



Komunalno
podjetje
Velenje

TEHNIČNE ZAHTEVE

za graditev, obratovanje in vzdrževanje naprav daljinskega ogrevanja
v Mestni občini Velenje in Občini Šoštanj

Izdaja 8, december 2025



KAZALO VSEBINE

1	SPLOŠNO	7
2	PROJEKTNA DOKUMENTACIJA	8
2.1	Načrt centralnega ogrevanja, prezračevanja in klimatizacije	8
2.2	Načrt napeljave sanitarne tople vode	8
2.3	Projekt toplotne postaje	8
2.4	Dokumentacija za interno toplotno postajo moči do 100 kW	9
2.5	Načrt vodov distribucijskega sistema	9
2.6	Projektna dokumentacija za spremembo priključne moči	10
2.7	Projektna dokumentacija za spremembo obračunske moči	10
2.7.1	Določitev obračunske moči za pripravo sanitarne tople vode pri obstoječih napravah	11
2.8	Gradnja distribucijskega sistema	11
3	DOLOČITEV PRIKLJUČNE MOČI TOPLOTNIH NAPRAV	11
3.1	Priključna moč internih toplotnih naprav v stavbah	11
3.2	Priključna moč prezračevalnih in klimatizacijskih naprav	11
3.3	Priključna moč za pripravo sanitarne tople vode	12
3.4	Priključna moč za posebne (tehnološke) namene	12
3.5	Faktor diferencirane cene (FDC)	13
3.6	Sprememba priključne in obračunske moči	14
3.6.1	Sprememba priključne moči	15
3.6.2	Sprememba obračunske moči	15
3.7	Nadzor obratovanja distribucijskega sistema in neupravičenega odjema	16
4	DISTRIBUCIJSKI VODI	17
4.1	Splošno	17
4.1.1	Trasiranje distribucijskih vodov	17
4.2	Tehnični podatki distribucijskega omrežja	18
4.2.1	2C vročevodni sistem	18
4.2.2	2C toplovodni sistem (TPP 505, CEP)	18
4.2.3	2C toplovodni sistem	18
4.2.4	4C toplovodni sistem	18
4.2.5	Sistem daljinskega hlajenja	18
4.3	Tehnične zahteve za distribucijske vode	22
4.3.1	Distribucijski vodi iz predizoliranih cevi	22
4.3.2	Distribucijski vodi v kinetah	26
4.3.3	Napeljava distribucijskih vodov skozi stavbe	29
4.3.4	Zahteve za materiale distribucijskih vodov v podzemni in nadzemni izvedbi	30
4.3.5	Dimenzije distribucijskih vodov	32
4.3.6	Kompenzacija distribucijskih vodov	32
4.3.7	Odzračevanja in izpusti	32
4.3.8	Tlačni preizkus	32
4.3.9	Vzdrževanje distribucijskega sistema	32
4.3.10	Geodetski posnetek distribucijskih vodov	33
4.3.11	Odmiki od ostalih komunalnih vodov in objektov	33
5	TOPLOTNA POSTAJA	34
5.1	Splošno	34

5.1.1	Parametri za dimenzioniranje toplotnih postaj v novih ali obnovljenih stavbah	34
5.1.2	Stavbe z obstoječimi internimi napeljavami	35
5.1.3	Priprava sanitarne tople vode	35
5.1.4	Prostor in namestitvev toplotne postaje	35
5.1.5	Gradbeno-tehnične zahteve za prostor toplotne postaje	35
5.2	Priključna postaja	36
5.2.1	Splošno	36
5.2.2	Zaporna in ostala armatura	36
5.2.3	Regulator pretoka in tlačne razlike	37
5.2.4	Merilnik toplote in vodomeri	37
5.3	Hišna postaja	38
5.3.1	Splošno	38
5.3.2	Prenosnik toplote	38
5.3.3	Obtočne črpalke	39
5.3.4	Temperaturna regulacija	39
5.3.5	Varovanje	40
5.4	Sistemi za pripravo sanitarne tople vode	41
5.4.1	Splošno	41
5.4.2	Bojlerski sistem	42
5.4.3	Akumulatorski sistem z ločenim prenosnikom toplote	42
5.4.4	Akumulatorski sistem s predgrelnim in dogrelnim prenosnikom toplote	42
5.4.5	Pretočni sistem	43
5.4.6	Priprava sanitarne tople vode na sekundarni strani interne toplotne postaje	43
5.4.7	Material za prenosnike toplote	43
5.4.8	Material za boilerje in akumulatorje	44
5.4.9	Varovanje sistemov za pripravo sanitarne tople vode	44
5.4.10	Toplotna izolacija naprav za pripravo sanitarne tople vode	44
5.5	Označevanje cevni napeljav	44
5.6	Elektroinštalacije toplotne postaje	45
5.6.1	Splošno	45
5.6.2	Zahteve za izvedbo elektroinštalacij toplotne postaje	45
5.6.3	Zaščita pred električnim udarom	46
5.6.4	Glavna izenačitev potencialov	46
5.6.5	Električne napeljave za priključitev toplotne postaje	46
5.6.6	Elektro meritve	46
5.7	Prenos toplotne postaje v lastnino Mestni občini Velenje in Občini Šoštanj	46
5.8	Navodila za zagon, obratovanje in zaustavitev toplotne postaje	47
5.8.1	Priprava pred zagonom	47
5.8.2	Zagon	47
5.8.3	Kontrola med obratovanjem	48
5.8.4	Zaustavitev obratovanja	48
5.9	Varnostne mere z navodili za preglede in redno vzdrževanje toplotne postaje	48
5.9.1	Redni pregled	48
5.9.2	Letni pregled	48
6	INTERNE TOPLOTNE NAPRAVE ODJEMALCA TOPLOTE	49
6.1	Splošno	49
6.2	Sistem internih toplotnih naprav	49
6.2.1	Radiatorsko ogrevanje	49
6.2.2	Konvektorsko ogrevanje	49
6.2.3	Ploskovno ogrevanje	49
6.2.4	Razdelilni sistem	49
6.2.5	Ogrevala	50

6.2.6	Prostorska temperaturna regulacija	50
6.2.7	Odzračevanje internih toplotnih naprav	50
6.3	Prezračevalne in klimatizacijske naprave	50
6.3.1	Način priključitve	50
6.3.2	Temperaturni režim	50
6.3.3	Hidravlična vezava grelnikov	50
6.4	Zaščita pred hrupom	51
6.5	Cevovodi sanitarne tople vode in cirkulacije	51
7	OKOLJSKI VIDIKI DISTRIBUCIJSKEGA SISTEMA	51
7.1	Splošno	51
7.2	Graditev distribucijskega sistema	51
7.3	Obratovanje distribucijskega sistema	51
7.4	Razgradnja distribucijskega sistema	52
7.5	Okoljske zahteve za toplotne postaje	52
7.6	Razgradnja toplotne postaje	52
8	SEZNAM PRIMERNE OPREME ZA VGRADNJO V DISTRIBUCIJSKI SISTEM.....	53
8.1	Seznam primerne opreme za gradnjo distribucijskih vodov, priključkov, toplotnih postaj in internih toplotnih postaj	53
8.2	Seznam elektronskih regulatorjev in krmilnikov glede na število regulacijskih krogov v TPP	56
8.3	Seznam elektromotornih pogonov glede na izbrano regulacijo	56
8.4	Seznam opreme za elektro razdelilnik	56
8.5	Seznam opreme za vzdrževanje statičnega tlaka	57
8.6	Seznam opreme za prezračevanje prostora TPP	58
8.7	Seznam primerne opreme za izvedbo sistema omejevanja toplotne moči v TPP/ITP	58
9	DOLOČANJE KOLIČIN TOPLOTE BREZ ODČITKA MERILNIH NAPRAV Z UPOŠTEVANJEM OBRATOVALNIH UR	59

SEZNAM PRILOG

- Priloga 1: Pomen oznak uporabljenih na shemah toplotnih postaj
- Priloga 2: Shema toplotne postaje (TPP) - splošni pojmi
- Priloga 3: Shema toplotne postaje priključene na 2C vročevodni sistem (120/70°C)
- Priloga 4: Shema toplotne postaje priključene na 2C vročevodni sistem brez priprave STV (120/70°C)
- Priloga 5: Shema toplotne postaje priključene na 2C toplovodni sistem (90/70°C)
- Priloga 6: Shema interne toplotne postaje (ITP) priključene na 2C toplovodni sistem (80/65°C)
- Priloga 7: Shema interne toplotne postaje priključene na 2C toplovodni sistem (90/70°C)
- Priloga 8: Shema priključitve grelnika prezračevalnih naprav na toplotno postajo
- Priloga 9: Shema priprave sanitarne tople vode z bojlerjem (Vaku < 300 litrov)
- Priloga 10: Shema priprave sanitarne tople vode s prenosnikom in akumulatorjem (300 litrov < Vaku < 3000 litrov)
- Priloga 11: Shema priprave sanitarne tople vode s predgrevanjem in dogrevanjem ter akumulatorjem (Vaku ≥ 3000 litrov, Q ≥ 100 kW)
- Priloga 12: Shema priprave sanitarne tople vode po pretočnem sistemu
- Priloga 13: Hidravlične vezave, neprimerne za priključitev na distribucijski sistem
- Priloga 14: Hidravlične vezave, primerne za priključitev na distribucijski sistem z glavno obtočno črpalko
- Priloga 15: Hidravlične vezave, primerne za priključitev na distribucijski sistem brez glavne obtočne črpalke
- Priloga 16: Enopolna shema razdelilnik RTPP
- Priloga 17: Enopolna shema vezave obtočne črpalke ogrevanje
- Priloga 18: Enopolna shema obtočne, polnilne in cirkulacijske črpalke na pripravi STV
- Priloga 19: Enopolna shema črpalk za vzdrževanje tlaka
- Priloga 20: Vezalna shema obtočne črpalke 1 - ogrevanje
- Priloga 21: Vezalna shema obtočne črpalke 2 - ogrevanje
- Priloga 22: Vezalna shema obtočne, polnilne, cirkulacijske črpalke za pripravo STV
- Priloga 23: Vezalna shema črpalke za vzdrževanje statičnega tlaka - moč
- Priloga 24: Vezalna shema črpalke za vzdrževanje statičnega tlaka - krmiljenje verzija 1
- Priloga 25: Vezalna shema črpalke za vzdrževanje statičnega tlaka - krmiljenje verzija 2
- Priloga 26: Izgled elektro krmilnika RTPP
- Priloga 27: Regulator SAMSON TROVIS 5573, električna priključitev podnožja regulatorja, ANL_
- Priloga 28: Regulator SAMSON TROVIS 5578-E, električna priključitev podnožja regulatorja, ANL_

- Priloga 29: Regulator SAMSON TROVIS 5573 - vezalna shema tipal in manometrov
- Priloga 30: Regulator SAMSON TROVIS 5578-E - vezalna shema tipal in manometrov
- Priloga 31: Regulator SAMSON TROVIS 5573 - vezava varnostnega termostata in elektro motornih pogonov
- Priloga 32: Regulator SAMSON TROVIS 5578-E - vezava varnostnega termostata in elektro motornih pogonov
- Priloga 33: Regulator SAMSON TROVIS 5573 - vezalna shema relejskih izhodov za krmiljenje črpalk
- Priloga 34: Regulator SAMSON TROVIS 5578-E - vezalna shema relejskih izhodov za krmiljenje črpalk
- Priloga 35: Regulator SAMSON TROVIS 5578-E - vezalna shema za priklop elektronskih merilnikov tlaka
- Priloga 36: Vloga za spremembo priključne ali obračunske moči

1 SPLOŠNO

Tehnične zahteve za graditev, obratovanje in vzdrževanje naprav daljinskega ogrevanja v mestni občini Velenje in občini Šoštanj (v nadaljnjem besedilu: Tehnične zahteve) se izdajajo na podlagi zadnjih veljavnih Sistemskih obratovalnih navodil za distribucijski sistem toplote za geografsko območje mestne občine Velenje in občine Šoštanj (v nadaljnjem besedilu: SON).

Zaradi pristopa k povečanju energetske učinkovitosti distribucijskega sistema, trenda izvajanja energetskih obnov objektov ter zmanjševanja toplotnih moči pri končnih odjemalcih, 8. izdaja Tehničnih zahtev vsebuje dodatne korekcije temperaturnih diagramov za posamezne vrste distribucijskega sistema (sprememba diagrama 3 in 4). Nova izdaja Tehničnih zahtev vsebuje tudi revidiran nabor opreme za vgradnjo v distribucijski sistem toplote.

Tehnične zahteve veljajo za projektiranje, načrtovanje in izgradnjo distribucijskega sistema in toplotnih postaj ter za izgradnjo in priključitev internih toplotnih naprav, ki se priključujejo ali so že priključene na distribucijsko omrežje Komunalnega podjetja Velenje, d. o. o. (v nadaljnjem besedilu: KPV), kot pogodbenega upravljavca in distributerja toplotne energije (v nadaljnjem besedilu: distributer toplote).

Obratovanje in način vodenja distribucijskega sistema, tehnične in druge pogoje za varno obratovanje sistema, pogoje in način izvajanja priključitev na sistem ter druga vprašanja v zvezi z zanesljivo in kakovostno oskrbo s toploto, splošne pogoje za dobavo in odjem, ki urejajo pravice in obveznosti odjemalcev glede dobave toplote, in tarifni sistem, ki določa način zaračunavanja dobave in tarifne elemente za dobavo toplote različnim kategorijam odjemalcev glede na moč, vrsto in karakteristiko odjema, kakovost in druge elemente, urejajo SON.

V Tehničnih zahtevah so uporabljeni pojmi, kot so uporabljeni v SON in kot so določeni v zakonu s področja energetike. Tehnične zahteve so sestavni del SON.

Tehnične zahteve, izdaja 8, stopajo v veljavo s 1. 12. 2025. Z dnem uveljavitve Tehničnih zahtev, izdaja 8, preneha veljati predhodna izdaja Tehničnih zahtev, izdaja 7.

Distributer lahko zagotavlja nemoteno obratovanje internih toplotnih naprav odjemalca, če so izdelane in obratujejo v skladu s Tehničnimi zahtevami. Distributer lahko prekine dobavo toplote odjemalcu, dokler napake na internih toplotnih napravah odjemalca ne bodo odpravljene, če te naprave ne izpolnjujejo pogojev iz Tehničnih zahtev in niso varne za obratovanje v skladu z določili SON.

Nejasnosti glede uporabe Tehničnih zahtev, ki bi se pojavile pred začetkom projektiranja in pred izvedbo toplotnih naprav, je treba rešiti skupaj z distributerjem.

Tehnika daljinskega ogrevanja se nenehno razvija, prilagaja razvoju in vedno ostrejšim energetskim razmeram ter konkurenčnim virom energije. Distributer si pridržuje pravico do sprememb zahtev in izoblikovanja novih oziroma drugačnih rešitev.

2 PROJEKTNÁ DOKUMENTACIJA

Investitor ali po njegovem pooblastilu projektant mora pred začetkom projektiranja distribucijskih vodov in priključkov, toplotnih postaj ali internih toplotnih naprav s strani distributerja toplote pridobiti projektne pogoje, s katerimi bodo določene posebne zahteve za gradnjo in/ali priključitev.

Distributerju je potrebno za izdajo projektних pogojev, pridobitev mnenj in gradbenega dovoljenja ali soglasja za priključitev priložiti projektno dokumentacijo, izdelano v skladu z veljavnimi predpisi, iz katere je iz posamezne faze projektiranja razvidno upoštevanje zahtev, podanih v poglavju 2.1 in 2.2.

2.1 Načrt centralnega ogrevanja, prezračevanja in klimatizacije

Načrt centralnega ogrevanja, prezračevanja in klimatizacije mora vsebovati:

- skupno instalirano toplotno moč in instalirano toplotno moč, ločeno po posameznih ogrevalnih sistemih v W,
- risbe:
 - situacijski prikaz lege stavbe v prostoru, vključno z vrisanim distribucijskim vodom na osnovi katastra KPV v merilu 1:500,
 - funkcionalna shema sistemov in naprav s tehničnimi podatki.

2.2 Načrt napeljave sanitarne tople vode

Načrt napeljave sanitarne tople vode mora vsebovati:

- skupno instalirano toplotno moč za pripravo sanitarne tople vode, ločeno po posameznih ogrevalnih sistemih v W,
- risbe:
 - situacijski prikaz lege stavbe v prostoru z vrisanim distribucijskim vodom na osnovi katastra KPV v merilu 1:500,
 - funkcionalna shema vodovodnih sistemov in naprav s tehničnimi podatki.

V primeru, da se distribucijski vodi, priključki ali toplotne postaje po končani izgradnji pogodbeno prenesejo v last Mestne občine Velenje in Občine Šoštanj, je treba distributerju toplote priložiti projektno dokumentacijo, iz katere bo iz posamezne faze projektiranja razvidno upoštevanje zahtev, podanih v poglavju 2.3, 2.4 in 2.5.

2.3 Projekt toplotne postaje

Projekt toplotne postaje mora vsebovati načrt s področja strojništva in elektrotehnike.

Načrt s področja strojništva mora vsebovati:

- projektno nalogo,
- tehnično poročilo z opisanim režimom obratovanja,
- skupno instalirano toplotno moč in instalirano toplotno moč, ločeno po posameznih hišnih postajah v W,
- navedbo pretočnih količin v m³/h,
- metode tehničnih izračunov in njihove rezultate (elementov toplotne postaje, temperature dovoda in povratka, tlačnih padcev toplotne postaje, centralne priprave STV, sistem varovanja ipd.),
- popis materiala in del,
- risbe:
 - situacijski prikaz lege stavbe v prostoru, vključno z vrisanim distribucijskim vodom in priključkom na osnovi katastra KPV v merilu 1:500 in vrisano lokacijo toplotne postaje,

- funkcionalna shema toplotne postaje s tehničnimi podatki in temperaturnimi režimi (tipizirane sheme distributerja),
- vse tlorise v merilu 1:50 ali izjemoma 1:100 z vrisanim razporedom elementov toplotne postaje s tehničnimi podatki in njihovimi medsebojnimi povezavami,
- detajle.

Načrt s področja elektrotehnike mora vsebovati:

- projektno nalogo,
- tehnično poročilo,
- metode tehničnih izračunov in njihove rezultate,
- popis materiala in del,
- risbe:
 - vse tlorise v merilu 1:50 ali izjemoma 1:100 z vrisanim razporedom elementov toplotne postaje s tehničnimi podatki in njihovimi medsebojnimi električnimi povezavami,
 - vezalne sheme razdelilnika močnostni del (tipizirane sheme distributerja),
 - vezalne sheme razdelilnika krmiljeni del (tipizirane sheme distributerja),
 - prikaz priključka na NN omrežje z lastno meritvijo porabe električne energije.

2.4 Dokumentacija za interno toplotno postajo moči do 100 kW

Za interno toplotno postajo za ogrevanje in pripravo sanitarne tople vode moči do 100 kW pri izdaji soglasja za priključitev načrt toplotne postaje ni potreben. Zadošča shema toplotne postaje in kontrola ustreznosti priključka glede na toplotne potrebe stavbe. Poleg tega je treba predložiti še situacijski prikaz lege stavbe v prostoru, vključno z vrisanim priključkom na distribucijski vod na osnovi katastra KPV v merilu 1:500, z vrisano lokacijo interne toplotne postaje.

2.5 Načrt vodov distribucijskega sistema

Načrt vodov distribucijskega sistema mora vsebovati:

- projektno nalogo,
- tehnično poročilo,
- metode tehničnih izračunov in njihove rezultate (hidravlični in trdnostni izračun),
- popis materiala in del,
- risbe:
 - situacijski prikaz lege distribucijskih vodov v prostoru, vključno z vrisanimi obstoječimi distribucijskimi vodi na osnovi katastra KPV, v merilu 1:500, z vrisanimi ostalimi komunalnimi vodi in karakterističnimi točkami trase,
 - vzdolžni profil trase,
 - razpored elementov posameznih odsekov,
 - detajle za strojno izvedbo distribucijskega voda: odcepna in priključna mesta, odzračevanje, izpusti, podporni elementi, priključni vodi do toplotnih postaj ipd.,
 - detajle za gradbeno izvedbo distribucijskega voda: vgradnja predizoliranih cevovodov v jarek, izvedba kinet, sekcijski, priključni, odzračni in izpustni jaški, kabelska kanalizacija, detajli križanj z ostalimi vodi ipd.,
 - načrt sistema za nadzor vlažnosti izolacije vročevoda, če ga zahtevajo projektni pogoji distributerja toplote,
 - ostale gradbene detajle.

Za tehnične izračune iz predhodnih točk je treba navesti le metode in rezultate izračunov. Tehnične izračune hrani projektant in jih mora na zahtevo distributerja dostaviti v pregled.

2.6 Projektna dokumentacija za spremembo priključne moči

Odjemalec ali po njegovem pooblastilu projektant mora od distributerja pridobiti soglasje za spremembo priključne moči (v nadaljnjem besedilu: PM) obstoječega priključenega objekta na distribucijski sistem skladno z določili SON.

Poleg pisne vloge mora predložiti še projektno dokumentacijo, ki mora vsebovati najmanj:

- izvedene posege na objektu, zaradi katerih se posledično lahko spremeni priključna moč;
- izračun toplotnih izgub in potreb objekta, določenih v skladu z veljavnimi predpisi in standardi za dnevno neprekinjeno obratovanje (SIST EN 12831 ali drug veljaven predpis), ki obvezno vključuje:
 - vire ogrevanja (v skladu z veljavnimi zakonskimi in podzakonskimi akti),
 - temperaturni režim internih instalacij ogrevanja za objekt;
- tehnično rešitev vgradnje računske enote merilnika toplote, ki omogoča tarifne funkcije in daljinski nadzor distributerja (razširitveni modul komunikacij), in sicer:
 - dva (2) modula v primeru industrijskega, poslovnega in ostalega odjema toplote ter gospodinjanskega odjema v večstanovanjskih objektih,
 - en (1) modul v primeru gospodinjanskega odjema toplote enostanovanjskih objektov.

Vse izračune morajo izdelati za to strokovno usposobljena podjetja ali osebe, ki izpolnjujejo pogoje za projektanta, določene v veljavnem Gradbenem zakonu.

2.7 Projektna dokumentacija za spremembo obračunske moči

Odjemalec ali po njegovem pooblastilu projektant mora od distributerja pridobiti soglasje za spremembo obračunske moči (v nadaljevanju OM) v toplotni postaji za obstoječ priključen objekt na distribucijski sistem skladno z določili SON.

Poleg pisne vloge mora predložiti še projektno dokumentacijo, ki mora vsebovati najmanj:

- izvedene posege na objektu, zaradi katerih se posledično lahko spremeni instalirana toplotna moč;
- izračun toplotnih izgub in potreb objekta, določenih v skladu z veljavnimi predpisi in standardi za dnevno neprekinjeno obratovanje (SIST EN 12831 ali drug veljaven predpis), ki obvezno vključuje:
 - vire ogrevanja (v skladu z veljavnimi zakonskimi in podzakonskimi akti),
 - temperaturni režim internih instalacij ogrevanja za objekt;
- tehnično rešitev vgradnje sistema krmiljenja za omejevanje toplotne moči toplotne postaje (če še ta ni vgrajena).

Tehnična rešitev vgradnje sistema krmiljenja za omejevanje toplotne moči mora vsebovati:

- ustrezen sklop merilnika toplote (kompatibilni vodni del in računska enota);
- računsko enoto merilnika toplote, ki omogoča:
 - tarifne funkcije,
 - izvedbo omrežnega napajanja (230 V, ne velja baterijsko),
 - možnost vgradnje komunikacijske kartice (možnost vgradnje dveh M-bus kartic, od katerih je ena namenjena za potrebe distributerja);
- sistem krmiljenja, ki omogoča:
 - nastavitve vnosa s soglasjem potrjene obračunske moči (s posebnim geslom),
 - prenos podatkov iz računske enote merilnika toplote po protokolu M-bus protokolu,
 - omejevanje pretoka regulacijskega ventila prednostno pred regulacijo v primeru doseganja ali prekoračitve nastavljenih obračunske moči.

Vse izračune morajo izdelati za to strokovno usposobljena podjetja ali osebe, ki izpolnjujejo pogoje za projektanta, določene v veljavnem Gradbenem zakonu.

2.7.1 Določitev obračunske moči za pripravo sanitarne tople vode pri obstoječih napravah

Obračunska moč za pripravo sanitarne tople vode se določi na osnovi vgrajenega prenosnika toplote za sanitarno toplo vodo in temperaturnega nivoja na primarni strani, skladno z zahtevami, navedenimi v poglavju 4.2. Pri sistemih, kjer prenosnik toplote ni vgrajen (bojlerji), se obračunska moč določi skladno z zahtevami, navedenimi v poglavju 3.3.

2.8 Gradnja distribucijskega sistema

Gradnjo distribucijskih vodov, priključkov in toplotnih postaj lahko izvaja samo strokovno usposobljen izvajalec. Pri delu mora upoštevati veljavno zakonodajo s področja graditve objektov in urejanja prostora ter naselij. Najmanj 14 dni pred začetkom del mora investitor ali izvajalec o tem pisno obvestiti distributerja. Distributer izvaja vzporedni nadzor nad gradnjo in nadzoruje izpolnjevanje izdanih soglasij distributerja ter zahtev ali pogojev, ki so opredeljeni v Tehničnih zahtevah.

V primeru, da se po izgradnji distribucijskega sistema le-ta kasneje pogodbeno prenese v last Mestne občine Velenje in Občine Šoštanj ter jo prevzame v upravljanje distributer, je treba pred začetkom del dostaviti distributerju v potrditev projektno dokumentacijo v fazi PZI.

Distributer ima vzpostavljen sistem vodenja varnosti in zdravja pri delu v skladu s standardom ISO 45001: 2018, zato zahteva, da izvajalec del na distribucijskem sistemu izvaja dela v skladu s tem standardom.

Distributer ima vzpostavljen sistem kakovosti HACCP, zato zahteva, da izvajalec del pri izgradnji toplotnih postaj, v katerih je predvidena priprava sanitarne tople vode, spoštuje določila tega sistema.

3 DOLOČITEV PRIKLJUČNE MOČI TOPLOTNIH NAPRAV

Z namenom izenačevanja pogojev med obstoječimi in novimi odjemalci distributer upošteva priključno ali pogodbeno obračunsko toplotno moč, ki je enaka ali manjša od projektirane in vgrajene (tehnične) toplotne moči vseh internih toplotnih naprav pri odjemalcu. Pri tem se za potrebe ogrevanja objekta uporabijo izračuni, opredeljeni v poglavju 2.6 in 2.7.

3.1 Priključna moč internih toplotnih naprav v stavbah

Izračun toplotnih izgub, ki je osnova za dimenzioniranje ogreval in določitev priključne moči, mora biti opravljen v skladu s poglavjem 2.6 in 2.7.

V primeru dodatne priključitve, delne ali večje predelave obstoječih stavb je treba distributerju v pregled in potrditev predložiti nov izračun toplotnih izgub v skladu s poglavjem 2.6.

Če so bile toplotne izgube za obstoječo stavbo izračunane z dodatkom za prekinjeno ogrevanje, kar je razvidno iz priloženega obstoječega izračuna, se nova priključna moč določi računsko na podlagi novega izračuna toplotnih izgub z upoštevanjem neprekinjenega ogrevanja.

3.2 Priključna moč prezračevalnih in klimatizacijskih naprav

Pri določitvi priključne moči prezračevalnih in klimatizacijskih naprav v skladu z DIN 1946-3:2006, DIN 1946-4:2008, DIN 1946-6:2009 in DIN 1946-7:2009 je treba upoštevati potrebno toploto za segretje svežega zraka na ustrezno vpihovalno temperaturo dovodnega zraka.

Pri dimenzioniranju grelnikov prezračevalnih in klimatizacijskih naprav je treba upoštevati naprave za izkoriščanje toplote odpadnega zraka, potrebno toploto za vlaženje zraka ter temperaturni režim ogrevne vode distributerja.

V toplotni bilanci je treba ločeno prikazati delež moči grelnika prezračevalne ali klimatizacijske naprave, ki je namenjen pokrivanju toplotnih in prezračevalnih izgub stavbe.

3.3 Priključna moč za pripravo sanitarne tople vode

Poraba sanitarne tople vode se določa v skladu z veljavnimi standardi in normativi. Pri tem je treba določiti priključno moč glede na režim obratovanja in faktor istočasnosti. Pri predelavah toplotnih postaj za pripravo sanitarne tople vode v obstoječih objektih je treba predhodno izvesti kontrolne meritve porabe sanitarne tople vode, nato pa na podlagi pridobljenih izmerjenih vrednosti projektirati nov sistem.

Potrebna toplotna moč za ogrevanje sanitarne tople vode (STV) se izračuna po enačbi:

$$P \text{ (W)} = 1,163 \times \text{izmerjen pretok STV (m}^3/\text{h)} \times 1000 \times (55 - 10)$$

Priključna moč priprave STV se izračuna po enačbi:

$$Q \text{ (W)} = P \times t_b / (t_a + t_b)$$

t_a – čas porabe ter *t_b* – čas segrevanja (2 uri)

Potrebna prostornina bojlerja ali akumulatorja se izračuna po enačbi:

$$V \text{ (lit)} = (Q / 1,163 \times (T_v - T_n) \times 1,2$$

T_v = 60, temperatura priprave STV na 55°C ter *T_n* = 25, dopustna ohladitev vode

Pri stanovanjskih stavbah se priključna moč določi le po številu glavnih porabnikov (kadi, prhe) v skladu z DIN 4708-1:1994, DIN 4708-2:1994, DIN 4708-3:1994.

Režim obratovanja za določitev priključne moči naj bo za stanovanjske stavbe dvourna poraba (*t_a* = 2) in dvourno segrevanje (*t_b* = 2). Pri stavbah, kjer je poraba STV posebno velika (akumulacija večja kot 3000 l ali priključna moč večja kot 100 kW), mora biti sistem za pripravo STV izveden tako, da je pri zunanjih temperaturah nižjih od 5 °C STV polovično segreta z vodo povratka ogrevalnih sistemov.

Distributer toplote v posebnih primerih dovoljuje pripravo STV po pretočnem sistemu, za kar je treba pridobiti soglasje. Pri predelavi toplotne postaje iz akumulatorske priprave STV v pretočno pripravo STV se priključna moč določi glede na priključno moč obstoječega sistema. Novozgrajenim objektom se priključna moč sistema pretočne priprave STV določi na osnovi potrebne pretoka glede na število sanitarnih porabnikov objekta.

3.4 Priključna moč za posebne (tehnološke) namene

Priključno moč za posebne (tehnološke) namene je treba prikazati posebej in navesti vrednosti faktorjev sočasnosti uporabe posameznih internih toplotnih naprav. Podatki o možnem režimu obratovanja, priključni moči in obračunski moči se določijo v pogodbi o dobavi toplote.

3.5 Faktor diferencirane cene (FDC)

Osnova za izračun diferencirane cene je razmerje med odjemom toplote iz distribucijskega sistema toplotne energije v MO Velenje in občini Šoštanj ter pogodbeno dogovorjenim maksimalno želenim temperaturnim režimom v dovodnem in povratnem vodu.

Mesečni strošek oskrbe s toplotno energijo se izračuna po enačbi:

$$SM = (P_m \times C_{pm}/12) + (Q_E \times C_E \times FDC)$$

Pomen oznak:

SM = mesečni strošek (EUR)

P_m = obračunska toplotna moč (kW)

C_{pm} = cena obračunske priključne moči (EUR)

Q_E = mesečna količina toplotne energije (MWh)

C_E = cena toplotne energije (EUR/MWh)

FDC = faktor diferencirane cene (po diagramu)

FDC se določi s pomočjo diagrama 1.

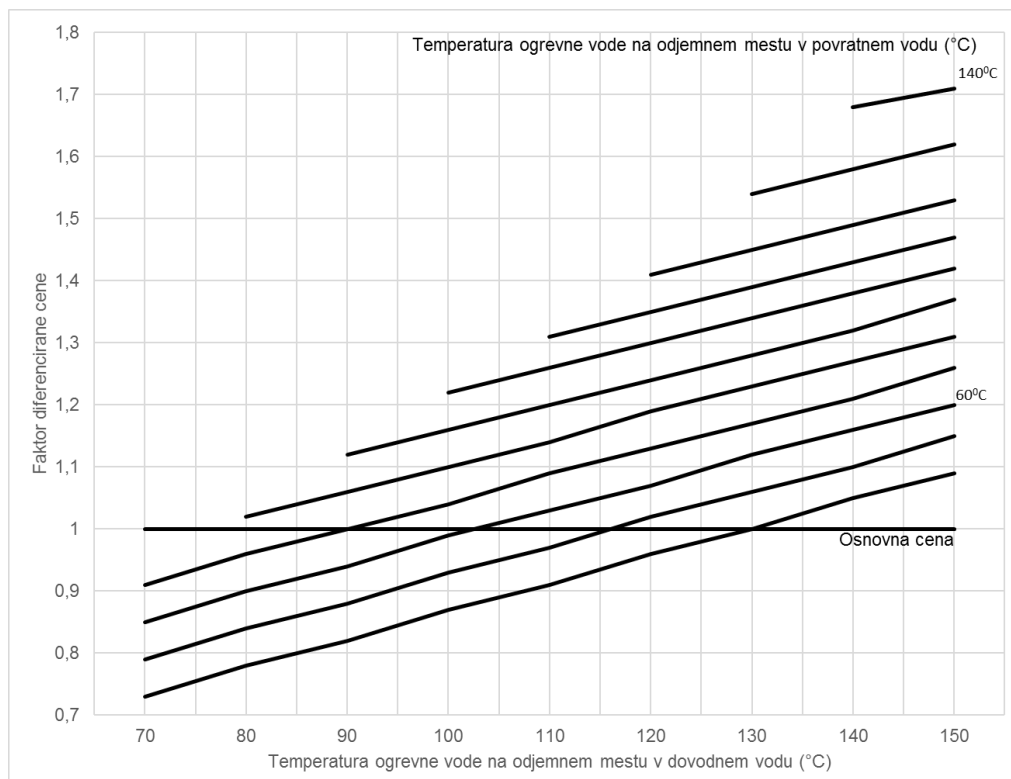


Diagram 1: Diagram za določitev faktorja diferencirane cene toplote

3.6 Sprememba priključne in obračunske moči

Sprememba priključne in obračunske moči je dovoljena v skladu z določili SON.

Za spremembo priključne in obračunske moči je treba izdelati ustrezno projektno dokumentacijo (PZI, PID), ki dokazuje izvedene spremembe. Dokumentacijo je treba predložiti distributerju v soglasje. Minimalna vsebina projektna dokumentacije je opredeljena v poglavju 2.6. in 2.7.

Distributer upošteva priključno oz. obračunsko moč objekta, izračunano na podlagi potreb objekta, določenih v izračunu toplotnih izgub v skladu z veljavnimi predpisi in standardi za dnevno neprekinjeno obratovanje (SIST EN 12831 ali drug veljaven predpis). Pri tem se za priključno oz. obračunsko moč objekta upošteva toplotna moč naprave, ki zagotavlja vir toplote za potrebe ogrevanja ali priprave sanitarne tople vode.

Obračunska ali priključna moč se lahko spremeni največ enkrat letno za obdobje minimalno 12 mesecev.

Soglasje za spremembo priključne in obračunske moči je veljavno 1 leto od datuma izdaje soglasja. Po poteku soglasja mora odjemalec ponovno vložiti vlogo.

Izdano soglasje za spremembo priključne in obračunske moči v skladu s SON razveljavi veljavnost obstoječega soglasja za spremembo priključne in obračunske moči, v skladu s katerim sprememba priključne ali obračunske moči še ni bila izvedena.

Če je potrebno na toplotni postaji odjemalca zaradi spremembe priključne moči ali obračunske moči izvesti menjavo ali vgradnjo merilne, regulacijske ali druge opreme (predpisane s tehničnimi zahtevami in soglasjem distributerja), stroški nabave in vgradnje opreme bremenijo odjemalca.

Po prejemu soglasja in izvedbi del odjemalec v skladu z navodili v soglasju pozove distributerja za pregled internih toplotnih naprav. Distributer je dolžan opraviti pregled internih toplotnih naprav v roku petnajstih (15) delovnih dni po prejemu pisne izjave odjemalca.

