

**UNIVERSITETI I PRISHTINËS “HASAN PRISHTINA”
FAKULTETI I INXHINIERISË MEKANIKE
PRISHTINË**



**“ANALIZA DHE MODELIMI HIDRODINAMIK I RRJETËS TERMIKE
NË SISTEMIN E NGROHJES TË QYTETIT TË GJAKOVËS”**

PUNIM MASTER

**Mentori:
Prof. Dr. Januz Bunjaku**

**Kandidati:
Bach. Genti Rudi**

*Prishtinë,
Nëntor, 2017*

Punim Diplome, Master

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



**“THE ANALYSE AND HYDRODYNAMIC MODEL OF THERMAL
NETWORK SYSTEM IN THE DISTRICT HEATING GJAKOVA”**

MASTER’S THESIS

**Mentor:
Prof. Dr. Januz Bunjaku**

**Candidate
Bach. Genti Rudi**

***Prishtina,
November, 2017***

Punim Diplome, Master

Falënderim

Falënderoj prindërit dhe vëllezërit e mi, të cilët më dhanë përkrahje të pakufizuar morale, shpirtërore dhe financiare, pa të cilët ky rrugëtim do të ishte i mangët dhe i pakuptimtë.

Falënderim i veçantë i takon profesorit, njëkohësisht mentorit Prof. Dr. Januz Bunjaku, i cili nuk kurseu për asnjë çast të shpalosë njohuritë e tij të gjera në lidhje me problemet inxhinierike të profileve të ndryshme, si dhe ndihmën dhe udhëzimet e tij që ishin shtyese drejt ngritjes së nivelit njerëzor, profesional dhe akademik.

Gjithashtu falënderoj anëtarët e komisionit Akademik Prof. Dr. Dr. Hc. Fejzullah Krasniqi dhe Prof. Dr. Ali Muriqi për njohuritë, përkrahjen dhe trajtimin korrekt që më ofruan gjatë studimeve.

Shprehë mirënjohje të veçantë për Ing.i dipl. Faton Kryeziun për mbikqyrjen dhe ndihmën profesionale që më dha gjatë viteve të studimeve.

Duke mos harruar të falënderoj edhe kolegët/et dhe shoqërinë, të cilët kanë ndarë me mua këto vite të studimeve dhe nuk kanë kursyer në shkëmbimin e përvojave dhe njohurive, të cilat medoemos do të më nevojiten për rrugëtimin e mëturjesëm.

Faleminderit të gjithë atyre që drejtpërdrejtë apo tërthorazi, ndikuan që ky punim diplome të përfundoj me sukses, dhe që shpresojë të jetë i dobishëm për gjeneratat e ardhshme.

Përmbajtja

1. Hyrje	5
2. Diagrami piezometrik i rrjetës termike në qytetin e Gjakovës	7
3. Aplikimi i gyave të paraizoluara në sistemin e ngrohjes në largësi	24
4. Të dhënat e mbledhura në rrjetin termik të shqyrtuar dhe identifikimi i problemeve	38
5. Valvolat balansuese për ekuilibrimin e sistemit termik	47
6. Hyrje në softuerin Pipe Flow Expert	54
7. Modelimi i sistemit të rrjetit termik me softuer	59
8. Analiza e rezultateve të fituara për parametrat kryesor të rrjetit termik	63
9. Modelimi i sistemit të ri me kaldatare me lëndë djegëse të ngurtë nga Biomasa	75
10. Përfundimi	87
Literatura e shqyrtuar	90

1. Hyrje

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 vitin 1933 në Rusi 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 qytetit të Gjakovës është ndërtuar në vitin 1981, në fillim me një kaldajë me kapacitet $P=18.6$ MW dhe më vonë është instaluar kaldaja tjetër me kapacitet $P=20$ MW, me parametra projektues të ujit të nxehtë $135/75$ °C dhe presion punues $p=12$ bar.

Ngrohtorja e qytetit, si çdo ngrohtore tjetër, është e privilegjuar në furnizim me energji elektrike për pompat qarkulluese të ujit në ngrohtore. Kjo do të thotë se uji në sistemin primar është në vazhdimësi në qarkullim gjerë te nënstationi termik, por problemi qëndron në qarkullimin e ujit në rrjetin sekondar.

Rrjeta primare e ngrohtores së qytetit të Gjakovës është ndarë në dy degë kryesore, në Degën Veriore (dega e vjetër) dhe Degën Jugore (dega e re).

1.1. Dega Veriore (dega e vjetër)

Dega Veriore shtrihet nga ngrohtorja e qytetit e gjerë në objektin e ri të shkollës fillore Zekeria Rexha. Kjo degë ka filluar të shtrihet gjatë viteve 1980 dhe 1981 si rrjeta primare kur Ngrohtorja e Qytetit ka filluar të prodhojë nxehtësi nga djegia e lëndës djegëse nga Mazuti, dhe ka vazhduar të bëhen kyçje të reja në degë për rritjen e furnizimit të konsumatorëve të rinj.

Rrjeta e Degës veriore është e ndërtuar me gypat e zi të çelikut dhe është shtrirë në tokë, është e vendosur në shtyllat e betonuara, ndërsa disa nën-degë janë të shtrira në tokë dhe të pa forcuara në mbajtësit apo shtyllat e betonuara.

Më poshtë janë llojet e gypave të cilët janë përdorur për shtrirjen e gypave në Degën Veriore varësisht prej diametrave të tyre:

- DN 300 – DN 350; gypat e zi të çelikut me saldim spiral,
- DN 50 – DN 200; gypat e zi të çelikut pa tegel, DIN 2449.

Lidhjet e gypave janë bërë me saldim. Gjatësia totale e gypave të Degës Veriore afërsisht është 13500 m (27000 m).

Në pusetat e betonuara janë valvolat mbyllëse, valvolat për zbrazjen e rrjetës të vendosura në pjesën e poshtme të gypit dhe valvolat për largimin e ajrit të vendosura në pjesën e sipërme të gypit.

Kompenzatorët në formë të U-së janë përdorur gjerë në diametrin DN100, ndërsa për diametrat nga DN125 gjerë në DN350 janë të vendosur kompenzatorët aksial. Të gjithë kompenzatorët aksial janë të salduar në rrjetën gypore dhe janë të vendosura në puseta.

Për vetëkompenzimin termik rrjeti ka shfrytëzuar poziten e shtrirjes, duke shfrytëzuar ‘L’, ‘Z’ dhe ‘U’ kompenzimet, ndërsa aty ku nuk ka ekzistuar mundësia për vetëkompenzim, kompenzimi linear është bërë përmes kompenzatorëve të vendosur në vendet e caktuara dhe atë të vendosur në rrjetë me anë të saldimit. Pikat fikse, janë të fiksuara në beton, janë në gjendje të mirë dhe të pranojnë lëvizjet gjatësore të rrjetit.

Të gjithë gypat, kthesat, valvolat etj., janë të përshtatura për presionin PN16.

Rrjeta në Degën Veriore është e shtrirë në mbështetësit e rrëshqitshëm të cilët janë të vendosur në puseta.

1.2. Dega Jugore (dega e re)

Dega Jugore shtrihet nga ngrohitorja e qytetit e gjerë në objektin e ri të spitalit regional “Isa Grezda”. Kjo degë ka filluar të shtrihet pas vitit 2001.

Kjo degë është ndërtuar me gypat e çelikut me paraizolim dhe është bërë vendosja në nëntokë e gypave.

Më poshtë janë llojet e gypave të cilët janë përdorur për shtrirjen e gypave në Degën Jugore varësisht prej diametrave të tyre:

- DN 300 – DN 350; gypat e zi të çelikut me saldim spiral,
- DN 50 – DN 200; gypat e zi të çelikut pa tegel.

2. Diagrami piezometrik i rrjetës termike në qytetin e Gjakovës

2.1. Diagrami piezometrik

Për projektme dhe eksploatime të rrjetave të degëzuara termofikuese, shumë shpesh aplikohet diagrami piezometrik, në të cilin është dhënë, në përpjesëtimin e caktuar, reliefi i trasesë, lartësia e godinave të kyçura si edhe ngarkesa e rrjetës. Përmes këtij diagrami lehtë përcaktohet ngarkesa (presioni), si dhe ngarkesa në disponim (rënia e presionit) në çdo pikë të rrjetës dhe të konsumatorit.

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.

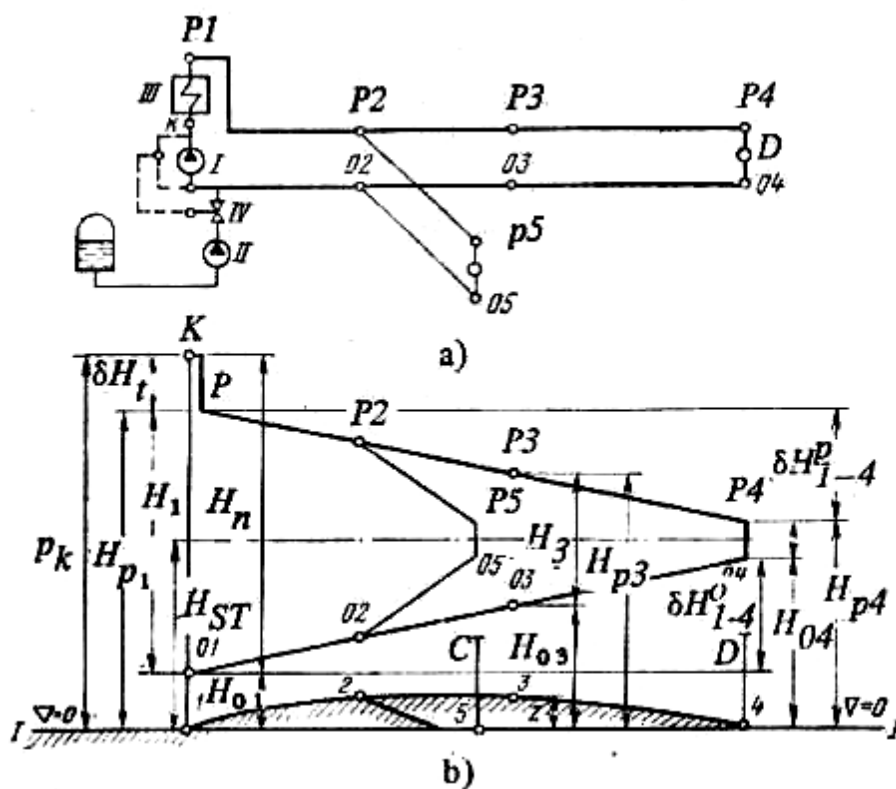


Fig. 2.1. Skema (a) dhe diagrami piezometrik (b) rrjetën termofikuese dygypor

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

P1 - P4 - diagrami i ngarkesës të gypit dërgues të rrjetës;

01 - 04 – diagrami i ngarkesës të gypit kthyes të ujit rrjetor;

H_{01} – ngarkesa e plotë e kolektorit kthyes ndaj burimit termik;

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

H_{ST} – ngarkesa e plot 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 I ;

δH_t – humbja e ngarkesës të ujit nga rrjeta brenda pajisjes termofikuese III;

H_{p1} – ngarkesa e plotë në kolektorin e dërgimit termofikues;

$$H_{p1} = H_k - \delta H_t .$$

Ngarkesa në disponim e ujit në kolektor është $H_1 = H_{p1} - H_{01}$

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

H_{p3} – ngarkesa e plotë në pikën 3 të gypit dërgues të rrjetës,

H_{03} – 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 $H_{p3} - Z_3$,

Ndërsa ngarkesa piezometrike në gypin kthyes është $H_{03} - Z_3$.

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 $H_3 = H_{p3} - H_{03}$.

Ngarkesa disponuese në pikën kyçës të konsumatorit D është:

$$H_4 = H_{p4} - H_{04}$$

ku H_{p4} dhe H_{04} - 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 D është:

$$\delta H_{1-4}^P = H_{p1} - H_{p4}$$

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

$$\delta H_{04}^0 = H_{04} - H_{01}$$

Gjatë punës të pompës qarkulluese I (Fig.2.1.a), ngarkesa H_{st} , e cila realizohet nga pompa për ujin shtues për ngopje II, droselohet përmes rregulluesit të presionit IV gjerë në vlerën H_{01} .

Gjatë ngeçjes të pompës qarkulluese rrjetore I 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 sigurtë hidraulik të rrjetës termofikuese. Për shmangien e përfitimit të zgjidhjeve të gabueshme gjer 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, mundet 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, e 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 atij 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 rezultojnë gjerë të 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 duhet domosdoshmërisht të parashihet ruajtja e mbipresionit i cili e eviton avullimin e ujit për regjimin statik të punës së sistemit, çdo 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 magjstrale ndaj punës paralele, reciprokisht të lidhura, përmes diagramit piezometrik tregohen edhe linjat e ngarkesës ndaj situatave të defekteve, kur disa seksione të magjstraleve themelore çkyçen 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 përtemperaturën 100°C . Sipas regjimit hidrostatik, nga kushti i moskalimit të presionit të lejuar në të gjitha elementët e pajisjes, duke përfshirë edhe konsumatorët, sprovohet mundësia e arritjes së zonës të përbashkët statike, për tërë sistemin e furnizimit me nxehtësi, çdo të thotë mundësia e ruajtës të 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 thjeshton eksplotimin, dhe do të rrisë 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 kyçës të konsumatorëve në rrjetën termofikuese, sepse në këtë mënyrë elementet më të dobët të sistemit (radiatorët prej gizes apo penelat) 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 Mpa (5 mKU), gjë që shkakton presionet e larta të cilat nuk janë të lejuar 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 e veçanta statike, në të cilat, në çdo njëjërën veç e veç, 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.

Në Fig.2.2 - a është i prezantuar diagrami i ngarkesës statike të sistemit furnizues me nxehtësi me tri grupe të ndërtesave të cilat ngrohën: A, B dhe C, me lartësi individuale nga 35 (m), të cilat ndodhen në lartësitë e ndryshme gjeodezike 0, 20 dhe 40 (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 $H_{st}=40+35+5=80\text{m}$. 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: $H_A=80-0=80\text{ m}$, grupin e banesave B: $H_B=80-20=60\text{ m}$, ndërsa për grupin C: $H_C=80-40=40\text{ m}$.

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 vendosur në kuotën 0, gjithashtu është 80 (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 ($H_{st}=20+35+5=60m$). Në Fig.2.2-a kjo ngarkesë është e paraqitur me vijën horizontale MM. Ngarkesa statike piezometrike në ngrohëset e llojit ujë – ujë, në ndërtesat e grupit C, të kyçura në rrjetën termofikuese sipas skemës së pavarur, janë: në anën e ujit ngrohës $60-40 = 20$ (m), dhe në anën e ujit që ngrohet 35 (m).

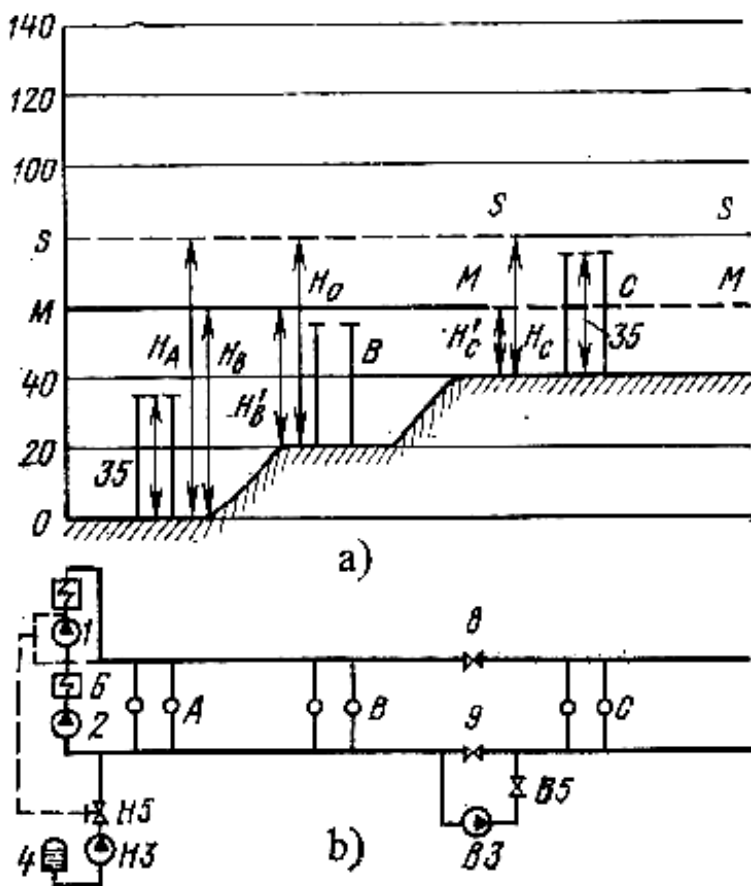


Fig. 2.2. Linja e mundit statik (a) dhe

Skema parimore e sistemit furnizues me nxehtësi (b):

1 – Pompa qarkulluese e rrjetës,

2 – Pompa qarkulluese e rrjetës,

NZ – Pompa ngopëse e ngrohëtores (për zonën e ultë),

- VZ – Pompa ngopëse (për zonën e lartë),
- 4 – Rezervari i ujit ngopës,
- N5 – Rregullatori i ngopjes të 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“.

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, $H_{st}=80$ (m). Vetëm ngarkesa e rritur statike nuk do të përcjellët në trupat ngrohëse të grupit A, sepse ata janë hidraulikisht të izoluar nga rrjeta termofikuese.

Në ngrohëset e llojit ujë – ujë, të vendosur në kyçët e pajisjeve për ngrohje të ndërtesave nga ana e ujit me të cilin ngrohët është $80 - 0 = 80$ (m), gjë që është më e vogël se 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, skematikisht e prezantuar në Fig.2.2b.

Ndaj ndërprerjes së qarkullimit të ujit brenda rrjetës mbyllet valvola rikthyese (8), e vendosur në gypin dërgues të rrjetës, si edhe rregullatori i presionit “gjerë të arritja e kërkuar“ (9), rregulluar ndaj ngarkesës piezometrike H_C dhe e vendosur në gypin kthyes të rrjetës. Në këtë mënyrë gjatë ndërprerjes së qarkullimit, zona C ndahet nga pjesa tjetër e rrjetës. Ruajtja e ngarkesës së kërkuar statike brenda rrjetës termofikuese të zonës C realizohet përmes pompës për ngopje B3 dhe rregullatorit ngopës B5. Në pompën ngopësh B3 futet uji nga zona më e ulët e rrjetës termofikuese. Ruajtja e mundit të kërkuar statik në zonën e ulët të rrjetës termofikuese arrihet përmes pompës ngopëse H3 dhe përmes rregullatorit ngopës H5.

Ndaj regjimit hidrodinamik të sistemit furnizues me nxehtësi, ngarkesat piezometrike në çfarëdo pike të sistemit, ndaj çfarëdo prurje, gjithashtu duhet të plotësojnë kushtet e potencuara .

Gjatë përpilimit të diagramit hidrodinamik, në të jepet niveli i ngarkesave maksimale dhe minimale piezometrike për gypin dërgues dhe kthyes të sistemit. Ngarkesat punuese piezometrike ndaj çdo regjimi punues të sistemit furnizues me nxehtësi nuk mund të tejkalojnë kufijtë e lejuar.

Nëse ngarkesat e lejuara piezometrike, çka të thotë që mund të lexohen nga boshti i gypave, atëherë linjat e ngarkesave të lejuara të rrjetës termofikuese do të harmonizohen me reliefin lokal, sepse gjatë përpilimit të diagramit të ngarkesave zakonisht merret që boshti i gypit të rrjetës termofikuese përputhet me sipërfaqen e tokës. Gjatë vizatimit të linjave të ngarkesave të lejuara për pajisje, me gabaritet e konsiderueshme vertikale, ngarkesa maksimale piezometrike llogaritet prej pikës së poshtme, ndërsa ai minimal nga pika e lartë e pajisjes në fjalë. Shpesh herë për kaldajat me ujë të vluar, për mbulimin e mbingarkesave, ngarkesa maksimale e lejuar piezometrik llogaritet nga pika e poshtme e kaldajës, për të cilën kushtimisht supozojmë që përputhet me sipërfaqen e tokës, ndërsa ai minimal – prej kolektorit të lartë të kaldajës, me kuotë, e cila i dedikohet pikës së poshtme të kaldajës, që është më e lartë për 10 – 15 (m). Për shkak të mundësisë së tejnxehjes lokale të ujit në gypat përkatës të kaldajës mbi temperaturën projektuese ndaj kolektorit në dalje, ngarkesa minimale e lejuar piezometrike caktohet ndaj temperaturës së avullimit të ujit të rritur për 30 °C ndaj vlerës projektuese, e për kolektorin dalës të kaldajës ngarkesa maksimale e lejuar hidrodinamike, zakonisht, caktohet për:

- Gypin dërgues të sistemit – sipas konditave të fortësisë mekanike të pajisjes të rrjetës termofikuese (gypat, armatura) dhe të burimit termik (ngrohësit me avull, kaldajat me ujë të vluar);
- Gypin kthyes, për skema varëse kyçës të konsumuesve – nga kushti i fortësisë mekanike të pajisjes së konsumatorit (pajisja për ngrohje dhe për ventilim), ndaj skemës të pavarur kyçës të konsumatorëve – sipas kushtit të fortësisë mekanike të ngrohësit të llojit ujë – ujë.

Ngarkesa minimale e lejuar hidrodinamike piezometrike, zakonisht përcaktohet për: gypin dërgues – nga kushti i evitimit të avullimit të ujit, për linjën kthyesë – sipas konditës së pengimit të shfaqjes së nënpresionit (të presionit më të ultë se 0,1 Mpa) në sistem, dhe për pengimin e lajmërimit të kavitationit në pjesën thithëse të pompës. Është gjë e dëshirueshme, që, me skemën varëse kyçëse të linjave të ngarkesave vepruese, ngarkesës dërguese hidrodinamike, dhe ujit dërgues, që linja e tillë të mos e prejë linjën e ngarkesës statike. Në atë rast, në pikat kyçëse të pajisjes ngrohëse në rrjetën termofikuese nuk duhet të vendosën nënstacionet me pompat përkatëse, ashtu që, thjeshtëzohet skema e furnizimit me nxehtësi dhe rritet siguria e funksionimit të sistemit. Linjavepruese e ngarkesave të plota hidrodinamike të gypit kthyes magjstral të rrjetës termofikuese sipas rregullës zakonisht e prenë linjën e ngarkesës statike.

Një gjë të tillë nuk e kërkon një eksploitim më i komplikuar dhe një sistem më i përbërë, sepse ruajtja e ngarkesës më të lartë piezometrike në pajisjet e konsumatorëve, në krahasim me ngarkesën në gypin kthyes të rrjetës termofikuese, gjatë qarkullimit të ujit brenda rrjetës, arrihet përmes ndërtimit të rregullatorit të presionit (“gjerë në arritje të gjendjes së kërkuar”), në gypin rikthyes ndaj konsumatorit të kyçur.

Është gjë e preferuar që ngarkesa në disponim, përkatësisht diferenca e ngarkesave hidrodinamike në gypin dërgues dhe kthyes të rrjetës, në pikat kyçëse të stacioneve termike furnizuese, është i barabartë, apo diç më i lartë së shuma totale e humbjeve të konsumatorit dhe në rrjetën termofikuese, në të kundërtën, nevojitet që në pikën kyçëse të vendosen pompat, gjë që e komplikon eksploatimin dhe e zvogëlon sigurinë e furnizimit me nxehtësi.

Në Fig.2.3. është e paraqitur mënyra e përpilimit të diagramit të ngarkesa piezometrike të sistemit furnizues me nxehtësi, për të cilin zgjedhja e linjës së ngarkesave statike MM është e shpjeguar në Fig.2.2.

Temperatura projektuese e ujit në gypin dërgues të rrjetës termofikuese është e dhënë dhe ka vlerën 150°C . Ngarkesa e plotë statike për këtë sistem merret me vlerë 60 (m). Pajisjet për ngrohjen e konsumatorëve të grupit C, të vendosur në zonën e lartë, kyçën në rrjetën termofikuese sipas skemës së pavarur.

Linja P_b e tregon ngarkesën e lejuar maksimale në gypin dërgues të sistemit furnizues me nxehtësi, prej kolektorit dërgues në ngrohëtove gjer te kyçja e konsumatorit. Ngarkesa P1 në dalje të ujit nga kaldaja me ujë të vluar (7) përcaktohet nga kushti i fortësisë mekanike të kaldajave për mbulimin e mbingarkesës. Presioni i lejuar për kaldajat me ujë të vluar është 2,5 MPa. Me humbjet e llogaritura hidraulike në kaldajë, ngarkesa maksimale e lejuar piezometrike në dalje nga kaldaja, merret që është 220 (m). Ngarkesa e lejuar maksimale (linja P_b) në gypin dërgues në linjën P2-P7 është e caktuar nga kushti i presionit të lejuar në gypa dhe në armaturë të gypit dërgues, e ka vlerën 1.6 Mpa, dhe për këtë arsye ngarkesa piezometrike duhet të jetë 160 (m).

Linja P_M e tregon ngarkesën minimale të lejuar në gypin dërgues të sistemit.

Ngarkesa minimale e lejuar në pikën P1 është e caktuar nga kushti i pengimit të avullimit në pikën më të lartë të kaldajës me ujë të vluar, e cila ndodhët në kuotën gjeodezike 15 (m), ndaj temperaturës së ujit $150 + 30 = 180^{\circ}\text{C}$, gjë që e përcakton ngarkesën minimale piezometrike në këtë pikë të kaldajës prej 92 (m), apo ngarkesa totale prej 107 (m), në raport me kuotën gjeodezike 0. Nga kushti i pengimit të avullimit të ujit ndaj temperaturës së saj prej 150°C , ngarkesa minimale e lejuar piezometrike në gypin dërgues të rrjetës termofikuese në linjën P2-P7 duhet të jetë 40 (m).

