gypin dërgues dhe kthyes deri në qarkun më të largët 50 kPa, kurse rënia e presionit nëpër këmbyes le të jetë 30 kPa . Në këtë rast nevojitet pompa që jep shtypje 80 kPa. Në pajtim me këtë duhet që në shpenzuesin e parë pas kaldajës të lëshohet 50 kPa, kurse në valvolat tjera degëzuese ndërmjet 50 dhe 0 kPa në varshmëri nga largësia e shpenzuesit nga kaldaja.

Teorikisht nuk ka nevojë për vendosjen e valvolës rregulluese degëzuese në qarkun më të papërshtatshëm sepse në atë fillon një rënie shtesë “e panevojshme” e shtypjes. Në praktikë është treguar që edhe ky qark më i papërshtatshëm duhet të ketë rënie të shtypjes 2–3 kPa ashtu që të sigurohet funksion i sigurtë i qarkut të fundit të shpenzuesit.

Gjatë balancimit të rrjetës shpërndarëse duhet pasur kujdes që:

- Të ndahet sistemi i tërë në tërësi logjike: shpërndarësi kryesor, shpërndarësi horizontal, vertikalet, degëzimet dhe shpenzuesit.
- Të vendosen (montohen) drejtë valvolat balancuese të dimensionuara në degën e kthimit,
- Të zgjedhë rënie të përshtatshme të presionit në valvolën balansuese të secilit shpenzues.

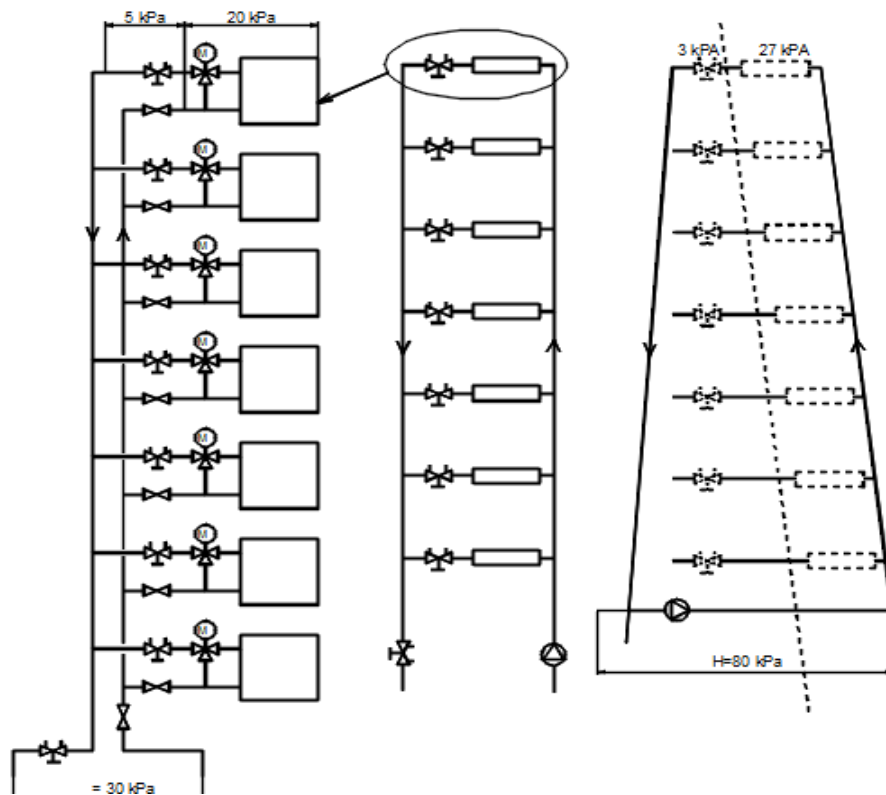


Figura 3.2 Paisja me lartësinë e furnizimit me 80 kPa

Në këtë shembull kemi paraqitur të gjitha qarqet e shpenzuesve të cilat kanë rënie të njëjtë të presionit.

Valvolat varësisht nga tipi përdoren për prurje nga $50 \div 1.000.000 \text{ l/h}$ ($0,05 \div 1000 \text{ m}^3/\text{h}$) me rënie të krijuara të presionit nga 1 deri 200 kPa ($0,1-20 \text{ mH}_2\text{O}$).

Valvolat me fileta Fig.3.3 (a) prodhohen në kufinjë të dimensionit DN10 ($3/8''$) (diametri nominal) deri DN50 ($2''$) kurse ato më të flanaxha Fig.3.3 (b) DN50 deri DN300. Shtypjet nominale PN16 (presioni nominal) deri PN25.



Figura 3.3 Valvola balansuese me fileto (a) dhe me flanaxha (b).

3.5 KARAKTERISTIKAT E VALVOLAVE

3.5.1 EKSTRAKTI I EKUACIONEVE PËR KALKULIMIN E VALVOLAVE RREGULLUESE

Rrjedhja e fluidit jo të shtypshëm nëpër valvolë (Q) është në funksion të rënies së presionit, sipërfaqes së prerjes së hapjes së valvolës, llojit të mediumit dhe karakteristikës konstruktive të valvolës k_v .

Rrjedhja (Q) është caktuar me formulën:

$$Q = \beta A \sqrt{\frac{2\Delta P}{\rho}}$$

ku janë :

A- sipërfaqja e seksionit (m^2)

β - koeficienti i rrjedhjes së fluidit (madhësi jodimensionale)

ΔP - rënia e presionit në valvolë (bar)

ρ - densiteti i fluidit (kg/m^3)

Q - vëllimi i rrjedhjes (m^3/h)

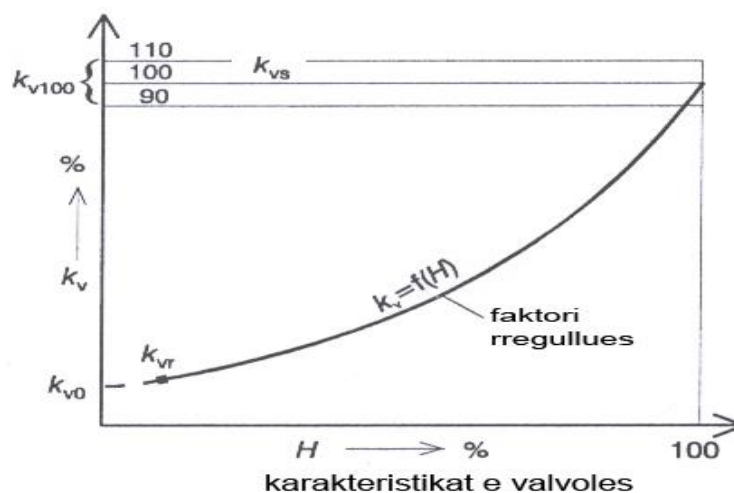


Figura 3.4 Paraqitja grafike e kurbës (paraboloidit), lakorja $k_v = f(H)$

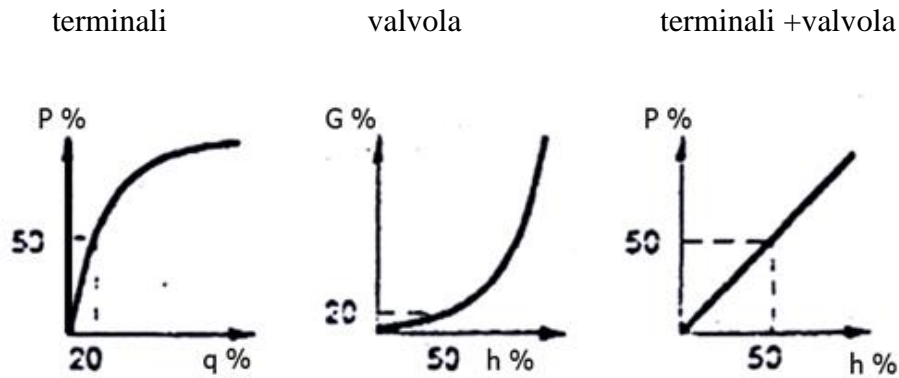


Figura 3.7 Skema e karakteristikave të nevojshme të valvolës rregulluesedhe terminalit

3.6.1 SHPËRNDARJA E NXEHTËSISË

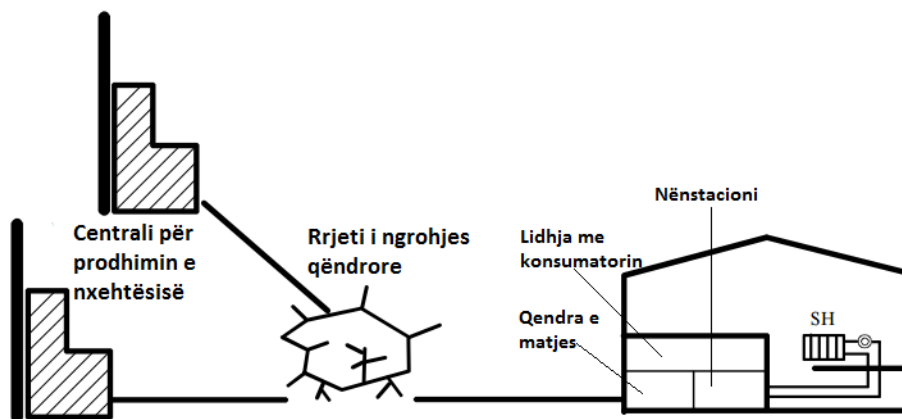


Figura 3.8 Paraqitja e sistemit të ngrohjes qendrore

Rrjeti i ngrohjes qendrore është pjesë esenciale e sistemit, për shkak që bën të mundur përqendrimin e prodhimit të nxehtësisë së një vend të caktuar. Rrjeti i ngrohjes qendrore është edhe pjesa më e shtrenjtë e sistemit dhe përbëhet nga dy tuba: tubi i furnizimit dhe tubi i kthimit. Këta tuba instalohen zakonisht në sipërfaqe të tokës në mënyrë paralele. Nganjëherë rrjeti i ngrohjes qendrore gjithashtu instalohet brenda ndërtesave ose në sipërfaqe.

Pjesët kryesore të rrjetit të ngrohjes qendrore janë:

- Tubacionet (kryesore, të dërgimit, dhe ato të lidhjes me konsumatorin)
- Pajisje të tjera (stacionet e pompimit, valvolat, dhe pajisjet për matje të prurjes, temperaturës, dhe presionit).

3.6.2 TUBACIONET E NGROHJES QËNDRORE

Tubacionet janë kryesisht të përbëra nga çeliku. Disa kompani përdorin edhe tubacione të bakrit dhe plastikës.

Kushtet e rrjetit:

- Temperatura e furnizimit në sisteme të zakonshme të ngrohjes: maksimumi 120 °C (në Europën lindore nganjëherë 130 °C ose 150 °C)
- Temperatura e furnizimit në të ashtuquajturat sisteme të temperaturës së ultë: 80 °C (nganjëherë 90 °C ose 100 °C)
- Maksimumi i presionit të operimit: 1.6 MPa (16 bar)
- Nganjëherë në sistemet e temperaturës së ultë maksimumi i presionit operues varion nga 0.4-1 MPa (4-10 bar).

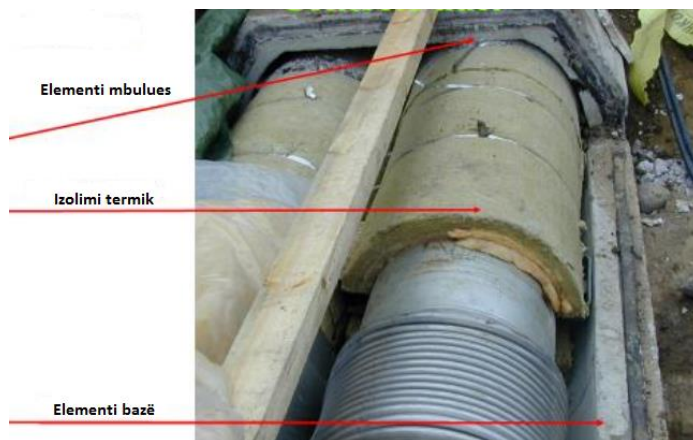


Figura 3.9 Tubacioni i ngrohjes qëndrore në kanal in konkret

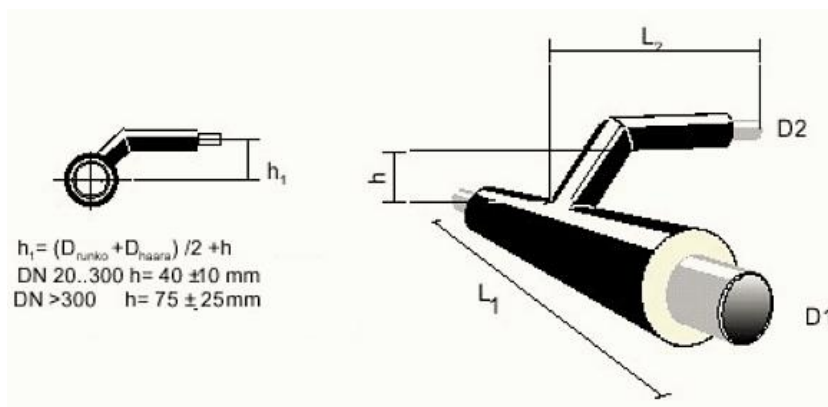


Figura 3.10 Komponentët e tubacionit të ngrohjes qëndrore

Më shumë se 90% e tubave janë të përbërë nga çeliku. Tubat e bakrit përdoren gjithashtu në rrjete të kushteve normale (mbi 120°C dhe 1.6 MPa ose 16 bar). Çmimi i tubave të bakrit është zakonisht më i lartë, por janë më fleksibil dhe më të lehtë për instalim. Instalimi në vende të vështira është më mirë të bëhet përmes tubave të bakrit p.sh në tubacionet e lidhjes me konsumatorin. Tubat e plastikës më së shumti instalohen në sistemet me temperaturë të ultë. Limiti i temperaturës në tubat e plastikës është zakonisht 90°C. Një problem me tubat e plastikës është oksigjeni, i cili zakonisht kalon nëpër muret e tubit dhe arrin në ujë, duke shkaktuar rrezikun e korrozionit. Zgjedhja e tubacionit nga çeliku zakonisht përdoret në tubacionet konkrete për të parandaluar lagështinë nga ana e jashtme.

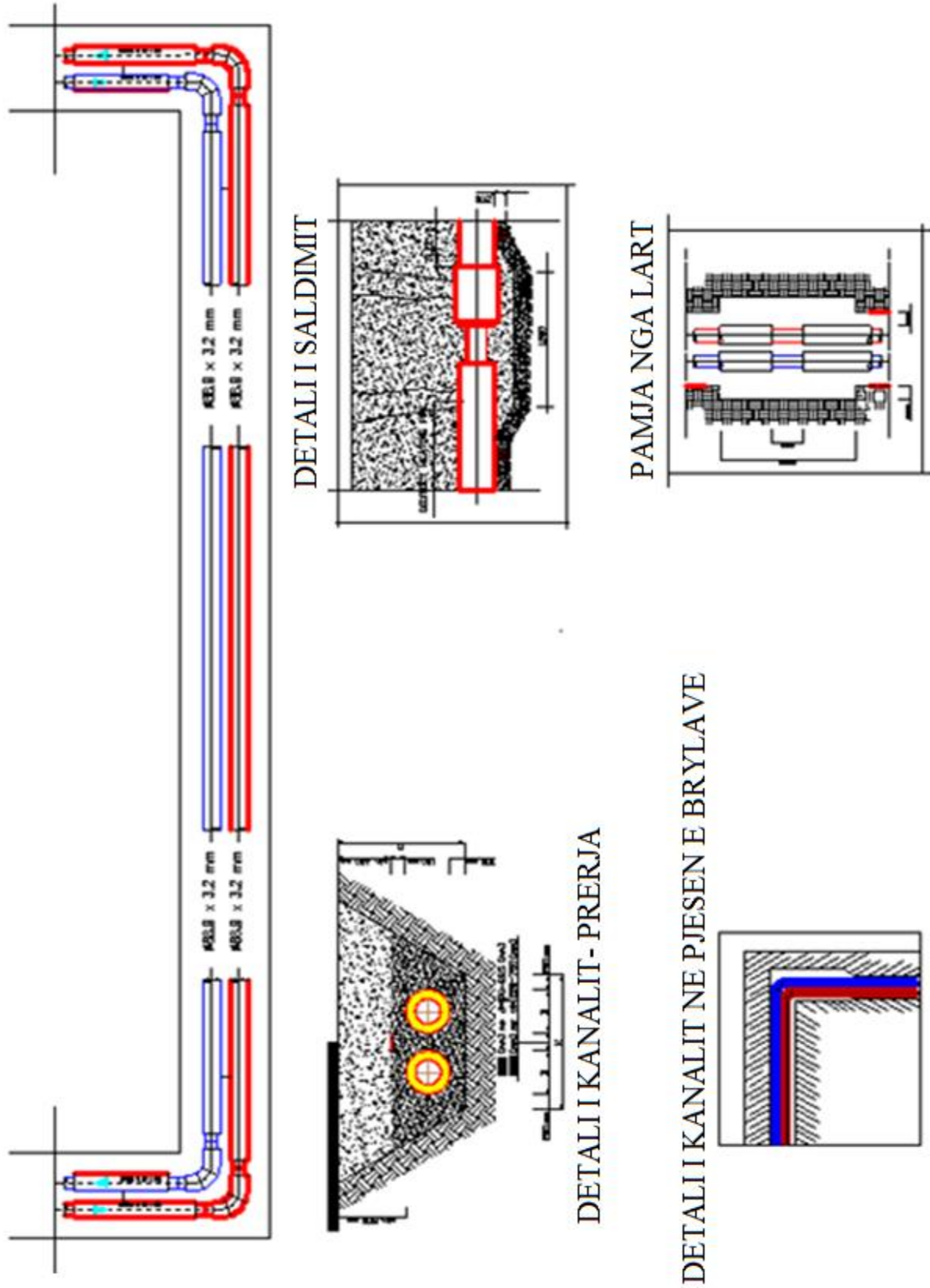


Figura 3.11 Detali i kanalit, kanali ne kthesa dhe detali i saldimit

3.6.2.1 APLIKIMI I GYPAVE TË PARAIZOLUAR NË SISTEMIN E NGROHJES NË LARGËSI

Koncepti themelor i ngrohjes qendrore të qytetit është ndarja fizike e burimit të ngrohjes dhe shpenzuesit, ku pastaj nëpërmjet sistemit të gypave energjia termike transportohet tek konsumatorët apo shpenzuesit që mund të ndodhen disa kilometra larg.

Për ngrohjen e fluidit të ngrohjes përdoren lëndët e ndryshme djegëse si gazi natyror, mazuti, biomasa, por edhe avulli nga termoelektranat. Si shembull kemi sistemin e kogjenerimit të avullit nga termoelektrana Kosova B në ngrohtoren e qytetit Termokos.

3.6.3 NË PËRGJITHËSI PËR GYPAT PARAIZOLUES

Me dhjetëra vite gypi i mbështjellur me masë polimeri (plastike) TPIU (Gypi në praktikë është treguar i mirë dhe sot ndërtimi i rrjetit të ngrohjeve bëhet me përdorimin e kësaj teknologjie.

Duke marrë parasysh aspektin ekonomik, ekologjik dhe teknik, në krahasim me mënyrat tjera konvencionale kemi një varg të përparësive. Në mënyrë që të përdoren këto përparësi është e nevojshme të dihen saktë karakteristikat funksionale të sistemeve TPI.

Gypat e paraizoluar prodhohen në disa lloje, ato të çelikut të fortë dhe sistemet fleksibile të gypave të cilat janë veçanërisht të përshtatshme për rrjete të vogla të shpërndarjes, ku fleksibiliteti në gyp mundëson që pengesat gjatë instalimit të shmangen lehtë. Gypat fleksibil prodhohen nga materiale të ndryshme, si PE-X, Alu-PEX, çeliku ose bakër. Të gjitha sistemet janë të izoluar në mënyrë efektive me shkumë poliuretani dhe mbrojtur kundër lagështisë dhe rezistent ndaj goditjeve. Ky ndërtim siguron aftësi optimale operative dhe jetë teknike për të paktën 30 vjet.



Figura 3.12 Një gyp i paraizoluar

3.6.4 IZOLIMI I TUBAVE

Materialet kryesore të izolimit për tubacionet e ngrohjes qendrore janë:

- Poliuretani
- Lesh mineral
- Lesh xhami



Figura 3.13 Përdorimi i tubave dhe izolimeve të ndryshme

Tubacionet e ngrohjes qendrore duhet të rregullohen në atë mënyrë që të lejojnë levizjen në rastin e ndryshimeve në gjatësinë e tubacionit. Një mundësi tjetër për kujdesje ndaj tubacioneve është instalimi i rretit mbi sipërfaqe duke përdorur kompensim natyral.

3.6.5 SISTEMI I LIDHJES

Gypi i mbështjellur PEHD dhe gypi me hapësirë janë të lidhur në mes veti në mënyrë të ngurtë me shkumë të fortë PUR dhe bëjnë një tërësi (sistem të lidhjes) Fig.3.1. Në këtë mënyrë kjo teknikë e lidhjes dallon në mënyrë të ndjeshme nga proceset tjera konvencionale. Këto lidhje të veçanta duhen të merren parasysh qysh në fillim të planifikimit të lidhjes, ashtu që të sigurohet puna e mirë dhe kohëzgjatja e rretit me TPI.

Gjatë ngarkimit termik të tri komponentëve—gypi me fluid, PUR-shkuma dhe PEHD-mbështjellësi i gypit zgjerohen njëtrajtshëm, në dallim nga sistemet e tjera të gypave. Për këtë shkak të gjitha forcat e jashtme që lajmërohen nga ngarkesa e tokës dhe prurjes si dhe fërkimit në mes të mbështjellësit të gypit dhe hapësirës rrethuese të tokës (shtresa e rërës) nëpërmes PUR-shkumës së fortë të bartur nga gypi mbështjellës PEHD në gypin me fluid.



Figura 3.14 Izolimi I gypave

Në bashkëveprim të forcave të brendshme, por edhe të jashtme të shkaktuara gjatë shtrirjes së rrjetit të nxehtë lindin një varg formash të cilat duhet pranuar sistemi i lidhjes.

3.6.6 DELATIMI TERMIK

Zgjerimi ose zgjatja e vëllimit të mureve të gypit gjatë ndryshimit të temperaturës quhet delatim termik. Meqenëse prerja tërthore e murit të gypit është shumë e vogël në krahasim me gjatësinë e gypit, atëherë gjatë kalkulimit të delatimit termik merret parasysh vetëm delatimi linear i gypit.

Kompensimi i deformimit të gypave për shkak të temperaturës ka rëndësi të madhe në teknikën e transportit të nxehtësisë. Nëse në gypa nuk ekziston kompensimi i deformimeve për shkak të temperaturës, gjatë ngrohjes së mureve të gypit paraqiten sforcime të mëdha që si rezultat kanë dëmtimin e rrjetës së gypave. Këtij ndryshimi të gjatësisë i kundërvihet forca e fërkimit përmes gypit mbështjellës PEHD dhe shtresës me rërë. Forcat shkaktjnë sforcime të ndryshme në system.

3.6.7 ZGJATIMI I LIRË

Me “zgjatimin e lirë” konsiderohet zgjatimi i pa penguar i gypit gjatë rritjes së temperaturës pa marr parasysh forcat e rezistencës dhe fërkimit gypit TPI i vendosur lirë në gjatësinë L_x me rritjen e temperaturës ndryshon gjatësia duke neglizhuar fërkimin.

$$\Delta L = \alpha \cdot L_x \cdot \Delta T \quad [mm] \quad (3.1)$$

L_x – Gjatësia ekzistuese e gypit [mm]

α – Koeficienti i zgjatimit të çelikut

$\Delta T = T_f - T_a$ – ndryshimi i temperaturës

T_f – Temperatura e fluidit

T_a – Temperatura e ambientit rrethues

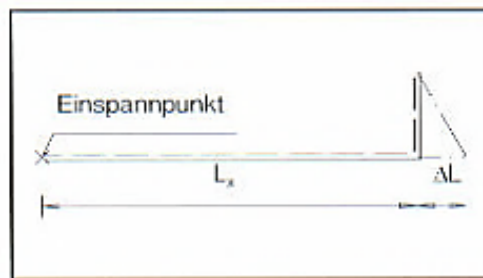


Figura 3.15. Zgjatimi i lirë

3.6.8 ZGJATIMI I KUFIZUAR

Kur është mbuluar me rërë dhe mbushur, gypi mbështjellës (TPI) gjatë rritjes së temperaturës, për ndryshim nga zgjatimi i lirë është në mënyrë të ndjeshme i kufizuar për ndryshimin e gjatësisë sepse gjatë lëvizjes aksiale në mes PEHD-gypit mbështjellës dhe hapësirës rrethuese lajmërohet forca e fërkimit F'_R . Forca e fërkimit lajmërohet nga forcat normale (toka, uji, gypat) të cilat veprojnë nga jashtë në TPI dhe nga koeficienti i fërkimit.

$$F'_R = \mu \cdot \Sigma F_N \quad [N/m] \quad (3.2)$$

μ – koeficienti i fërkimit [-]

ΣF_N – shuma e forcave normale [N/m]

3.6.9 KOMPENSIMI I DELATIMIT

Për caktimin e gjatësisë së krahut për kompensimin e delatimit (me L, Z dhe U-kompensator), si dhe caktimin e mbështjellësit të nevojshëm për pranimin e delatimit është e nevojshme të dihet madhësia e delatimit të pritur ΔL . Meqë ky delatim varet nga gjatësia e gypit, temperatura e fluidit punues dhe nga lartësia e mbushjes së dheut, është e nevojshme të bëhet kalkulimi i saktë. Megjithatë në praktikë kjo vlerë mund të llogaritet me një saktësi të mjaftueshme me formulën.

$$\Delta L = \frac{L_{\text{egzistuese}}}{2} \cdot 1.1 \quad (3.3)$$

Gjatë zëvendësimit $L_{egzistuese}$ shprehet në (m). Kjo vlerë e përafërt vlen për temperaturën punuese max 140°C dhe lartësinë e mbulesës prej 0.8 m. Me ndihmën e vlerës së llogaritur ΔL nga diagrami për kompensatorët L, Z dhe U caktohet gjatësia e nevojshme e hapit të delatimit.

L-kthesa në diagramin Fig.3.11

Z- kthesa në diagramin Fig.3.12

U- kthesa në diagramin Fig.3.13

L-kthesa në diagram për caktimin e gjatësisë së krahut L_2 dhe L_3

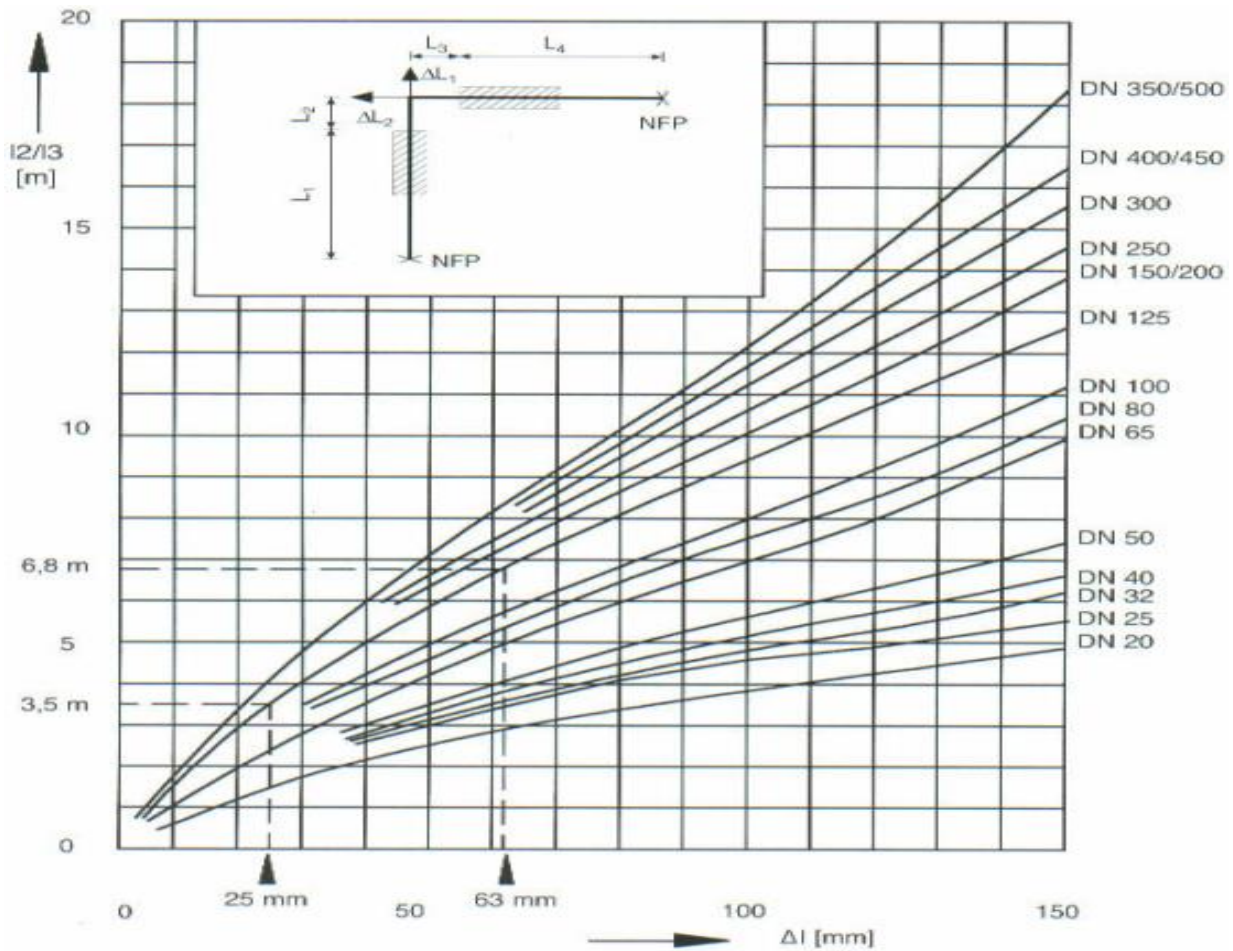


Figura 3.16 Diagrami për caktimin e gjatësisë së krahut L_2 dhe L_3 për L-kthesa

Shembulli 1:

$$L_1 + L_2 = 22 \text{ m}, \Delta L_1 = 25 \text{ mm}$$

$$L_3 = 3.5 \text{ m}$$

$$L_3 + L_4 = 57 \text{ m}, \Delta L_2 = 63 \text{ mm}$$

$$L_2 = 6.8 \text{ m}$$

Z- kthesa në diagram për caktimin e gjatësisë së krahut a

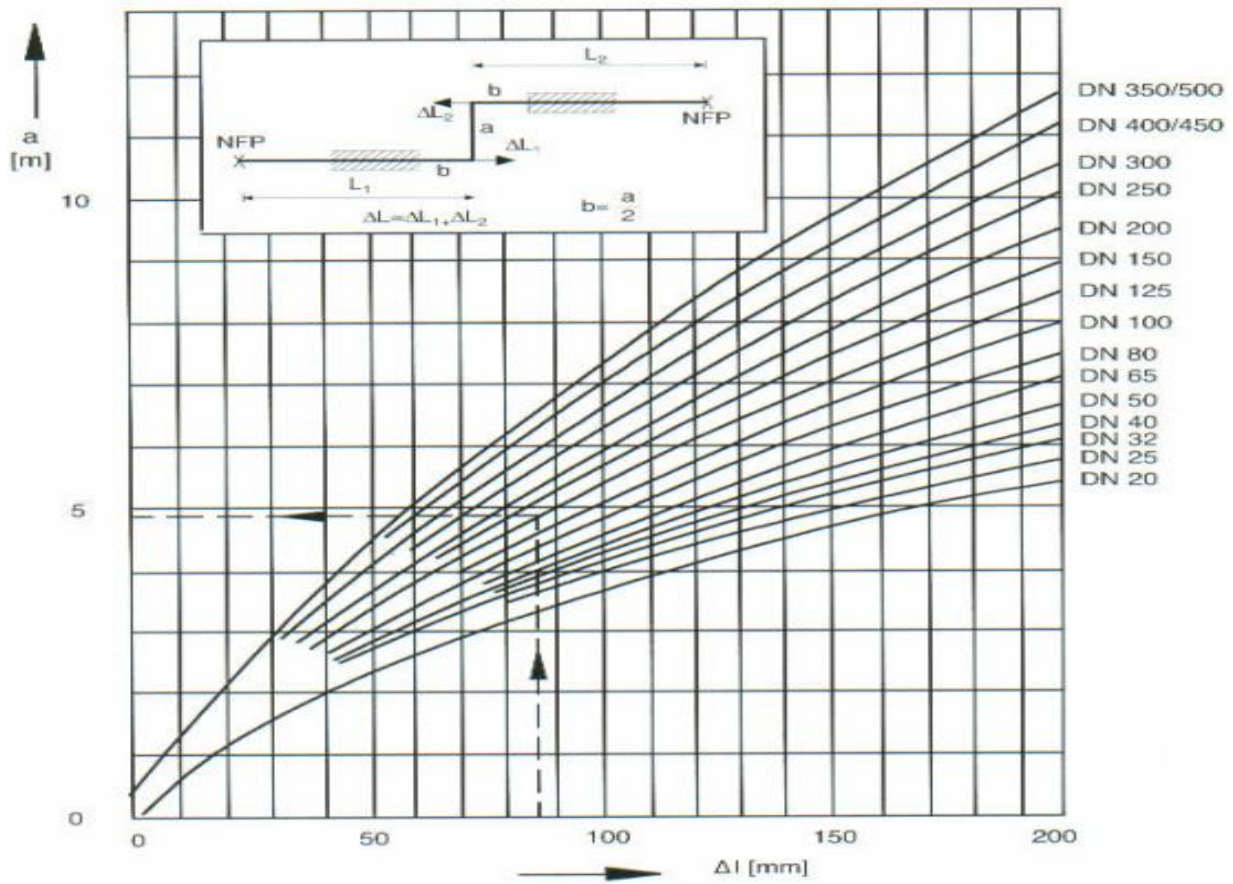


Figura 3.17 Diagrami për caktimin e gjatësisë së krahut (a) për Z-kthesa

Shembulli 2:

$$\Delta L_1 = 25 \text{ mm}$$

$$\Delta L_2 = 63 \text{ mm}$$

$$\Delta L = 88 \text{ mm}$$

$$a = 4.9 \text{ mm}$$

$$b = 2.45 \text{ mm}$$

U- kthesa në diagram për caktimin e gjatësisë së krahut a.