Sprememba priključne in obračunske moči se izvede po izvedenem ogledu in podpisu zapisnika ogrevanja prostorov in vode. Zapisnik mora biti podpisan s strani odjemalca in distributerja oziroma z njune strani pooblaščen osebe in je podlaga za sklenitev pogodbe o odjemu in dobavi komunalnih dobrin ter izvajanje storitev. Priključna ali obračunska moč se spremeni na 1. dan meseca po podpisu nove pogodbe o dobavi komunalnih dobrin in storitev.

Pisno vlogo za spremembo je treba oddati na predpisanem obrazcu Vloga za spremembo priključne ali obračunske moči.

Odjemalec s pisno vlogo obvesti distributerja o spremembi priključne in obračunske moči zaradi izvedbe ukrepa:

- spremembe toplotne zaščite stavbe,
- spremembe namembnosti in uporabe stavbe ali dela stavbe,
- spremembe namembnosti in uporabe toplotnih naprav,
- razširitve toplotnih naprav,
- modernizacije toplotnih naprav, ki imajo za posledico varčnejšo rabo toplote,
- računskih pomot pri ugotavljanju priključnih moči ali razlik med izračuni v posameznih fazah izgradnje,
- izvedbe strokovnega pregleda dejanskega stanja stavbe.

3.6.1 Sprememba priključne moči

Sprememba priključne moči je mogoča le na podlagi izvedenih ukrepov, navedenih v prejšnjem poglavju.

Ob spremembi priključne moči na odjemnem mestu ali toplotni postaji distributer toplote preveri ustreznost merilnega območja merilnika toplote glede na novo priključno moč. V primeru potrebne zamenjave merilnika toplote je treba odjemalca na to opozoriti v postopku izdaje soglasja.

Na področju distribucijskega sistema je mogoče skupno priključno moč (OGR+STV) znižati na moč priprave STV za vsak posamezen objekt, in sicer izključno za namen gospodinjstev odjema enostanovanjskih objektov, v vrednosti 3.000 W. Vrednost predstavlja ekvivalent velikosti ustreznega 100-110 litrskega bojlerja (izračun v skladu s poglavjem 3.3).

Odjemalec mora distributerju v skladu s SON omogočiti občasni nadzor nad stanjem internih toplotnih naprav.

V primeru ugotovljenih nepravilnosti pri dodatnem nadzoru že izvedenih sprememb priključne moči, po izdanem soglasju distributerja in obojestransko podpisanim zapisniku, distributer izvede obračun v skladu s SON.

Odjemalcu se obračuna povprečna poraba sanitarne tople vode zadnjih treh mesecev poletnega časa (junij, julij, avgust). V primeru, da podatek o povprečni porabi zadnjih treh mesecev poletnega časa za posamezno odjemno mesto ni znan, se izvede obračun količin s SON (pavšal po iztočnih mestih). V primeru, da distributer nima nobene informacije o porabi, se izvede obračun sanitarne tople vode skladno s povprečno porabo sanitarne tople vode, ki znaša 0,5 MWh.

3.6.2 Sprememba obračunske moči

Sprememba obračunske moči je mogoča samo na podlagi vgrajenega sistema za omejevanje obračunske moči v toplotni postaji. Vgrajeni elementi za omejevanje obračunske moči (merilnik toplote, elektronski regulator oz. krmilnik, prehodni regulacijski ventil) morajo biti ustrezno kompatibilni in povezani. Vgrajeni elementi za omejevanje obračunske moči so v lasti in upravljanju odjemalca.

Vgradnja sistema krmiljenja za omejevanje toplotne moči odjemnega mesta ali toplotne postaje pomeni spremembo energetskih naprav v toplotni postaji. Takšen poseg v skladu s SON predstavlja spremembo tehnično-tehnoloških lastnosti že priključene toplotne naprave, za kar je potrebno pridobiti soglasje distributerja. Vlogi za spremembo obračunske moči je treba predložiti ustrezeni projekt predelave toplotne postaje, dokumentacija za to je opredeljena v poglavju 2.7.

Ob spremembi obračunske moči na odjemnem mestu ali toplotni postaji distributer toplote preveri ustreznost merilnega območja merilnika toplote glede na novo obračunsko moč. V primeru potrebne zamenjave merilnika toplote je treba odjemalca na to opozoriti v postopku izdaje soglasja.

Vgradnjo sistema krmiljenja za omejevanje toplotne moči izvede odjemalec oz. ustrezno usposobljen izvajalec del v soglasju z distributerjem po izdanem soglasju. Odjemalec oz. ustrezno usposobljen izvajalec del poleg vgradnje sistema nastavi tudi novo obračunsko moč, ki je potrjena s soglasjem. Vsi stroški vgradnje bremenijo odjemalca.

Distributer pri pregledu internih toplotnih naprav in pripravi zapisnika preveri nastavitve obračunske moči ogrevanja prostorov in vode.

3.7 Nadzor obratovanja distribucijskega sistema in neupravičenega odjema

Distributer toplote lahko zahteva vgradnjo tehnološko sodobnih merilnih naprav in naprav za nadzor obratovanja distribucijskega sistema v skladu z določili SON. Naprave beležijo obratovalne parametre ločeno od krmilnega dela toplotne postaje.

Odjemalec se zavezuje, da bo toploto odjemal, distributer pa jo bo dobavljal v skladu s pogodbenimi določili.

Odjemalec je odgovoren za spremljanje svoje porabe toplote in izvajanje vseh potrebnih ukrepov za zagotavljanje odjema toplote v skladu s pogodbenimi določili.

Distributer toplote preverja dejanske vrednosti odjema toplotne moči objekta in ob morebitnih prekoračitvah sproži postopke, predvidene z določili SON.

Če se v obračunskem obdobju na podlagi izmerjenih in dokumentiranih podatkov iz merilne naprave ugotovi prekoračitev pogodbene obračunske moči posameznega odjemnega mesta, distributer toplote odjemalcu prekoračitev dodatno obračuna. Distributer toplote mesečno ugotavlja prekoračitev pogodbene obračunske moči in o ugotovljenih odstopanjih odjemalca tudi obvesti.

Prekoračitev predstavlja razmerje med pogodbeno priključno močjo in dokumentirano maksimalno vrednostjo obračunske moči v obračunskem obdobju in se izračuna v skladu z izračunom:

$$\text{Prekoračitev} = (P_{\text{OM MAKS}} - P_{\text{OM POG}}) / P_{\text{OM POG}} (\%).$$

Predmet obračuna prekoračitev so prekoračitve v vrednosti 10% ali več.

Obračun prekoračitve se izvede na podlagi ugotovljene prekoračitve za pretekli mesec in se izvede z naslednjim mesečnim obračunom storitev.

Obračunska moč se za obračunsko obdobje, ko je bila ugotovljena prekoračitev pogodbene obračunske moči, določi v skladu z izračunom:

$$P_{\text{OM}} = P_{\text{OM POG}} + ((P_{\text{OM MAKS}} - P_{\text{OM POG}}) \times 2)$$

pri tem pomenijo:

- P_{OM} ... obračunska moč (obračun izvedene storitve, MW);
- $P_{\text{OM POG}}$... pogodbeni obračunska moč (MW);
- $P_{\text{OM MAKS}}$... izmerjena maksimalna vrednost toplotne moči
(povprečna vrednost v obdobju 1 h, MW);

Odjemalec krije vse vnaprej dogovorjene storitve, povezane z dodatnimi posegi pri morebitno potrebnem povečanju ali zmanjšanju priključne ali obračunske moči.

4 DISTRIBUCIJSKI VODI

4.1 Splošno

Vodi distribucijskega sistema so sestavljeni iz glavnih in priključnih vodov ter skupaj tvorijo distribucijsko omrežje.

Distributer preko distribucijskega omrežja neprekinjeno dobavlja toploto odjemalcu vse leto, razen v primeru motenj in okvar, katerih določila so opredeljena v SON.

Dobava sanitarne tople vode poteka neprekinjeno vse leto, razen v primeru tehničnih omejitev. Z namenom doseganja učinkovite rabe energije, zmanjšanja porabe energije in povečanja energetske učinkovitosti, distributer toplote prekine dobavo toplote za ogrevanje prostorov v obdobju od 1. 6. do vključno 31. 8., oz. v času, ko povprečna dnevna zunanja temperatura zraka preseže 20 stopinj Celzija.

Distributer zagotavlja odjemalcu na odjemnem mestu potrebno količino ogrevne vode oziroma toplote za obratovanje odjemalčevih toplotnih naprav v skladu s pogodbo o dobavi toplote. Redne in izredne ustavitve distribucijskega sistema oz. dobave toplote so opredeljene v SON.

4.1.1 Trasiranje distribucijskih vodov

Distribucijske vode je treba trasirati po zakonskih zahtevah ter zahtevah glede lokacije in odmikov po določilih Tehničnih zahtev.

Kjer je to možno, morajo distribucijski vodi potekati po javnem zemljišču.

V primeru, da predvidena dela v bližini distribucijskih vodov predstavljajo nevarnost za distribucijske vode, ima upravljavec distribucijskega sistema pravico zahtevati ustrezne spremembe načina izvajanja ali zaustavitev del, v primeru ko dela že potekajo.

Če se distribucijski vod položi nad zemljo, ga je treba primerno zavarovati pred zunanjimi vplivi (kot npr. vremenskimi vplivi, UV sevanjem, toplotnimi raztezki, obremenitvami, poškodbami idr.). Način zavarovanja določi projektant v soglasju z distributerjem toplote.

V zaščitnem območju podzemno in vidno izvedenih distribucijskih vodov niso dovoljeni gradbeni posegi, spreminjanje kote terena in sajenje dreves ter grmičevja.

4.2 Tehnični podatki distribucijskega omrežja

Tehnični podatki distribucijskega omrežja so odvisni od temperaturnih in tlačnih razmer ter tehnološke izvedbe sistema na posameznih oskrbovalnih področjih.

4.2.1 2C vročevodni sistem

nazivni tlak	$p_{naz} = 16 \text{ bar}$ odsek Velenje $p_{naz} = 25 \text{ bar}$ odsek Šoštanj
nazivna temperatura	$t_{naz} = 120 \text{ °C}$
diferenčni tlak na odjemnem mestu	$\Delta p = 0,5 \text{ bar}$

4.2.2 2C toplovodni sistem (TPP 505, CEP)

nazivni tlak	$p_{naz} = 16 \text{ bar}$ TPP 505 $p_{naz} = 6 \text{ bar}$ CEP
nazivna temperatura	$t_{naz} = 90 \text{ °C}$
diferenčni tlak na odjemnem mestu	$\Delta p = 0,5 \text{ bar}$

4.2.3 2C toplovodni sistem

nazivni tlak	$p_{naz} = 6 \text{ bar}$ (izjemoma 10 bar)
nazivna temperatura	$t_{naz} = 80 \text{ °C}$
diferenčni tlak na odjemnem mestu	$\Delta p = 0,5 \text{ bar}$

4.2.4 4C toplovodni sistem

nazivni tlak ogrevanje	$p_{nazOGR} = 6 \text{ bar}$
nazivna temperatura ogrevanje	$t_{nazOGR} = 75 \text{ °C}$
nazivni tlak STV	$p_{nazSTV} = 6 \text{ bar}$
nazivna temperatura STV	$t_{nazSTV} = 55 \text{ °C}$

4.2.5 Sistem daljinskega hlajenja

nazivni tlak	$p_{naz} = 3 \text{ bar}$
nazivna temperatura	$t_{naz} = 7 \text{ °C}$
diferenčni tlak na odjemnem mestu	$\Delta p = 0,5 \text{ bar}$

Diferenčni tlak na odjemnem mestu je odvisen od dimenzije distribucijskih vodov in oddaljenosti odjemnega mesta od proizvodnega vira oziroma črpališča. Distributer zagotavlja odjemalcu diferenčni tlak, ki je najmanj 50 kPa (0,50 bar). Vsota tlačnih padcev elementov primarne strani toplotne postaje ne sme presegati navedene vrednosti. Če se odjemalec oskrbuje s toploto iz povratnega voda ali zahteva večji diferenčni tlak, kot je na voljo na oskrbovalnem področju, je treba v priključno postajo vgraditi dodatno črpalko. O tem se mora odjemalec predhodno posvetovati z distributerjem in pridobiti njegovo pisno soglasje.

Temperature ogrevnega medija v posameznih vrstah distribucijskega sistema so odvisne od temperature zunanje zraka in so prikazane v diagramih 2 do 7.

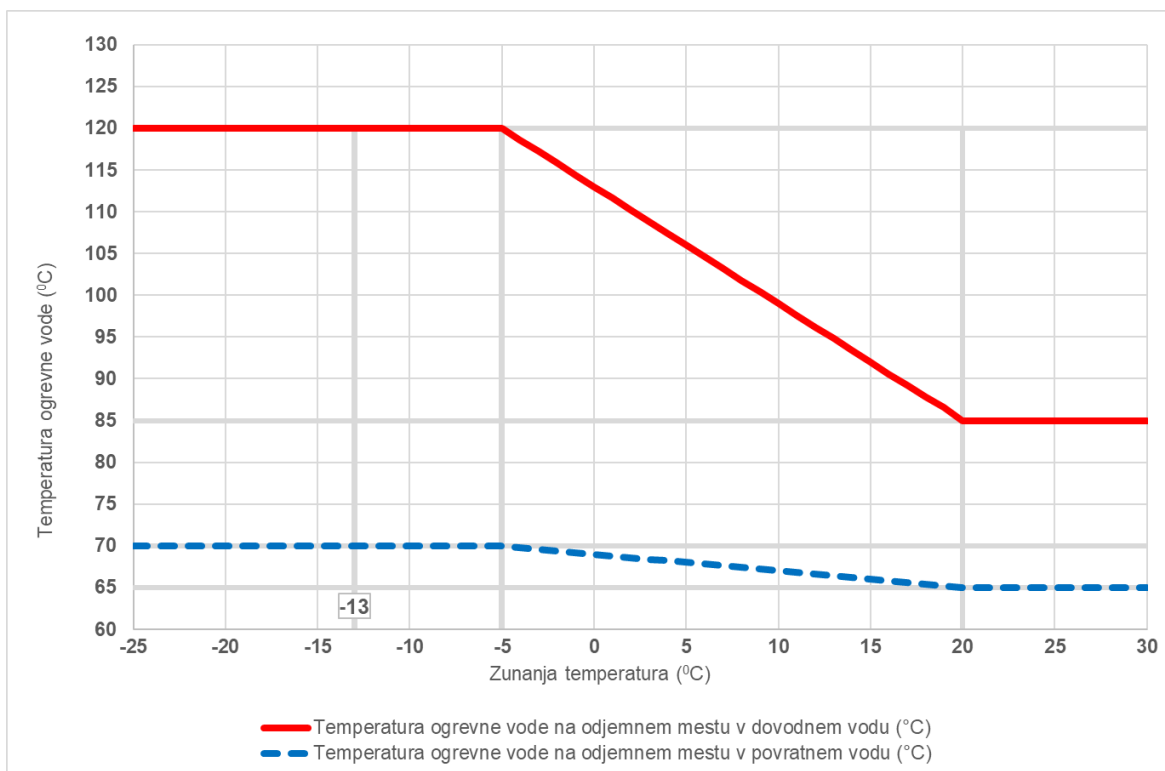


Diagram 2: Temperaturni diagram za zunanjo normno temperaturo -13 °C
 (2C vročevodni sistem 120/70 °C, NP 16 ali NP 25)

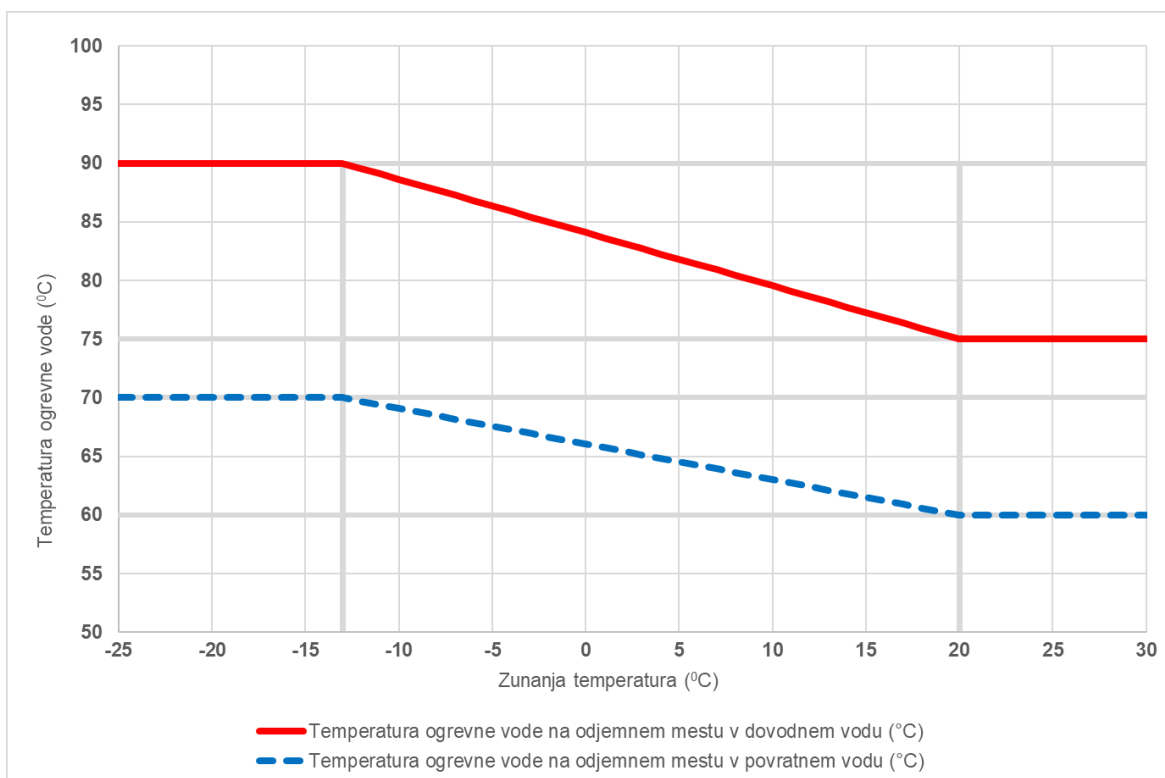


Diagram 3: Temperaturni diagram za zunanjo normno temperaturo -13 °C
 (2C toplovodni sistem 90/70 °C, NP 16 TPP 505, NP 6 CEP)

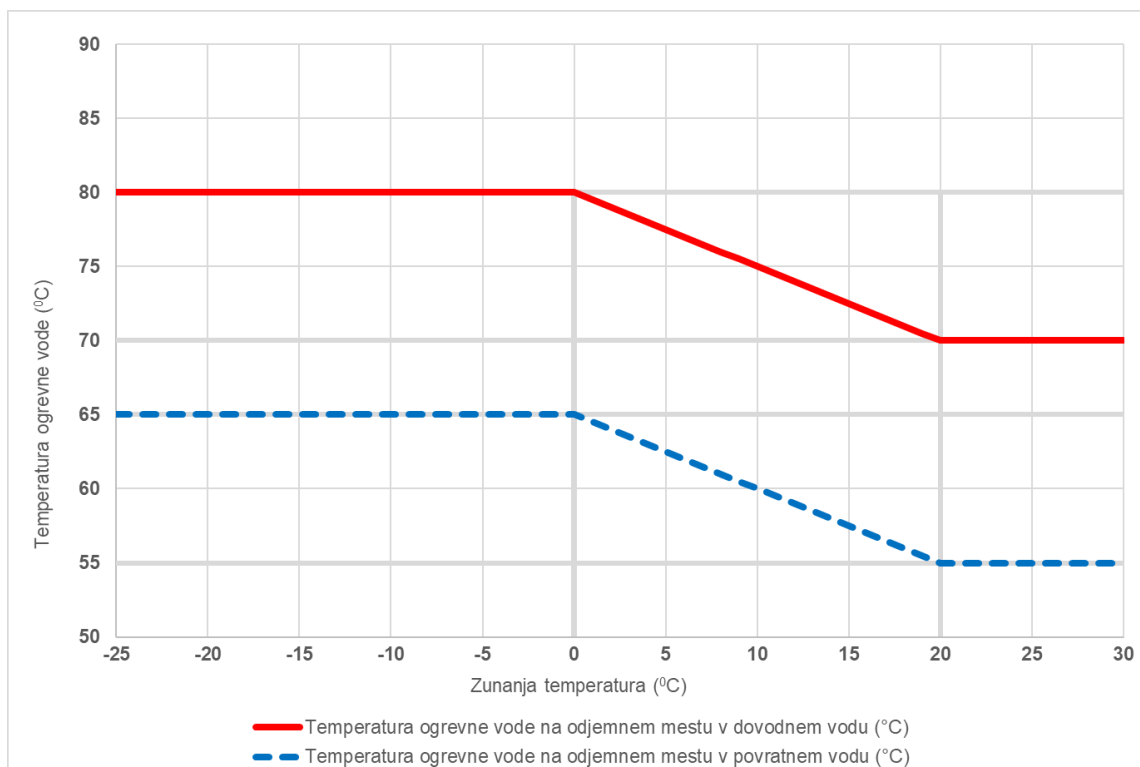


Diagram 4: Temperaturni diagram za zunanjo normno temperaturo -13 °C
(2C toplovodni sistem 80/65 °C, NP 16)

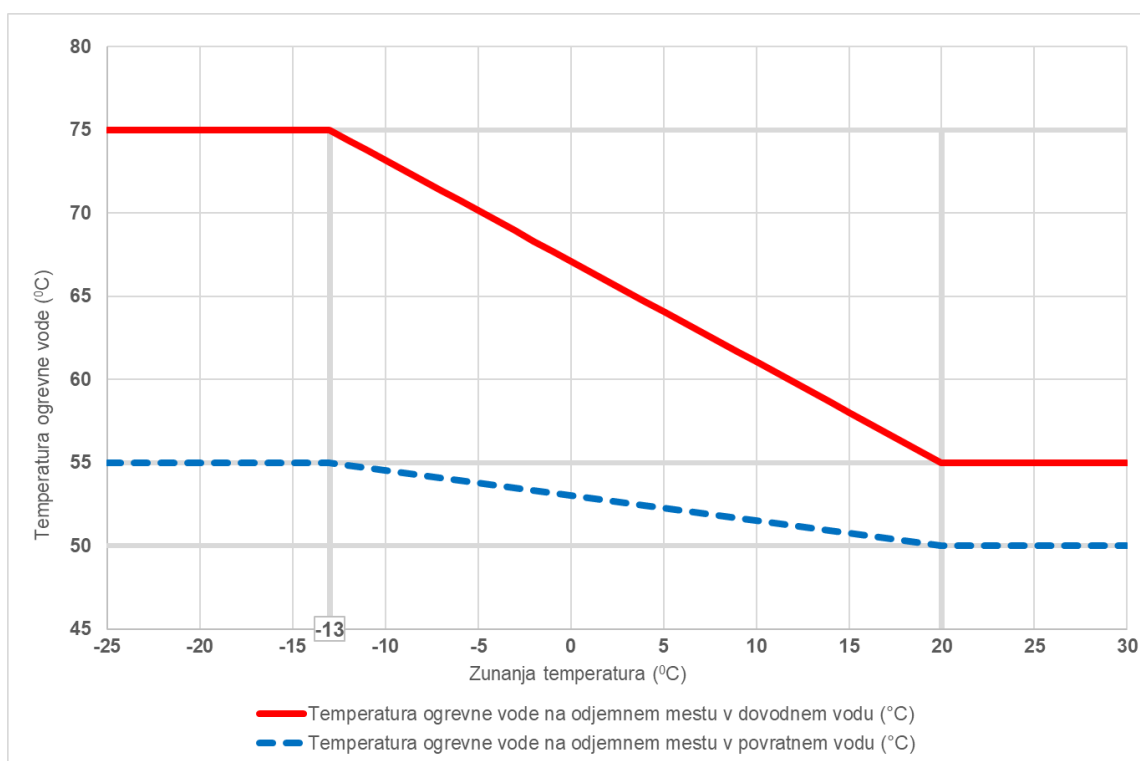


Diagram 5: Temperaturni diagram za zunanjo normno temperaturo -13 °C
(4C toplovodni sistem 75/55 °C, NP 6)

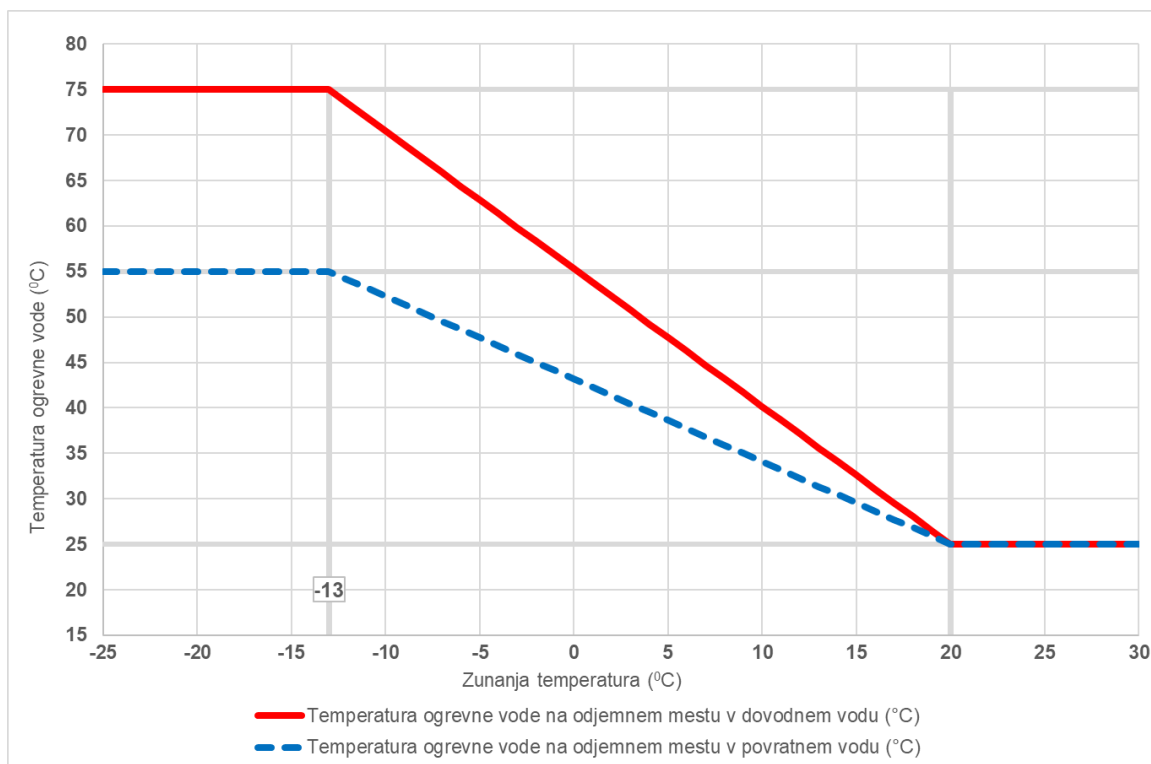


Diagram 6: Temperaturni diagram za zunanjo normno temperaturo -13 °C
(interni razvod 75/55 °C, NP 3, energetsko neobnovljeni objekti)

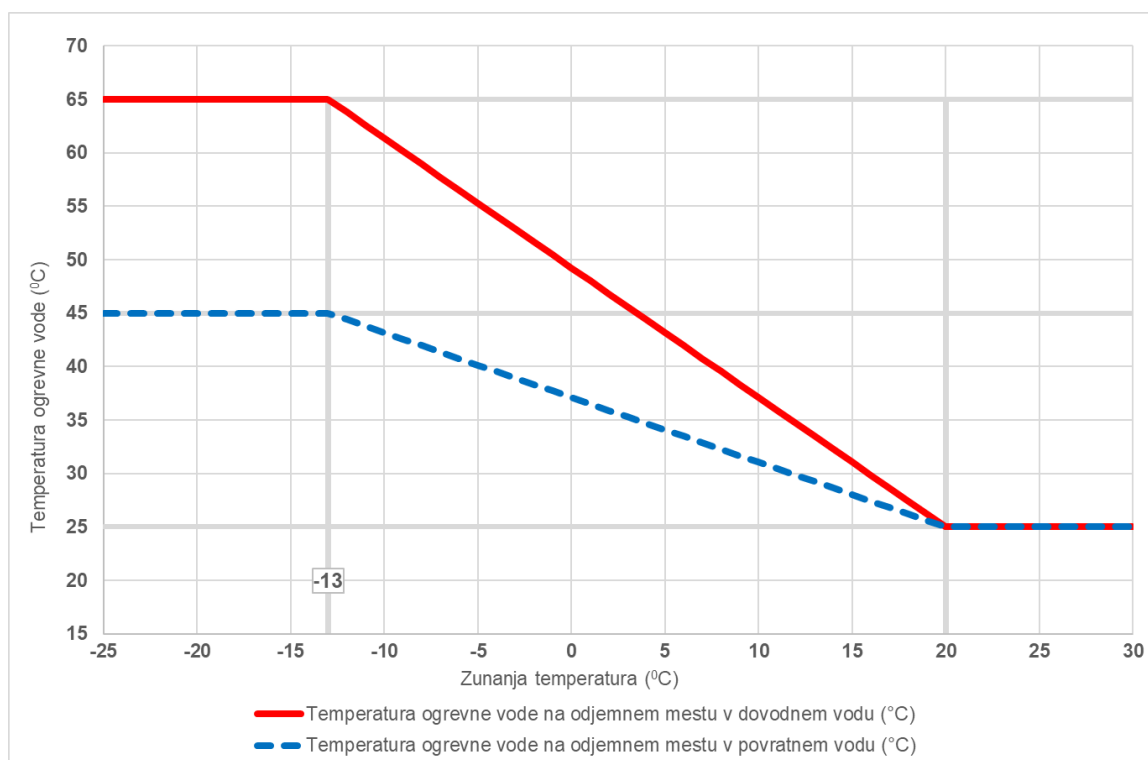


Diagram 7: Temperaturni diagram za zunanjo normno temperaturo -13 °C
(interni razvod 65/45 °C, NP 3, energetsko obnovljeni objekti)

Dovoljena odstopanja temperature ogrevne vode za diagrame 2 do 7 na odjemnem mestu so ± 5 °C.

Temperaturni režimi za projektiranje toplotnih postaj so opredeljeni v poglavju 5.1.1, 5.1.2 in 5.1.3.

Računska temperatura za izračun trdnosti 2C vročevodnega sistema je za cevovode, armature in ostale naprave 160 °C.

Temperaturo ogrevnega medija v dovodu 2C vročevodnega sistema lahko distributer zaradi posebnih obratovalnih razmer spreminja v območju od 75 °C do 120 °C.

Temperaturo ogrevnega medija v dovodu 2C toplovodnega sistema (90/70 °C) lahko distributer zaradi posebnih obratovalnih razmer spreminja v območju od 70 °C do 90 °C.

Temperaturo ogrevnega medija v dovodu 2C toplovodnega sistema (80/65 °C) lahko distributer zaradi posebnih obratovalnih razmer spreminja v območju od 65 °C do 80 °C.

V distribucijskem omrežju se za ogrevni medij uporablja kemično pripravljena, demineralizirana in odplinjena voda, ki mora ustrezati vrednostim, ki jih opredeljuje SON. Ogrevnega medija iz distribucijskega omrežja ni dovoljeno uporabljati za polnjenje internih toplotnih naprav odjemalca ali za druge namene brez predhodnega dovoljenja distributerja in brez plačila stroškov polnitve po veljavnem ceniku KPV.

4.3 Tehnične zahteve za distribucijske vode

Distributer si pridržuje pravico do izbire sistema in načina izvedbe distribucijskih vodov glede na obstoječi distribucijski sistem in njegovo načrtovano širitev.

4.3.1 Distribucijski vodi iz predizoliranih cevi

Glede na stanje tehnike in dejanske temperaturne razmere je dopustna vgradnja predizoliranih cevi v distribucijski sistem, in sicer:

- 2C vročevodni sistem - materiali z zagotovljeno obstojnostjo v pričakovani življenjski dobi pri temperaturi 160 °C ali več;
- 2C toplovodni sistem - materiali z zagotovljeno obstojnostjo v pričakovani življenjski dobi pri temperaturi 130 °C ali več;
- 4C toplovodni sistem - materiali z zagotovljeno obstojnostjo v pričakovani življenjski dobi pri temperaturi 95 °C ali več;

Za gradnjo toplovodnega distribucijskega sistema v dimenziji od DN 25 do DN 100 se lahko uporabljajo gibljive predizolirane cevi z dvokomponentno gibljivo izolacijo (PIR), odporne do 160 °C (občasno do 180 °C), zaščitene z brezšivno ekstrudiranim polietilenskim zaščitnim plaščem LLD - PE, izdelanim po VDE 0209, ki služi za zaščito pred mehanskimi vplivi in vlago, v skladu s standardom EN 15632 - 4. Kovinska medijska cev za predizolirane gibljive cevi mora biti valovita medijska cev iz materiala X 5 CrNi 18 9, WNr. 1.4301 po EN 10088. Pri uporabi gibljivih predizoliranih cevi za distribucijske vode sanitarne tople vode se uporabi za medijsko cev mrežasti polietilen (PEX) po DIN 16892/16893 z organsko kisikovo zaporo (EVOH) po DIN 4726.

Za gradnjo vročevodnega distribucijskega sistema se uporabljajo toge predizolirane cevi po EN 253 z izolacijo poliuretanske pene (PUR), zaščitene s PE-folijo in trdim polietilenskim zaščitnim plaščem (PE - HD), v skladu s standardom EN 253. Kovinska medijska cev za predizolirane toge cevi mora biti izdelana iz St 37.0 po DIN 2458/1626. V primeru uporabe predizoliranih togih cevi se uporabljajo fazonski kosi v sestavi: jeklena medijska cev (material St 37.0 po DIN 2448/1629, EN 448 ali DIN 2458/1626, EN 253).

Debelina izolacije predizoliranih cevovodov je standardne serije 2 ali več za vse dimenzije cevovodov.

Pri gradnji distribucijskega sistema s predizoliranimi cevovodi za večja zaključena območja je treba predvideti kontinuiran nadzor vlažnosti cevovodov z možnostjo lociranja napake. Distributer toplote s projektnimi pogoji določi, v katerih območjih je treba izvesti nadzorni sistem.

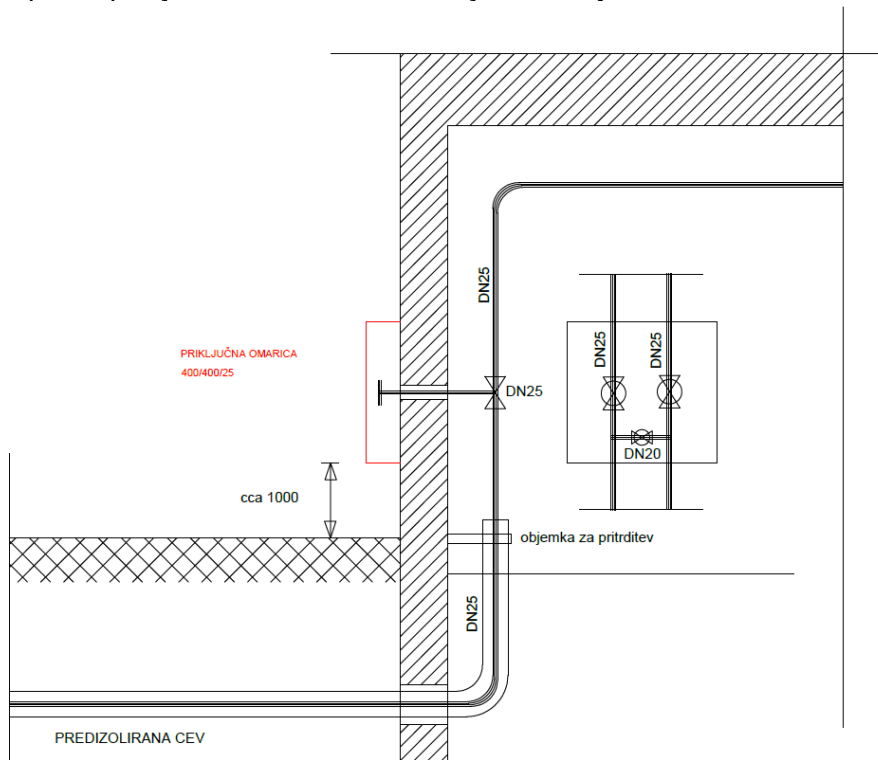
Pri izvedbi je potrebno žice pravilno povezati (tip: Brandes), preveriti sklenjenost tokokroga in izmeriti začetno vrednost upornosti, ki je referenčni podatek za kasnejše kontrole vlažnosti. O meritvi je treba izdelati zapisnik, ki ga potrdi nadzorna služba distributerja in se arhivira pri distributerju. Sestavni del zapisnika mora biti posnetek ožičenja obravnavanega odseka vročevoda, izdelan na osnovi geodetskega posnetka izvedenega vročevoda.