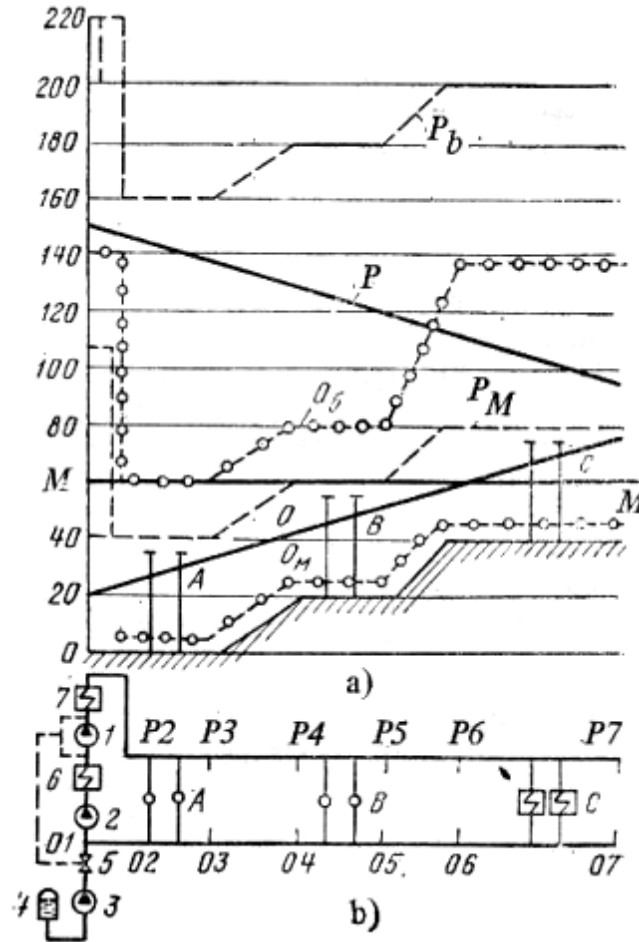


Fig. 2.3. Përpilimi i diagramit hidrodinamik të sistemit furnizues me nxehtësi:
 a – diagrami i mundit hidrodinamik; b – skema parimore;

Linja vepruese e ngarkesave hidrodinamike të ujit dërgues të rrjetës termofikuese, ndaj çdo regjimi të punës së saj, nuk guxon të del nga kufijtë e ngarkesave të shënuara me linjat P_b dhe P_M . Në rastin e dhënë diagrami i ngarkesave vepruese hidrodinamike të gypit dërgues është i paraqitur me linjën P .

Linja O_b e tregon ngarkesën maksimale të lejuar në gypin kthyes të sistemit furnizues me nxehtësi prej vendit kyçës të konsumatorit gjer tek kolektori i ngrohësit termofikues të llojit avull – ujë (6) në ngrohtore. Nga kushti i fortësisë mekanike të radiatorëve prej gize, ngarkesat e lejuara piezometrike në gypin kthyes të rrjetës termofikuese në linjën 01 – 05, në të cilën janë të kyçur konsumatorët sipas skemës së varur, është 60 (m), dhe sipas konditave të fortësisë mekanike të ngrohësit të llojit ujë – ujë, ngarkesa e lejuar piezometrike në linjën 06 – 07, ku konsumatorët janë të kyçur sipas skemës pavarur është 140 (m).

Linja O_M tregon që ngarkesa minimale e lejuar piezometrike në gypin kthyes të sistemit furnizues me nxehtësi, për kushtin që mibipresioni në gypat e rrjetës termofikuese dhe në pjesën thithëse të pompës, është i mjaftueshëm për pengimin e thithjes së ajrit dhe ndaj lajmërimit të kavitacionit. Ngarkesa minimale e lejuar piezometrike në gypin kthyes të rrjetës termofikuese merret 5 (m).

Pasi që konsiderohet se ngarkesa vepruese hidrodinamike në kolektorin dërgues në ngrohore pas kaldajës me ujë të vluar për mbulimin e mbingarkesave, atëherë me humbjet e llogaritura hidraulike në kaldajë, ngarkesa hidrodinamike piezometrike para kaldajës duhet të jetë 170 (m). Kjo gjë në masë të konsiderueshme e tejkalon ngarkesën e lejuar piezometrike për ngrohësin avull – ujë (6), i cili tani është 140 (m). Për të siguruar ngarkesën e nevojshme piezometrike në kolektorin dërgues (pa tejkallim të presionit të lejuar në ngrohësin avull – ujë), në skemën e pajisjes termofikuese, janë të parapara dy pompa të kyçura në mënyrë serike të rrjetës (1) dhe (2). Pompa (2) e realizon ngarkesën brenda sistemit, i cili është i domosdoshëm për kompensimin e humbjeve hidraulike në ngrohësin avull – ujë (6) dhe për mbrojtjen nga kavitacioni i pompës qarkulluese të rrjetës (1), ndaj temperaturës kalkuluese, pas ngrohësit avull – ujë. Pompa qarkulluese e rrjetës (1) e realizon ngarkesën të domosdoshëm për kompensimin e humbjeve hidraulike në kaldajën me ujë të vluar, brenda rrjetës termofikuese dhe te pajisjet ndaj konsumit të nxehtësisë.

Diagrami i ngarkesës vepruese hidrodinamike në gypin kthyes të sistemit furnizues me nxehtësi, për çfarëdo regjimi punues, nuk guxon të tejkalon kufijtë O_b dhe O_M . Në këtë rast ai është i prezantuar me linjën O .

2.2. Zgjedhja e skemës së kyçes të konsumatorëve në përgjithësi

Diagrami piezometrik ka për të dhënë pasqyrimin vizual për ngarkesën vepruese ndaj regjimit hidrodinamik dhe për gjendjen statike të sistemit të furnizimit me nxehtësi, gjë që është më rëndësi të madhe në lidhje me zgjedhjen e skemave racionale kyçes të konsumatorëve termik në rrjetën termofikuese.

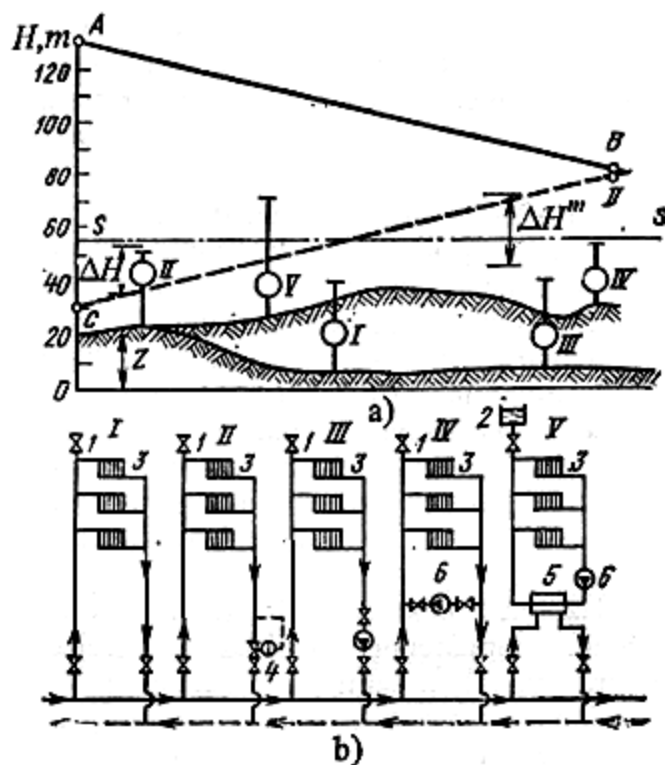


Fig. 2.4. Diagrami piezometrik i rrjetës dygypore termofikuese me ujë, si bartës të nxehtësisë (a) dhe skema e kyçes të pajisjes për ngrohje në rrjetën termofikuese (b):

Pajisja për ngrohje:

- I – Skema varëse pa pompë qarkulluese,
- II – Skema varëse me rregullatorin e presionit në linjën rikthyese,
- III – Skema varëse me pompën në linjën rikthyese,
- IV – Skema varëse me pompën për përzierje,
- V – Skema e pavarur,
- 1 – Valvola për ajrosje,
- 2 – Ena ekspanduese,

- 3 – trupat ngrohës,
- 4 – rregullatori i presionit kah vetvetja,
- 5 – ngrohësi i llojit ujë – ujë,
- 6 – pompa,

Në Fig.2.4-a është i prezantuar diagrami piezometrik i rrjetës dygypore termofikuese me ujë si bartës të nxehtësisë:

AB – është lakorja e ngarkesës hidrodinamike të gypit dërgues,

CD – lakorja e ngarkesës hidrodinamike të gypit kthyes,

SS – linja e ngarkesës statike.

Skemat kyçëse të pajisjes për ngrohje në rrjetën termofikuese janë të prezantuara në Fig.2.4-b.

Në qytetet e mëdha, gjatë transportit të nxehtësisë prej burimit të nxehtësisë gjerë të konsumatori, përmes magjistrave të gjata dhe me diametër të madh, për ngarkesat të ndryshme termike të konsumatorëve, është gjë e favorshme që të gjitha pajisje për ngrohje të kyçen në rrjetën termofikuese sipas skemës së pavarur. Zgjidhja e tillë, në esencë, e thjeshtëzon regjimin e punës së sistemit furnizues dhe e rritë mundësinë manovruese të rrjetës termofikuese, në lidhje me rritjen e mundshme të konsiderueshme të ngarkesës piezometrike në gypin kthyes të rrjetës termofikuese (linja O_b në Fig.2.3.).

2.3. Mënyra e kyçjes së konsumatorëve në sistemin termofikues - rrjeta e vjetër

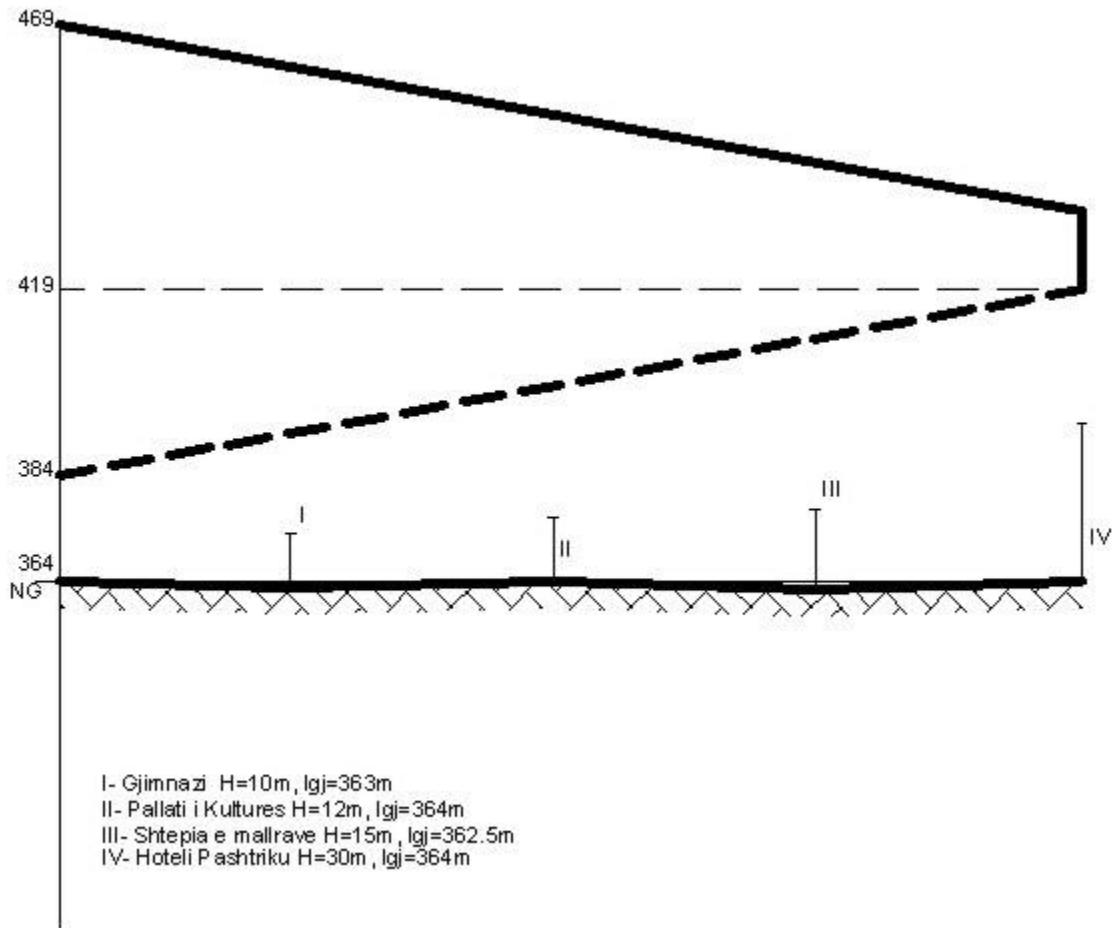


Fig. 2.6. Diagrami piezometrik i Ngrohtores së qytetit të Gjakovës, Dega Veriore (dega e vjetër)

Në Fig.2.6. është treguar diagrami piezometrik i sistemit dygypor i furnizuar me nxehtësi nëpërmjet fluidit punues (ujit) për rrjetën e vjetër të qytetit të Gjakovës.

Karakteristikat hidraulike dhe gjeodezike për objektet karakteristike:

I - Gjinnazi “Hajdar Dushi” me lartësi mbidetare prej 363m dhe lartësi të objektit $H=10m$,

II - Pallati i kulturës “Asim Vokshi” me lartësi mbidetare prej 364m dhe lartësi të objektit $H=12m$,

III - Shtëpia e mallrave “Agimi” me lartësi mbidetare 362.5m dhe lartësi të objektit $H=15m$,

IV - Hoteli “Pashtriku” me lartësi mbidetare 364m dhe lartësi të objektit $H=30m$,

Ngarkesa piezometrike e ujit kthyes të rrjetës termofikuese në vendin e kyçjes së konsumatorit **I** është 29 m, ndërsa ngarkesa piezometrike statike është 56 .

Ngarkesa piezometrike e ujit kthyes të rrjetës termofikuese në vendin e kyçjes së konsumatorit **II** është 37 m, ndërsa ngarkesa piezometrike statike është 57 .

Ngarkesa piezometrike e ujit kthyes të rrjetës termofikuese në vendin e kyçjes së konsumatorit **III** është 47 m, ndërsa ngarkesa piezometrike statike është 56.5 m.

Ngarkesa piezometrike e ujit kthyes të rrjetës termofikuese në vendin e kyçjes së konsumatorit **IV** është 55 m, ndërsa ngarkesa piezometrike statike është 55 m.

2.4. Mënyra e kyçjes së konsumatorëve ne sistemin termofikues - rrjeta e re

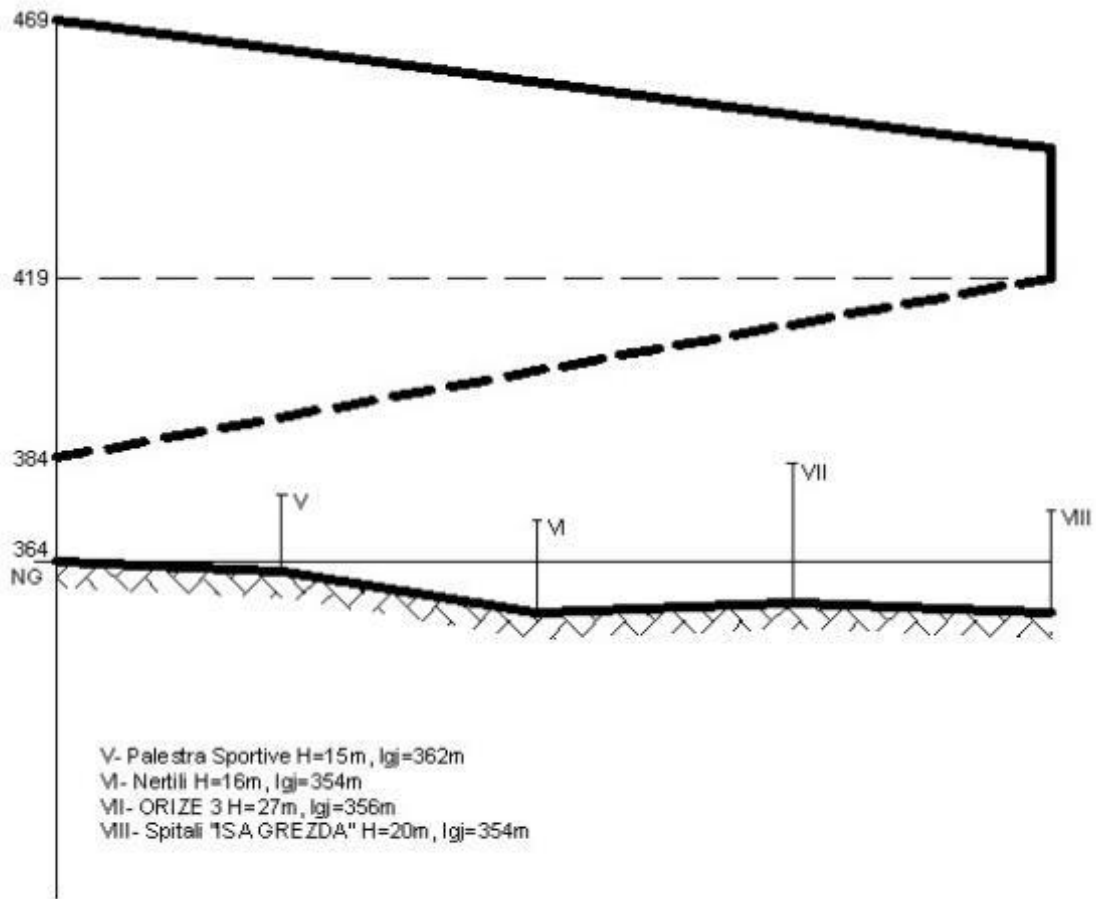


Fig. 2.7. Diagrami piezometrik i Ngrohtores së qytetit të Gjakovës, Dega Veriore (dega e re)

Në Fig.2.7. është treguar diagrami piezometrik i sistemit dygypor i furnizuar me nxehtësi nëpërmjet fluidit punues (ujit) për rrjetën e re të qytetit të Gjakovës.

Karakteristikat hidraulike dhe gjeodezike për objektet karakteristike:

V - Palestra Sportive “Shani Nushi” me lartësi mbidetare prej 362m dhe lartësi të objektit $H=15m$,

VI - Shtëpia e mallrave “Nertili” me lartësi mbidetare prej 354m dhe lartësi të objektit $H=16m$

VII - Kompleksi banesor “ORIZE Lindore” me lartësi mbidetare 356m dhe lartësi të objektit $H=27m$

VIII - Qendra Spitalore “Isa Grezda” me lartësi mbidetare 354m dhe lartësi të objektit 20m

Ngarkesa piezometrike e ujit kthyes të rrjetës termofikuese në vendin e kyçjes së konsumatorit **V** është 30 m, ndërsa ngarkesa piezometrike statike është 57 m.

Ngarkesa piezometrike e ujit kthyes të rrjetës termofikuese në vendin e kyçjes së konsumatorit **VI** është 47 m, ndërsa ngarkesa piezometrike statike është 65 m.

Ngarkesa piezometrike e ujit kthyes të rrjetës termofikuese në vendin e kyçjes së konsumatorit **VII** është 54 m, ndërsa ngarkesa piezometrike statike është 63 m.

Ngarkesa piezometrike e ujit kthyes të rrjetës termofikuese në vendin e kyçjes së konsumatorit **VIII** është 65 m, ndërsa ngarkesa piezometrike statike është 65 m.

Nga diagrami piezometrik shihet se mbipresioni minimal i rrjetit kthyes është rreth 2 bar që e siguron ruajtjen e presionit i cili është mbi presionin e ngopjes, ndaj temperaturës së ujit brenda sistemit.

3. 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 natyrorë, mazuti, biomasa, por edhe avulli nga termoelektranat. Si shembull kemi sistemin e kogjenerimit të avullit nga termoelektrana Kosova B në ngrohtoren e qytetit Termokos.

3.1. 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 na jep 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 ideal sanduïç siguron aftësi optimale operative dhe jetë teknike për të paktën 30 vjet.

3.2. Sistemi i lidhjes

Gypi i mbështjellur PEHD dhe gypi me hapësirë janë të lidhur në mes veti në mënyrë të ngurtë me shkumë të forte PUR dhe bëjnë një tërësi (sistem të lidhjes) Fig.3.1. Në këtë mënyrë kjo teknik e lidhjes dallon në mënyrë të ndjeshme nga proceset tjera konvencionale. Këto lidhje të veçanta duhen të merrenparasysh qysh në fillim të planifikimit të lidhjes, ashtu që të sigurohet puna e mirë dhe kohëzgjatja e rrjetit 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 e bart nga gypi mbështjellës PEHD ne gypin me fluid.



Fig. 3.1 Një gyp i paraizoluar

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

3.3. Dilatimi termik

Zgjerimi ose zgjatja e vëllimit të mureve të gypit gjatë ndryshimit të temperaturës quhet dilatim termik. Meqenëse prerja tërthore e murit të gypit është shumë e vogël në krahasim me gjatësinë e gypit, atëherë gjatë kalkulimit të dilatimit termik merret parasysh vetëm dilatimi 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 shkaktojnë sforcime të ndryshme në sistem

3.3.1. Zgjatimi i lirë

Me “zgjatimin e lire” konsiderohet zgjatimi i pa penguar i gypit gjatë rritjes së temperaturës pa marr parasysh forcat e rezistencës dhe fërkimit gypit TPI i vendosur lire 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

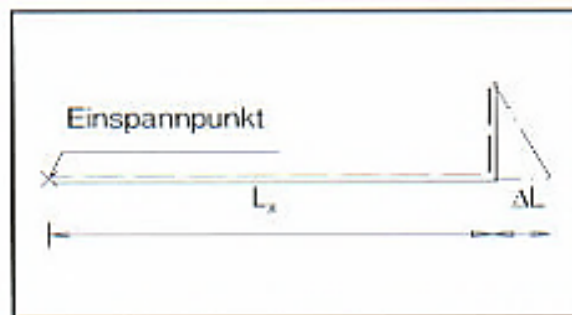


Fig. 3.2 Zgjatimi i lirë

3.3.2. Zgjatimi i kufizuar

Kur është mbuluar me rërë dhe mbushur, gypi mbështjellës (TPI) gjatë rritjes së temperaturës, për ndryshim nga zgjatimi i lire 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]

3.3.3. Kompensimi i dilatimit

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

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

Gjatë zëvendësimit $L_{egzistuese}$ shprehet në (m). Kjo vlerë e përafërt vlen për temperaturën punuese max 140⁰C dhe lartësinë e mbulesës prej 0.8 m. Me ndihmën e vlerës së llogaritur ΔL nga diagrami për kompensatorit L, Z dhe U caktohet gjatësia e nevojshme e hapit të dilatimit.