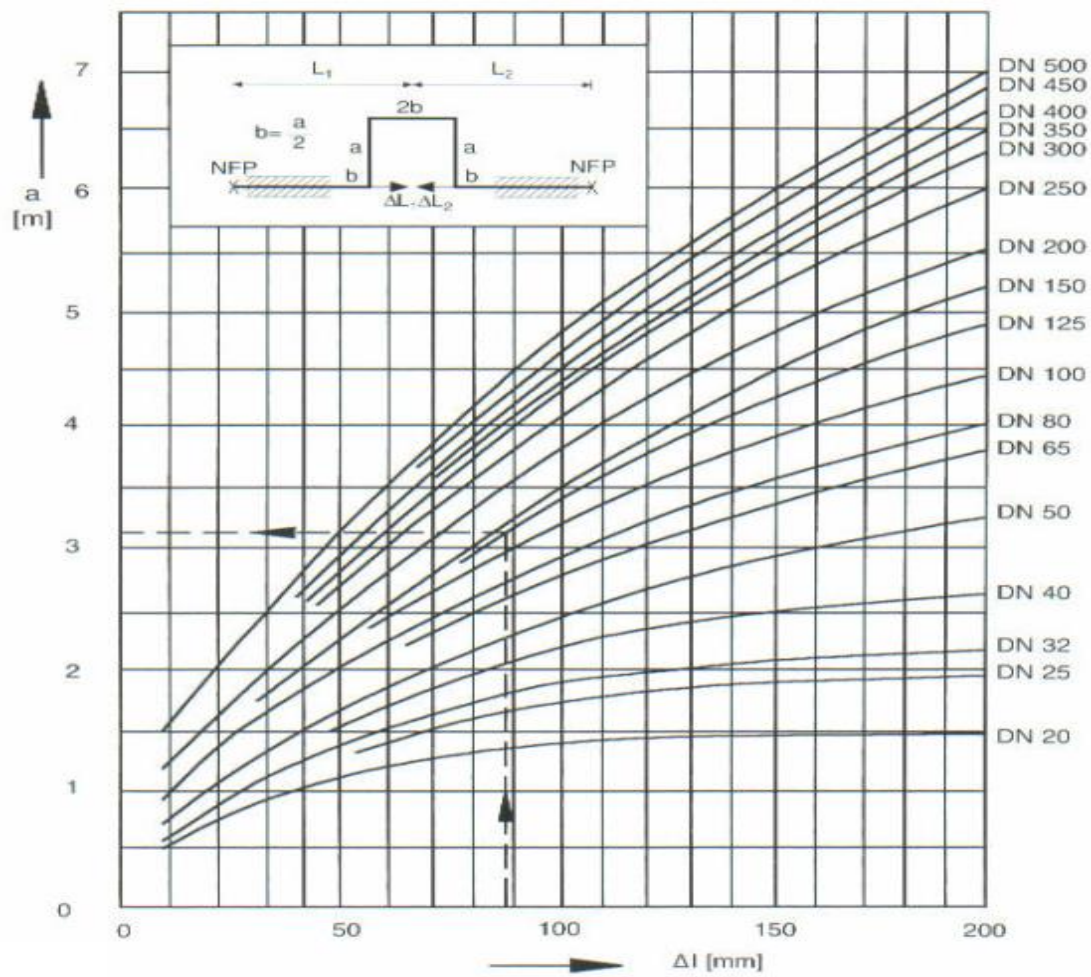


Figura 3.18 Diagrami për caktimin e gjatësisë së krahut (a) për U-kthesa

Shembulli 3:

$$\Delta L_1 = 25 \text{ mm}$$

$$\Delta L_2 = 63 \text{ mm}$$

$$\Delta L = 88 \text{ mm}$$

$$a = 3.2 \text{ mm}$$

$$b = 1.6 \text{ mm}$$

3.6.10 DIMENSIONIMI I GYPAVE

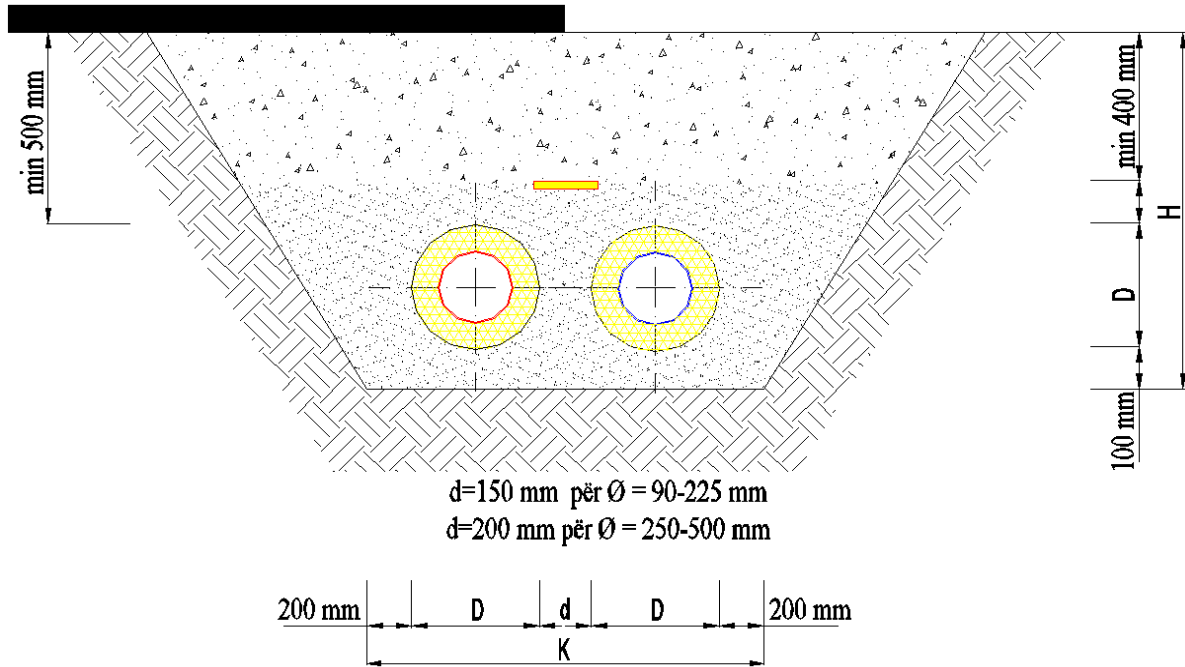
Fuqia maksimale e transmetimit të nxehtësisë varet nga dimensionimi i gypit, ndryshimi i temperaturës në mes të gypit të dërgimit dhe gypit të kthimit. Fuqia maksimale e transmetimit të nxehtësisë është e caktuar në tabelën Tab.3.2.

Tab.3.1 Fuqia maksimale e nxehtësisë në kW për ΔT									
DN	20 K	30 K	40 K	50 K	60 K	70 K	80 K	90 K	100 K
25	34	51	65	81	98	114	130	146	163
32	77	115	154	192	230	270	310	345	383
40	98	147	195	244	293	342	390	440	488
50	177	265	354	442	530	620	710	795	883
65	337	506	675	843	1010	1180	1350	1515	1680
80	535	802	1070	1337	1600	1870	2140	2400	2670
100	1045	1570	2095	2617	3140	3665	4200	4700	5225
125	1815	2720	3630	4535	5440	6350	7260	8150	9060
150	3025	4360	5815	7270	8720	10200	11630	13060	14500
200	6280	9420	12560	15700	18840	22000	25120	28200	31350
250	11400	17100	22800	28500	34200	39900	45600	51200	56900
300	17680	26500	35355	44200	53000	61900	70700	79400	88250
350	23030	34540	46055	57570	69100	80600	92100	103500	115000
400	31400	47100	62800	78500	94200	110000	125600	141000	156800

Tabela 3.2 Fuqia maksimale e nxehtësisë në kW për ΔT

3.6.11 DIMENSIONIMI I KANALIT PËR VENDOSJEN E GYPAVE

Thellësia e kanalit (T) dimensionohet varësisht nga shtresa mbuluese (\ddot{U}_H), nga diametri i mbështjellësit PEHD, dhe diametri i jashtëm i gypit (D_a) dhe lartësia e mbështetësit të gypave. Thellësia standarde e shtresës mbuluese të sistemit të gypave është prej: 0.80 - 1.50m.



Diametri i gypit Ø mm	Gjërsia e kanalit K m	Lartësia H m
DN 25/90	0.70	0.69
DN 32/110	0.77	0.711
DN 40/110	0.77	0.711
DN 50/125	0.80	0.725
DN 65/140	0.83	0.740
DN 80/160	0.87	0.76
DN 100/200	0.95	0.80
DN 125/225	1.00	0.825
DN 150/250	1.05	0.850
DN 200/315	1.20	0.915
DN 250/400	1.40	1.00
DN 300/450	1.50	1.05
DN 350/500	1.60	1.10

Figura 3.19 Dimensionimi i thellësisë së kanalit për shtrirjen e gypave

Mbështjellësi PEHD D_a in mm	65	75	90	110	125	140	160	180	200	225	250	280	315	355
Shtresa mbuluese $\ddot{U}H$ in m	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Thellësia e dheut T in m	0,97	0,98	0,99	1,01	1,03	1,04	1,06	1,08	1,10	1,13	1,15	1,18	1,22	1,26

Tabela 3.3 Dimensionet e caktuara për shtrirjen e gypave deri në 355mm

Mbështjellësi PEHD D_a in mm	400	450	500	560	630	670	710	800	900	1000	1100	1200	1300	isoplus
Shtresa mbuluese $\ddot{U}H$ in m	0,80	0,80	0,80	0,80	0,90	0,90	1,00	1,00	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	
Thellësia e dheut T in m	1,30	1,35	1,40	1,46	1,63	1,67	1,81	1,90	2,20	2,30	2,40	2,50	2,60	

Tabela 3.4 Dimensionet e caktuara për shtrirjen e gypave deri në 1300mm

Gjerësia e kanalit (B) dimensionohet varësisht nga seksioni ku kalon sistemi i gypave, duke mos i përfshirë jastëket për kompensimin e tensioneve aksiale dhe gypat tjerë që kalojnë paralel me sistemin e gypave në fjalë, dhe distancën (M) minimale ndërmjet gypave e cila nevojitet për shkak të montimit të gypave.

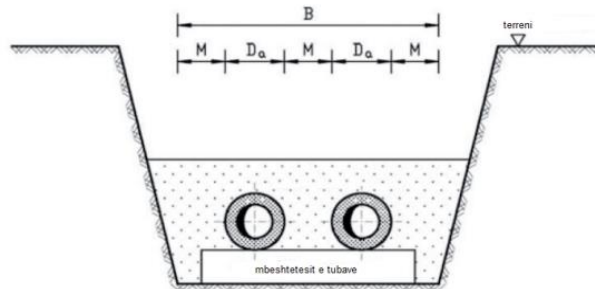


Figura 3.20 Dimensionimi i gjerësisë të kanalit për shtrirjen e gypave

Mbështjellësi PEHD D_a in mm	65	75	90	110	125	140	160	180	200	225	250	280	315	355
Distanca minimale për montim M in mm	100	100	150	150	150	150	200	200	200	200	200	300	300	300
Gjerësia e kanalit B in m	0,43	0,45	0,63	0,67	0,70	0,73	0,92	0,96	1,00	1,05	1,10	1,46	1,53	1,61

Tabela 3.5 Dimensionet e caktuara për shtrirjen e gypave deri në 355mm

Mbështjellësi PEHD D_a in mm	400	450	500	560	630	670	710	800	900	1000	1100	1200	1300	isoplus
Distanca minimale për montim M in mm	400	400	400	500	500	600	600	700	700	800	800	900	900	
Gjerësia e kanalit B in m	2,00	2,10	2,20	2,62	2,76	3,14	3,22	3,70	3,90	4,40	4,60	5,10	5,30	

Tabela 3.6 Dimensionet e caktuara për shtritjen e gypave deri në 1300mm

Në raste kur kemi më shumë se dy gypa që kalojnë paralel, atëherë gjerësia e kanalit për vendosje llogaritet me formulën në vijim ku x është numri i gypave që vendosen:

$$B = x \cdot D_a + (x + 1) \cdot M \quad [m]$$

3.6.12 DETEKTIMI I RRJEDHJEVE NË GYPA

Kjo pjesë është një ndër pjesët më interesante të sistemit të dërgimit. Rrjedhjet paraqesin problemet më të vështira në operimin e ngrohjes qendrore. Renovimi i tubacionit paraqet një punë të vështirë dhe të shtrenjtë duke shkaktuar humbje të mjaftueshme. Nuk ka ndonjë sistem të pavarur për zgjidhjen e tërë problemit. Mundësitë janë këto:

- Rrjetat e detektimit të rrjedhjeve
 - Problemi më i madh është mosfunksionimi i sistemit të detektimit, më së shumti për shkak të kualitetit të dobët të instalimit ose për shkak të mjedisit të vështirë për operim.
- Inspektimi visual i rrjetit
 - Kërkon kushte të përshtatshme
 - Kërkon kohë të mjaftueshme dhe numër të madh të punëtorvë
- Inspektimi i dhomave të pajisjeve
 - Kërkon kohë të mjaftueshme
 - Vetëm disa pjesë të rrjetit mund të kontrollohen

Në një sistem gypor edhe rrjedhjet më të vogla mund të shkaktojnë dëme tek gypat. Rezultati mund të jetë humbja e nxehtësisë dhe korrozioni në sistemin e gypave që ndikojnë negativisht në funksionimin e sistemit. Prandaj ISOplus ofron sistemin SPI-Cu të zbulimit të rrjedhjeve dhe monitorimin e tij. Këto sisteme garantojnë një monitorim të vazhdueshëm të plotë të lagështisë në gyp dhe dëmeve të sistemit të gypave. Monitorimi përfshin jo vetëm seksionin e lidhjes së gypave, por edhe çdo metër të gypit, për më shumë ky sistem detektimi zbulon edhe dëmtimet e shtresës të jashtme mbrojtëse të gypave të cilat mund të jenë shkaktuar nga faktori njeri dhe ndikimet e ndryshme natyrore. Ky sistem d.m.th ka mbulueshmëri në tërë rrjetin e gypave, duke përfshirë edhe T degëzat, redukuesit, kompezatorët, kthesat e ndryshme dhe ç'ajrosjet. Varësisht nga diametri i gypit janë të vendosur dy deri katër tela të bakrit të butë 1.5 mm², të cilët janë të paizoluar ku vendosen brenda izolimit PU të sistemit të gypave, dhe kalojnë përgjatë sistemit të gypave.



Figura 3.21 Telat e bakrit të paizoluar

Monitorimi dhe detektimi i rrjedhjeve të SPI-Cu kryhet nëpërmjet impulseve elektrike, të cilat krijojnë një fushë të valëve përgjatë sistemit të gypave, ku në rast të rrjedhjes këto valë reflektohen në qendrën e monitorimit. Me llogaritjen e kohës që është e nevojshme që valët të reflektohen në qendër, me saktësi mjaft të madhe mund të pikasim vendin ku ndodhet rrjedhja.

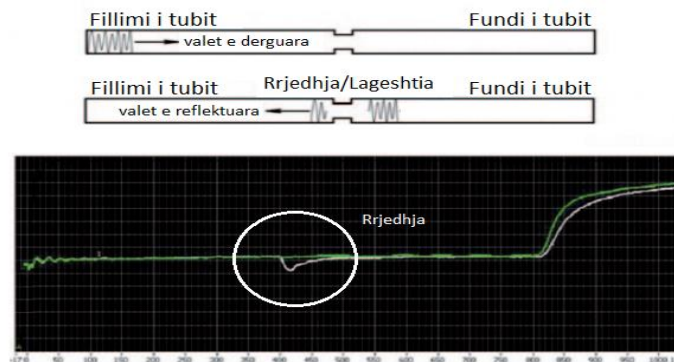


Figura 3.22 Valët e reflektuara për shkak të rrjedhjes së fluidit

Për monitorimin e sistemit përdoren dy metoda, analoge dhe digjitale. Metoda analoge përbëhet nga një grup i paisjeve si IPS-HST instrument portativ.

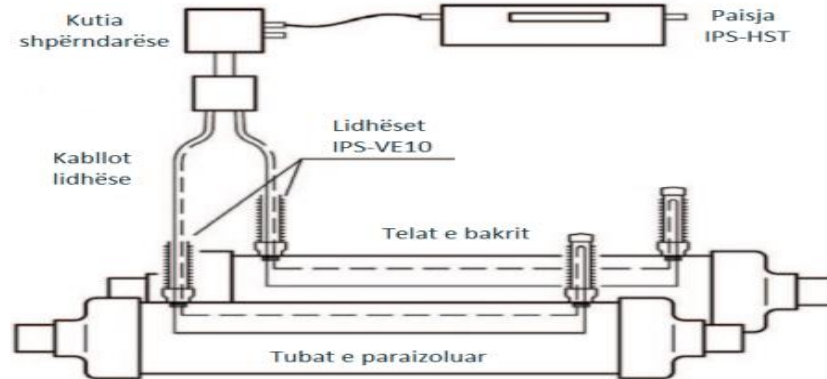


Figura 3. 23 Skema e funksionimit të pajisjes portative IPS-HST

Sistemi digjital-Cu është zgjidhja optimale për një monitorim plotësisht automatik, me mbulueshmëri deri në 1270 km. Është mjaft praktik në krahasim me atë analog sepse ka redukuar gabimet të cilat janë paraqitur në sistemin analog, si telat e thyer, kontakti i telave me gypin e çelikut etj. Ky sistem monitorimi mund të përdoret edhe në fushat tjera të aplikimit, gjithashtu të dhënat e regjistruara ruhen automatikisht, të cilat mund të përdoren për analiza të mëvonshme.

Në sistemin digjital të monitorimit përdoret njësia IPS-ST 3000, kjo pajisje monitoron në mënyrë plotësisht automatike gypat e lidhur me sensorë të lagështisë, sensorët e këputjes së telit dhe ato të kontaktit të telit me gyp. Kjo pajisje përkrahë lidhjen me një deri në katër kanale.



Figura 3.24 Pajisja e monitorimit IPS-ST 3000

4 MODELIMI I SISTEMIT TË RRJETIT TERMIK ME SOFTUERIN PIPE FLOW EXPERT

4.1 PERDORIMI I PROGRAMIT PIPE FLOW

Me softuerin Pipe Flow Expert është e mundur të bëhen llogaritje të ndryshme. Llogaritjen e rënies së presionit, llogaritjen e prurjes, llogaritjen e diametrit të brendshëm dhe gjatësitë e gypave. Kur vrazhdësia e brendshme e gypit, gjatësia, armaturat lidhëse, ndryshimi i nivelit dhe prurja janë të dhëna, atëherë rënja e presionit të atij gypit mund të llogaritet. Gjithashtu lloji i rrymimit, numri i Reynoldsit, faktori i vrazhdësisë dhe shpejtësia e gypit mund të paraqiten.

Të dhënat të cilat kërkohen për simulimin e një rrjete:

- Diametri i brendshëm, vrazhdësia e brendshme e gypit dhe gjatësitë e secilit gyp
- Lartësitë gjeodezike të secilit gyp apo nyje
- Prurjet në hyrje dhe në dalje të secilës nyje
- Valvolat dhe pjesët lidhëse për secilin gyp (nyje)
- Dendësinë dhe viskozitetin e fluidit
- Lartësitë gjeodezike, nivelin e lartësisë së fluidit dhe presionin për secilin rezervuar
- Performancën e pompës për secilën pompë (lakoren karakteristike të pompës)

Me anë të programit Pipe Flow kemi arritur deri te llogaritja e rrjetit gypor për Kodrinën që është kalkuluar sipas të dhënave. Mënyrat se si perdoret ky program janë paraqitur në disa figura. Rrjeti gypor i Kodrinës është ndarë në dy pjesë I dhe II. Në bazë të tyre do të ndërtohet rrjeti gypor.

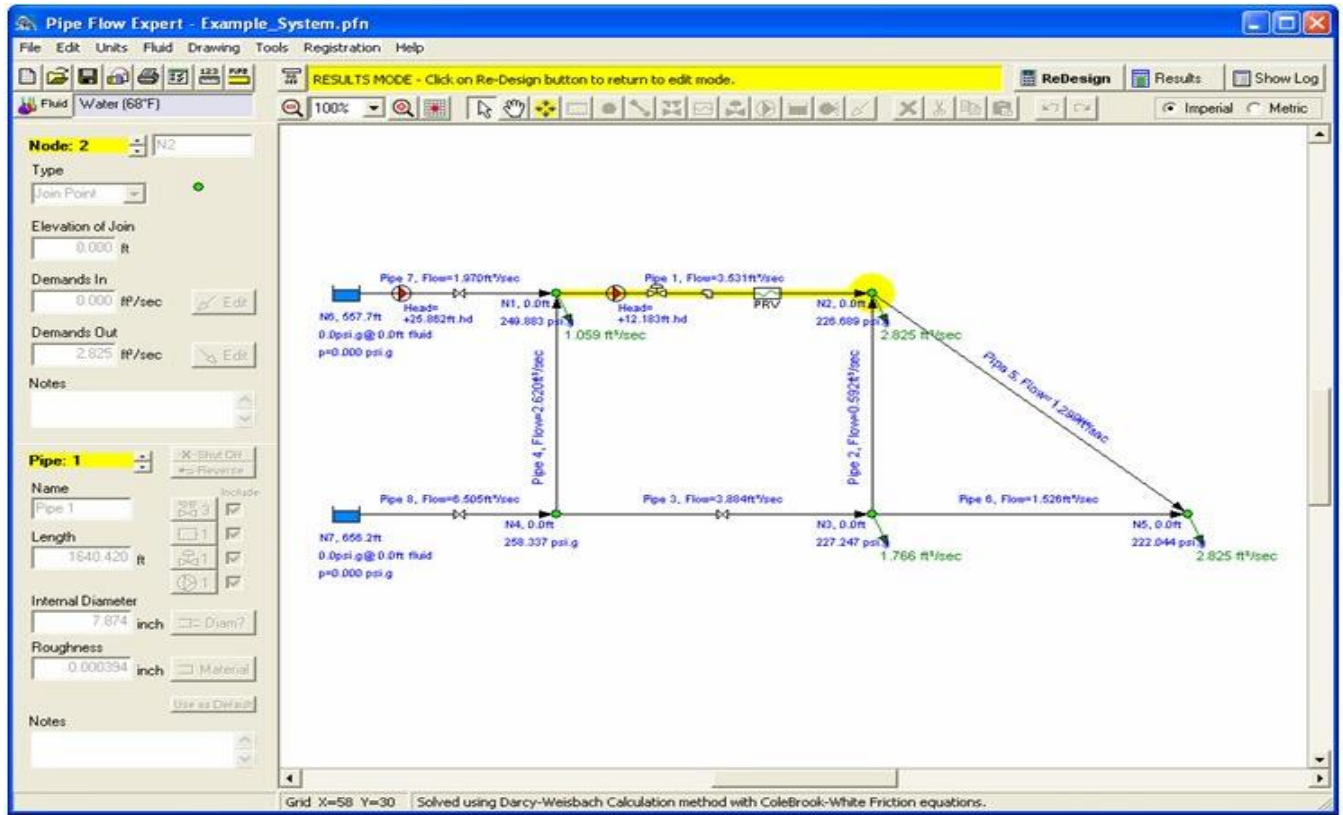


Figura 4.1 Fillimi i punes ne Pipe Flow

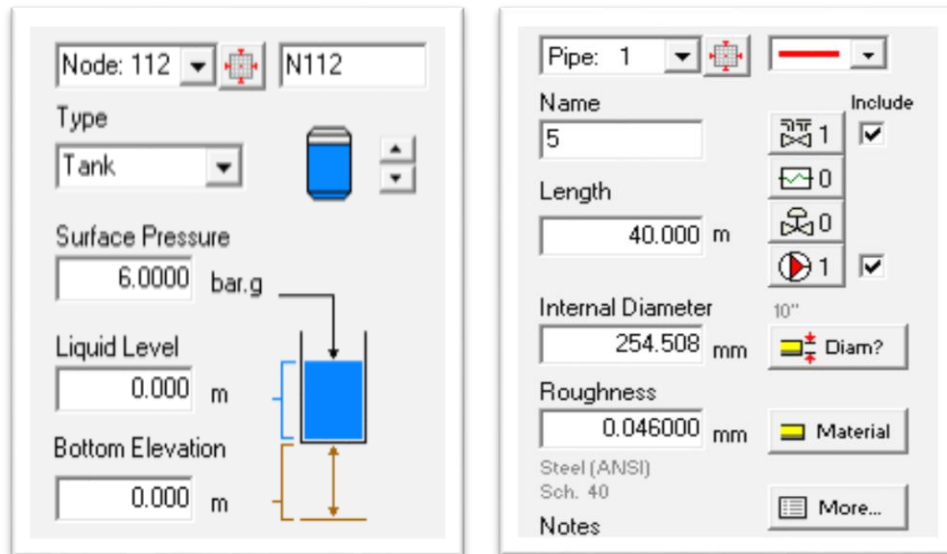


Figura 4.2. Të dhënat për valvolat, pjesët lidhëse të gypit, karakteristikat e pompës

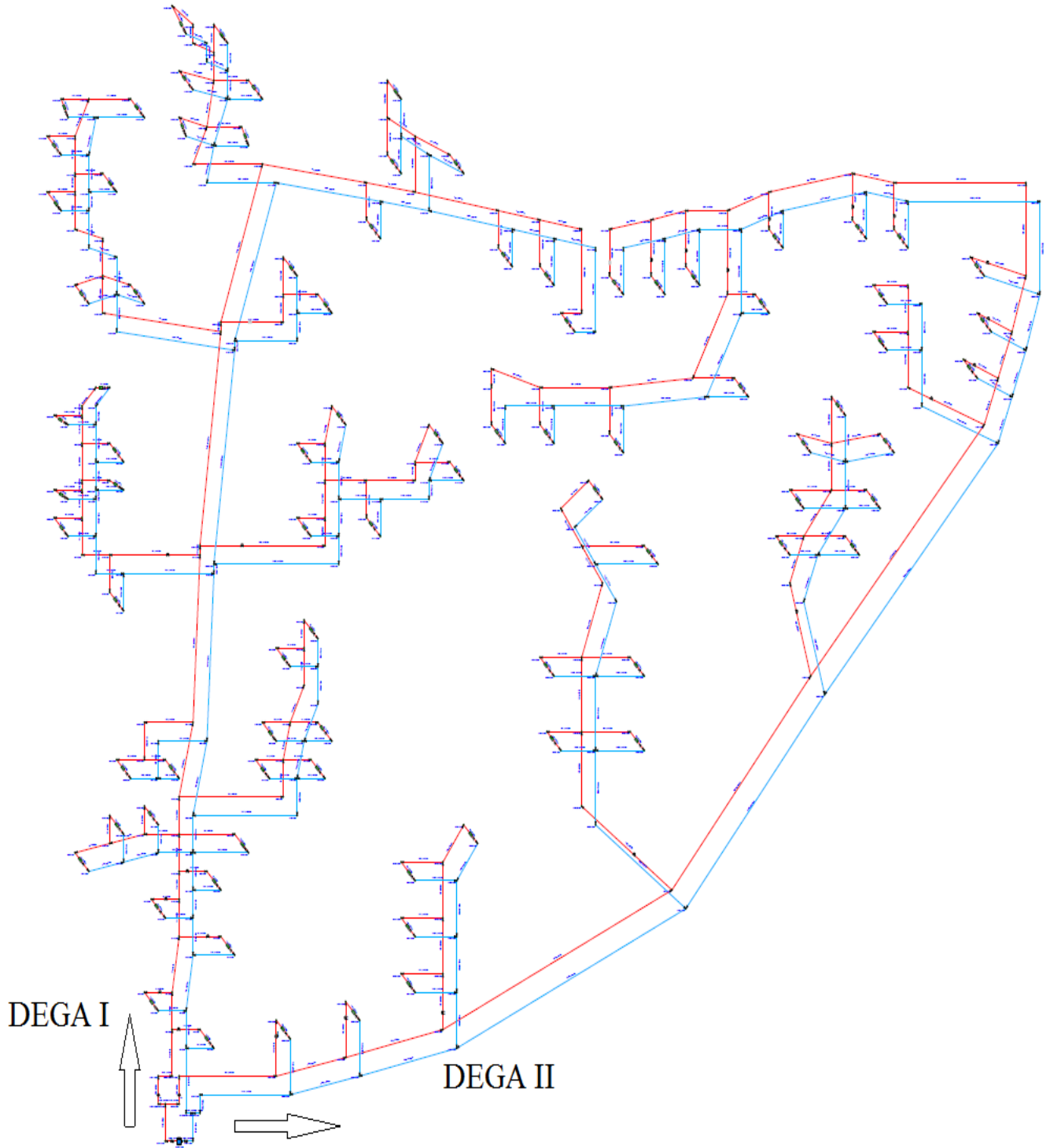


Figura 4.3 Paraqitja skematike e Kodrinës në programin Pipe Flow

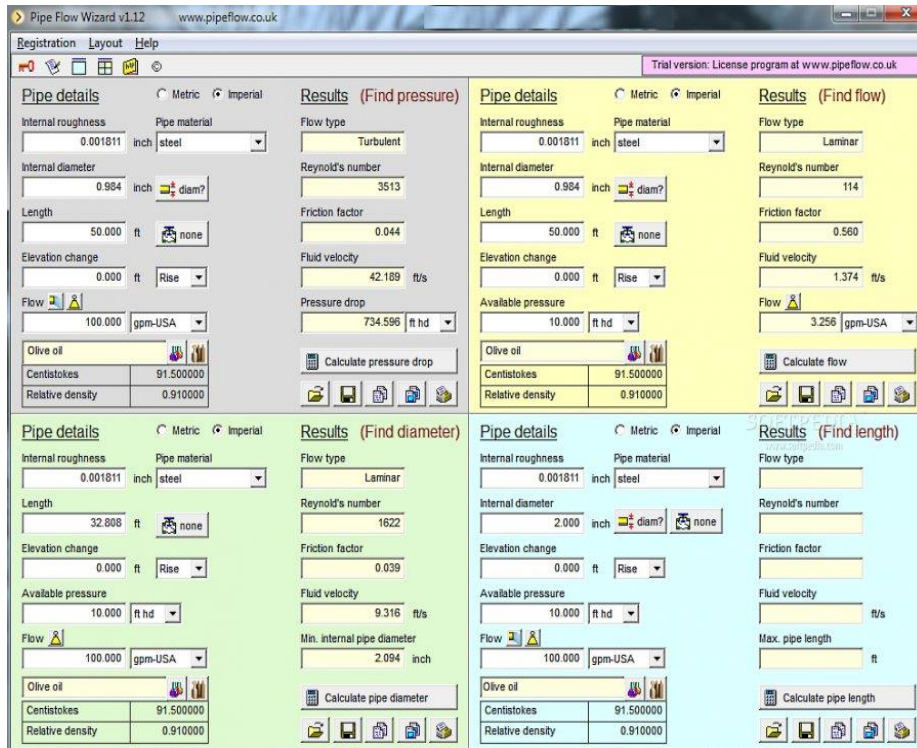


Figura 4.4. Të dhënat e gypit, llogaritja e prurjes, llogaritja e diametrit të brendshëm të gypit, llogaritja e gjatësisë së gypit