Zahteve za uporabo in montažo so navedene v navodilih proizvajalca predizoliranih cevovodov in jih je treba dosledno upoštevati.

Posebno pozornost mora izvajalec posvečati kakovostni izdelavi spojev predizoliranih cevi, kar je osnovni predpogoj za doseganje pričakovane življenjske dobe. Obvezna je namestitve tretje spojke preko čepa odprtine za vlivanje izolacijske mase.

Na predizoliranih odsekih vročevoda se s soglasjem distributerja lahko vgrajujejo predizolirane krogelne pipe PN 16 za temperaturo do 130 °C. Vretno mora biti zaščiteno s cestno kapo na armiranobetonski temeljni plošči. Cestna kapa mora biti višinsko prilagojena tako, da je preprečen vtok meteorne vode. V primeru vgradnje predizoliranih pip v povozne makadamske površine (parkirišča, poti, dvorišča, ipd.), je treba vrh cestne kape vgraditi v asfalt debeline 12 cm, velikosti najmanj 100 x 100 cm. Konec vretena z nastavkom za ključ je lahko največ 20 cm pod nivojem cestne kape. Nad dimenzijo DN 100 in pri vseh dimenzijah pip z vreteni, daljšimi od 1,5 m, se predizolirane pipe vgrajujejo v jaške. Za pipe, dimenzije DN 125 in večje, je treba predvideti pogon s prigradenim fiksnim reduktorjem.

Priključni vod za individualne objekte se zaključi s priključnimi armaturami, vgrajenimi v objektu in dosegljivimi preko priključne omarice v zidu objekta, kar je razvidno iz slike 1.

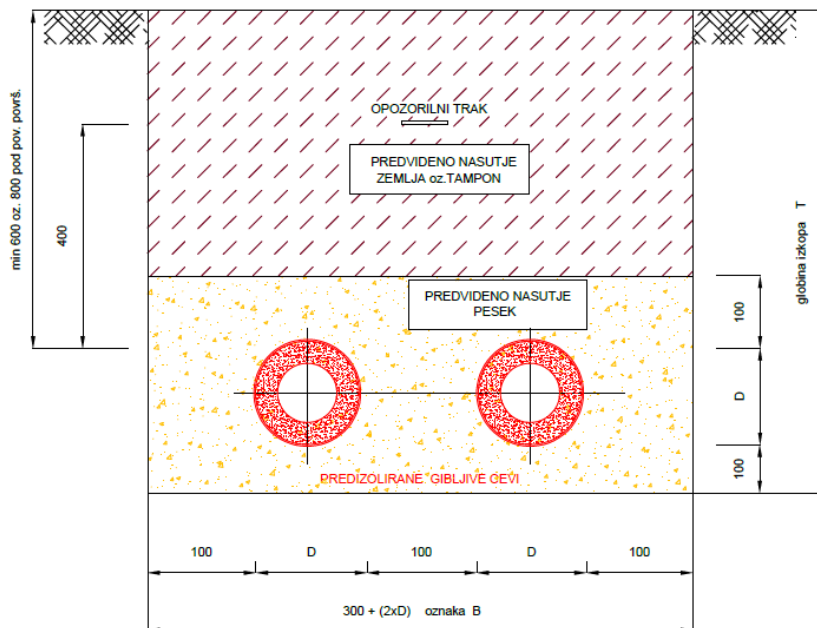


Slika 1: Vgradnja priključnih armatur, dosegljivih preko priključne omarice v zidu objekta

Pri izvedbi predizoliranih cevovodov je potrebno za kompenzacijo raztezkov predvideti naravno kompenzacijo. Cevovodi se vodijo prosto, brez vmesnih fiksnih točk in kompenzatorjev. Uporaba kompenzatorjev za prvo vgradnjo je dovoljena samo s soglasjem distributerja. V osnovi je predvideno, da je vsak prehod priključnega voda v objekt fiksna točka. Fiksne točke drugje na distribucijskem omrežju se vgrajujejo le izjemoma in s soglasjem distributerja.

Cevovodi iz predizoliranih cevi se polagajo neposredno v zemljo. Gradbena dela je treba izvajati v skladu s predpisi za tovrstna dela in navodili proizvajalca cevi. V primerih, ko poteka distribucijsko omrežje v slabo nosilnih tleh, je treba pridobiti mnenje projektanta ali geomehanika zaradi nevarnosti diferenčnih posedkov.

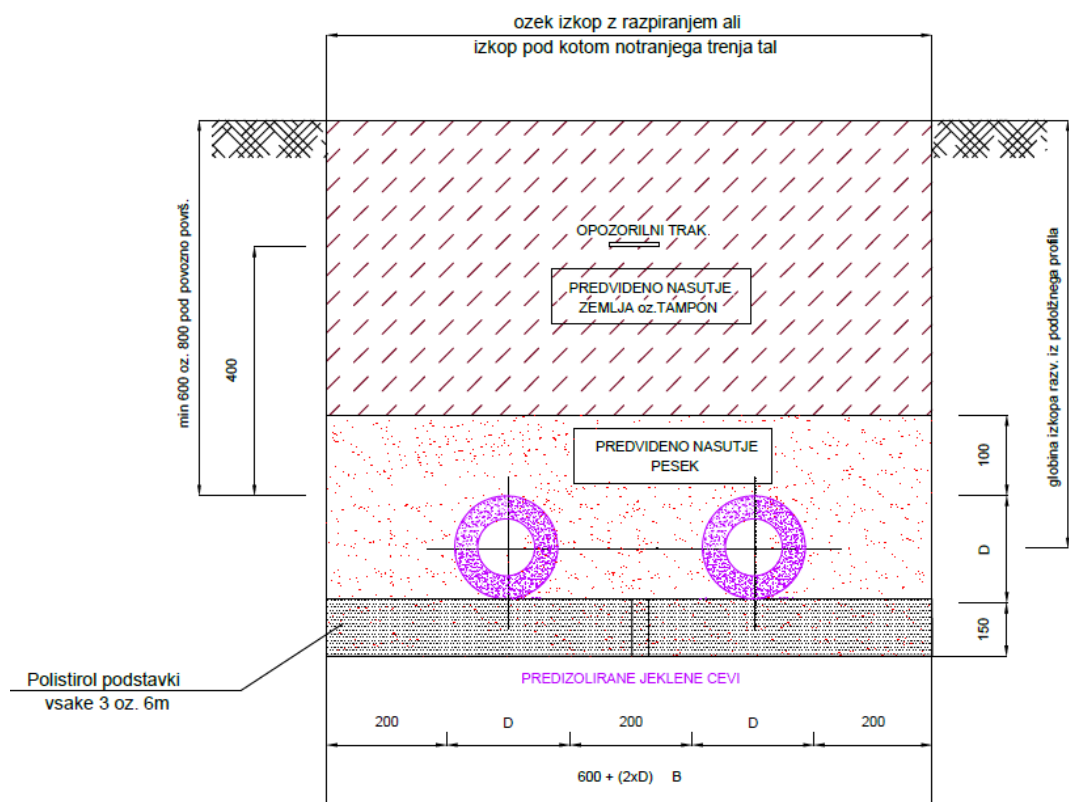
Dimenzije izkopnega profila so odvisne od premera načrtovanega distribucijskega voda (slika 2 in slika 3). Izkop je treba izvajati z razpiranjem ali pod kotom notranjega trenja tal. Na primerno utrjeno podlago izkopa se najprej izvede peščena posteljica z izpranim peskom (zrnavost ϕ 0 - 4 mm, brez ostrorobih delcev), debeline 10 cm, nato se položijo cevi, ki se z vseh strani zavarujejo (obsipajo) s peskom enake zrnavosti. Posebno pozornost je treba nameniti temu, da so vsi prostori med cevmi zapolnjeni. Do višine 50 cm nad cevjo se zasipa izključno ročno. Jarek se napolni in dobro utrdi z izkopano zemljo (30 cm od zgornje ravni terena) in 40 cm nad cevjo se položi opozorilni trak. Dosledno je treba upoštevati vsa navodila iz soglasij za križanje s komunalnimi vodi.



Slika 2: Detajl za izvedbo vgradnje predizoliranih gibljivih cevovodov v zemljo

Tip	DN	Premer cevi D (mm)	Širina B (cm)	Globina T (cm)
22/91	20	91	48	80
30/91	25	111	52	80
39/111	32	126	55	80
48/111	40	126	55	80
60/126	50	142	58	90
75/142	65	162	62	90
98/162	80	182	66	90
127/202	100	225	75	90

Tabela 1: Vgradne dimenzije za predizolirane gibljive cevovode



Slika 3: Detajl za izvedbo vgradnje predizoliranih togih cevovodov v zemljo

Tip	DN	Premjer cevi D (mm)	Širina B (cm)	Globina T (cm)
114.3 x 3.6	100	225	1050	90
139.7 x 3.6	125	250	1100	90
168.3 x 4.0	150	280	1160	100
219.1 x 4.5	200	355	1310	100
273.0 x 5.0	250	450	1500	110
323.9 x 5.6	300	500	1600	110
355.6 x 5.6	350	560	1720	110

Tabela 2: Vgradne dimenzije za predizolirane toge cevovode

V času polaganja cevi v jarek mora biti le-ta popolnoma suh. Posebna pozornost je potrebna, da se ne poškoduje zaščitni plašč cevi. Pri izkopu jarka je treba upoštevati splošne gradbene predpise. Pri težavnih terenih, kot je pogrezanje ipd., je treba zahtevati navodila in predloge proizvajalca predizoliranih cevi.

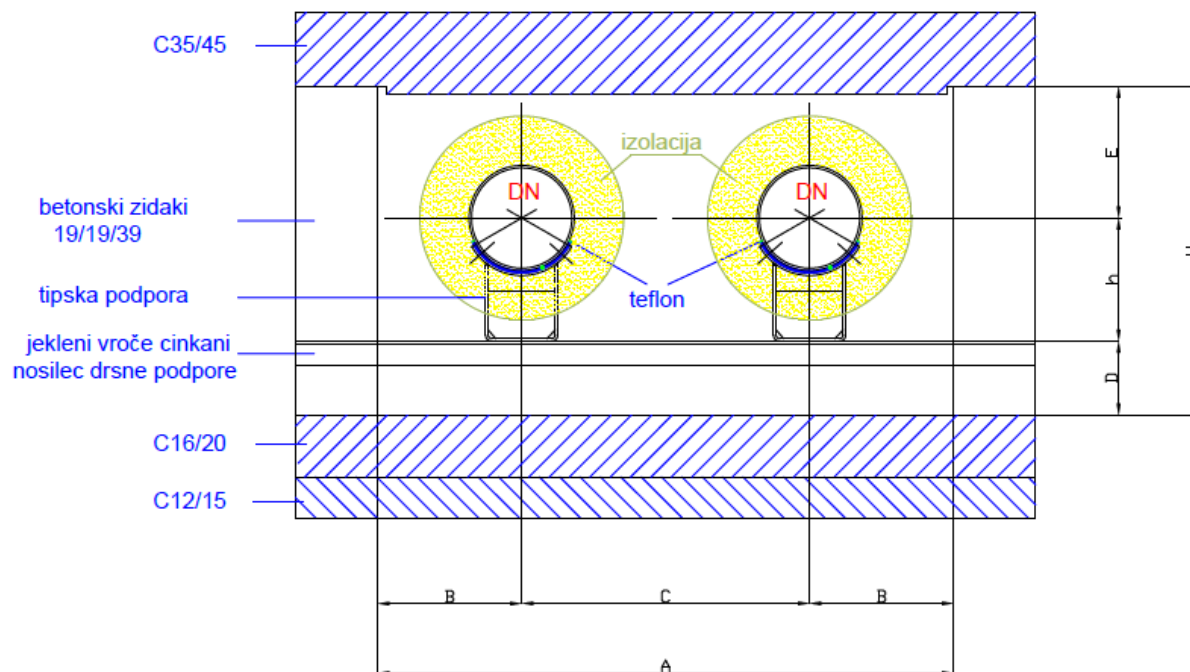
Zaščitna globina med temenom cevi in terenom mora biti vsaj 60 cm, optimalna globina pa znaša 80 cm. Če te zaščitne globine ni mogoče doseči in je teren nad temenom cevi obremenjen še s koristno (prometno) obtežbo, je potrebno cevi dodatno zavarovati (npr. z armiranobetonsko ploščo).

Na kompenzacijskih conah je treba zagotoviti možnost ustreznega pomika zaradi toplotnih raztezkov distribucijskega omrežja. To je mogoče izvesti z namestitvijo elastičnih blazin in z obsutjem cevi s peskom enakomerne zrnivosti ϕ 8 - 10 ali ϕ 10 - 12 mm, brez ostrorobih delcev (prodec).

Posebno pozornost je treba posvetiti prehodu predizoliranih cevovodov skozi temeljne zidove stavb. Zidno tesnilo mora biti ustrezno obbetonirano, da je zagotovljena tesnost preboja.

4.3.2 Distribucijski vodi v kinetah

Distribucijsko omrežje se lahko gradi z uporabo jeklenih cevi, položenih v betonske kinete. Na celotnem distribucijskem sistemu se uporablja zidana ali betonska kmeta, zgrajena na gradbišču samem (slika 4). Nosilnost kinete mora biti dokazana z izračunom. Vgrajeni beton mora pred zasipom doseči 80 % deklarirane trdnosti. Izvajalec del mora po končani gradnji v skladu z veljavno zakonodajo predložiti vse predpisane ateste in dokazila o kakovosti vgrajenih materialov in načinu izvedbe.



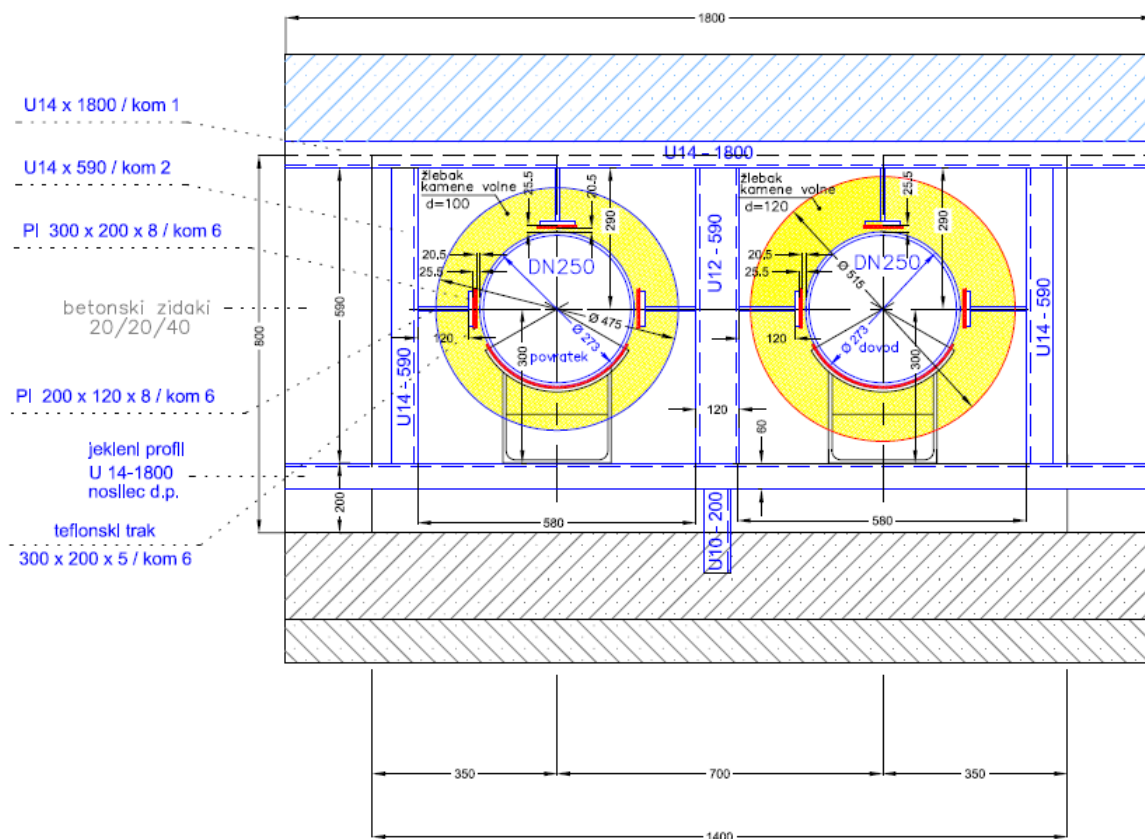
Slika 4: Detajl za izvedbo kinet na distribucijskem sistemu

Oznaka (mm)	DN 65	DN 80	DN 100	DN 125	DN 150
A	800	800	1000	1000	1000
B	225	225	300	275	275
C	350	350	400	450	450
H	600	600	600	600	800
h	140	140	180	200	250
D	200	200	200	200	200
E	260	260	220	200	350
Izolacija	Odvisno od vrste distribucijskega sistema (tabela 4 in tabela 5)				
Nosilec drsne podpore	U 6,5 - 1200	U 6,5 - 1200	U 10 - 1400	U 10 - 1400	U 10 - 1400

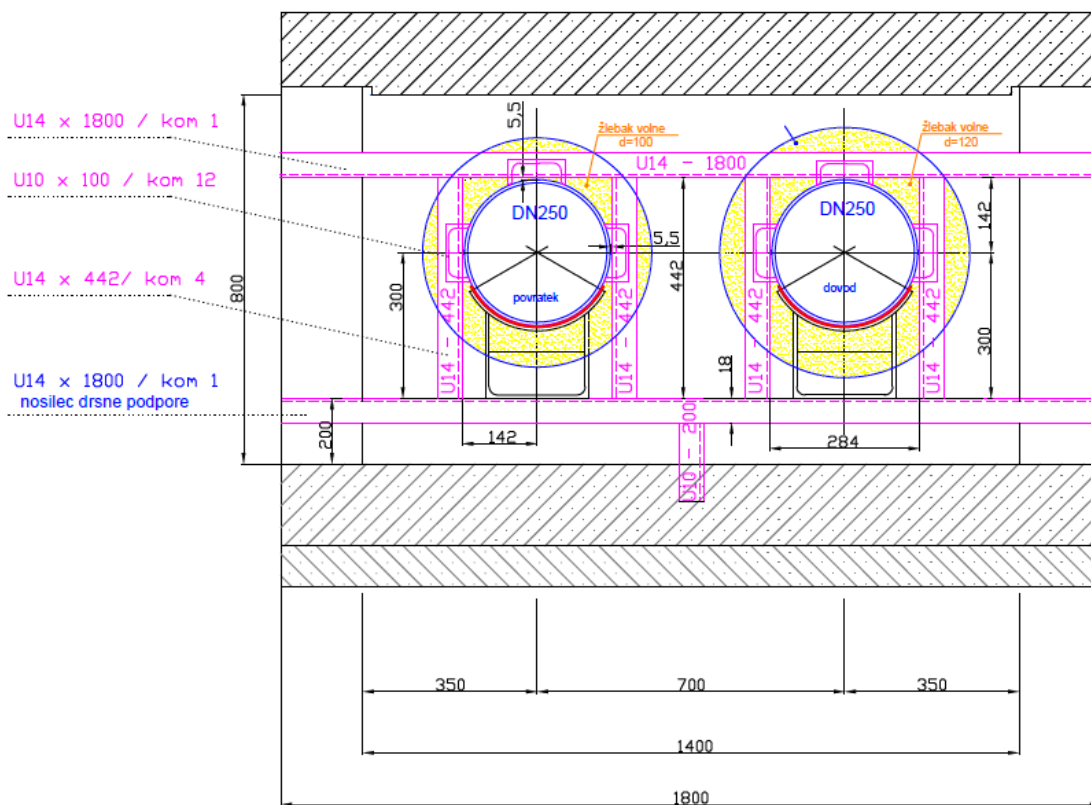
Tabela 3: Dimenzije za gradnjo kinet na distribucijskem sistemu

Cevovodi v kineti potekajo na drsni podporah, ki nalegajo na prečne nosilce. Za zmanjšanje toplotnih mostov je potrebno na mestih stika cevovoda z drsno podporo izvesti vgradnjo teflonskih trakov, ki hkrati zmanjšujejo koeficient trenja na vodilnih podporah. Prečne nosilce je potrebno izdelati iz jeklenih profilov in jih zaščititi s postopkom vročega cinkanja.

Primer za izdelavo vodilne in fiksne podpore za cev DN 250 prikazujeta slika 5 in slika 6.



Slika 5: Detajl za izvedbo vodilne podpore (primer za cevovod DN 250)

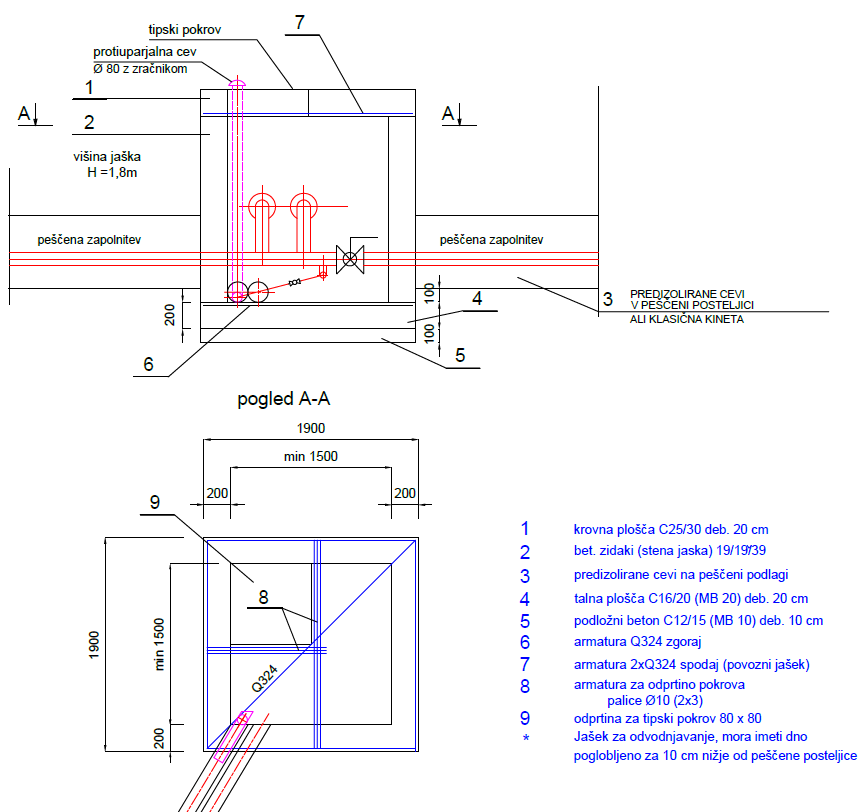


Slika 6: Detajl za izvedbo fiksne podpore (primer za cevovod DN 250)

Gradnja kinet se izvaja na utrjeni površini izkopa, na katero se vgradi podložni beton debeline 10 cm. Na podložni beton se izvede talna plošča debeline 20 cm. Sledi izvedba sten kinete. Pri izvedbi stikov nove kinete na obstoječo kineto ali obstoječo stavbo je treba oblikovati strižni stik, s katerim se prepreči pojav diferenčnih posedkov. Po končanih montažnih in strojnih delih sledi zapiranje kinete z AB krovnimi ploščami, ki so primerne za prenos prometne obtežbe (200 kN - 400 kN). Uporaba nekrčljive malte na naležnih površinah zagotavlja trajno nepomičnost pokrovov. Morebitne neravnine in odprte stike med pokrovi je treba zapolniti z malto. Sledi izvedba hidroizolacije, ki je lahko izdelana na polimerni ali bitumenski osnovi. Pri izvedbi je treba upoštevati navodila proizvajalca hidroizolacije. Hidroizolacija, nanesena na osnovni premaz, ki zagotavlja sprijemljivost med izolacijo in betonom, mora biti čvrsto spojena s podlago pokrovov. Po vsej dolžini mora pokrivati tudi horizontalni stik, kjer pokrovi nalegajo na stene kinete (cca 15 - 20 cm čez spojno ravnino). Hidroizolacijo je treba polagati brez ostrih robov in prelomov, kar se doseže s primerno pripravo podlage. Za zaščito izolacije pred mehanskimi poškodbami naj se uporabljajo točkovno profilirane folije s spojenimi stiki po dolžini. Nanjo se vgradi nekaj cm debela plast okroglo zrnatega peska granulacije ϕ 8 - 16 mm za lažje odvodnjavanje gornje površine (meteorne vode). Sledi zasipavanje, pri čemer mora biti prvi sloj nasipnega materiala brez večjih kamnov, začetno zasipavanje pa je treba izvajati zelo pazljivo.

Opozorilo: V zemljiščih z visoko podtalnico (nivo vode lahko preseže nivoeto) ali tam, kjer je možno občasno zalitje distribucijskega omrežja iz kakršnega koli drugega razloga, uporaba kinet ni dovoljena.

Jaške na distribucijskem sistemu je treba izvesti v ustreznih dimenzijah glede na vgradnjo strojnih elementov, vendar ne pod minimalno mero 1,5 m x 1,5 m in višine 1,8 m (slika 7). Jaški morajo biti obvezno odvodnjavani. Na utrjeno površino izkopa se vgradi podložni beton v debelini 10 cm. Na to se izvede talna plošča v debelini 20 cm. Stene jaška so izvedene z betonsko opeko 19/19/39, povezane s cementno malto 1:3. Na ustrezni višini se izvede krovna plošča debeline 20 cm. V krovno ploščo se vgradijo odprtine za vstop v jašek, ki so pokrite s tipskimi kovinskimi pokrovi minimalne dimenzije 80 cm x 80 cm in ustreznih povoznih obremenitev.



Slika 7: Detajl za izvedbo jaškov na distribucijskem sistemu

Odvodnjavanje izpustnega jaška mora biti izvedeno z dvema odtokoma. V prvi odtok se speljejo izpusti preko protiuparjalne cevi, drugi odtok pa je namenjen odvodnjavanju jaška. Oba odtoka se lahko združita približno 1 m stran od jaška.

Jaške, ki višinsko izstopajo nad koto terena, je treba obsuti oziroma ustrezno arhitekturno uskladiti z okolico.

Tipski kovinski pokrovi morajo biti postavljeni najmanj na koto terena in zaklenjeni s tipsko ključavnico distributerja toplote. V primeru izvedbe jaška v nepovoznih ali nepohodnih površinah je potrebno vgraditi tipski pokrov s prezračevanjem.

Priključni jaški za individualne objekte so lahko minimalne dimenzije 1,2 m x 1,2 m. Višina se prilagodi možnosti odvodnjavanja in višini zunanje okolice objekta.

Za izvedbo betonske kinete in jaška se uporablja vodotesni beton najmanj C25/30, za izvedbo zidane kinete in jaška pa se uporablja:

- podložni beton C12/15,
- talna plošča C16/20, armatura Q324 zgoraj,
- stene jaška; betonska opeka 19/19/39,
- povezava sten jaška; cementna malta 1:3,
- krovna plošča C25/30, armatura 2 x Q324 spodaj,
- armatura za odprtino pokrova palice Ø10 (2 x 3),
- nekrčljiva malta za spoje AB pokrov-kineta,
- material za odtok mora biti odporen na temperature $\geq 90\text{ }^{\circ}\text{C}$,
- različne hidroizolacije in njihove zaščite.

Glede na topografijo mreže nadzornega sistema distribucijskega sistema se poleg kinetnih razvodov položi cevna kabelska kanalizacija, v katero se naknadno uvlečejo kablji za potrebe daljinskega nadzora. Kabelska kanalizacija se izvede s cevmi Stigmaflex, ki imajo prerez 110 mm. V cevi mora biti uvlečena predvrta (plastična ali pocinkana žica). Cevi kabelske kanalizacije morajo biti obvezno obbetonirane in označene z zaščitnim trakom.

Trasa kabelske kanalizacije mora biti opremljena z jaški iz betonske cevi preseka 100 cm v kompletu z betonsko ploščo debeline 15 cm in litoželeznim pokrovom 25 kN. Jaški se postavijo na razdalji 50 m oz. na vseh lomnih točkah. Pokrov mora biti postavljen najmanj na koto terena.

4.3.3 Napeljava distribucijskih vodov skozi stavbe

Zaradi ostalih tehničnih razlogov in kjer ni nevarnosti, da bi se cevovodi poškodovali, je distribucijske vode možno voditi skozi stavbe (kleti, pritličja ipd.) ali skozi druge skupne nebivalne prostore po predhodnem soglasju lastnikov stavbe in pridobitvi služnosti.

Cevovodi morajo biti izvedeni tako, da je omogočen pregled, vzdrževanje in odpravljanje okvar.

Cevovodi morajo biti izvedeni tako, da se upoštevajo vse mehanske obremenitve in temperaturni raztezki v skladu s predvideno tehnično rešitvijo, kot je določeno v projektni dokumentaciji.

Priključni vod se po vstopu v prostor toplotne postaje zaključi z umirjevalnimi cevmi, na katerih se izvede izpust, glede na nagib cevovoda pa tudi odzračevanje. Za umirjevalnima cevema se izvede kratka veza z zaporno armaturo, ki omogoča minimalni pretok skozi priključni vod v času zaustavitve toplotne postaje. Umirjevalne cevi predstavljajo nepomično podporo priključnega voda. Izpuste in odzračevanja je treba speljati v odtočni lijak, povezan s talnim odtokom.

Interne toplotne postaje do 100 kW toplotne moči je možno priključiti neposredno na priključni vod.

4.3.4 Zahteve za materiale distribucijskih vodov v podzemni in nadzemni izvedbi

Distribucijski vodi v nadzemni izvedbi, vgrajeni v kinetah ali v stavbah do dimenzije DN 200, morajo biti izdelani iz jeklenih cevi, ki ustrezajo naslednjim standardom:

- SIST EN 10216-1 (DIN 2448, DIN 1629) za mere, mase in dobavne pogoje.

Distribucijski vodi večjih dimenzij se izdelujejo iz jeklenih spiralno varjenih cevi, opredeljenih v naslednjih standardih:

- EN 10220:2009: mere, mase,
- EN 10217-1:2002+A1:2005, EN 10224:2002+A1:2005, EN 10296-1:2002: dobavni pogoji.

Cevni loki morajo ustrezati EN 10253-2:2007, EN 10253-4:2008 in biti do dimenzije DN 200 oblike $r = 1.5 d$, ter nad dimenzijo DN 200 oblike $r = 3 d$.

Material za cevi in cevne loke je St 37.0 P235TR1.

Sekcijske in zaporne armature na distribucijskem sistemu so do dimenzije DN 100 kroglične pipe (dovoljeni načini tesnjenja so opredeljeni v poglavju 8.1, tabela 11). Za dimenzije, večje od DN 100, se uporabijo loputni ventili (tesnjenje sendvič sistem kovina-grafit), opremljeni z ročnim ali motornim pogonom.

Material za armature je odvisen od nazivnih temperaturnih in tlačnih parametrov distribucijskega sistema. V splošnem velja, da je izdelana armatura do PN 16 iz sive, jeklene ali barvne litine. Material za izdelavo armatur nad PN 16 pa je temprana litina.

Lokacijo in vrsto sekcijskih ali zapornih armatur ter način vgradnje določi distributer toplote.

Pri izvedbi toplotne izolacije cevovodov, armatur, prenosnikov toplote, odzračevalnih in razteznih posod je treba upoštevati ustrezne standarde in normative. Toplotna izolacija se izvede po končani montaži in uspešno opravljenem tlačnem preizkusu ter dvakratnem barvanju s temeljno barvo, primerno za temperaturo do 160 °C.

Cevovode, vodene po stavbah, na prostem in v kinetah, je treba izolirati ločeno (dovod in povratek) z žlebaki izolacijskega materiala iz mineralnih vlaken, po možnosti ojačanimi z aluminijasto folijo. Material mora omogočati popolno osušitev, če se morda navlaži.

Žlebaki morajo biti speti na razdalji največ 0,3 m z AL žico (3 mm) ali plastičnimi trakovi (minimalna debelina 4 mm). Izolacijski sloj cevovodov, vodenih v kinetah, mora biti zaščiten z bitumensko lepenko. Bitumenska lepenka mora biti speta s trakovi iz nerjavečega materiala. Pri izolaciji debeline od 50 do 150 mm je treba izvesti izolacijo po sistemu samonosilne izolacije in navodilih distributerja toplote.

Oplaščenje na prostem potekajočih distribucijskih vodov mora biti izvedeno vodotesno, pohodno in zaščiteno pred odtujitvijo.

Izolacijski sloj cevovodov do dimenzije DN 200, vodenih po stavbah ali na prostem, mora biti zaščiten s plaščem aluminijaste pločevine. Debelina pločevine mora znašati med 0,8 in 1 mm, odvisno od premera cevovoda. Pločevina mora biti speta/pritrjena z nerjavečimi vijaki vsaj 6-krat na tekoči meter. Izolacijski sloj cevovodov, vodenih na prostem, z dimenzijo nad DN 200, mora biti izveden v sistemu dvoslojne izolacije. Prvi sloj je žlebak iz mineralnih vlaken, drugi sloj pa žlebak iz poliuretana s 50 mm debeline. Kot zaščitni sloj se uporabi plašč iz poliestrske smole, ki je armiran z brez alkalnim steklenim matom, ter zaključni premaz (top coat). Izolacija mora biti ustrezno prilagojena v področju obešal, armatur in drugih elementov cevne napeljave. V področju zaključnih kap izolacije je treba nanesti izolacijski trak širine 20 mm, ki preprečuje prehod toplote iz cevi na zaščitni plašč.

Armature je treba izolirati z izolacijskimi kapami. Kape morajo biti izvedene tako, da omogočajo nemoteno demontažo po odprtju veznih sponk.

Potrebna minimalna debelina izolacije je podana v spodnjih tabelah glede na premer cevovoda in nazivne temperature distribucijskega sistema.

2C vročevodni sistem					Min. odmik izolacije od armatur (mm)
DN	kineta		na prostem		
	dovod	povratek	dovod	povratek	
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	
25	50	50	60	50	70
32	50	50	60	50	80
40	60	50	80	60	80
50	70	60	80	60	90
65	80	60	100	80	90
80	90	70	100	80	90
100	100	80	120	100	100
125	100	80	120	100	110
150	100	80	120	100	120
200	120	100	150	120	130
250	120	100	150	120	140
300	120	100	150	120	150
350	120	100	150	120	160
400	120	100	150	120	170
450	120	100	150	120	170
≥500	120	100	150	120	200

Tabela 4: Potrebna minimalna debelina izolacije na 2C vročevodnem sistemu

2C in 4C toplovodni sistem						Min. odmik izolacije od armatur (mm)
DN	kineta		na prostem		Interne naprave odjemalca	
	dovod	povratek	dovod	povratek	dov., povr.	
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	
25	50	50	50	50	30	70
32	50	50	50	50	30	80
40	50	50	60	50	30	80
50	70	50	80	60	40	90
65	70	50	80	60	50	90
80	80	60	80	70	60	90
100	80	60	100	80	60	100
125	100	80	100	80	80	110
150	100	80	120	100	80	120
200	100	80	120	100		130
250	100	80	120	100		140
≥300	100	80	120	100		160

Tabela 5: Potrebna minimalna debelina izolacije na 2C in 4C toplovodnem sistemu

4.3.5 Dimenzije distribucijskih vodov

Distributer toplote si pridržuje pravico predpisati dimenzijo distribucijskih vodov glede na hidravlične razmere v omrežju in načrtovane širitve distribucijskega sistema.

Priključni vodi za individualne hiše so minimalne dimenzije DN 25 ne glede na nazivne temperature v distribucijskem sistemu.

4.3.6 Kompenzacija distribucijskih vodov

Pri izvedbi distribucijskega sistema na klasičen način je potrebno za kompenzacijo raztezkov predvideti naravno kompenzacijo.

4.3.7 Odzračevanja in izpusti

Lokacijo in izvedbo odzračevanj in izpustov mora projektant predhodno uskladiti z distributerjem. Izpustne armature na distribucijskih vodih so kroglične pipe. Izpusti morajo biti speljani preko uparjalne cevi v ločen odtok. Takšna izvedba je obvezna na 2C vročevodnemu in 2C toplovodnemu sistemu. Odzračevanje na distribucijskih vodih se izvede z lovilci zraka in kroglično pipo.