L-kthesa në diagramin Fig.3.3

Z- kthesa në diagramin Fig.3.4

U- kthesa në diagramin Fig.3.5

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

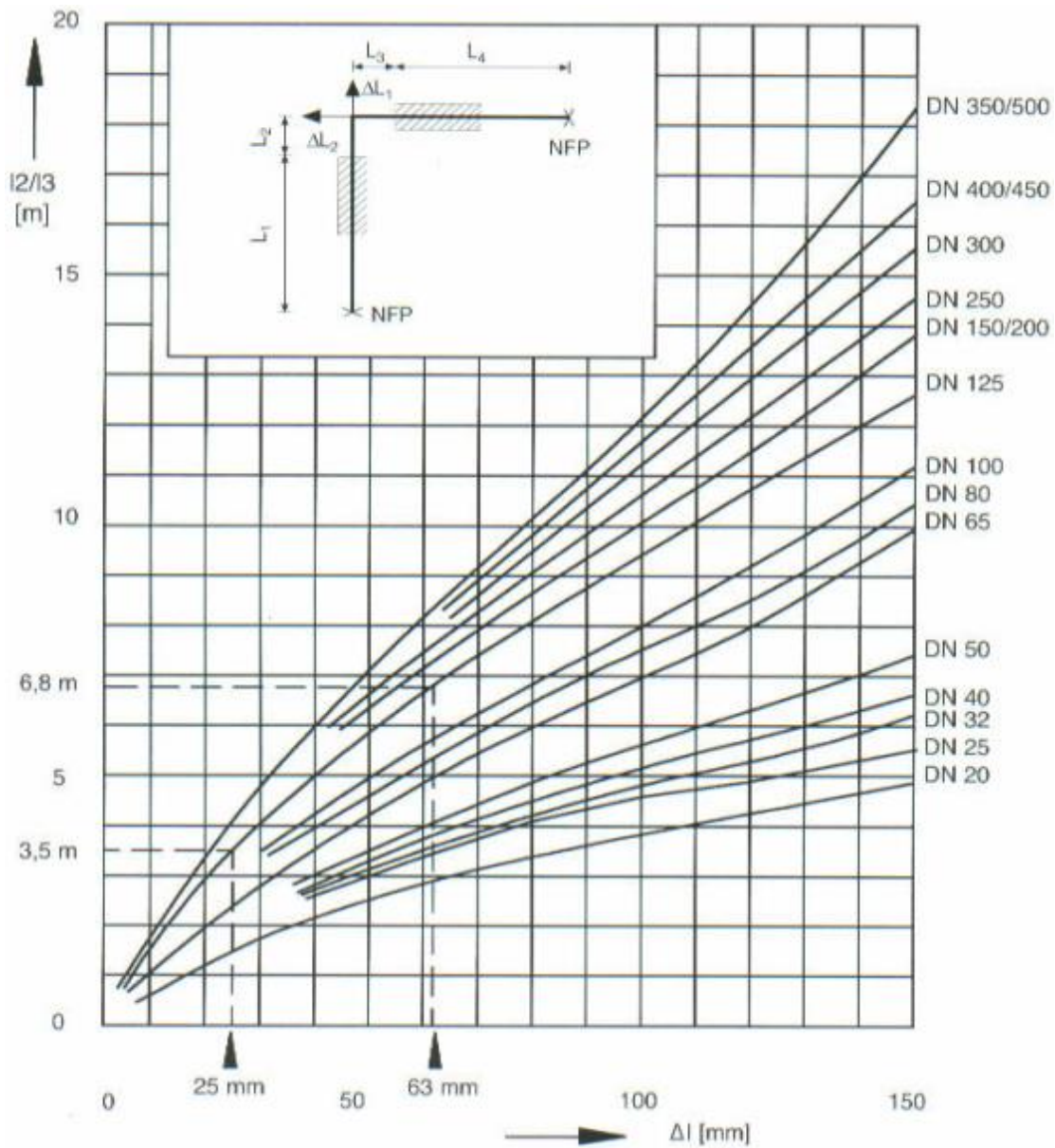


Fig. 3.3 Diagrami për caktimin e gjatësisë së krahut L_2 dhe L_3 për **L-kthesa**

Shembulli 1:

$$\begin{aligned}
 L_1 + L_2 &= 22\text{ m}, \Delta L_1 = 25\text{ mm} \\
 L_3 &= 3.5\text{ m} \\
 L_3 + L_4 &= 57\text{ m}, \Delta L_2 = 63\text{ mm} \\
 L_2 &= 6.8\text{ m}
 \end{aligned}$$

Z- kthesa nëdiagram për caktimin e gjatësisë së krahut a

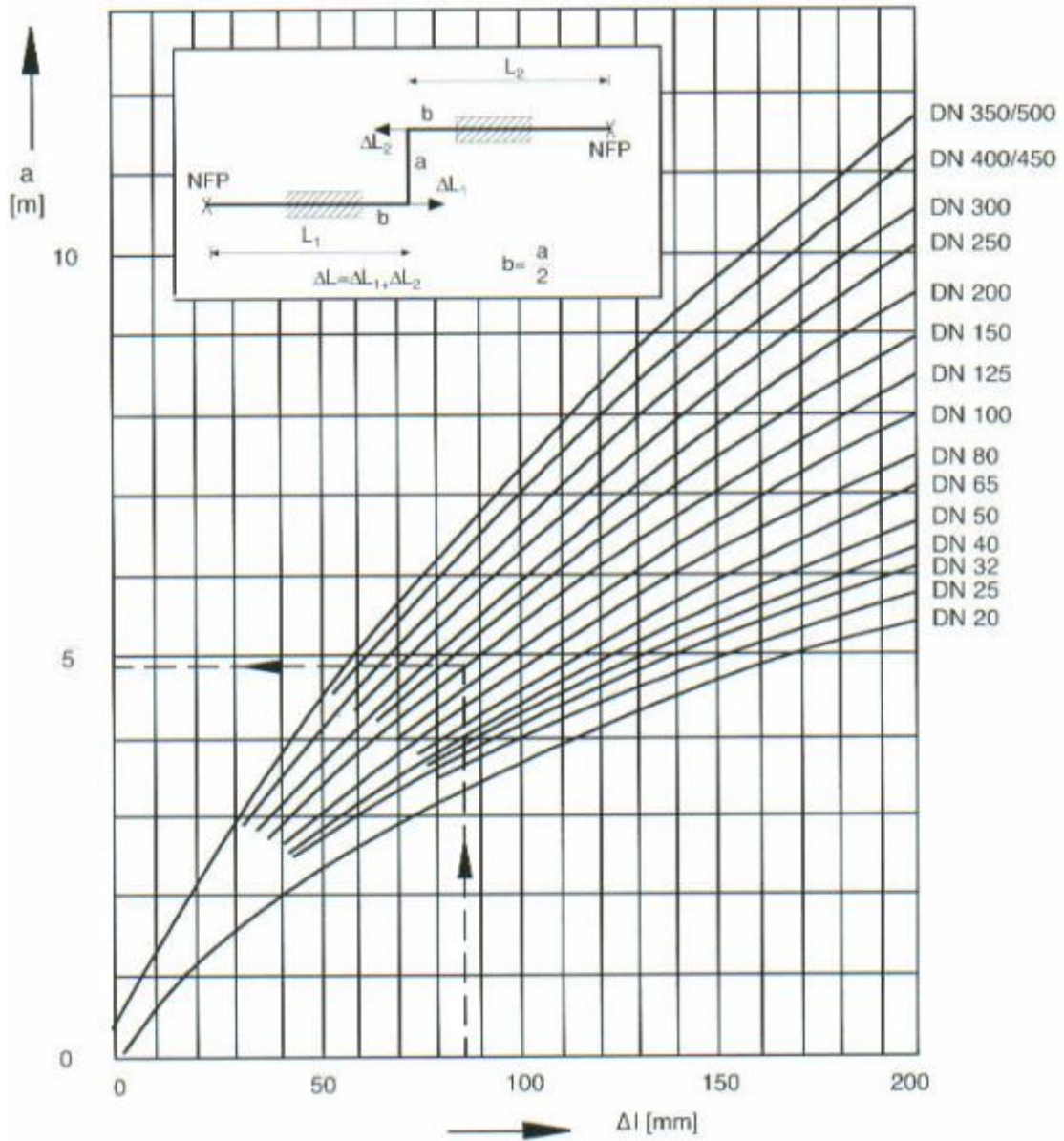


Fig. 3.4 Diagrami për caktimin e gjatësisë së krahut (a)për **Z-kthesa**

Shembulli 2:

$$\begin{aligned} \Delta L_1 &= 25 \text{ mm} \\ \Delta L_2 &= 63 \text{ mm} \\ \Delta L &= 88 \text{ mm} \\ a &= 4.9 \text{ mm} \\ b &= 2.45 \text{ mm} \end{aligned}$$

U- kthesa nëdiagram për caktimin e gjatësisë së krahut a

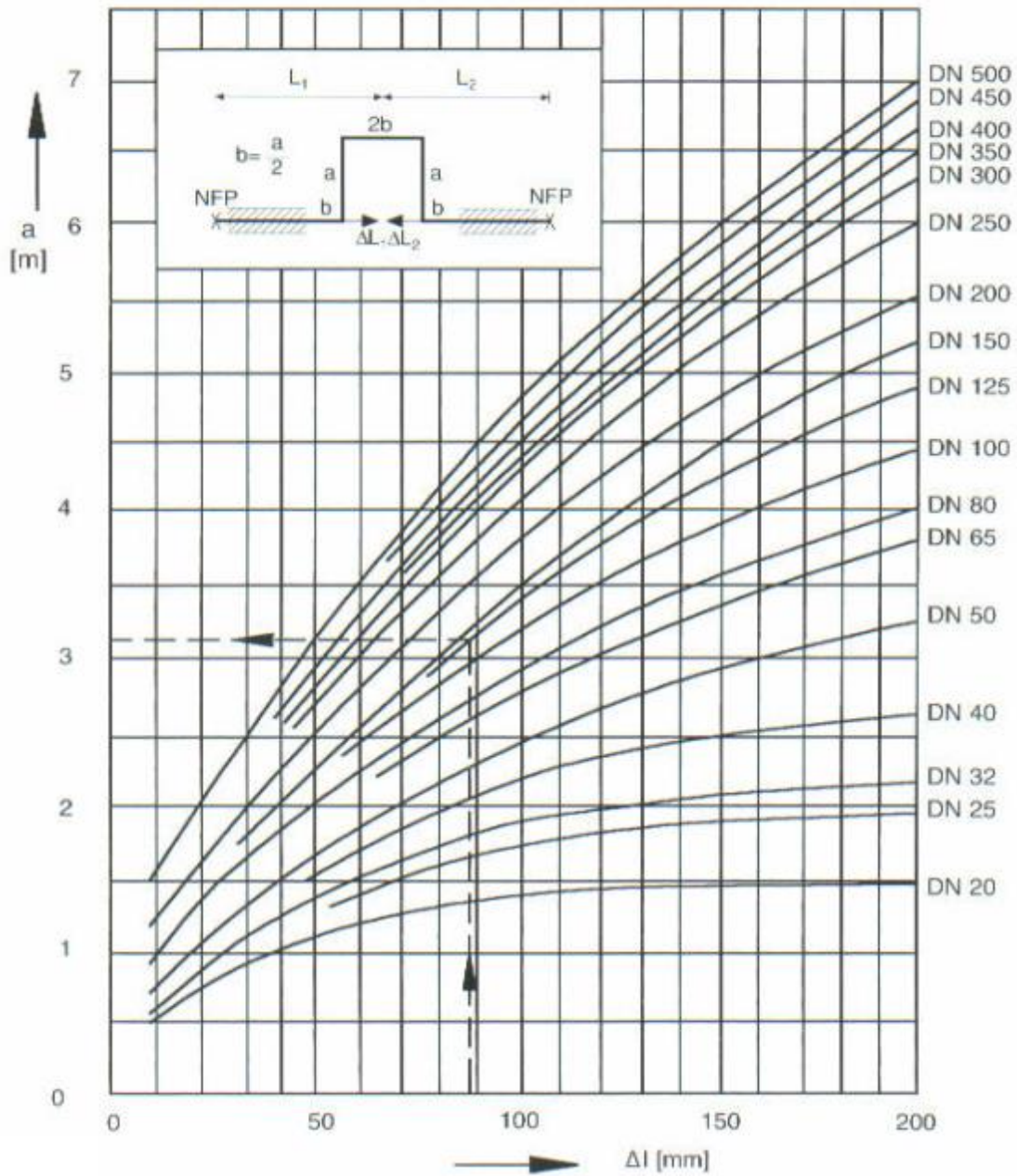


Fig. 3.5 Diagrami për caktimin e gjatësisë së krahut (a) për U-kthesa

Shembulli 3:

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

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

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

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

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

3.3.4. 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.3.1

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

3.3.5. Dimensionimi i kanalit për vendosjen e gypave

Thellësia e kanalit (T) dimensionohet varësisht nga shtresa mbuluese (\bar{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 - 1.50 m.

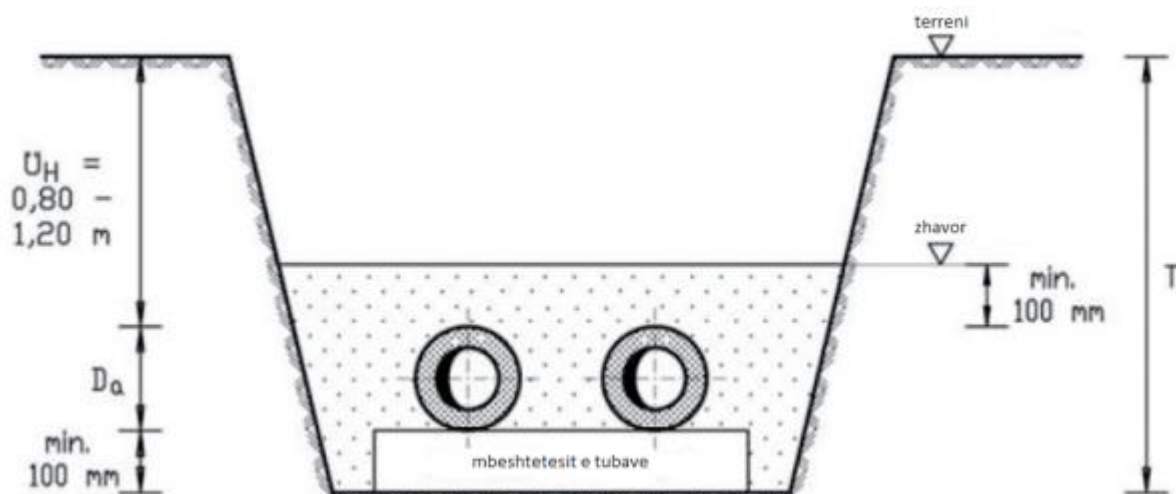


Fig. 3.6 Dimensionimi i thellësisë së kanalit për shtrirjen e gypave

Mbështjellësi PEHD D_a in mm	65	75	90	110	125	140	160	180	200	225	250	280	315	355
Shtresa mbuluese \bar{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

Tab.3.2 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 \bar{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	

Tab.3.3. 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.

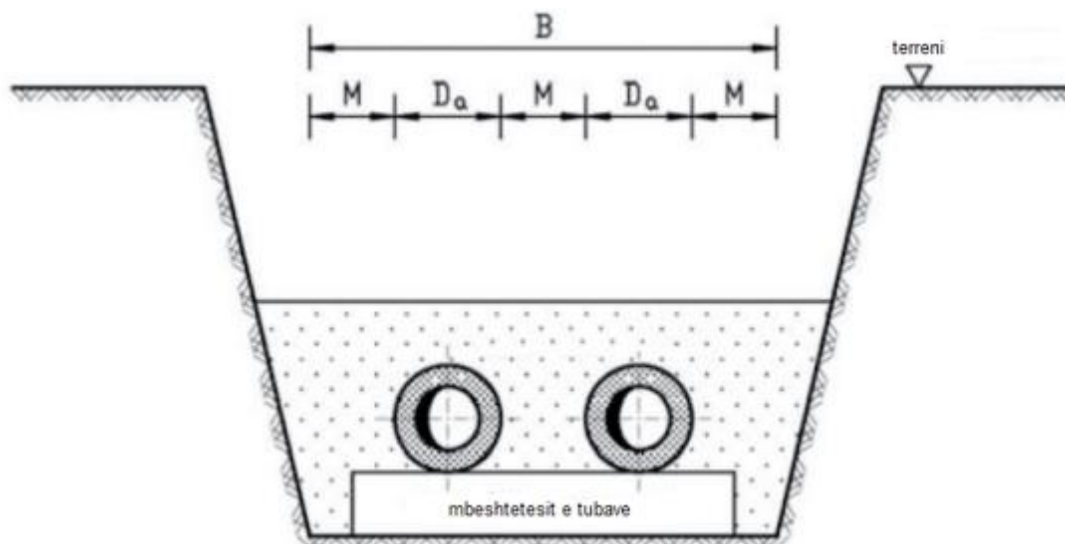


Fig. 3.7 Dimensionimi i gjerësisë të kanalit për shtrirjen e gypave

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

Tab 3.4 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	

Tab.3.5 Dimensionet e caktuara për shtrirjen 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:

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

3.3.6. Detektimi i rrjedhjeve në gypa

Në një sistem gypor edhe rrjedhjet më të vogla mund të shkaktojë 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 përfshinë 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 pa izoluar ku vendosen brenda izolimit PU të sistemit të gypave, dhe kalojnë përgjatë sistemit të gypave.



Fig. 3.8 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 nevojitur, valëve për tu reflektuar në qendër, me saktësi mjaft të madhe mund të pikasim vendin ku ndodhet rrjedhja.

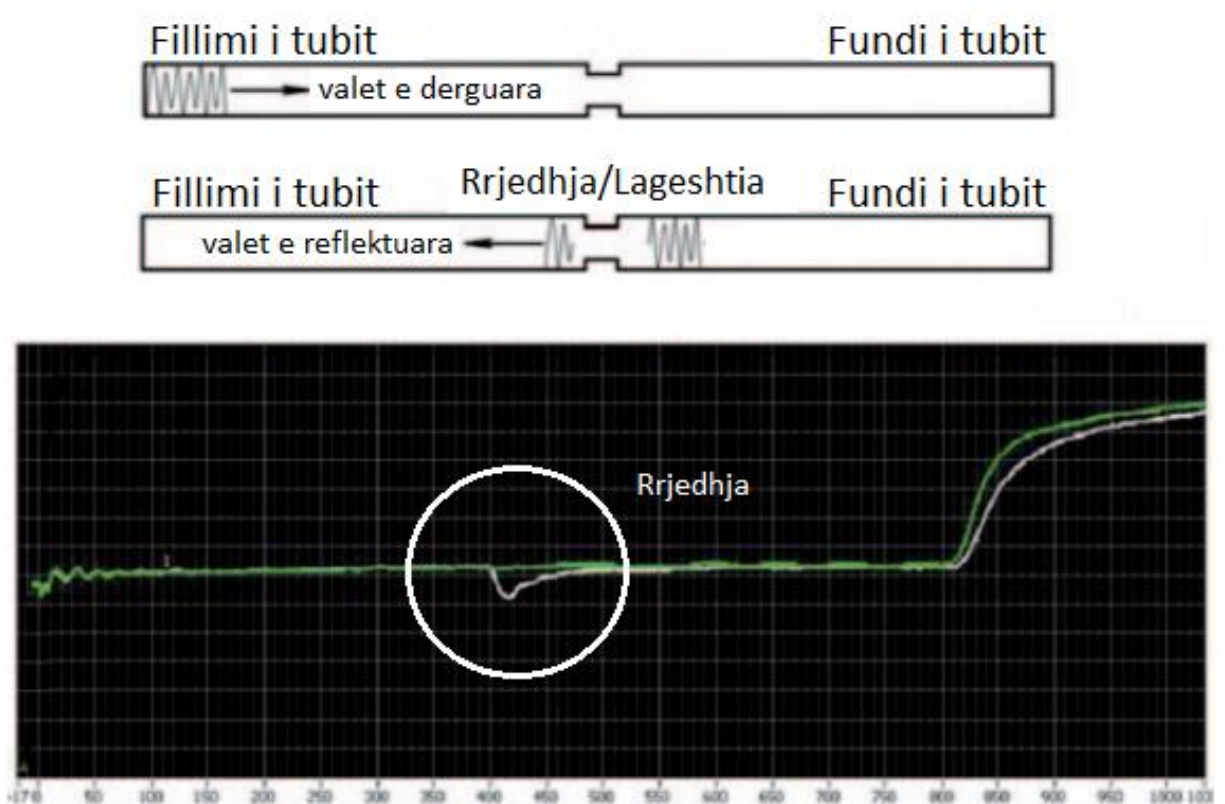


Fig. 3.9 Valët e reflektuara për shkak të rrjedhjes së fluidit

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

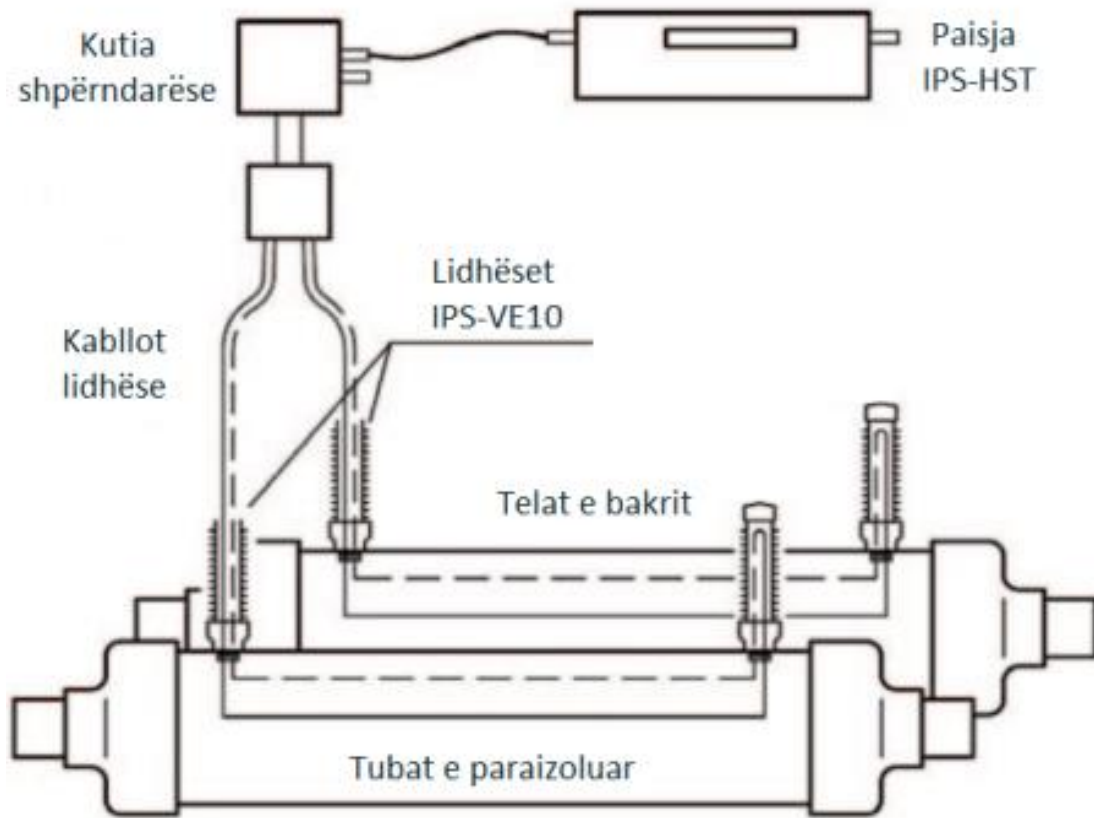


Fig. 3.10 Skema e funksionimit të pajisjes portative IPS-HST

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 dhëna që 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.



Fig. 3.11 Pajisja e monitorimit IPS-ST 3000

4. Të dhënat e mbledhura në rrjetin termik të shqyrtuar dhe identifikimi i problemeve

4.1. Nënstationet

Nënstationi 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 nënstationit termik. Këmbyesi i nxehtësisë është ai i cili e ndanë rrjetin e termofikimit (rrjetin primar) me rrjetin e konsumatorit (rrjetin sekondarë). Këmbyesit origjinal, ishin me gypa të bakrit të tipit rrymues, e që ndërkohë janë zëvendësuar me atë panel të tipit “Alfa Laval”, "Catetherm" apo të ngjashëm.

Nënstationet termike të ngrohtores së qytetit të Gjakovës, janë të tipit indirekt me regjim të punës në rrjetin primarë 130/75 °C, dhe në rrjetin sekondarë 90/70 °C.

Ngrohitorja e qytetit të Gjakovës, ka gjithsejtë rreth 302 nënstatione, nga të cilët:

- Shtëpi Individuale -202 nënstatione,
- Rezidenciale - 47 nënstatione,
- Afariste - 53 nënstatione.

Kapaciteti më i vogël i shtëpive individuale është 50 kW, ndërsa ai me kapacitet me të madh është i “Spitalit Rajonal”.

Të gjithë nënstationet me kapacitet mbi 200 kW, janë të pajisura me valvolen rregulluese dykahore, me aktuatorët motorik, për rregullimin e temperaturës së mediumit ngrohës në varshmëri të temperaturës së jashtme. Vlen të ceket se të gjithë nënstationet nuk janë të pajisur me armaturën për rregullimin e sasisë së prurjes së nxehtësisë. Të gjitha nënstationet me kapacitetin nën 200 kW, nuk janë të pajisura me armaturën rregulluese dhe ato matëse. Nënstationet nën 200 kW, nuk kanë ndonjë koncept të caktuar të ekzekutimit të nënstationit.

Pjesa sekondare, përbëhet nga armatura mbyllyse, pompa qarkulluese, sistemin e mbajtjes së shtypjes dhe pajisjen tjetër të nevojshme për funksionim të ngrohjes për objektet përkatëse. Nënstationet janë të vendosura në hapësirat adekuate të veçanta me qasje nga jashtë. Qasje me problematike kanë nënstationet individuale ku mungon qasja e personelit të ngrohtores së qytetit të Gjakovës.

Më poshtë është paraqitur skema funksionale e një nënstacioni individual, një nënstacioni rezidencial e cila është tipike me Palestrën e Sporteve “Shani Nushi” dhe vendosja e gypave në puseta.