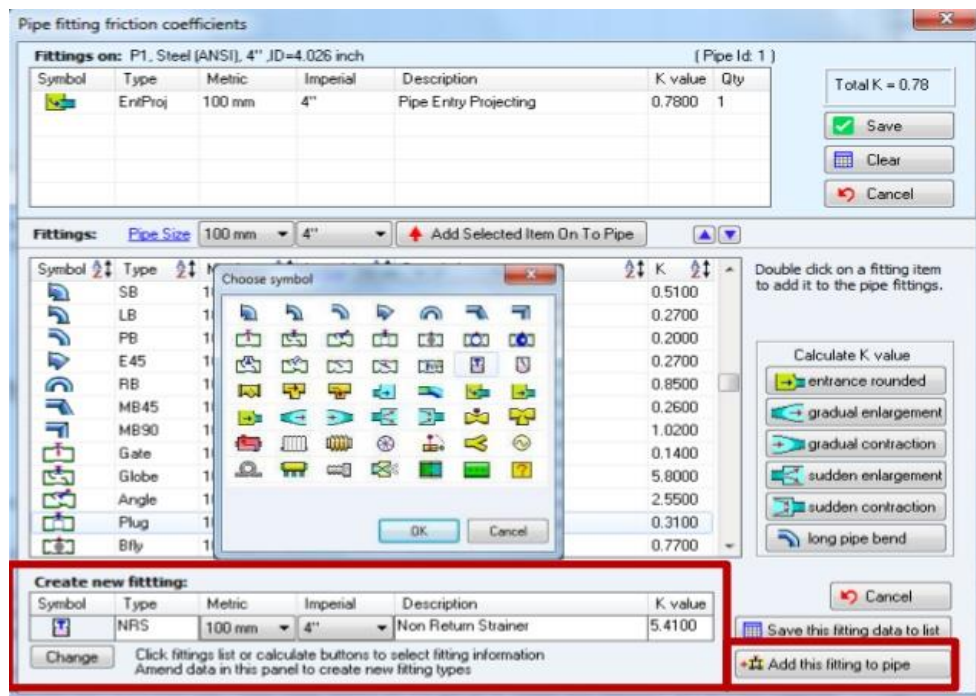


Figura 4.5. Pjesët shtesë të nevojshme për llogaritje në Pipe Flow

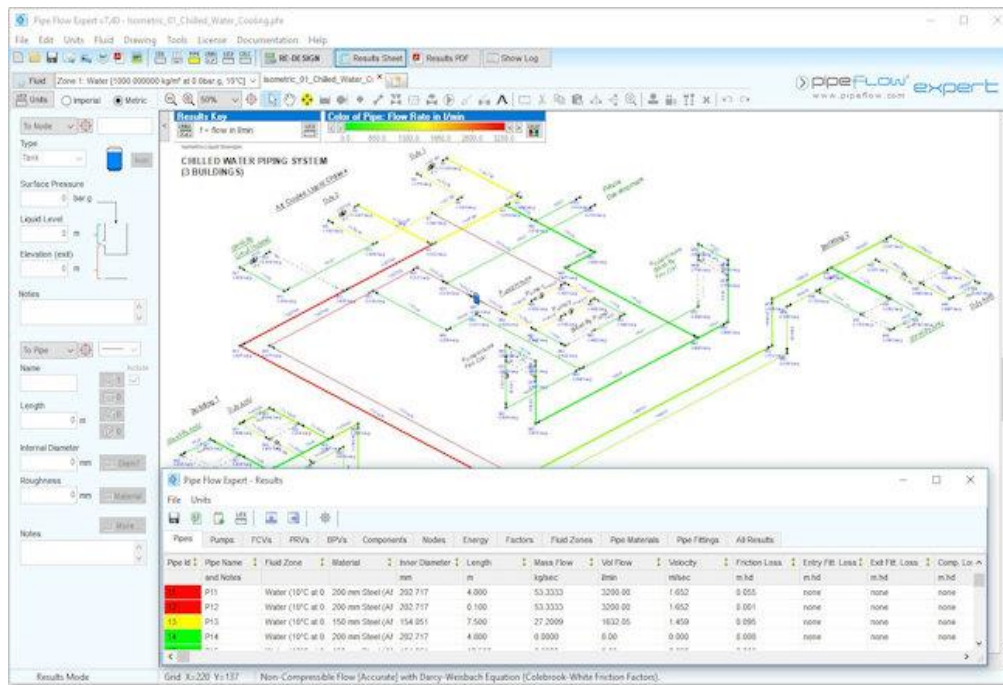


Figura 4.6. Ramja e presionit

4.2 KALKULIMET E NEVOJSHME PER KODRINËN

Nr.	Blloku	Sip. E Bllokut [m2]	Sip.Ndërtimore [m2]
1	R1	11333.77	56621.53
2	R2	12173.4	47784.56
3	R3	11627.93	48591.33
4	R4	9394.09	45176.09
5	R5	9614.25	40233.5
6	R6	8507.09	38653.8
7	R7	15898.52	79952.62
8	R8	11305	56427.54
9	R9	9860.53	40341.28
10	R10	8756.45	35959.93
11	R11	7976.58	28507.39
12	C1	20448.28	69757.23
13	P1	5043.22	1315.24
14	P2	9467.8	1919.65
15	P3	10673.69	2813.99
16	P4	10077.09	4518.9
17	G	10.121.88	0

4.3 ENERGJIA E NEVOJSHME PËR NGROHJE

Duke pasur parasysh se llogaritja e nevojave për ngrohje qendrore për një kompleks të banesave, për një lagje apo qytet, është një problem mjaft i ndërlikuar, për të cilin duhet të dihen shumë parametra dhe të merren parasysh shumë të dhëna, në vijim do të japim një përshkrim shumë të shkurtër dhe të përafërt për një llogari aq serioze dhe gjithëpërfshirëse. Për caktimin e saktë të shpenzimeve të energjisë për ngrohje, duhet tu referohemi llogarive sipas DIN 4701 / 1E (08.95.). Udhëzime për llogaritjen e nxehtësisë së nevojshme dhe VDI 2067/2 (12.93). Ngrohja në dhoma, për të cilët janë dhënë rezultatet ekzakte në varësi nga objekti. Një llogari e përafërt mund të lexohet nga diagrami në vijim:

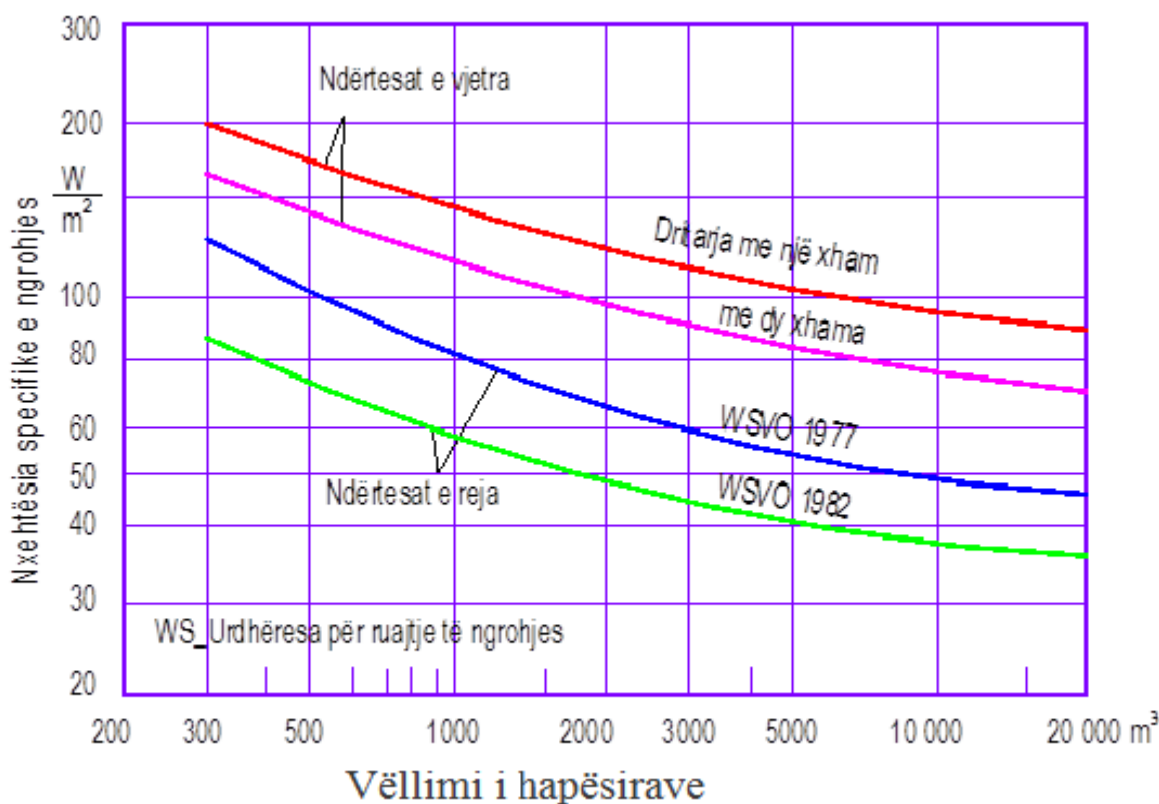


Figura 4.7. Nxehtësia e nevojshme specifike mesatare maksimale për objektet e banimit dhe për objektet afariste për m^2 të sipërfaqes e cila shfrytëzohet

Nga fig. 4.7 mund të lexojmë se:

Sipas urdhrorit administrativ për kursimin e nxehtësisë WSVO 1982:

Për objektet e reja, me madhësi 1.000 m^3 , është diku 55 W/m^3

Për objektet e reja, me madhësi 3.000 m^3 , është diku 45 W/m^3

Për objektet e reja, me madhësi 5.000 m^3 , është diku 40 W/m^3

Për objektet e reja, me madhësi 10.000 m^3 , është diku 35 W/m^3

Për objektet e reja, me madhësi mbi 10.000 m^3 , është diku 30 W/m^3

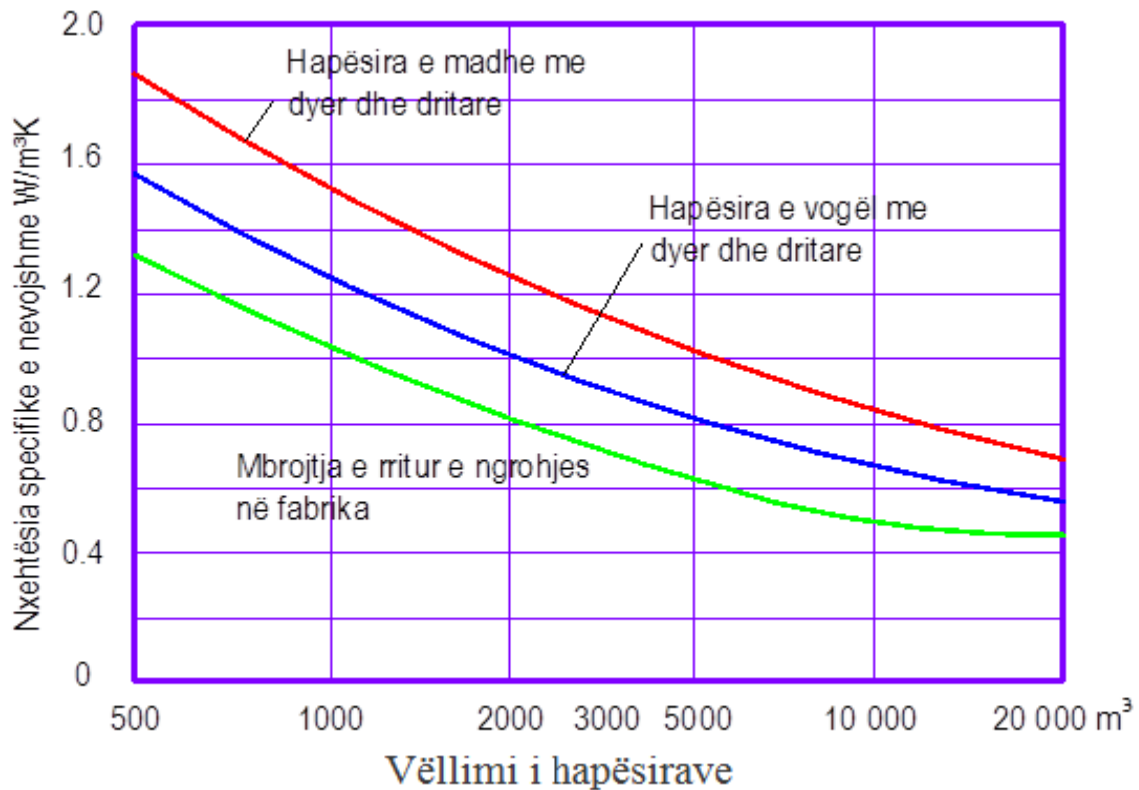


Figura 4.8. Nxehtësia e nevojshme specifike mesatare maksimale për objekte të fabrikave për m^3 të hapësirës

Për hapësirat me vëllim 1.000 m^3 është diku $1.25 \text{ W/m}^3 \text{ K}$

Për hapësirat me vëllim 2.000 m^3 është diku $1.00 \text{ W/m}^3 \text{ K}$

Për hapësirat me vëllim 5.000 m^3 është diku $0.8 \text{ W/m}^3 \text{ K}$

Për hapësirat me vëllim 10.000 m^3 është diku $0.6 \text{ W/m}^3 \text{ K}$

Për përcaktimin e saktë të kapaciteteve për ngrohje dhe të sasisë së energjisë së nevojshme, duhet të trajtohen me saktësi edhe këta faktorë:

- Sipërfaqja e saktë e objekteve ekzistuese,
- Lloji i objekteve ekzistuese,
- Madhësia e objekteve ekzistuese,
- Mundësia e ngrohjes së objekteve ekzistuese,
- Planifikimi i kritereve termike për objektet e reja që duhet ndërtuar dhe,
- Lloji i objekteve të reja të cilat ndërtohen.

Projekti kryesor i instalimeve të ngrohjes qendrore është punuar në bazë të shënimeve dhe vizatimeve të marra nga arkitektura dhe kërkesave të investitorit.

Kapaciteti i cili është kalkuluar nga llogaritjet, ku është marrë 20 W/m^3 duke e pas parasysh izolimin e 80% të objekteve dhe 20% të energjisë nga burime alternative, energjinë solare dhe energjinë gjeotermale kemi ardh me një kapacitet prej $Q=214.2 \text{ MW}$ për hapësirat e banueshme dhe afarizëm. Tubacioni do të realizohet në atë mënyrë siç është dhënë në përshkrimin teknik dhe në dokumentacionin grafik.

Për punimin e tubacionit përdoren gypat e paraizoluar ISOPLUS apo ndonjë prodhues tjetër. Vendet e salduara duhet të jenë të punuara mirë me trashësi të mjaftueshme të shtresës së saldimit kështu që diametri i gypit tëmos ndërrojë.

4.4 SASIA E NEVOJSHME E NXEHTËSISË PËR NGROHJE

RISHIKIMI I PLANIT RREGULLUES URBAN														
SHFRYTËZIMI I TOKËS														
Nr rendor	Blloku	Destinimi	Sipërfaqja e bllokut (m ²)	Indeksi I shfrytëzimit të ngastres	Sipërfaqja e cila duhet të ngrohjet (m ²)	Etazhiteti	Numri I kateve	Sipërfaqja e zhvilluar e objekteve (m ²)	Lartësia e katit (m)	Nxehtësia specifike per meter kub (W/m ³)	Nxehtësia e nevojshme per ngrohje (W)	Nxehtësia e nevojshme per ngrohje (kW)	Nxehtësia e nevojshme per ngrohje (MW)	Dimesioni i kycjes
			N	IShN	P		SZhO	h	q	Qng	Qng	Qng		
1	R1	Banim i lartë	448	82%	367.141	P+7	8	2937.128	2.7	30	237907	238	0.2	DN 50
2	R1	Banim i lartë	576	82%	472.32	P+20	21	9918.72	2.7	30	803416	803	0.8	DN 65
3	R1	Banim i lartë	591	82%	484.576	P+12	13	6299.484	2.7	30	510258	510	0.5	DN 65
4	R1	Banim i lartë	569	82%	466.521	P+15	16	7464.335	2.7	30	604611	605	0.6	DN 65
5	R1	Banim i lartë	564	82%	462.389	P+13	14	6473.446	2.7	30	524349	524	0.5	DN 65
6	R1	Banim i lartë	726	82%	595.231	P+11	12	7142.777	2.7	30	578565	579	0.6	DN 65
7	R1	Banim i lartë	840	82%	688.716	P+8	9	6198.447	2.7	30	502074	502	0.5	DN 65
Total	R1		4,313		3536.89			46434.34			3761181	3761	3.8	DN 150
1	R2	Banim i lartë	831	82%	681.04	P+7	8	5448.323	2.7	30	441314	441	0.4	DN 65
2	R2	Banim i lartë	580	82%	475.908	P+11	12	5710.9	2.7	30	462583	463	0.5	DN 65
3	R2	Banim i lartë	623	82%	510.985	P+9	10	5109.855	2.7	30	413898	414	0.4	DN 65
4	R2	Banim i lartë	599	82%	491.01	P+7	8	3928.082	2.7	30	318175	318	0.3	DN 50
5	R2	Banim i lartë	516	82%	422.972	P+7	8	3383.773	2.7	30	274086	274	0.3	DN 50
6	R2	Banim i lartë	576	82%	472.32	P+20	21	9918.72	2.7	30	803416	803	0.8	DN 65
7	R2	Banim i lartë	317	82%	259.776	P+9	10	2597.76	2.7	30	210419	210	0.2	DN 40
8	R2	Banim i lartë	494	82%	405.397	P+7	8	3243.179	2.7	30	262697	263	0.3	DN 50
Total	R2		4,536		3719.41			39340.59			3186588	3187	3.2	DN 125
1	R3	Banim i lartë	504	82%	413.595	P+12	13	5376.733	2.7	30	435515	436	0.4	DN 65
2	R3	Banim i lartë	761	82%	624.195	P+9	10	6241.947	2.7	30	505598	506	0.5	DN 65
3	R3	Banim i lartë	576	82%	472.32	P+20	21	9918.72	2.7	30	803416	803	0.8	DN 65
4	R3	Banim i lartë	498	82%	408.271	P+7	8	3266.172	2.7	30	264560	265	0.3	DN 50
5	R3	Banim i lartë	471	82%	386.241	P+6	7	2703.684	2.7	30	218998	219	0.2	DN 40
6	R3	Banim i lartë	733	82%	601.23	P+8	9	5411.068	2.7	30	438296	438	0.4	DN 65
7	R3	Banim i lartë	757	82%	621.02	P+10	11	6831.216	2.7	30	553328	553	0.6	DN 65
Total	R3		4,301		3526.87			39749.54			3219713	3220	3.2	DN 125
1	R4	Banim i lartë	405	82%	331.781	P+6	7	2322.467	2.7	30	188120	188	0.2	DN 40
2	R4	Banim i lartë	576	82%	472.32	P+20	21	9918.72	2.7	30	803416	803	0.8	DN 65
3	R4	Banim i lartë	720	82%	590.038	P+12	13	7670.499	2.7	30	621310	621	0.6	DN 65
4	R4	Banim i lartë	648	82%	531.568	P+11	12	6378.819	2.7	30	516684	517	0.5	DN 65
5	R4	Banim i lartë	618	82%	506.773	P+6	7	3547.412	2.7	30	287340	287	0.3	DN 50
6	R4	Banim i lartë	650	82%	532.939	P+7	8	4263.508	2.7	30	345344	345	0.3	DN 50
7	R4	Banim i lartë	538	82%	441.001	P+6	7	3087.006	2.7	30	250048	250	0.3	DN 50
Total	R4		4,154		3406.42			37188.43			3012263	3012	3.0	DN 125

1	R5	Banim i lartë	617	82%	506.218	P+7	8	4049.744	2.7	30	328029	328	0.3	DN 50
2	R5	Banim i lartë	630	82%	516.514	P+10	11	5681.653	2.7	30	460214	460	0.5	DN 65
3	R5	Banim i lartë	770	82%	631.369	P+7	8	5050.951	2.7	30	409127	409	0.4	DN 65
4	R5	Banim i lartë	370	82%	303.487	P+6	7	2124.408	2.7	30	172077	172	0.2	DN 40
5	R5	Banim i lartë	576	82%	472.32	P+20	21	9918.72	2.7	30	803416	803	0.8	DN 65
6	R5	Banim i lartë	500	82%	410.285	P+7	8	3282.283	2.7	30	265865	266	0.3	DN 50
7	R5	Banim i lartë	578	82%	473.812	P+6	7	3316.681	2.7	30	268651	269	0.3	DN 50
Total	R5		4,041		3314			33424.44			2707380	2707	2.7	DN 125
1	R6	Banim i lartë	591	82%	484.754	P+9	10	4847.537	2.7	30	392650	393	0.4	DN 50
2	R6	Banim i lartë	561	82%	459.984	P+11	12	5519.807	2.7	30	447104	447	0.4	DN 65
3	R6	Banim i lartë	443	82%	363.096	P+7	8	2904.768	2.7	30	235286	235	0.2	DN 50
4	R6	Banim i lartë	576	82%	472.32	P+20	21	9918.72	2.7	30	803416	803	0.8	DN 65
5	R6	Banim i lartë	569	82%	466.613	P+6	7	3266.29	2.7	30	264569	265	0.3	DN 50
6	R6	Banim i lartë	710	82%	582.121	P+4	5	2910.606	2.7	30	235759	236	0.2	DN 50
7	R6	Banim i lartë	497	82%	407.153	P+6	7	2850.071	2.7	30	230856	231	0.2	DN 50
Total	R6		3,946		3236.04			32217.8			2609642	2610	2.6	DN 125
1	R7	Banim i lartë	528	82%	433.033	P+11	12	5196.396	2.7	30	420908	421	0.4	DN 65
2	R7	Banim i lartë	617	82%	505.79	P+8	9	4552.109	2.7	30	368721	369	0.4	DN 50
3	R7	Banim i lartë	606	82%	497.26	P+6	7	3480.822	2.7	30	281947	282	0.3	DN 50
4	R7	Banim i lartë	747	82%	612.55	P+7	8	4900.399	2.7	30	396932	397	0.4	DN 50
5	R7	Banim i lartë	576	82%	472.32	P+20	21	9918.72	2.7	30	803416	803	0.8	DN 65
6	R7	Banim i lartë	371	82%	304.056	P+10	11	3344.616	2.7	30	270914	271	0.3	DN 50
7	R7	Banim i lartë	831	82%	681.165	P+13	14	9536.31	2.7	30	772441	772	0.8	DN 65
8	R7	Banim i lartë	660	82%	541.287	P+12	13	7036.73	2.7	30	569975	570	0.6	DN 65
9	R7	Banim i lartë	646	82%	530.105	P+10	11	5831.15	2.7	30	472323	472	0.5	DN 50
10	R7	Banim i lartë	576	82%	472.32	P+18	19	8974.08	2.7	30	726900	727	0.7	DN 65
11	R7	Banim i lartë	372	82%	305.123	P+8	9	2746.105	2.7	30	222435	222	0.2	DN 40
Total	R7		6,530		5355.01			65517.44			5306912	5307	5.3	DN 175
1	R8	Banim i lartë	638	82%	523.38	P+7	8	4187.038	2.7	30	339150	339	0.3	DN 50
2	R8	Banim i lartë	754	82%	618.23	P+9	10	6182.3	2.7	30	500766	501	0.5	DN 65
3	R8	Banim i lartë	723	82%	592.953	P+13	14	8301.337	2.7	30	672408	672	0.7	DN 65
4	R8	Banim i lartë	456	82%	373.936	P+13	14	5235.098	2.7	30	424043	424	0.4	DN 50
5	R8	Banim i lartë	545	82%	446.944	P+11	12	5363.331	2.7	30	434430	434	0.4	DN 50
6	R8	Banim i lartë	609	82%	499.172	P+8	9	4492.545	2.7	30	363896	364	0.4	DN 50
7	R8	Banim i lartë	576	82%	472.32	P+20	21	9918.72	2.7	30	803416	803	0.8	DN 65
8	R8	Banim i lartë	451	82%	370.153	P+6	7	2591.07	2.7	30	209877	210	0.2	DN 40
Total	R8		4,753		3897.09			46271.44			3747987	3748	3.7	DN 150
1	R9	Banim i lartë	430	82%	352.6	P+7	8	2820.8	2.7	30	228485	228	0.2	DN 40
2	R9	Banim i lartë	507	82%	415.966	P+10	11	4575.621	2.7	30	370625	371	0.4	DN 50
3	R9	Banim i lartë	576	82%	472.32	P+18	19	8974.08	2.7	30	726900	727	0.7	DN 65
4	R9	Banim i lartë	349	82%	286.111	P+7	8	2288.889	2.7	30	185400	185	0.2	DN 40
5	R9	Banim i lartë	451	82%	369.5	P+6	7	2586.501	2.7	30	209507	210	0.2	DN 40
6	R9	Banim i lartë	550	82%	450.615	P+8	9	4055.531	2.7	30	328498	328	0.3	DN 50
7	R9	Banim i lartë	535	82%	438.402	P+10	11	4822.417	2.7	30	390616	391	0.4	DN 50
8	R9	Banim i lartë	559	82%	458.165	P+6	7	3207.156	2.7	30	259780	260	0.3	DN 40
Total	R9		3,956		3243.68			33331			2699811	2700	2.7	DN 125
1	R10	Banim i lartë	443	82%	363.63	P+6	7	2545.409	2.7	30	206178	206	0.2	DN 40
2	R10	Banim i lartë	667	82%	547.346	P+4	5	2736.73	2.7	30	221675	222	0.2	DN 40
3	R10	Banim i lartë	444	82%	364.27	P+5	7	2549.892	2.7	30	206541	207	0.2	DN 40
4	R10	Banim i lartë	443	82%	363.096	P+7	8	2904.768	2.7	30	235286	235	0.2	DN 40
5	R10	Banim i lartë	576	82%	472.32	P+20	21	9918.72	2.7	30	803416	803	0.8	DN 65
6	R10	Banim i lartë	600	82%	491.783	P+10	11	5409.61	2.7	30	438178	438	0.4	DN 50
7	R10	Banim i lartë	625	82%	512.378	P+7	8	4099.023	2.7	30	332021	332	0.3	DN 50
Total	R10		3,799		3114.82			30164.15			2443296	2443	2.4	DN 125

1	R11	Banim i lartë	492	82%	403.406	P+7	8	3227.251	2.7	30	261407	261	0.3	DN 50
2	R11	Banim i lartë	576	82%	472.32	P+16	17	8029.44	2.7	30	650385	650	0.7	DN 65
3	R11	Banim i lartë	594	82%	487.08	P+5	6	2922.48	2.7	30	236721	237	0.2	DN 40
4	R11	Banim i lartë	578	82%	473.596	P+2	3	1420.788	2.7	30	115084	115	0.1	DN 32
5	R11	Banim i lartë	594	82%	487.08	P+5	6	2922.48	2.7	30	236721	237	0.2	DN 40
6	R11	Banim i lartë	578	82%	473.596	P+6	7	3315.171	2.7	30	268529	269	0.3	DN 40
Total	R11		3,411		2797.08			21837.61			1768846	1769	1.8	DN 100
1	C1	Banim i lartë	576	82%	472.32	P+19	20	9446.4	2.7	30	765158	765	0.8	DN 65
2	C1	Banim i lartë	4,893	82%	4011.91	P+3	4	16047.63	2.7	30	1299858	1300	1.3	DN 100
3	C1	Banim i lartë	576	82%	472.32	P+13	14	6612.48	2.7	30	535611	536	0.5	DN 65
4	C1	Banim i lartë	657	82%	539.077	P+7	8	4312.616	2.7	30	349322	349	0.3	DN 50
5	C1	Banim i lartë	491	82%	402.631	P+12	13	5234.209	2.7	30	423971	424	0.4	DN 65
6	C1	Banim i lartë	477	82%	390.907	P+4	5	1954.536	2.7	30	158317	158	0.2	DN 40
7	C1	Banim i lartë	461	82%	377.62	P+6	7	2643.339	2.7	30	214110	214	0.2	DN 40
8	C1	Banim i lartë	734	82%	602.208	P+10	11	6624.288	2.7	30	536567	537	0.5	DN 65
9	C1	Banim i lartë	698	82%	572.413	P+7	8	4579.306	2.7	30	370924	371	0.4	DN 50
Total	C1		9,563		7841.4			57454.8			4653839	4654	4.7	DN 150
1	P1	Banim i lartë	902	82%	739.49	P+1	2	1478.98	2.7	30	119797	120	0.1	DN 32
Total	P1		902		739.49			1478.98			119797	120	0.1	DN 32
1	P2	Banim i lartë	766	82%	628.111	P	1	628.111	2.7	30	50877	51	0.1	DN 25
2	P2	Banim i lartë	860	82%	705.077	P+1	2	1410.154	2.7	30	114222	114	0.1	DN 32
Total	P2		1,626		1333.19			2038.265			165099	165	0.2	DN 40
1	P3	Banim i lartë	323	82%	264.882	P	1	264.8821	2.7	30	21455	21	0.0	DN 25
2	P3	Banim i lartë	671	82%	550.385	P	1	550.3848	2.7	30	44581	45	0.0	DN 25
3	P3	Banim i lartë	910	82%	746.102	P+1	2	1492.203	2.7	30	120868	121	0.1	DN 32
Total	P3		1,904		1561.37			2307.47			186905	187	0.2	DN 40
1	P4	Banim i lartë	2,212	82%	1813.79	P+3	4	7255.163	2.7	30	587668	588	0.6	DN 65
Total	P4		2,212		1813.79			7255.163			587668	588	0.6	DN 65
Total urban			63947		52437			496011			40296725	40177	40	DN 400

4.5 SASIA E NEVOJSHME E NXEHTËSISË PËR PËRGATITJEN E UJIT TË NGROHTË SANITAR

Sasia e nxehtësisë për përgatitjen e ujit të ngrohtë sanitar është e ndryshueshme gjatë ditës dhe javës, për llogaritjen dhe për dimensionimin e sistemit për ngrohjen e ujit sanitar duhet të shfrytëzohen shënimet dhe diagramet për shfrytëzimin e ujit të ngrohtë sanitar, i cili gjatë ditës shpenzohet në ndërtesat e banimit për banjo, dush, lavaman, larje enësh, për larje të rrobave etj. Në fig.4.9. është treguar diagrami i ndryshimit të shpenzimit të ujit të ngrohtë sanitar gjatë 24 orëve.

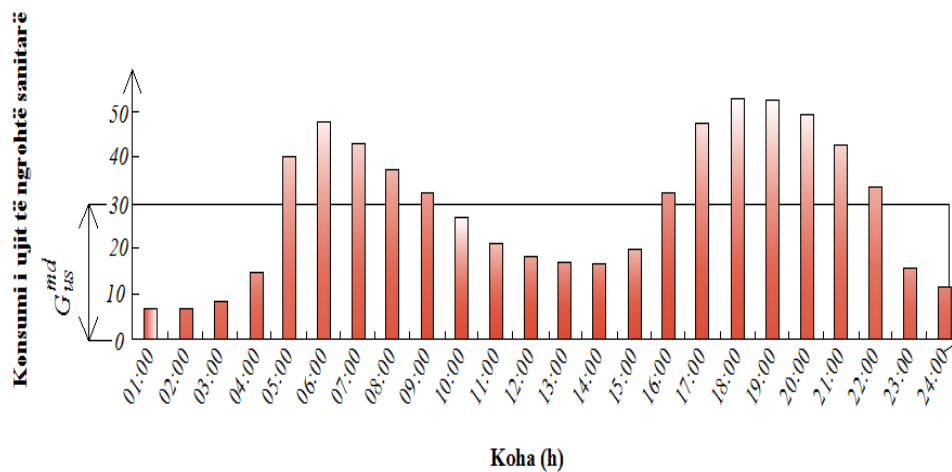


Figura 4.9. Paraqitja e formës së ndryshimit të shpenzimit të ujit të ngrohtë sanitar gjatë 24 orëve

Sasia mesatare ditore e nxehtësisë për përgatitjen e ujit të ngrohtë sanitar, përcaktohet nga barazimi:

$$Q_{us}^{md} = G_{us}^{md} * C_u * (t_{us} - t_{uf}) \quad (4.1)$$

ku janë:

G_{us}^{md} -sasia mesatare ditore e ujit të ngrohtë sanitar, l/(ditë-banor) ;

t_{us} - temperatura e ujit të ngrohtë sanitar merret (50-70) °C ;

t_{uf} -temperatura e ujit të ftohtë gjatë periudhës së ngrohjes $t_{uf} = 5^\circ\text{C}$, për periudhën e verës $t_{uf} = 15^\circ\text{C}$;

C_u - Nxehtësia specifike e ujit të ngrohtë sanitar 4.184 kJ/kg

Në fig 4.10. është treguar shpenzimi i nxehtësisë në intervale të ndryshme kohore për përgatitjen e ujit të ngrohtë sanitar për objekte banesore.

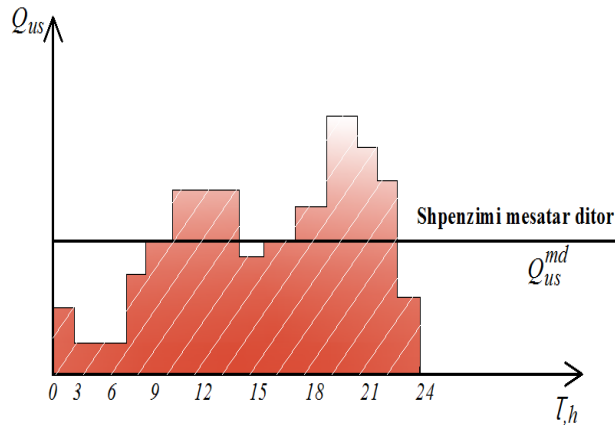


Figura 4.10. Shpenzimi i nxehtësisë në intervale të ndryshme kohore për përgatitjen e ujit të ngrohtë sanitar për objekte banesore

Sasia e nxehtësisë për përgatitjen e ujit të ngrohtë sanitar, sikur edhe shpenzimi i ujit sanitar është i ndryshueshëm gjatë orëve, ditëve, javëve dhe muajve, shpenzimi më i madh i ujit të ngrohtë zakonisht është në ditët e vikendeve të shtundeve dhe të dielave në orët e vona të mbrëmjes.