Dimenzija odzračevanja ali izpusta je odvisna od dimenzije omrežja in je razvidna v tabeli 6.

Dimenzija distribucijskega voda	Dimenzija odzračevanja	Dimenzija izpusta
do DN 32	DN 15	DN 20
do DN 50	DN 15	DN 25
do DN 80	DN 20	DN 32
nad DN 80	DN 25	DN 50

Tabela 6: Potrebne minimalne dimenzije odzračevanja in izpustov

4.3.8 Tlačni preizkus

Tlačni preizkus distribucijskega voda se izvede v skladu s standardi DIN 1988-1:1988, DIN 1988-2:1988, DIN 1988-3:1988, DIN 1988-4:1988, DIN 1988-5:1988, DIN 1988-6:2002, DIN 1988-7:2004, DIN 1988-8:1988, DIN 1988-20:2008 Entwurf, DIN 1988-60:2008 Entwurf, DIN 1988-400:2008 Entwurf, DIN 1988-500:2008 Entwurf. Tlak preizkusa znaša 1,5-krat obratovalni tlak. Omrežje se počasi polni z mrzlo vodo in odzrača. Uporabi se merilni instrument (manometer), na katerem je možno odčitati spremembo tlaka 0,1 bara. Merilni instrument se praviloma namesti na najnižjo točko distribucijskega omrežja.

Priprava preizkusa pomeni, da v prvih 30 minutah dvakrat dopolnimo preizkusni tlak. V naslednjih 30 minutah tlak lahko pade še za 0,6 bara. Glavni preizkus nastopi takoj po pripravi in traja naslednji dve uri, v tem času lahko tlak pade še za najmanj 0,2 bara.

Če je padec tlaka večji, se tlačni preizkus ponovi. Med tlačnim preizkusom se opravi tudi vizualna kontrola tesnosti zvarov ali spojev.

4.3.9 Vzdrževanje distribucijskega sistema

Strojni in gradbeni elementi distribucijskega sistema ne zahtevajo posebnega vzdrževanja, temveč je potrebna občasna kontrola v jaških, ki so kontrolna mesta za posamezne odseke.

Upoštevati je treba predpise o varnosti in zdravju pri delu.

Posebno je potrebno biti pozoren, da se pred posegi na distribucijskih vodih ogrevni medij ohladi pod 90 °C in šele nato izprazni. Vzdrževanje in upravljanje posameznih sklopov sistema je treba izvajati v skladu s pravili stroke, zahtevami proizvajalcev naprav ter veljavnimi pravilniki in odloki distributerja.

4.3.10 Geodetski posnetek distribucijskih vodov

Po izvedenih montažnih delih in pred zasutjem jarka je treba izvesti geodetski posnetek distribucijskih vodov in ga posredovati distributerju toplote v obliki, skladni z določili Pravilnika o vsebini in načinu vodenja zbirke podatkov o dejanski rabi prostora. Geodetski posnetek mora poleg lege v prostoru (določitve vira podatkov ter položajne in višinske natančnosti) vsebovati tudi vse predpisane atributne podatke, ki jih za vnos v kataster GJI upravljavca zahteva Pravilnik o obvezni vsebini geodetskega posnetka. Distributer v svojem katastru GJI vodi te podatke. Izvajalci geodetskih posnetkov lahko pridobijo informacije o tem, katere plasti in njihove attribute je treba zajeti pri izdelavi geodetskega posnetka, pri distributerju.

4.3.11 Odmiki od ostalih komunalnih vodov in objektov

Ob načrtovanju distribucijskega sistema je treba zmanjšati tveganje zaradi vpliva okolice, kot so drugi položeni vodi, premiki zemlje, dreves, stavbe ali promet, na najnižjo možno še sprejemljivo mejo. Pri križanjih in vzporednem vodenju distribucijskega omrežja z drugimi komunalnimi vodi je treba upoštevati veljavne predpise ter zahteve distributerja toplote in upravljavcev drugih komunalnih vodov. Izjemoma se lahko s posebnimi varnostnimi ukrepi in v soglasju z upravljavci komunalnih vodov razdalje med vodi glede na predpisane tudi zmanjšajo.

V varovalnem pasu distribucijskega omrežja se smejo načrtovati in graditi drugi objekti, naprave in napeljave ter izvajati dela, ki bi lahko vplivala na varnost obratovanja distribucijskega sistema, le ob določenih pogojih in na določeni oddaljenosti od distribucijskih vodov in objektov distribucijskega sistema glede na njihovo vrsto in namen. Varovalni pas je zemljiški pas, ki v širini 1 m poteka na vsaki strani toplovoda oz. vročevoda, merjeno od njegove osi.

Pri projektiranju stavbe ali drugega gradbenega objekta, katerega rob ali gabarit gradbene jame je v neposredni bližini obstoječega distribucijskega voda, je potrebno projektno predvideti ukrepe, ki bodo nesporno zagotovili varno in nemoteno obratovanje distribucijskega omrežja med gradnjo. Dela morajo biti izvedena tako, da ne bodo povzročila mehanskih poškodb na obstoječem distribucijskem vodu. V primeru povzročene poškodbe distribucijskega voda je investitor gradbenega objekta dolžan zagotoviti sanacijo, ki poteka pod nadzorom distributerja. Projektno rešitev mora potrditi distributer toplote.

Stavba / komunalni vod	Svetli odmik (cm)	
	križanje, vzporedni potek do 5 m	vzporedni potek nad 5 m
plinovod do 5 bar	Po določilih Pravilnika o tehničnih pogojih za graditev, obratovanje in vzdrževanje plinovodov z delovnim tlakom do vključno 16 barov	
plinovod nad 5 bar		
vodovod	50	50
drug distribucijski vod	50	50
kanalizacija	50	50
signalni kabel, telekom, kabel do 1 kV	60	60
10 kV kabli ali en 30 kV kabel	60	70
več 30 kV kablov ali kabel nad 60 kV	100	150
min. odmik stavbe od obstoječega distribucijskega voda toplote	100	
min. odmik distribucijskega voda toplote od obstoječe stavbe	50	

Tabela 7: Zahtevani odmiki

5 TOPLOTNA POSTAJA

5.1 Splošno

Toplotna postaja (priloga 2) je vezni člen med distribucijskim sistemom (vključno s priključkom) in internimi toplotnimi napravami odjemalca. Sestavljena je iz priključne in hišne postaje. S svojim delovanjem uravnava dobavo toplote v interne toplotne naprave. Namen priključne postaje je prenos pogodbeno določene količine ogrevnega medija oziroma toplote internim toplotnim napravam odjemalca. Toplotne postaje so glede na ogrevni medij vročevodne, toplovodne ali hladilne postaje.

Na distribucijski sistem je dovoljeno priključevati interne toplotne naprave samo preko indirektnih toplotnih postaj.

Pri gradnji toplotne postaje, ki bo kasneje prenesena v last Mestne občine Velenje in Občine Šoštanj ter jo bo prevzel v upravljanje distributer, je treba dosledno upoštevati projektno dokumentacijo PZI, na katero je distributer izdal soglasje.

V primeru, da se obstoječa stavba priključuje na distribucijski sistem in ohranja lastni energetski vir kot rezervni vir ali če se pri novih stavbah projektira dodatni rezervni vir, mora biti ta priključen na interne toplotne naprave potrošnika vzporedno. Priključitev mora biti izvedena za hišno postajo in mora biti ločena od elementov in funkcionalnih povezav toplotne postaje z zaporno armaturo. Postavitev rezervnega vira ne sme biti v istem prostoru kot hišna postaja, ki jo upravlja in vzdržuje distributer.

Elementi in cevne povezave morajo biti v največji možni meri izolirani. Za izbiro debeline izolacije naj se smiselno uporabljata tabela 4 in tabela 5.

Pri poslovno-stanovanjskih stavbah je treba izvesti ločene toplotne postaje za stanovanjski in poslovni del, kar omogoča ustrezno regulacijo in obratovanje internih toplotnih naprav odjemalcev ter jasno delitev stroškov ogrevanja. Načeloma velja, da je potrebno za vsako stavbo predvideti lastno toplotno postajo. Prav tako mora biti za vsako zaključeno funkcionalno enoto v sklopu skupnega gradbenega kompleksa predvidena lastna toplotna postaja.

Konkretno pogoje za priključitev določi distributer s projektnimi pogoji, ki jih morata investitor ali projektant pridobiti pred začetkom projektiranja.

Hidravlične vezave in temperaturne regulacije, ki omogočajo neposredno zvezo dovoda in povratka na primarni ali sekundarni strani toplotne postaje, brez predhodne ohlavitve ogrevne vode niso dopustne (priloga 13).

Vgrajeni elementi v toplotni postaji morajo biti izbrani v skladu s poglavjem 8.1.

5.1.1 Parametri za dimenzioniranje toplotnih postaj v novih ali obnovljenih stavbah

Glede na določila Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah (PURES) je projektna temperatura za Velenje -13 °C. Za stavbe z internimi toplotnimi napravami, dimenzioniranimi na zunanjo temperaturo -13 °C, naj se uporabljajo naslednji parametri:

- | | |
|--|------------------|
| - temperaturni režim na primarni strani 2C vročevodnega sistema | 120/70 °C |
| - temperaturni režim na primarni strani 2C toplovodnega sistema | 90/70 °C |
| - temperaturni režim na primarni strani 2C toplovodnega sistema | 80/65 °C |
| - temperaturni režim na sekundarni strani; toplotne naprave odjemalca: | max.55/max.45 °C |
| - temperaturni režim na primarni strani sistema daljinskega hlajenja | 6/12 °C |

Elementi toplotne postaje na primarni strani, priključeni na 2C vročevodni sistem, morajo biti izbrani za temperaturo 160 °C ter tlačni režim PN 16 ali PN 25.

5.1.2 Stavbe z obstoječimi internimi napeljavami

Za stavbe z internimi toplotnimi napravami, dimenzioniranimi na zunanjo projektno temperaturo $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ in manj, naj se uporabljajo naslednji parametri:

- temperaturni režim na sekundarni strani; toplotne naprave odjemalca max. $75/55\text{ }^{\circ}\text{C}$

5.1.3 Priprava sanitarne tople vode

Toplotne postaje za pripravo sanitarne tople vode se dimenzionirajo na najnižji obratovalni režim distribucijskega omrežja:

- temperaturni režim na primarni strani $70/35\text{ }^{\circ}\text{C}$
- temperaturni režim na sekundarni strani; naprave odjemalca $10/60\text{ }^{\circ}\text{C}$

5.1.4 Prostor in namestitev toplotne postaje

Toplotna postaja se praviloma namešča v skupnih nebivalnih prostorih. Potrebna velikost prostora za namestitev toplotne postaje je odvisna od njene nazivne toplotne moči, internih toplotnih naprav in načina priprave sanitarne tople vode. Investitor oziroma odjemalec je dolžan priskrbeti prostor brezplačno. Z lokacijo in velikostjo prostora za namestitev toplotne postaje mora soglašati distributer.

Toplotna moč (kW)	ITP (m x m)	TPP 2C toplovodni sistem (90/70 $^{\circ}\text{C}$) (m x m)	TPP 2C toplovodni sistem (120/70 $^{\circ}\text{C}$) in 2C vročevodni sistem ogrevanje in priprava sanitarne tople vode (m x m)
do 25	2 x 2	3 x 5	4 x 6
25 - 100	3 x 3	3 x 5	4 x 6
100 - 150		3 x 5	4 x 6
150 - 200		4 x 6	4 x 6
200 - 500		4 x 6	5 x 6
500 - 1000		4 x 6	6 x 6
1000 - 2000		5 x 7	6 x 8
2000 - 3500		5 x 8	6 x 8
Svetla višina prostora: Min. 2,1 m - centralno ogrevanje Min. 3,0 m - centralno ogrevanje in priprava STV			

Tabela 8: Okvirne velikosti prostora za ITP in TPP

5.1.5 Gradbeno-tehnične zahteve za prostor toplotne postaje

Prostor toplotne postaje mora biti zaklenjen in čim bližje vstopu priključnega voda v stavbo. Uporaba prostora za druge namene ni dovoljena.

Prostor mora biti v vsakem trenutku brez težav dostopen za pooblaščenе uslužbence distributerja. V osnovi je predviden samostojni zunanji dostop do prostora, samo v izjemnih primerih je dovoljen dostop preko objekta. Vstopna vrata se morajo odpirati v smeri izhoda in morajo biti ustrezno označena.

Na vratih toplotne postaje mora biti vgrajena tipska ključavnica distributerja. Ključne od vrat toplotne postaje ima samo distributer.

Vrata morajo biti široka najmanj 100 cm. Izdelana so v AL izvedbi z vgrajenimi prezračevalnimi rešetkami. V primeru dostopa preko objekta so vrata enake izvedbe, razen če Požarni elaborat stavbe določa drugače.

Tla toplotne postaje morajo biti zaščitena s protiprašnim epoksi premazom. Notranje stene toplotne postaje morajo biti fino obdelane in opleskane z vodoodporno barvo.

Upoštevati je treba veljavne predpise glede toplotne izolacije naprav in zaščite pred hrupom.

Prostor toplotne postaje v stanovanjskih stavbah ne sme biti nameščen poleg ali pod spalnicami ali drugimi prostori, kjer je zahtevana povečana zaščita proti hrupu.

Prostor mora biti ustrezno naravno ali prisilno prezračevan, tako da temperatura v prostoru ne preseže 35 °C, oziroma da ni nevarnosti zmrzovanja. Odpadni zrak iz toplotne postaje se lahko vpihuje tudi v sosednje pomožne prostore.

Prostor mora imeti izveden priključek na kanalizacijsko omrežje. Na vhodnih vratih se izvede prag (če je dostop v prostor preko objekta), ki varuje ostale prostore pred nekontroliranim izlivom vode. V prostoru toplotne postaje se pripravi priključek hladne vode in odtok za umivalnik.

Navodila za obratovanje in vzdrževanje, sheme in trajne označbe naprav morajo biti nameščeni na vidnem mestu.

5.1.5.1 Izjema pri gradbenotehničnih zahtevah za prostor toplotne postaje

Izjema glede gradbenotehničnih zahtev za prostore toplotne postaje so interne toplotne postaje nazivne toplotne moči do 100 kW, ki so lahko nameščene v stanovanjskih prostorih individualnih hiš. Priporočljivo je, da je v prostoru talni sifon.

5.2 Priključna postaja

5.2.1 Splošno

Priključna postaja je del toplotne postaje, kjer odjemalec prevzema pogodbeno količino toplote. Na eno priključno postajo je lahko priključenih več hišnih postaj.

Priključno postajo sestavljajo naslednji elementi:

- zaporne armature,
- lovilnik nesnage,
- protipovratna armatura,
- diferenčno tlačni in količinski regulator z omejitvijo pretoka,
- merilnik toplote,
- manometri in termometri,
- tipala za merjenje tlaka in temperature,
- toplotna izolacija.

5.2.2 Zaporna in ostala armatura

Armatura mora biti izbrana glede na nazivni tlak in temperaturo, odvisno od priključitve na distribucijsko omrežje. Priključki armatur so prirobnični. Konične tesnilne površine niso dovoljene.

Kot zaporna armatura se uporabljajo krogelne pipe. Vgradnja gumijastih kompenzatorjev ni dovoljena.

Material za armature je odvisen od nazivnih temperaturnih in tlačnih parametrov distribucijskega omrežja, na katerega je priključena toplotna postaja. Na splošno velja, da je armatura do PN 16 izdelana iz sive, jeklene ali barvne litine. Material za izdelavo armatur nad PN 16 pa je temprana litina.

5.2.3 Regulator pretoka in tlačne razlike

Regulator tlačne razlike regulira diferenčni tlak med dovodom in povratkom na primarni strani priključne postaje.

Regulator pretoka je namenjen za nastavitev največjega pretoka ogrevne vode, ki je določen na podlagi priključne moči internih toplotnih naprav ob upoštevanju doseganja čim nižjih temperatur povratka ogrevne vode na primarni strani. Nastavljeni pretok na regulatorju se plombira. Plomba na regulatorju se ne sme poškodovati ali odstraniti. Priporočljiva je vgradnja kombiniranega regulatorja aksialne izvedbe. Karakteristika delovanja regulatorja mora biti zanesljiva in zvezna v celotnem območju delovanja in poljubno nastavljiva.

5.2.4 Merilnik toplote in vodomeri

Merilnik toplote, ki je nameščen na odjemnem mestu (primarni strani priključne postaje), se uporablja za obračunavanje porabe toplote v stavbi. Merilnik toplote je nameščen neposredno ob vstopu v objekt ali pred objektom. V primeru neustrezne lokacije obstoječega odjemnega mesta si distributer toplote pridržuje pravico spremembe lokacije odjemnega mesta.

Ker je distributer dolžan redno vzdrževati in zamenjevati merilnike, je dovoljena le vgradnja novih merilnikov toplote in vodomeroev, katerih žig velja 5 let. Tip merilnikov predpisuje distributer toplote.

Merilniki toplote morajo imeti ultrazvočni princip merjenja pretoka. Računska enota merilnika toplote mora omogočati povezavo na regulator toplotne postaje preko M-bus vhoda.

Vodomeri morajo biti obvezno suhe izvedbe.

Posamezne preizkuse, overitve in izdajo odobritve tipa merila urejajo ustrezni predpisi in zakoni. Plomba se ne sme poškodovati ali odstraniti.

Tip, velikost in način vgradnje merilnika toplote oziroma vodomera določi projektant po navodilih in s soglasjem distributerja. Pri projektiranju in vgradnji je treba upoštevati navodila proizvajalca glede vgradnih dolžin pred in za vodnim delom merilnika ali vodomera ter načina priključitve računske enote. Računska enota merilnika toplote in vodomera mora omogočati daljinski prenos podatkov. Vgrajen mora imeti modul za radijsko odčitavanje.

Prvo namestitev merilnika toplote v priključni postaji ali vodomera (na sekundarni strani priprave sanitarne tople vode ali pri odjemalcu) na merilno mesto opravi odjemalec na lastne stroške. Vsa nadaljnja dela v zvezi s popravili in zamenjavo merilnih naprav opravlja distributer ali pooblaščen oseba, ki jo imenuje distributer, na stroške odjemalca.

Ločena meritev porabe toplote za pripravo sanitarne tople vode je obvezna v večstanovanjskih stavbah ter poslovnih in industrijskih objektih.

Merilniki toplote na sekundarni strani toplotne postaje in vodomeri za sanitarno toplo vodo (v sklopu internih toplotnih naprav odjemalca) so internega značaja in so namenjeni medsebojni delitvi porabljene toplote, ki je odčitana na obračunskem merilniku toplote (vgrajen v priključni del toplotne postaje). V primeru, da odjemalec želi vgraditi interne meritve, se priporoča vgradnja istih tipov merilnikov ali vodomeroev kot v toplotni postaji.

5.3 Hišna postaja

5.3.1 Splošno

Hišna postaja je del toplotne postaje, ki je namenjena prenosu toplote od priključne postaje na interne toplotne naprave odjemalca toplote.

Hišna postaja s prenosnikom toplote ločuje ogrevni medij primarne strani od ogrevnega medija sekundarne strani (priloga 2).

Hišno postajo sestavljajo naslednji elementi:

- zaporne armature,
- armature za regulacijo pretoka,
- lovilniki nesnage,
- armature za temperaturno regulacijo,
- prenosnik toplote,
- črpalke,
- razdelilniki,
- varnostne armature,
- raztezne posode,
- sistemi za vzdrževanje tlaka s funkcijo odplinjanja,
- manometri in termometri,
- naprave za mehčanje tople sanitarne vode,
- tipala za merjenje tlaka in temperature,
- toplotne izolacije,
- električne napeljave,
- elektronski regulator ali krmilnik.

Hišne postaje se glede na funkcijo internih toplotnih naprav odjemalca delijo na:

- ogrevanje, prezračevanje in klimatizacijo,
- pripravo sanitarne tople vode,
- tehnološke in druge namene.

5.3.2 Prenosnik toplote

Površino prenosnika toplote je treba dimenzionirati na največjo moč internih toplotnih naprav odjemalca pri izbrani temperaturi ogrevne vode na primarni in sekundarni strani prenosnika. Pri dimenzioniranju prenosnika toplote je treba upoštevati tudi tehnično zasnovo toplotne postaje ter zagotoviti zadostno ohlajanje ogrevne vode na primarni strani toplotne postaje v vseh obratovalnih razmerah.

Med primarno in sekundarno nazivno povratno temperaturo ne sme biti manjše temperaturne razlike od 5 °C.

Primarna stran mora biti dimenzionirana in izdelana glede na parametre distribucijskega omrežja, na katerega se priključuje. sekundarna stran pa mora biti dimenzionirana in izvedena za zahtevane maksimalne obratovalne tlake in temperature internih toplotnih naprav odjemalca.

Kombinacija materialov prenosnika toplote in odjemalčevih naprav mora biti takšna, da ne povzroča elektrokorozijskih pojavov. Uporaba toplotnih prenosnikov, pri katerih so cevi izdelane iz bakra, je dovoljena le v internih toplotnih postajah.

Uporabo kombinacije materialov baker - cink (npr. bakren prenosnik toplote in pocinkane cevi) distributer toplote ne dovoljuje.

Pri izbiri ploščnega prenosnika je dovoljen padec tlaka na sekundarni strani prenosnika največ 20 kPa.

5.3.3 Obtočne črpalke

Zaradi izboljšanja hidravličnih razmer v distribucijskih omrežjih se vgrajujejo obtočne črpalke z zvezno regulacijo vrtilne hitrosti in z energetsko učinkovitim elektromotorjem, skladno z določili Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah ter Tehničnimi smernicami: Učinkovita raba energije.

5.3.3.1 Obtočne črpalke za ogrevanje

Pri izbiri obtočne črpalke je treba upoštevati, da se uporabljajo le tipi z dvojnim črpalnim agregatom v enem ohišju (D).

Elektromotor črpalke lahko ima rotor v suhi ali mokri izvedbi.

Frekvenčni regulator mora biti integriran na elektromotorju črpalke.

Frekvenčni regulator mora izpolnjevati naslednje funkcije: možnost avtomatskega dnevnega preklopa delovanja črpalk, možnost nastavitve delovanja črpalk kot delovna - rezervna ter delovna - pomožna, prikaz parametrov in alarmov na lokalnem displeju ter možnost daljinskega krmiljenja in spremljanja stanja črpalke.

Izjema je samo obtočna črpalka na primarni strani hišne postaje pri pripravi sanitarne tople vode, ki je in-line izvedbe s suhim rotorjem z možnostjo stopenjskega preklopa vrtilne hitrosti. Črpalka mora biti ustreznih tlačnih in temperaturnih parametrov.

5.3.3.2 Polnilne in cirkulacijske črpalke pri pripravi sanitarne tople vode

Vgradnja teh črpalk je dovoljena z možnostjo stopenjskega preklopa vrtilne hitrosti. V tem primeru se uporabijo črpalni agregati, ki imajo ohišje primerno za sanitarno toplo vodo.

5.3.4 Temperaturna regulacija

Za pokrivanje potreb internih toplotnih naprav se izvaja glavna temperaturna regulacija v odvisnosti od zunanje temperature na primarni strani hišne postaje in vpliva na spreminjajoči se pretok ogrevne vode iz distribucijskega sistema. Pri tem moramo doseči čim nižjo možno temperaturo povratka, kjer le-ta ne sme presegati predpisane temperature povratka. Vsaka vezava, ki omogoča vračanje neohlajene vode na primarni ali na sekundarni strani toplotne postaje, je nedopustna.

Izvajalni organ glavne temperaturne regulacije je prehodni regulacijski ventil z elektromotornim pogonom z varnostno funkcijo (vzmetjo), vgrajen v povratak primarne strani hišne postaje. Na sekundarni strani hišne postaje je možna dodatna regulacija posameznih krogov interne instalacije glede na različne obratovalne režime, ki se pojavljajo pri sistemih za oskrbo stavb s toploto. To izvajamo z regulacijskimi ventili z elektromotornim pogonom brez varnostne funkcije. Možna je tudi dodatna lokalna regulacija na posameznih internih toplotnih napravah s termostatskimi ventili ali conskimi ventili ipd. Regulacijski ventil mora biti izbran tako, da zanesljivo deluje tudi v mejnih območjih (maksimalni in minimalni pretok).

Zaradi racionalizacije se lahko uporabljajo kombinirani regulacijski ventili za količinsko in temperaturno regulacijo, vendar samo v primeru vgradnje v interne toplotne postaje.

Elektronski regulator ali krmilnik mora imeti najmanj naslednje funkcije:

- uravnava temperaturo ogrevne vode v dovodu sekundarne strani hišne postaje glede na zunanje temperature,
- uravnava najvišjo in najnižjo temperaturo v dovodu sekundarne strani hišne postaje,
- vodi najvišjo dopustno temperaturo povratka na primarni strani hišne postaje glede na zunanje temperature,
- omogoča časovno programiranje obratovanja posameznih sistemov,

- omogoča nočno redukcijo temperature ogrevanja na dovodu sekundarne strani hišne postaje,
- na podlagi strojne sheme toplotne postaje in števila ogrevalnih krogov ter krogov za pripravo sanitarne tople vode se določi tip regulacije,
- na podlagi izbire regulacijske opreme se izbere tudi ustrezna strojna oprema istega proizvajalca (poglavje 8.3),
- izbrani regulatorji oziroma krmilniki morajo zajemati vse parametre, ki jih dopušča regulator oz. krmilnik (temperature, tlaki, vklopi/izklopi črpalk, statusi, položaji pogonov ipd.),
- regulator oz. krmilnik mora imeti možnost priključitve merilnika toplote ali vodomera,
- regulator oz. krmilnik mora imeti možnost omejevanja obračunske moči,
- regulatorji oz. krmilniki morajo imeti možnost komunikacijske povezave z nadzornim sistemom po RS 232/485, Ethernet protokolih in možnost povezave z merilnikom toplote preko M-bus vhoda.

Elektronski regulator ali krmilnik mora biti nameščen v elektro razdelilnik, kot je opredeljeno v prilogi 21. V individualnih objektih, kjer se uporabljajo interne toplotne postaje, je priporočljivo, da ima elektronski regulator možnost priključitve prostorskega tipala, nameščenega v referenčnem prostoru.

Regulacija toplotne postaje je lahko povezana tudi z centralnim nadzornim sistemom celotnega objekta, vendar je obvezno zagotoviti tudi možnost upravljanja regulatorja ali krmilnika neodvisno od delovanja nadzornega sistema. Če je predvidena povezava med nadzornim sistemom stavbe in nadzornim sistemom distributerja, mora biti izvedena na način, ki omogoča povezavo z obstoječim nadzornim sistemom distributerja. Zahteve za vsak posamezen primer poda distributer.

V primeru neekonomičnega delovanja odjemalčevih naprav (odstopanje vrednosti pretoka in povratne temperature od projektiranih vrednosti) si distributer toplote pridržuje pravico do vgradnje mehanskega ventila za omejevanje povratne temperature (Priloge shema interne toplotne postaje, oznaka elementa 17).

5.3.5 Varovanje

Za izvedbo varovanja toplotnih naprav odjemalca je treba upoštevati določila DIN 4747-1:2003 in DIN 4747-1 Berichtigung 1:2009 ter EN 12828:2003.

5.3.5.1 Varovanje toplotnih naprav odjemalca pred previsoko temperaturo

V distribucijskem sistemu daljinskega ogrevanja Šaleške doline je temperatura ogrevnega medija vodena odvisno od zunanje temperature. V skladu z določili DIN 4747-1:2003 in DIN 4747-1 Berichtigung 1:2009 je potrebno za tovrstni temperaturni diagram zaščititi interne toplotne naprave odjemalca pred previsoko temperaturo s pomočjo varnostnega termostata (funkcija STW). Ta termostat mora biti vgrajen na sekundarni strani hišne postaje, takoj za priključkom dovoda ogrevanja na prenosnik toplote.

Pri izpadu električne napetosti se regulacijski ventil s pogonom z varnostno funkcijo zapre in prepreči dovod ogrevne vode na primarni strani hišne postaje. Pogon je neposredno povezan z varnostnim termostatom. Ta določila veljajo za vse toplotne postaje, ne glede na priključno moč oz. pretok na primarni strani.

Vsi varnostni elementi in izvajalni organ (regulacijski ventil s pogonom) morajo biti tipsko preizkušeni.

5.3.5.2 Varovanje internih toplotnih naprav odjemalca pred previsokim tlakom

V toplotnih postajah, ki so prenesene v last MO Velenje in Občine Šoštanj in kasneje v upravljanje distributerja, se uporabljajo avtomatske naprave za vzdrževanje tlaka v kombinaciji z izločanjem plinov in avtomatsko kontroliranim polnjenjem internih toplotnih naprav.

Dovoljena je vgradnja hitrega polnjenja internih toplotnih naprav odjemalca mimo naprav za vzdrževanje tlaka s priključitvijo na njegovo omrežje hladne vode (HV), vendar samo z uporabo cevni ločevalnikov, proizvedenih po standardu SIST EN 12729.

Pri vgradnji v interne toplotne postaje (ITP) se lahko uporabi zaprta raztezna posoda z varnostnim ventilom ali odprta raztezna posoda s pripadajočimi varnostnimi vodi. Preliv odprte raztezne posode mora biti speljan v prostor toplotne postaje in se zaključiti s priključitvijo v odtočni lijak.

Za preprečevanje raztapljanja kisika iz zraka v vodi in posledično povečane nevarnosti korozije priporočamo uporabo zaprtih sistemov.

5.4 Sistemi za pripravo sanitarne tople vode

5.4.1 Splošno

Pripravo sanitarne tople vode je potrebno v stavbah, ki so priključene na distribucijski sistem za ogrevanje, urediti na enak način, to pomeni s priključitvijo sistemov za pripravo sanitarne tople vode na distribucijski sistem.

V novih in obstoječih obnovljenih stavbah s poslovnimi in stanovanjskimi prostori je treba izvesti pripravo sanitarne tople vode in vodovodno napeljavo ločeno za stanovanjski in poslovni del. Tovrstna izvedba omogoča ločen režim obratovanja in ločen obračun toplote med poslovnim in stanovanjskim delom stavbe.

Priporočamo, da se sistem za pripravo sanitarne tople vode izvede kot ločena toplotna postaja, torej z lastno količinsko regulacijo in meritvijo porabe toplote. Takšna izvedba je obvezna v primeru internih meritev porabe toplote in sanitarne tople vode v stavbi.

Ogrevni medij v distribucijskem sistemu je kemično pripravljena voda in ne sme priti v neposredni stik s pitno sanitarno vodo. Sanitarna topla voda se zaradi tega segreva preko prenosnika toplote ali boilerja.

Priporočamo, da se sanitarna topla voda ogreva na $55\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

Temperaturno regulacijo je treba izvesti z omejevanjem temperature povratka primarnega voda na največ 35 °C .

Z namenom preprečevanja pojava legionele v sistemih priprave sanitarne tople vode je obvezna uporaba elektronskega regulatorja ali krmilnika, ki ima vgrajeno funkcijo občasne avtomatske termične dezinfekcije sistema.

V sistemih za pripravo sanitarne tople vode je potrebna vgradnja naprav za preprečevanje izločanja vodnega kamna, in sicer:

- na primarni strani hišne postaje se uporablja vezava z vzdrževanjem konstantne temperature ogrevne vode, kar omogoča vgrajena črpalka za primešavanje. Regulacija mora vzdrževati konstantno temperaturo dovoda primarne strani 70 °C ;
- na sekundarni strani hišne postaje se v polnilni tokokrog tik pred prenosnikom toplote za pripravo STV vgradi mehanski prekristalizator ali se na dovodu hladne sanitarne vode (HV) vgradi sistem za mehčanje vode po impulzni tehnologiji.

Odvisno od števila porabnikov, ločimo naslednje sisteme za pripravo sanitarne tople vode:

- boilerski sistem,
- akumulatorski sistem z ločenim prenosnikom toplote,
- akumulatorski sistem s predgrelnim in dogrelnim prenosnikom toplote,
- pretočni sistem.

5.4.2 Bojlerski sistem

To je najbolj enostaven način priprave sanitarne tople vode (priloga 9). Uporabljamo ga povsod, kjer potrebna akumulacija sanitarne tople vode ne presega 300 l.

Na primarno stran hišne postaje je možno priključiti boilerski sistem samo na 2C toplovodnem distribucijskem sistemu. V tem primeru je treba za izračun trdnosti grelnega registra boilerja upoštevati tlačno stopnjo PN 16 in temperaturo 130 °C. Boiler je praviloma pokončne izvedbe.

Temperatura sanitarne tople vode se regulira s temperaturnim regulatorjem ali krmilnikom, ki ima tipalo vgrajeno na polovici višine boilerja. Regulator ali krmilnik vodi regulacijski ventil na primarni strani hišne postaje glede na temperaturo v boilerju in s spreminjanjem količine ogrevne vode vzdržuje konstantno temperaturo sanitarne tople vode.

Na izstopu sanitarne tople vode iz boilerja mora biti nameščen varnostni termostat s funkcijo TR-STW, vezan neposredno na pogon regulacijskega ventila. Izvršni organ regulacije je prehodni ventil s pogonom z varnostno funkcijo, nameščen na dovodu ogrevne vode v register.

Pri izračunu grelnega registra je treba upoštevati najnižji možni režim ogrevne vode 70/35 °C na primarni strani toplotne postaje.

5.4.3 Akumulatorski sistem z ločenim prenosnikom toplote

Sistem se uporablja za akumulacijo sanitarne tople vode v prostornini od 300 do 3000 litrov. Sanitarna topla voda se segreva v ločenem toplotnem prenosniku (priloga 10). Prenosnik mora biti pravilno dimenzioniran za temperaturni režim 70/35 °C.

Elektromotorni pogon (z varnostno funkcijo) regulacijskega ventila mora biti neposredno povezan z varnostnim termostatom s funkcijo TR-STW, ki mora biti vgrajen v polnilnem tokokrogu na izstopu tople sanitarne vode iz prenosnika toplote.

V primeru, da je priprava sanitarne tople vode vezana na sekundarni strani hišne postaje, ni potrebna varnostna funkcija elektromotornega pogona.

Med akumulatorjem in prenosnikom je vgrajena polnilna črpalka. Črpalka mora biti večstopenjska. Njeno delovanje vodi elektronski regulator ali krmilnik glede na vklopni in izklopni tipali, ki sta nameščeni v akumulatorju. Tipalo za vklop je nameščeno v zgornji tretjini akumulatorja, tipalo za izklop pa v spodnji tretjini višine akumulatorja. Namestitev obeh tipal naj omogoča optimalno izkoriščenost akumulacije.

Polnilna in cirkulacijska črpalka morata imeti prigrajeno protipovratno armaturo, ki preprečuje cirkulacijo vode v nasprotni smeri, ko črpalka miruje. Cirkulacijski krog in polnilni tokokrog morata imeti vgrajen regulacijski ventil za nastavitev pretoka, ki vzdržuje konstanten pretok ne glede na hidravlične razmere v vodovodni instalaciji.

5.4.4 Akumulatorski sistem s predgrelnim in dogrelnim prenosnikom toplote

Sistem se uporablja pri potrebni akumulaciji, večji od 3000 l ali priključni moči nad 100 kW. Primeri so velike stanovanjske stavbe, hoteli, restavracije, bolnišnice, kopališča ipd.

Sanitarna topla voda se segreva v predgrelnem in dogrelnem prenosniku toplote (priloga 11). Prenosnika morata biti dimenzionirana na temperaturni režim, kot je prikazano v tabeli 9.

	primarna stran	sekundarna stran
predgrelni prenosnik toplote	40/25 °C	10/35 °C
dogrelni prenosnik toplote	70/40 °C	35/60 °C

Tabela 9: Zahtevani parametri primarne in sekundarne strani predgrelnih in dogrelnih prenosnikov toplote

Temperaturni regulator ali krmilnik uravnava temperaturo sanitarne tople vode na izstopu iz dogrelnega prenosnika. Na predgrelnem prenosniku ni temperaturne regulacije.

Regulacijski ventil je nameščen na dovodu primarne strani hišne postaje v dogrelni prenosnik toplote.

Zaradi povečane količine ogrevne vode skozi predgrelni prenosnik je v posebnih primerih mogoča vgradnja obtočne črpalke pred njim, da se premagajo upori.

V dovod primarne ogrevne vode k dogrelnemu prenosniku je treba vgraditi količinski regulator. Temperaturno regulacijo je treba izvesti s tipalom za omejevanje temperature povratka.