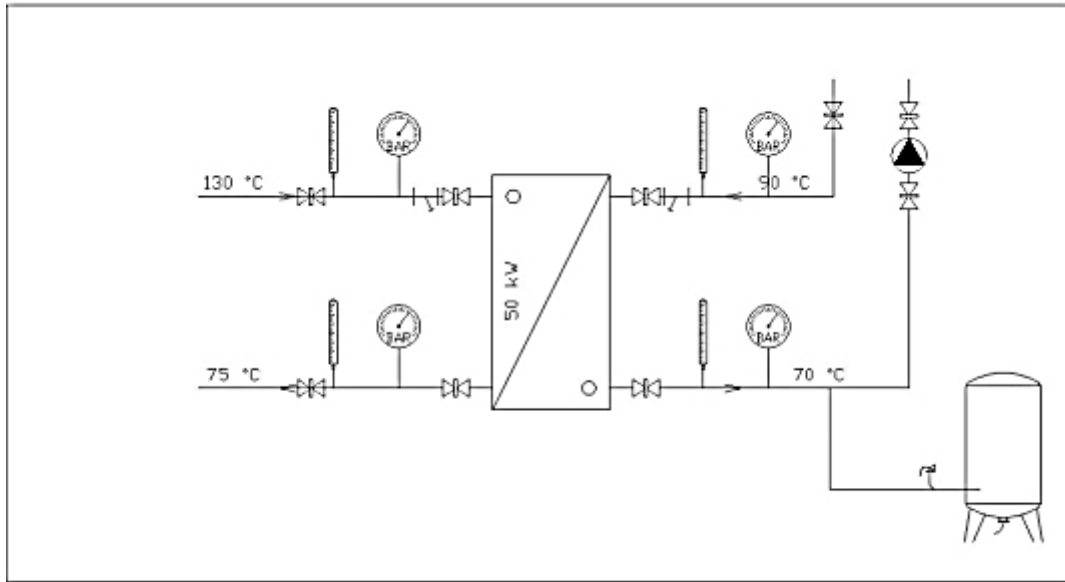


Fig. 4.1 Dukka e një nënstacioni tipik individual

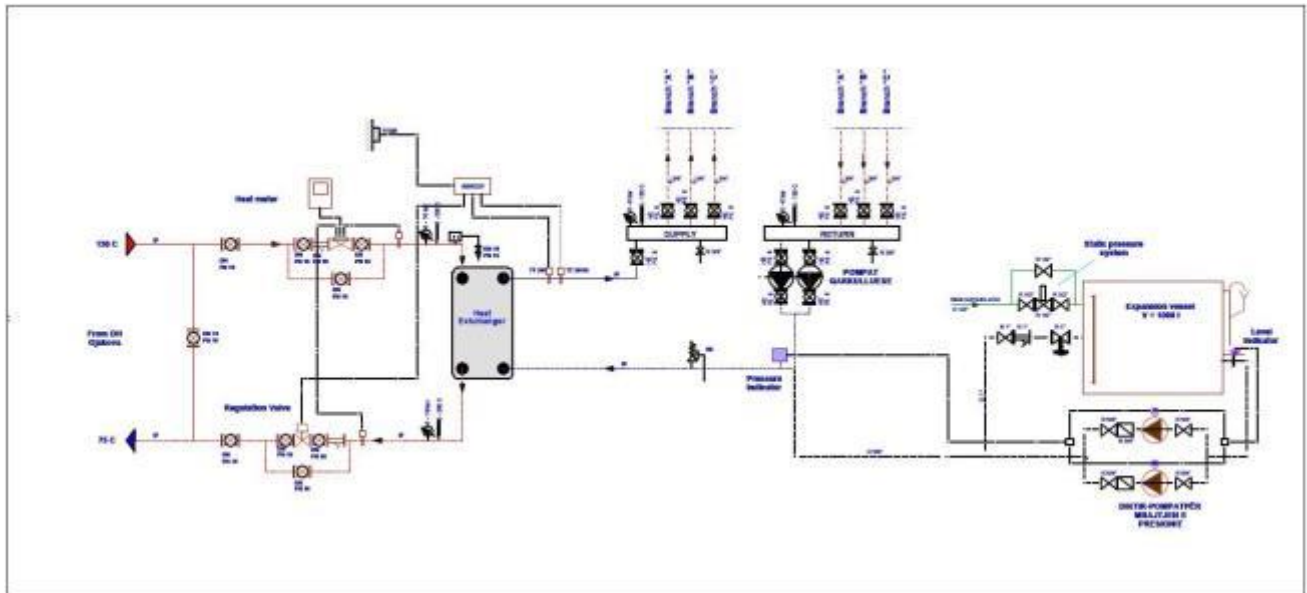


Fig. 4.2 Dukka e një nënstacioni tipik rezidencial, me kapacitet 1300kW

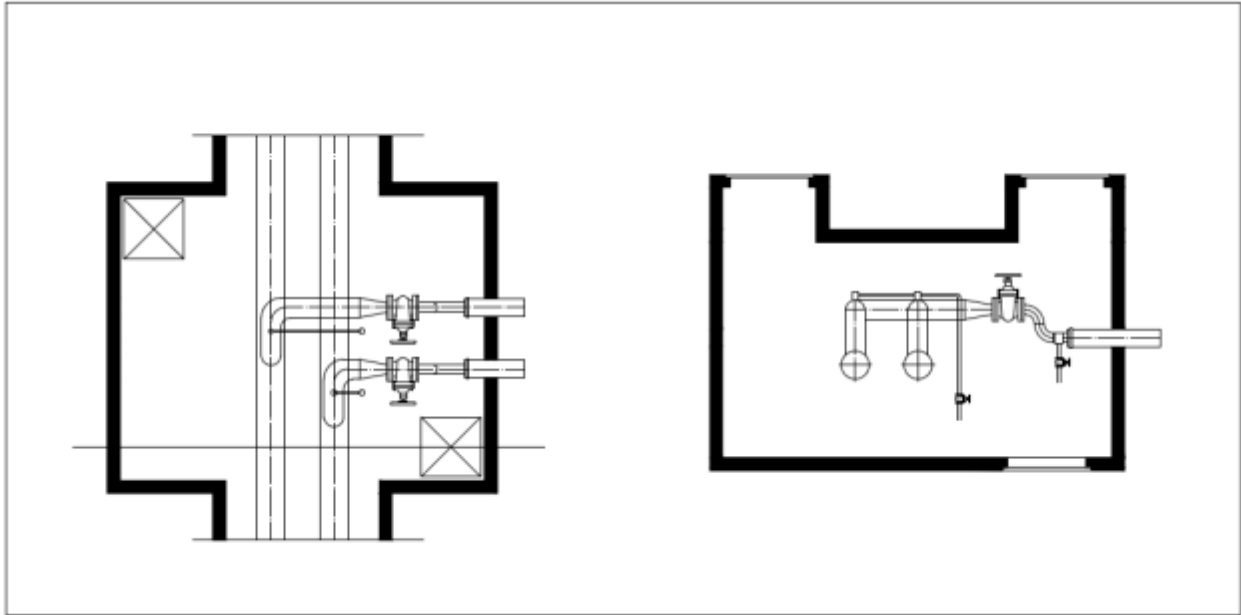


Fig. 4.3 Vendosja e gypave në puseta

4.2. Presioni statik

Presioni statik, i përlogaritur me projektin bazë të ndërtimit të Ngrohtores së qytetit të Gjakovës, është 7 bar, presioni statik me të cilin është punuar gjerë me ekzekutimin e rrjetit Jugor. Ku presioni statik është zvogluar në vlerën 5.5 bar, pa ndonjë llogaritje paraprake të ndryshimit gjeodezik dhe për presionin kritik të ujit në temperaturë 130°C, presion që ende punon Ngrohtorja e qytetit, por me temperatura të ulëta distribuese.

4.3. 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 qytetit. Pompat qarkulluese janë me rrymim konstant dhe me rregullim frekuent.

Shënimet teknike të pompave janë:

Pompat me prurje konstante :

- Tipi: NK 200-500/484 "Grundfoss "

$$Q= 360 \text{ m}^3/\text{h}, H= 80 \text{ mvp}, n= 1450 \text{ min}^{-1}, P= 132 \text{ kW}$$

- Tipi: NK 150-400/388, "Grundfoss"

$$Q= 345 \text{ m}^3/\text{h}, H= 50 \text{ mvp}, n=1450 \text{ m}^{-1}, P= 75 \text{ kW}$$

Pompat me rregullim frekuentues:

- Tipi: Svanehoj FV 125-TL, Suedi

$$Q= 350 \text{ m}^3/\text{h}, H= 130 \text{ mvp}..$$

Pompat janë të vendosura ne degën e ujit të kthimit, që hynë në kaldajë.

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

Dukja me skemën funksionale të pompave qarkulluese

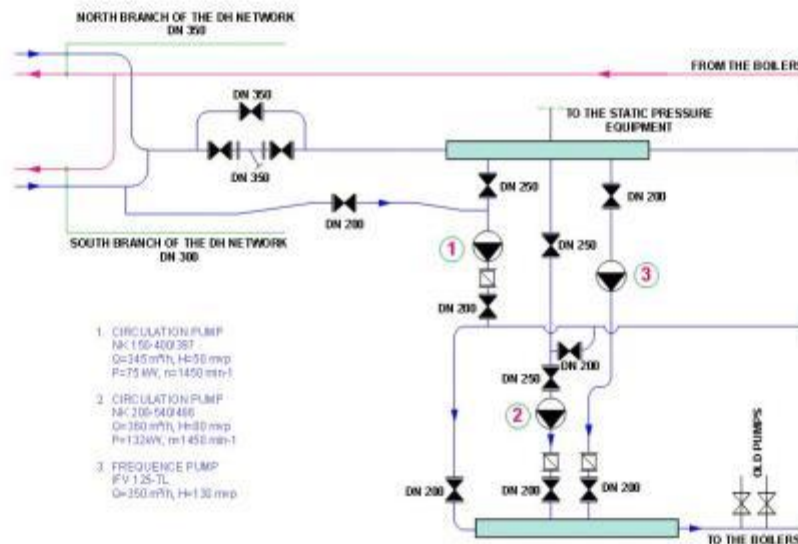


Fig. 4.3 Skema funksionale e pompave qarkulluese

Punim Diplome, Master

Në vazhdim janë dhënë gjatësitë e gypave të Degës Veriore, në varësi të diametrave të gypit.

Gypat e zi të çelikut:

DN350	DN300	DN200	DN175	DN150	DN125	DN100	DN80	DN65
430 m	1080 m	970 m	530 m	200 m	500 m	850 m	300 m	860 m

Gypat e çelikut me paraizolim:

DN200	DN150	DN125	DN100	DN65	DN50
550 m	1150 m	380 m	350 m	150 m	150 m

Shtrirja e gypave të paraizoluar dhe lidhjet e tyre janë bërë me saldim, me vazhdueset adekuate, mbeshjtjellje të PEHD, masën izoluese si dhe elementet përcjellëse të gypave të paraizoluar.

4.4. Paraqitja e rezultateve në degën Jugore dhe Veriore

Për një sistem të qëndrueshëm, e të ekuilibruar, me një shpërndarje të drejtë të mediumit ngrohës konform kërkesës së konsumatorit, dimensionimin e gypave, shpejtësinë e mediumit si dhe zgjedhjen e drejtë të elementeve tjera të cilat janë pjesë përbërëse e rrjetit do të na jep kalkulimi i mirëfilltë hidraulik i rrjetit. Kalkulimi hidraulik bazohet në principin e përlllogaritjes së humbjeve gjatësore dhe atyre lokale për sistemin që disponon Ngrohtorja e qytetit të Gjakovës. Meqë konsumatori më i largët është në rrjetin Jugor, atëherë për llogaritjen e rrjetit të Ngrohtores së qytetit, në terësi, kalkulimin hidraulik do ta bëjmë për rrjetin jugor, të paraqitur në tabelën e llogaritjeve.

Nga kalkulimi hidraulik kuptojmë se rrjeti për kapacitetin shfrytëzues aktual, për kah dimensionimi i gypave është i tejdimensionuar, ku problem në vete është shpejtësia e vogël e ujit ku sillet, $W_{min}=0,1$ m/s, dhe $W_{max}=1,29$ m/s.

Vlenë të ceket se shpejtësia e preferuar për rrjetin shpërndarës magjstral të ngrohjes është $W_{min}=0,5$ m/s gjerë $W_{max}=2,5 - 3$ m/s.

Kalkulimi hidraulik është bërë për kapacitetin e gjithëmbarshtëm shfrytëzues të kyqur në rrjetin magjstral, duke mos i lënë anash edhe shfrytëzuesit pasiv, e që me përmirësimin e performancave të Ngrohtores së qytetit të Gjakovës, ata janë potencial për rikyçje.

Nga kalkulimi hidraulik po ashtu mund të konstatojmë se pompat ekzistuese si dhe sistemimi i tyre nuk garanton shpërndarje të drejtë të mediumit ngrohës.

Më poshtë janë paraqitur tabelat me të dhënat për secilat nënstacione të degës jugore të cilat fillojnë nga Spitali Rajonal “Isa Grezda” e gjerë në kaldatore dhe të degës veriore të cilat fillojnë nga Shkolla Fillore “Zekeria Rexha” e gjerë në kaldatore.

Punim Diplome, Master

Llogaritjet e rënjes së presionit, Ngrohtorja e qytetit të Gjakoves, Dega Jugore															
Nr.	kW	DN	D (m)	Q (kg/h)	Q (kg/s)	Q (m ³ /s)	L (m)	W (m/s)	R (Pa/m)	RxL	Σξ	Z	RxL+Z	Re	λ
1	50	50	0.05	5500	1.5	0.002	64	0.78	101.72	6510.1	10	3032.5	9542.6	129682	0.017
2	150	100	0.10	2150	0.6	0.001	178	0.08	0.67	119.5	8	23.2	142.7	25347	0.023
3	250	150	0.15	3583	1.0	0.001	20	0.06	0.24	4.8	8	12.7	17.5	28163	0.023
4	600	150	0.15	8600	2.4	0.002	120	0.14	1.16	139.4	8	73.2	212.6	67592	0.019
5	2000	200	0.20	28667	8.0	0.008	170	0.25	2.57	436.2	8	257.4	693.6	168979	0.016
6	2600	200	0.20	37267	10.4	0.010	110	0.33	4.13	454.0	8	435.1	889.1	219673	0.015
7	2950	200	0.20	42283	11.7	0.012	84	0.37	5.19	435.9	8	560.1	996.0	249245	0.015
8	2950	200	0.20	42283	11.7	0.012	90	0.37	5.19	467.1	8	560.1	1027.2	249245	0.015
9	3200	200	0.20	45867	12.7	0.013	10	0.41	6.02	60.2	8	659.0	719.2	270367	0.015
10	3400	200	0.20	48733	13.5	0.014	252	0.43	6.71	1692.1	8	744.0	2436.1	287265	0.014
11	5400	200	0.20	77400	21.5	0.022	220	0.68	15.57	3425.1	8	1876.7	5301.9	456244	0.013
12	5500	200	0.20	78833	21.9	0.022	190	0.70	16.10	3058.5	8	1946.9	5005.4	464693	0.013
13	5900	250	0.25	84567	23.5	0.023	40	0.48	6.24	249.6	8	917.7	1167.2	398791	0.014
14	5900	250	0.25	84567	23.5	0.023	84	0.48	6.24	524.1	8	917.7	1441.8	398791	0.014
15	6300	250	0.25	90300	25.1	0.025	130	0.51	7.03	914.0	8	1046.3	1960.3	425828	0.013
16	6850	250	0.25	98183	27.3	0.027	320	0.56	8.19	2620.0	8	1237.0	3857.0	463003	0.013
17	7400	250	0.25	106067	29.5	0.029	100	0.60	9.42	942.4	8	1443.6	2385.9	500179	0.013
18	7520	250	0.25	107787	29.9	0.030	106	0.61	9.70	1028.6	8	1490.8	2519.4	508290	0.013
19	7820	250	0.25	112087	31.1	0.031	40	0.63	10.42	416.8	8	1612.1	2028.9	528567	0.013
20	8320	250	0.25	119253	33.1	0.033	100	0.67	11.67	1166.6	8	1824.8	2991.4	562363	0.013
21	8320	300	0.30	119253	33.1	0.033	50	0.47	4.84	242.2	8	880.0	1122.2	468636	0.013
22	11440	300	0.30	163973	45.5	0.046	36	0.64	8.65	311.5	8	1663.8	1975.3	644374	0.012
23	11740	300	0.30	168273	46.7	0.047	88	0.66	9.07	798.3	8	1752.2	2550.5	661272	0.012
24	12040	300	0.30	172573	47.9	0.048	96	0.68	9.50	911.9	8	1842.9	2754.8	678170	0.012
25	12940	300	0.30	185473	51.5	0.052	160	0.73	10.83	1733.4	8	2128.7	3862.2	728864	0.012
26	13240	300	0.30	189773	52.7	0.053	154	0.75	11.30	1739.7	8	2228.6	3968.3	745762	0.012
27	13890	300	0.30	199090	55.3	0.055	200	0.78	12.33	2465.9	8	2452.8	4918.7	782374	0.012
28	14590	300	0.30	209123	58.1	0.058	52	0.82	13.49	701.4	8	2706.2	3407.6	821803	0.012
29	14710	300	0.30	210843	58.6	0.059	60	0.83	13.69	821.5	8	2750.9	3572.4	828562	0.012
30	14860	300	0.30	212993	59.2	0.059	40	0.84	13.95	557.9	8	2807.3	3365.2	837011	0.012
31	16010	300	0.30	229477	63.7	0.064	116	0.90	15.98	1853.9	8	3258.6	5112.5	901786	0.012
32	16860	300	0.30	241660	67.1	0.067	190	0.95	17.57	3337.7	8	3613.8	6951.5	949664	0.012
33	16960	300	0.30	243093	67.5	0.068	54	0.96	17.76	958.9	8	3656.8	4615.7	955296	0.012
34	18410	300	0.30	263877	73.3	0.073	186	1.04	20.63	3837.5	8	4308.8	8146.4	1036970	0.011
35	18810	300	0.30	269610	74.9	0.075	288	1.06	21.46	6180.3	8	4498.1	10678.4	1059500	0.011
36	19410	300	0.30	278210	77.3	0.077	276	1.09	22.73	6272.9	8	4789.6	11062.6	1093296	0.011
37	19490	300	0.30	279357	77.6	0.078	68	1.10	22.90	1557.2	8	4829.2	6386.4	1097802	0.011
38	19640	300	0.30	281507	78.2	0.078	292	1.11	23.22	6781.2	8	4903.8	11685.0	1106251	0.011
39	19640	300	0.30	281507	78.2	0.078	220	1.11	23.22	5109.1	8	4903.8	10012.9	1106251	0.011
40	19940	300	0.30	285807	79.4	0.079	146	1.12	23.88	3486.0	8	5054.8	8540.7	1123149	0.011
41	20440	300	0.30	292973	81.4	0.081	326	1.15	24.98	8144.6	8	5311.4	13456.0	1151312	0.011
42	21440	300	0.30	307307	85.4	0.085	180	1.21	27.27	4907.9	8	5843.9	10751.8	1207639	0.011
43	22290	300	0.30	319490	88.7	0.089	74	1.26	29.28	2166.6	8	6316.4	8483.0	1255516	0.011
44	22590	300	0.30	323790	89.9	0.090	260	1.27	30.00	7800.9	8	6487.6	14288.5	1272414	0.011
45	22890	300	0.30	328090	91.1	0.091	308	1.29	30.74	9467.1	8	6661.0	16128.1	1289312	0.011

Gjithsejtë rezistencat lokale dhe gjatësore	223132	Pa
Nënstacioni	100000	Pa
Rënja presionit në kaldajë	250000	Pa
Rënja totale e presionit	573132	Pa
Rënja totale e presionit, bar	5.7	bar

Tab. 4.1 Llogaritjet e rënies së presionit për cdo nënstacion në degën Jugore

Punim Diplome, Master

Llogaritjet e rënjes së presionit, Ngrohtorja e qytetit të Gjakoves, Dega Veriore															
Nr.	kW	DN	D (m)	Q (kg/h)	Q (kg/s)	Q (m ³ /s)	L (m)	W (m/s)	R (Pa/m)	RxL	Σξ	Z	RxL+Z	Re	λ
1	500	65	0.07	7167	1.99	0.002	40	0.60	46.50	1859.8	8	1442.2	3302.0	129984	0.017
2	1000	125	0.13	14333	3.98	0.004	100	0.32	7.02	701.8	8	421.8	1123.6	135183	0.017
3	1350	150	0.15	19350	5.4	0.005	50	0.30	5.03	251.3	8	370.7	622.0	152081	0.016
4	1750	150	0.15	25083	7.0	0.007	125	0.39	8.04	1005.1	8	622.9	1628.0	197143	0.015
5	2000	150	0.15	28667	8.0	0.008	40	0.45	10.24	409.7	8	813.6	1223.3	225306	0.015
6	2750	150	0.15	39417	10.9	0.011	125	0.62	18.26	2281.9	8	1538.3	3820.2	309795	0.014
7	4400	200	0.20	63067	17.5	0.018	80	0.56	10.73	858.1	8	1246.0	2104.1	371755	0.014
8	4650	200	0.20	66650	18.5	0.019	70	0.59	11.86	830.2	8	1391.6	2221.9	392877	0.014
9	6150	200	0.20	88150	24.5	0.024	35	0.78	19.73	690.5	8	2434.3	3124.8	519611	0.013
10	6750	200	0.20	96750	26.9	0.027	25	0.86	23.38	584.4	8	2932.4	3516.8	570305	0.013
11	6850	200	0.20	98183	27.3	0.027	70	0.87	24.01	1680.7	8	3019.9	4700.6	578754	0.013
12	8200	200	0.20	117533	32.6	0.033	90	1.04	33.33	2999.9	8	4327.6	7327.4	692815	0.012
13	10050	200	0.20	144050	40.0	0.040	25	1.27	48.32	1208.1	8	6500.5	7708.6	849121	0.012
14	11050	200	0.20	158383	44.0	0.044	75	1.40	57.47	4310.2	8	7858.5	12168.7	933611	0.012
15	11450	200	0.20	164117	45.6	0.046	25	1.45	61.33	1533.2	8	8437.7	9971.0	967407	0.012
16	11700	200	0.20	167700	46.6	0.047	70	1.48	63.80	4466.0	8	8810.2	13276.2	988529	0.012
17	14900	300	0.30	213567	59.3	0.059	160	0.84	14.02	2242.6	8	2822.4	5065.0	839264	0.012
18	15600	300	0.30	223600	62.1	0.062	95	0.88	15.24	1448.0	8	3093.9	4541.9	878692	0.012
19	16950	350	0.35	242950	67.5	0.067	182	0.70	8.43	1534.0	8	1971.5	3505.5	818343	0.012
20	18330	350	0.35	262730	73.0	0.073	85	0.76	9.72	826.6	8	2305.6	3132.2	884969	0.012
1	22890	300	0.30	328090	91.1	0.091	0	1.29	30.74	0.0	9	7493.7	7493.7	1289312	0.011
2	41220	350	0.35	590820	164.1	0.164	10	1.71	42.91	429.1	10	14574.4	15003.5	1990094	0.010
													Gjithsejtë rezistencat lokale dhe gjatësore	94084	Pa
													Nënstacioni	100000	Pa
													Rënja presionit në kaldajë	250000	Pa
													Rënja totale e presionit	444084	Pa
													Rënja totale e presionit, bar	4.4	bar

Tab. 4.2 Llogaritjet e rënies së presionit për çdo nënstation në degën Veriore

4.5 Planifikimi i përmirësimit të Rrjetit të Ndrohtores së Qytetit të Gjakovës

Në bazë të gjendjes aktuale të Ndrohtores së qytetit, konstatojmë se është më se e nevojshme rehabilitimi i rrjetit të Ndrohtores, për të krijuar kushte për një punë më optimale, efiçente dhe ekonomike. Është më se e nevojshme të merren disa masa dhe ndërhyrje, të cilat do të përfshihen nga prodhimi, distribuimi e gjerë tek konsumatori, dhe ato siç vijon:

4.5.1. Masat e përgjithshme

- Analiza e shfrytëzimit të energjisë ndrohtëse si dhe optimalizimi i eksplotimit të saj,
- Rritja e shfrytëzimit të kapacitetit ekzistues, dhe
- Zgjerimi i rrjetit, pra rritja e numrit të konsumatorëve.

4.5.2. Ndërhyrjet në infrastrukturën e rrjetit shpërndarës

- Zëvendësimi i rrjetit të vjetër dhe të dëmtuar të gypave të zi në rrjetin shpërndarës,
- Përmirësimi i kualitetit të sistemit të ndrohtjes duke zëvendësuar me gypa të zi me atë të paraizoluar,
- Sanimi i izolimit tek gypat të cilët nuk kanë prioritet për t'u zëvendësuar, si dhe gypat të cilët janë të ekspozuar,
- Ndërhyrjet për zvogëlimin e humbjeve të ujit,
- Ndërhyrja për zëvendësimin e armaturës ekzistuese me ato për rregullimin e prurjes dhe të temperaturës,
- Të bëhet balansimi i rrjetit,
- Të kontrollohet vetëkompensimi, dhe të bëhet vendosja e kompensatorëve,
- Të bëhet simulimi softuerik i rrjetit, me anë të programit Pipe Flow Expert,
- Të përcaktohen parametrat punues të pompave qarkulluese dhe të jepet zgjidhja e sistemit të pompave qarkulluese,
- Ndërhyrjet në nënstacionet ekzistuese, të shiqohet mundësia e aplikimit të nënstacioneve kompakte,
- Të aktivizohet armatura matëse e energjisë së harxhuar,
- Të krijohen mundësitë për kontrollimin e parametrave nga larg.

5. Valvolat balansuese për ekuilibrimin e sistemit termik

Valvola për balansim (shtjellim) ose valvolë rregulluese e degës duhet që për çdo ngritje të pllakës shtjelluese të valvolës të rregullojë prurjen e kërkuar me rënie përkatëse të presionit. Valvola rregulluese e degës është e konstruktuar dhe e ndërtuar ashtu që i plotëson shtatë kushtet vijuese:

1. Shtjellimi
2. Frenimi
3. Mbushja dhe zbrazja
4. Matja e rënies së shtypjes
5. Matja e prurjes
6. Indikator i parashtjellimit
7. Futja në memorie e vlerave të caktuara

Që të plotësojë funksionimin e saj, valvola balansuese gjatë shtjellimit të sistemit duhet të plotësojë kërkesat që vijojnë:

- Karakteristika e valvolës të jetë në rregull,
- Toleranca prodhuese shumë të vogla. Të gjitha valvolat me madhësi të njëjta standarde duhen të kenë prurje të njëjtë tek rënie e njëjta e presionit për shkallën e njëjtë të hapjes,
- Shtjellimi dhe leximi i valvolës të jetë i thjeshtë. Gjithashtu duhet të jetë i thjeshtë parashtjellimi dhe leximi i atyre vlerave të valvolës,
- Valvola ka kyçje matëse për matjen e rënies së shtypjes dhe sasisë së rrjedhjes (prurjes),
- Të zgjidhen vetëm ato valvola të cilat japin devijim të prurjes më të vogël se 10 %.