Shpenzimi mesatar javor i nxehtësisë për përgatitjen e ujit të ngrohtë sanitar në kJ/h për ndërtesa të banimit të tipit të njëjtë caktohet me ekuacionin:

$$Q_{us}^{m,j} = n_b * a * c_u * (t_{us} - t_{uf}) / \tau_{us} , \frac{kJ}{h} \quad (4.2)$$

n_b - numri i personave të cilët e shfrytëzojnë ujin sanitar

a - norma e shpenzimit të ujit të ngrohtë sanitar zakonisht merret 50 l/ditë për person

t_{us} - temperatura e ujit të ngrohtë sanitar në °C

t_{uf} - temperatura e ujit të ftohtë sanitar në °C

τ_{uz} - koha e furnizimit të konsumatorëve me ujë të ngrohtë sanitar në h/ditë, për objekte banimi

$\tau_{us} = 24$ orë

Në fig4.11 është treguar shpenzimi javor i nxehtësisë për përgatitjen e ujit të ngrohtë sanitar.

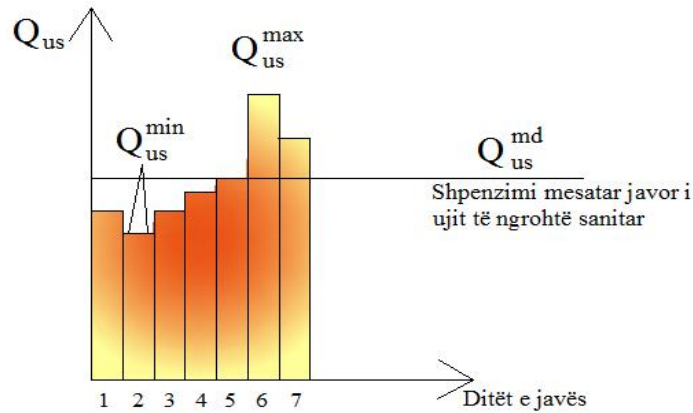


Figura 4.11. Shpenzimi javor i nxehtësisë për përgatitjen e ujit të ngrohtë për nevoja sanitare.

Shpenzimi ditor i ujit të ngrohtë dallon varësisht nga temperatura e ujit që përdor konsumatori, për larjen e fytyrës ose trupit përdoret uji me temperaturë deri në 40 dhe më të lartë ndërsa për larje të rrobave, larje të enëve lejohet temperatura e ujit të jetë 60 dhe më e lartë, në tab.4.1. është dhënë norma e shpenzimit ditor të ujit të ngrohtë sanitar.

Shpenzimi Ditor	a, l/(ditë-banor)	
	60 °C	45 °C
I vogël	10 - 20	15 - 30
Mesatar	20 - 40	30 - 60
I madh	40 - 80	60 - 120

Tabela.4.1. Shpenzimi ditor i ujit të ngrohtë sanitar për banor

4.6 SHPENZIMI I NXEHTËSISË PËR PËRGATITJEN E UJIT TË NGROHTË SANITAR PËR BLOKUN R9

Për llogaritjen e sasisë së nxehtësisë për përgatitjen e ujit të ngrohtë sanitar fillimisht caktohen koeficientët apo parametrat që e plotësojnë barazimin (4.2).

BLOKU R9

LLAMELLA I

$n_b = 4$ persona në një banesë në bllokun R9 Llamella I

$a = 50$ l/ditë konsumi për 1 person

$$c_u = 4.187 \frac{kJ}{kg} K$$

$t_{us} = 60$ °C temperatura e ujit të ngrohtë sanitar e përvetësuar

$t_{uf} = 10$ °C temperatura e ujit të ftohtë sanitar e përvetësuar

$\tau_{us} = 24$ orë

Shpenzimi i nxehtësisë për përgatitjen e ujit të ngrohtë sanitar për një banesë në ndertesën R9 është:

$$Q_{us\ banesa\ 1}^{m,j} = n_b * a * c_u * \frac{t_{us} - t_{uf}}{\tau_{us}} = \frac{4 * 50 * 4.187 * (60 - 10)}{24} = 1744 \frac{kJ}{h} = 0.484\ kW$$

Ndërsa shpenzimi total i nxehtësisë gjithë ndertesën R9 caktohet duke shumëzuar konsumin e nxehtësisë për një banesë me numrin e banesave që gjenden në atë ndertesë:

$$Q_{us\ R9\ Lam1}^{m,j} = Q_{us\ banesa\ 1}^{m,j} * N_{banesave\ R9} = 0.484 * 40 = 19.36\ kW$$

$$Q_{us\ R9\ Lam2}^{m,j} = Q_{us\ banesa\ 1}^{m,j} * N_{banesave\ R9} = 0.484 * 55 = 26.62\ kW$$

$$Q_{us\ R9\ Lam3}^{m,j} = Q_{us\ banesa\ 1}^{m,j} * N_{banesave\ R9} = 0.484 * 95 = 45.98\ kW$$

$$Q_{us\ R9\ Lam4}^{m,j} = Q_{us\ banesa\ 1}^{m,j} * N_{banesave\ R9} = 0.484 * 40 = 19.36\ kW$$

$$Q_{us\ R9\ Lam5}^{m,j} = Q_{us\ banesa\ 1}^{m,j} * N_{banesave\ R9} = 0.484 * 35 = 16.94\ kW$$

$$Q_{us\ R9\ Lam6}^{m,j} = Q_{us\ banesa\ 1}^{m,j} * N_{banesave\ R9} = 0.484 * 45 = 21.78\ kW$$

$$Q_{us\ R9\ Lam7}^{m,j} = Q_{us\ banesa\ 1}^{m,j} * N_{banesave\ R9} = 0.484 * 55 = 26.62\ kW$$

$$Q_{us\ R9\ Lam8}^{m,j} = Q_{us\ banesa\ 1}^{m,j} * N_{banesave\ R9} = 0.484 * 35 = 16.94\ kW$$

Shpenzimin total të nxehtësisë në të njejtën mënyrë e llogarisim edhe për blloqet tjera.

4.7 SHPENZIMI TOTAL I NXEHTËSISË PËR PËRGATITJEN E UJIT TË NGROHTË SANITAR PËR TË GJITHË KODRINËN ËSHTË:

$$\begin{aligned}
 Q_{us\ Total}^{m,j} &= Q_{us\ R1}^{m,j} + Q_{us\ R2}^{m,j} + Q_{us\ R3}^{m,j} + Q_{us\ R4}^{m,j} + Q_{us\ R5}^{m,j} + Q_{us\ R6}^{m,j} + Q_{us\ R7}^{m,j} + Q_{us\ R8}^{m,j} \\
 &+ Q_{us\ R9}^{m,j} + Q_{us\ R10}^{m,j} + Q_{us\ R11}^{m,j} + Q_{us\ C1}^{m,j} + Q_{us\ P1}^{m,j} + Q_{us\ P2}^{m,j} + Q_{us\ P3}^{m,j} + Q_{us\ P4}^{m,j} \\
 &= 225.06 + 205.7 + 191.18 + 181.5 + 169.4 + 169.4 + 321.86 + 229.9 \\
 &+ 193.51 + 162.14 + 188.76 + 222.64 + 37.34 + 67.108 + 78.78 \\
 &+ 92.2 = 2736.478\ kW
 \end{aligned}$$

BLLOQET	Shpenzimi i nxehtësisë për përgatitjen e ujit të ngrohtë sanitar $Q_{us\ Total}^{m,j}$ në kW
R1	225.06
R2	205.7
R3	191.18
R4	181.5
R5	169.4
R6	169.4
R7	321.86
R8	229.9
R9	193.51
R10	162.14
R11	188.76
C1	222.64
P1	37.34
P2	67.108
P3	78.78
P4	92.20
Shpenzimi total i nxehtësisë për përgatitjen e ujit të ngrohtë sanitar për Kodrinën është <u>2.736 MW</u>	

4.8 SHPENZIMI TOTAL I NXEHTËSISË PËR NGROHJE DHE PËR PËRGATITJEN E UJIT TË NGROHTË SANITAR PËR TË GJITHË KODRINËN ËSHTË:

BLLOQET	Shpenzimi i nxehtësisë për ngrohje në kW	Shpenzimi i nxehtësisë për përgatitjen e ujit të ngrohtë sanitar $Q_{us\ Total}^{m,j}$ në kW	Shpenzimet totale të nxehtësisë Q në kW
R1	3761	225.06	3986.06
R2	3187	205.7	3392.7
R3	3220	191.18	3411.18
R4	3012	181.5	3193.5
R5	2707	169.4	2876.4
R6	2610	169.4	2779.4
R7	5307	321.86	5628.86
R8	3748	229.9	3977.9
R9	2700	193.51	2893.51
R10	2443	162.14	2605.14
R11	1769	188.76	1957.76
C1	4654	222.64	4876.64
P1	120	37.34	37.34
P2	165	67.108	157.34
P3	187	78.78	265.78
P4	588	92.20	680.2
Shpenzimet totale të nxehtësisë për ngrohje dhe për përgatitjen e ujit të ngrohtë sanitar për Kodrinën është			<u>42.913 MW</u>

4.9 SHPENZIMI I PËRGJITHSHËM VJETOR I ENERGJISË TERMIKE

4.9.1 SASIA E NEVOJSHME E NXEHTËSISË VJETORE PËR NGROHJE

Për të caktuar sasinë e nevojshme vjetore të nxehtësisë për ngrohje nisemi nga raporti i nxehtësisë mesatare për ngrohje për temperaturën mesatare të sezonit të ngrohjes t_{jm} dhe të nxehtësisë maksimale për ngrohje që jepet nga barazimi:

$$\frac{Q_n^m}{Q_n} = \frac{t_{bp} - t_j^{m,n}}{t_{bp} - t_{jp}} \quad (4.3)$$

Nga ku kemi sasinë e nxehtësisë mesatare për ngrohje për temperaturat mesatare të sezonit të ngrohjes:

$$Q_n^m = Q_n * \frac{t_{bp} - t_j^{m,n}}{t_{bp} - t_{jp}} \quad (4.4)$$

Temperaturat e jashtme mesatare për çdo interval kohor përcaktohen nga barazimi:

$$t_j^{m,n} = \frac{z_1 * t_{j1}^m + z_2 * t_{j2}^m + z_3 * t_{j3}^m + \dots + z_n * t_{jn}^m}{z_1 + z_2 + z_3 + \dots + z_n} \quad (4.5)$$

ku janë:

$t_{j1}^m, t_{j2}^m, t_{j3}^m, \dots, t_{jn}^m$ - temperaturat mesatare të ajrit të jashtëm në intervalet kohorë të caktuara;

$z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$ - kohëzgjatjet e intervaleve kohore të temperaturave mesatare të caktuara.

Shpenzimi i nxehtësisë vjetore për ngrohje për objekte banesore dhe objekte publike caktohet nga barazimi:

$$Q_n^{vj} = Q_n^m * z_n \quad (4.6)$$

Ku janë:

Q_n^m - Sasia e nxehtësisë mesatare për ngrohje për temperaturat mesatare për ngrohje, në kW

z_n - kohëzgjatja e periudhës së ngrohjes, në ditë.

4.9.2 SHPENZIMI I NXEHTËSISË VJETORE PËR NGROHJE PËR KODRINËN

Nisemi nga barazimi (4.4) për caktimin e sasisë së nxehtësisë vjetore për ngrohje

$$Q_n^{vj} = Q_n^m \cdot z_n \quad (4.7)$$

Nxehtësia mesatare e nevojshme për ngrohje varet nga temperatura e jashtme mesatare e cila mund të caktohet edhe përmes paraqitjes grafike të gradeve ditore për qytetin e Prishtinës:

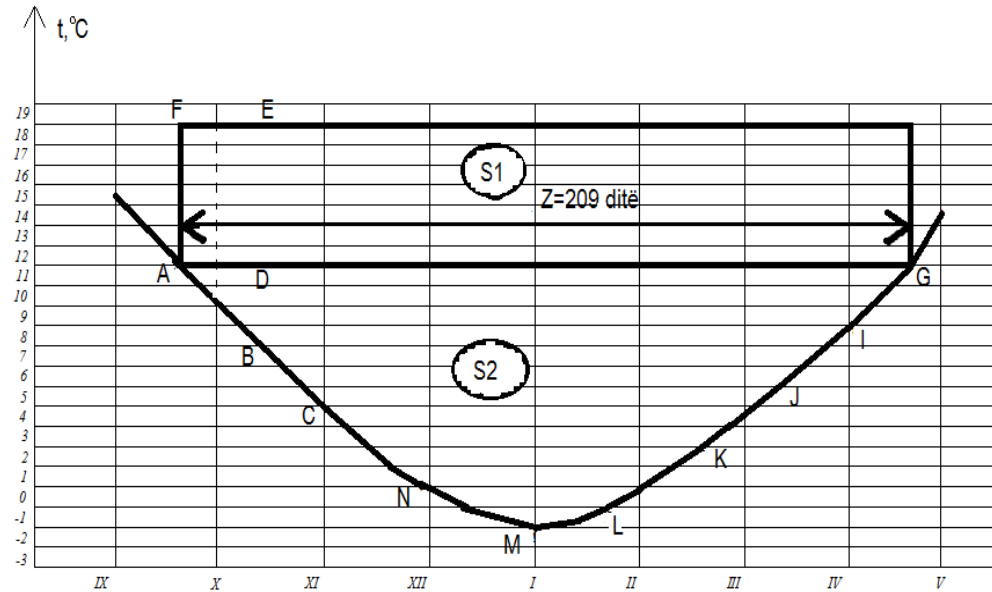


Figura 4.12. Ndryshimi i temperatures mesatare mujore për qytetin e Prishtinës

$Z_n = 214$ ditë kohëzgjatja e periudhës së ngrohjes për qytetin e Prishtinës n z

Me anë të caktimit të gradëve ditore mund të përcaktojmë temperaturën mesatare e stinës së ngrohjes:

$$GD = Z(t_{bm} - t_{fm}) + \sum_{i=1}^Z (t_{fm} - t_{md,i}) \quad (4.8)$$

Ku janë:

$t_{mb} = 18$ °C temperatura e brendshme mesatare e objektit

$t_{fm} = 12$ °C temperatura e fillimit dhe e përfundimit të ngrohjes

$t_{md,i}$ temperatura mesatare ditore për ditën (i) të sezonit të ngrohjes.

Për muajin Tetor, numri i ditëve të ngrohjes për qytetin e Prishtinës është 28 ditë ndërsa numri i gradëve ditore është i barabartë me sipërfaqen A B D E F A, që shprehet me shumën e sipërfaqes së drejtkëndshit A D E F A dhe sipërfaqes së trekëndëshit A D B A:

$$GD_x = 28[(19 - 12) + \frac{1}{2}(4.6)] = 251.1$$

Për muajin Nëntor, numri i ditëve për ngrohje është 30 ditë, numri i gradëve ditore është:

$$GD_{XI} = 30[(19 - 12) + \frac{1}{2}(9.4 + 4.6)] = 420$$

Për muajin Dhjetor, numri i ditëve për ngrohje është 31 ditë, numri i gradëve ditore është:

$$GD_{XII} = 31[(19 - 12) + \frac{1}{2}(9.4 + 12.4)] = 554.9$$

Për muajin Janar, numri i ditëve për ngrohje është 31 ditë, numri i gradëve ditore gjendet duke gjetur sipërfaqen e drejtëkëndshit dhe dy trapezëve:

$$\begin{aligned} GD_I &= 31(19 - 12) + 15.5 \left[(12.4 + 13.3) \frac{1}{2} + (13.3 + 12) \frac{1}{2} \right] = 217 + 15.5(12.85 + 12.65) \\ &= 217 + 395.25 = 612.25 \end{aligned}$$

Për muajin Shkurt, numri i ditëve për ngrohje është 28 ditë, numri i gradëve ditore është:

$$GD_{II} = 28[(19 - 12) + \frac{1}{2}(12 + 8.8)] = 478.2$$

Për muajin Mars, numri i ditëve për ngrohje është 31 ditë, numri i gradëve ditore është:

$$GD_{III} = 31[(19 - 12) + \frac{1}{2}(8.8 + 4.8)] = 427.8$$

Për muajin Prill, numri i ditëve për ngrohje është 30 ditë, numri i gradëve ditore është:

$$GD_{IV} = 30[(19 - 12) + \frac{1}{2}(4.8 + 0)] = 282$$

Për muajin Maj, numri i ditëve për ngrohje është 1 ditë, numri i gradëve ditore është:

$$GD_V = 1[(19 - 12) + \frac{1}{2}(1 * 0.2)] = 7.1$$

Nga diagrami, fig.4.12. konstatojmë që numri i ditëve për ngrohje është $Z=209$ ditë. Nëse gjatë 24 orëve ngrohja ndërpritet rreth 8 orë, sistemi i ngrohjes duhet të funksionojë:

$$\tau_{ng} = 16 * Z = 16 * 209 = 3344 \text{ h/vit}$$

Numri i gradëve ditore për qytetin e Prishtinës është:

$$\begin{aligned} GD &= GD_X + GD_{IX} + GD_I + GD_{II} + GD_{III} + GD_{IV} + GD_V \\ &= 251.1 + 420 + 554.9 + 612.25 + 478.2 + 427.8 + 282 + 7.1 = 3033.35 \end{aligned}$$

Sipërfaqja S_2 e diagramit është:

$$S_2 = GD - (19 - 12)\tau_{ng} = 3033.35 - (19 - 12)209 = 1570.6 \text{ gradë ditore}$$

Temperatura mesatare e stinës së ngrohjes për qytetin e Prishtinës është:

$$t_m^{sn} = 12 - \frac{F_2}{Z} = 12 - \frac{1570.6}{209} = 12 - 7.51 = 4.49^\circ\text{C}$$

Nisemi nga barazimi (4.2) për caktimin e sasisë së nxehtësisë mesatare për ngrohje:

$$Q_n^m = Q_n * \frac{t_{bp} - t_j^{m,n}}{t_{bp} - t_{jp}} = 40177 * \frac{20 - 4.49}{20 - (-18)} = \frac{623145.27}{38} = 16398.56 \text{ kW}$$

Përfundimisht nga barazimi (4.7) caktojmë sasinë e nevojshme vjetore të nxehtësisë për ngrohje:

$$Q_n^{vj} = Q_n^m * Z_n = 16398.56 * 209 = 3427298.98 \text{ kW} = 3427.29 \text{ MW}$$

4.9.3 SASIA E NEVOJSHME E NXEHTËSISË VJETORE PËR PËRGATITJEN E UJIT TË NGROHTË SANITAR

Nxehtësia e nevojshme vjetore për përgatitjen e ujit të ngrohtë sanitar përcaktohet duke u bazuar në nxehtësinë e nevojshme mesatare të përcaktuar me barazimin (4.2), Kështu kemi:

$$\begin{aligned} Q_{us}^{vj} &= Q_{us}^{m,j} * Z_n + (Q_{us}^{m,j})_{verë} * (350 - Z_n) = Q_{us}^{m,j} * Z_n + 0.8 * Q_{us}^{m,j} * (350 - Z_n) \\ &= Q_{us}^{m,j} * (Z_n + 0.8 * 350 - 0.8 * Z_n) = (0.2 * Z_n + 280) * Q_{us}^{m,j} \end{aligned}$$

Në kushtet e verës merret një zvogëlim i nxehtësisë për përgatitjen e ujit të ngrohtë sanitar për të gjitha objektet në vlerë prej 0.8

$$Q_{us}^{m,j,verë} = 0.8 * Q_{us}^{m,j} \quad (4.9)$$

4.9.4 SHPENZIMI VJETOR I NXEHTËSISË PËR PËRGATITJEN E UJIT TË NGROHTË SANITAR PËR KODRINËN

Nisemi nga barazimin (4.2) për caktimin e shpenzimeve vjetore të nxehtësisë për përgatitjen e ujit të ngrohtë sanitar duke marrë për bazë edhe shpenzimet mesatare të nxehtësisë:

$$Q_{us}^{vj} = (0.2 * Z_n + 280) * Q_{us}^{m,j} = (0.2 * 209 + 280) * 2736.478 = 880598.62 \text{ kW} = 880.598 \text{ MW}$$

4.10 DIAGRAMET E NGARKESËS VJETORE TË NXEHTËSISË PËR NGROHJE DHE UJË TË NGROHTË SANITAR

Për ta ndërtuar diagramin vjetor të nxehtësisë për ngrohje dhe ujë të ngrohtë sanitar është e nevojshme që ta përcaktojmë kohëzgjatjen relative mesatare vjetore të intervaleve të caktuara të temperaturës, kohëzgjatja relative e intervale të caktuara kohore të temperaturës përcaktohet me barazimin:

$$a = \frac{N_{tm}^d}{N_t} * \tau_{ng} \quad (4.10)$$

ku janë:

N_{tm}^d - numri mesatar i shënimit të temperaturës mesatare ditore në intervale të caktuara të shqyrtuar për 12 vite në qytetin e Prishtinës prej vitit 1970 deri më 1982

N_t - numri i përgjithshëm i paraqitjeve të temperaturës mesatare ditore

τ_{ng} - kohëzgjatja e stinës së ngrohjes është 209 ditë për qytetin e Prishtinës por kur marrim parasysh se sistemi i ngrohjes punon 16 orë në ditë atëherë del që kohëzgjatja e stinës së ngrohjes është $\tau_{ng} = 3344$ orë.

Në tabelën 4.2. janë paraqitur kohëzgjatjet e temperaturave mesatare ditore në intervale të caktuara gjatë periudhës 12 vjeqare që janë shqyrtuar në qytetin e Prishtinës.

Nr.	Intervali i temperaturës	Numri i paraqitjeve mesatare për 15 vjet	Kohëzgjatja relative "a" e intervaleve të caktuara të temperaturës për 15 vjet me radhë, në h	
1	> -18°C gjer - 10°C	20 herë	21.04	Vërejtje Për llogaritjen e kohëzgjatjes së sezonit është marrë 209 ditë. Kështu $T_{ng}=16*Z=16*209=3344$ orë
2	> -10°C gjer - 5°C	145 herë	152.57	
3	> -5°C gjer 0°C	616 herë	648.17	
4	> +0°C gjer 5°C	906 herë	953.32	
5	> 5°C gjer 12°C	1125 herë	1183.76	
6	> 12°C	366 herë	385.12	
	Gjithsej	$\Sigma 3178$ herë	3344	

Tabela 4.2. Numri i paraqitjeve të temperaturave mesatare ditore në intervale të caktuara temperaturike për qytetin e Prishtinës

Nga tabela shohim që në intervalin prej -18 deri -10 janë paraqitur 20 raste prej vitit 1968 deri 1982 ndërsa kohëzgjatja relative e këtij intervali të temperaturave është:

$$a = \frac{N_{tm}^d}{N_t} * \tau_{ng} = \frac{20}{3178} * 3344 = 21.04 h$$

Prej intervalit -10 deri -5 janë paraqitur 145 raste kurse kohëzgjatja relative e këtij intervali të temperaturave është:

$$a = \frac{N_{tm}^d}{N_t} * \tau_{ng} = \frac{145}{3178} * 3344 = 152.57 h$$

Dhe kështu ngjashëm vazhdohet caktimi i kohëzgjatjes relative të temperaturave për intervale të caktuara kohore. Për ndërtimin e diagramit të ngarkesës vjetore për Kodrinën në ordinatën OD paraqiten shpenzimet e energjisë termike që janë në total 42.913 MWh që furnizohet nga tri kaldaja 8 MW dhe dy me kapacitet 9.9 MW, në abshisën 0A kemi paraqitur intervalet e temperaturave të jashtme, ndërsa në ordinatën 07 paraqitet kohëzgjatja relative e intervaleve të caktuara temperaturike, lakorja 0 1' 2' 3' 4' 5' 6' është ndërtuar në bazë temperaturës që është paraqitur në Prishtinë dhe kohëzgjatjes relative të asaj temperature. P.sh, në intervalin -15 deri në -10 është paraqitur 20 herë ky interval temperature i cili ka kohëzgjatje 21.04 orë, pikëprerja në mes ordinatës 21.04 h dhe abshisës -10 shënohet pika 1', ndërsa pika 2' gjendet nga pikëprerja e abshisës -5 dhe shumës së kohëzgjatjes relative temperaturike paraprake dhe për intervalin e temperaturës -10 deri më -5 kemi $(21.04+152.57) = 173.61$ orë, kështu vazhdohet për pikat tjera 3' 4' 5' 6'.

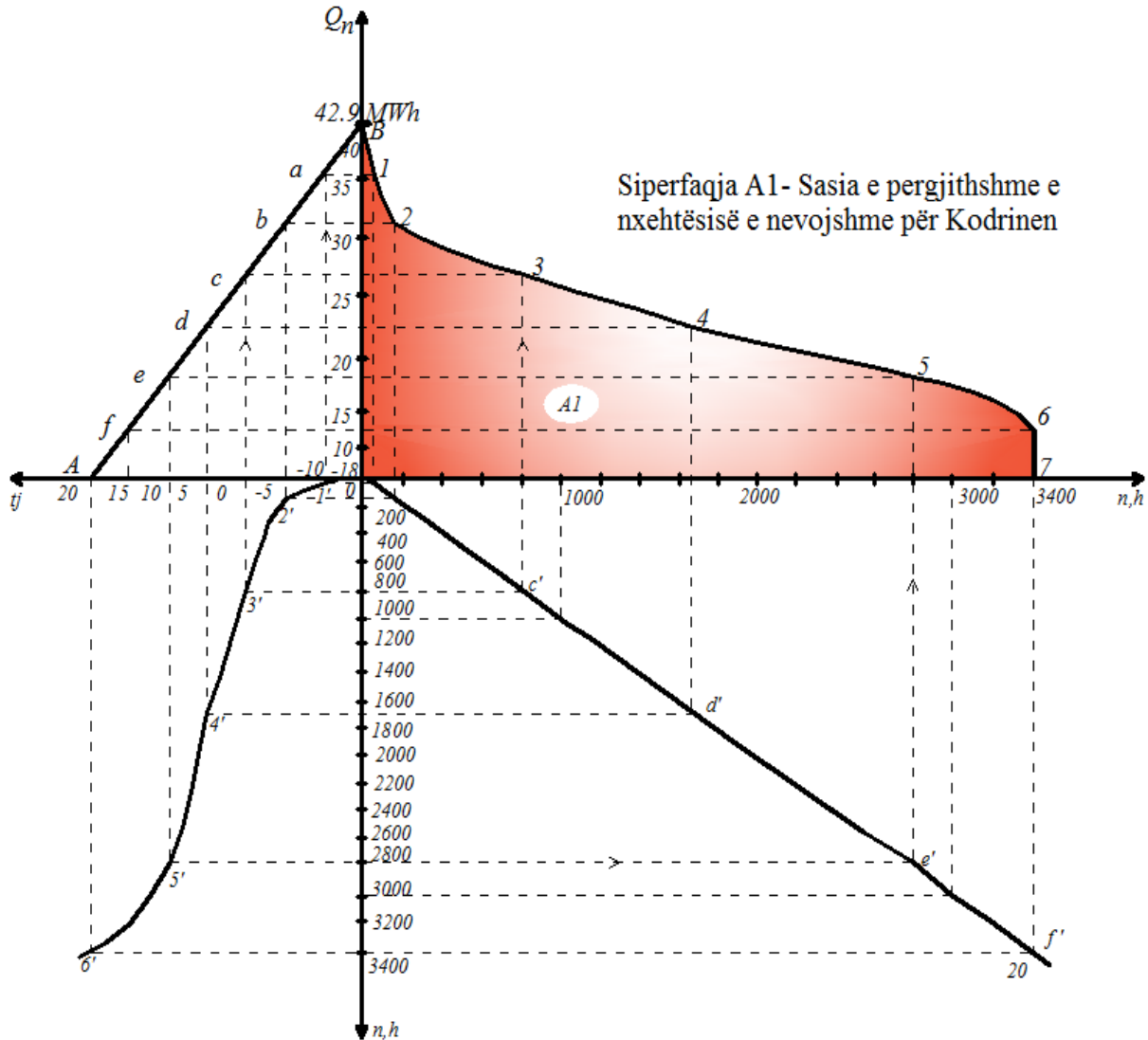


Figura 4.13. Diagrami i ngarkesës termike vjetore për Kodrinen në qytetin e Prishtinës i konstruktuar për shpenzimin e energjisë termike prej 42.9 MWh sipas kohëzgjatjes së intervaleve të caktuara të temperaturës

Tani mund të paraqitet diagrami i kohëzgjatjes së ngarkesave termike, nga temperatura e jashtme $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ zgjasim një vertikale prej pikës A deri në D, me drejtëzën 0-C e ndajmë kuadrantin në dy pjesë të barabarta më pas nga pika 1' horizontalisht nëpërmjet drejtëzës OC e tërheqim një vertikale, ndërsa nga pika ndihmëse një horizontale, në pikëprerje të tyre gjendet pika 1 kështu vazhdohet edhe për pika tjera dhe ndërtohet lakorja D 1 2 3 4 5 6.

Për ta caktuar sipërfaqen A1 nën lakoren D 1 2 3 4 5 6 përdoret planimetri, kjo sipërfaqe shumëzohet me shkallën e përpjesës për nxehtësinë k_Q dhe me përpjesën për kohën k_T del sasia e përgjithshme e nxehtësisë e nevojshme për ngrohjen e Kodrinës kur sasia maksimale për ngrohje është 42.9 MWh.

Në fig.4.14. është paraqitur diagrami vjetor i energjisë termike për ventilim, ngrohje dhe ujë të ngrohtë sanitar, janë treguar lakoret e nxehtësisë për shpenzimet e nxehtësisë vetëm për ngrohje, lakorja tjetër për shpenzimet e nxehtësisë vjetore për ventilim dhe ngrohje kurse lakorja e fundit shpenzimet e nxehtësisë vjetore për ujë të ngrohtë sanitar, ventilim dhe ngrohje.

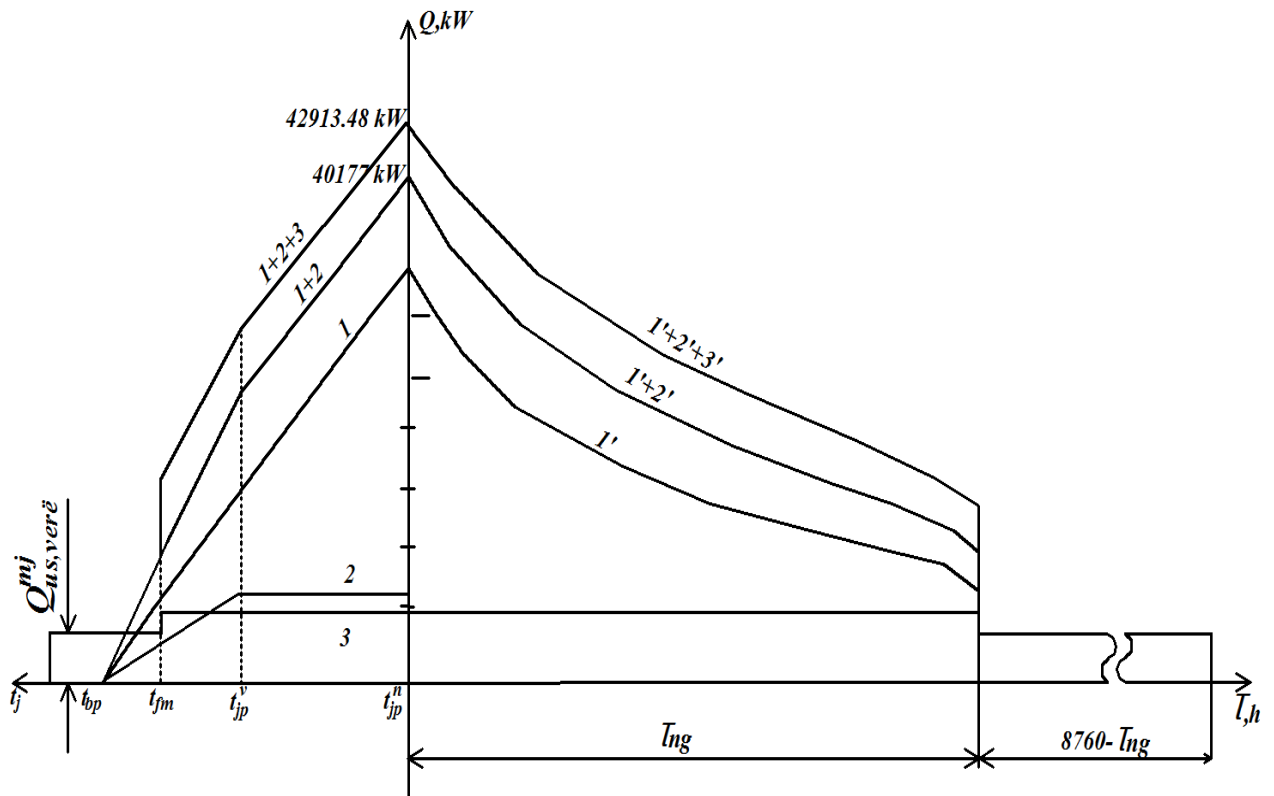


Figura 4.14 Diagrami i ngarkesës së përgjithshme të energjisë termike vjetore (për ngrohje, për uj ventilim dhe për përgatitjen e ujit të ngrohtë sanitar); 1- nxehtësia e nevojshme për ngrohje, 2-nxehtësia e nevojshme për ventilim, 3-nxehtësia e nevojshme për përgatitjen e ujit të ngrohtë sanitar, 1' - lakorja e nxehtësisë së nevojshme për ngrohje, (1'+2') – lakorja e nxehtësisë së nevojshme vjetore për ngrohje dhe ventilim , (1'+2'+3') – lakorja e nxehtësisë së nevojshme vjetore për ngrohje, ventilim dhe për ujë të ngrohtë sanitar

4.11 MODELIMI I RRJETËS TERMIKE

Në këtë punim është përfshirë kalkulimi dhe shqyrtimi i gjithë rrjetës termike të sistemit të ngrohjes në Kodrinë. Rrjeta termike I është me gjatësi dhe ngarkesë më të madhe andaj konsumatorët kritik janë në rrjetën përkatëse. Në llogaritjen hidrodinamike të modelit është konsideruar se:

- Humbjet e fluidit në rrjetin me ujë të nxehtë janë të papërfillshme,
- Në regjimin hidraulik të punës së rrjetit me ujë të nxehtë është shqyrtuar vetëm qarkullimi,
- Ndryshimi i niveleve gjeodezike të rrjetës termike nuk është përfillur pasi që territori i Kodrinës posedon një relief të përshtatshëm (disniveli i ulët ndërmjet burimit të energjisë termike dhe konsumatorëve termik), gjithashtu niveli gjeodezik nuk ndikon në ndryshimin e qarkullimit të fluidit punues por vetëm në presionin statik.