5.4.5 Pretočni sistem

Distributer toplote dovoljuje pripravo STV po pretočnem sistemu (priloga 12), vendar samo do vključno 100 kW priključne moči. Pri tovrstni izvedbi priprave STV je obvezna vgradnja hitrih pogonov k izbranemu prehodnemu regulacijskemu ventilu. Hitrost pogona mora biti najmanj taka, da se celoten pomik ventila (pomik od odprte do zaprte lege ali obratno) pri hodu ventila 7.5 (6) mm izvede z regulacijsko hitrostjo 20 mm/min. Obvezna je tudi vgradnja hitro odzivnih potopnih temperaturnih tipal.

5.4.6 Priprava sanitarne tople vode na sekundarni strani interne toplotne postaje

Za individualne stanovanjske hiše je možen sistem priprave sanitarne tople vode na sekundarni strani hišne postaje, in sicer po sistemu »na preklop« (priloga 7). Elektronska regulacija v tem primeru vodi sistem tako, da se ob potrebi po sanitarni topli vodi prekine ogrevanje in se vsa moč usmeri v pripravo sanitarne tople vode. Ta izvedba je možna pri stavbah z do dvema kopalnicama v enodružinskih hišah in pri akumulaciji do maksimalno 150 l, saj bi bile sicer prekinitev ogrevanja predolge. Za stavbe z do pet stanovanjskimi enotami je možna izvedba priprave sanitarne tople vode na sekundarni strani hišne postaje s paralelnim sistemom - ogrevanje in priprava sanitarne tople vode potekata sočasno. V obeh primerih je treba ustrezno dimenzionirati prenosnik toplote v toplotni postaji. Elektronska regulacija priprave sanitarne tople vode na sekundarni strani mora biti izvedena tako, da je preprečeno povišanje temperature povratka primarne strani ob zagonih; ogrevanje sanitarne tople vode se lahko začne šele, ko so temperaturne razmere na prenosniku toplote takšne, da omogočajo tok toplote v smeri internih toplotnih naprav odjemalca.

Obstaja tudi možnost priključitve kombiniranega boilerja (ogrevni medij iz obnovljivih virov) za pripravo sanitarne tople vode. Preprečeno mora biti morebitno povratno segrevanje ogrevne vode, ko je temperatura ogrevne vode nižja od temperature sanitarne tople vode v boilerju.

5.4.7 Material za prenosnike toplote

Ogrevne površine prenosnikov toplote morajo biti iz materialov, ki so odporni proti koroziji, da preprečujejo vdor ogrevnega medija v sanitarno toplo vodo ali obratno. Uporabljeni materiali prenosnika ne smejo spreminjati lastnosti pitne vode oz. ne smejo izločati škodljivih in strupenih snovi v pitno vodo. Kombinacija materialov prenosnika toplote in odjemalčevih naprav mora biti taka, da ne povzroča elektrokorozijskih pojavov.

5.4.8 Material za boilerje in akumulatorje

Ogrevna površina boilerja mora biti iz korozijsko odpornih materialov, ki preprečujejo vdor ogrevne vode v sanitarno toplo vodo ali obratno.

Kombinacija materialov boilerja ali akumulatorja in odjemalčevih naprav mora biti takšna, da ne povzroča elektrokorozije.

Dovoljena je uporaba boilerjev in akumulatorjev, izdelanih po direktivi o tlačnih posodah 97/23/EC in standardih DIN 4708 ter DIN 4753-8. Boiler in akumulator morata biti v celoti izdelana iz materiala W.Nr.1.4404 - AISI 316L.

5.4.9 Varovanje sistemov za pripravo sanitarne tople vode

Poleg že omenjenega varovanja pred previsoko temperaturo sanitarne tople vode z varnostnim termostatom s funkcijo TR-STW, je treba izvesti tudi varovanje pred previsokim tlakom. Varovanje izvaja varnostni ventil, ki je nameščen na dovod hladne sanitarne vode v boiler (akumulator) ali prenosnik toplote. Varnostni ventil mora biti primeren za sisteme priprave sanitarne tople vode in dimenzioniran po zahtevah standardov DIN 4753-1:1988, DIN 4753-3:1993, DIN 4753-4:1994, DIN 4753-5:1994, DIN 4753-6:1986, DIN 4753-7:1988, DIN 4753-8:1996, DIN 4753-11:1990. Na dovod hladne sanitarne vode se vgradi pretočna raztezna posoda, s čimer se prepreči občasno puščanje varnostnega ventila. Raztezna posoda mora biti atestirana za sisteme sanitarne tople vode. V primeru vgradnje akumulatorjev, izdelanih v skladu z direktivo o tlačnih posodah 97/23/EC in standardoma DIN 4708 in DIN 4753-8, ni potrebna vgradnja raztezne posode na sistem priprave sanitarne tople vode. Pri manjših sistemih za pripravo sanitarne tople vode na sekundarni strani hišne postaje mora biti dovodni tlak hladne vode reguliran na 3 bar (nadtlak).

5.4.10 Toplotna izolacija naprav za pripravo sanitarne tople vode

Pri izvedbi toplotne izolacije cevovodov, armatur, prenosnikov toplote, boilerjev in akumulatorjev je treba upoštevati ustrezne standarde in normative. Toplotna izolacija se izvede po končani montaži in uspešno opravljenem tlačnem preizkusu. Toplotna izolacija primarnega dela toplotne postaje za pripravo sanitarne tople vode vključno s prenosnikom toplote se izvede po navodilih v poglavju 4.3.4. Toplotna izolacija sekundarnega dela toplotne postaje za pripravo sanitarne tople vode vključno z boilerjem in akumulatorjem se izvede z uporabo materiala Armaflex AC 19, skladno z navodili proizvajalca.

5.5 Označevanje cevnih napeljav

Označevanje cevnih napeljav je predpisano v standardu DIN 2403:2007. Jasno označevanje cevnih napeljav glede na vrsto medija je pomembno za varnost, vzdrževanje in zaščito pred požarom. Namen označevanja je opozarjati na nevarnosti in preprečevati nesreče.

Barvna lestvica za označevanje cevnih napeljav je določena na podlagi standarda DIN 2403:2007 in navedena v tabeli 10. Barvne oznake RAL so združene v registru barv RAL 840 HR.

Za označevanje cevnih napeljav internih toplotnih postaj nazivne toplotne moči do 100 kW se naj uporabljajo označevalni okvirji dimenzije 55 x 36 mm z jeklenim zateznim pasom. V zgornjo vrstico napisne ploščice je treba vpisati vrsto medija. Spodnja vrstica je namenjena nazivu podjetja, ki je izvedlo montažo cevnih napeljav. Minimalna višina črk mora znašati 2,5 mm. Za označevanje cevnih napeljav toplotnih postaj se uporabljajo označevalni okvirji dimenzije 105 x 55 mm z jeklenim zateznim pasom. V zgornjo in srednjo vrstico napisne ploščice je treba vpisati vrsto medija. Spodnja vrstica je namenjena nazivu podjetja, ki je izvedlo montažo cevnih napeljav. Minimalna višina črk mora znašati 4 mm.

Vrsta medija	Barva	Oznaka RAL	Barva tablice
Ogrevanje - primarna stran dovod	rdeča	RAL 3000	rdeča
Ogrevanje - primarna stran povratek	modra	RAL 5019	modra
Ogrevanje - sekundarna stran dovod	temno rdeča	RAL 3002	rdeča
Ogrevanje - sekundarna stran povratek	temno modra	RAL 5013	modra
Hladna sanitarna voda	zelena	RAL 6001	zelena
Sanitarna topla voda	oranžna	RAL 2008	oranžna
Sanitarna topla voda cirkulacija	vijoličasta	RAL 4005	vijoličasta
Izpust	rjava - olivno zelena	RAL 6003	rjava
Odzračevalni vodi	barva medija		/
Konzole	črna	RAL 9005	/

Tabela 10: Zahteve pri označevanju cevnih napeljav v toplotnih postajah

5.6 Elektroinštalacije toplotne postaje

5.6.1 Splošno

Električna napeljava mora biti izvedena v skladu z veljavnimi predpisi za vlažne prostore in dimenzionirana v skladu z veljavno zakonodajo in standardi. Napeljava je nadometne izvedbe, z uporabo vodnikov PPy in ly-st-y ustrezne velikosti preseka, ki je položena v pocinkane kabelske kanale ter pritrjena na stenske in stropne nosilce. V primeru, da je napeljava postavljena do višine 2 m od tal, se lahko izvede z uvlečenjem v zaščitne cevi.

Priključni vodniki med fiksno instalacijo do porabnika se uvlečejo v plastične cevi Euro in zaključijo z uvodnico.

Vsi vodniki so zaščiteni pred preobremenitvami in kratkostičnim tokom z varovalnimi elementi, ki se nahajajo v elektro razdelilni omarici. Elektro razdelilna omarica in ostala elektro oprema, vgrajena v toplotni postaji, morata biti opremljeni tako, da so uvodnice na elektro razdelilni omarici in elektro motorjih zatesnjene, prazne uvodnice pa prav tako zatesnjene.

Oprema, ki je vgrajena na vratih elektro razdelilne omarice in je pod napetostjo, mora biti zaščitena z zaščitnim pokrovom.

V prostoru mora biti nameščeno vtično gnezdo za potrebe vzdrževalnih del.

Razsvetljava prostora mora biti zadostna in omogočati nemoteno delo v postaji na vseh pozicijah ter odčitavanje merilnih in kontrolnih naprav.

5.6.2 Zahteve za izvedbo elektroinštalacij toplotne postaje

- Izvedene morajo biti vse povezave elektro elementov v toplotni postaji;
- vrsta elektro razdelilnika: kovinska omara nadometne izvedbe;
- na elektro razdelilniku mora biti vgrajeno glavno stikalo. Stikalo mora biti označeno z napisom »Glavno stikalo«;
- v elektro razdelilnik morajo biti vgrajeni naslednji elementi:
 - industrijska motorska zaščitna stikala,
 - varovalni in pomožni kontakti zaščitnega stikala,
 - motorski kontaktorji,
 - instalacijski odklopniki,
 - tripoložajna preklopna stikala z vgrajeno signalno svetilko za črpalke, s katerimi je omogočen preklon črpalk (vklop ročno - izklop - vklop avtomatsko). Posamezni položaji stikala morajo biti označeni z napisi »ročno«, »izklop«, »avtomatsko«,
 - pomožni releji,
 - regulator oz. krmilnik s pripadajočimi I/O moduli in elementi za potrebe komunikacije,
 - relejne kartice,

- instalacijski odklopniki,
- transformator 230V/24V AC;
- vsi kabli morajo biti položeni v kovinska kabelska korita ali cevi za mehansko zaščito;
- razsvetljava naj bo izvedena z nadometnimi FC svetilkami ali svetilkami z varčno sijalko;
- tipala morajo biti povezana z vodnikom ly-st-y 1 x 2 x 0,8 mm² Cu;
- izvedena mora biti izenačitev potencialov s P/F žico 10 mm² in z zobčastimi podložkami pod vijaki. Vijaki morajo biti označeni z rdečo barvo;
- proizvajalec oz. distributer mora pridobiti izjavo pooblaščen organizacije, da električna instalacija ustreza trenutno veljavnim predpisom v RS;
- izvajalec je dolžan pred predajo toplotne postaje nastaviti regulacijske kroge.

5.6.3 Zaščita pred električnim udarom

Zaščita je izvedena v skladu s projektno dokumentacijo, ki mora biti v skladu s soglasjem distributerja električne energije.

Zaščitni vodnik (PE) mora biti rumeno-zelene barve, nevtralni vodnik (N) pa svetlo modre. Na zaščitni vodnik je treba povezati vsa ohišja motorjev, razdelilnika, zaščitne kontakte vtičnic, termostate ter vse kovinske dele, ki bi v primeru okvare lahko prišli pod napetost.

5.6.4 Glavna izenačitev potencialov

Vodnik za glavno izenačitev potencialov v objektu mora povezovati glavni zaščitni vodnik, vse kovinske dele oziroma armature, zaščitni vodnik PE (TN-S zaščita), cevi itd.

Vodniki za izenačitev potenciala morajo biti povezani na zbiralko glavne izenačitve potenciala (pocinkanim valjancem Fe/Zn 25 x 4mm) z označenimi sponkami. Kovinske dele, ki jih ni mogoče povezati z zaščitnim vodnikom oziroma kjer je nevarnost prekinitve zaščitnega vodnika, je treba povezati s pocinkanim valjancem Fe/Zn 25 x 4mm ter zagotoviti kakovostne spoje. Prav tako morajo biti glede na izvedbo ozemljena vrata in ograja toplotne postaje.

5.6.5 Električne napeljave za priključitev toplotne postaje

Priključitev toplotne postaje na električno napeljavo objekta se izvede v glavnem razdelilniku (RG) objekta, kjer so vgrajene glavne varovalke in merilna garnitura za merjenje porabe električne energije za toplotno postajo.

5.6.6 Elektro meritve

Po izvedbi elektroinštalacijskih del je treba opraviti naslednje meritve elektroinštalacij:

- kontrolo neprekinjenosti glavnega in zaščitnega vodnika ter vodnika za izenačitev potencialov,
- kontrolo zaščite pred prevelikim električnim tokom,
- meritev impedanc kvarnih zank tokokrogov,
- meritev izolacijske upornosti,
- meritev upornosti galvanskih povezav,
- meritev ponikalne upornosti ozemljila.

O opravljenih meritvah se v sklopu dokumentov toplotne postaje predloži zapisnik z rezultati meritev.

5.7 Prenos toplotne postaje v lastnino Mestni občini Velenje in Občini Šoštanj

Investitor mora vlogi za prenos v lastnino in upravljanje predložiti naslednjo dokumentacijo:

- uporabno dovoljenje,
- PID projektno dokumentacijo,
- podatke o investicijski vrednosti za strojni, elektro in gradbeni del toplotne postaje,

- služnostne pogodbe za zemljišče, po katerem poteka priključni vod za izvedbo vzdrževalnih
- del kasnejšega upravljavca,
- služnostne pogodbe za dostop do toplotne postaje za izvedbo vzdrževalnih del kasnejšega upravljavca,
- brezplačen prenos zemljišča, na katerem stoji gradbeni del toplotne postaje, v last MO Velenje ali Občine Šoštanj, če je toplotna postaja izvedena kot samostojni objekt,
- pogodbo o brezplačnem koriščenju prostora, v katerem je toplotna postaja in dostop do toplotne postaje, za čas lastništva MO Velenje ali Občine Šoštanj, če je toplotna postaja izvedena v večstanovanjskem objektu,
- specifikacijo strojne in elektro opreme toplotne postaje,
- ateste po Zakonu o varstvu in zdravju pri delu,
- ateste elementov po Zakonu o standardizaciji,
- navodila za obratovanje in vzdrževanje toplotne postaje,
- shemo vezave strojnih elementov priključne in hišne postaje,
- sheme vezave elektro napeljav za močnostni in krmilni del,
- meritve elektroinštalacije,
- priskrbiti ključne od vhodnih vrat v primeru, kadar je vhod v toplotne postaje preko objekta, ter urediti z upravnikom objekta, da se ob vsaki zamenjavi le-teh dostavi nov komplet distributerju.

Vloga za prenos skupaj z zgoraj navedeno dokumentacijo se preda pristojnim službam MO Velenje ali Občine Šoštanj, ki jo pregledajo in uredijo nadaljnji postopek prenosa in prevzema v upravljanje.

Šele po podpisu pogodbe o prevzemu toplotne postaje v last MO Velenje ali Občine Šoštanj in podpisanim prevzemnim zapisnikom (dokument »Pogodba o najemu komunalne infrastrukture...«, poglavje 4.9) se lahko prenese plačilo porabe električne energije za napajanje omenjene toplotne postaje na plačnika KPV, PE Energetika. Z datumom prevzemnega zapisnika se na vhodnih vratih toplotne postaje zamenjajo ključavnice s tipskimi, kakršne uporablja PE Energetika.

5.8 Navodila za zagon, obratovanje in zaustavitev toplotne postaje

5.8.1 Priprava pred zagonom

- Najprej se temeljito seznanimo s sistemom in delovanjem toplotne postaje;
- pred zagonom preverimo, če je sekundarna stran hišne postaje napolnjena z vodo in jo po potrebi dopolnimo;
- pred zagonom preverimo, če so vse armature zaprte oz. odprte:
 - zaprte so vse armature za odzračevanje in izpuste,
 - zaprte so vse glavne armature v priključni postaji, vse ostale armature so pred zagonom odprte;
- pred zagonom preverimo delovanje regulacijskih elementov, priključenih na električno energijo, in če je v element za regulacijo vstavljen odgovarjajoč program;
- preverimo delovanje varnostnih ventilov in ostalih varnostnih naprav.

5.8.2 Zagon

- Ročno vklopiti na stikalni omari posamezne črpalke;
- počasi odpreti glavne zaporne armature v priključni postaji;
- nastaviti količinsko diferenčni regulator: nastaviti potrebne količine, nastavitve delovnega tlaka;
- preverimo delovanje varnostnih ventilov in ostalih varnostnih naprav;
- preverimo delovanje regulacijskih elementov.

5.8.3 Kontrola med obratovanjem

- Redna kontrola napolnjenosti sekundarne strani hišne postaje;
- redna kontrola delovanja naprav za regulacijo temperature;
- redna kontrola delovanja merilnikov toplotne energije in vodomera;
- redna kontrola tesnosti zapornih in regulacijskih armatur ter črpalk;
- občasen pregled lovilcev nesnag, ki jih po potrebi očistimo ali zamenjamo lovilne mrežice.

5.8.4 Zaustavitev obratovanja

- Počasi zapremo glavne zaporne armature v priključni postaji. Po potrebi odpremo kratko vezo;
- izklopimo črpalke;
- po potrebi izpraznimo interne instalacije. V primeru daljše prekinitve ogrevanja v zimskem času interne instalacije obvezno izpraznimo, da ne pride do zmrzovanja vode v ceveh in napravah.

5.9 Varnostne mere z navodili za preglede in redno vzdrževanje toplotne postaje

Vstop v toplotno postajo mora biti omogočen samo pooblaščenim osebam.

5.9.1 Redni pregled

- Kontrola in popis temperatur in tlakov na primarni in sekundarni strani toplotne postaje;
- kontrola in popis zunanjih temperatur;
- kontrola raztezne posode, pregled tesnosti armatur in omrežja;
- kontrola delovanja črpalk in avtomatike (termostat);
- pregled natančnosti manometrov in termometrov;
- kontrola delovanja merilnika toplotne energije in vodomera;
- kontrola delovanja elektro elementov in naprav.

5.9.2 Letni pregled

- Pregled armatur,
- pregled črpalk,
- čiščenje lovilca nesnage,
- pregled tesnosti prenosnika toplote,
- pregled varnostnih naprav,
- pregled nastavitev regulacije,
- pregled elektroinstalacije.

6 INTERNE TOPLOTNE NAPRAVE ODJEMALCA TOPLOTE

6.1 Splošno

K internim toplotnim napravam odjemalca spadajo vse naprave, ki so vezane na sekundarno stran hišne postaje in oddajajo toploto za različne namene. Glede na način oddaje toplote ločimo:

- radiatorsko ogrevanje (OGR RAD)*,
- konvektorsko ogrevanje (OGR KON)*,
- talno ogrevanje (OGR TAL)*,
- stropno ogrevanje (OGR STR)*,
- toplozračno prezračevanje s kaloriferji (OGR PR KAL)*,
- toplozračno prezračevanje s klimati (OGR PR KLM)*,
- toplozračno ogrevanje s kaloriferji (OGR OG KAL)*,
- toplozračno ogrevanje s klimati (OGR OG KLM)*,
- klimatizacija, nepopolno s predgrevanjem (KL NEP P)*,
- klimatizacija, nepopolno z dogrevanjem (KL NEP D)*,
- klimatizacija, popolno s predgrevanjem (KL POP P)*,
- klimatizacija, popolno z dogrevanjem (KL POP D)*,
- pripravo sanitarne tople vode STV - boiler (STV B)*,
- STV - menjalniško akumulatorski sistem (STV MA)*,
- STV - menjalniško akumulatorski sistem s predgrevanja in dogrevanjem (STV MA SP D)*,
- STV - pretočni sistem brez predgrevanja (STV M BP)*,
- STV - pretočni sistem s predgrevanja in dogrevanjem (STV M SP D)*.

Opomba: *Okrajšave, ki jih uporablja distributer toplote.

Interne toplotne naprave odjemalca morajo biti projektirane in izvedene v skladu z veljavnimi predpisi, standardi in Tehničnimi zahtevami. Distributer ni odgovoren za morebitne težave pri delovanju/obratovalne motnje, ki so posledica napak internih toplotnih naprav odjemalca.

V stavbah s toplotnimi napravami za poslovne prostore in stanovanja morajo biti razvodna omrežja izvedena ločeno.

6.2 Sistem internih toplotnih naprav

6.2.1 Radiatorsko ogrevanje

Temperaturni režim radiatorskega ogrevanja mora biti izbran v skladu z navedenimi maksimalnimi režimi, kot je opredeljeno v poglavju 5.1.1 in 5.1.2. Temperatura povratka ne sme presegati navedenih vrednosti.

6.2.2 Konvektorsko ogrevanje

Pri dimenzioniranju konvektorjev je treba upoštevati ustrezno temperaturno razliko glede na specifičen način oddaje toplote ter predvideti samostojen razvod in temperaturno regulacijo.

6.2.3 Ploskovno ogrevanje

Poskrbeti je potrebno za zanesljivo varovanje pred prekoračitvijo najvišje dovoljene temperature v dovodu.

6.2.4 Razdelilni sistem

Skupni razvodi od hišne postaje do posameznih enot naj bodo izvedeni dvocevno. Razdelilnike z dvojno komoro je dovoljeno uporabiti samo v primeru, če sta dovodna in povratna komora med seboj ločeni s toplotno izolacijo.

Posamezni odcepi na sekundarni strani hišne postaje in priključki na razdelilnikih morajo biti opremljeni z regulacijskimi ventili za nastavitve pretokov na povratkih ter s termometri na dovodih in povratkih. Po potrebi naj bodo opremljeni tudi z manometri in armaturo za polnjenje in praznjenje sistema. Za doseg ustreznih hidravličnih uravnoveženosti in posledično optimalnejšega delovanja ogrevalnega sistema je priporočljivo v cevno mrežo vgraditi armaturo za hidravlično reguliranje sistema.

6.2.5 Ogrevala

Ogrevala morajo biti dimenzionirana glede na potrebno toplotno moč, ki jo določa izračun toplotnih izgub prostora. Najvišji temperaturni režim za dimenzioniranje ogreval je določen v poglavju 5.1.1 in 5.1.2. Temperaturo ogrevanega prostora in izbrani temperaturni režim je potrebno upoštevati pri določitvi instalirane moči ogreval. Korekcijske faktorje podaja tehnična dokumentacija proizvajalca ogreval.

6.2.6 Prostorska temperaturna regulacija

Za prostorsko temperaturno regulacijo se v skladu s predpisi o toplotni zaščiti stavb in učinkovitosti rabi energije uporabljajo termostatski radiatorski ventili ali conski ventili, ki omejujejo pretok ogrevne vode skozi ogrevalo. Termostatski ventili morajo biti take kakovosti, da držijo temperaturo prostora v toleranci $\pm 1^\circ\text{C}$. Kot radiatorski termostatski ventili naj se uporabljajo ventili z možnostjo brezstopenjske prednastavitve nazivnega pretoka skozi ogrevalo in termostatske glave z možnostjo nastavitve proti zmrzovanju. Namestitev termostatskega ventila je obvezna v vseh prostorih s površino več kot 6 m^2 .

6.2.7 Odzračevanje internih toplotnih naprav

Interne toplotne naprave je treba pravilno odzračiti na najvišjih mestih instalacije, da se pri polnjenju v višjih delih naprav ne nabira zrak, ki bi oviral pretok ogrevne vode, ali da jih pri praznjenju nastajajoči podtlak ne poškoduje.

6.3 Prezračevalne in klimatizacijske naprave

Za priključevanje prezračevalnih in klimatizacijskih naprav na toplotno postajo veljajo enaka splošna pravila kot za ogrevalne naprave.

6.3.1 Način priključitve

Prezračevalne in klimatizacijske naprave se priključujejo preko indirektnih toplotnih postaj. Če so z radiatorskim ogrevanjem priključene preko skupne toplotne postaje, mora biti ogrevalna krivulja osnovne regulacije nastavljena na višjo krivuljo, primerno za prezračevanje. Za ogrevanje je potrebna dodatna regulacija na sekundarni strani toplotne postaje.

6.3.2 Temperaturni režim

Temperaturni režim mora biti izbran v skladu z določili v poglavju 5.1.1 in 5.1.2. Pri dimenzioniranju grelnikov prezračevalnih in klimatizacijskih naprav na obtočni zrak je potrebno upoštevati obratovalno karakteristiko distribucijskega sistema. Zaradi mešanja svežega in obtočnega zraka potreba po pretoku ogrevne vode ni linearno odvisna od zunanje temperature.

6.3.3 Hidravlična vezava grelnikov

Hidravlično vezavo grelnikov je treba izvesti na način, ki preprečuje poviševanje temperature ogrevne vode v povratku (priloga 8). Kot regulacijski element se lahko uporabi tripotni ali prehodni regulacijski ventil v kombinaciji z obtočno črpalko, ki preprečuje zmrzovanje grelnikov. Kratkostična zveza s prehodom dovoda v povratek brez ohlaiditve ogrevne vode ni dopustna.

6.4 Zaščita pred hrupom

Pri dimenzioniranju in gradnji naprav je treba upoštevati veljavne predpise in standarde s področja zaščite pred hrupom. Pravilna izbira lokacije toplotne postaje in drugih strojnic v stavbi lahko veliko pripomore k zaščiti pred hrupom v bivalnih prostorih, kot so npr. spalnice ipd. S pravilno izvedbo izolacije cevovodov in naprav ter njihovo pritrditvijo na ali prehodom skozi gradbene konstrukcije se mora preprečiti prenos zvoka na gradbeno konstrukcijo.

6.5 Cevovodi sanitarne tople vode in cirkulacije

Cevovode sanitarne tople vode in cirkulacije je treba dimenzionirati in izolirati tako, da na vsakem priključku sanitarne tople vode v stavbi temperatura vode ni za več kot 5 °C nižja od nastavljene v boilerju ali akumulatorju. V večstanovanjskih stavbah je treba napeljati cirkulacijski vod do iztočnega mesta oziroma najmanj do priključka stanovanjske enote. Cevovode sanitarne tople vode in cirkulacije je treba napeljati ločeno od cevovodov za sanitarno hladno vodo.

7 OKOLJSKI VIDIKI DISTRIBUCIJSKEGA SISTEMA

7.1 Splošno

Distribucijski sistem daljinskega ogrevanja v obsegu Tehničnih zahtev za graditev, obratovanje in vzdrževanje naprav daljinskega ogrevanja v Mestni občini Velenje in občini Šoštanj nima direktnih negativnih vplivov na okolje. Ker je vir dobavljene toplotne energije soproizvodnja toplote in elektrike v Termoelektrarni Šoštanj, je tudi izkoristek primarne energije in s tem vpliv vira na okolje glede na proizvedeno energijo dober. Del goriva pri soproizvodnji predstavlja lesna biomasa, kar okoljsko primernost daljinskega ogrevanja še povečuje.

7.2 Graditev distribucijskega sistema

V času graditve distribucijskega sistema je treba upoštevati naslednje:

- projektna dokumentacija (projekt in morebitni potrebni elaborati) mora biti izdelana v skladu s stanjem tehnike in predpisi v zvezi z varovanjem okolja;
- pri trasiranju glavnih in priključnih vodov se je treba izogibati obstoječim drevesom, vso poškodovano vegetacijo pa po gradnji vzpostaviti v prvotno stanje. Upoštevati je treba pogoje in soglasje Zavoda za varstvo naravne in kulturne dediščine, kjer je to predpisano;
- gradbišče mora biti ustrezno zavarovano, da so vplivi na okolico v času gradnje čim manjši;
- izvajalec mora veliko pozornost posvetiti varovanju vodnih virov oziroma podtalnice (preprečevanje izliva olj, goriva). Gradnja mora potekati v skladu s pogoji in soglasjem ARSO;
- pri gradnji distribucijskega sistema je treba upoštevati zahteve Uredbe o ravnanju z gradbenimi odpadki;
- pri gradnji distribucijskega sistema je treba upoštevati zahteve s področja obvladovanja emisij na gradbiščih.

7.3 Obratovanje distribucijskega sistema

V času normalnega obratovanja distribucijski sistem nima pomembnih vplivov na okolje. V primeru poškodbe ali puščanja lahko pride do izliva ogrevnega medija, kar ne predstavlja nevarnosti kemičnega onesnaževanja za okolje, predstavlja pa lahko toplotno onesnaženje v neposredni bližini okvare.

Glede na stanje sistema je treba izvajati redno vzdrževanje ter načrtovati in izvajati sanacije dotrajanih odsekov. S tem je doseženo zanesljivejše obratovanje, z novo izolacijo se zmanjšajo toplotne izgube cevovoda in s tem posredni vpliv na okolje.

7.4 Razgradnja distribucijskega sistema

V primeru delne in popolne obnove dotrajanega distribucijskega sistema je potrebno ves odpadni material odstraniti na predpisan način, za kar mora izvajalec predložiti vso potrebno dokumentacijo (evidenčni listi).

7.5 Okoljske zahteve za toplotne postaje

Elementi toplotne postaje morajo biti izbrani tehnično pravilno in glede na trenutno stanje tehnike.

Projektant mora biti pozoren na energetske karakteristike črpalk, ki so največji porabniki električne energije v toplotni postaji. Elektronski regulator mora biti izbran glede na sodobno stanje tehnike in mora omogočati nastavitve, ki vplivajo na varčevanje z energijo. Zaščita pred hrupom je opisana v poglavju 6.4. Elementi in povezave toplotne postaje morajo biti primerno toplotno izolirani. Toplotno postajo je potrebno v življenjski dobi redno vzdrževati in nadzorovati ter po potrebi nastavljanje parametre, ki zagotavljajo optimalno delovanje. Optimalno delovanje toplotne postaje zagotavlja energetsko varčen in s tem okoljsko sprejemljiv vir toplote v stavbi.

7.6 Razgradnja toplotne postaje

V primeru delne in popolne obnove toplotne postaje je potrebno ves odpadni material odstraniti na predpisan način, za kar mora izvajalec predložiti vso potrebno dokumentacijo (evidenčni listi).

8 SEZNAM PRIMERNE OPREME ZA VGRADNJO V DISTRIBUCIJSKI SISTEM

8.1 Seznam primerne opreme za gradnjo distribucijskih vodov, priključkov, toplotnih postaj in internih toplotnih postaj

Zap. št.	Omrežje/TPP/ITP/ostalo	Element	Tip	Proizvajalec	Opomba	Oznaka na shemah
1	Omrežje	Predizolirane cevi, fazonski kosi, spojke		Brugg Purlen		
2	Omrežje/TPP	Seksijske in zaporne armature, kratka veza	KHE-FK KHE-FL	Klinger	Razstavljiva Tesnenje KFC -25	1, 2, 22
			KHO	Klinger	Nerazstavljiva Tesnenje KFC	1, 2, 22
			KH1036 KH1037	Armatura Muta	Razstavljiva Tesnenje PTFE/grafit	1, 2, 22
			AK 110 AK 115	Krombach	Tesnenje kovina/grafit	1, 22
			100	Vexve	Nerazstavljiva Tesnenje PTFE+Ogljik	1, 2, 22
			104	Vexve	Razstavljiva Tesnenje PTFE+Ogljik	1, 2, 22
3	Omrežje	Motorni pogoni za sekijske in zaporne armature	SA, SAR	Auma		
4	Omrežje	Izpustne armature	KHE-FK KHE-FL	Klinger	2C vročevodni in 2C toplotvodni sistem (120/70°C)	
			KHO	Klinger		
			KH 1036 KH 1037	Armatura Muta		
			100	Vexve		
			104	Vexve		
5	Omrežje	Izpustne armature	KV10x	Kovina	2C toplotvodni in 4C toplotvodni sistem	
6	Omrežje/TPP	Armatura za odzračevanje	KV10x	Kovina		13
7	Omrežje/TPP	Lovilec zraka	Avtomatski AB050/	Spirotech	Spirotop	15
8	Omrežje/TPP	Krogelna pipa za manometer	KV 40x	Kovina		3, 32
9	TPP	Lovilec nesnage		Imp armature		4, 31
10	TPP	Regulator pretoka in tlačne razlike	DKH 512	TA Regulator	Aksialne izvedbe	5
			46 - 7	SAMSON		5
11	TPP	Izpustne armature	KV10x	Kovina		6, 35
12	TPP	Merilnik toplotne energije	CFxx	Itron	Obvezen pri novogradnji	9
			Multical 403 Multical 603	Kamstrup		
13	ITP	Regulator količine	Stad	TA Regulator		11
14	TPP	Nepovratni ventil	RV 55X	Krombach		12
15	TPP	Prenosnik toplote OGR	Cevni	Trgocommerce		20
			Ploščni	Alfa Laval, GEA Danfoss Ipros		
16	ITP	Prenosnik toplote OGR	Ploščni	Alfa Laval, GEA Danfoss Ipros		21

Zap. št.	Omrežje/TPP/ ITP/ostalo	Element	Tip	Proizvajalec	Opomba	Oznaka na shemah
17	TPP	Obtočne črpalke	Magna 3D	Grundfos	Dvojna, elektronsko regulirana	23
			Magna 3	Grundfos	Enojna, elektronsko regulirana	
			NMTD Smart NMTD Max	IMP	Dvojna, elektronsko regulirana	
			DP-E Stratos-MAXO-D	Wilo	Dvojna, elektronsko regulirana	
18	TPP	Varnostni ventil vzmetni OGR	441 H4	Leser		24
19	TPP	Multifunkcijska naprava za vzdrževanje tlaka z odplinjanjem	Compreso	IMI Pneumatex		25
20	TPP/ostalo	Naprava za vzdrževanje tlaka in kompenzacijo raztezkov	Variomat	Reflex		26
21	ITP	Zaprta raztezna posoda OGR		Reflex, Elba		27
22	TPP	Nepovratna loputa z vzmetjo medprirobnica	RK ali CB	Gestra		29
23	TPP	Ventil za hidravlično uravnoteženje pretoka	Stad	TA Regulator		36
24	TPP	Vodomer		Itron	Suhi, večtokovni	37
			Multical 21 Flow IQ3100	Kamstrup	Ultrasvočni	
25	TPP	Pretočni ventil	PM 512	TA Regulator		38
26	TPP	Obtočna črpalka pri pripravi STV	IP-L	Wilo	NP 16, suhi rotor	40
27	TPP	Prenosnik toplote STV	Cevni	Trgocommerce		41
			Ploščni	Alfa Laval, GEA Danfoss Ipros		
28	TPP	Akumulator STV		Trgocommerce		44
29	TPP	Bojler STV		Trgocommerce		45
30	TPP	Polnilna črpalka pri pripravi STV	SAN Mini Plus SAN Max	IMP	Enojna, potopljeni rotor	46
			UPS N	Grundfos		
			Star-Z	Wilo		
31	TPP	Varnostni ventil z vzmetjo STV	AP 095	VYC		47
32	TPP	Cirkulacijska črpalka pri pripravi STV	SAN Mini Plus SAN Max	IMP	Enojna, potopljeni rotor	48
			UPS N	Grundfos		
			Star-Z	Wilo		
33	TPP	Zaporne armature navojna	KV10x	Kovina		49
34	TPP	Lovilec nesnage navojni	LN 66x	Kovina		50
35	TPP	Raztezna posoda za STV			Pretočna	52
36	TPP	Mehčanje vode po impulzni tehnologiji	Hydroflow	Hydropath		53
37	TPP	Mehčanje vode po impulzni tehnologiji	Vulcan	CWT		54
			SMART Digital S-DDE	Grundfos		
38	TPP	Ročni regulacijski ventil z indikacijo pretočne količine	TACO- Setter	Ostaco		55