5.1. Dimensionimi i valvolave balansuese

Detyra e valvolave balansuese është krijimi i rënies së caktuar të presionit në gypa ashtu që prurja e ujit të kufizohet në vlerën e dëshiruar. Të gjitha komponentët e sistemit gypor krijojnë rënie të presionit 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/dm^3 për ujë në temperaturën $4\text{ }^\circ\text{C}$,
- q - prurja vëllimore l/h ,
- k_v - vlera k_v e valvolës.

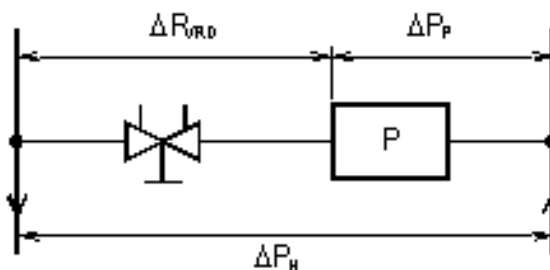


Fig. 5.1 Ndryshimi i presionit para dhe pas valvolës balansuese

- Për prurje standarde shpenzuesi ka rënie të shtypjes Δp_p (shiko Fig.5.1). Rënia ekzistuese e shtypjes është Δp_H . Ndryshimi $\Delta p_H - \Delta p_p = \Delta p$ duhet të eliminohet në valvolën balansuese.

Kalkulojmë vlerën k_v të valvolës me formulën:

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

ku është q - në m^3 / h

Δp_{VRD} - në kPa

kështu p.sh. për $\Delta p_H = 100\text{ kPa}$

$\Delta p_p = 40\text{ kPa}$, $q = 0.5\text{ m}^3 / h$, $k_v = 0.65$

Më poshtë është paraqitur tabela për valvolat balansuese 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

Tab. 5.1 Vlerat e k_v të VRD për hapje (vrima) nominale standarde

5.2. Baraspeshimi (balansimi) 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 vlenë 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.5.2 është treguar diagrami i zbërthimit (shthurjes) 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 kurrfarë 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 balansimit 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 balansuese të dimensionuara në degën e kthimit,
- Të zgjedhë rënie të përshtatshme të presionit në valvolën balansuese të secilit shpenzues.

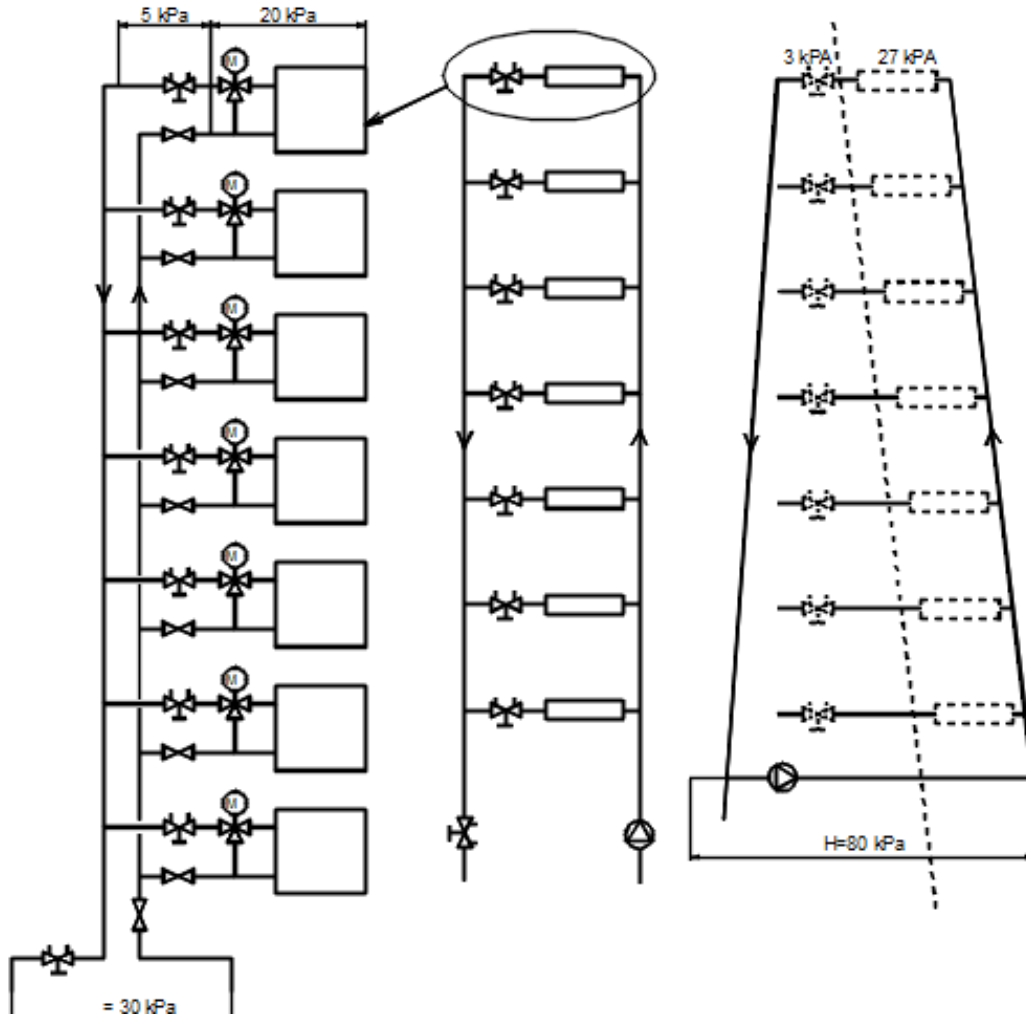


Fig. 5.2 Paisja me lartësinë e furnizimit me 80 kPa.

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

Valvolat varësisht nga tipi përdoren për prurje nga $50 \div 1.000.000$ l/h ($0,05 \div 1000$ m³/h) me rënje të krijuara të presionit nga 1 deri 200 kPa ($0,1-20$ mH₂O). Valvolat me fileta Fig.5.3 (a) prodhohen në kufij të dimensionit DN10 (3/8") (diametri nominal) deri DN50 (2") kurse ato më të flanaxha Fig.5.3 (b) DN50 deri DN300. Shtypjet nominale PN16 (presioni nominal) deri PN25.



Fig. 5.3 Valvola balansuese me fileto(a) dhe me flanaxha (b)

5.3. Instrumenti matës – CBI^{II}

Përmes kyçjeve matëse në valvola dhe sonda matëse të instrumenteve është e mundur me instrument matës kompjuterik CBI^{II} të matet rënia e presionit në valvolë, prurja dhe temperatura e fluidit.

Me metoda kompjuterike të montuara është e mundur në bazë të vlerave ekzistuese të matura të rënjes së shtypjes dhe prurjes nëpër valvolë dhe prurjes së kërkuar, fiton kalkulum të saktë të pozitës së vendosur të dorezës në kokën e valvolës që të arrihet prurja e kërkuar. Për instalime ku janë vendosur valvolat në mënyrë të paraparë është e mundur pas matjes së gjendjes ekzistuese, të ndërtuar me metodën kompjuteristike të fitohen vlerat e fituara të të gjitha valvolave përnjëherë

Vlerat e fituara pas shtellimit të bllokohet pas së cilës është e mundur mbyllja e valvolave.



Fig. 5.4 Instrument matës kompjuterik CBI^{II}

6. Hyrje në softuerin Pipe Flow Expert

Me softuerin Pipe Flow Expert është e mundshme të bëhen katër lloje të ndryshme të llogaritjeve:

Llogaritjen e rënjes 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 gypi 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).

Më poshtë janë paraqitur disa shembuj të cilat mund të bëhet simulimi me anë të programit “Pipe Flow Expert”

Disa shembuj të modelimit të problemeve janë paraqitur më poshtë:

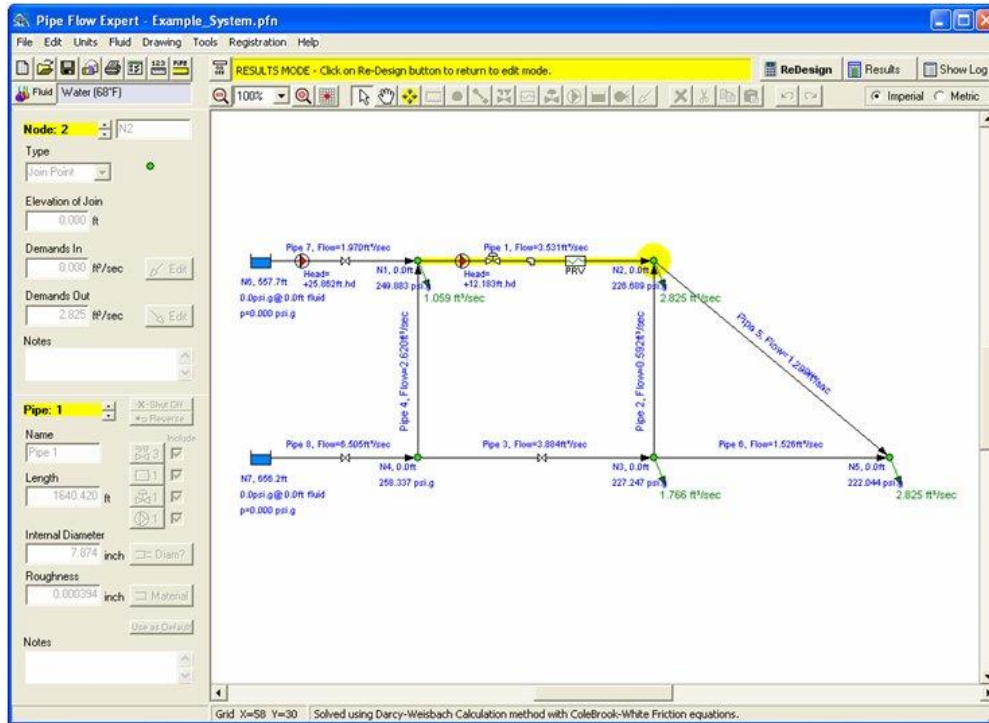


Fig. 6.1 Sistemi i furnizimit të ujit me sasi të ndryshme të prurjeve

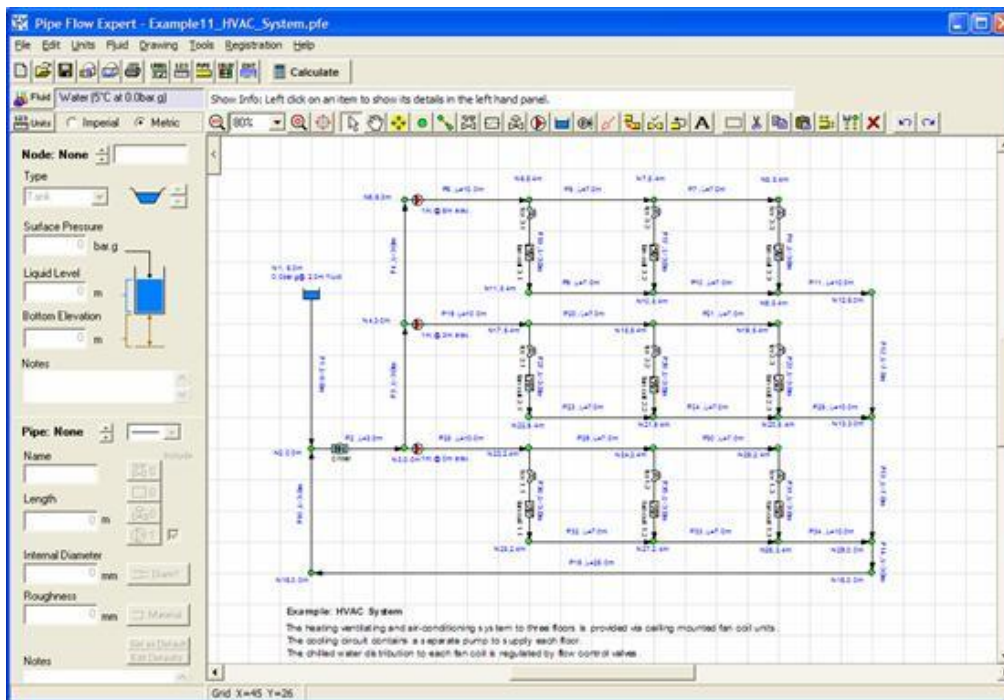


Fig. 6.2 Sistemi për furnizim me nxehtësi për Ngrohje, Ventilim dhe Klimatizim

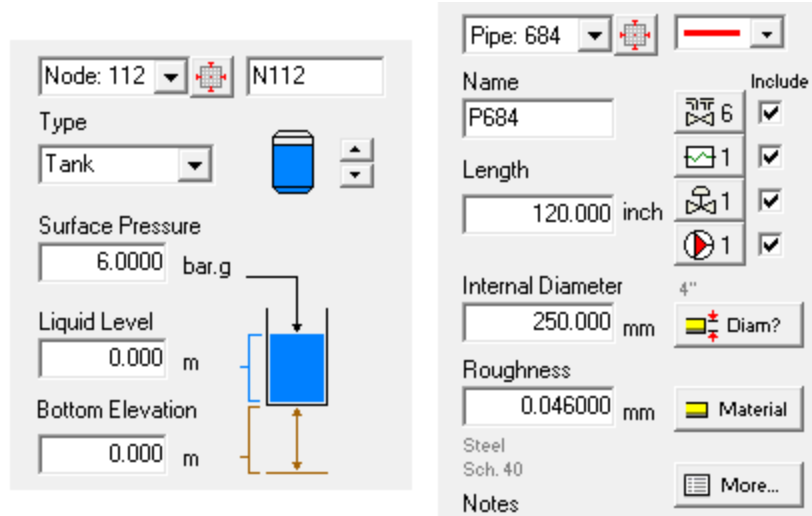


Fig. 6.3 Të dhënat për valvolat, pjesët lidhëse të gypit, karakteristikat e pompës

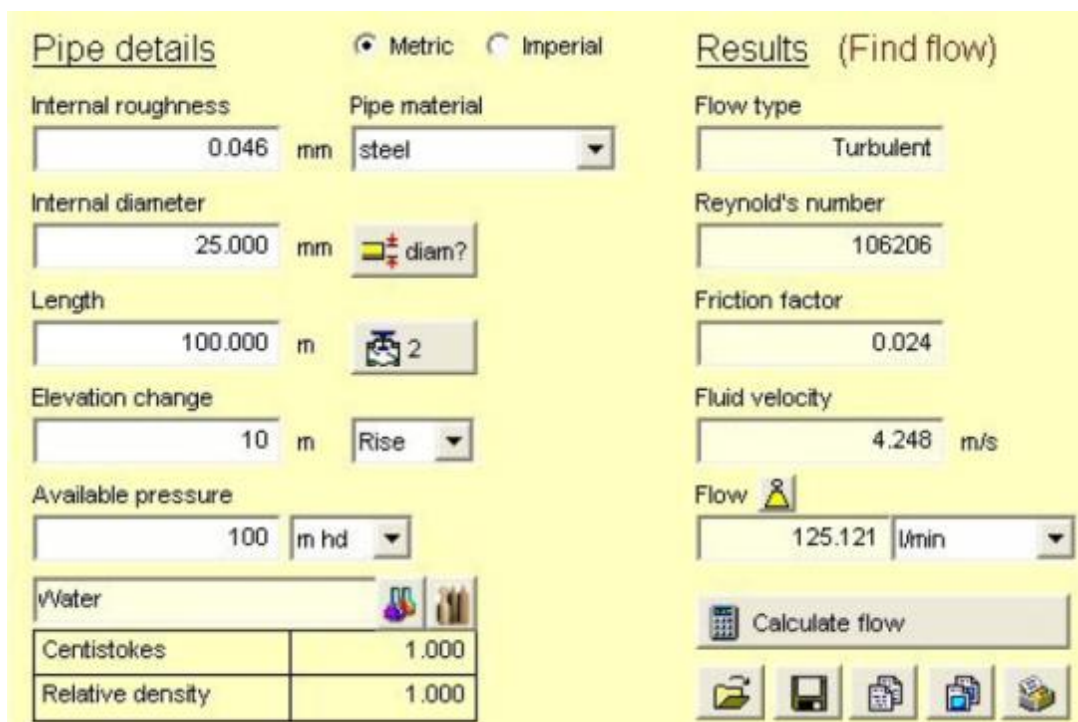


Fig. 6.4 Të dhënat e gypit, llogaritja e prurjes

Pipe details Metric Imperial

Internal roughness: 0.046 mm Pipe material: steel

Length: 10.000 m none

Elevation change: 0.000 m Rise

Available pressure: 10.000 m hd

Flow: 100.000 l/min

Water	
Centistokes	1.000
Relative density	1.000

Results (Find diameter)

Flow type: Turbulent

Reynold's number: 92702

Friction factor: 0.025

Fluid velocity: 4.187 m/s

Min. internal pipe diameter: 22.513 mm

Calculate pipe diameter

Fig. 6.5 Të dhënat e gypit, llogaritja e diametrit të brendshëm të gypit

Pipe details Metric Imperial

Internal roughness: 0.046 mm Pipe material: steel

Internal diameter: 25.000 mm diam? none

Elevation change: 0.000 m Rise

Available pressure: 10.000 m hd

Flow: 100.000 l/min

Water	
Centistokes	1.000
Relative density	1.000

Results (Find length)

Flow type: Turbulent

Reynold's number: 83480

Friction factor: 0.025

Fluid velocity: 3.395 m/s

Max. pipe length: 17.136 m

Calculate pipe length

Fig. 6.6 Të dhënat e gypit, llogaritja e gjatësisë së gypit

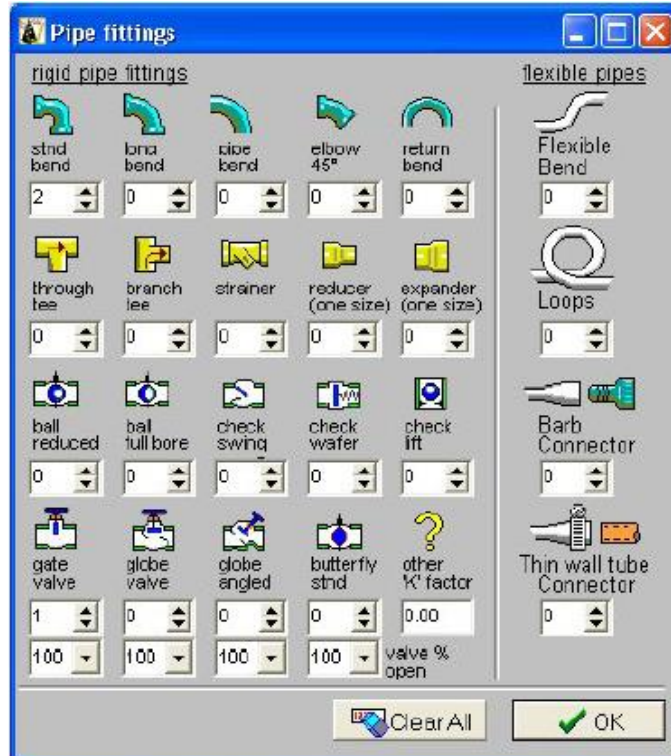


Fig. 6.7 Llojet e armaturave lidhëse

7. Modelimi i sistemit të rrjetit termik me softuer

7.1. Modelimi i rrjetës termike

Në këtë punim është përfshirë kalkulimi dhe shqyrtimi i gjithë rrjetës termike të sistemit të ngrohjes (Fig.7.1) në qytetin e Gjakovës, përkatësisht rrjeta e vjetër dhe e reja. Rrjeta termike e re 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 papërfillshëm,
- Regjimi hidraulik i punës së rrjetit me ujë të nxehtë është shqyrtuar vetëm qarkullimi,
- Ndryshimi i niveleve gjeodezike të rrjetës termike nuk është përfill pasiqë territori i Gjakovës posedon një relief të përshtatshëm (disnivele i ulët ndërmjet burimit të energjisë termike dhe konsumatorëve termik), njëherit 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 kënaq 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.

Në Fig.7.1 është paraqitur dukja nga Ortofoto e shtrirjes së rrjetës së ngrohtores së qytetit të Gjakovës.



Fig. 7.1 Paraqitja ortografike e rrjetes së Ngrohtores së qytetit të Gjakovës

Në Fig.7.1 është prezentuar e tërë rrjeta termike e sistemit të ngrohjes në largësi, për qytetin e Gjakovës. Nga figura përkatëse shihet se rrjeta e vjetër është më pak e ngarkuar se rrjeta e re, e kjo është si pasojë e zgjerimit të qytetit nga pjesa e re. Degëzimi i rrjetës pas ngrohtores, rrjeta e vjetër është me diametër DN350, ndërsa rrjeta e re me DN300, që është në kundërshtim me ngarkesat termike. Që do të thotë se përveç ngarkesës termike më të vogël edhe humbjet (rënia) e presionit është më e vogël, andaj për këtë arsye është mirë të parashihet balansi 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 qytetin e Gjakovës. Softueri përkatës është më se i domosdoshëm për mundësitë reale të optimizimit të rrjetave termike ekzistuese për qytetin e Gjakovës, Prishtinës dhe Mitrovicës. Ky softuer mund të shfrytëzohet, gjithashtu edhe për projektme të reja, si për zgjerimin e kapaciteteve ekzistuese në këto qytete, ashtu edhe për ato që do të projektohen plotësisht të reja për qytetet tjera të Kosovës.

7.2. Modelimi i rrjetës aktuale me softuerin Pipe Flow Expert

Gjendja aktuale e paraqitur në softuerin Pipe Flow Expert është paraqitur në Fig.7.2, ku do të analizojmë gjendjen aktuale të rrjetës në degën jugore, pasi që problemet me furnizimin e sasisë së nxehtësisë së mjaftueshme në nënstacionet e fundit janë mjaft të dukshme. Këmbyesit e nxehtësisë, valvolat mbyllëse, ndarësit e papastërtive dhe pjesët tjera lidhëse janë shtuar në softuer për llogaritjen e humbjeve lokale, gjithashtu edhe gjatësitë përkatëse të gypave janë shtuar për llogaritjen e humbjeve gjatësore të rrjetës.

SHTYPJA E FAQES NE A3 NGA "GJENDJA AKTUALE"

8. Analiza e rezultateve të fituara për parametrat kryesor të rrjetit termik

8.1. Simulimi i gjendjes aktuale

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

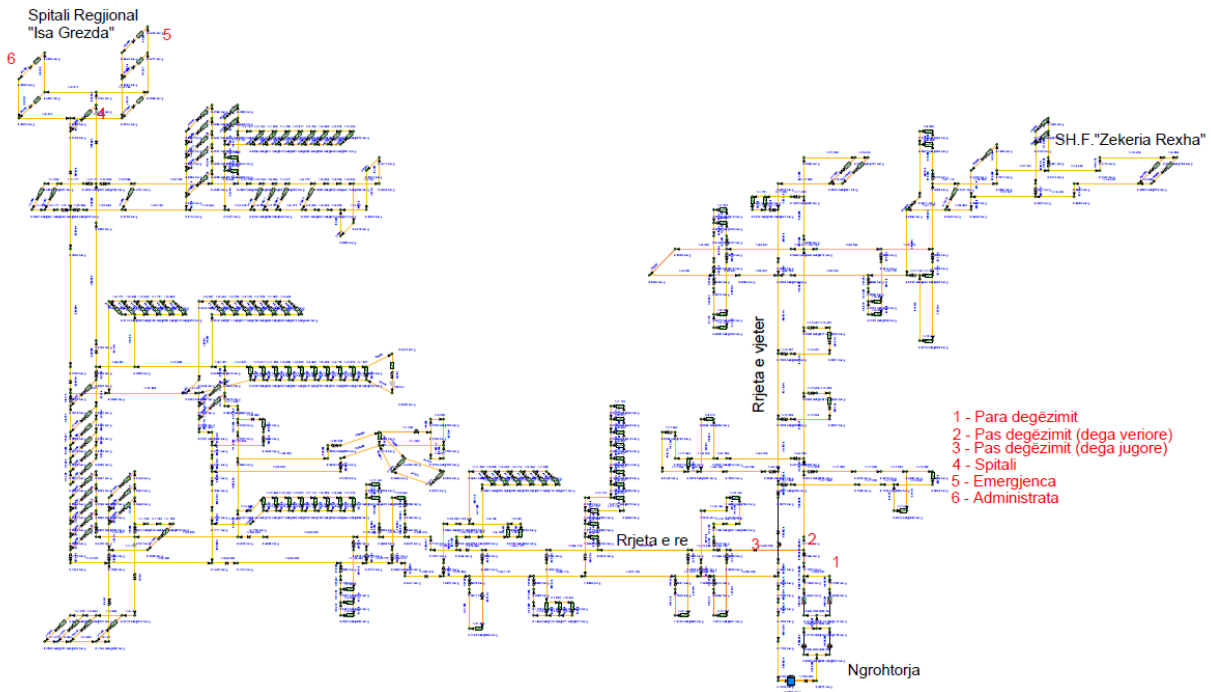


Fig. 8.1 Simulimi i rrjetës së ngrohtores së qytetit të Gjakovës

8.2. Simulimi i rrjetës së spitalit regional “Isa Grezda” dhe paraqitja e rezultateve

Me simulimin e kësaj rrjete të modeluar në programin “Pipe Flow Expert” në gjendjen aktuale të rrjetës, në Fig.8.2 është paraqitur nënstacioni i Spitalit Rajonal të Gjakovës “Isa Grezda”, ku edhe do të bëjmë analizën për këto dy këmbyses të nxehtësisë të cilët janë më kritikë.