Për zgjedhjen e sistemit të ekuacioneve të rrymimit të fluidit që lëvizë nëpër rrjetat gypore, më e njohura është metoda e Hardy-Crossit. Radha interative e saj është:

- Shpërndarja e rrjedhjes supozohet se përputhet me ekuacionin e vazhdimësisë në çdo nyje,
- Për rrjedhat e supozuara llogariten rëniet (humbjet e presionit) në çdo element të sistemit dhe bëhet korrigjimi i tyre në çdo qark elementar,
- Me vlerat e llogaritura të rënies së presionit dhe të korrigjimeve të rrjedhjes bëhet edhe korrigjimi në çdo nyje.



Figura 4.15. Dukja nga Ortofoto e shtrirjes së rrjetës së ngrohtores së Kodrinës.

Në Fig.4.16. është prezentuar tërë rrjeta termike e sistemit të ngrohjes në largësi, për Kodrinën. Nga figura përkatëse shihet se rrjeta e II është më pak e ngarkuar se rrjeta e I. Degëzimi i te dyja rrjetave është me diametër DN300 ku me pas lidhja e dy degëve bëhet në një diametër DN400 që do të thotë se përveç ngarkesës termike më të vogël në degën II edhe humbja (rënia) e presionit është më e vogël, andaj për këtë arsye është mirë të parashihet balancimi hidraulik i rrjetës termike përkatëse. Me ndihmën e programit softuerik, softuerit Pipe Flow Expert, është modeluar dhe paraqitur rrjeta termike e sistemit të ngrohjes në Kodrinë. Softueri përkatës është i domosdoshëm për mundësitë reale të optimizimit të rrjetave termike.

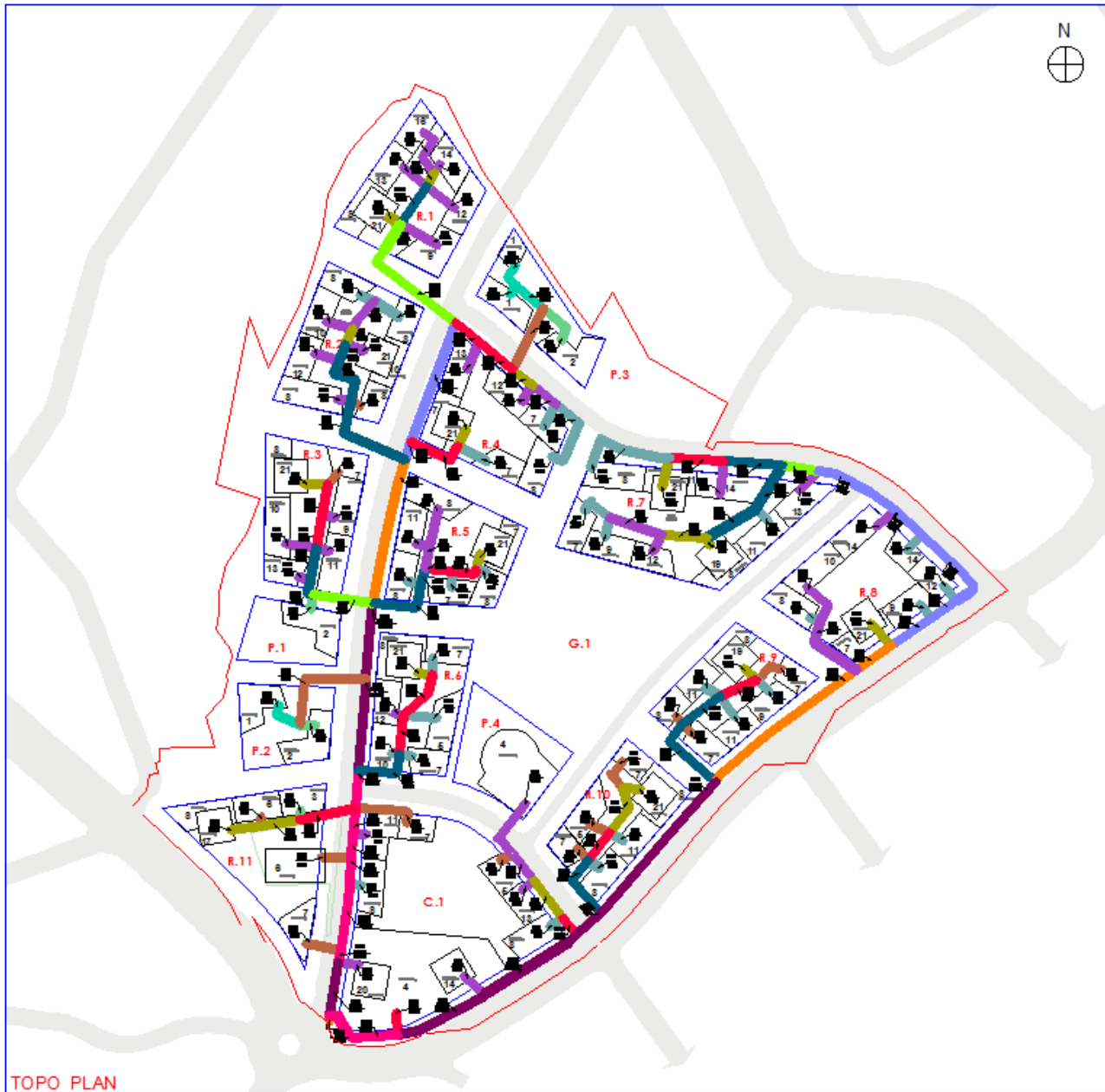


Figura 4.16. Shtrirja gjeografike e Kodrines

A3

4.12 SIMULIMI I RRJETIT TË KODRINËS

Në vazhdim do të bëjmë simulimin e të gjithë këmbyesve të nxehtësisë në rrjetën e ngrohtores së Kodrinës, dhe do të analizojmë këmbyesit të cilët janë me vlera kritike të prurjes në krahasim me kërkesën e atyre këmbyesve.

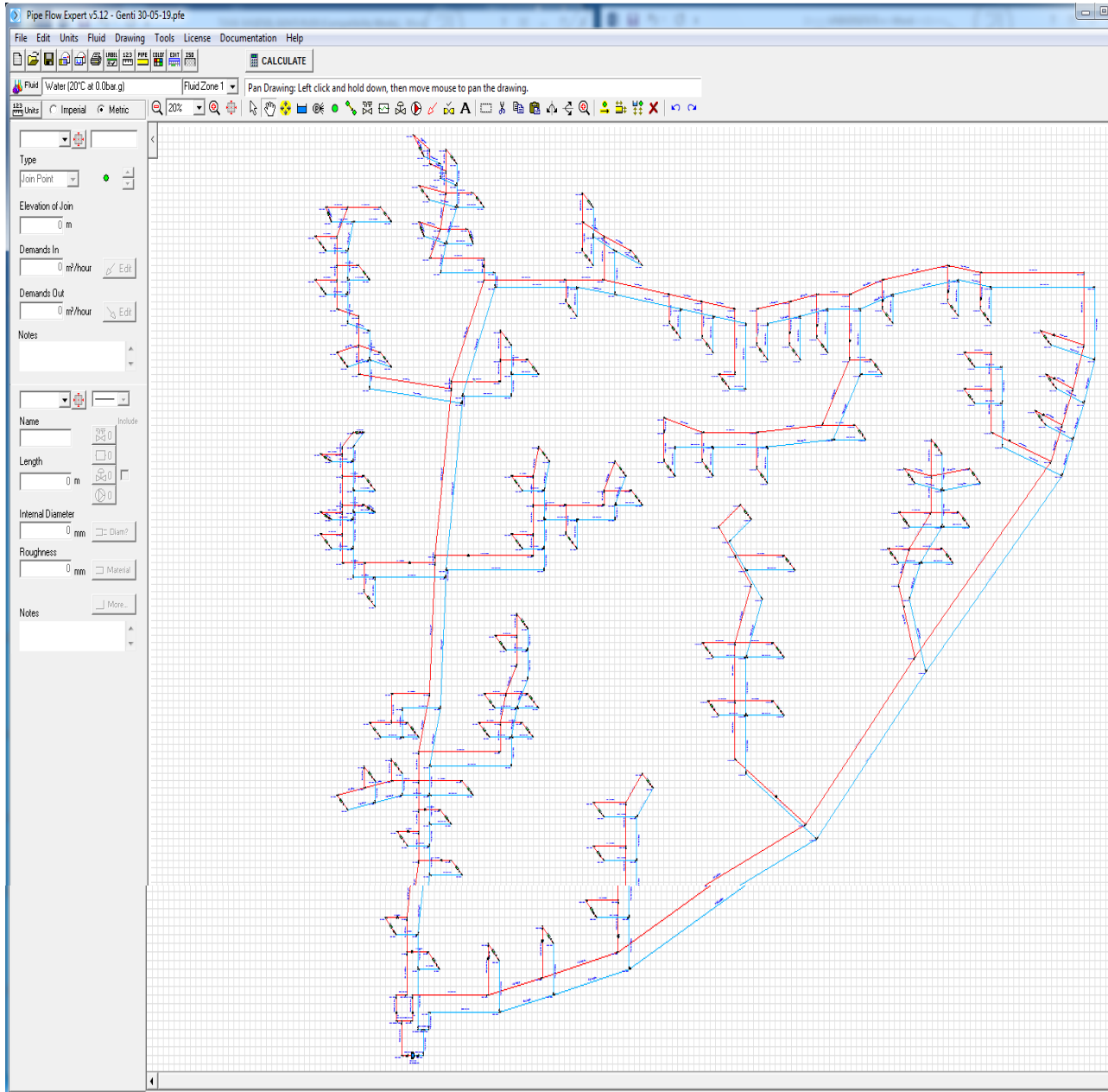
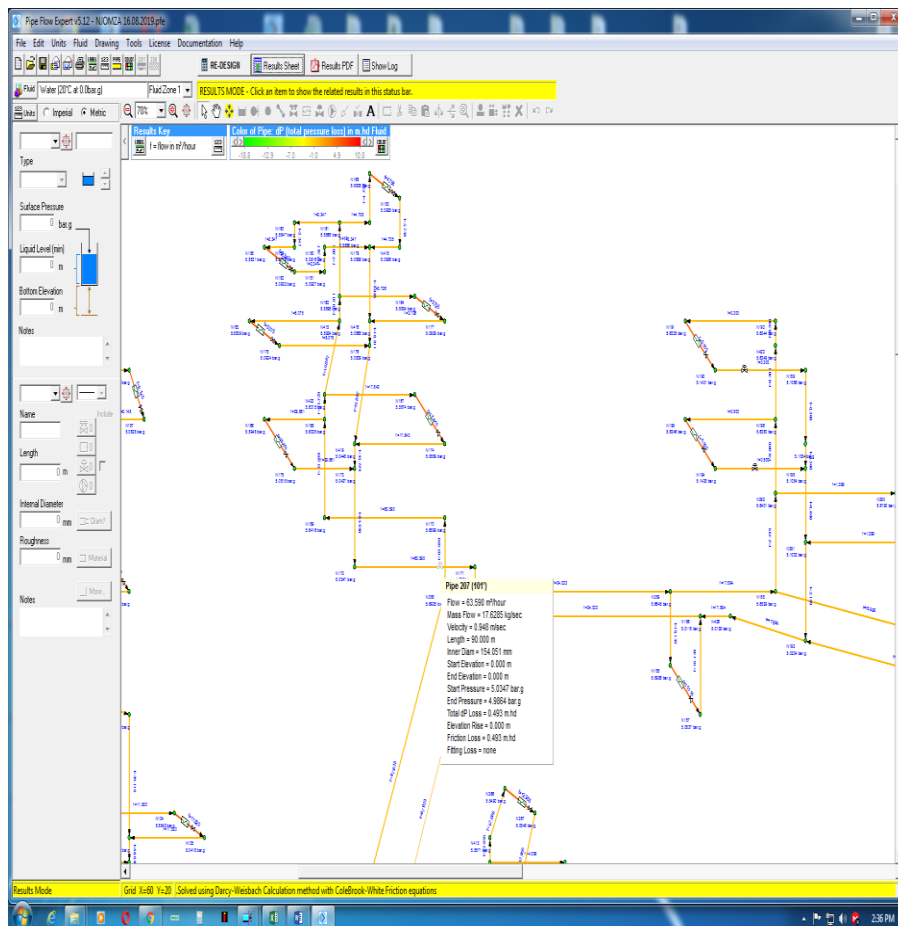


Figura 4.17. Simulimi i rrjetës së ngrohtores së Kodrinës

5 ANALIZA E REZULTATEVE TË FITUARA PËR PARAMETRAT KRYESOR TË RRJETIT TERMIK

5.1 SIMULIMI I RRJETËS DHE PARAQITJA E REZULTATEVE

Me simulimin e kësaj rrjete të modeluar në programin “Pipe Flow Expert” në gjendjen aktuale të rrjetës, në Fig.5.1. është paraqitur nënstationi i një blloku banimi ku do të bëjmë analizën për këmbyesit e nxehtësisë të cilët janë më kritikë.



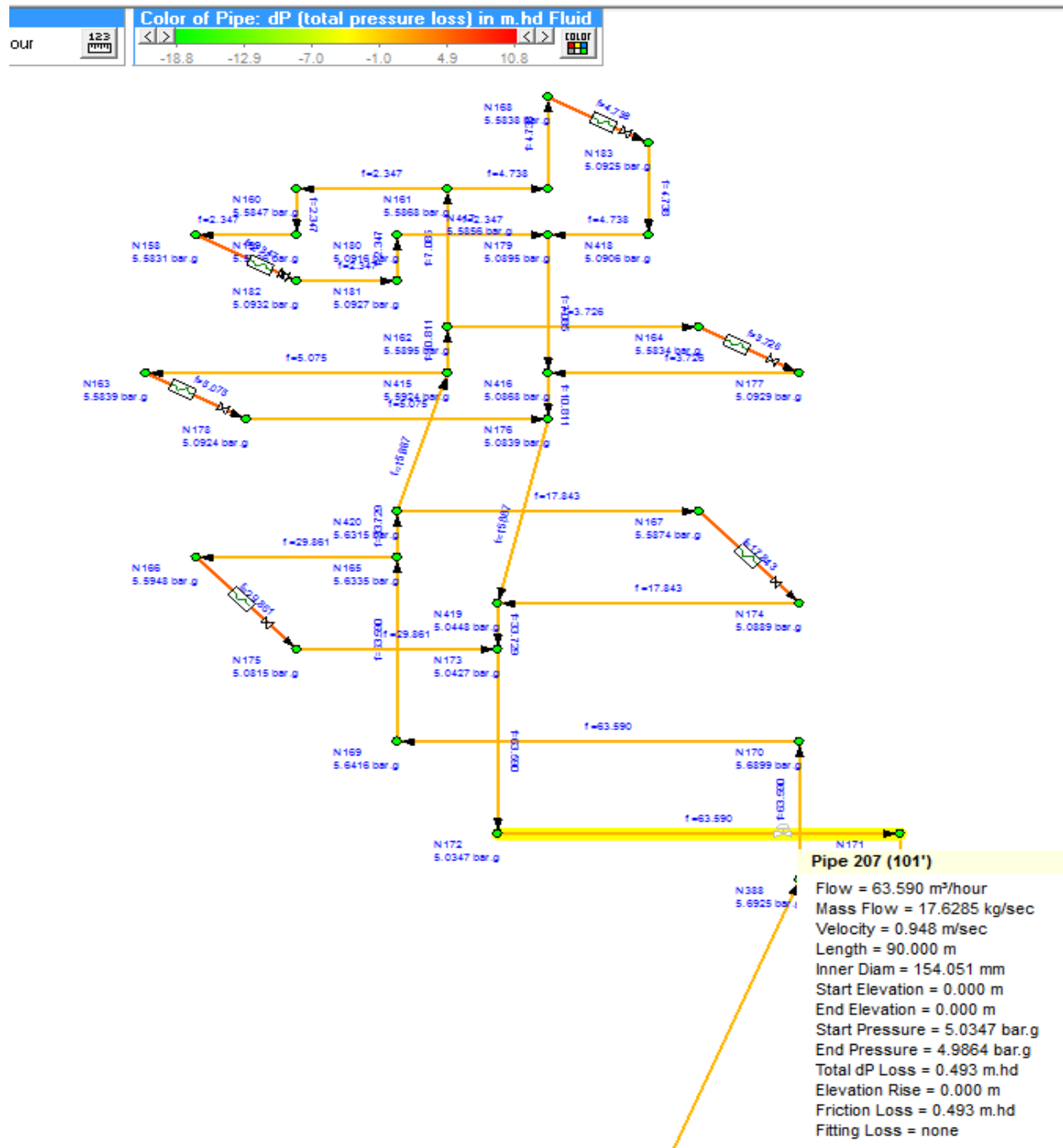


Figura 5.1. Paraqitja e degës I në fund të rrjetës në një bllok banimi pa vendosjen e valvolës balancuese.

Duke e analizuar vendosjen e valvolës balancuese në degën kryesore me një prurje të caktuar, që duke u bazuar në ngarkesën e rrjetës aktuale në bazë të këmbyesve të nxehtësisë, për prurje të mjaftueshme për degën aktuale do të ishte rreth $Q=56 \text{ m}^3/\text{h}$.

5.2 VENDOSJA E VALVOLËS BALANCUESE NË DEGËN KRYESORE

Në Fig.5.2.me ngjyrë të verdhë në gypin e dërgimit është paraqitur vendosja e valvolës balancuese ku me anë të softuerit mund të rregullohet sasia e prurjes me qëllimin e rregullimit të prurjes në degë.

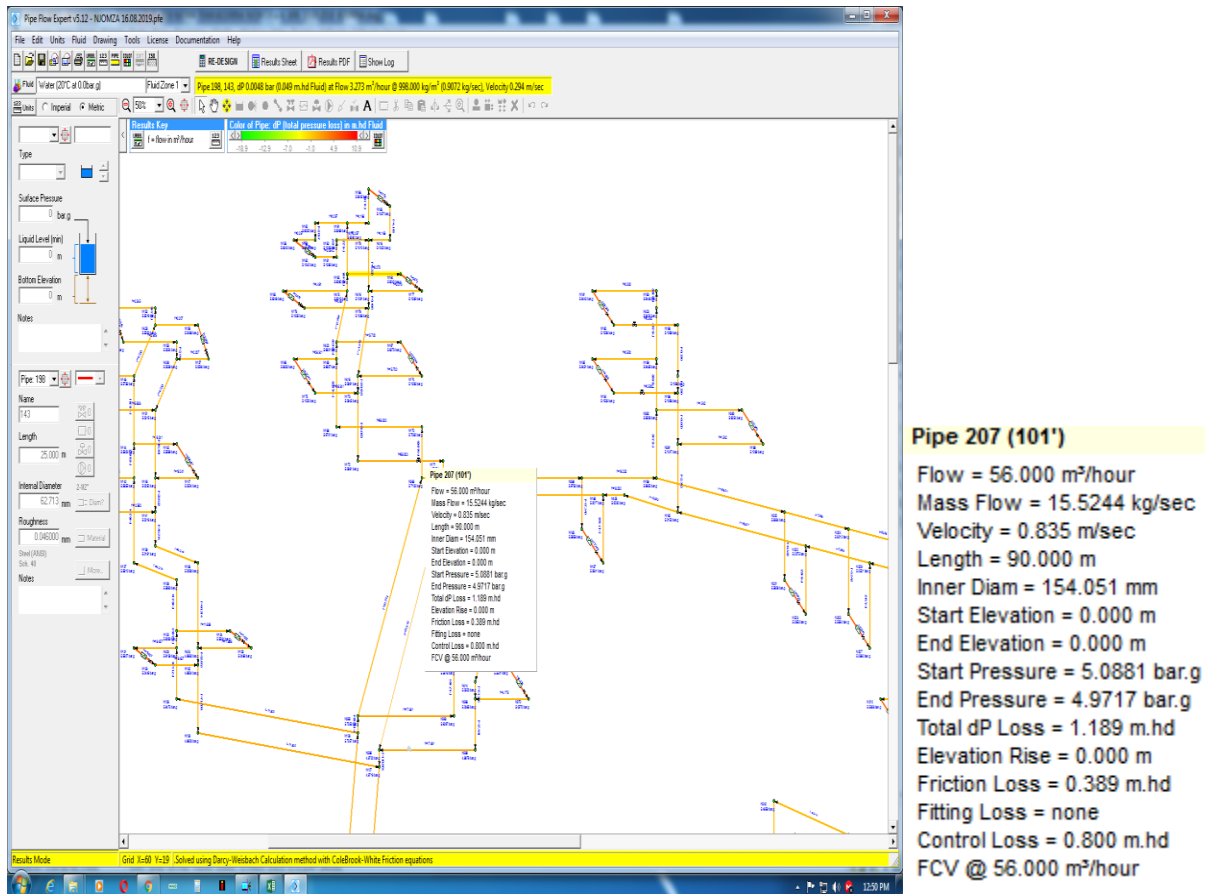
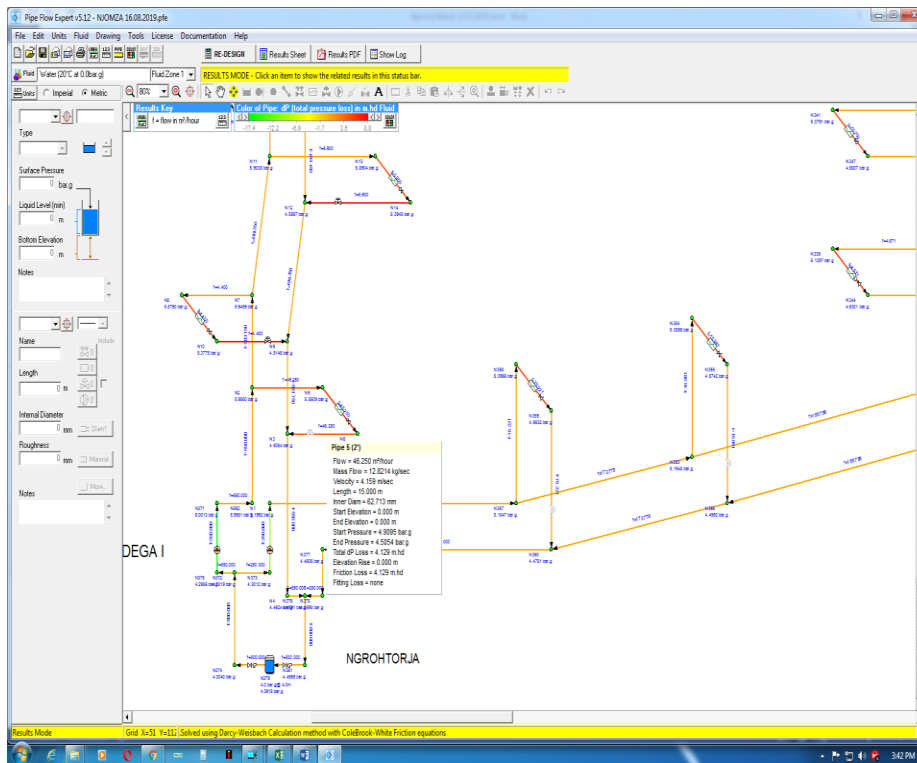


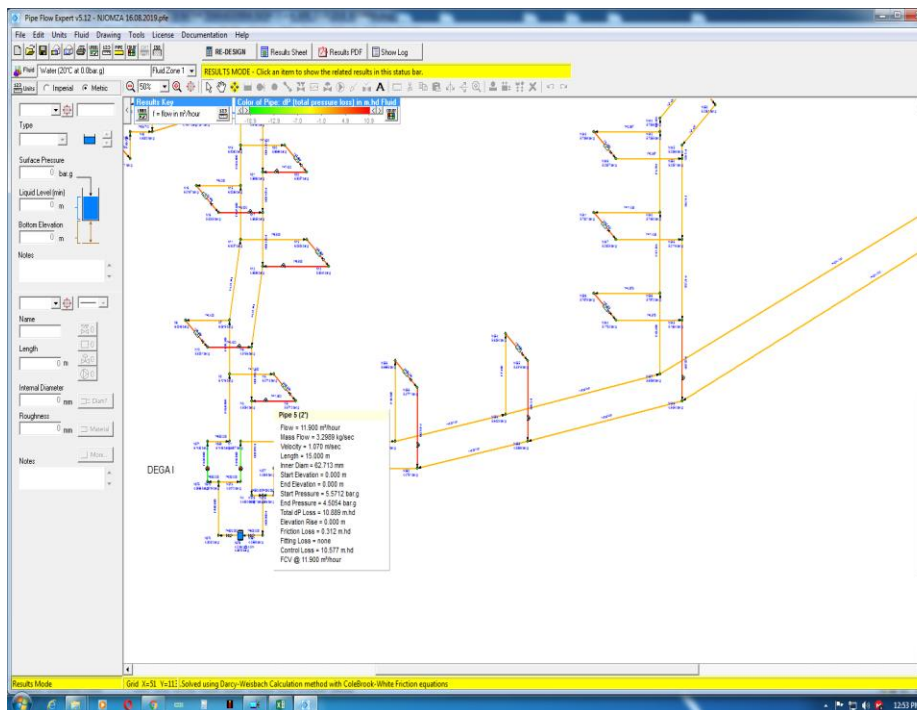
Figura 5.2. Vendosja e valvolës balancuese në degën I në fund të rrjetes në një bllok banimi

Ku pas vendosjes së valvolës balancuese në degë vërehet një ndryshim i prurjes në degën më të largët që është bllok banimi. Pra degët më të largëta kanë pësuar një ndryshim dhe është bërë rregullimi i prurjes në gypin “207(101’)” nga $Q=63.590 \text{ m}^3/\text{h}$ nga sa ishte në fillim pa vendosjen e valvoles në $Q=56 \text{ m}^3/\text{h}$.



Pipe 5 (2')
 Flow = 46.250 m³/hour
 Mass Flow = 12.8214 kg/sec
 Velocity = 4.159 m/sec
 Length = 15.000 m
 Inner Diam = 62.713 mm
 Start Elevation = 0.000 m
 End Elevation = 0.000 m
 Start Pressure = 4.9095 bar.g
 End Pressure = 4.5054 bar.g
 Total dP Loss = 4.129 m.hd
 Elevation Rise = 0.000 m
 Friction Loss = 4.129 m.hd
 Fitting Loss = none

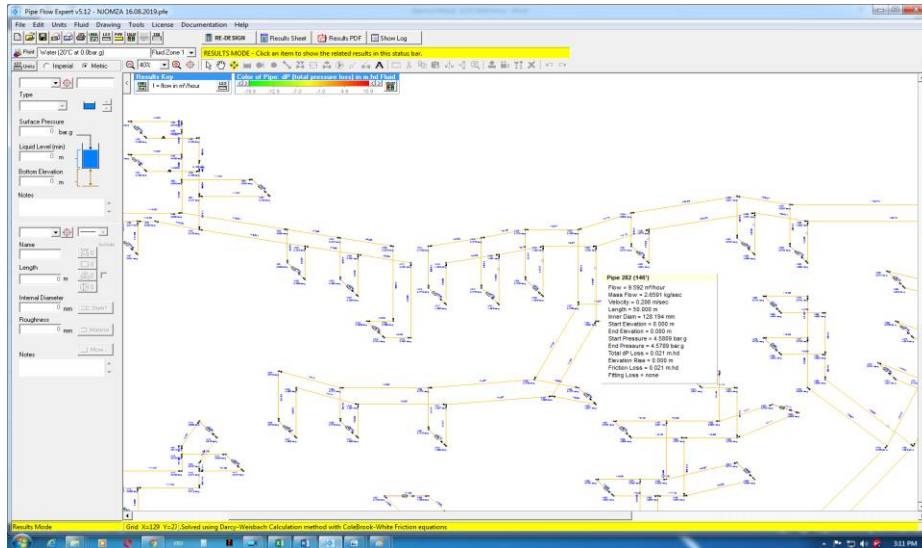
Figura 5.3. Paraqitja e degës I në fillim të rrjetes pa vendosjen e valvoles balancuese.



Pipe 5 (2')
 Flow = 11.900 m³/hour
 Mass Flow = 3.2989 kg/sec
 Velocity = 1.070 m/sec
 Length = 15.000 m
 Inner Diam = 62.713 mm
 Start Elevation = 0.000 m
 End Elevation = 0.000 m
 Start Pressure = 5.5712 bar.g
 End Pressure = 4.5054 bar.g
 Total dP Loss = 10.889 m.hd
 Elevation Rise = 0.000 m
 Friction Loss = 0.312 m.hd
 Fitting Loss = none
 Control Loss = 10.577 m.hd
 FCV @ 11.900 m³/hour

Figura 5.4. Paraqitja e degës I në fillim të rrjetes me vendosjen e valvoles balancuese.

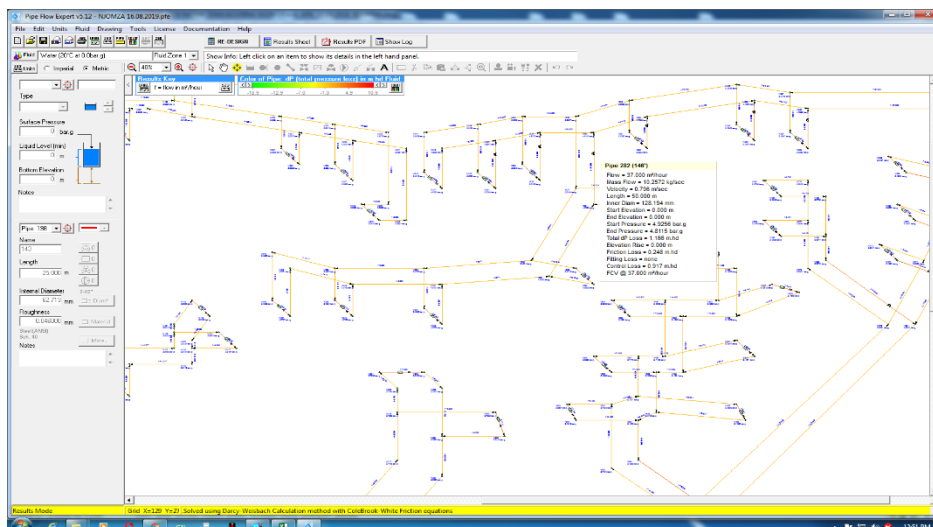
Analiza tjetër është bërë në degen II, ku është bërë simulimi në fillim dhe në fund të rjetës. Në fillim do të shohim rezultatet e fituara pa vendosjen e valvolës balancuese.



Pipe 282 (146')
 Flow = 9.592 m³/hour
 Mass Flow = 2.6591 kg/sec
 Velocity = 0.206 m/sec
 Length = 50.000 m
 Inner Diam = 128.194 mm
 Start Elevation = 0.000 m
 End Elevation = 0.000 m
 Start Pressure = 4.5809 bar.g
 End Pressure = 4.5789 bar.g
 Total dP Loss = 0.021 m.hd
 Elevation Rise = 0.000 m
 Friction Loss = 0.021 m.hd
 Fitting Loss = none

Figura 5.5. Paraqitja e degës II në fund të rjetës pa vendosjen e valvolës balancuese.

Prurja në këtë degë pra në gypin “282(146’)” pa vendosjen e valvolës balancuese është $Q=9.592 \text{ m}^3/\text{h}$ ku do të duhej të ishte $Q=37 \text{ m}^3/\text{h}$, prandaj është parapare që të vendoset valvola rregulluese që të rregullohet prurja në degen II. Pas simulimit të rrjetës me vendosjen e valvolave balancuese është arritur rezultat i kërkuar në atë degë. Më poshtë do të paraqesim rastet me dhe pa vendosjen e valvolave balancuese.