Zap. št.	Omrežje/TPP/ ITP/ostalo	Element	Tip	Proizvajalec	Opomba	Oznaka na shemah
39	TPP	Regulator tlaka z manometrom 1-6 bar	5350	Caleffi		56
40	TPP	Poševnosedežni ventil za uravnoteženje pretoka		Comap		57
41	TPP	Elektronski regulator		Samson		60
43	TPP	Termostat tem. območje 0-120 regulacija z gumbom, z inox stročnico 1/2 cole	INOL IT186 AC	Inol		61, 62
44	TPP	Potopno temperaturno tipalo senzor Pt 1000, stročnica iz nerjavečjega jekla, vgradna dolžina 100mm, glava tip B, vrat 50 mm, priključek R1/2	EKT 110	Eltratec		63, 64
45	Omrežje/TPP	Potopno temperaturno tipalo z LED prikazom, izhodni tok 4-20mA, vgradna dolžina 100 mm, vrat 50mm, R1/2, merilno območje 0-200°C	MT 201	Eltratec		63, 64
46	TPP	Potopno temperaturno tipalo Pt 1000	5277	Samson		65
47	TPP	Zunanje temperaturno tipalo Pt1000	5227-2	Samson		65
48	TPP	Potopno temperaturno tipalo – hitro odzivno Pt1000 (-5°C ... +90°C) 5207-60	5207-60	Samson		65
49	Omrežje/TPP	Merilnik tlaka z LED prikazom, izhodni tok 4-20mA, R1/2 0...30bar	SMP 201	Eltratec		67
50	TPP	Prehodni regulacijski ventil		Samson		68
51	TPP	Elektromotorni pogon za prehodni regulacijski ventil		Samson	Z varnostno funkcijo primar	68
52	ITP	Kombiniran regulacijski ventil z elektromotornim pogonom		Samson		69
53	ITP	Elektromotorni krogelni ventil		Firšt		70
54	TPP	Cevni ločevalnik	BA295	Honeywell		74

Tabela 11: Seznam primerne opreme za vgradnjo v distribucijski sistem toplote

8.2 Seznam elektronskih regulatorjev in krmilnikov glede na število regulacijskih krogov v TPP

Zap. št.	Število regulacijskih krogov	Element	Proizvajalec	Tip
1	1 x OGR	Elektronski regulator	Samson	regulator SAMSON TROVIS 5573-110x ali 5578-E
2	1 x STV	Elektronski regulator	Samson	regulator SAMSON TROVIS 5573-110x ali 5578-E
3	1 x OGR + 1 x STV	Elektronski regulator	Samson	regulator SAMSON TROVIS 5573-110x ali 5578-E
4	2 x OGR + 1 x STV	Elektronski regulator	Samson	TROVIS 5578-E
5	več OGR + več STV	Krmilnik	Kombinacija krmilnikov Samson	TROVIS 5573-110x, TROVIS 5578-E

Tabela 12: Seznam elektronskih regulatorjev in krmilnikov

8.3 8.3 Seznam elektromotornih pogonov glede na izbrano regulacijo

Zap. št.	Element	Proizvajalec	Tip
1	Elektromotorni pogon	Samson	5827-A11, 5827-A21 z varnostno funkcijo
2	Elektromotorni pogon	Samson	5827-N11, 5827-N21 brez varnostne funkcije
3	Elektromotorni pogon	Samson	5827-A11 hitroodzivni

Tabela 13: Seznam elektromotornih pogonov

8.4 8.4 Seznam opreme za elektro razdelilnik

Zap. št.	Element	Proizvajalec	Tip
1	Zidna omara - nadometna (pločevina)	Schrack	WSM
2	Grebenasto stikalo, glavno rdeče	Schrack	KG 20/25
3	Prenapetostni odvodnik s podnožjem	Schrack	SVM 280
4	Instalacijski odklopniki	Schrack	BS C10A/1, BS B 6A/1
5	Stikalo 1s-0-2s	Schrack	CG8A210
6	Stikalo 0-1	Schrack	CG8A200
7	Vmesnik - pritrdilni	Schrack	M22-A
8	Signalna svetilka, rdeča čelna izvedba, vmesnik in led svetilka 85-264 V rdeče barve čelna izvedba	Schrack	M22-L- R +M22-A+M22 LED 230R
9	Signalna svetilka, zelena čelna izvedba, vmesnik in led svetilka 85-264 V rdeče barve čelna izvedba	Schrack	M22-L- G +M22-A+M22 LED 230G
10	Osnova motorskega zaščitnega stikala 12A	Eaton	PKE12
11	Zaščitni modul PKE1,2, osnovni 1-1,2A	Eaton	PKE-XTU-1,2
12	Zaščitni modul PKE12, osnovni 1-4A	Eaton	PKE-XTU-4
13	Zaščitni modul PKE12/PKE32, osnovni 3-12A	Eaton	PKE-XTU-12
14	Vmesnik za PKE	Eaton	XDM15ME
Zap. št.	Element	Proizvajalec	Tip
15	Kontaktor	Eaton	DIL M12-10
16	Pomožni kontakt	Eaton	PKZ0 NHI11

17	Pomožni kontakt	Eaton	PKZ0 AGM-2-10
18	Vmesnik	Eaton	PKZM0-XDM12ME
19	Rele s podnožjem in led modulom	Schrack	PT57 730 + YPT78704 + YMLGW230
20	Napajalnik 230V/24VDC 3A s stabiliziranim in glajenim izhodom, montaža na DIN letev		
21	Vtičnica vgradna na el. razdelilniku 1f 10/16A	Schrack	
22	Uvodnice - polianid	Schrack	PG 21, 16, 13.5, 11
23	Prekritje uvodnic	Schrack	
24	Vrstne sponke z oznakami	Schrack	VS 6 mm ² , VS 4 mm ² , VS 2,5 mm ²
25	Instalacijski kanal	Schrack	IPK S 4040, IPK S 6060
26	DIN letev	Schrack	
27	PVC kotni pokrivni profil	Schrack	
28	N sponka	Schrack	N 15
29	PE sponka	Schrack	Pe 15
30	Predal za načrte z vloženimi vezalnimi shemami	Schrack	
31	Drobni vezni material: votlice, PF žica,		

Tabela 14: Seznam opreme za elektro razdelilnik

8.5 Seznam opreme za vzdrževanje statičnega tlaka

Zap. št.	Element	Proizvajalec	Tip	Oznaka na shemah
1	Merilnik programabilno območje, R1/2, izhodni tok 4-20mA, trije limitni pari	Eltratec	DMT201	75
2	Relejna kartica (3 releji) in napajalnikom	Eltratec	RNS 101	76
3	Elektromotorni pogon	Firšt	EMV 110 ¾"	77
4	Elektromotorni pogon	Samson	5827-A11	78
5	Tlačno stikalo	Eaton	MCS4 (11)	79
6	Statična črpalka	KSB	Multi Eco D	80
7	Reducirni ventil	SAMSON	44-0B	81
8	Prehodni ventil	SAMSON	3222	82
9	Prestrujni ventil	IMI	PM 512	83
10	Odprta raztezna posoda		NIRO	84
11	Zaprta raztezna posoda			85

Tabela 15: Seznam opreme za vzdrževanje statičnega tlaka

8.6 Seznam opreme za prezračevanje prostora TPP

Zap. št.	Element	Proizvajalec	Tip	Oznaka na shemah
1	Ventilator cevni	Pichler	PR-S	/
2	Ventilator aksialni	Pichler	AW	/
3	Regulator 5 stopenjski	Pichler	RE 1,5G, 230V - 50hz MAX 1,5A	/
4	Termostat industrijski 0-40°C	Pichler	SRE 1G	/

Tabela 16: Seznam opreme za prezračevanje prostora TPP

8.7 Seznam primerne opreme za izvedbo sistema omejevanja toplotne moči v TPP/ITP

Zap. št.	Vrsta distribucijskega sistema	Temperaturni režim ogrevanja (primarni del)	Regulator oz. krmilnik	Prehodni regulacijski ventil	El. pogon regulacijskega ventila
			<i>Proizvajalec in tip</i>	<i>Proizvajalec in tip</i>	<i>Proizvajalec in tip</i>
1	2C vročevodni	120/70°C	Samson Trovis, tip 5578-E ali 5573 - 110x	Samson, tip 3213	Samson, tip 5827-Nxx oz. 5827-Axx
2	2C toplovodni	90/70°C	Samson Trovis, tip 5578-E ali 5573 - 110x	Samson, tip 3213	Samson, tip 5827-Nxx oz. 5827-Axx
3	2C toplovodni	80/65°C	Samson Trovis, tip 5578-E ali 5573 - 110x	Samson, tip 3222 ali Firšt, tip FBV 220 C-M	Samson, tip 5827-Nxx oz. 5827-Axx Firšt, tip UNI 3P (147s/90°)
4	4C toplovodni	75/55°C	Samson Trovis, tip 5578-E ali 5573 - 110x	Samson, tip 3222 ali Firšt, tip FBV 220 C-M	Samson, tip 5827-Nxx oz. 5827-Axx Firšt, tip UNI 3P (147s/90°)

* potrebna vgradnja opsijske kartice z Mbus vodilom

Tabela 17: Seznam opreme za izvedbo sistema omejevanja toplotne moči

Za vgradnjo enakovredne opreme ali opreme boljše kakovosti, ki ni navedena v tabelah poglavja 8, mora projektant ali izvajalec predložiti dokazila o ustreznosti in pridobiti soglasje distributerja za vgradnjo v distribucijski sistem.

9 DOLOČANJE KOLIČIN TOPLOTE BREZ ODČITKA MERILNIH NAPRAV Z UPOŠTEVANJEM OBRATOVALNIH UR

Za obračunsko obdobje, za katerega niso bile odčitane merilne naprave zaradi drugih razlogov na strani distributerja (kot npr. sprememba cene), distributer toplote zaračuna toploto ob upoštevanju obratovalnih ur odjemalčevih toplotnih naprav v ogrevalni sezoni.

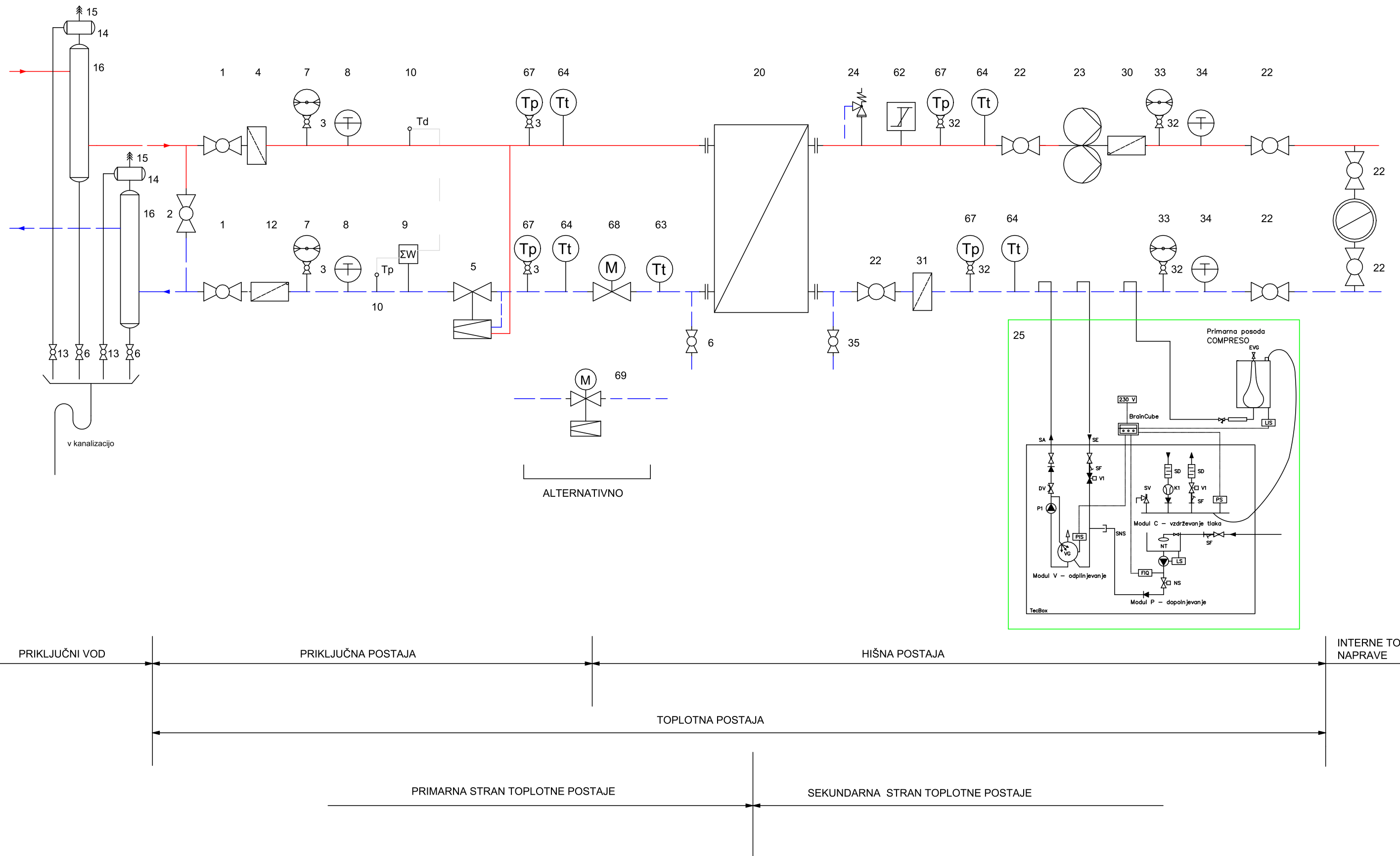
Ekvivalentno število obratovalnih ur v ogrevalni sezoni je za posamezne mesece prikazano v tabeli 18. Poraba toplote v obračunskem obdobju se deli glede na dejanske obratovalne ure v mesecu.

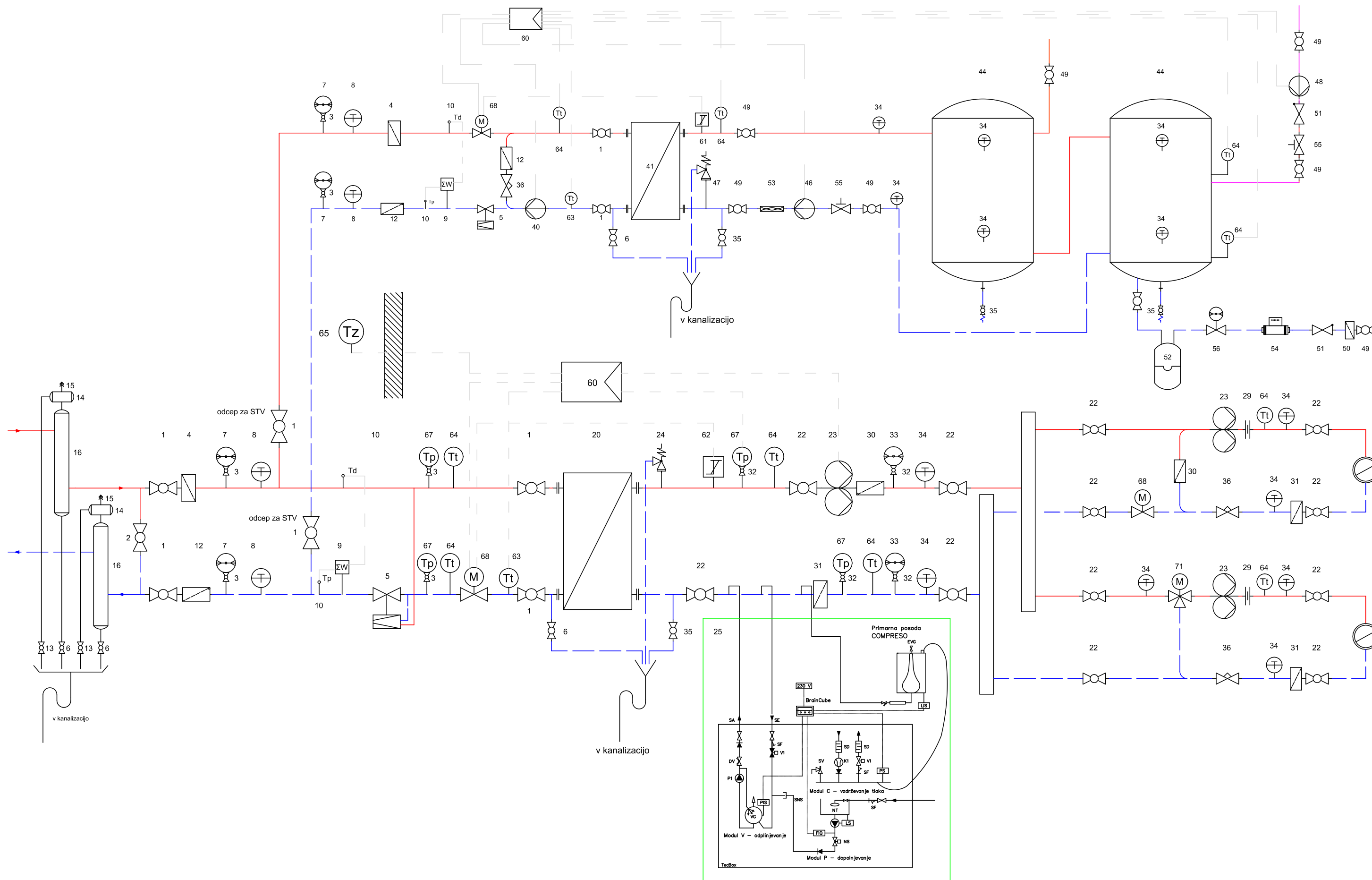
Mesec	Število ur
januar	404
februar	339
marec	283
april	195
maj	89
oktober	189
november	276
december	375
SKUPAJ	2.150

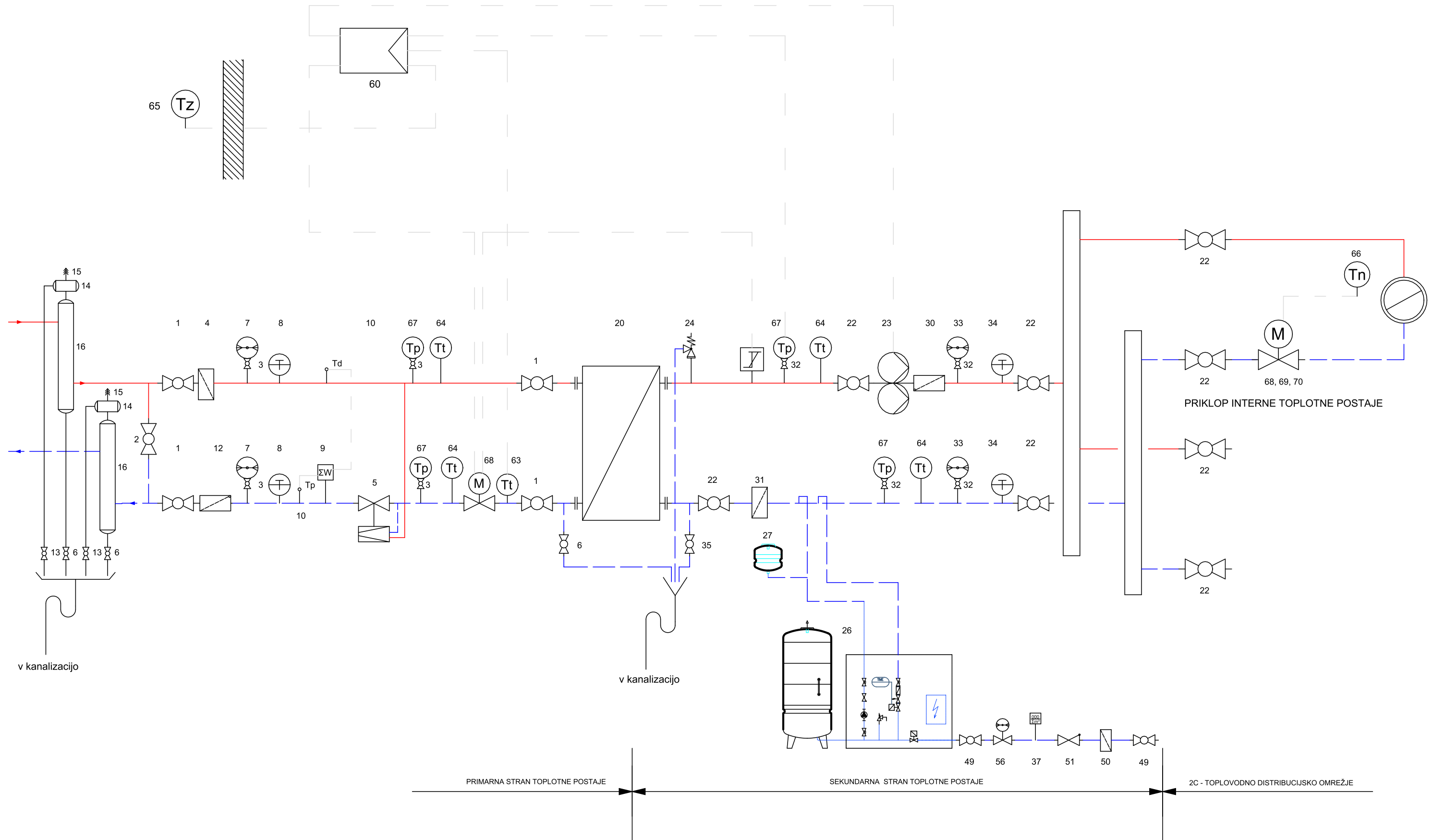
Tabela 18: Ekvivalentno število obratovalnih ur toplotnih naprav

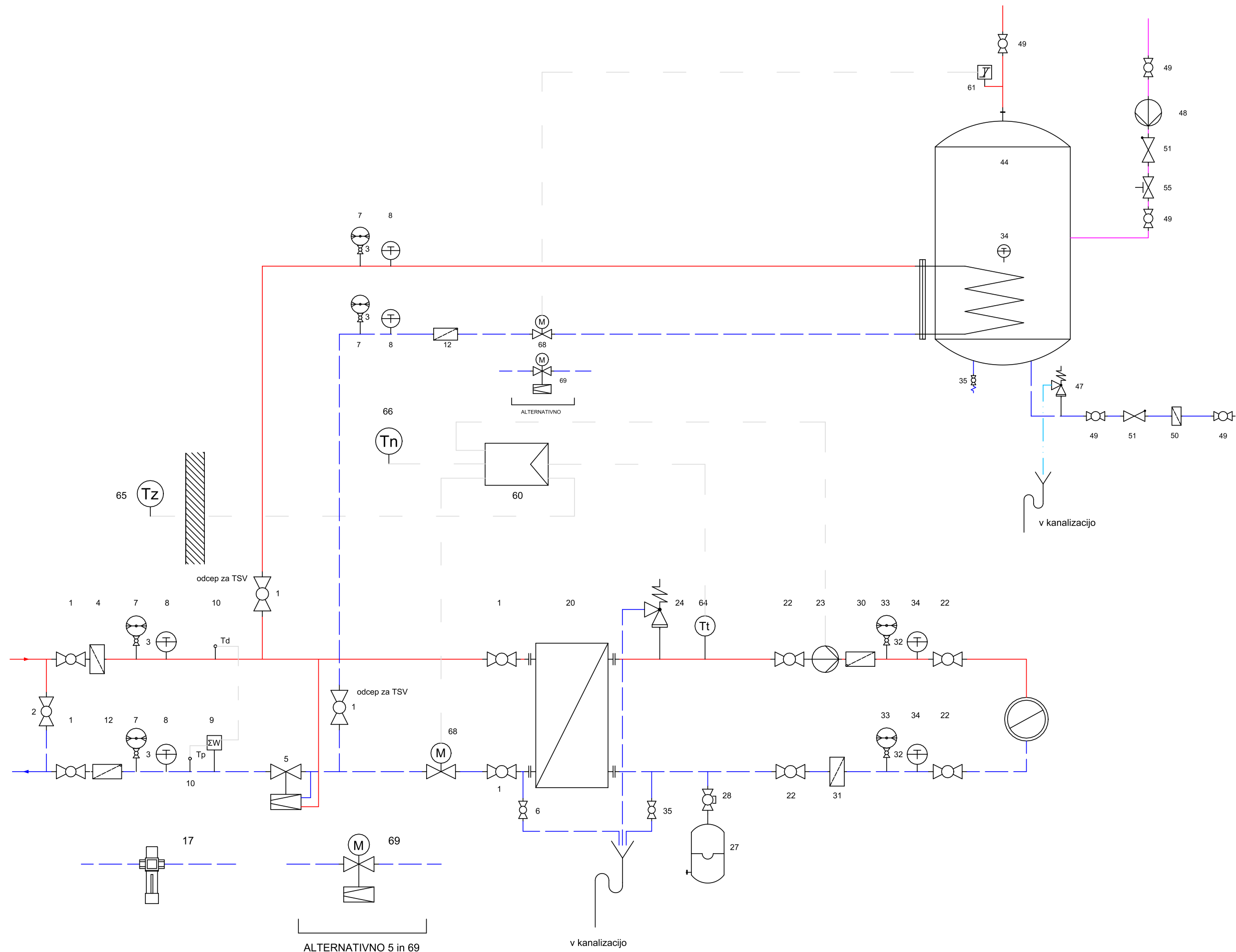
Priloga 1: Pomen oznak uporabljenih na shemah toplotnih postaj

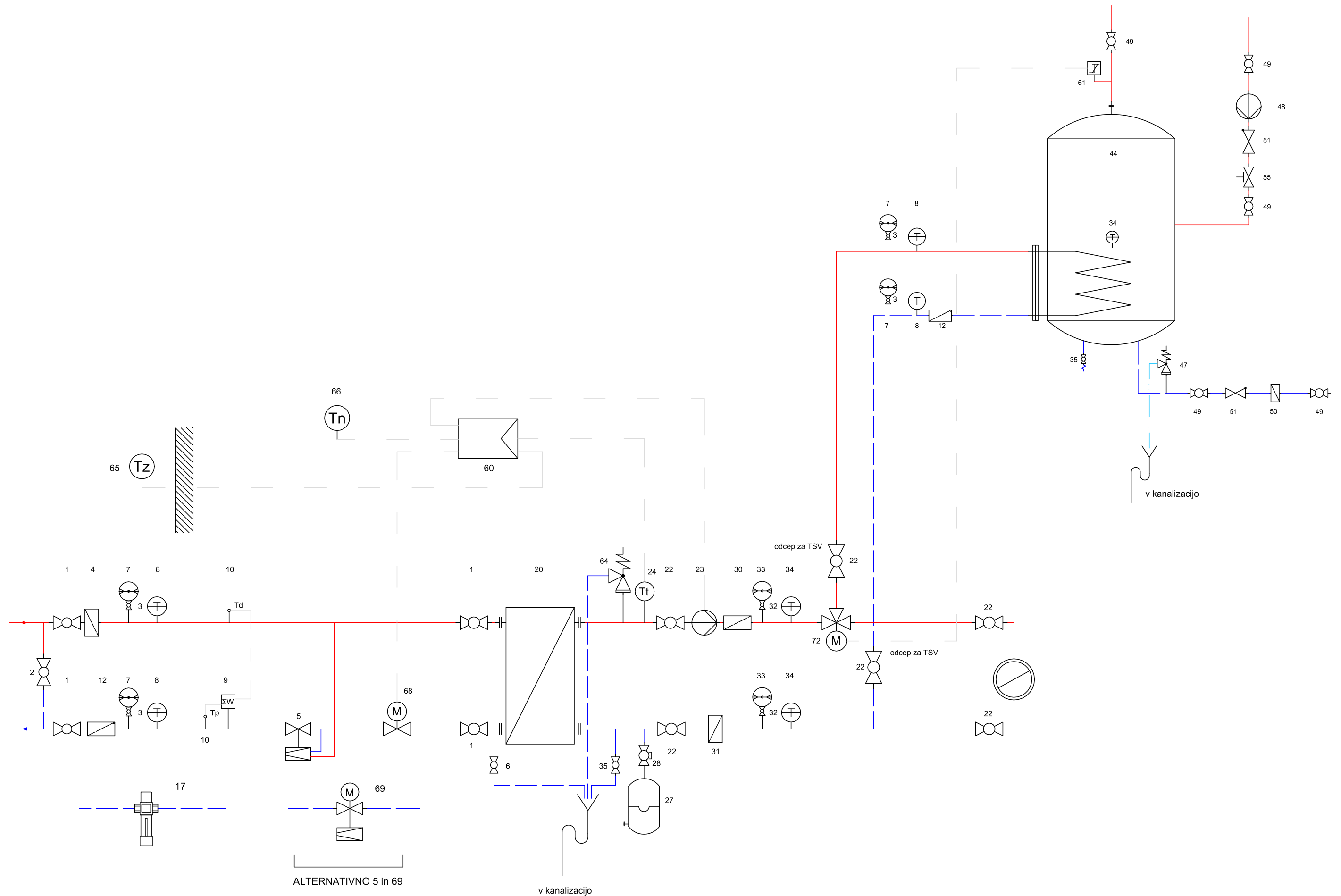
Oznaka	A) Priključna postaja
1	Krogelna pipa
2	Krogelna pipa za kratko vez
3	Krogelna pipa za manometer
4	Lovilec nesnage z magnetnim vložkom
5	Regulator pretoka in tlačne razlike
6	Krogelna pipa za izpust
7	Manometer, 0 - 16 bar, 0 - 25 bar
8	Termometer, 0 - 160° C
9	Merilnik toplote
10	Temperaturno tipalo merilnika toplote
11	Količinski regulator
12	Nepovratni ventil
13	Krogelna pipa za zračenje
14	Lovilec zraka (klasični)
15	Lovilec zraka (avtomatski)
16	Umirjevalna cev
17	Ventil za omejevanje povratne temperature
	B) Hišna postaja z internimi toplotnimi napravami
20	Prenosnik toplote (ceveni za OGR)
21	Prenosnik toplote (ploščni za OGR)
22	Krogelna pipa
23	Obtočna črpalka (dvojna)
24	Varnostni ventil (OGR)
25	Multifunkcijska naprava za vzdrževanje tlaka z funkcijo izločevanja plinov
26	Naprava za vzdrževanje tlaka in kompenzacijo raztezkov
27	Zaprta raztezna posoda (OGR)
28	Zaporni ventil z varovalom
29	Nepovratna loputa z vzmetjo (medprirobnična)
30	Nepovratni ventil
31	Lovilnik nesnage
32	Krogelna pipa za manometer
33	Manometer 0 - 6 bar, 0 - 10 bar
34	Termometer 0 - 130°C
35	Krogelna pipa za izpust
36	Ventil za hidravlično uravnoteženje pretoka
37	Vodomer hladne sanitarne vode
38	Pretočni ventil
40	Obtočna črpalka (primar STV)
41	Prenosnik toplote (ceveni za pripravo STV)
42	Prenosnik toplote (predgrevanje STV)
43	Prenosnik toplote (dogrevanje STV)
44	Akumulator STV
45	Bojler z grelnim registrom
46	Polnilna črpalka za STV
47	Varnostni ventil (vzmetni)
48	Cirkulacijska črpalka za STV
49	Krogelna pipa (navojna)
50	Lovilec nesnage (navojni)
51	Protipovratni ventil (navojni)
52	Raztezna posoda za STV (pretočna izvedba)
53	Prekristalizator za mehčanje vode
54	Impulzni sistem za mehčanje vode
55	Ročni regulacijski ventil z indikacijo pretočne količine
56	Regulator tlaka z manometrom 2 - 6 bar
57	Poševnosedežni ventil za uravnoteženje pretoka
60	Elektronski regulator oziroma krmilnik
61	Varnostni termostat s funkcijo TR-STW
62	Varnostni termostat s funkcijo STW
63	Temperaturno tipalo (T_i) za funkcijo omejevanja temperature povratka
64	Temperaturno tipalo (T_i)
65	Tipalo zunanje temperature (T_z)
66	Tipalo prostorske temperature (T_n)
67	Merilnik tlaka (T_p)
68	Prehodni ventil z elektromotornim pogonom
69	Kombinirani regulacijski ventil z elektromotornim pogonom
70	Elektromotorni krogelni ventil
71	Tri potni mešalni ventil z elektromotornim pogonom
72	Tri potni razdelilni ventil z elektromotornim pogonom
73	Štiri potni mešalni ventil z elektro pogonom
74	Cevni ločevalnik