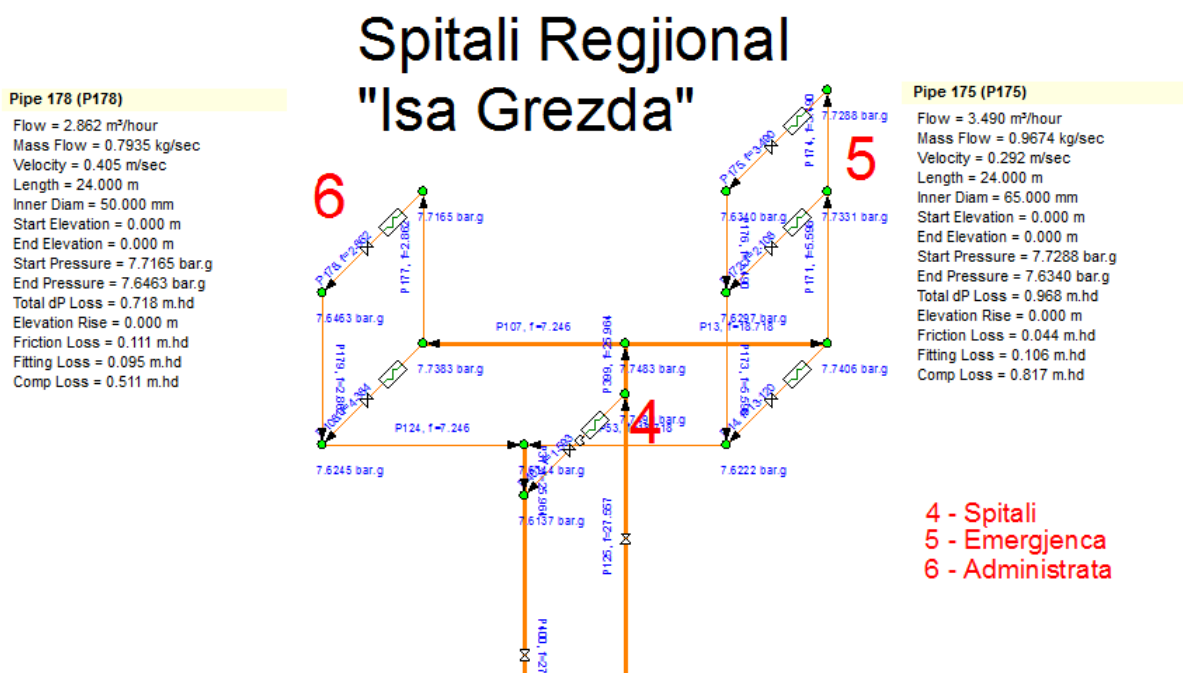


Fig. 8.2 Paraqitja e degës së Spitalit Regjional Isa Grezda

Duke e analizuar vendosjen e valvoles balansuese në degën veriore 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 veriore aktuale do të ishte rreth $Q = 250 \text{ m}^3 / \text{h}$

8.3. Vendosija e valvolës balansuese në Degën Veriore (dega e vjetër)

Në Fig.8.3 me ngjyrë të verdhë në gypin e ujit të kthimit është paraqitur vendosja e valvolës balansuese ku me anë të softuerit mund të rregullojmë sasinë e prurjes me qëllimin e rritjes së prurjes në degën jugore.

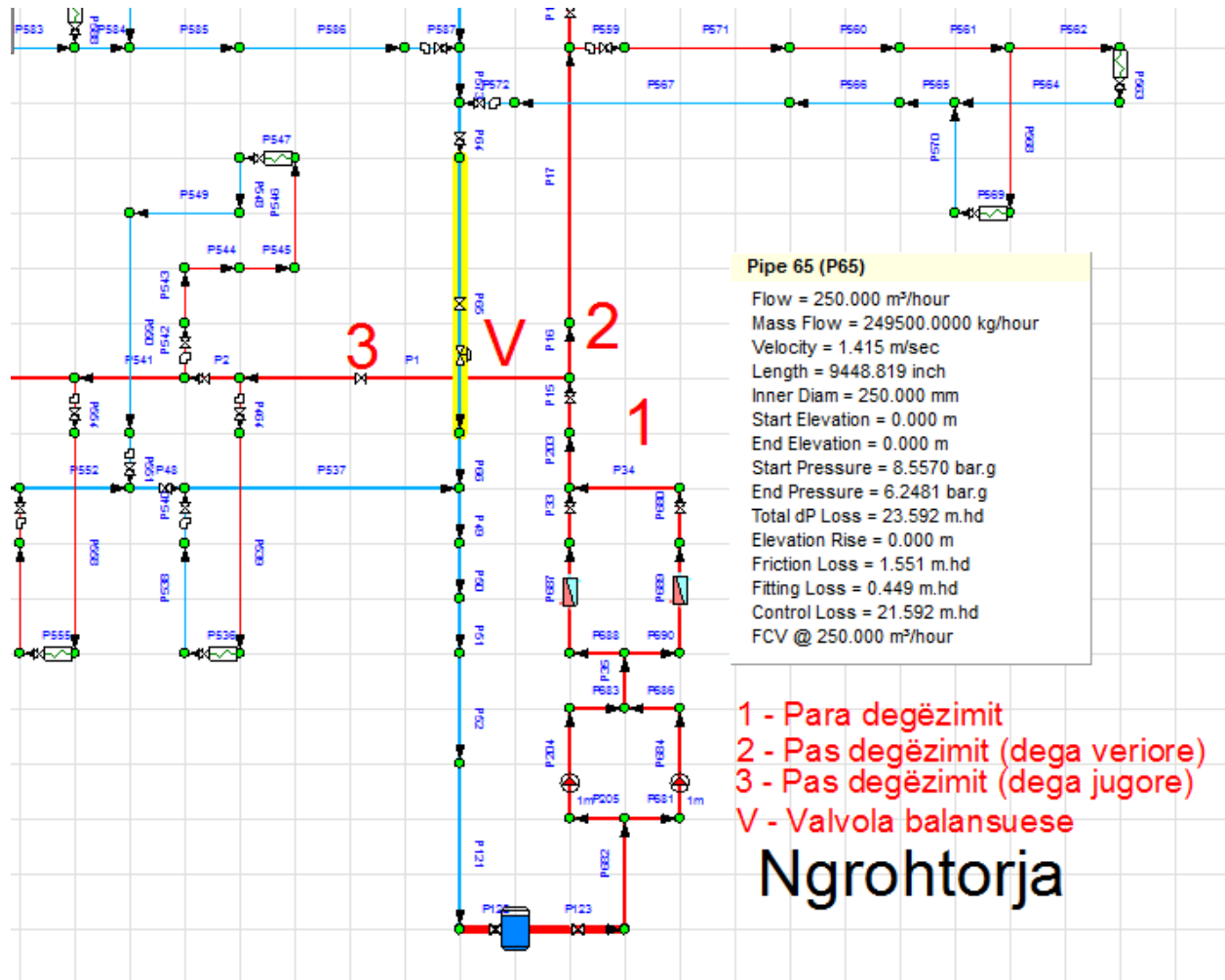


Fig. 8.3 Vendosija e valvolës balansuese në degën veriore

Ku pas vendosjes së valvolës balansuese në degën veriore vërehet një ndryshim i prurjes në degën jugore më të largët që është Spitali Regjional “Isa Grezda”.

Pra dy degët më të largëta kanë pësuar një ndryshim dhe është paraqitur rritje e prurjes në gypin “P178” nga $Q = 2.862\text{ m}^3/h$ në $Q = 3.35\text{ m}^3/h$ respektivisht në gypin “P175” nga $Q = 3.49\text{ m}^3/h$ në $Q = 4.116\text{ m}^3/h$ ku kjo rritje është rreth 15%.

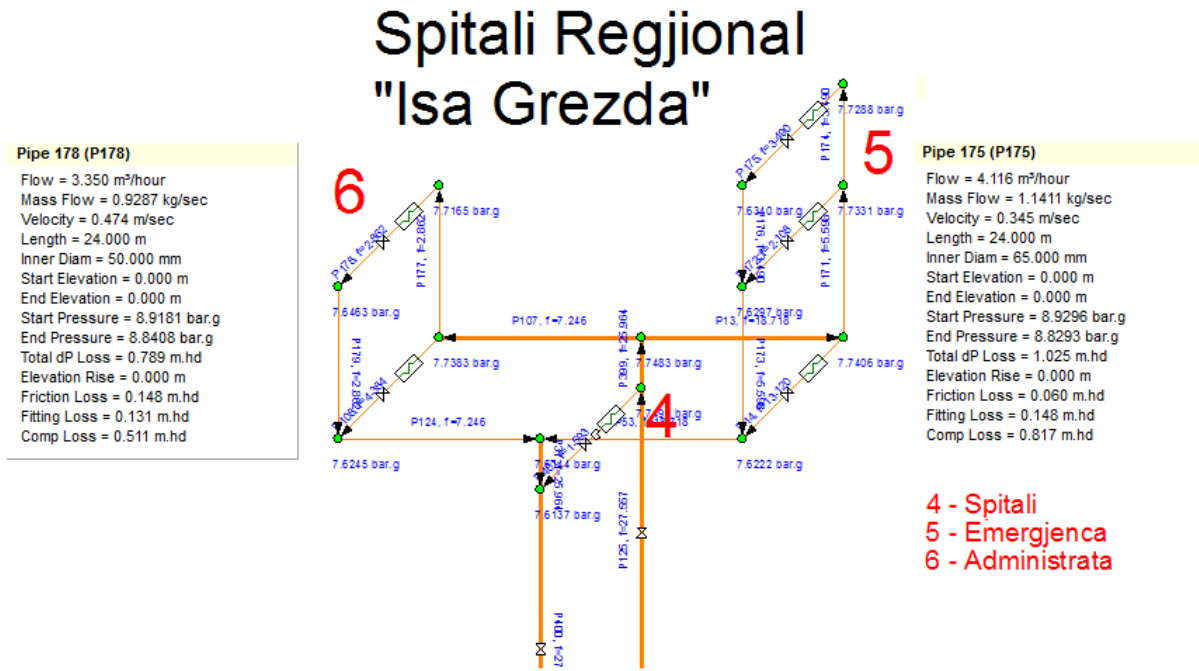


Fig. 8.4 Prurja në këmbysit e nxehtësisë me vendosjen e valvolës balansuese në degën veriore

Një analizë tjetër është bërë me vendosjen e valvolave balansuese në degën jugore, ku valvolat balansuese janë vendosur në rrugën “Tranzite” ku edhe janë kyçjet të cilat janë bërë në degën kryesore me diametër DN300 dhe DN250.

8.4. Vendosija e valvolave balansuese në Degën Jugore (dega e re)

Paraqitja e valvolave balansuese me prurje të caktuar për secilën nëndegë në programin Pipe Flow Expert janë theksuar me * me ngjyrë të kuqe.

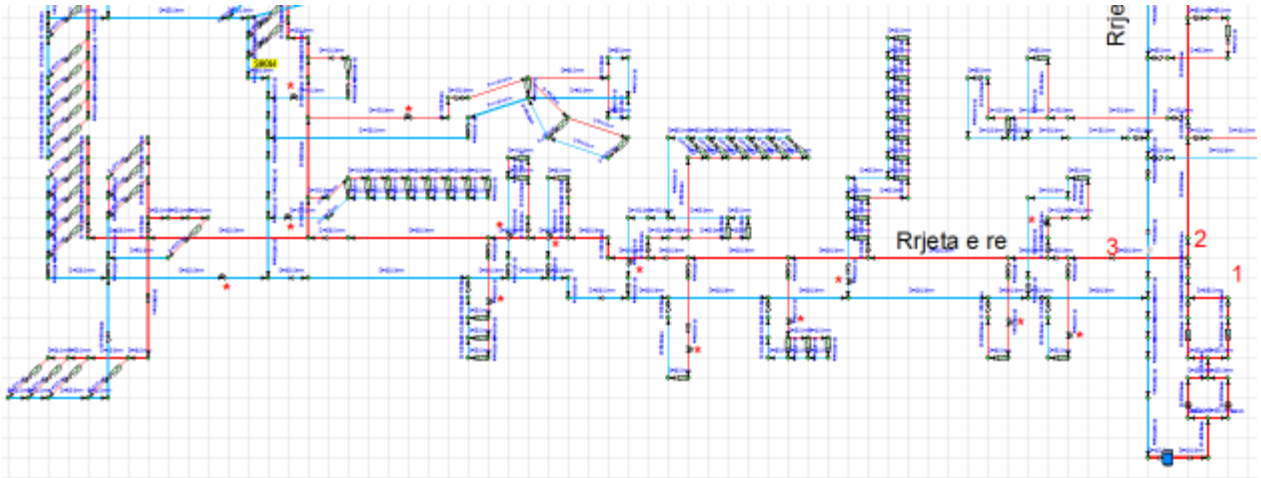


Fig. 8.5 Paraqitja e valvolave balansuese në degën kryesore

Me vendosjen e valvolave balansuese në degën jugore dhe heqjen e valvolës balansuese në degën veriore është bërë simulimi në softuerin Pipe Flow Expert.

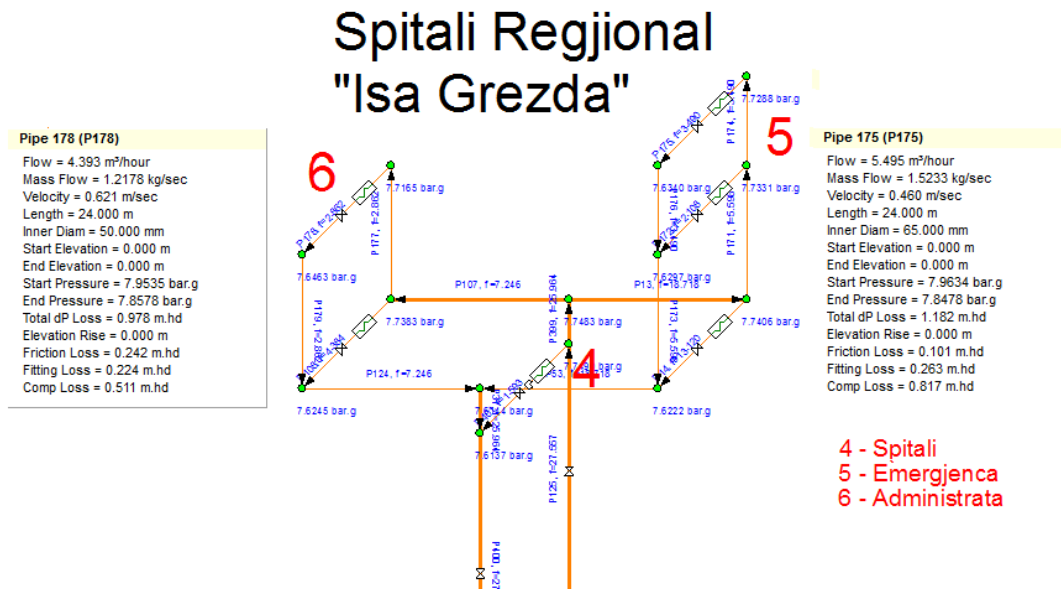


Fig. 8.6 Prurja në këmbyesit e nxehtësisë me vendosjen e valvolave balansuese në degën jugore (dega e re)

Ku në këtë rast vërehet edhe një rritje në degët më kritike, pra në Spitalin Regjional “Isa Grezda”, në gypin “P178” nga $Q = 3.49 \text{ m}^3 / \text{h}$ në $Q = 4.393 \text{ m}^3 / \text{h}$ respektivisht në gypin “P175” nga $Q = 4.116 \text{ m}^3 / \text{h}$ në $Q = 5.495 \text{ m}^3 / \text{h}$.

Ndërsa me vendosjen e valvolës balansuese në degën veriore me prurjen e caktuar $Q = 250 \text{ m}^3 / \text{h}$, nxjerrim rezultatet e fituara me anë të softuerit.

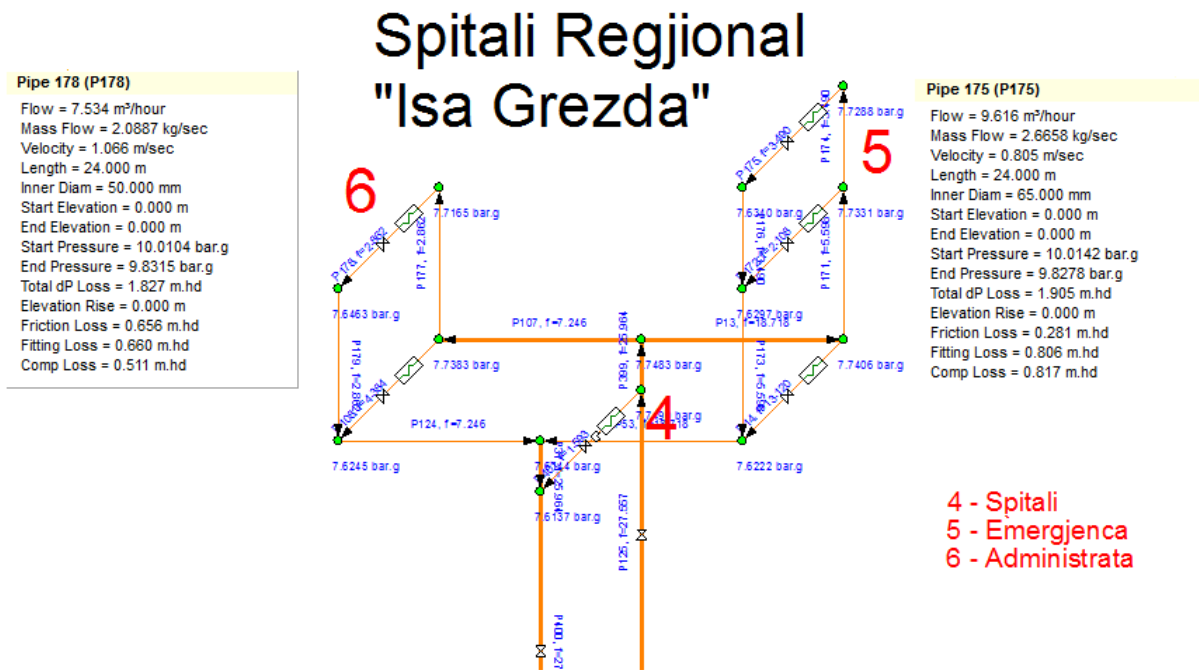


Fig. 8.7 Prurja në këmbyesit e nxehtësisë me vendosjen e valvolave balansuese në degën jugore dhe vendosjen e valvolës balansuese në degën veriore

Nga rezultatet e fundit të fituara me vendosjen e valvolave balansuese në degët veriore dhe jugore, vërejmë një ndryshim më të madh të prurjes, ku në gypin “P178” nga sa ishte në fillim $Q = 2.668 \text{ m}^3 / \text{h}$ tash është rritur $Q = 7.534 \text{ m}^3 / \text{h}$, respektivisht nga “P175” që ishte $Q = 3.49 \text{ m}^3 / \text{h}$ me vendosjen e valvolave është rritur në $Q = 9.616 \text{ m}^3 / \text{h}$, ku rritja e prurjes është bërë më tepër se 300% ku me këtë rast edhe do të jetë e mjaftueshme sasia e prurjes për këta dy këmbyes të nxehtësisë.

Një tjetër analizë që do të bëjmë është vendosja e një pompe me një nëndegë te “Bllokut të Ri” ku janë të vendosur 11 këmbyes të nxehtësisë me kapacitet 50kW për një këmbyes të nxehtësisë, ku do të analizojmë ndryshimin e prurjes që do të ndikojë pompa e llojit “IMP GHN 25/70-180” të vendosur në këmbyesin e fundit të nxehtësisë.

Paraqitja e rezultateve të analizës së bërë në tabelën e mëposhtme:

Rastet e analizuara	Gypi “P178” m^3/h	Gypi “P175” m^3/h
Gjendja aktuale e rrjetës	2.862	3.490
Vendosja e valvolës balansuese në Degën Veriore (dega e vjetër)	3.350	4.116
Vendosja e valvolave balansuese në Degën Jugore (dega e re)	4.393	5.495
Vendosja e valvolave balansuese në Degën Jugore dhe Degën Veriore	7.534	9.616

Tab. 8.1 Paraqitja rezultateve për këmbyesit më kritik

8.5. Analiza me vendosjen e pompës në një nëndegë

Në këtë kapitull do të analizojmë rastet kur vendoset ndonjë pompë me qëllim të rritjes së prurjes në atë këmbyes.

8.5.1. Analiza e një nëndegë kur rasti është pa pompë

Në Fig. 8.8 është paraqitur me ngjyrë të kuqe ajo nëndegë e cila do të analizohet në vazhdim, në këtë nëndegë janë të kyçur 11 konsumatorë me kapacitetet e këmbyesve të tyre me nga 50 kW.

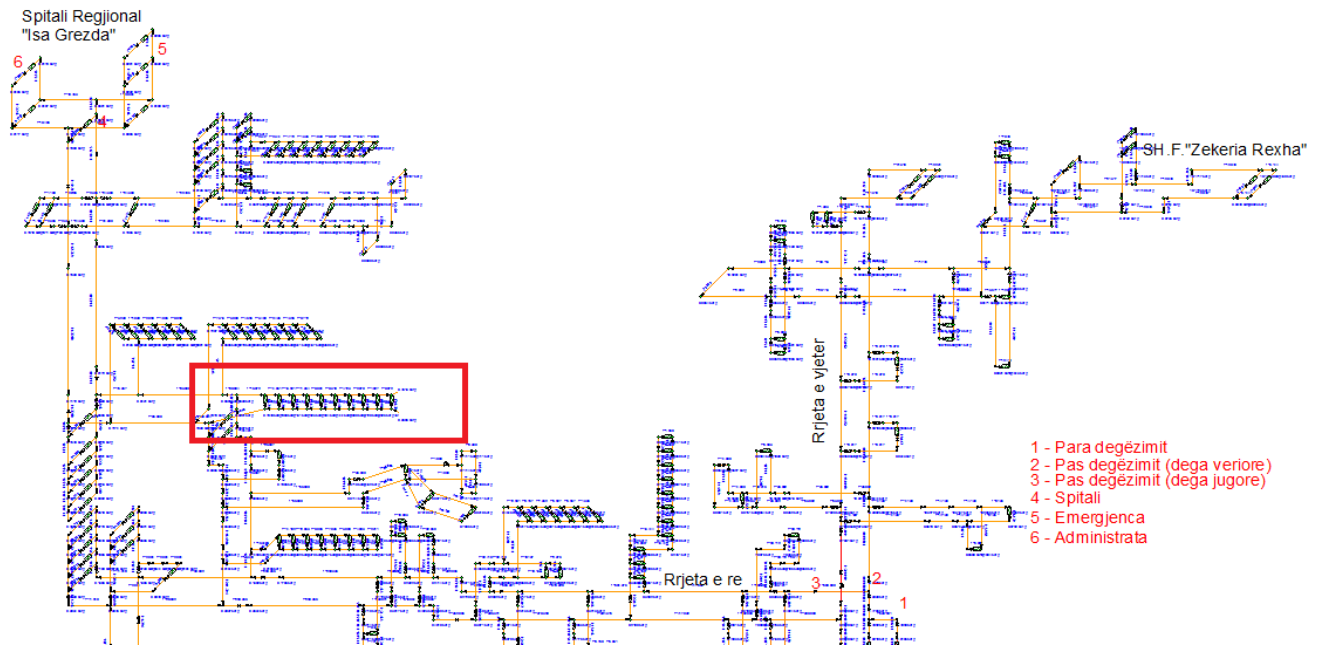


Fig. 8.8 Dukja e nëndegës që do të analizohet

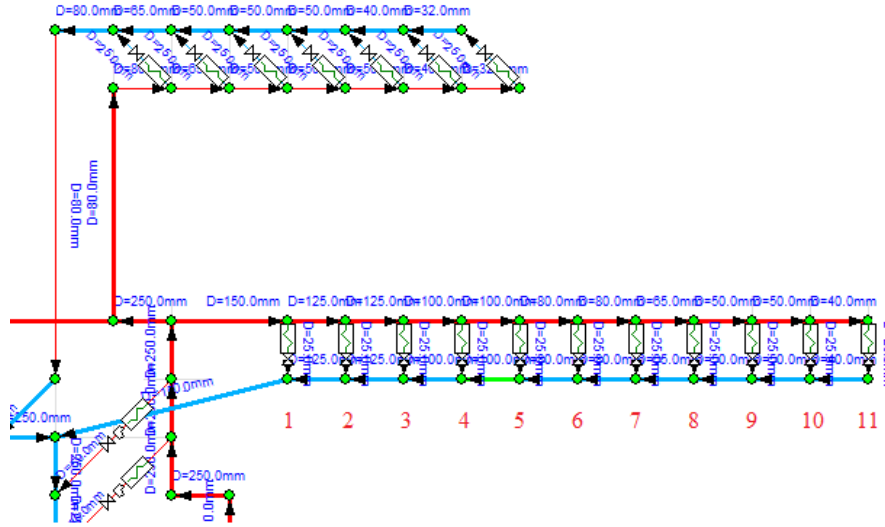


Fig. 8.9 Dukja e nëndegës që do të analizohet

Në tabelën 8.2 janë paraqitur rezultatet që janë nxjerrë me simulimin e tërë rrjetës në softuerin “Pipe Flow Expert” për rastin kur nëndega është pa pompë, dhe janë siç vijon:

Këmbyesi i nxehëtisë	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h
Pa pompë	1.590	1.565	1.545	1.499	1.464	1.388	1.335	1.243	1.052	0.955	0.872

Tab. 8.2 Paraqitja e rezultateve për një nëndegë, për rastin pa pompë

8.5.2. Analiza kur rasti është me vendosje të pompës

Për të përmirësuar qarkullimin e fluidit për një konsumatorë kur në një nëndegë janë të lidhur disa konsumatorë, ne e kemi modeluar instalimin e një pompe qarkulluese në degën jugore me karakteristika të instaluara në softuerin përkatës. Ku këmbyesit e nxehtësisë janë me kapacitetet 50kW, dhe pompa e vendosur në këmbyesin e fundit është e llojit “IMP GHN 32/70-180”.