Pipe 282 (146')
 Flow = 37.000 m³/hour
 Mass Flow = 10.2572 kg/sec
 Velocity = 0.796 m/sec
 Length = 50.000 m
 Inner Diam = 128.194 mm
 Start Elevation = 0.000 m
 End Elevation = 0.000 m
 Start Pressure = 4.9256 bar.g
 End Pressure = 4.8115 bar.g
 Total dP Loss = 1.166 m.hd
 Elevation Rise = 0.000 m
 Friction Loss = 0.248 m.hd
 Fitting Loss = none
 Control Loss = 0.917 m.hd
 FCV @ 37.000 m³/hour

Figura 5.6. Paraqitja e degës II në fund të rjetës me vendosjen e valvolës balancuese.

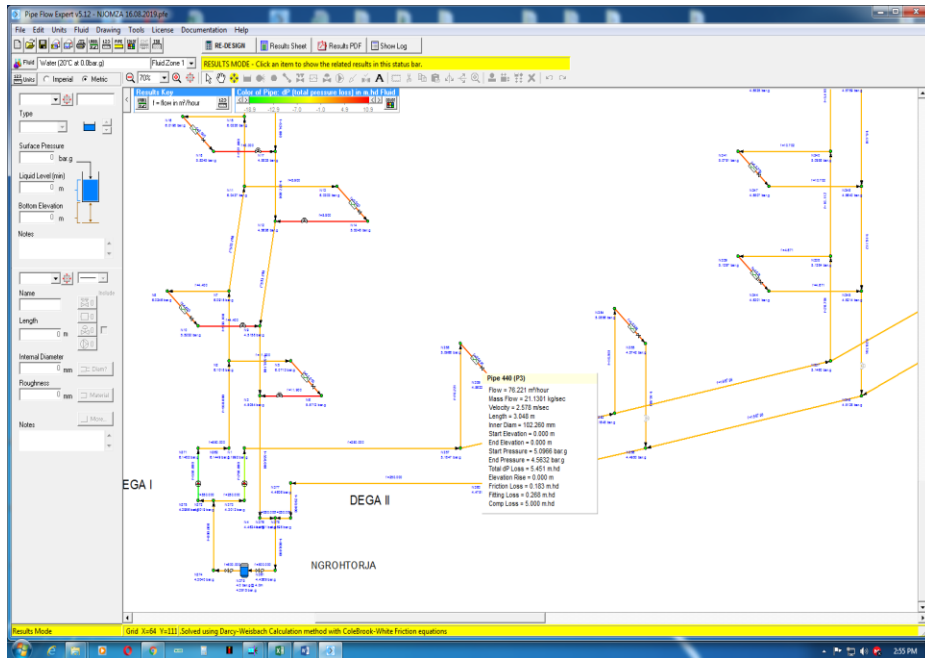


Figura 5.7. Prurja në këmbyesit e nxehtësisë në fillim të deges II pa vendosjen e valvolës balancuese

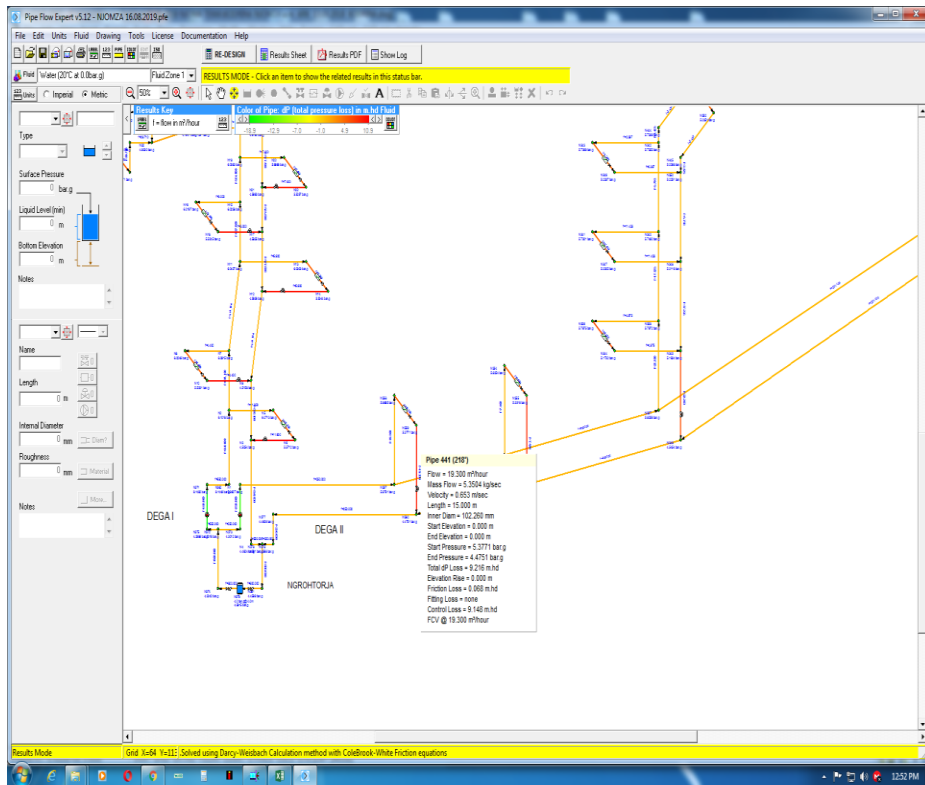


Figura 5.8. Prurja në këmbyesit e nxehtësisë në fillim të deges II me vendosjen e valvolës balancuese

Nga rezultatet e fituara me vendosjen e valvolave balancuese në secilën degë vërejmë një ndryshim më të madh të prurjes. Me paraqitjen e rezultateve, të cilat janë bërë në këmbyesin e parë dhe të fundit të Degës -I- dhe në këmbyesin e parë dhe të fundit të Degës -II-, ku prurja është rregulluar dhe në këtë rast do të jetë e mjaftueshme sasia e prurjes për këta këmbyes të nxehtësisë.

Rezultatet nga programi Pipe Flow janë paraqitur në tabelën e mëposhtme:

Rastet e analizuara	Q- m³/h	Gypi
Paraqitja e degës I në fund të rrjetes në nje bllok banimi pa vendosjen e valvoles balancuese	Q=63.59 m ³ /h	207(101')
Vendosja e valvolës balancuese në degën I në fund të rrjetes në një blloku banimi	Q=56 m ³ /h	207(101')
Paraqitja e degës I në fillim të rrjetes pa vendosjen e valvoles balancuese	Q=46.25m ³ /h	5(2')
Paraqitja e degës I në fillim të rrjetes me vendosjen e valvoles balancuese	Q=11.9 m ³ /h	5(2')
Paraqitja e degës II ne fund të rjetes pa vendosjen e valvoles balancuese	Q=9.592 m ³ /h	282(146')
Paraqitja e degës II ne fund të rjetes me vendosjen e valvoles balancuese	Q=37 m ³ /h	282(146')
Prurja në këmbyesit e nxehtësisë në fillim të deges II pa vendosjen e valvolës balancuese	Q=76.221 m ³ /h	441(218')
Prurja në këmbyesit e nxehtësisë në fillim të deges II me vendosjen e valvolës balancuese	Q=19.3m ³ /h	441(218')

Tabela 5.1.Paraqitja rezultateve për këmbyesit më kritik

6 MODELIMI I SISTEMIT TË RI ME KALDATORE ME LËNDË DJEGËSE TË NGURTË NGA BIOMASA DHE PRODHIMI I ENERGJISË ELEKTRIKE

Ngrohja në largësi është shumë fleksibile sa i përket prodhimit të energjisë duke përdorur lloje të ndryshme të lëndëve djegëse. Gazi natyror, nafta, qymyri, dhe druri janë lëndët djegëse kryesore për përdorim. Nxehtësia e dobishme nga prodhimi industrial gjithashtu mund të përdoret për ngrohje qendrore. Përzgjedhja e lëndës djegëse varet nga madhësia dhe lokacioni i centralit. Më parë është varur vetëm nga çmimi i lëndës djegëse, por më vonë ka filluar të shikohet edhe nga aspekti mjedisor.

Në ditët e sotme është më i rëndësishëm përdorimi i lëndëve të ripërtëritshme në vend të atyre fosile për shkak të zvogëlimit të efektit të ngrohjes globale. Lëndët djegëse të ripërtëritshme si ashklat e drurit, mbetjet e drurit nga prerjet e ndryshme ose nga përdorimi industrial digjen nga ana e kaldajave të specializuara për djegien e tyre.

6.1 LËNDA DJEGËSE E PËRZGJEDHUR

Druri mbetet burimi më i madh i energjisë nga biomasa deri më sot. Përparësia kryesore është se si një burim i rinovueshem, ofron një furnizim të besueshëm dhe të qëndrueshëm. Druri është zakonisht dukshëm më pak i shtrenjtë duke konkuruar me lëndët djegëse fosile.

Përbërja dhe karakteristikat tjera të lëndës djegëse përcaktohen me anë të:

- Analizës teknike, e cila shërben për përcaktimin e vlerën e nxehtësisë, përmbajtjes totale të lagështisë, përmbajtjes së materieve minerale, përmbajtjes së karbonit të pastër dhe përmbajtjes së lëndës flurore në lëndën djegëse.
- Analizës elementare, e cila shërben për analizimin e përbërësve të lëndës djegëse në aspektin kuantitativ.

6.1.1 BIOMASA SI LËNDË DJEGËSE PËR PRODHIMIN E ENERGJISË

Biomasa është formë e gjithëpranishme e energjisë që përfshin çdo material të rinovueshëm me prejardhje nga një burim biologjik, materialet e modifikuara si produktet dhe nënproduktet, mbetjet dhe kthimet nga agrokultura-bujqësia, industria si dhe komuna dhe si e tillë konsiderohet si një burim potencial i energjisë. Biomasa si burim i ripërtëritshëm i energjisë nuk ka ndikim në emetimet atmosferike të gazit sepse dioksidi i karbonit i lëshuar gjatë djegies së biomasës është i ngjashëm me atë të shpenzuar gjatë procesit të fotosintezës.

Shumica e bimëve kanë jetëgjatësi të shkurtër sidomos nëse janë kultivuar qëllimisht për shkak të prodhimit të energjisë, sepse cikli i përfitimit dhe lirimit të dioksidit të karbonit ka jetëgjatësi të shkurtër. Nuk ka asnjë marrëveshje sa i përket klasifikimit sipas standardeve ndërkombëtare për biomasën. Klasifikimi vjen nga origjina biologjike e biomasës dhe kushtet e prodhimit të saj.

Druri mbetet burimi më i madh i energjisë nga biomasa deri më sot. Përparësia kryesore është se si një burim i rinovueshem, ofron një furnizim të besueshëm dhe të qëndrueshëm.

Përparësia tjetër përfshinë faktin se sasia e (CO₂) të emtuar gjatë procesit të djegies është në mënyrë tipike 90% më pak se gjatë procesit të djegies së karburanteve fosile.

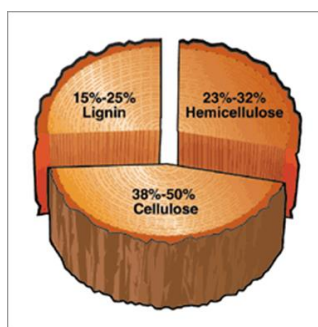


Figura 6.1. Përbërja biokimike e drurit

	Celuloza (%)	Hemiceluloza (%)	Lignina (%)
Dru i fortë	45-50	20-25	20-25
Dru i butë	35-40	20-25	27-30

Për llogaritjen e sasisë së nevojshme të lëndës djegëse për sezon së pari duhet të llogarisim sa orë në vit punon kaldaja.

Duke u bazuar në orarin e ngrohjes për ngrohtoren e qytetit të Prishtinës-TERMOKOS ku që nga fillimi i furnizimit me ngrohje nëpërmes sistemit të kogjenerimit orari i furnizimit me ngrohje për gjithë konsumatorët është 24 orë pa ndërprerje gjatë gjithë sezonit të ngrohjes (sezoni i ngrohjes fillon me 15 tetor dhe mbaron me 15 prill).

Nëse kaldaja punon 6 muaj të dimrit për 24 orë llogarisim se ajo do të punojë 4320 orë me ngarkesë të plotë gjatë sezonës së dimrit.

Kapaciteti elektrik CHP (kushte normale)	[kW _{el}]	14304.33
Kapaciteti i energjisë termike CHP (kushte normale)	[kW _{th}]	28608.67
Orët e operimit me ngarkesë të plotë	[h/vit]	4320
Prodhimi i energjisë elektrike CHP	[kWh _{el} /vit]	61,794,705.6
Prodhimi i energjisë termike CHP	[kWh _{th} /vit]	123,589,454.4
Prodhimi total i energjisë	[kWh/vit]	185,384,160

Duke llogaritur se nga 1 kg Pelet, kemi 5 kWh llogarisim:

$$V = \frac{Q_{tot}, kWh/vit}{5 kWh/kg} = \frac{185384160}{5} = 37076832 \frac{kg}{vit} = 37076.832 ton/vit$$

6.1.2 SISTEMI I RRJETIT PËR FURNIZIM ME ENERGJI TERMIKE NË LARGËSI

Sistemi i ngrohjes në largësi është sistem i centralizuar i ngrohjes për sipërfaqe të mëdha p.sh qyteti, grupi i ndërtesave etj. Energjia termike është e prodhuar në centrale të ngrohjes dhe e shpërndarë përmes tubacioneve tek konsumatorët. Në ditët e sotme uji i nxehtë përdoret si medium për transmetimin e nxehtësisë, por më herët në vend të ujit ka qenë avulli. Uji i sistemit ngrohet përmes kaldajave të centraleve të ngrohjes ose përmes kondensimit në këmbyesit e nxehtësisë. Uji i nxehtë i centralit pompohet përmes rrjetit të DH në ndërtesa ku uji ftohet në këmbyesit e nxehtësisë së konsumatorëve. Këta këmbyes të nxehtësisë përdoren për ngrohjen e hapësirës (p.sh rrjeti i radiatorëve) dhe për ngrohjen e ujit sanitar (DHW-Domestic Hot Water) në ndërtesa.

Operimi i njësive të prodhimit të energjisë është një rrjet i ndërlidhur që bazohet në rregullat e mëposhtme:

- Lidhja me konsumatorin bazohet në një rrymim variabil, konsumatorët përdorin rrymimin e ujit nga sistemi i ngrohjes nga nënstacionet bazuar në kërkesën aktuale për ngrohjen e hapësirës, ventilimin dhe ngrohjen e ujit sanitar.
- Të gjitha njësitë e sistemit të ngrohjes prodhojnë ujin furnizues me të njëjtën temperaturë.
- Njësia më e madhe e prodhimit ka përgjegjësinë për përshtatjen e prodhimit të energjisë termike me kërkesën aktuale, sepse ka kapacitetin më të lartë për tu përkujdesur sa i përket lëkundjeve në kërkesën për energji termike. Për të optimizuar prodhimin e energjisë elektrike në centralin CHP duhet të operohet me ngarkesë konstante.

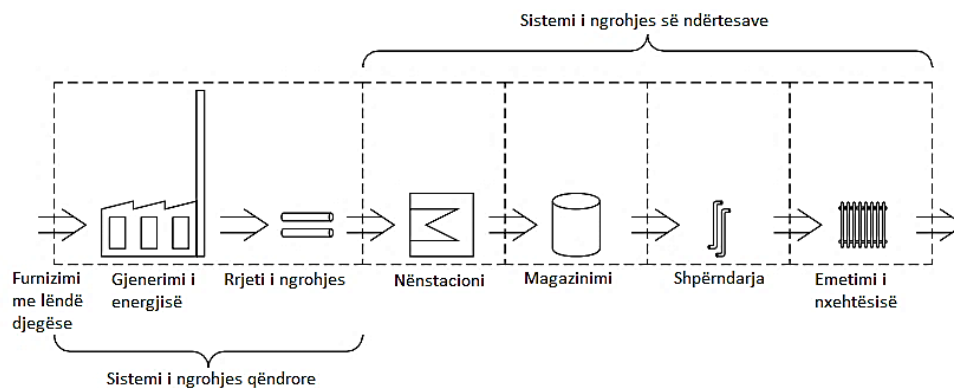


Figura 6.2. Paraqitja sistematike e performancës së sistemeve të ngrohjes qendrore

Sistemi i ngrohjes është paraparë të jetë sistem me ujë të tejnxehur me nënstacione termike (pika termike) me kapacitete adekuate të kalkuluara për ndërtesat afariste banesore. Rrjeti për furnizim me energji termike në largësi është paraparë të ndërtohet me tuba të paraizoluar termikisht dhe hidralikisht. Në vendet e kyçjes, degëzimeve të sistemit të rrjetit gypor për shpërndarje të veçanta të parashihen pusetat e betonit me dimensione adekuate. Në fillim të çdo kyçje në rrjetin shpërndarës të vendosen valvolat dalëse dhe kthyesë të ujit të tejnxehur në sistemin shpërndarës, po ashtu në ndërtesat, për vazhdimin e sistemit të rrjetit, të parashihen gypat e paraizoluar me dimensione adekuate. Në puseta të parashihen edhe valvolat automatike për largimin e ajrit nga sistemi i rrjetit gypor dhe mbushjes-zbrazjes së sistemit. Projekti është përpiluar në tërësi në harmoni me normat dhe standardet në fuqi të Republikës të Kosovës dhe normave Evropiane, për sistem të instalimeve të energjisë termike në largësi.

6.2 NËNSTACIONET

Nënstacioni termik, përveç burimit të energjisë si dhe rrjetit magjstral, paraqet një ndër unazat më të rëndësishme për shpërndarjen e drejtë, kualitative dhe ekonomike të ngrohjes. Shfrytëzuesi i energjisë termike në sistemin e termofikimit është i lidhur përmes nënstacionit termik. Këmbyesi i nxehtësisë është ai i cili e ndan rrjetin e termofikimit (rrjetin primar) me rrjetin e konsumatorit (rrjetin sekondarë). Nënstacionet termike të ngrohtores së Kodrinës, janë të tipit indirekt me regjim të punës në rrjetin primar 130/75 °C, dhe në rrjetin sekondar 90/70 °C.

Ngrohitorja e Kodrinës, ka gjithsej rreth 87 nënstacione, nga të cilët:

- Banim-71 nënstacione,
- Banim dhe Afarizëm-9 nënstacione,
- Infrastrukturë Publike/Sociale-7 nënstacione.

Kapaciteti më i vogël i ndërtese banimore është 77 kW, ndërsa ai me kapacitet më të madh është 536 kW. Të gjithë nënstacionet me kapacitet mbi 200 kW janë të pajisura me valvolën rregulluese dykahore, me aktuatorët motorik për rregullimin e temperaturës së mediumit ngrohës në varshmëri të temperaturës së jashtme.. Të gjitha nënstacionet me kapacitetin nën 200 kW, nuk janë të pajisura me armaturën rregulluese dhe ato matëse.

Pjesa sekondare, përbëhet nga armatura mbyllëse, pompa qarkulluese, sistemit të mbajtjes së shtypjes dhe pajisjes tjetër të nevojshme për funksionim të ngrohjes për objektet përkatëse. Nënstacionet janë të vendosura në hapësirat adekuate të veçanta me çasje nga jashtë. Instalimi i paisjeve në nënstacion duhet të bëhet kryesisht sipas projektit të dhënë dhe skemave, përshkrimit teknik dhe kushteve teknike për nënstacion dhe enëve nën presion. Ndryshimet nga projekti kryesor janë të lejuara vetëm me pëlqimin e projektuesit. Tubacioni duhet të realizohet me rënie në drejtim të rrymimit të fluidit. Të gjitha pikat kritike duhet të realizohen në atë mënyrë që tu qëndrojnë sforcimeve, mbërthyeset e gypave duhet të mundësojnë zgjatje normale të gypave. Vazhdimi i tubacionit bëhet me saldim.

Para izolimit të tubacionit duhet të kryhet shqyrtimi i instalimit me ujë të ftohtë nën presion. Presioni provues për pjesën primare të nënstacionit–rrjetit gypor dhe këmbyesi i nxehtësisë bartë

$P=18$ bar kurse presioni matet me manometrin përkatës kontrollues i cili duhet të mbajë një kohëzgjatje deri në 5 min, pas së cilës i njëjti bie deri në presionin punues të rrjetit termik (12 bar) dhe ai mbahet gjatë gjithë kohës së shikimit. Shqyrtimi është i suksesshëm nëse nuk ka rrjedhje dhe lagështi dhe nuk lajmërohen ndërrime të dukshme të formës dhe presionit.

Pas shqyrtimit të suksesshëm bëhet kontrolli nga organi përgjegjës kurse pas kësaj lejohe ngjyrosja respektivisht izolimi.

Nënstacioni termik, përveç burimit të energjisë dhe rrjetit magjstral, paraqet një ndër unazat më të rëndësishme për shpërndarjen kualitative dhe ekonomike të ngrohjes. Shfrytëzuesi i energjisë termike në sistemin e termofikimit është i lidhur përmes nënstacionit termik. Këmbyesi i nxehtësisë është ai i cili e ndan rrjetin e termofikimit (rrjetin primar) me rrjetin e konsumatorit (rrjetin sekondarë).

6.3 ZGJEDHJA E KËMBYESIT TË NXEHTËSISË PËR NJË BLOK BANIMI

Këmbyesi i nxehtësisë është zgjedhur në bazë të të dhënave, që janë të nevojshme për një objekt banimi apo për nxehtësinë e nevojshme për ngrohjen e objektit banues. Në këtë rast e kemi kalkuluar bllokun R9, ku pas kalkulimeve të nevojshme për ngrohje nga dyshemeja me kapacitet ngrohës prej $Q=264$ kW është zgjedhur këmbyesi i nxehtësisë me kapacitet të ngrohjes $Q=300$ kW.

KALKULIMI I PAJIMEVE	
<u>1 - Këmbyesi i nxehtësisë</u>	
Nxehtësia e përgjithshme e trupave ng.	$Q_t = 259720$ W
Kapaciteti i këmbyesit	$Q_k = 1.1 \times Q_t = 285692$ W
Aprovohet këmbyesi pllakor për mbulimin e nevojave bazë me kapacitet $Q = 300$ kW	

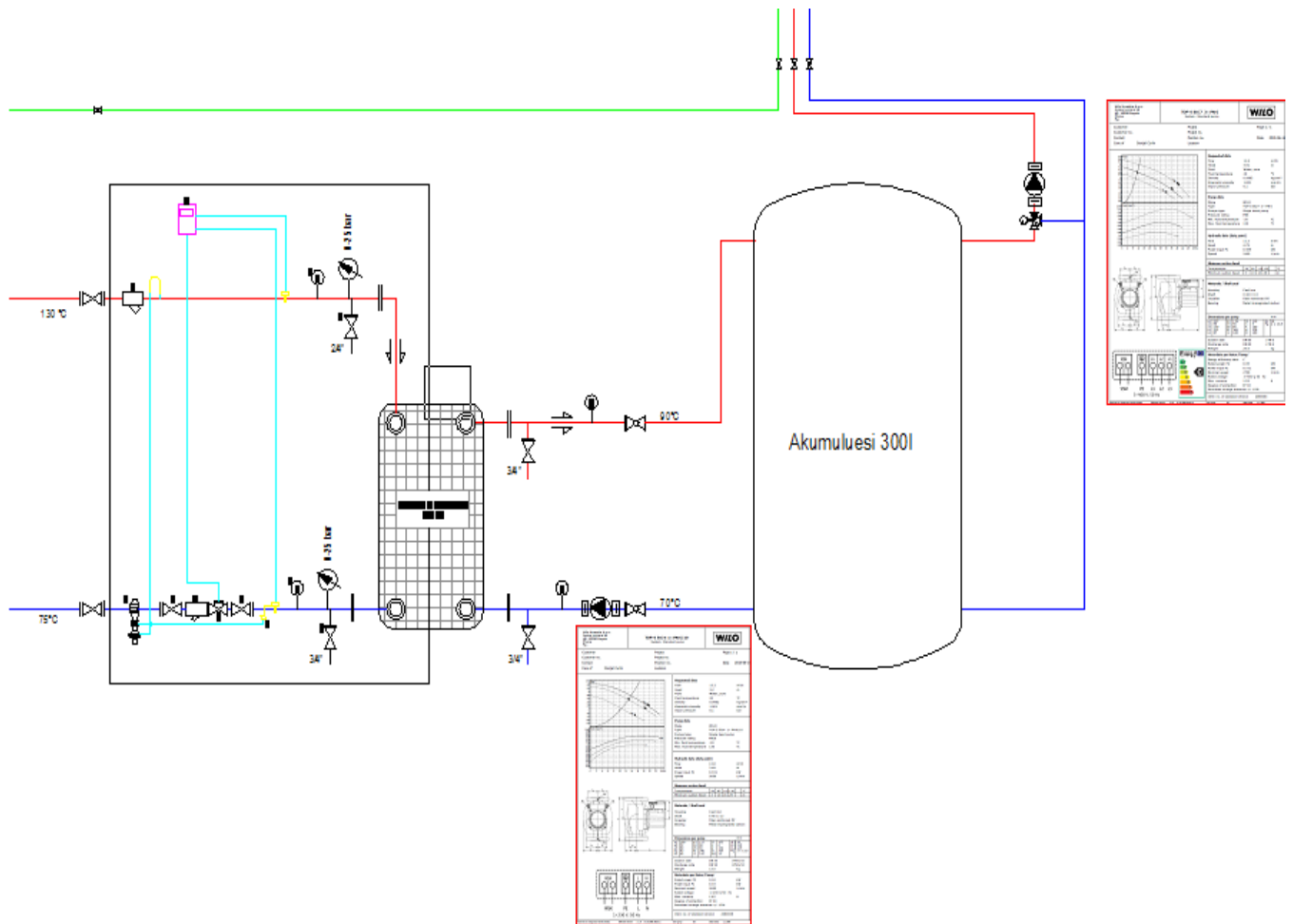


Figura 6.3. Paraqitja skematike e nenstacionit për një objekt banimi R9

6.4 SISTEMI EVO-FLAT

Ky sistem mund të lidhet me një rezervuar për çfardo burimi të nxehtësisë në ndërtesë. Kështu që, çfarëdo modifikimi në llojin e furnizimit me nxehtësi në ndërtesë nuk do të ketë efekt në funksionimin e “stacioneve flat”.

Këto stacione përfshijnë një këmbyes të nxehtësisë shumë kompakt me një kontrollues të presionit, i cili bën shpërndarjen e ujit të ngrohtë sanitar në mënyrë të menjëhershme, dhe një kontrollues diferencial të presionit për furnizimin me nxehtësi deri tek radiatorët individual.

Sistemet “EvoFlat” janë zëvendësues modern të nënstacioneve tradicionale dhe sistemeve të ujit të ngrohtë siç janë:

- Nënstacionet qendrore me prodhim qendror të ujit të ngrohtë sanitar, të cilat furnizohen nga kaldaja me naftë ose me gaz, ose me ngrohje qendrore.
- Kaldajat me gaz të instaluar në secilin objekt për prodhimin e nxehtësisë dhe ujit të ngrohtë sanitar.
- Ngrohësit elektrik, ku uji i ngrohtë sanitar prodhohet nga ngrohës të vegjël elektrik në secilin objekt.

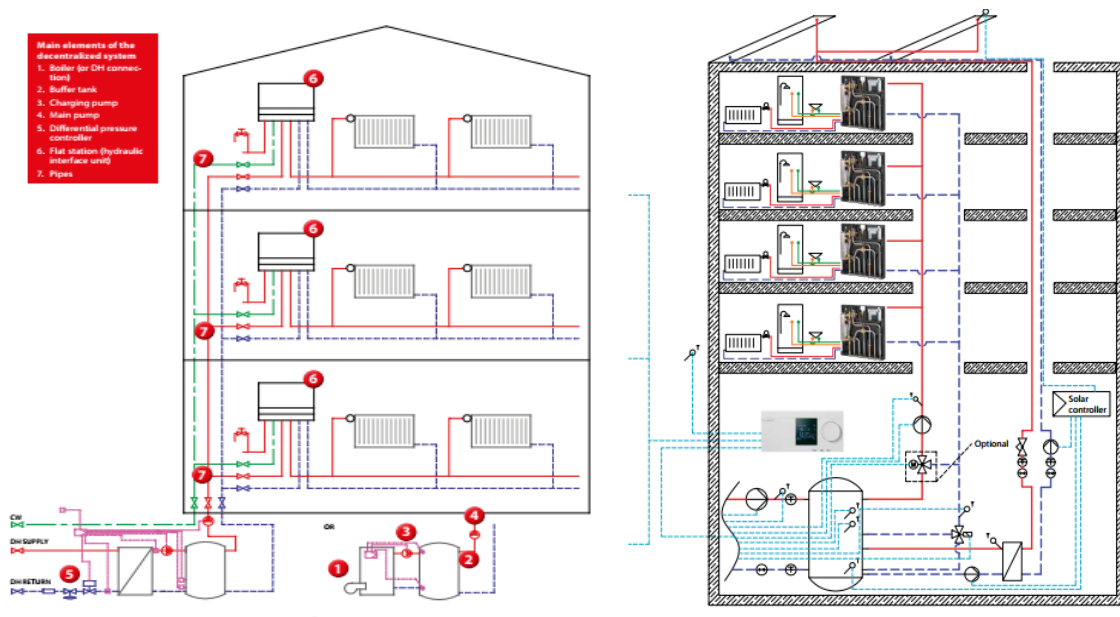


Figura 6.4. Paraqitja e funksionimit të sistemit “EvoFlat”

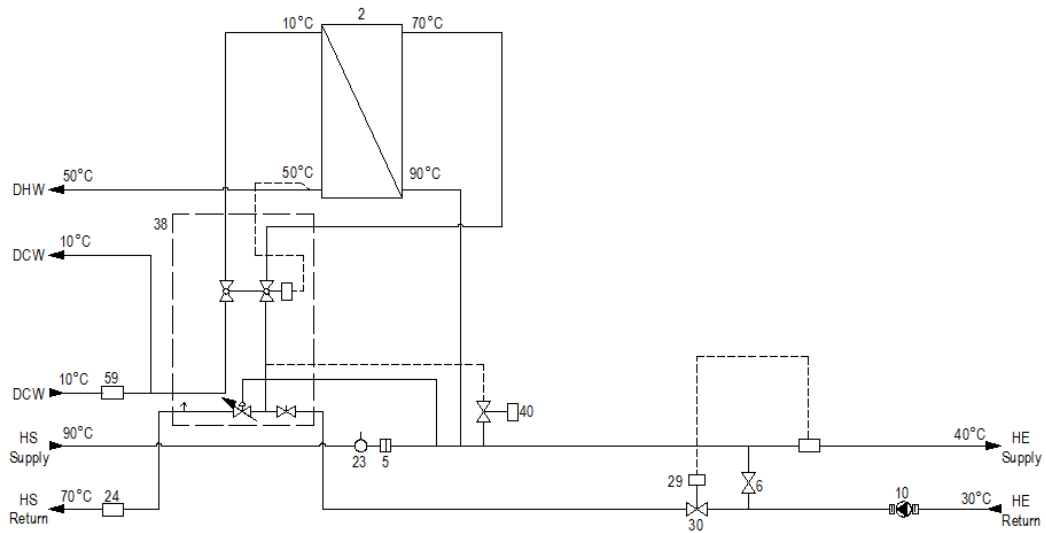


Figura 6.5. Skema e sistemit “EvoFlat”

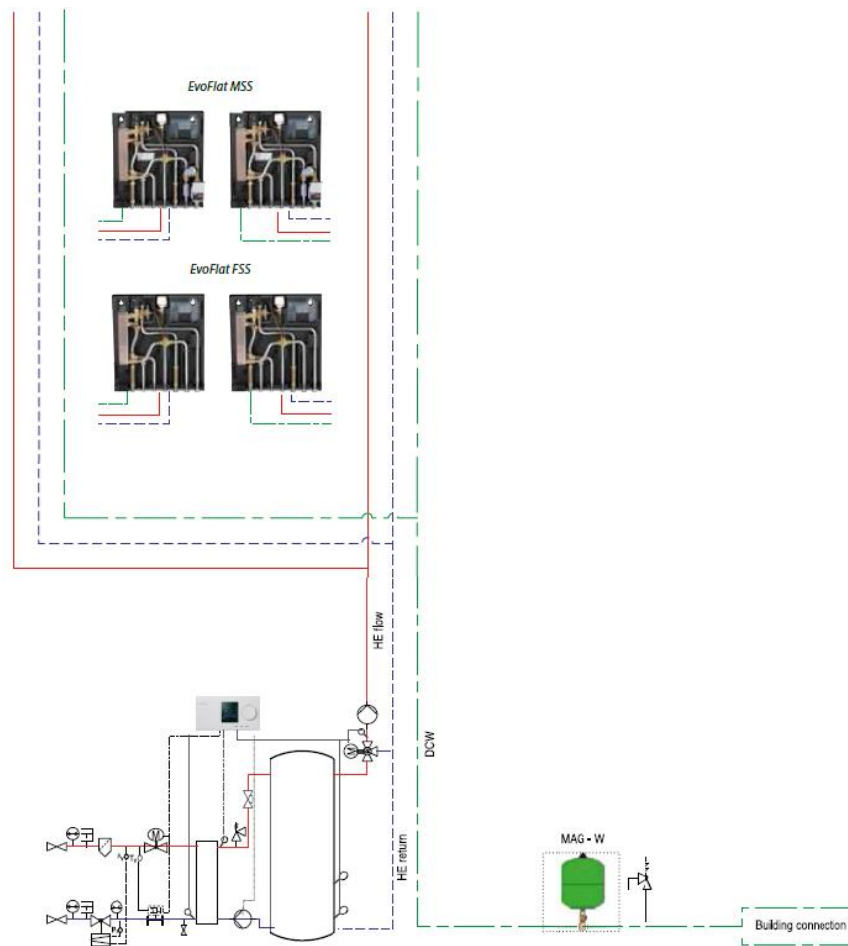


Figura 6.6. Paraqitja skematike e funksionimit të sistemit “EvoFlat”

6.5 RRJETI VERTIKAL

Rrjeti gypor horizontal zakonisht shtrihet në pllafonin e katit në të cilin është paraparë të organizohet nënstationi, prej nga bëhet degëzimi në vertikale. Rrjeta shtrihet me rënie 0.3% kah nënstationi. Rrjeti horizontal dhe vertikal i cili kalon në pllafonin e bodrumit izolohet me lesh mineral dhe mbështillet me llamarinë të Aluminit Al-0.5 mm me dimensione të ndryshme dhe atë sipas trashësive si në vijim:

b = 30 mm - për gypat gjer në DN – 40

b = 50 mm – për gypat mbi DN – 40

Tubat vertikal përkatësisht vertikale të qëndrore kalojnë nëpër hapësirat e destinuara për instalime në korridorin e përbashkët ku nga kjo vertikale lidhen kolektorë të cilët bëjnë shpërndarjen për çdo banesë.