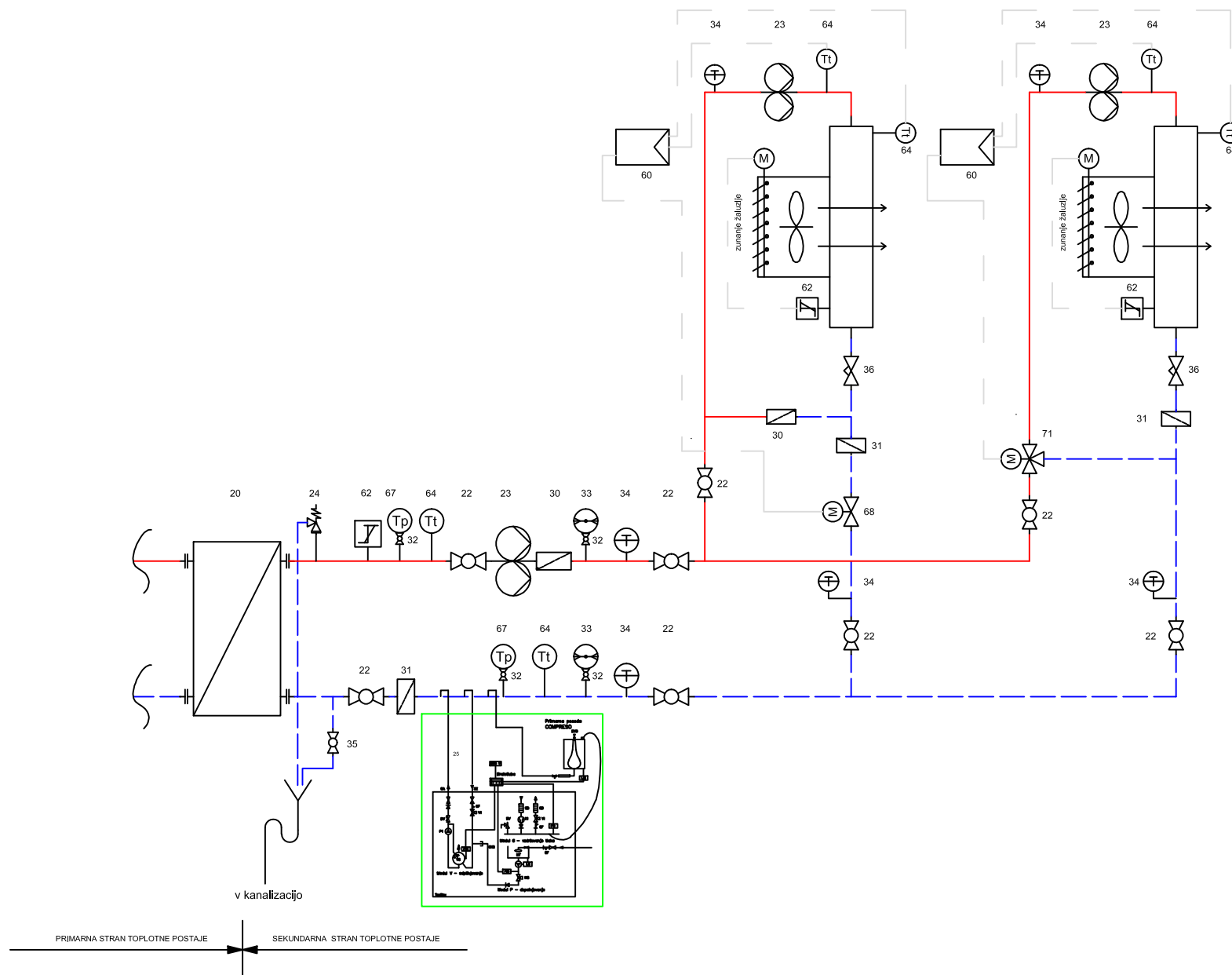


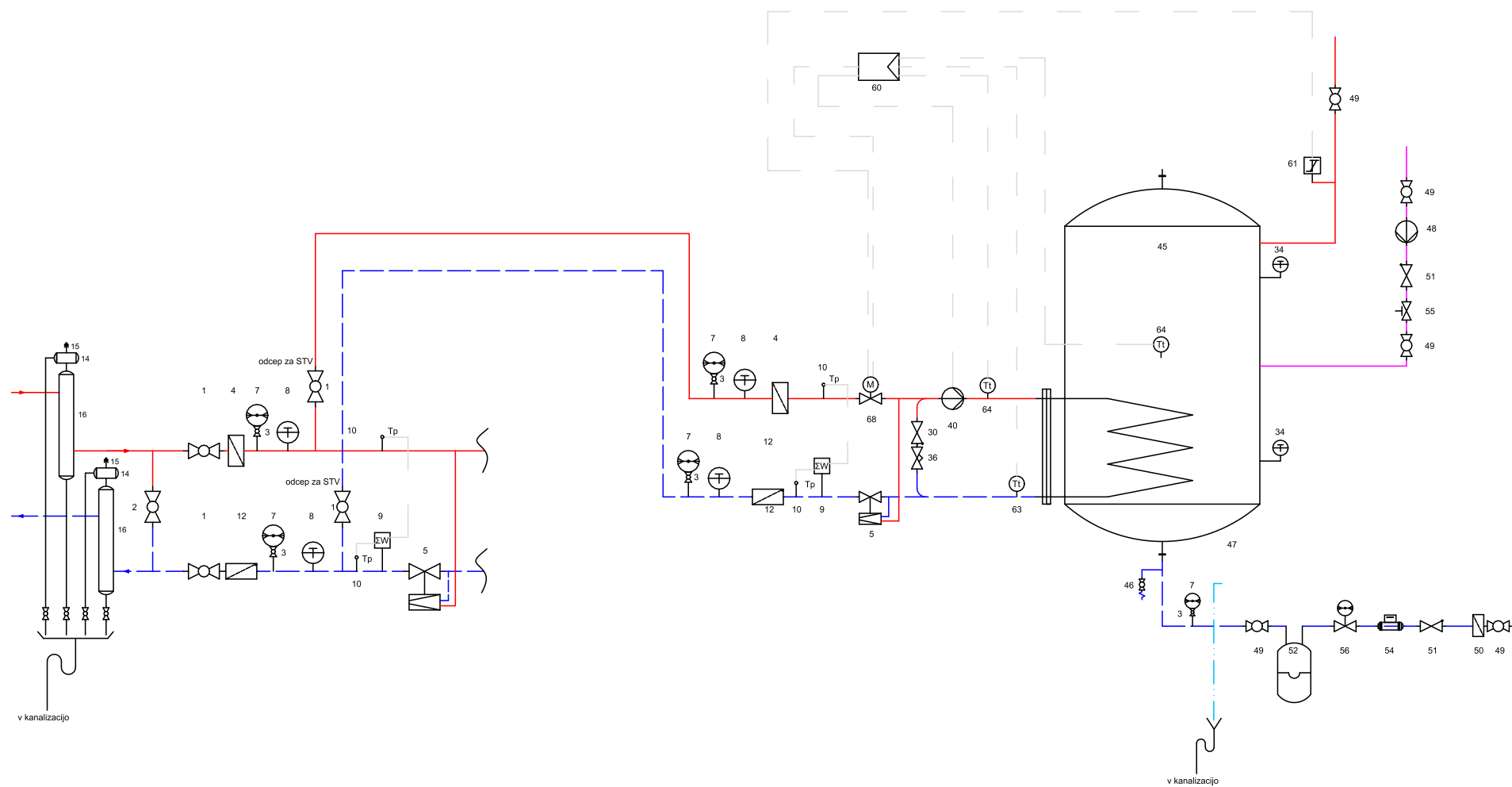


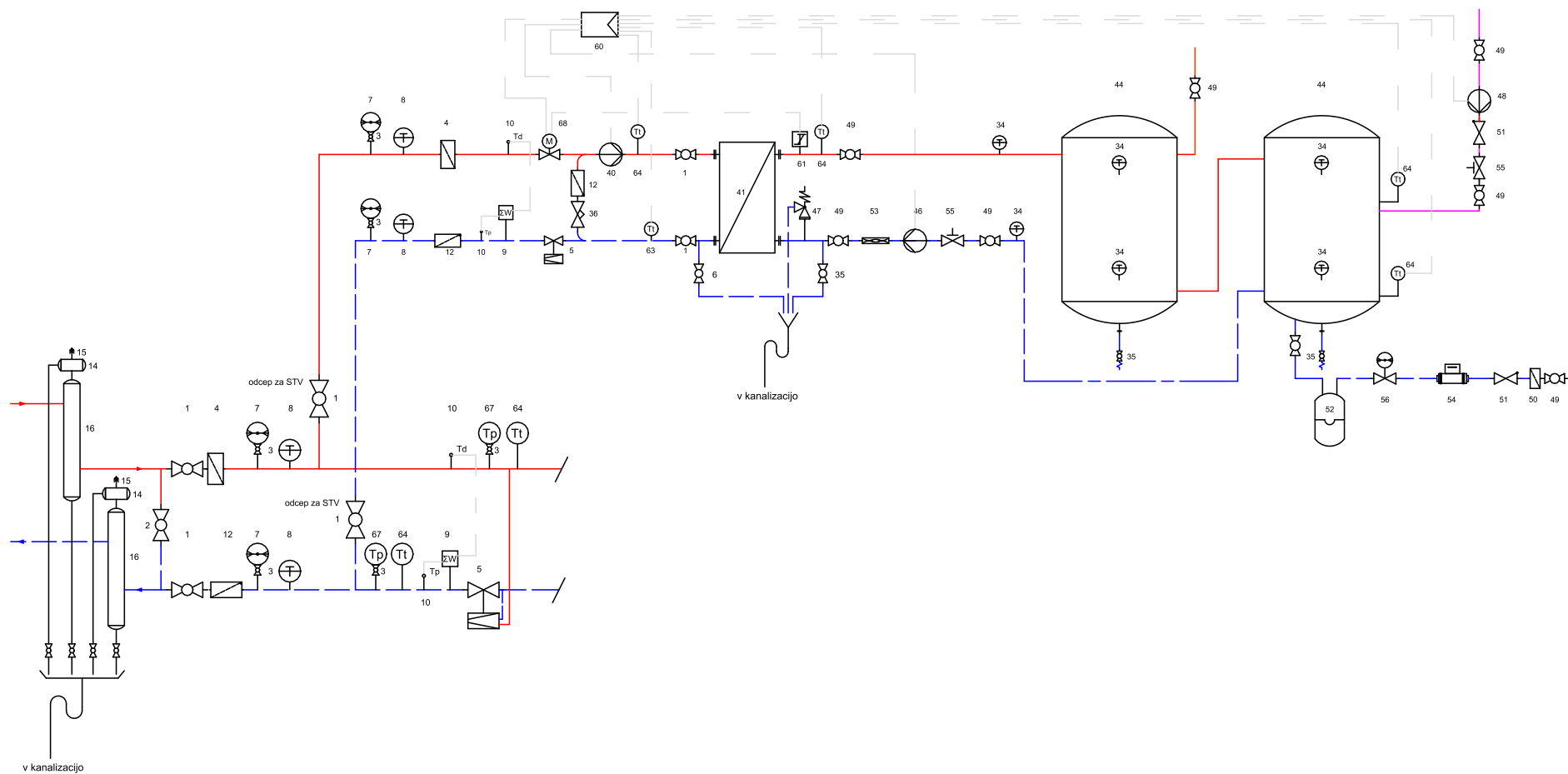


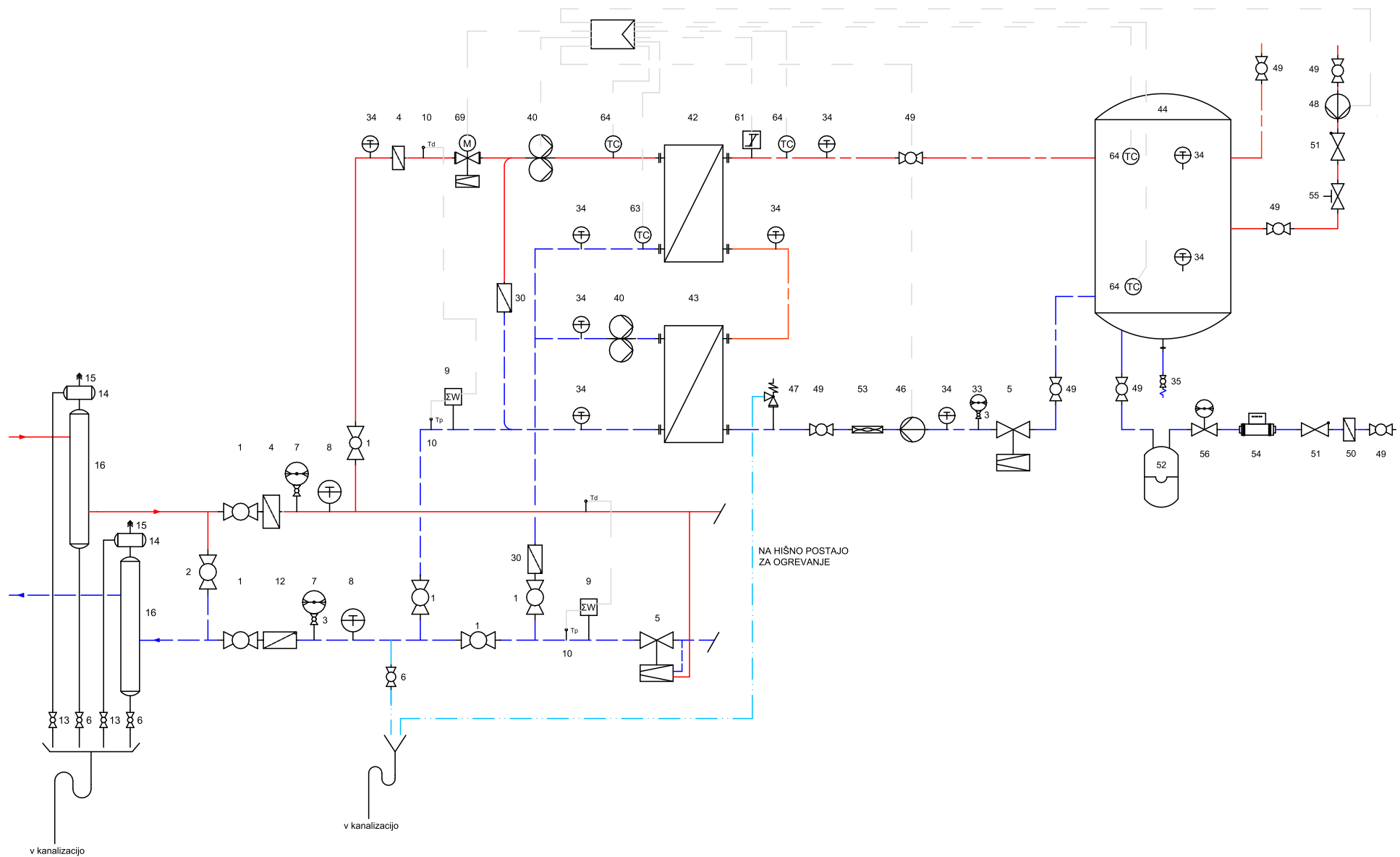






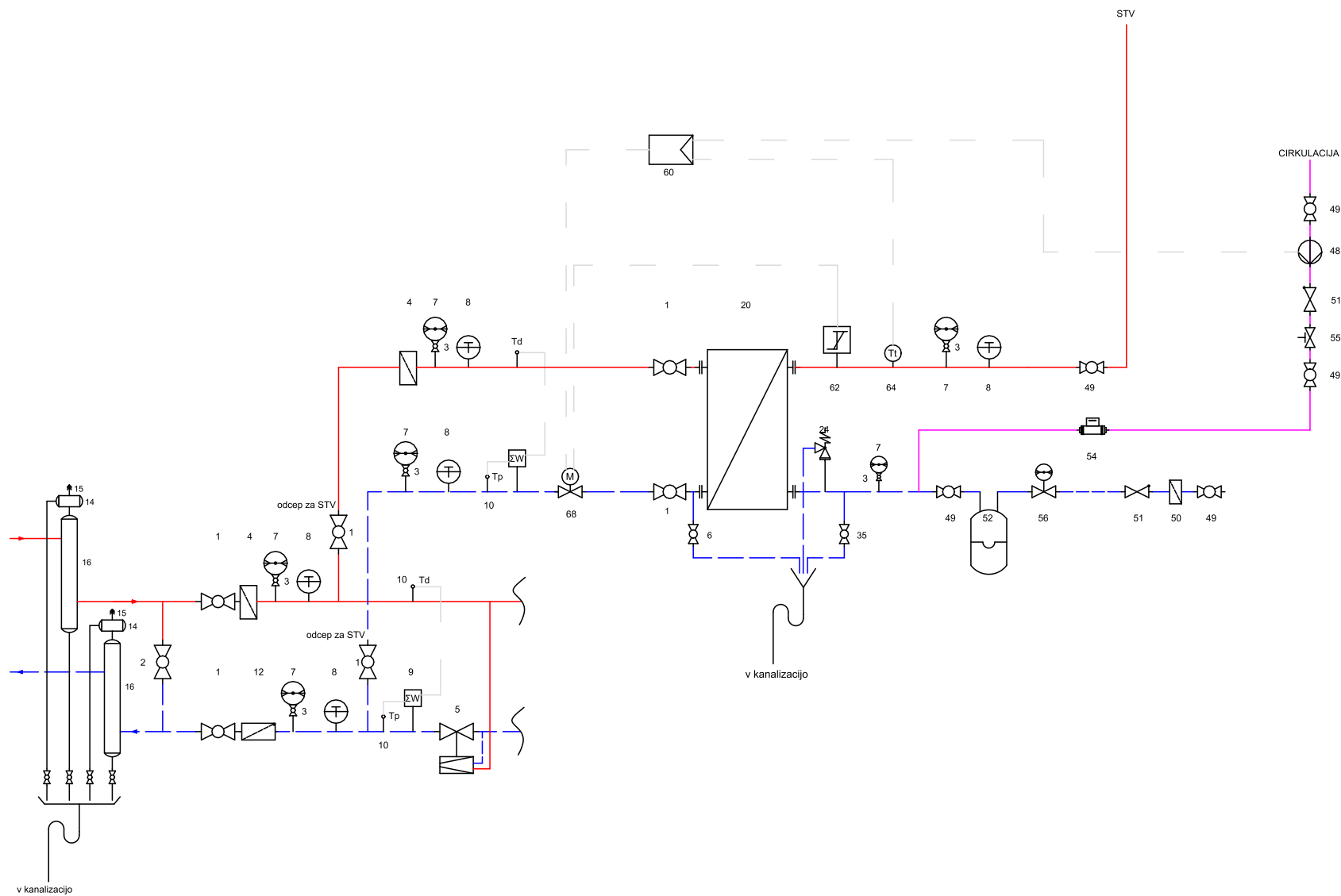


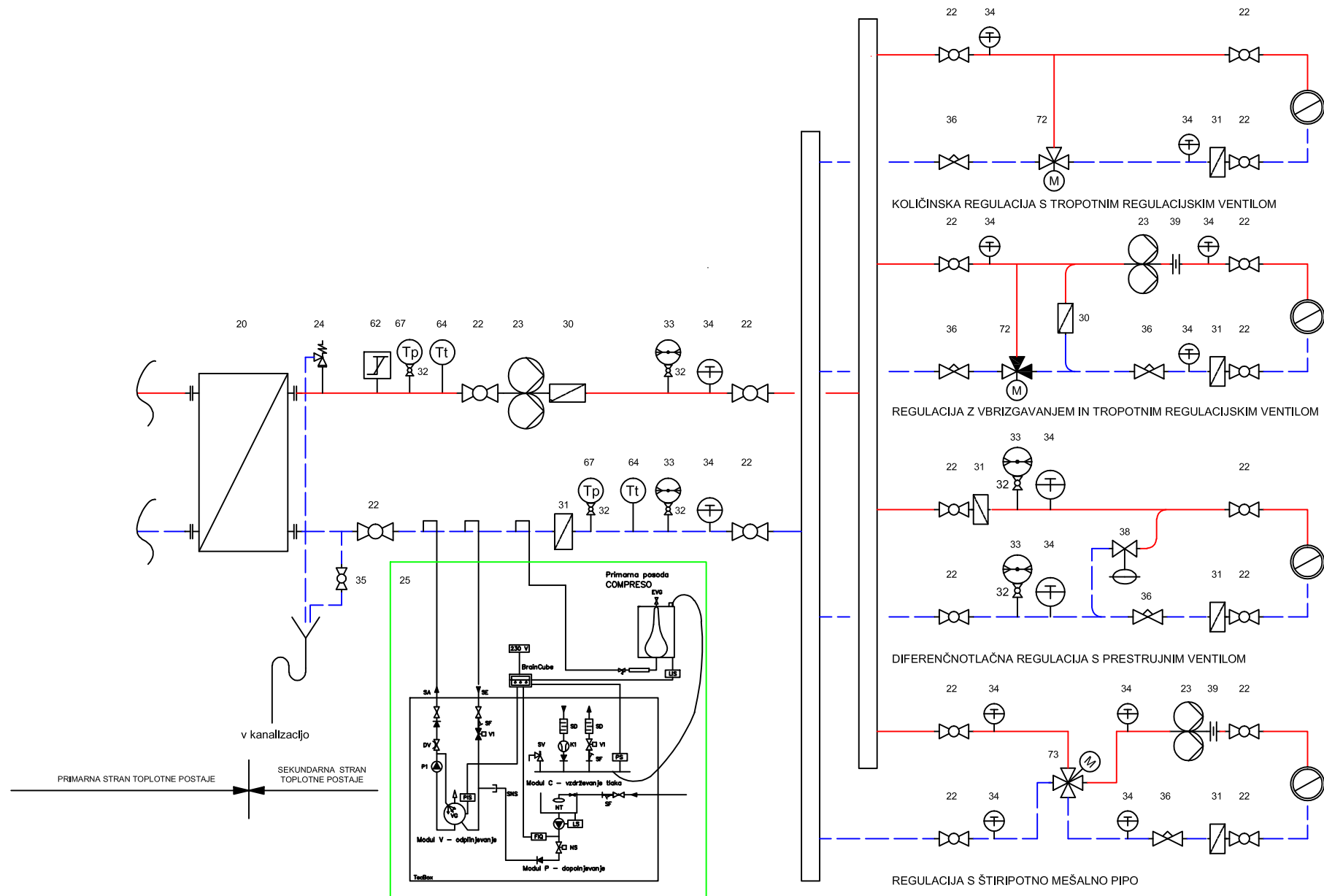


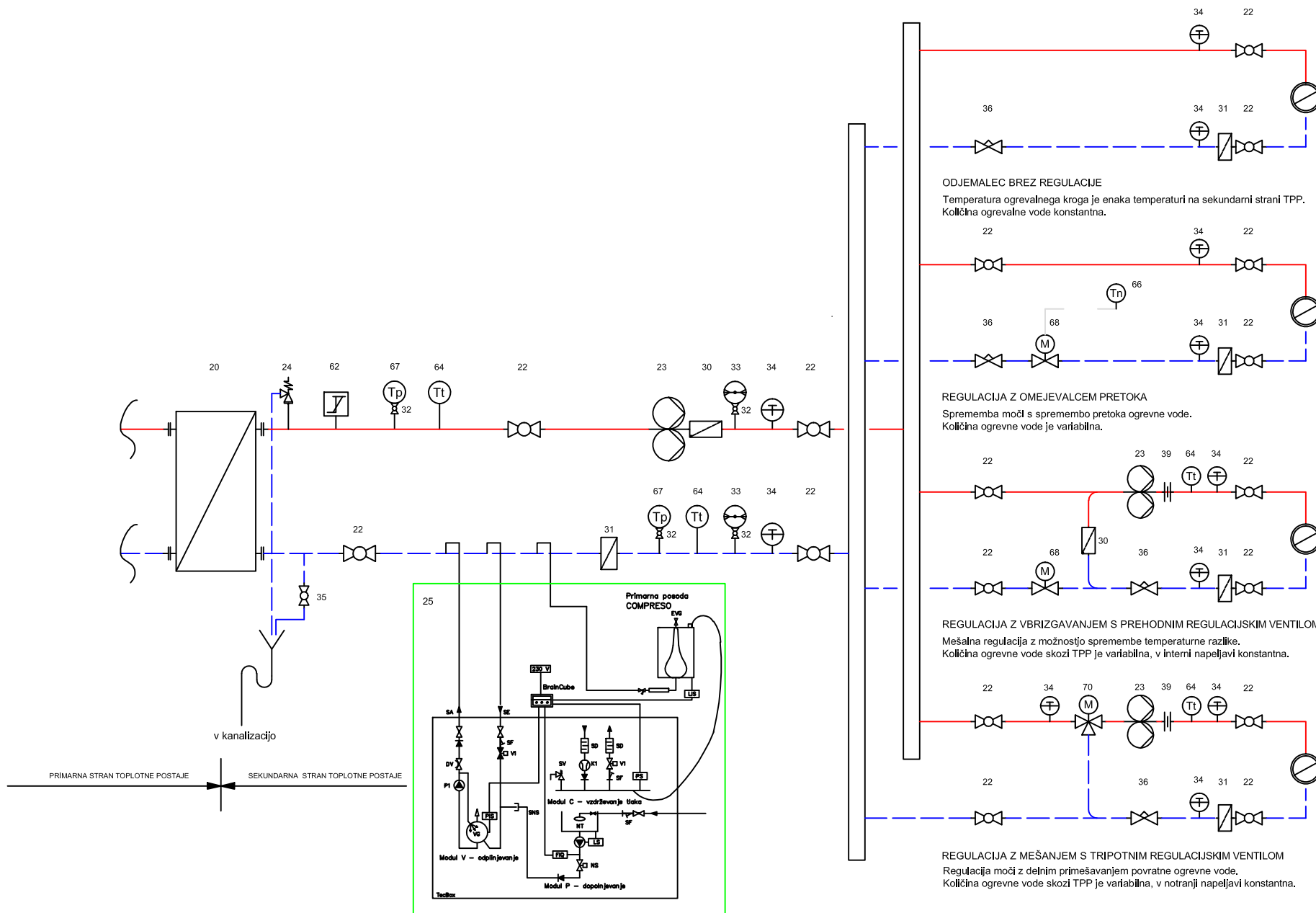


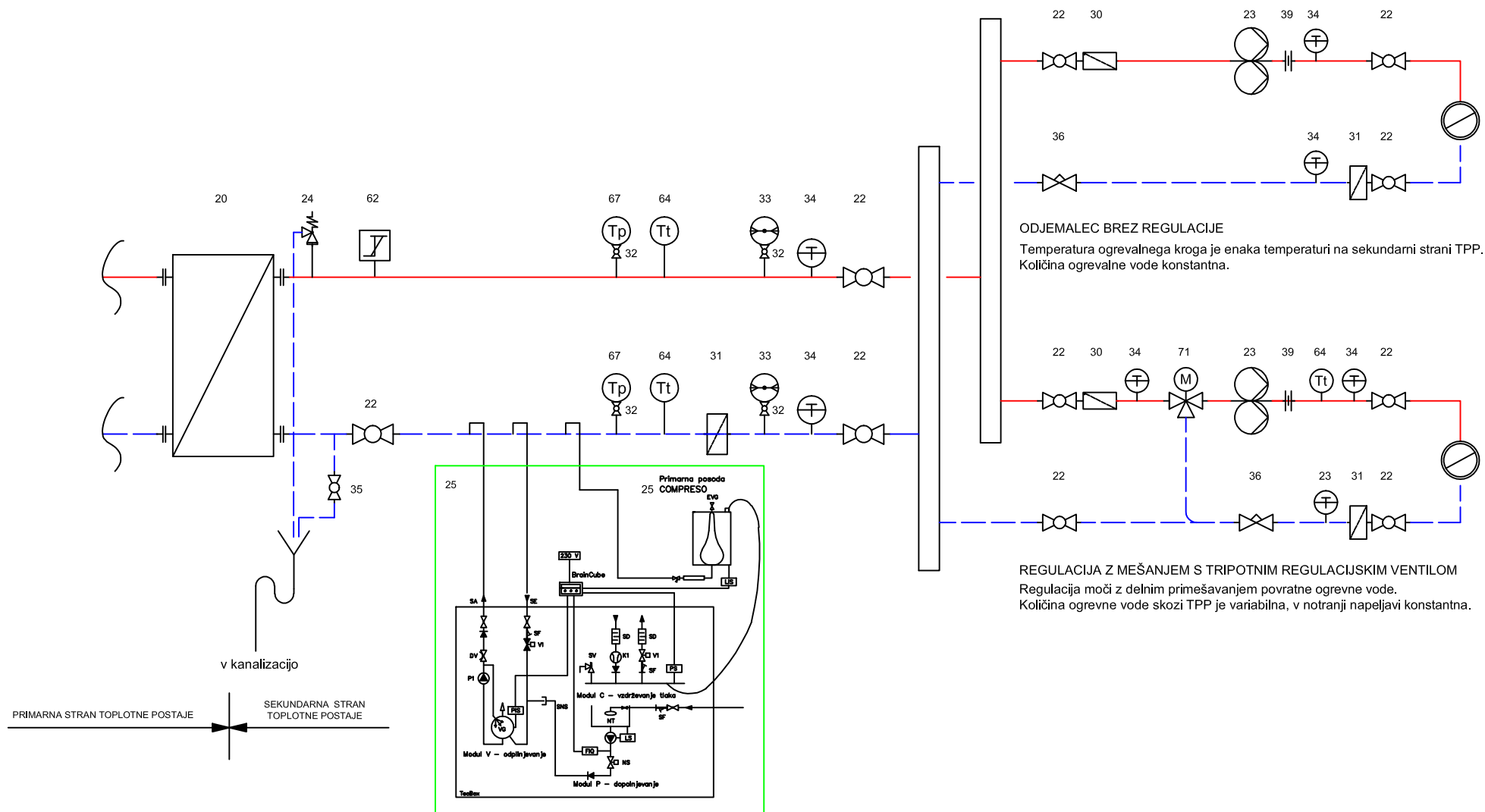
Tehnične zahteve

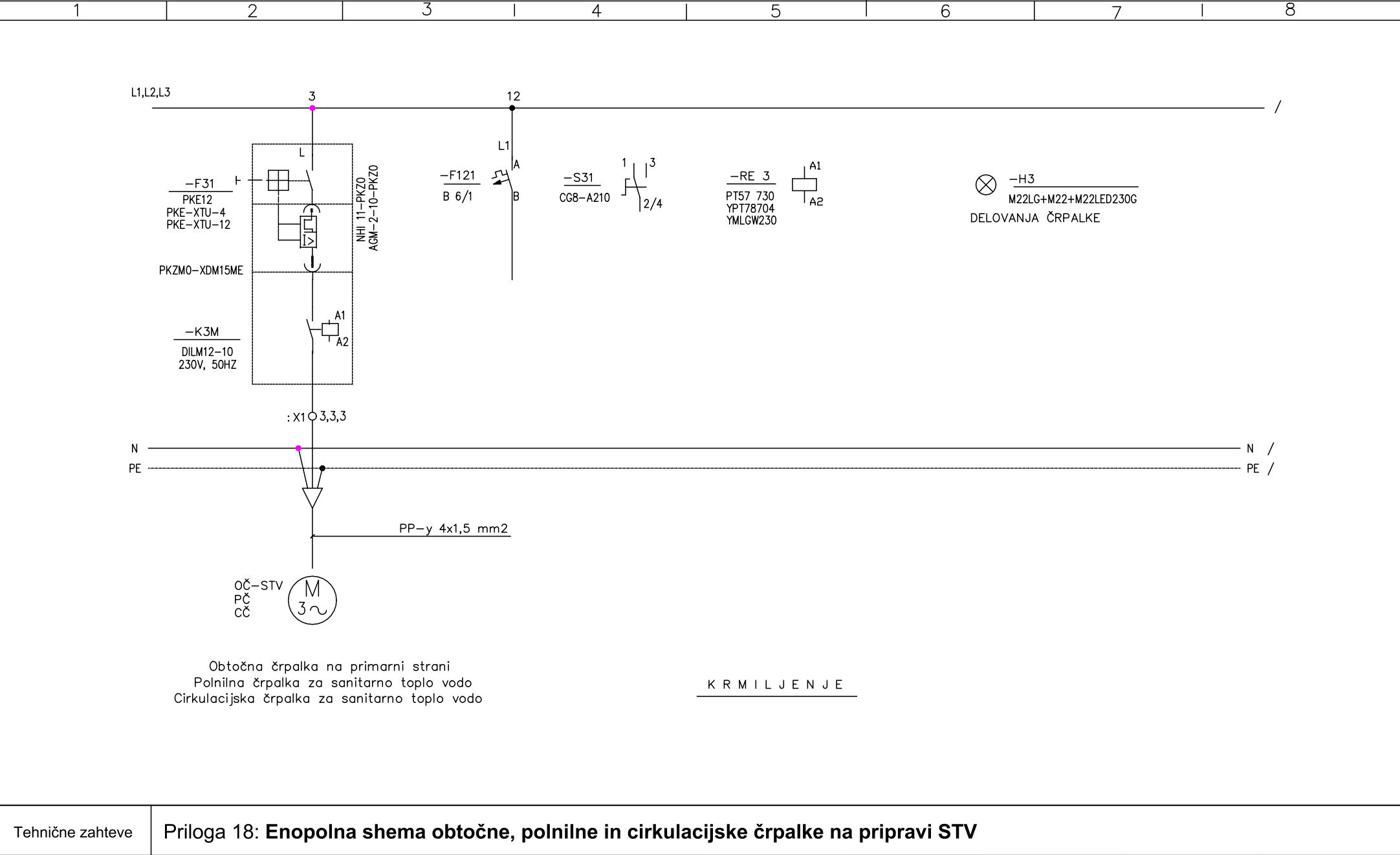
Priloga 11: Shema priprave sanitarne tople vode s predgrevanjem in dogrevanjem ter akumulatorjem ($V_{aku} \geq 3000$ litrov, $Q \geq 100$ kW)