Në Fig.8.9 është paraqitur vendosja e pompës në konsumatorin e fundit. Rezultatet e fituara janë prezantuar në tabelën 8.3, në të cilën shihet se qarkullimi në konsumatorin e fundit është përmirësuar.

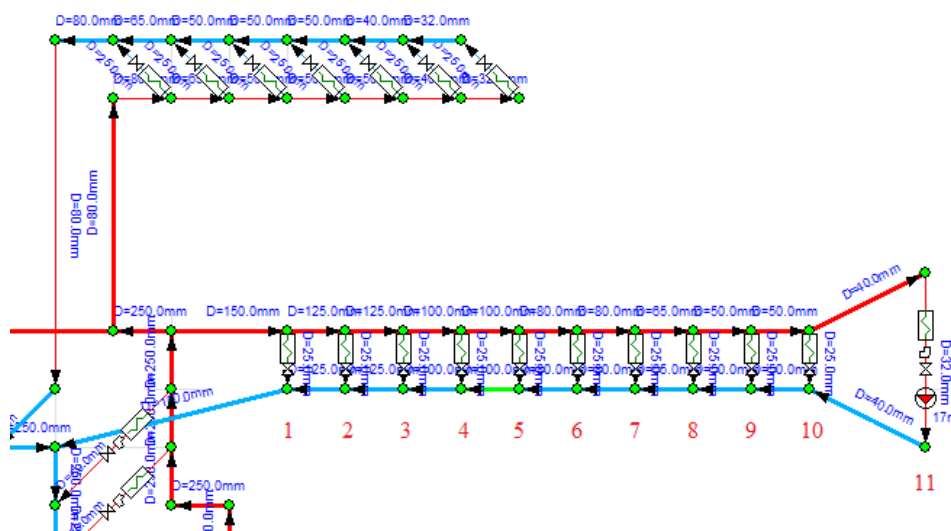


Fig. 8.9 Vendi i nëndegës që do të analizohet

<i>Këmbyesi i nxehtësisë</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h
<i>Me pompë</i>	1.585	1.559	1.537	1.486	1.447	1.359	1.295	1.174	0.864	0.611	2.058

Tab. 8.3 Paraqitja e rezultateve për një nëndegë, për rastin me pompë

8.5.3. Analiza e rezultateve të fituara për të dy rastet

Me paraqitjen e analizës së bërë në softuer me tab. 8.4, ku është analizuar rasti i nëndegës pa vendosje të pompës dhe rasti me vendosje të një pompe me performancë të caktuar, ndryshimi i prurjeve të secilit konsumatorë është paraqitur në tabelën e mëposhtme:

<i>Këmbyesi i nxehtësisë</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h
<i>Pa pompë</i>	1.590	1.565	1.545	1.499	1.464	1.388	1.335	1.243	1.052	0.955	0.872
<i>Me pompë</i>	1.580	1.559	1.537	1.486	1.447	1.359	1.295	1.174	0.864	0.611	2.058
$\frac{\dot{V}_{me\ pompe}}{\dot{V}_{pa\ pompe}}$	99%	99%	99%	99%	98%	98%	97%	94%	82%	64%	236%

Tab. 8.4 Krahasimi i sasive të prurjes me pompë dhe pa pompë

Në tabelën 8.5 është zëvendësuar pompa dhe është vendosur një pompë më e fuqishme e tipit “Wilo Top-S 25/10” ku karakteristikat e pompës janë dhënë në softuer, dhe pas simulimit rezultatet janë paraqitur më poshtë:

<i>Këmbyesi i nxehtësisë</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h
<i>Pa pompë</i>	1.590	1.565	1.545	1.499	1.464	1.388	1.335	1.243	1.052	0.955	0.872
<i>Me pompë</i>	1.557	1.529	1.507	1.454	1.413	1.319	1.249	1.109	0.703	0.130	3.024
$\frac{\dot{V}_{me\ pompe}}{\dot{V}_{pa\ pompe}}$	98%	97%	97%	96%	96%	95%	93%	89%	66%	13%	346%

Tab. 8.5 Krahasimi i sasive të prurjes me pompë dhe pa pompë

Siç vërehet nga Tab. 8.4, shihet se me instalimin e pompës qarkulluese, në atë nëndegë do të vërehet një ndryshim i prurjeve në ata këmbyes (konsumatorë), ku në këmbyesit në fillim vërehet një ndryshim i vogël i prurjes nga sa ishte për rastin pa pompë, ndërsa duke u afruar këmbyesve që janë më afër pompës së vendosur, ka një ndryshim më të madh të prurjes.

Me këtë rast mund të themi që me vendosjen edhe të disa pompave si në rastin paraprak në këtë nëndegë, konsumatorëve ju ndërpritet qarkullimi e disa të tjerëve iu ndryshon edhe drejtimi i qarkullimit.

Ndërsa në Tab. 8.5 me vendosjen e një pompe më të fuqishme do të kemi një ndryshim edhe më të madh të prurjes e sidomos në konsumatorët më të afërt me konsumatorin i cili vendosë një pompë në mënyrë vetanake.

Pra mund të themi se me rastin e montimit të pompave qarkulluese në mënyrë vetanake në sistemin e rrjetës termike është i dëmshëm dhe jo preferues, ku me të cilën e zgjidhë problemin për konsumatorët kritikë mirëpo i rrezikon shumë konsumatorët tjerë jo vetëm në zvogëlimin e qarkullimit por edhe në kahjen e lëvizjes së fluidit punues, kjo përvojë ka qenë edhe në gjendjen reale pasi që disa konsumatorë i kanë vendosur pompat në mënyrë vetanake duke i dëmtuar konsumatorët të cilët janë më afër.

9. Modelimi i sistemit të ri me kaldatore me lëndë djegëse të ngurtë nga Biomasa

9.1. Planifikimi i ndërtimit të një kaldatore të re

Planet për ndërtimin e një sistemi të ri të kaldatores kanë filluar qysh nga viti 2015, për ndryshimin e kaldajave ekzistuese të cilat ngasen me lëndë djegëse të lëngët dhe vendosjen e dy kaldajave të reja me lëndë djegëse të ngurtë nga Biomasa.

Arsyet për ndërrimin e këtyre kaldajave bëhet për shkak se kaldajat ekzistuese janë shumë të vjetra (njëra e vendosur në vitet 1980 dhe tjetra në vitet 1990) dhe kostoja e mirëmbajtjes është shumë e lartë.

Kaldajat të cilat parashihen të vendosen në Ngrohtoren e qytetit të Gjakovës janë:

- Një kaldajë e tipit HOB (Heating Only Boilers) me kapacitet $8MW_{th}$ e cila është vetëm për ngrohje
- Një kaldajë e tipit CHP (Combined Heat and Power) me kapacitet $9.2MW_{th}$ e cila është e destinuar për ngrohje dhe për prodhimin e energjisë elektrike.

Energjinë elektrike të fituar nga djegia e Biomases është paraparë të shfrytëzohet për pompat qarkulluese dhe pjesët përcjellëse të kaldajave.

Disa karakteristika të llojeve Biomases për prodhimin e nxehtësisë dhe energjisë elektrike:

	Mbetjet e misrit	Grurë	Elb	Vreshta	Copëza druri
Vlera kalorike [MJ/kg]	18.6	14.4	14.1	18.3	12.6
Përmbajtja e hirit [%] përmbajtje e thatë	6	4	11	3	0.5
Përmbajtja e lagështisë	7	15	15	15	30
Temperatura e shkrirjes se hirit	1250	850	850	1200	1200
N, Materia e thatë (%)	0.5	0.8	0.7	0.5	0.22
S, Materia e thatë (%)	0.1	0.1	0.1	0.02	0.015
Kloridet, Cl ($\mu g / g$)	1380	525	1040	350	350

(Bazuar në "Biomass Supply Chain Guildelines for DH Gjakova")

Tab. 9.1 Karakteristikat e Biomases

Kaldaja e tipit HOB (Heating Only Boilers) është paraparë të jetë e tipit RGC (Reciprocating Grate Combustion Boiler) e cila është e thjeshtë dhe lehtë e manovrueshme me mundësi të ndërrimit të lëndëve djegëse.

Dukja tipike e kaldajes së tipit HOB është paraqitur në figuren e mëposhtme:

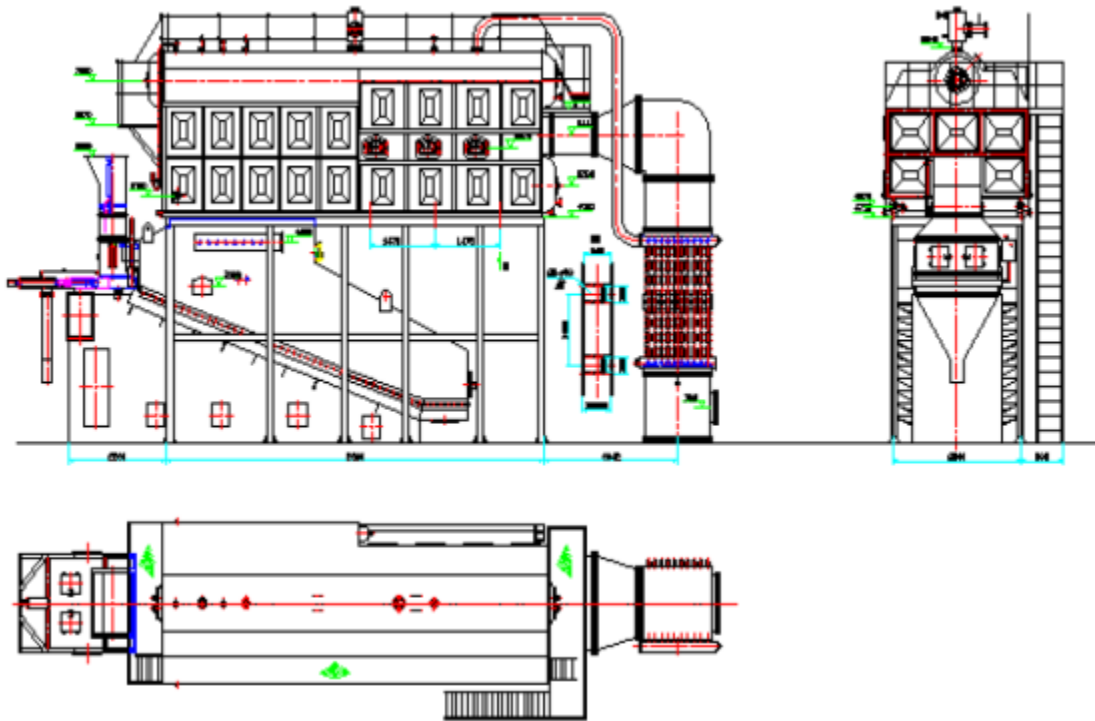


Fig. 9.1 Dukja e kaldasë së tipit RGC (Reciprocating Grate Combustion Boiler)

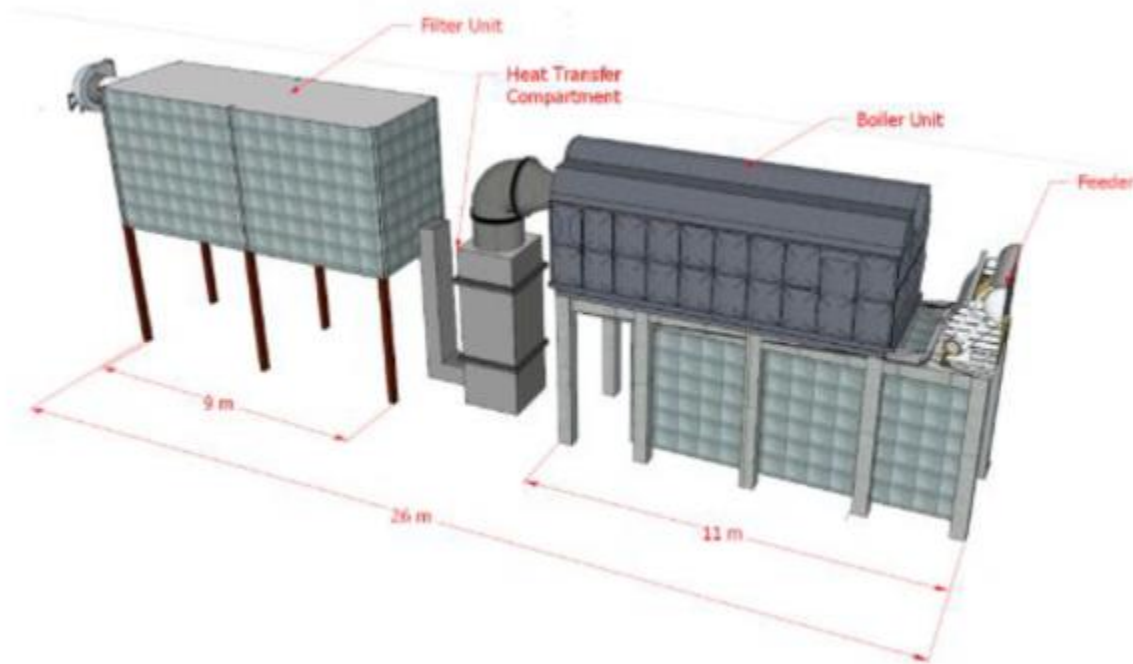


Fig. 9.2 Dukja e kaldasë së tipit RGC, renditja e stabilimenteve kryesore

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

Tab. 9.2 Tabela e karakteristikave kryesore të kaldasë së tipit HOB me kapacitet 8 MW

Kaldaja e tipit CHP (Combined Heat and Power) për kapacitetin e zgjedhur të kaldasë, teknologjia më e mirë e mundshme është e barabartë me rendimentin e ciklit Rankine.

Dy pajisjet kryesore të kaldajave të tipit CHP me teknologjinë e ORC (Organic Rankine Cycle) janë: kaldaja me vaj termik dhe moduli ORC me turbinën dhe gjeneratorin, kondenzatorin, regjeneratorin dhe avulluesin.

Më poshtë është dukja tipike e kaldasë së tipit CHP

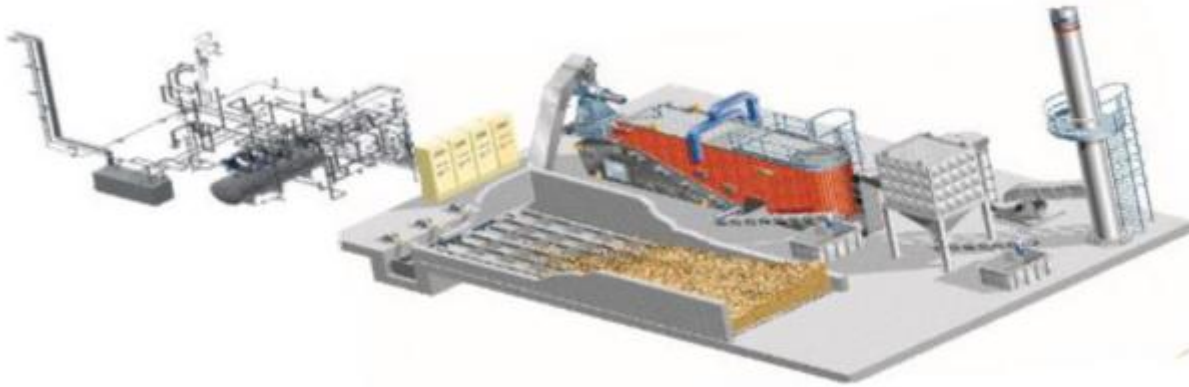


Fig. 9.3 Dukja e kaldasë dhe stabilimenteve përcjellëse të kaldasë së tipit CHP

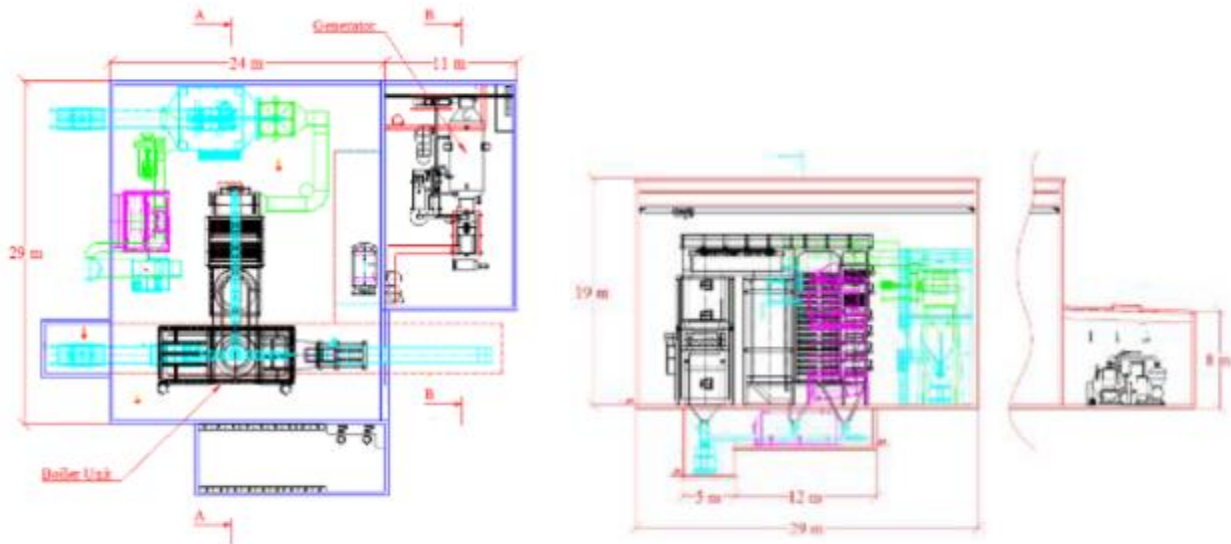


Fig. 9.4 Dukja e kaldasë në vizatimin në rrafsh dhe në prerje

Përshkrimi	Njësia	Vlera
Fuqia termike nominale	MW_{th}	9.9
Kualiteti i Biomassës		
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	$^{\circ}C$	130
Temperatura nominale e ujit në kthim	$^{\circ}C$	75
Sipërfaqja efektive e skarës	m^2	19.1
Rendimenti i kaldasë	%	87
Sipërfaqja ngrohëse	m^2	538

Tab. 9.3 Tabela e karakteristikave kryesore të kaldasë së tipit CHP me kapacitet 9.9 MW

Përshkrimi	Njësia	Vlera
Nxehtësia e futur në sistem		Vaj Termik
Temperatura nominale në ciklin me temperaturë të lartë (në dërgim dhe kthim)	$^{\circ}C$	315 / 269
Fuqia termike e futur në ciklin me temperaturë të lartë	kW_{th}	8.935
Temperatura nominale në ciklin me temperaturë të ultë (në dërgim dhe kthim)	$^{\circ}C$	269 / 130
Fuqia termike e futur në ciklin me temperaturë të ultë	kW_{th}	855
Fuqia termike totale	kW_{th}	9.790
Nxehtësia e nxjerrë nga sistemi		Uji i nxehtë
Temperatura e ujit të nxehtë (në dërgim dhe kthim)	$^{\circ}C$	75 / 130
Fuqia termike në ciklin e ujit ftohës	kW_{th}	8.207
Performancat		
Fuqia elektrike bruto	kW_e	1.541
Fuqia elektrike neto	kW_e	1.426
Efiqjenca bruto		0.157
Gjeneratori elektrik		Asinkron trefazorë 600 V

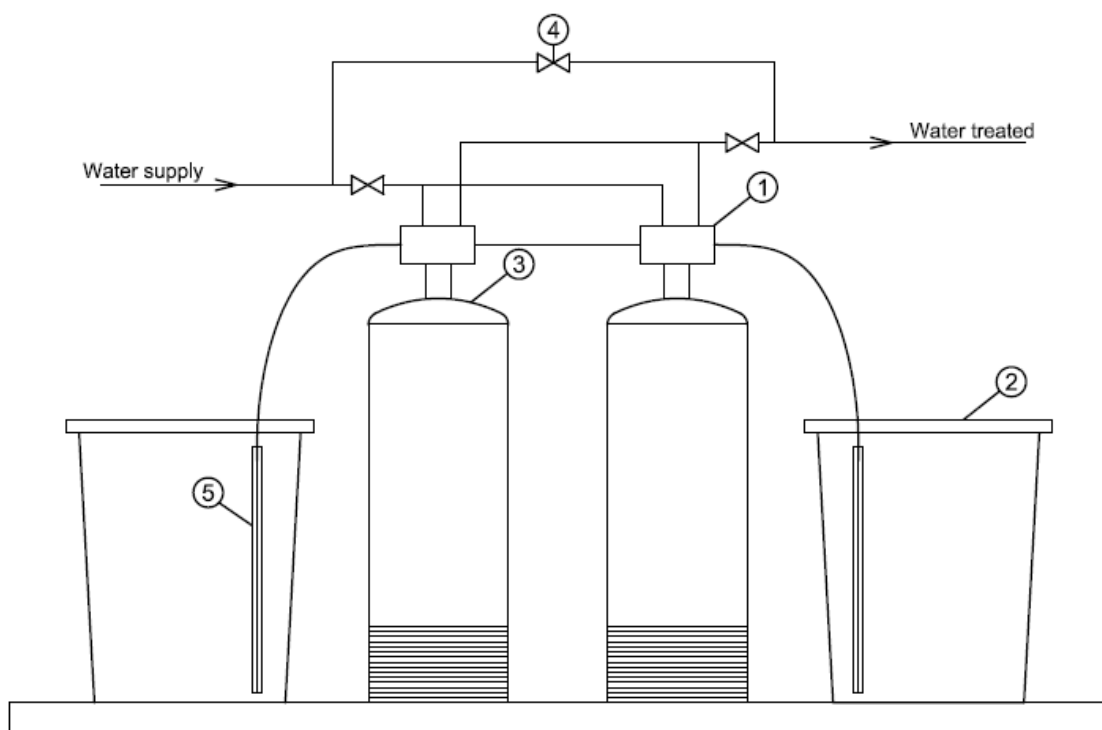
Tab. 9.4 Karakteristikat kryesore për modulin ORC

Pjesët përbërëse të këtyre kaldajave janë edhe përgatitja (trajtuesi) e ujit, mbajtja e presionit dhe sistemi i zgjerimit të ujit.

Përgatitja ose trajtuesi i ujit shërben për mbushjen e sistemit me ujë të cilën humbet nga rrjedhjet e rrjetës së ngrrohtores së qytetit të Gjakovës. Kapaciteti i saj do të jetë $30m^3 / h$.

Uji pas zbutjes në trajtuesin e saj del me vlerat 0.07-0.10 dH (shkallë Gjermane për fortësinë e ujit) ose vlera e PH ~ 7 . Pas trajtuesit uji shkon në rezervuarin e mbajtjes së presionit.

Më poshtë është paraqitja skematike e trajtuesit të ujit.



- 1 - Rregullatori zbutësit të ujit
- 2 - Ena për mbajtjen e kripës
- 3 - Ena për mbajtjen e rrëshirës
- 4 - Valvola për by-pass
- 5 - Gypi i thithjes së tretjes së kripës

Fig.