Gypat nga vertikale të qëndrore deri tek banesat janë Al-PVC - Ø26.0x3.0mm, gjithnjë në harmoni me standardin DIN EN ISO 15875 dhe izolohen me Armafleks 6 mm ku shtrihen nën shtresën rrafshuese të dyshemesë. Largimi i ajrit nga tubacioni do të bëhet përmes valvolave për ajrosje automatike të vendosura në tubacion (në vertikale), në kolektorët e shpërndarjes dhe përmbledhjes. Në kolektorët e shpërndarjes së energjisë për çdo banesë përveç valvolave mbyllëse duhet gjithsesi të montohen edhe valvolat balancuese me qëllim të balancimit të sistemit që si pasojë e mos montimit të tyre dhe balancimit atëherë nuk kemi shpërndarje të njëtrajtshme për të gjithë konsumatorët sipas ngarkesës termike.

Gjatë kalimit të tubave horizontal nëpër vendet me delatim ndërtimor duhet të njëjtë të vazhdohen me tuba kompensues. Tubat vazhdohen në gjatësitë e nevojshme dhe lidhja e tyre bëhet me saldim.

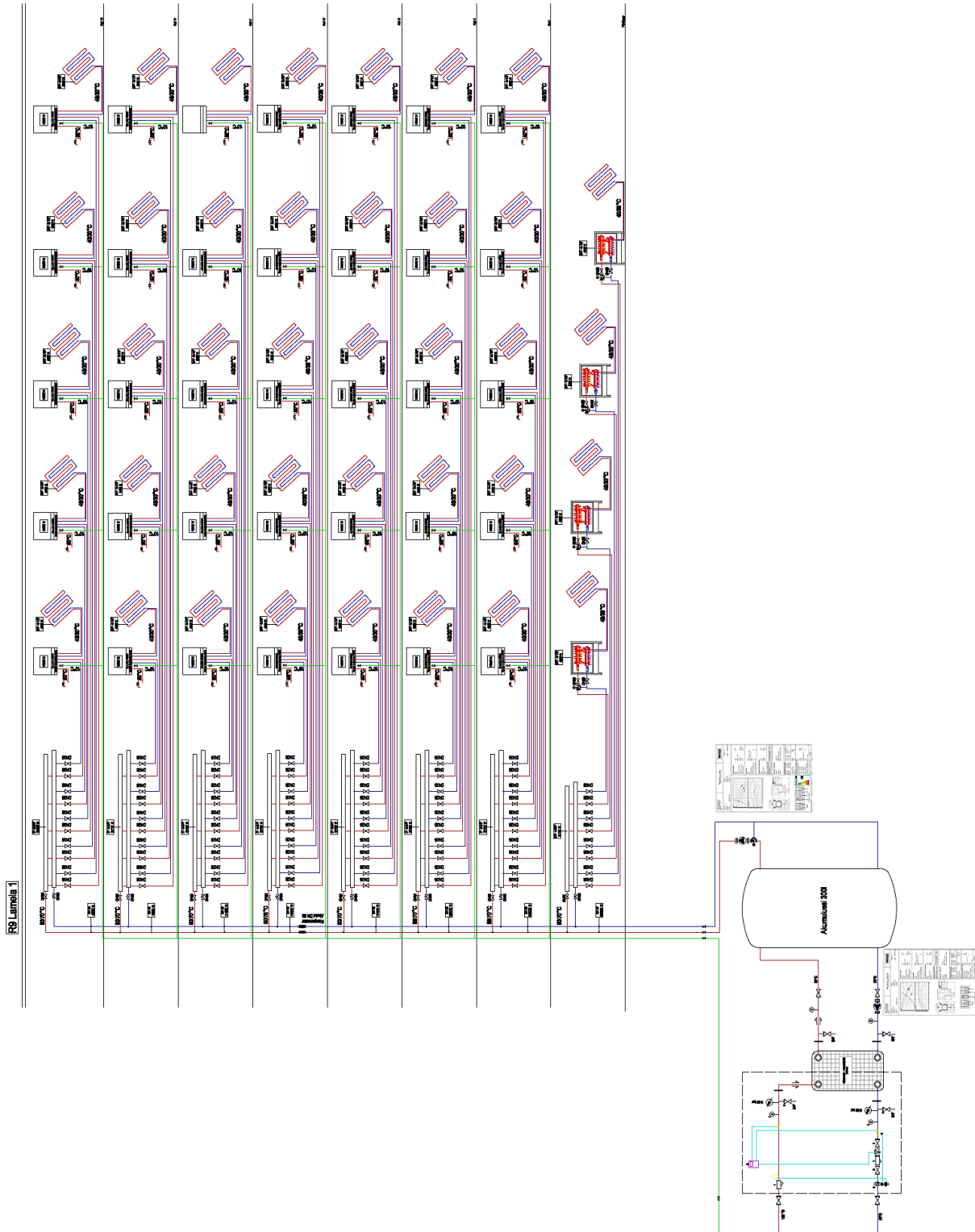


Figura 6.7. Paraqitja skematike e rrjeti grypor per nje objekt banimi R9

6.6 POMPAT QARKULLUESE

Për mbulimin e humbjeve lokale dhe atyre gjatësore, janë të sistemuara pompat qarkulluese në lidhjen paralele. Pompat qarkulluese si dhe ato për mbajtjen e presionit statik, janë të vendosura afër burimit të nxehtësisë-kaldasë në ngrohtoren e Kodrinës. Pompat qarkulluese janë me rrymim konstant dhe me rregullim të vazhdueshëm.

Dimensionimi i tubacioneve të furnizimit me energji termike në largësi për ndërtesat e banimit dhe afariste, do të ketë parametra të ujit të tejnxehur $130/70^{\circ}\text{C}$. Kalkulimet e bëra të përafërta për ndërtesat sipas projektit të dhënë janë përafërsisht 30 W/m^3 .

Gjatë instalimeve të tubave në tokë, duhet pasur kujdes të veçantë nga ujërat nëntokësore. Tubacionet e paraizoluara duhet të jenë të punuara nga shkuma e poliuretanit. Këto tubacione duhet të kenë asetet dhe çertifikatat e kualitetit të materialit, pra t'i plotësojnë standardet Evropiane dhe të Kosovës. Shtrirja e tubacioneve të jetë minimum nën shtresën e tokës $h=1.00 \text{ m}$, shtrirja e tubave është e lehtë dhe pa rreziqe në punë dhe dëmtim të sistemit të rrjetit shpërndarës. Për këtë janë të nevojshme pompat për dërgimin e fluidit në largësi prandaj janë të nevojshme dy pompa dhe duhet të bëhet përcaktimi i tyre:

Llogaritja e rjetit gypor - pompës										
Nunri rendor	Sasia e nxetsisë	Prurja në masë	Gjatësia e sektorit	Diametri	Shpejtësia w	R	Llogaritja		Δpl	Gjithsej
							Δpgj	Σξ		Δpgj+Δpl
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Pompa I										
1	600000	8535	80	DN 65	0.66	52.40	4190.50	16.00	3389.00	7579.50
2	1100000	15647	20	DN 80	0.88	72.60	1452.60	14.00	5239.30	6691.90
3	2200000	31294	64	DN 125	0.68	25.60	1641.10	12.00	2680.70	4321.80
4	3800000	54054	206	DN 150	0.82	29.40	6048.10	10.00	3264.10	9312.20
5	5700000	81081	180	DN 175	0.89	28.00	5043.20	10.00	3827.30	8870.60
6	7000000	99573	30	DN 175	1.10	40.90	1228.20	10.00	5772.20	7000.50
7	10200000	145092	206	DN 200	1.24	44.60	9187.00	10.00	7426.90	16613.90
8	16300000	231863	106	DN 250	1.26	34.90	3700.10	10.00	7617.50	11317.60
9	16500000	234708	130	DN 250	1.28	35.70	4641.80	8.00	6244.50	10886.30
10	19100000	271693	60	DN 300	1.04	20.10	1204.70	8.00	4182.10	5386.80
11	20600000	293030	40	DN 300	1.13	23.10	924.00	8.00	4864.80	5788.80
12	21100000	300142	40	DN 300	1.15	24.20	966.00	10.00	6379.70	7345.80
13	21300000	302987	40	DN 300	1.16	24.60	983.10	12.00	7801.50	8784.60
14	21700000	308677	100	DN 300	1.19	25.40	2544.20	14.00	9446.80	11991.00
15	22000000	312944	20	DN 300	1.20	26.10	522.00	14.00	9709.80	10231.80
16	22800000	324324	40	DN 300	1.25	27.90	1115.60	16.00	11918.70	13034.30
										174189
Δp=Δpgj+Δpl=									174189	Pa
Rënja e presionit në kembys							Δp=	100000	Pa	
Rënja e presionit në kalda							Δv=	250000	Pa	
Rënja e përgjithshme e presionit						Δppër=Δp+Δpv+Δpldd=	524189	Pa		
Lartësia e presionit të pompës						Hp=Δpper/ρ*g=	53.89	m		
Prurja vëllimore e pompës						V=ḡ/ρm=	337.80	m³/h		
Zgjedhet pompa						IL 250/400-75/4				

Tabela 6.1. Llogaritja e pompës për degën I

Llogaritja e rrejtit gypor - pompës										
Nivni rendor	Sasia e nxetsisë	Prurja në masë	Gjatësia e sektorit	Diametri	Shpejtësia w	R	Llogaritja			Gjithsej
							Δp_{gj}	$\Sigma \xi$	Δp_l	
	W	kg/h	m	mm	m/s	Pa/m	Pa	~	Pa	Pa
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Pompa II										
1	400000	5690	140	DN 50	0.75	88.70	12419.10	16.00	4277.00	16696.10
2	1500000	21337	80	DN 100	0.71	35.40	2831.00	14.00	3377.50	6208.50
3	2300000	32717	80	DN 125	0.71	27.80	2225.30	12.00	2930.00	5155.30
4	4800000	68279	50	DN 150	1.04	45.20	2257.50	10.00	5208.10	7465.70
5	5400000	76814	125	DN 175	0.85	25.40	3170.20	10.00	3435.10	6605.30
6	6100000	86771	50	DN 175	0.96	31.80	1587.50	10.00	4383.40	5970.90
7	6500000	92461	130	DN 175	1.02	35.70	4641.00	10.00	4977.10	9618.10
8	6900000	98151	42	DN 175	1.08	39.90	1674.40	10.00	5608.50	7282.90
9	7300000	103841	40	DN 175	1.14	44.20	1769.80	8.00	5022.10	6791.90
10	8300000	118065	60	DN 200	1.01	30.40	1826.90	8.00	3934.20	5761.00
11	9100000	129445	260	DN 200	1.11	36.10	9385.30	8.00	4729.10	14114.40
12	11800000	167852	250	DN 250	0.91	19.20	4796.90	10.00	3992.10	8789.10
13	14200000	201991	50	DN 250	1.10	27.00	1351.30	12.00	6937.40	8288.70
14	15700000	223329	150	DN 250	1.21	32.60	4883.70	14.00	9893.90	14777.60
15	16200000	230441	245	DN 250	1.25	34.50	8454.80	14.00	10534.10	18988.90
16	17500000	248933	120	DN 300	0.96	17.10	2049.10	16.00	7021.60	9070.60
									181902	
$\Delta p = \Delta p_{gj} + \Delta p_l =$									181902	Pa
Rënja e presionit në kembyes							$\Delta p =$	100000	Pa	
Rënja e presionit në kalda							$\Delta v =$	250000	Pa	
Rënja e përgjithshme e presionit					$\Delta p_{për} = \Delta p + \Delta p_v + \Delta p_{ldd} =$			531902	Pa	
Lartësia e presionit të pompës					$H_p = \Delta p_{për} / \rho * g =$			54.69	m	
Prurja vëllimore e pompës					$V = m_2 / \rho_m =$			259.30	m ³ /h	
Zgjedhet pompa					IL 250/440-110/4					

Tabela 6.2. Llogaritja e pompës për degën II

Zgjedhja e pompave është bërë në bazë të mbulimit të shpenzimeve të cilat janë të nevojshme për Kodrinën. Shënimet teknike të pompave janë paraqitur më poshtë.

Pompat me prurje konstante:

- Tipi: Inline Pump- IL 250/400-75/4 WILO

$Q= 352 \text{ m}^3/\text{h}$, $H= 55 \text{ mvp}$, $n= 1450 \text{ min}^{-1}$, $P= 67.9 \text{ kW}$

- Tipi: Inline Pump – IL 250/440-110/4 WILO

$Q= 273 \text{ m}^3/\text{h}$, $H= 60 \text{ mvp}$, $n=1450 \text{ m}^{-1}$, $P= 85 \text{ kW}$

Gjendja e parametrave hidraulik të pompave ekzistuese qarkulluese do të përcaktohet me analizën hidraulike të rrjetit primar të gypave.

6.7 KUSHTET TEKNIKE

Kaldajat të cilat parashihen të vendosen në ngrohtoren e Kodrinës janë:

- Tri kaldaja të tipit HOB (Heating Only Boilers) me kapacitet 8 MW_{th} e cila është vetëm për ngrohje.
- Dy kaldaja me lëndë djegëse biomasën për centralin CHP (Combined Heat and Power) me kapacitet $9.9 \text{ MW}_{\text{th}}$ e cila është e destinuar për ngrohje dhe për prodhimin e energjisë elektrike.

Në CHP prodhimi është optimizuar në bazë të kërkesës për energji elektrike dhe termike. Në optimizimin e prodhimit të energjisë termike, kaldajat (HOB – Heat Only Boiler) përdoren për përmbushjen e kërkesave shtesë për energji termike. Për këtë arsye kemi këtë ndarje:

- Centralet për mbulimin e ngarkesës bazë
- Kaldajat rezervë dhe ato për mbulimin e ngarkesës së pikut (me periudhë afatshkurtër)

Kaldajat rezervë janë supozuar të përdoren vetëm për orë të caktuara. Arsyeja kryesore e instalimit të tyre është kosto e ultë e investimit fillestar.



Figura 6.8. Paraqitja skematike e kaldajës HOB

Përshkrimi	Njësia	Vlera
Fuqia termike nominale	MW_{th}	8.0
Kualiteti i Biomasës		
Lagështia	% - W	30 – 55
Hiri	% - dW	max. 5
Sulfuri, S	% - dW	max. 0.06
Azot, N	% - dW	max. 0.4
Madhësia	mm	30 – 100
Presioni nominal punues	MPa	0.6
Presioni hidrostatik i testuar	MPa	0.9
Temperatura nominale e ujit në dërgim	$^{\circ}C$	130
Temperatura nominale e ujit në kthim	$^{\circ}C$	75
Sipërfaqja efektive e skarës	m^2	13.6
Rendimenti i kaldasë	%	86
Sipërfaqja ngrohëse	m^2	454
Vëllimi i ujit ne kaldajë	m^3	15.8

Tabela 6.3 Karakteristikat kryesore të kaldasë së tipit HOB me kapacitet 8 MW

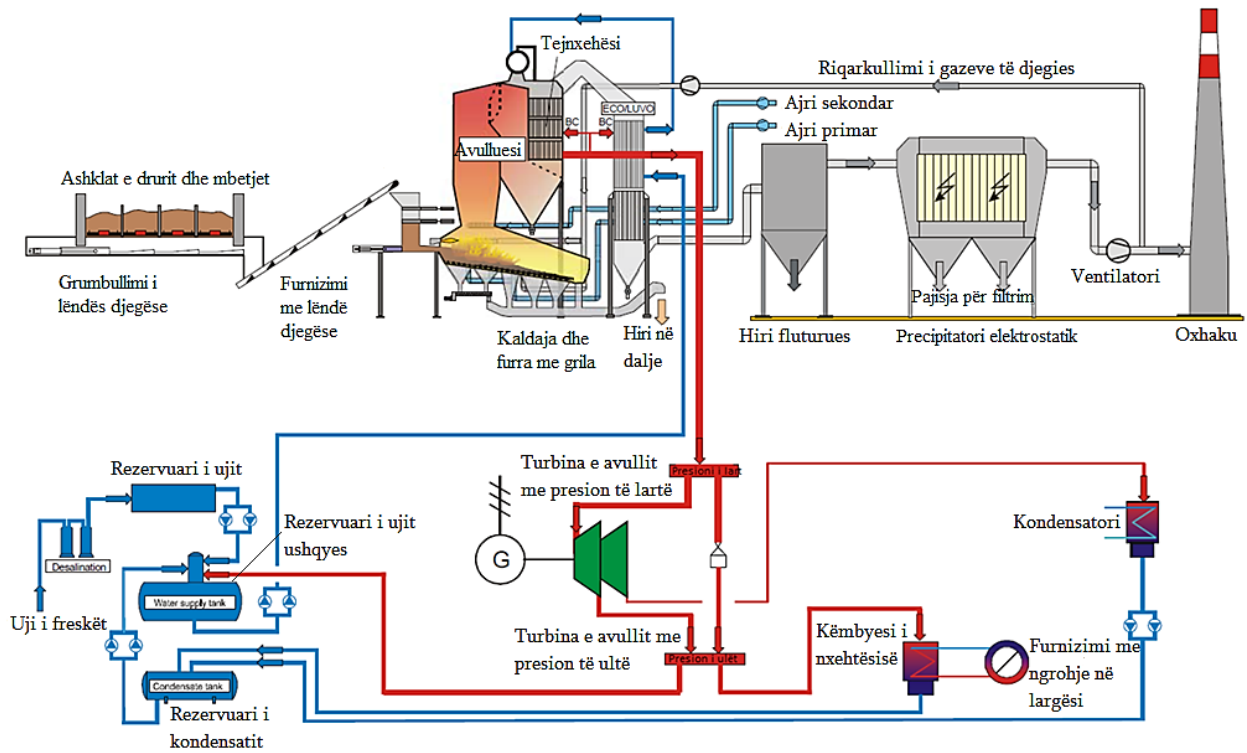


Figura 6.9 Dukja e kaldasë dhe stabilimenteve përcjellëse të kaldasë për centralin CHP

Përshkrimi	Njësia	Vlera
Fuqia termike nominale	MW _{th}	9.9
Kualiteti i Biomases		
Lagështia	% - W	30 – 55
Hiri	% - dW	max. 5
Sulfuri, S	% - dW	max. 0.06
Azot, N	% - dW	max. 0.4
Madhësia	mm	30 – 100
Presioni nominal punues	MPa	0.05
Presioni hidrostatik i testuar	MPa	3.3
Temperatura nominale e ujit në dërgim	°C	130
Temperatura nominale e ujit në kthim	°C	75
Sipërfaqja efektive e skarës	m ²	19.1
Rendimenti i kaldasë	%	87
Sipërfaqja ngrohëse	m ²	538

Tabela 6.4. Karakteristikat kryesore të kaldasë për centralin CHP me kapacitet 9.9 MW

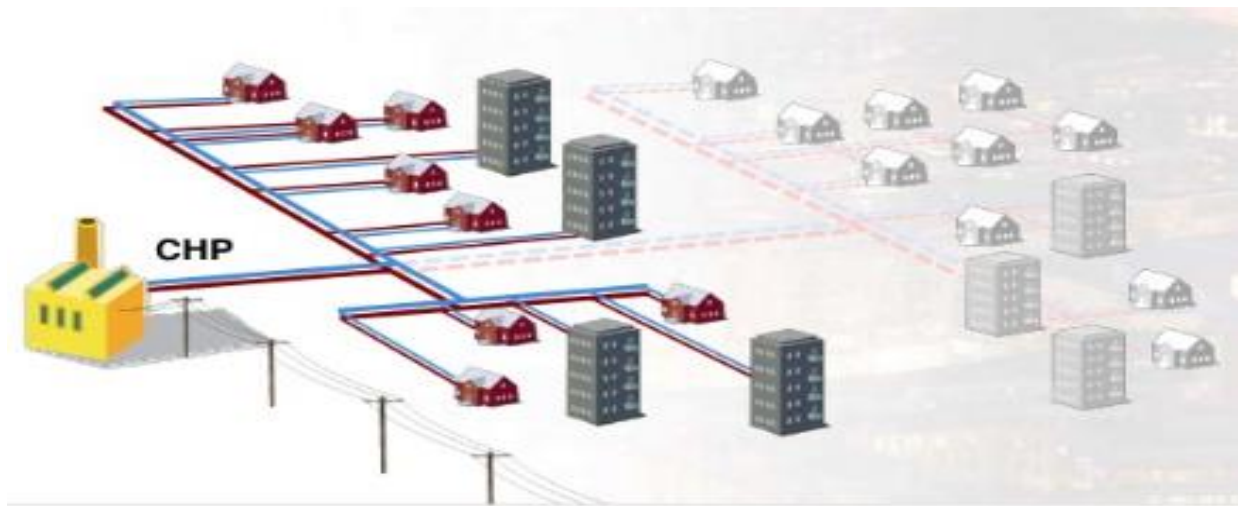


Figura 6.10. Paraqitja e centralit CHP

Potenciali i plotë i prodhimit të kombinuar të ngrohjes dhe energjisë mund të realizohet më së miri në një rrjet të integruar. Punon në mënyrë më efikase në kombinim me një bojler të ngarkesës së pikut si një kazan kondensimi me gaz. Kjo shton ngrohjen në periudha shumë të ftohta, ose kur ka një kërkesë të lartë për ujë të ngrohtë. Sistemi përfundon me një cilindër në të cilin ruhet ujë i nxehtë derisa të jetë e nevojshme.

Sistemi kontrollohet optimalisht nëpërmjet një kontrolleri të sistemit dhe evakuimi i gazit të derdhur disponon emetimet e lidhura. Pjesët përbërëse të këtyre kaldajave janë përgatitja (trajtuesi) e ujit, mbajtja e presionit dhe sistemi i zgjerimit të ujit. Përgaditësi ose trajtuesi i ujit shërben për mbushjen e sistemit me ujë i cili humb nga rrjedhjet e rrjetës së ngrohtores së Kodrinës. Kapaciteti i saj do të jetë 30 m³/h. Uji pas zbutjes në trajtues del me vlerat 0.07-0.10 dH (shkallë Gjermane për fortësinë e ujit). Pas trajtuesit uji shkon në rezervuarin e mbajtjes së presionit.

Më poshtë është paraqitja skematike e trajtuesit të ujit.

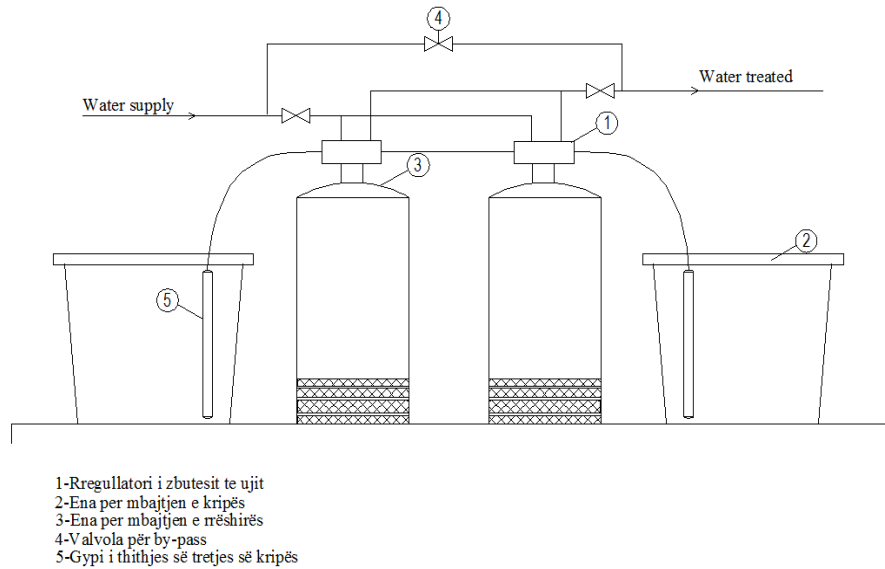


Figura 6.11. Trajtuesi i ujit

Mbajtësi i presionit përbëhet prej rezervuarit, pompave për mbushjen e rrjetës, valvolave me membranë me komandim dhe kompresorit.

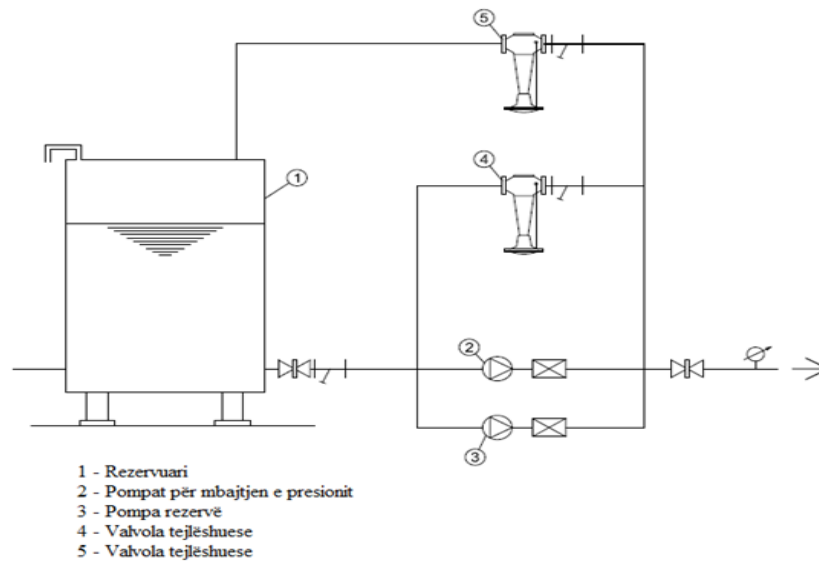


Figura 6.12. Sistemi i mbajtjes së presionit

Karakteristikat e pompave për mbajtjen e presionit të sistemit në një presion të caktuar:

- Pompa për mbushjen e sistemit me ujë të trajtuar: 25 m³/h, 6.5 bar, 11kW
- Pompa për mbajtjen e presionit të sistemit: 4.8 m³/h, 6.5 bar, 5.5kW
- Pompa për raste emergjente me motor me djegie të brendshme 4.8 m³/h, 6.5 bar, 5.5kW

Lidhja e gypave duhet të bëhet me saldim, ndërsa vetëm në vendet ku vijnë valvolat dhe armatura tjetër duhet të përdoren flanxhat. Vendet e salduara në lidhjet e gypave duhet të jenë posaçërisht të forta dhe me shtresë uniforme të saldimit me një trashësi të caktuar, mirëpo njëkohësisht të mos ndryshoj seksioni tërthor i gypit. Në vendet ku gypat saldohen duhet të formohen pjerrësitë për tegelin e saldimit.

Për gypat me trashësi të murit mbi 3mm, kjo pjerrësi duhet të jetë 60–70°. Për gypat me trashësi të murit prej 5mm, nuk duhet të pjerrtësohen buzët. Para saldimit, buzët duhet të pastrohen nga ndryshku dhe papastërtitë. Saldimin e gypave të instalimit nën presion lejohet ta bëjnë vetëm salduesit profesionstë, me koeficient $K = 0,8$.

Formimi i lakimeve të ndryshme në gypa mund të bëhet me lakimin e gypave ose duke shfrytëzuar bërrylat e gatshëm nga materialet e njejta. Gypat e rrjetit horizontal duhet të shtrohen me rënie përkatësisht ngritje 3–5% në drejtim të vendit të paraparë për zbrazjen e rrjetit.

Në sistemin e rrjetit gypor duhet paraparë edhe delatimin e sistemit që gypat të kenë mundësi të zgjaten, me rastin e nxehjes, dhe të tkurren me rastin e ftohjes, dhe në këtë rast mos të vijë deri te dëmtimi i elementeve ndërtimore. Për këto shkaqe, konfiguracioni i rrjetit gypor i paraparë me projekt nuk guxon të ndryshojë.

Më poshtë është paraqitur skema funksionale e dukjes së kaldatores:

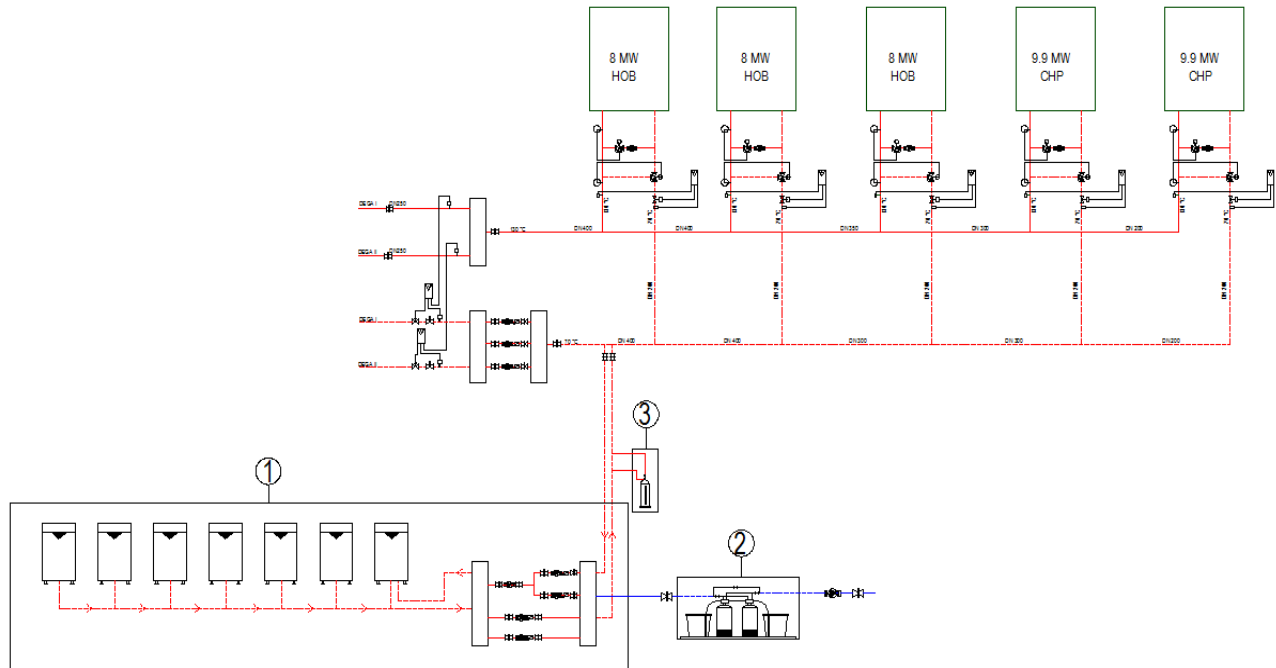


Figura 6.13. Skema funksionale e kaldatores

6.8 SISTEMI I KOMBINUAR PËR PRODHIMIN E ENERGJISË

Prodhimi i kombinuar i energjisë (ose koogjenerimi) përfshin gjenerimin e dy formave të energjisë së dobishme (energjisë termike dhe asaj elektrike) në një sistem të vetëm të integruar. Lloji i centralit CHP zakonisht identifikohet në bazë të pajisjes që përdor, e cila mund të jetë motor me djegie të brendshme, turbina me gaz, turbina me avull, ose mikro turbinë. Këto komponente përdorin nxehtësinë e liruar gjatë djegies së lëndës përkatëse për të gjeneruar energji mekanike e cila përdoret më pas për gjenerimin e energjisë elektrike, por gjithashtu mund të përdoret edhe për kompresorë, pompa dhe ventilatorë.

Energjia termike (nxehtësia) e prodhuar nga procesi mund të përdoret direkt për ngrohje ose për prodhimin e avullit, ujit dhe ajrit të ngrohtë etj. Centralet CHP kanë gjetur përdorim në sektorin e industrisë dhe të banimit.

Përfitimet nga sistemet e prodhimit të kombinuar janë:

1. Prodhimi i kombinuar redukton çmimin e energjisë duke dyfishuar njëkohësisht efikasitetin e përdorimit të lëndës djegëse.
2. Redukton emitimin e substancave të dëmshme. Duke qenë se çdo lloj i transformimit të energjisë shkakton ndotje, prodhimi i kombinuar i energjisë redukton emitimin e substancave të dëmshme duke përdorur sasi më të vogël të lëndës djegëse.
3. Rritja e besueshmërisë së elektrosistemeve. Reduktimet dhe avaritë e ndryshme të elektrosistemeve shkaktojnë dëme të mëdha ekonomike, sidomos në sisteme më të mëdha. Në këtë aspekt centralet CHP kanë një besueshmëri më të madhe në sistemet publike të shpërndarjes.
4. Redukton humbjet gjatë distribuimit të rrymës elektrike.
5. Impakt pozitiv me mjedisin.
6. Duke qenë që në madhësi janë më të vogla se centralët e zakonshme, dëmtimi është më i vogël.