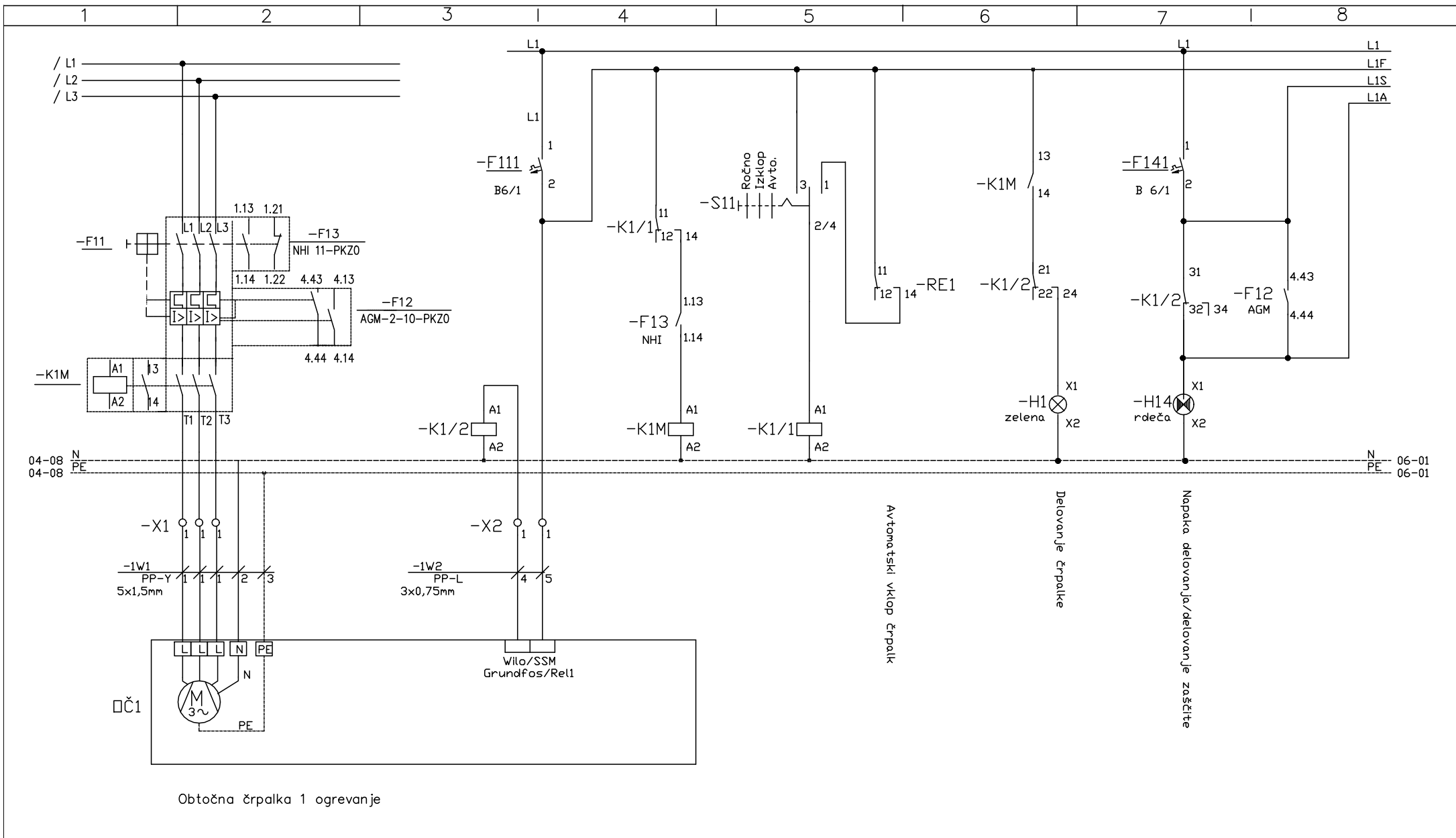


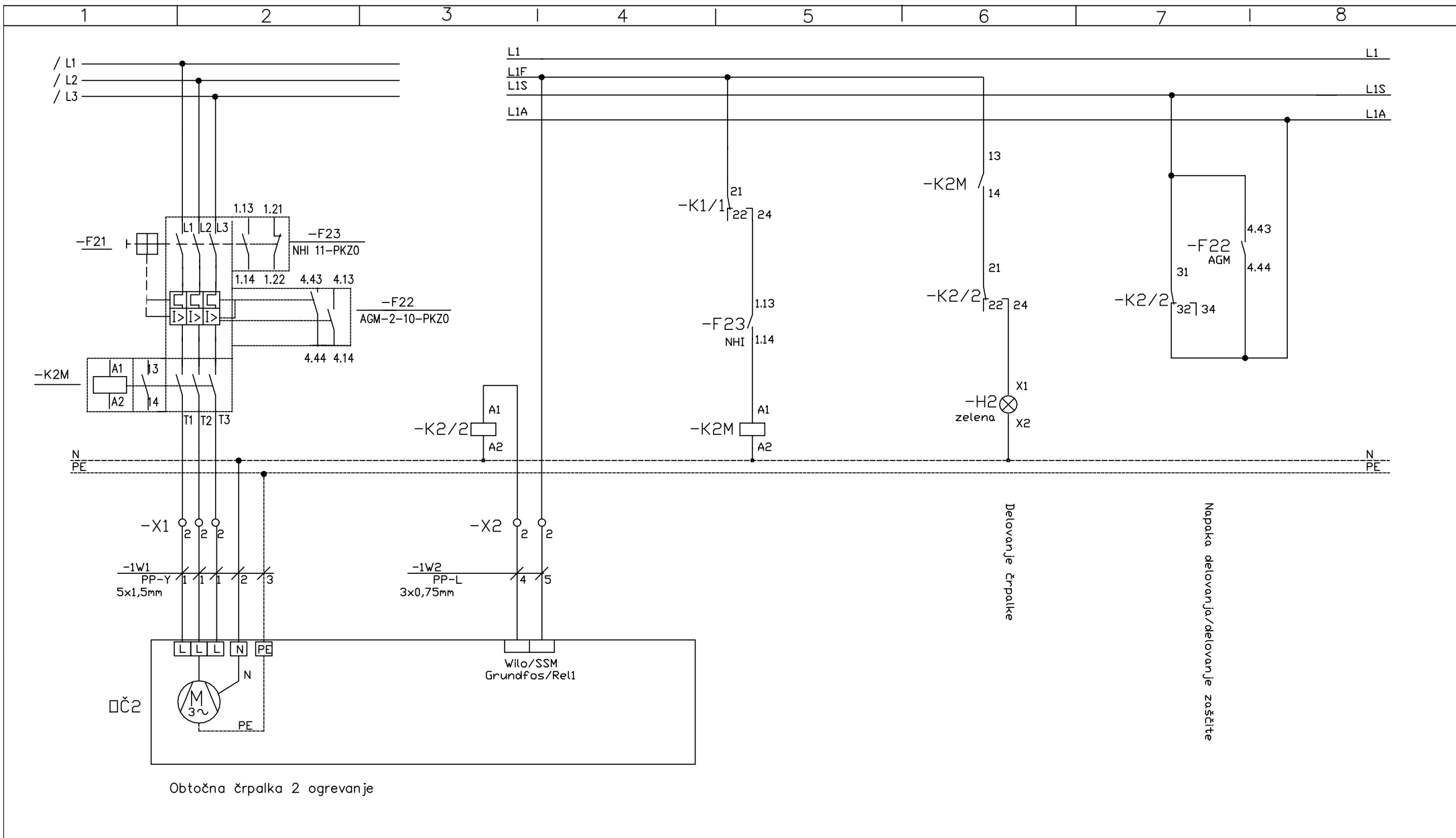


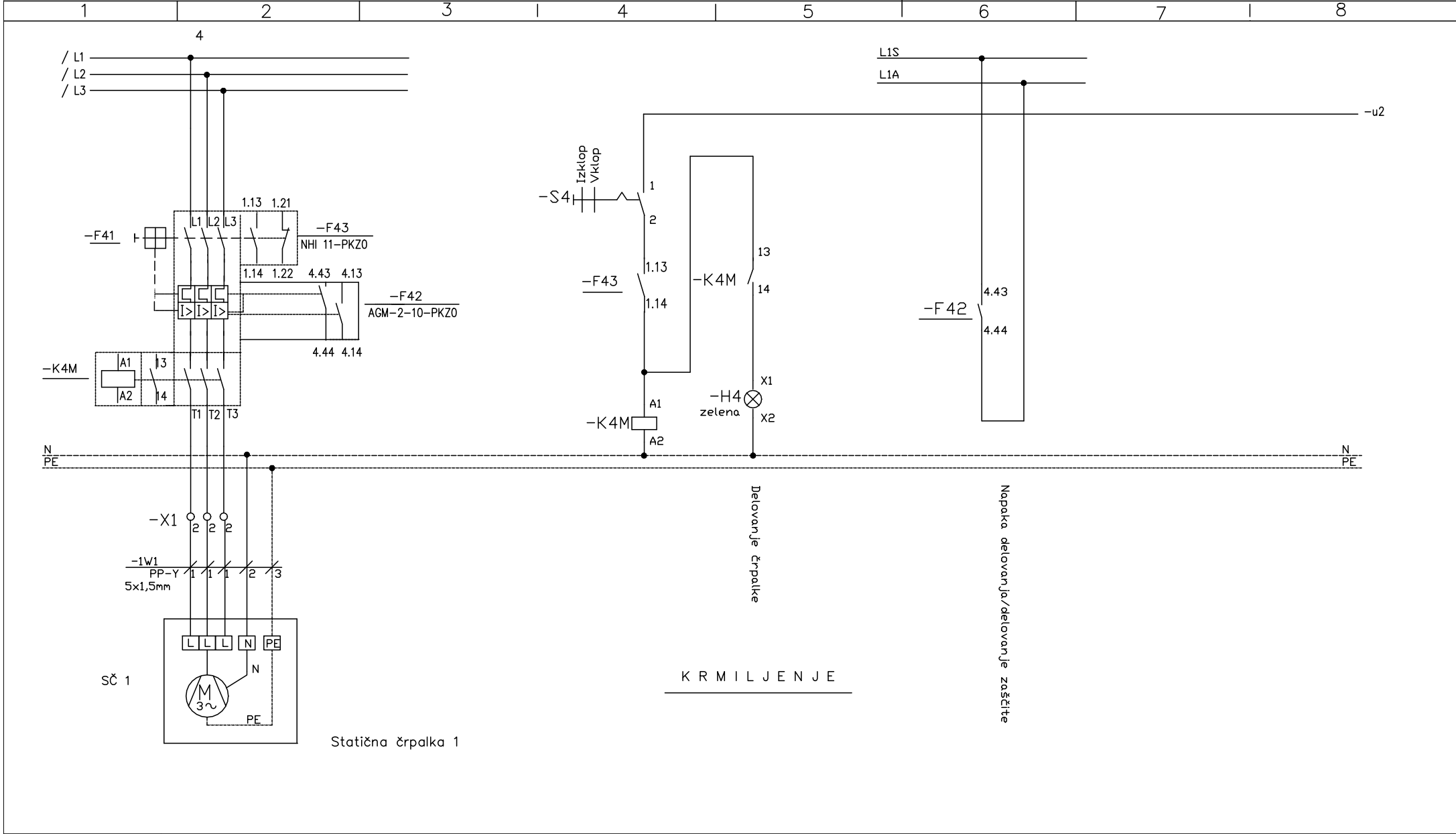


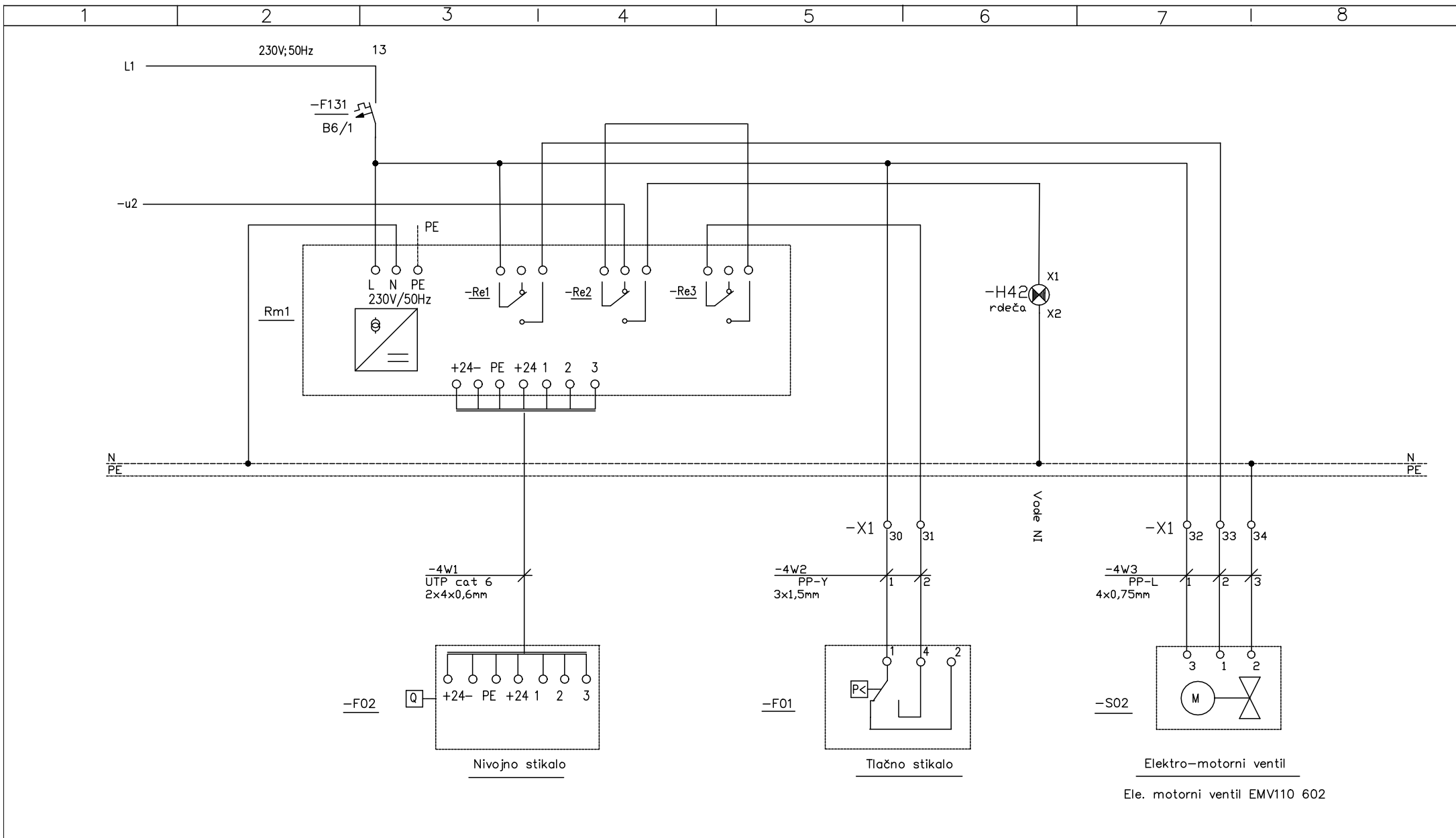


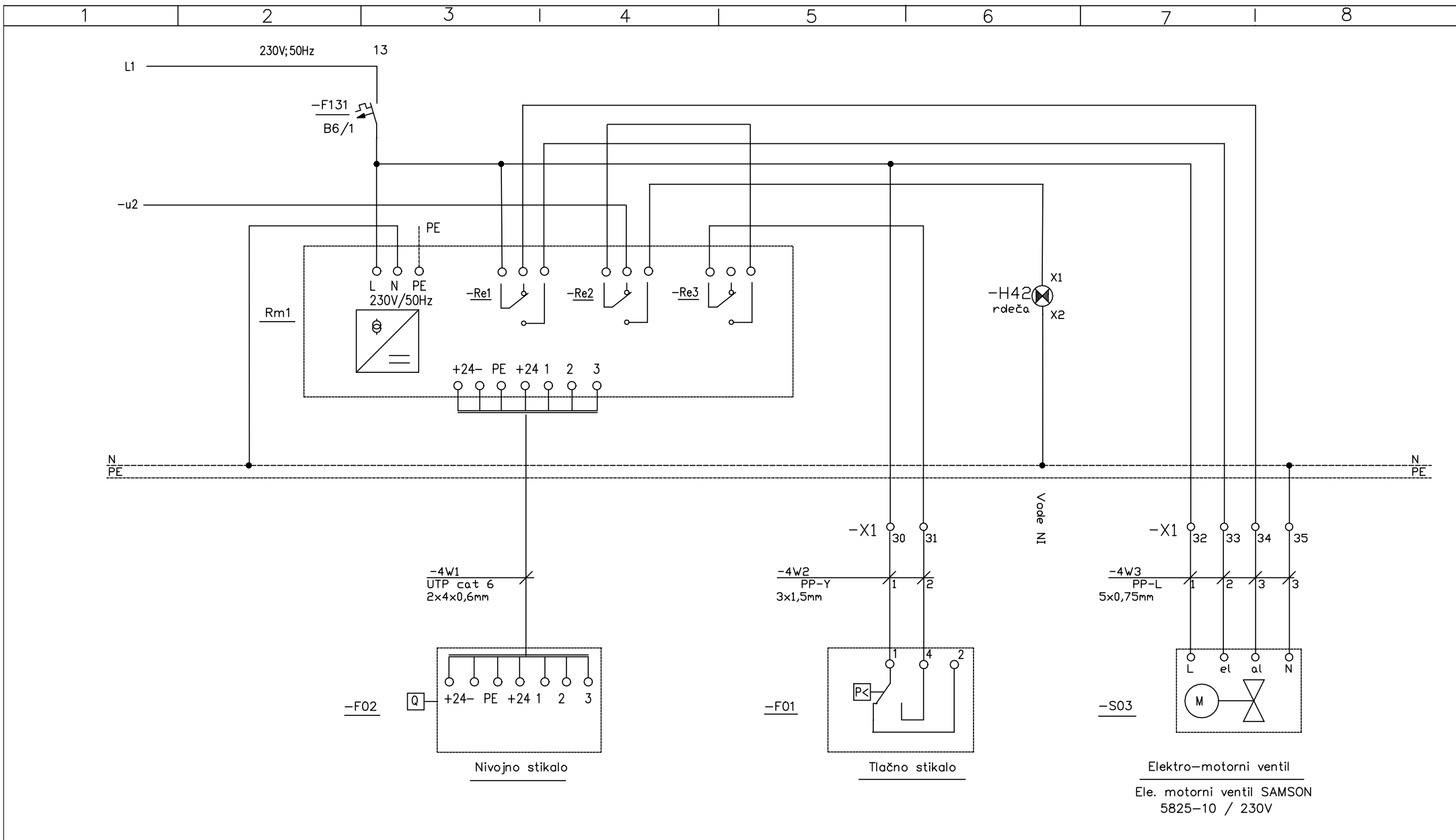


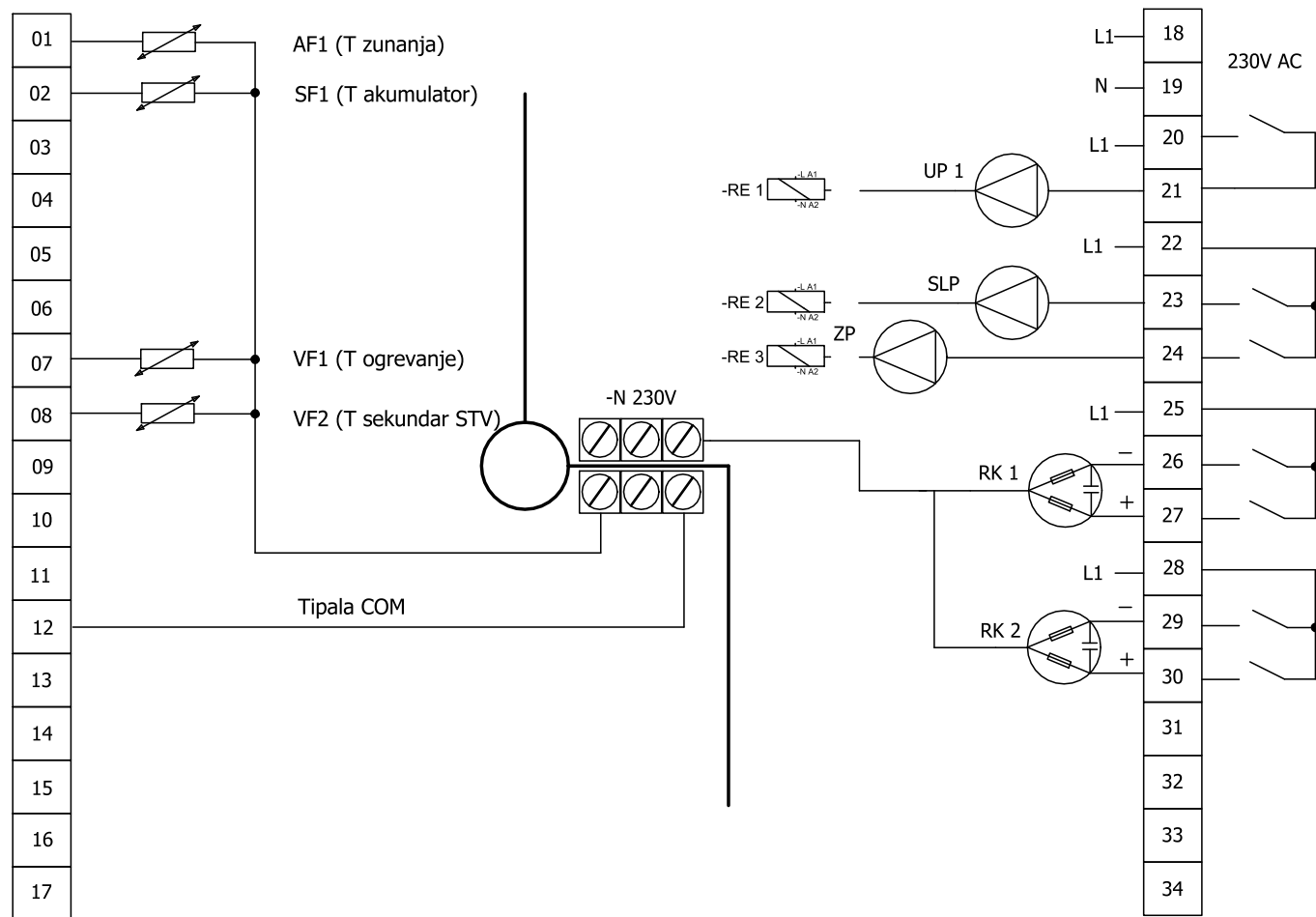


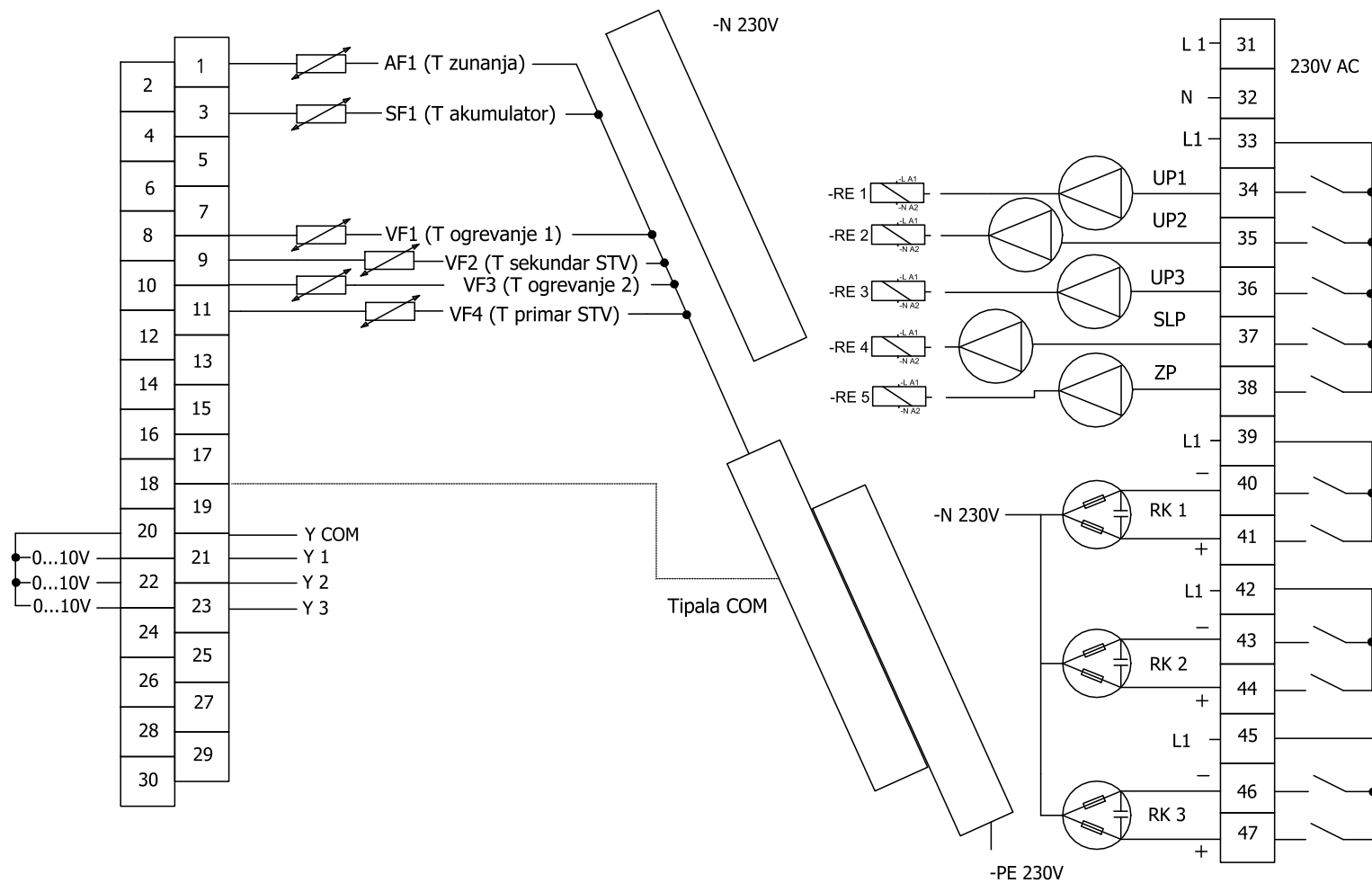


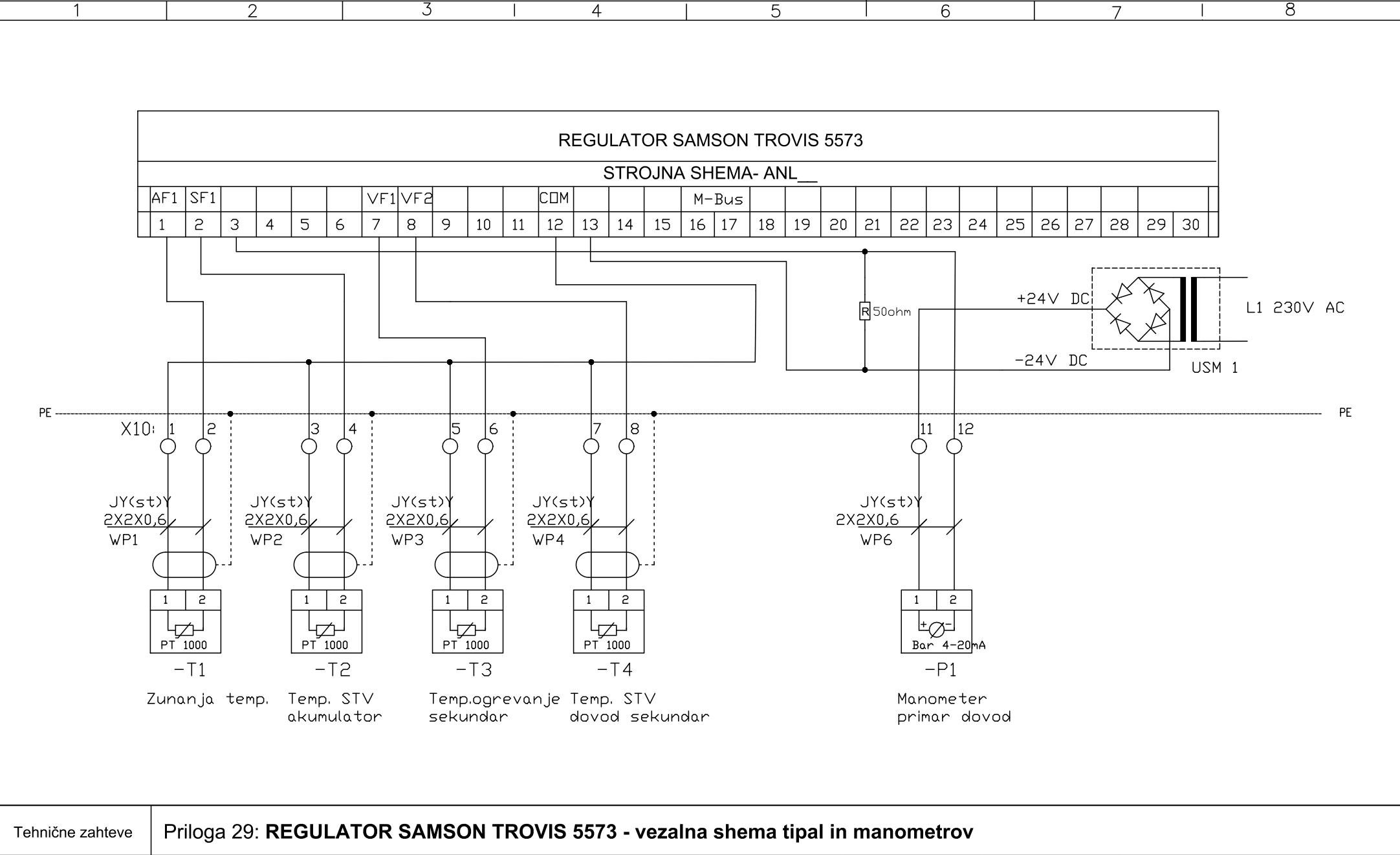


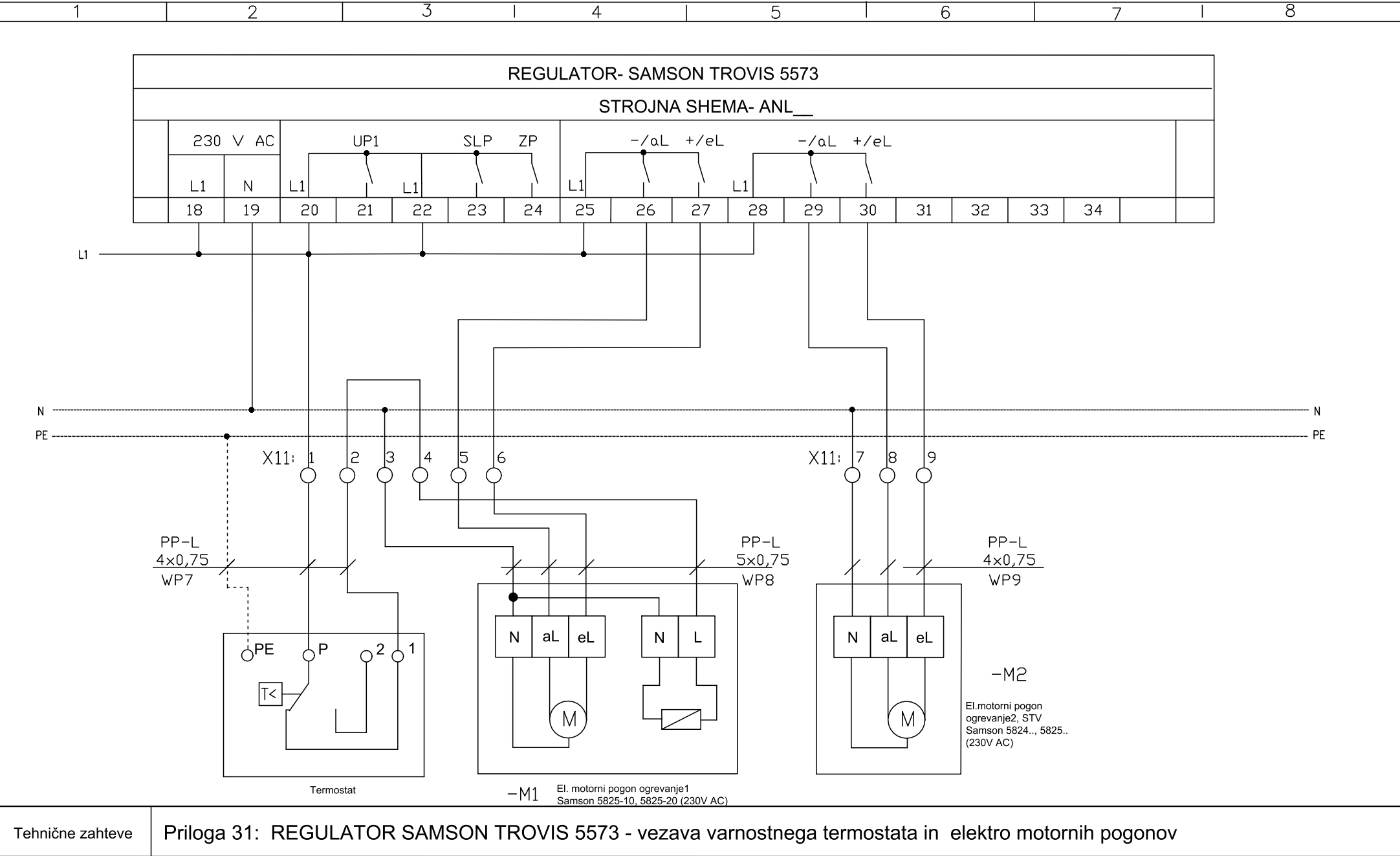


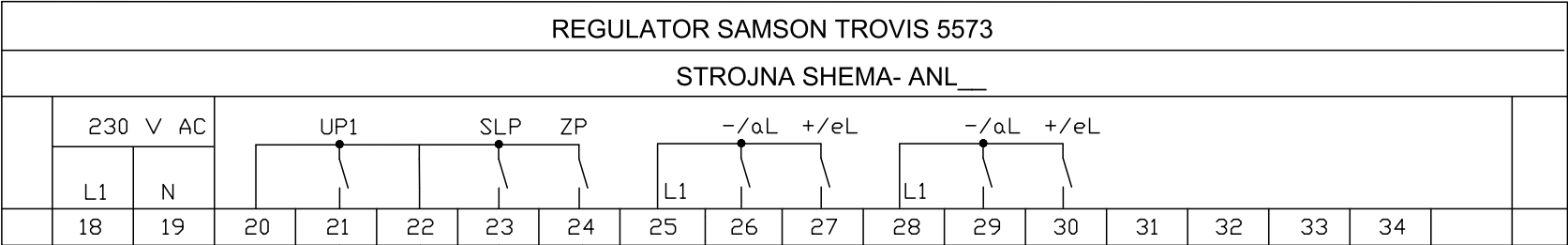


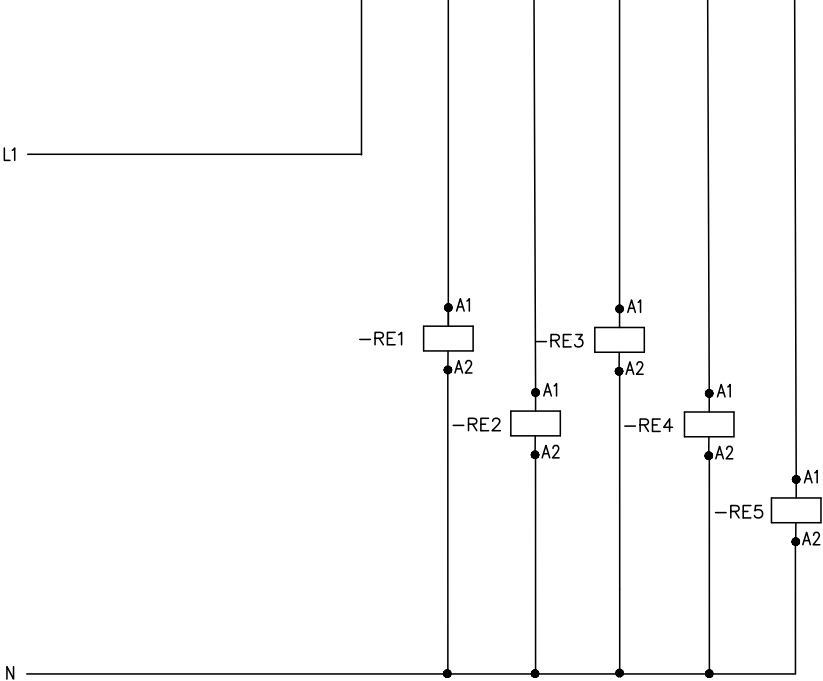
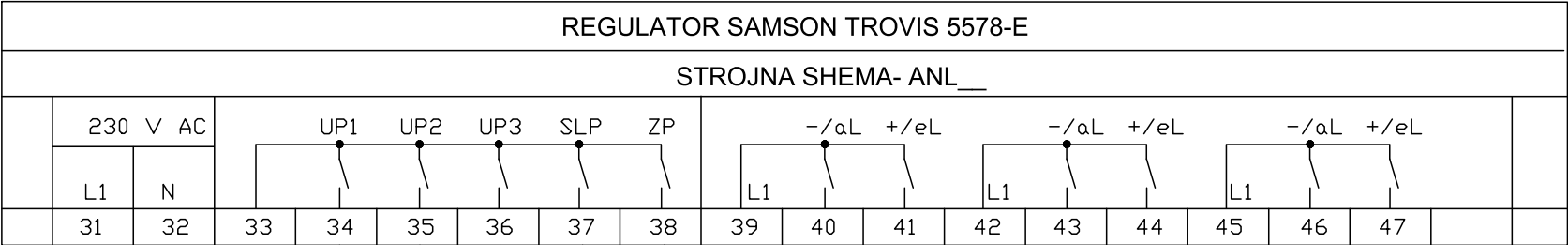




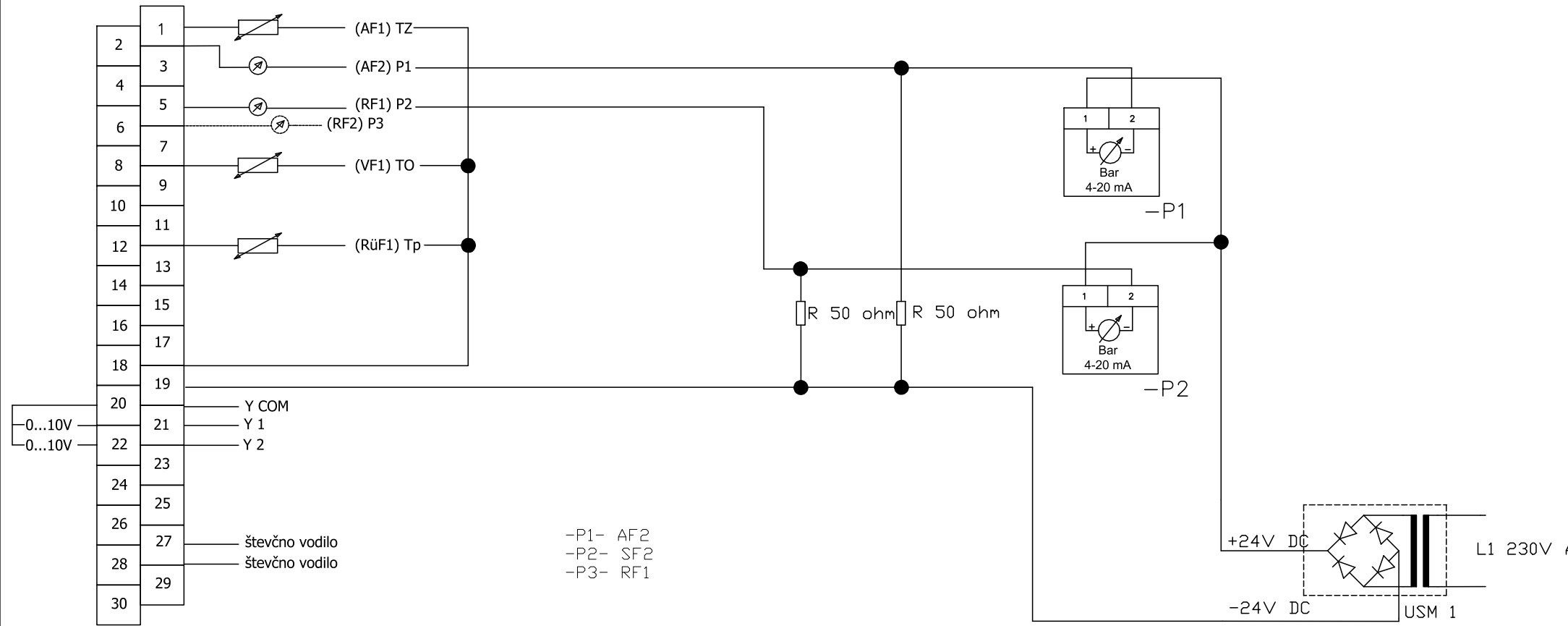








REGULATOR SAMSON TROVIS 5578-E - priklop elektronskih manometrov in napajalnika 230V AC/24V DC





Priloga 36:

VLOGA ZA SPREMEMBO PRIKLJUČNE ALI OBRAČUNSKE MOČI

Skladno z veljavnimi Sistemskimi obratovalnimi navodili za distribucijski sistem toplote za geografsko območje Mestne občine Velenje in Občine Šoštanj ter Tehničnimi zahtevami za graditev, obratovanje in vzdrževanje naprav daljinskega ogrevanja v Mestni občini Velenje in Občini Šoštanj, podaja vlogo:

Vlagatelj: _____ Naslov: _____

Davčna številka: _____ EMŠO: _____ Telefon: _____

Investitor: _____ Naslov: _____

Davčna številka: _____ EMŠO: _____ Telefon: _____

Vrsta stavbe^(obkrožite)

- 1) enostanovanjska 2) večstanovanjska 3) poslovna 4) poslovno - stanovanjska
5) drugo _____

Izvedeni posegi za spremembo priključne/obračunske moči^(obkrožite)

- 1) razširitev toplotnih naprav
2) zmanjšanja toplotnih naprav
3) spremembe toplotne zaščite stavbe
4) spremembe namembnosti in uporabe stavbe ali dela stavbe
5) modernizacije toplotnih naprav, ki ima za posledico varčnejšo rabo toplote
6) računskih pomot pri ugotavljanju priključnih moči ali razlik med izračuni v posameznih fazah izgradnje
7) izvedbe strokovnega pregleda dejanskega stanja stavbe

Želena sprememba^(obkrožite)

- 1) priključne moči 2) obračunske moči

Podatki o merilnem mestu^(vpišite)

Št. odjemnega mesta (OM): _____ Šifra poslovnega partnerja (PP): _____

Obstoječa priključna moč (W): _____ Nova priključna moč (W): _____

Obstoječa obračunska moč (W): _____ Nova obračunska moč (W): _____

Priloge^(obkrožite oz. dopišite priloge)

- 1) projektna dokumentacija _____ 2) ostalo _____

V Velenju, dne: _____ Podpis: _____

Vlagatelj izjavlja, da je izvedel vsa dela za spremembo priključne/obračunske moči, katera so bila opredeljena v soglasju št.: _____

V Velenju, dne: _____ Podpis: _____