9.5 Trajtuesi i ujit

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

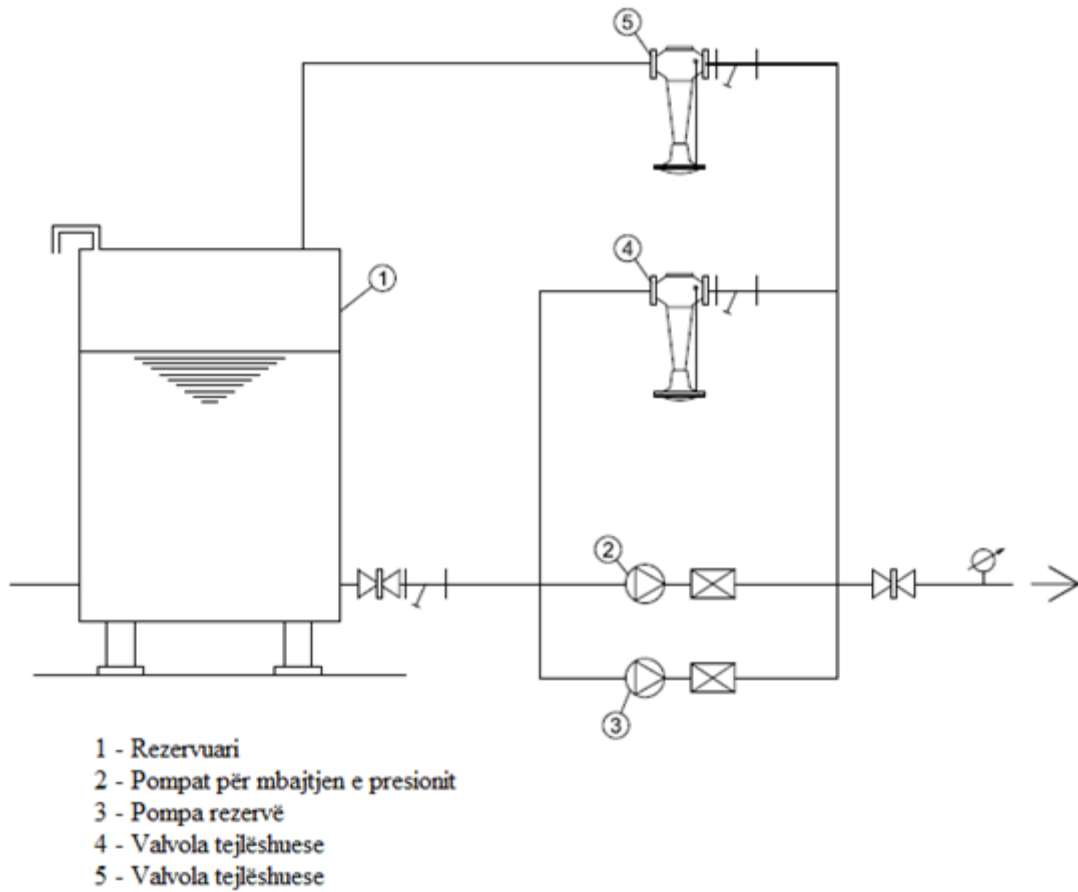


Fig. 9.6 Sistemi i mbajtjes së presionit

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

- Pompa për mbushjen e sistemit me ujë të trajtuar: $25 \text{ m}^3 / \text{h}$, 6.5 bar , 11 kW
- Pompa për mbajtjen e presionit të sistemit: $4.8 \text{ m}^3 / \text{h}$, 6.5 bar , 5.5 kW
- Pompa për raste emergjente me motor me djegie të brendshme $4.8 \text{ m}^3 / \text{h}$, 6.5 bar , 5.5 kW

Më poshtë është paraqitur skema funksionale e dukjes së kaldatores së re:

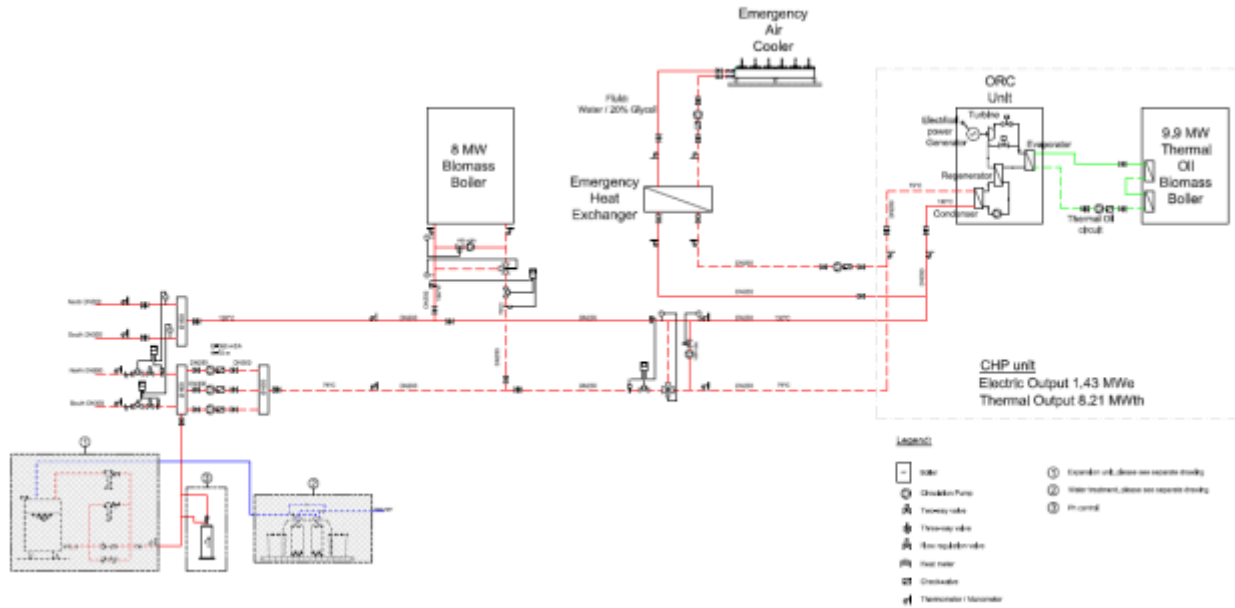


Fig. 9.7 Skema funksionale e kaldatores së re

9.2. Simulimi i rrjetës së balansuar me kaldatoren e re

Për mundësinë e përmirësimit të qarkullimit dhe mundësinë e zgjerimit të rrjetës, kyçja e kaldatores së re është paraparë me projektin e fizibilitetit të bëhet në degën jugore në afërsi të rrethit që lidhë rrugën tranzite me magjistralen Gjakovë-Prizren.

Kaldatorja e re që është paraparë të kyçet në atë pjesë, është shtuar në softuerin “Pipe Flow Expert” me gjatësitë dhe dimensionet e gypave përkatës. Gjithashtu kaldatorja e vjetër do të mbetet në gjendje të gatshme për ngasje nëse do të paraqitet nevoja, për simulimin e rrjetës në softuer është bërë mbyllja e valvolave në hyrje të kaldatores së vjetër në mënyrë që të mos bëhet qarkullimi në atë pjesë.

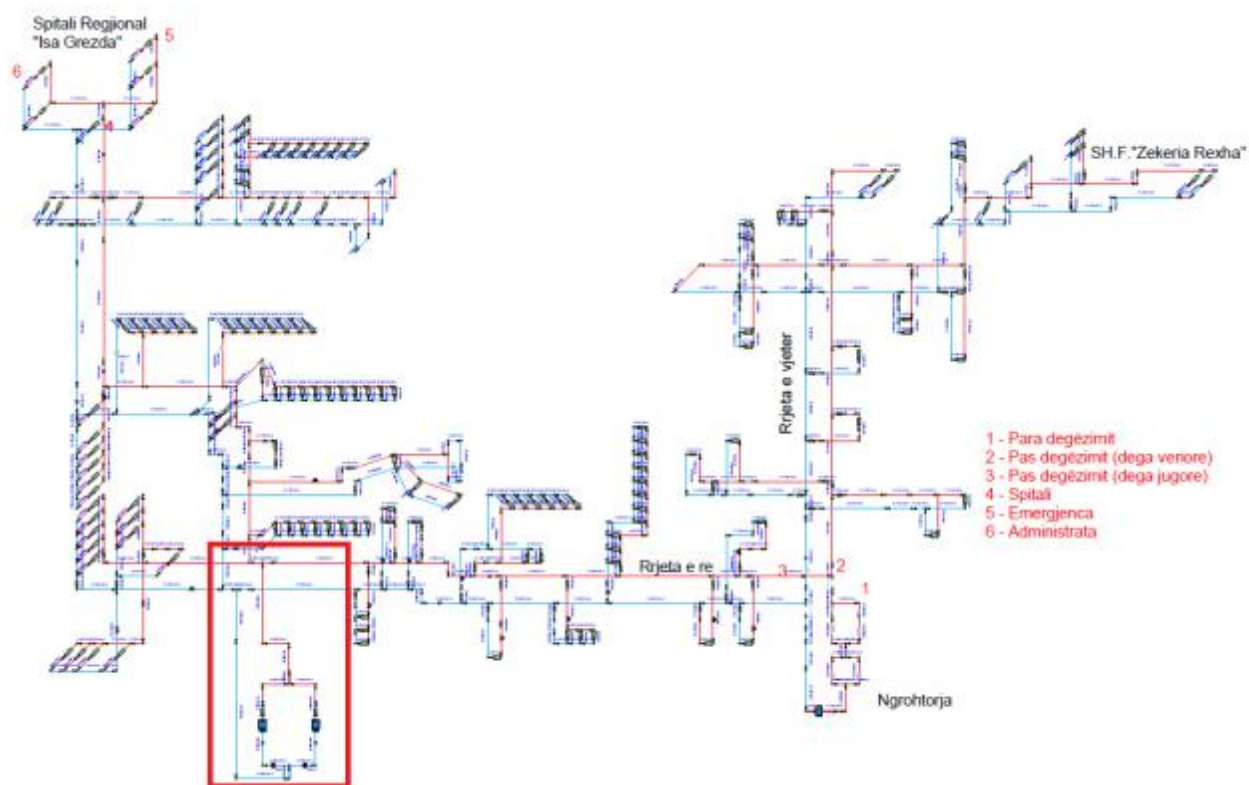


Fig. 9.8 Paraqitja e kaldatores së re në softuerin Pipe Flow Expert

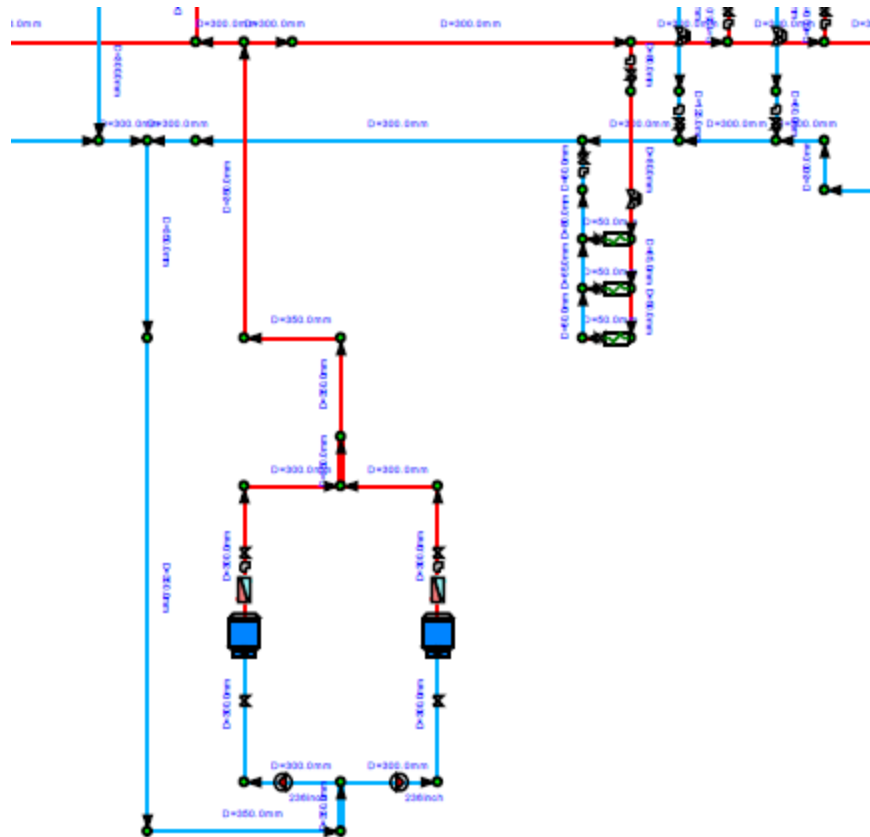


Fig. 9.9 Vendi i kyçjes me ngrohtoren e re

Me simulimin e rrjetës së modeluar në programin “Pipe Flow Expert” me skemën funksionale të ndryshuar me kaldatoren e re, me valvolat balansuese të vendosura në degën jugore dhe veriore, në Fig.9.10 janë paraqitur vlerat për të dy këmbyesit më të largët, pra nënstationet e Spitalit Rajonal të Gjakovës “Isa Grezda”.

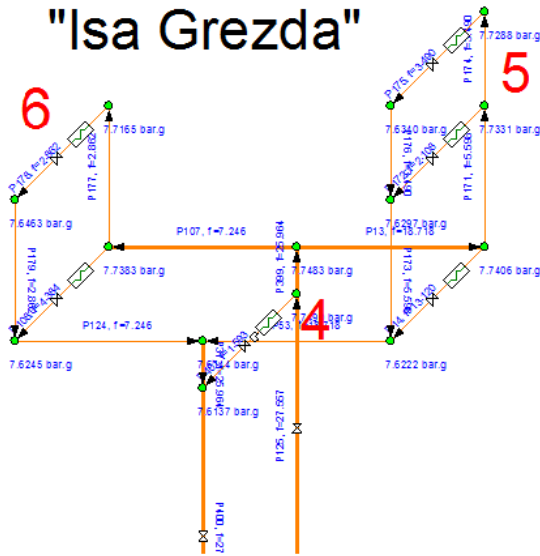
Spitali Regjional "Isa Grezda"

Pipe 178 (P178)

Flow = 8.882 m³/hour
 Mass Flow = 2.4623 kg/sec
 Velocity = 1.257 m/sec
 Length = 944.882 inch
 Inner Diam = 50.000 mm
 Start Elevation = 0.000 m
 End Elevation = 0.000 m
 Start Pressure = 5.5546 bar.g
 End Pressure = 5.3275 bar.g
 Total dP Loss = 2.321 m.hd
 Elevation Rise = 0.000 m
 Friction Loss = 0.892 m.hd
 Fitting Loss = 0.918 m.hd
 Comp Loss = 0.511 m.hd

Pipe 175 (P175)

Flow = 11.370 m³/hour
 Mass Flow = 3.1519 kg/sec
 Velocity = 0.952 m/sec
 Length = 944.882 inch
 Inner Diam = 65.000 mm
 Start Elevation = 0.000 m
 End Elevation = 0.000 m
 Start Pressure = 5.5549 bar.g
 End Pressure = 5.3271 bar.g
 Total dP Loss = 2.328 m.hd
 Elevation Rise = 0.000 m
 Friction Loss = 0.383 m.hd
 Fitting Loss = 1.127 m.hd
 Comp Loss = 0.817 m.hd



- 4 - Spitali
- 5 - Emergjencia
- 6 - Administrata

Fig. 9.10 Paraqitja e vlerave nga programi "Pipe Flow Expert" (me valvola balansuese)

Ndërsa me simulimin e rrjetës me kyçjen e ngrohtores së re, me gjendjen aktuale, pra pa valvolat balansuese në degët veriore dhe jugore, kemi rezultatet:

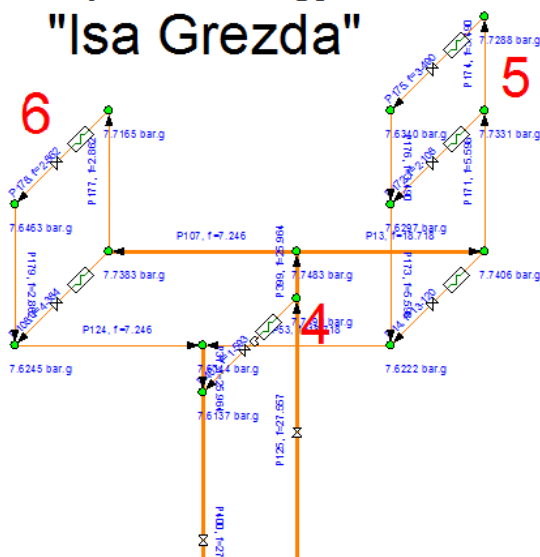
Spitali Regjional "Isa Grezda"

Pipe 178 (P178)

Flow = 4.469 m³/hour
 Mass Flow = 1.2389 kg/sec
 Velocity = 0.632 m/sec
 Length = 944.882 inch
 Inner Diam = 50.000 mm
 Start Elevation = 0.000 m
 End Elevation = 0.000 m
 Start Pressure = 6.7867 bar.g
 End Pressure = 6.6895 bar.g
 Total dP Loss = 0.993 m.hd
 Elevation Rise = 0.000 m
 Friction Loss = 0.250 m.hd
 Fitting Loss = 0.232 m.hd
 Comp Loss = 0.511 m.hd

Pipe 175 (P175)

Flow = 5.595 m³/hour
 Mass Flow = 1.5512 kg/sec
 Velocity = 0.468 m/sec
 Length = 944.882 inch
 Inner Diam = 65.000 mm
 Start Elevation = 0.000 m
 End Elevation = 0.000 m
 Start Pressure = 6.7966 bar.g
 End Pressure = 6.6796 bar.g
 Total dP Loss = 1.195 m.hd
 Elevation Rise = 0.000 m
 Friction Loss = 0.104 m.hd
 Fitting Loss = 0.273 m.hd
 Comp Loss = 0.817 m.hd



- 4 - Spitali
- 5 - Emergjencia
- 6 - Administrata

Fig. 9.11 Paraqitja e vlerave për gjendjen aktuale (pa valvola balansuese)

Me rezultatet e fundit të cilat janë simuluar me gjendjen aktuale të rrjetës dhe me kycjen në degën jugore në fund të rrugës “Tranzite” që është paraparë në projektin e fizibilitetit, kemi një ngritje të kënaqshme të prurjes në këmbyesit më të largët dhe sipas përvojës kanë qenë me më së shumti problem për shkak të prurjes së vogël. Pra kjo rritje e prurjes (prurja në fillim ishte $Q=3.49m^3/h$ ndërsa tash është $Q=5.595m^3/h$) realizohet pa vendosjen e valvolave balansuese, ndërsa me vendosjen edhe të valvolave balansuese është rritë vlera e prurjes në konsumatorin kritik nga $Q=3.49m^3/h$ në $Q=11.37 m^3/h$.

10. Përfundimi

Në bazë të gjendjes aktuale të Ngrohtores së qytetit të Gjakovës, mund të konstatojmë se është më se e nevojshme rehabilitimi i rrjetës së Ngrohtores së qytetit, për të krijuar kushte për një punë më optimale, efikase dhe ekonomike. Është më se e nevojshme të merren disa masa dhe ndërhyrje, të cilat do të përfshihen nga prodhimi, shpërndarja e gjerë tek konsumatori.

Një ndër mangësitë e rrjetit Jugor (degës së vjetër), është edhe parcializimi (ndarja), jo e mjaftueshme e rrjetit, rrjetës magjistrale, me valvola mbyllëse dhe ato tejlëshuese. Nga numri i vogël i valvolave mbyllëse, dhe ato të vendosura pa ndonjë koncept të caktuar, e bën që për nevoja të ndërprerjes së rrjetit, për ndërhyrje të ndryshme, do të jetë e domosdoshme që e tërë rrjeta të zbrazet, e pastaj prapë të rimbushet e të vihet në ngasje, dhe kjo krijon humbje të panevojshme të ujit, e nëse do të bëhet fjalë për ujin e trajtuar, kostoja e humbjeve do të jetë shumë më e madhe. Kur gjithë kësaj i shtohet edhe kohëzgjatja e madhe për zbrazje dhe rimbushjen e rrjetit, atëherë nuk diskutohet se parcializimi (ndarja) e rrjetës me valvola është më se e nevojshme. Ndarja ekzistuese e rrjetit magjstral Jugor (degës së re), është bë përmes valvolave mbyllëse, të vendosura ne puseta me gypin DN 300, DN 250 dhe duke vazhduar në pusetat të cilat janë më të ngarkuara me konsumatorët termik.

Duke i parë problemet kryesore që paraqiten në degën më të largët të Degës Jugore (degës së re), Spitali Regjional “Isa Grezda”, janë analizuar disa raste për rritjen e prurjes në këmbyesit e fundit.

Në rastin e parë është bërë vendosja e valvolës balansuese në degën e ujit në kthim të rrjetës veriore (degës së vjetër) ku me anë të llogaritjes së softuerit, bëhet llogaritja e rënies së presionit në atë valvolë dhe rregullohet sasia e prurjes në $250 \text{ m}^3 / \text{h}$, ku vërehet një rritje për rreth 15%.

Në një rast tjetër është bërë vendosja e valvolave balansuese në rrjetën jugore (pra në degën e re), është bërë vendosja e 15 valvolave balansuese në nëndegët të cilat shtrihen në magjistralen e cila shtrihet në rrugën Tranzite, ku në një pjesë është gypi me diametër nominal DN300 dhe njëra pjesë e degës është DN250. Me vendosjen e këtyre valvolave, prurja në degën e spitalit është rritur për rreth 35% e cila është paraqitur në kapitullin 8. Vendosja e valvolave balansuese në degën jugore (degën e re).

Ndërsa, nga rezultatet e fundit të fituara me vendosjen e valvolave balansuese në degët veriore dhe jugore, vërejmë një ndryshim më të madh të prurjes, ku në gypin “P178” nga sa ishte në fillim $Q = 2.668 \text{ m}^3 / \text{h}$ tash është rritur $Q = 7.534 \text{ m}^3 / \text{h}$, respektivisht nga “P175” që ishte $Q = 3.49 \text{ m}^3 / \text{h}$ me vendosjen e valvolave është rritur në $Q = 9.616 \text{ m}^3 / \text{h}$, ku rritja e prurjes

është bërë më tepër se 300% dhe me këtë rast edhe do të jetë e mjaftueshme sasia e prurjes për këta dy këmbyes të nxehtësisë.

Duke u bërë një dukuri e zakonshme, për të përmirësuar qarkullimin e fluidit është bërë vendosja e pompave individuale në rrjetën primare, ku kemi bërë analizën për dy lloje të pompave, me karakteristika të ndryshme të pompës (njëra pompë e tipit “IMP GHN 25/70-180” dhe tjetra “Wilo Top-s 25/10”). Pas llogaritjeve në softuer është vërejtë se me instalimin e pompës qarkulluese, në atë nëndegë do të vërehet një ndryshim i prurjeve në ata këmbyes (konsumatorë), ku në këmbyesit në fillim vërehet një ndryshim i vogël i prurjes nga sa ishte për rastin pa pompe, ndërsa duke u afruar këmbyesve që janë më afër pompës së vendosur, ka një ndryshim më të madh të prurjes.

Me këtë rast mund të themi që me vendosjen edhe të disa pompave si në rastin paraprak në këtë nëndegë, konsumatorëve ju ndërpritet qarkullimi e disa të tjerëve iu ndryshon edhe drejtimi i qarkullimit.

Ndërsa në Tab. 8.4 është vërejtur që me vendosjen e një pompe më të fuqishme do të kemi një ndryshim edhe më të madh të prurjes e sidomos në konsumatorët më të afërt me konsumatorin i cili vendosë një pompë në mënyrë vetanake.

Pra mund të themi se me rastin e montimit të pompave qarkulluese në mënyrë vetanake në sistemin e rrjetës termike është i dëmshëm dhe jo preferues, ku me të cilën e zgjidhë problemin për konsumatorët kritikë mirëpo i rrezikon shumë konsumatorët tjerë jo vetëm në zvogëlimin e qarkullimit por edhe në kahjen e lëvizjes së fluidit punues, kjo përvojë ka qenë edhe në gjendjen reale pasi që disa konsumatorë i kanë vendosur pompat në mënyrë vetanake duke i dëmtuar konsumatorët me të afërt.

Nga rezultatet e fundit të fituara me simulimin e rrjetës termike aktuale dhe me kyçjen kaldatores se re në degën jugore në fund të rruges “Tranzite” që është paraparë në projektin e fizibilitetit, kemi një ngritje të kënaqshme të prurjes në këmbyesit më të largët dhe sipas përvojës kanë qenë me më së shumti problem për shkak të prurjes së vogël. Pra kjo rritje e prurjes (prurja në fillim ishte $Q = 3.49 m^3 / h$ ndërsa tash është $Q = 5.595 m^3 / h$) realizohet pa vendosjen e valvolave balansuese, ndërsa me vendosjen edhe të valvolave balansuese është rritë vlera e prurjes në konsumatorin kritik nga $Q = 3.49 m^3 / h$ në $Q = 11.37 m^3 / h$.

Literatura e shqyrtuar

1. Prof.dr. Januz Bunjaku, “*Tubacionet*”, Ligjeratat e autorizuara, Prishtinë,2012
2. Prof.dr. Januz Bunjaku, “*Hidroteknika e aplikuar*”, Ligjeratat e autorizuara, Prishtinë,2013
3. Prof. Dr. Fejzullah Krasniqi, “*Ngrohja dhe Klimatizimi – I (Ngrohja)*”, Prishtinë, 1997
4. Prof. Dr. Fejzullah Krasniqi, “*Termofikimi dhe rrjetet termike*”, Akademia e Shkencave dhe e Arteve e Kosovës, Botime të veçanta CXIII Prishtinë, 2010
5. Prof. Dr. Fejzullah Krasniqi, Dr.Sc. Xhemajl Fejzullahu, “*Hidraulika dhe termodinamika*”, ETMM, Prishtinë, 1988
6. Dr.Mane Ssic, “*Transport Fluida Cevima*”, Beograd,1982
7. Dr.sc.Vladimir Koharic, “*Projektiranje Cevovoda*”, Zagreb,1986
8. J.J.Sokolov, “*Toplifikacija i toplotne mreze*”, Beograd, 1985
9. I. Reçi, “*Hidraulika e përgjithshme*“, Tiranë, 1996
10. Vlamir I.Mijakovski, “*Transport na fluidi*”, Bitola, 2003
11. Softueri, “*Pipe Flow Expert*”
12. Prof. Dr. Fejzullah Krasniqi, “*Primera,Razvoji Optimizacija Sistema Toplifikacija Za Uslove Sap Kosova*”, Pristina, 1990
13. J.J. Sokolov, “*Toplifikacija i toplotne mreže*”, Beograd, 1985
14. Prof. Luan Voshtina, Prof. Fejzullah Krasniqi, “*Menaxhimi dhe Prodhimi i Kombinuar i Energjisë*”, Tiranë – Prishtinë, 2006
15. Reknagel Sprenger, Sramek, Çeperkoviç, “*Grejanje i Klimatizacija*”, 2005/06
16. Voshtina, Luan, “*Ngrohja Ventilimi dhe Klimatizimi i ndërtesave (teoria dhe aplikacionet)*”, Tiranë, 2002
17. Dr.Sc. Xhevat Berisha,“*Analiza dhe sinteza e regjimeve të punës së rrjeteve termike*”, Punim Dokrotature ,Prishtinë, 2005
18. Sokolov, J., “*Toplifikacija i toplotne mreze*”, Gradjevinska knjiga, Beograd, 1985
19. Mott MacDonald, “*Feasibility Study and ESIA Fuel Switching and System Expansion/rehabilitation For District Heating in Gjakova*”, 2015