6.8.1 NJOHURI TË PËRGJITHSHME PËR CENTRALIN CHP

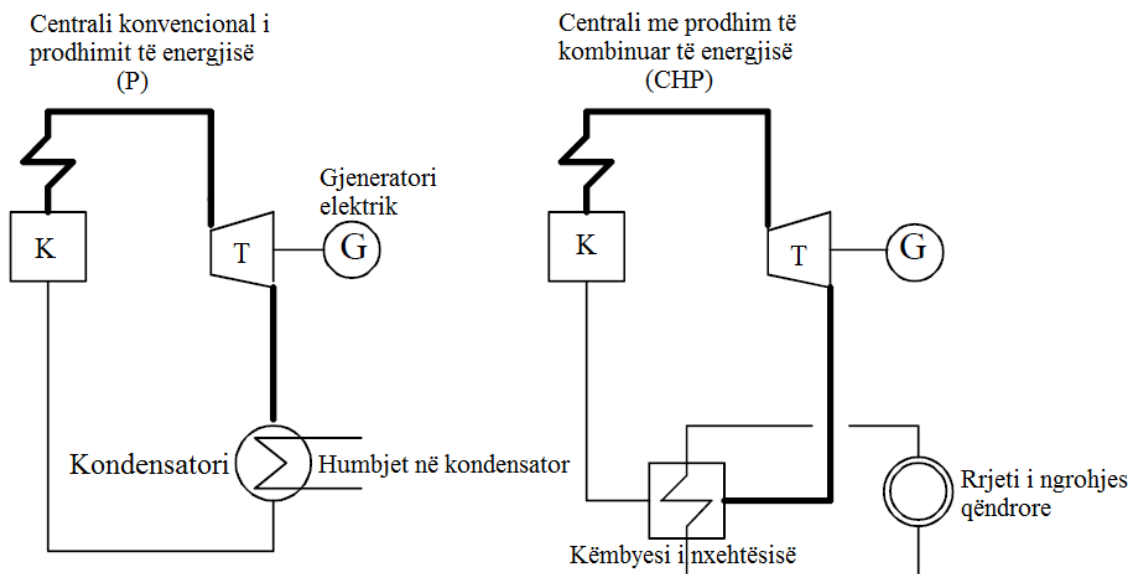


Figura 6.14 Krahasimi i sistemit konvencional dhe CHP të prodhimit të energjisë

Gjatë prodhimit të energjisë elektrike në centralin me prodhim të kombinuar avulli i kondensuar duhet të dërgohet të uji ushqyes për kaldajën. Në centralet konvencionale, avulli i kondensuar në kondensator hidhet në ambient ose në ndonjë liqen, lum ose det të afërt. Në rastin kur avulli i kondensuar shfrytëzohet nga këmbyesi i nxehtësisë për ngrohjen në largësi, kjo sasi e nxehtësisë shfrytëzohet për qëllime të ngrohjes në ndërtesa.

Në centralin CHP prodhimi është i optimizuar në bazë të kërkesës për energji elektrike dhe për ngrohje. Në optimizimin e prodhimit të nxehtësisë, kaldajat HOB përdoren për të përmbushur kërkesat shtesë të ngrohjes.

6.8.2 MURET, DYSHEMETË, SOLETAT

Muret duhet të jenë rezistente ndaj zjarrit dhe duhet të kenë një shtresë për moslejimin e depërtimit të gazrave. Materiali i dyshemesë dhe tavanit duhet po ashtu të jetë rezistent ndaj zjarrit.

Në kaldatore ku përdoret lëndë djegëse e lëngët duhet patjetër të jetë e siguruar me një shtresë rezistente ndaj materialeve të lëngëta.

Hapjet për tubat në mur, dysheme, tavan ose tubacione të tjera për ujë sanitar të ngjashme, duhet të bëhet izolimi me materiale elastike të cilat nuk lejojnë depërtimin e gazrave.

Te instalimet me lëndë djegëse të gazta, njëri mur duhet të jetë i mbrojtur nga eksplodimi i qelqit të gurit.

6.8.3 DYERT, DRITARET

Dyert e kaldatores duhet të hapen në kahun e ecjes në rast të rrezikut në kaldatore (hapja nga jashtë) dhe duhet të jenë nga materiali rezistues ndaj zjarrit. Nëse kaldaja është me kapacitet më shumë se 300 kW atëherë në kaldatore duhet të kemi dy dalje (hyrje) në anë të kundërta me njëra tjetrën. Njëra nga daljet të ketë dalje direkte jashtë ndërtesës, si dhe një dritare në pjesën e jashtme të ndërtesës. Sipërfaqja e dritares duhet të jetë 1/12 e sipërfaqes së dyshemesë së kaldatores.

6.8.4 NDRIÇIMI I KALDATORES

Kaldatorja duhet të jetë e ndriçuar me dritë elektrike në anën e përparme të kaldasë. Instalimi i rrymës elektrike të jetë në bazë të rregullave të hapësirave për instalime me lagështi të madhe të ajrit. Për kaldatore me lëndë djegëse të lëngët dhe të gaztë, ndërprerësi të vendoset jashtë kaldatores.

6.8.5 VENTILIMI I KALDATORES

Duhet të bëhet për punën më efikase të kaldasë që ajrosja e kaldatores të bëhet pa shkujë (promajë). Hapjet për prurje dhe tërheqje të ajrit duhet të jenë të hapura çdo herë gjatë punës të kaldasë.

Sipërfaqja tërthore e hapjes së vrimës për prurjen e ajrit të freskët për kaldajë me djegie të ngurtë apo të lëngët duhet të jetë 50% nga prerja tërthore e sipërfaqes të oxhakut, dhe nuk lejohet të jetë më e vogël se 300 cm^2 (0.03m^2).

Te kaldatë me lëndë djegëse të gazta sipërfaqja e prurjes të ajrit të freskët duhet të jetë 5 cm^2 për çdo kW të kapacitetit të kaldasë, nuk lejohet të jetë më e vogël se 300m^2 .

Hapjet për prurjet e ajrit të freskët nuk duhet të jenë 50 cm nga dyshemeja e kaldasë. Vendosja e rrjetave në hapësirat e hapjeve për prurjen e ajrit të freskët nuk lejohet që ta zvogëlojë sipërfaqen e hapjes, hapja duhet të rritet për sipërfaqen që zvogëlohet për shkak të rrjetës.

Në dysheme të kaldatores duhet të ketë një ujëmbledhës për shkarkim të lidhur për kanalizim, nëse nuk ekziston mundësia e lidhjes në kanalizim atëherë të parashihet një pusëtë për shkarkim me dorë ose shkarkim mekanik.

6.8.6 OXHAKU

Në kaldajë gjatë djegies së lëndës djegëse lirohen gazra, oxhaku ka për qëllim nxjerrjen e gazrave të tilla në hapësirë. Që të mënjanohet ftohja e gazrave të djegies-tymit gjatë kalimit në oxhak, rekomandohet vendosja në muret e brendshëm. Sipas rregulloreve ndalohet të përdoren oxhakët e ngrohjes qendrore për nxjerrjen e gazrave nga vatrat tjera. Oxhaqet e instalimeve të mëdha duhet të jenë të lartë në mënyrë që gazrat të përhapen-shpërndahen në një hapësirë sa më të madhe dhe mos të shkaktojë prishjen e atmosferës për ndërtesat përreth.

Sipas rregulloreve oxhaku duhet t'i plotësoj disa kushte: të parandalohet ftohja e traktit të gazrave; të jetë i lëmuar nga pjesa e brendshme, për ta zvogëluar rezistencën në kalimin e traktit të gazit; duhet shmangur sa të jetë e mundur devijimin e vijës vertikale nëse është e domosdoshme ndryshimi i drejtimit vertikal nuk duhet ta kaloj 30° . Seksioni i lirë i oxhakat duhet të mbetet vazhdimisht konstant, si në formë ashtu edhe në madhësi.

Kalkulimi i sipërfaqes të oxhakat bëhet në bazë të fuqisë së kaldasë dhe lëndës djegëse, duke e pasur parasysh lartësinë e oxhakat. Seksioni i oxhakat nuk duhet të jetë në asnjë rast më i vogël se 220 cm^2 , oxhaku mund të jetë në formë rrethore, kuadratike ose kënddrejtë (por me raport në mes të brinjave jo më shumë 1.5).

Shuma e përgjithshme e rezistencave në rrugën e ajrit, që hyn në furrë dhe e gazrave të tymit deri në dalje, duhet të mos ta kaloj vlerën e shkarkimit-tërheqjes natyrale të oxhakat, përndryshe duhet që tërheqja e traktit të gazit të bëhet me metoda detyruese mekanike.

7 PËRFUNDIM

Në këtë punim është konsideruar ndërtimi i ngrohtores për furnizim me energji termike të lagjes “Kodrina” që është paraparë të jetë kompleksi më i madh në vend. Centrali i planifikuar do të jetë me prodhim të kombinuar (CHP) të energjisë për shkak që energjia e liruar duhet të shfrytëzohet maksimalisht në mënyrë të dobishme. Lënda djegëse e paraparë për përdorim do të jetë biomasa-peleti për shkak të avantazheve si burim i ripërtëritshëm i energjisë. Prodhimi i energjisë elektrike është një alternativë, dhe implementimi varet kryesisht në profitabilitetin e investimeve të nevojshme. Nëse aplikohet centrali me kondensim rendimenti i ciklit nuk e kalon vlerën prej 40% që do të thotë se rreth 60% e nxehtësisë e cila sillet në proces nëpërmjet ujit ftohës në kondensator i jepet ajrit të ambientit rrethues. Për t’i penguar këto humbje të nxehtësisë në kondensator, në kushte të caktuara aplikohet i ashtuquajti “Prodhimi i kombinuar i energjisë termike dhe elektrike”. Në këto kushte në një vend prodhohet energjia termike për nevojat e konsumatorit termik dhe energjia elektrike për nevojat e konsumatorit elektrik.

Në këtë punim kemi bërë analizën e rrjetit të ngrohjes dhe është vërejtur se një ndër mangësitë e rrjetit është shpërndarja jo e mjaftueshme e prurjes.

Duke i parë problemet kryesore që paraqiten në këmbyesit e degës më të largët dhe me të afërt të “Degës -I-” dhe të “Degës -II-” janë analizuar disa raste në të dyja degët për rregullimin e prurjes në këmbyesin e nxehtësisë.

Me paraqitjen e rezultateve në programin Pipe flow, ku në këtë rast analiza është bërë në këmbyesin e fundit të “Degës -I-” në gypin “207(101)” e cila në fillim pa vendosjen e valvolës balancuese ishte $Q=63.59 \text{ m}^3/\text{h}$, ndërsa pas vendosjes së valvolës balancuese prurja është rregulluar në $Q=56.00 \text{ m}^3/\text{h}$.

Ndërsa në fillim të rrjetës të “Degës -I-” në gypin “5(2)” prurja pa vendosjen e valvolës balancuese ishte $Q=46.25 \text{ m}^3/\text{h}$ që do të duhej të ishte $Q=11.9 \text{ m}^3/\text{h}$.

Rasti tjetër është bërë me vendosjen e valvolave balancuese edhe në degën II, ku në këmbyesin e fundit të “Degës -II-”, në gypin “282(146’)” pa valvolën balancuese prurja ishte $Q=9.592 \text{ m}^3/\text{h}$, ndersa do të duhej të ishte $Q=37.00 \text{ m}^3/\text{h}$, ku me vendosjen e valvolave prurja është arritur të rregullohet, si dhe në këmbyesin e parë të “Degës -II-”, në gypin “441(218’)” pa valvolën balancuese prurja ishte $Q=76.221 \text{ m}^3/\text{h}$, që do të duhej të ishte $Q=19.3 \text{ m}^3/\text{h}$, ku kjo sasi e prurjes u arrit pasi vendosem valvolën balancuese, ku me këto raste në të cilat kemi bërë analizë është parë që vendosja e valvolave balancuese është e domosdoshme në menyrë që sasia e prurjes të jetë e mjaftueshme dhe të rregullohet për secilin nga këta këmbyes të nxehtësisë.

8 REFERENCAT

- [1] Prof. Dr. Bunjaku, J. “*Tubacionet*”, Ligjeratat e autorizuar, Prishtinë,2012.
- [2] Prof. Dr. Bunjaku, J. “*Hidroteknika e aplikuar*”, Ligjeratat e autorizuar, Prishtinë,2013.
- [3] Akademik Prof. Dr. Krasniqi, F. “*Termofikimi dhe rrjetet termike*”, Akademia e Shkencave dhe e Arteve e Kosovës, Botime të veçanta CXIII Prishtinë, 2010.
- [4] Prof. Dr. Muriqi, A. Akademik Prof. Dr. Krasniqi, F. “*Permbledhje detyrash nga termodinamika*”, Universiteti i Prishtinës Fakulteti i Makinerisë, 1995.
- [5] Akademik Prof. Dr. Krasniqi, F. “*Primera, Razvoji Optimizacija Sistema Toplifikacija Za Uslove Sap Kosova*”, Pristina, 1990.
- [6] Akademik Prof. Dr. Krasniqi, F. “*Termoelektrocentralet e Kosoves*”, Akademia e Shkencave dhe e Arteve e Kosovës, Botime të veçanta CXLIII, Seksioni i shkencave të natyrës. Prishtinë, 2014.
- [7] Prof. Voshtina, L, Akademik Prof. Krasniqi, F. “*Menaxhimi dhe Prodhimi i Kombinuar i Energjisë*”, Tiranë – Prishtinë, 2006.
- [8] R. Sprenger, Sramek, Çeperkoviç, “*Grejanje i Klimatizacija*”, 2005/06.
- [9] Prof. Dr. Berisha, Xh. “*Analiza dhe sinteza e regjimeve të punës së rrjeteve termike*”, Punim Doktorature, Prishtinë, 2005.
- [10] Prof. Dr. Berisha Xh. “*Teknika e termocentraleve*”, ligjerata të autorizuar.
- [11] Mott MacDonald, “*Feasibility Study and ESIA Fuel Sëitching and System Expansion/rehabilitation For District Heating in Gjakova*”, 2015.
- [12] Bsc. G. Rudi, “*Analiza Dhe Modelimi Hidrodinamik I Rrjetës Termike Në Sistemin E Ngrohjes Të Qytetit Të Gjakovës*”, Punim Diplome Master, Prishtinë 2017.
- [13] Tuunanen.J, “*District Heating*”, Mikkeli University of Applied Sciences (2014).

- [14] Plani rregullues i lagjes “KALABRIA” Prishtinë 2014.urban plus
- [15] Kodrina Masterplan, 20-04-2016 Pristina.
- [16] *Prof. Dr. Sahiti. N, “Kaldajat e avullit”.*
- [17] <https://www.isoplus.dk/int/>.
- [18]<https://www.danfoss.com/en/products/stations-and-domestic-hot-ëater/dhs/flat-stations/evoflat/>
- [18] <http://kerrpump.com/manufacturers/alfa-laval-heat-exchangers/>

PROGRAMET E PËRDORURA

- [1] Softueri, “Pipe Flow Expert”
- [2] Softueri, “Wilo-Select”
- [3] Programi, “IntegraCAD”

SHTOJCA 1.

Wilo Hrvatska d.o.o. Josipa Lončara bb HR 10090 Zagreb Phone Fax	IL 250/400-75/4 System: Inline pump																																																																	
Customer Customer no. Contact Care of Danijel Curlin	Project Project no. Position no. Location	Page 1 / 1 Date 2019-06-25																																																																
		Requested data Flow 337.8 m ³ /h Head 43.82 m Fluid Water, pure Fluid temperature 20 °C Density 0.9982 kg/dm ³ Kinematic viscosity 1.001 mm ² /s Vapor pressure 0.1 bar																																																																
		Pump data Make WILO Type IL 250/400-75/4 Pumpe type Single head pump Pressure rating PN16 Min. fluid temperature -20 °C Max. fluid temperature 140 °C																																																																
		Hydraulic data (duty point) Flow 352 m ³ /h Head 47.8 m Shaft power P2 67.9 kW Speed 1450 1/min NPSH 2.41 m Impeller size 380 mm																																																																
Materials / Shaft seal Housing Cast iron Shaft Grade 316 stainless steel Impeller Grade 14 cast iron Mechanical seal AQ1EGG (Standard) Side opening Cast iron		Dimensions per pump (mm) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: small;"> <tr><td>a</td><td>321</td><td>~1max</td><td>4850</td><td>d</td><td>319</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>b1</td><td>369</td><td>l2</td><td>700</td><td>k</td><td>355</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>b2</td><td>454</td><td>l3</td><td>150</td><td>n</td><td>12</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>b4</td><td>340</td><td>m</td><td>550</td><td>dL</td><td>28</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>b5</td><td>180</td><td>p1</td><td>478</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>bmax</td><td>932</td><td>x</td><td>190</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>eg</td><td>764</td><td>DN</td><td>250</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>l0</td><td>1150</td><td>D</td><td>405</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	a	321	~1max	4850	d	319			b1	369	l2	700	k	355			b2	454	l3	150	n	12			b4	340	m	550	dL	28			b5	180	p1	478					bmax	932	x	190					eg	764	DN	250					l0	1150	D	405				
a	321	~1max	4850	d	319																																																													
b1	369	l2	700	k	355																																																													
b2	454	l3	150	n	12																																																													
b4	340	m	550	dL	28																																																													
b5	180	p1	478																																																															
bmax	932	x	190																																																															
eg	764	DN	250																																																															
l0	1150	D	405																																																															
Suction side DN 250 / PN16 Discharge side DN 250 / PN16 Weight 1137 kg		Motordata per Motor/Pump/ Rated power P2 75 kW Nominal speed 1450 1/min Rated voltage 3~400 V, 50 Hz Max. currency 136 A Degree of protection IP 55 Permitted voltage tolerance +/- 10%																																																																
Item no. of standard version 2086486		Reserves to change any technical data. Software version 3.1.8 - 17.10.2008 (Build 1) User group DE data status 1.1.2009																																																																

SHTOJCA 2.

Wilo Hrvatska d.o.o. Josipa Lončara bb HR 10090 Zagreb Phone Fax	IL 250/440-110/4 System: Inline pump																																																																	
Customer Customer no. Contact Care of Danijel Curlin	Project Project no. Position no. Location	Page 1 / 1 Date 2019-06-25																																																																
		Requested data Flow 259.3 m ³ /h Head 54.69 m Fluid Water, pure Fluid temperature 20 °C Density 0.9982 kg/dm ³ Kinematic viscosity 1.001 mm ² /s Vapor pressure 0.1 bar																																																																
		Pump data Make WILO Type IL 250/440-110/4 Pumpe type Single head pump Pressure rating PN16 Min. fluid temperature -20 °C Max. fluid temperature 140 °C																																																																
		Hydraulic data (duty point) Flow 273 m ³ /h Head 60.5 m Shaft power P2 85 kW Speed 1450 1/min NPSH 2.29 m Impeller size 420 mm																																																																
Materials / Shaft seal Housing Cast iron Shaft Grade 316 stainless steel Impeller Grade 14 cast iron Mechanical seal AQ1EGG (Standard) Side opening Cast iron		Dimensions per pump (mm) <table border="1" style="font-size: small; border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr><td>a</td><td>321</td><td>~1max</td><td>2150</td><td>d</td><td>319</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>b1</td><td>369</td><td>l2</td><td>700</td><td>k</td><td>355</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>b2</td><td>454</td><td>l3</td><td>150</td><td>n</td><td>12</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>b4</td><td>340</td><td>m</td><td>550</td><td>dL</td><td>28</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>b5</td><td>180</td><td>p1</td><td>547</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>bmax</td><td>1001</td><td>x</td><td>190</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>eg</td><td>834</td><td>DN</td><td>250</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>l0</td><td>1150</td><td>D</td><td>405</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	a	321	~1max	2150	d	319			b1	369	l2	700	k	355			b2	454	l3	150	n	12			b4	340	m	550	dL	28			b5	180	p1	547					bmax	1001	x	190					eg	834	DN	250					l0	1150	D	405				
a	321	~1max	2150	d	319																																																													
b1	369	l2	700	k	355																																																													
b2	454	l3	150	n	12																																																													
b4	340	m	550	dL	28																																																													
b5	180	p1	547																																																															
bmax	1001	x	190																																																															
eg	834	DN	250																																																															
l0	1150	D	405																																																															
Suction side DN 250 / PN16 Discharge side DN 250 / PN16 Weight 1347 kg		Motordata per Motor/Pump/ Rated power P2 110 kW Nominal speed 1450 1/min Rated voltage 3~400 V, 50 Hz Max. currency 198 A Degree of protection IP 55 Permitted voltage tolerance +/- 10%																																																																
Item no. of standard version 2086494		Reserves to change any technical data. Software version 3.1.8 - 17.10.2008 (Build 1) User group DE data status 1.1.2009																																																																

SHTOJCA 3.

Flat Stations

4.5.1 EvoFlat MSS (fully insulated)

Direct heating w/ mixing loop & DHW



DESCRIPTION

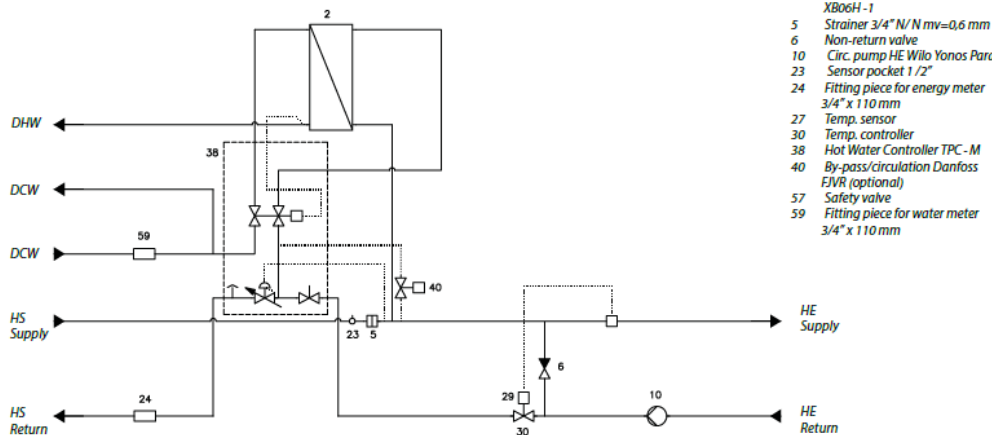
Flat substation for direct heating and instantaneous domestic hot water with innovative self-acting multifunctional controller TPC-M for single-family, semi-detached and terraced as well as flats. The EvoFlat FSS is especially suitable for two-pipe systems in residential buildings, which are supplied from a secondary connected district heating system, a block heating system or a centrally located boiler system. The domestic hot water is prepared in the heat exchanger based on the flow principle and the temperature is regulated by the self-acting controller

with integrated differential pressure controller – the TPC-M. Supreme easy of operation is obtained via the combined hydraulic and thermostatic regulation of the TPC-M controller. The pressure-controlled part allows primary and secondary side flow through the heat exchanger, only when hot water is tapped and blocks the flow immediately after completion of the tapping process. The thermostatic part controls the domestic hot water temperature. Thanks to the quick-acting hydraulic control of the heat exchanger, it is largely protected from the formation of lime scale and growth of bacteria. With mixing loop, which provides a suitable temperature level e.g. for floor heating and with connection pipes for radiator circuit mounted in front of mixing loop for direct connection to radiator circuit. Especially suitable for single-pipe systems and systems with floor heating. With fitting piece for heat meter mounted in the district heating return pipe. The EvoFlat FSS is built up on an EPP insulation back-plate and a front insulation cabinet, thus ensuring reduced heat losses and excellent operating economy. All pipes are made of stainless steel. The connections are made by a newly designed click-fit connection, which does not need re-tightening.

FEATURES AND BENEFITS:

- Complete unit for direct heating with mixing loop and DHW
- Prepared for low supply temperature
- Fully insulated and with the lowest heat loss on the market
- Innovative, energy-saving multifunctional controller TPC(-M) in combination with high performance heat exchanger for on-demand domestic water heating without no-load losses
- Pipes and heat exchanger made of stainless steel AISI 316
- Minimum space required for installation
- Build-in or wall-mounted variant
- Minimized risk of lime scale and bacteria formation

CIRCUIT DIAGRAM

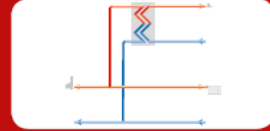


SHTOJCA 4.

Flat Stations

4.5.1 EvoFlat MSS (fully insulated)

Direct heating w/ mixing loop & DHW



EXTENSION OPTIONS:

- Room thermostat
- Actuator for zone valve
- Safety valve
- Ball valves (60 mm)
- Ball valves with connection for pressure gauge 3/4" (120 mm) incl. safety valve
- Mounting rail for mount-on-wall variant
- Recess box for build-in variant incl. mounting rail

Insulation: EPP λ 0,039
Cover: White-lacquered steel
Electrical supply: 230 V AC

Dimensions (mm):
 Without insulation front cover:
 H 590 x W 550 x D 110 mm
 With insulation front cover:
 H 590 x W 550 x D 155 mm

Pipes dimensions (mm):
 Primary: Ø 15-18
 Secondary: Ø 15-18

Connections sizes:
 DH, HE, DHW, DCW: G 3/4" (int. thread)

TECHNICAL PARAMETERS:

Nominal pressure: PN 10
 DH supply temperature: $T_{max} = 95\text{ °C}$
 DCW static pressure: $p_{min} = 1\text{ bar}$
 Brazing material (HEX): Copper

Weight excl. cover: 14.0 kg

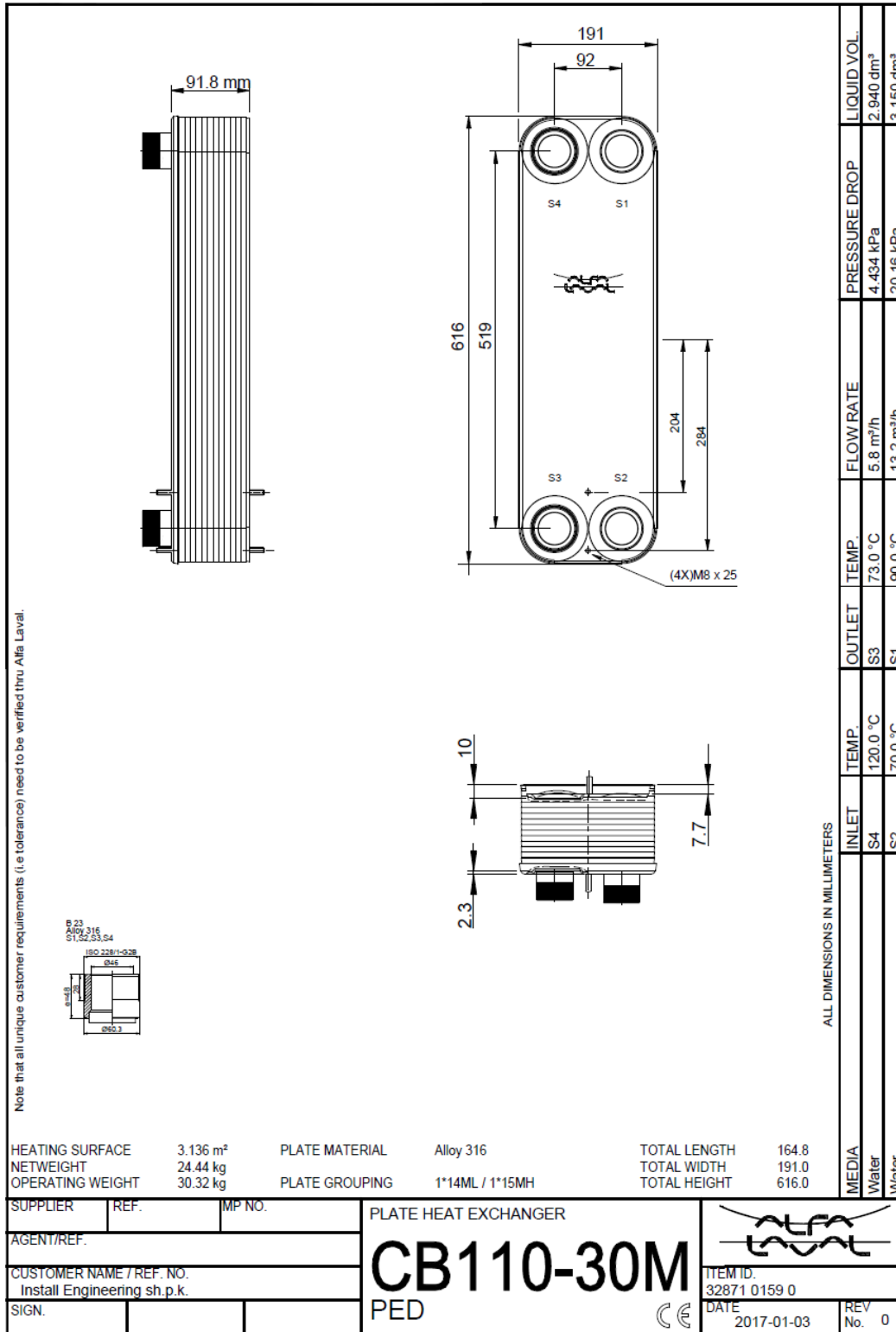
DHW: Capacity examples						
DHW Capacity kW	Type	Temperature Primary °C	Temperature Secondary °C	Flow rate Primary l/h	Flow rate Secondary l/min	Pressure loss Primary *kpa
37	1	65/19,1	10/45	707	15,2	16
37	1	65/22,4	10/50	762	13,3	18
37	2	65/16,8	10/45	673	15,2	12
45	2	65/17,6	10/45	833	18,4	18
37	2	65/19,6	10/50	714	13,3	14
45	2	65/20,6	10/50	890	16,1	21
55,5	3	65/14	10/45	950	22,8	41
53	3	65/15,8	10/50	950	19	41
42	3	55/16,3	10/45	950	17,2	41
33,7	3	50/19,1	10/45	950	13,8	41

* Energy meter not incl.

Heating: Capacity examples			
Heating Capacity	Heating Circuit Δt °C	Total pressure loss Primary *kpa	Flow rate Primary l/h
10	20	3	430
10	30	1	287
10	40	1	215
15	20	8	645
15	30	3	430
15	40	1,5	323

* Energy meter not incl.
 Type 1 = XB 06H-1 26 (plate heat exchanger)
 Type 2 = XB 06H-1 40 (plate heat exchanger)
 Type 3 = XB 06H+ 60 (plate heat exchanger)

SHTOJCA 5.



SHTOJCA 6.

Brazed Plate Heat Exchanger

Technical Specification

Model	: CB110-30M	ItemId	: 32871 0159 0
Project	: SILJBFCL-1175	Units	: 1
Item name	: 300kW	Date	: 3.1.2017

		Hot Side S4S3	Cold side S2S1
Fluid		Water	Water
Density	kg/m3	968.9	974.5
Specific heat capacity	kJ/(kg*K)	4.19	4.18
Thermal conductivity	W/(m*K)	0.673	0.666
Viscosity inlet	cP	0.233	0.403
Viscosity outlet	cP	0.387	0.314
Volume flow rate	m3/h	5.8	13.2
Inlet temperature	°C	120.0	70.0
Outlet temperature	°C	73.0	90.0
Pressure drop	kPa	4.43	20.2
Heat exchanged	kW	300.0	
Relative directions of fluids		Countercurrent	
Number of passes		1	1
Materialplate/ brazing		Alloy 316 / Cu	
ConnectionS1 (Cold-out)	Threaded (External)/ 2"	ISO 228/1-G (B23) Alloy 316	
ConnectionS2 (Cold-in)	Threaded (External)/ 2"	ISO 228/1-G (B23) Alloy 316	
ConnectionS3 (Hot-out)	Threaded (External)/ 2"	ISO 228/1-G (B23) Alloy 316	
ConnectionS4 (Hot-in)	Threaded (External)/ 2"	ISO 228/1-G (B23) Alloy 316	
Pressure vessel code		PED	
Design pressure at 90.00 Celsius	Bar	30.0	30.0
Design pressure at 225.0 Celsius	Bar	25.0	25.0
Design temperature	°C	-196.0/225.0	
Overall length x width x height	mm	165 x 191 x 616	
Net weight, empty / operating	kg	24.4 / 30.3	
Package length x width x height	mm	270 x 780 x 270	
Package weight	kg	7.500	
Price PPL incl. extras			
-Unit	32871 0159 0		

Performance is conditioned on the accuracy of customer's data and customer's ability to supply equipment and products in conformity therewith. Data, specifications, and other kind of information of technological nature set out in this document and submitted by Alfa Laval to you (Proprietary Information) are intellectual proprietary rights of Alfa Laval. The Proprietary Information shall remain the exclusive property of Alfa Laval and shall only be used for the purpose of evaluating Alfa Laval's quotation. The Proprietary Information may not, without the written consent of Alfa Laval, be used or copied, reproduced, transmitted or communicated or disclosed in any other way to a third party."