

## PRILOGA 1B

## NASLOVNA STRAN NAČRTA

## 4. NAČRT STROJNIŠTVA

## OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	RAJHOVA DOMAČIJA
kratek opis gradnje	Načrt PZI se nanaša na spremembo namembnosti obstoječe kmečke hiše iz stanovanjske v stavbo javne uprave in vzdrževalna dela.

Seznam objektov, ureditev površin in komunalnih naprav z navedbo vrste gradnje.

vrste gradnje	<input type="checkbox"/> novogradnja - novozgrajen objekt
Označiti vse ustrezne vrste gradnje	<input type="checkbox"/> novogradnja - prizidava
	<input type="checkbox"/> rekonstrukcija
	<input checked="" type="checkbox"/> sprememba namembnosti
	<input type="checkbox"/> odstranitev

## DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije	PZI
<i>(IZP, DGD, PZI, PID)</i>	
številka projekta	13_2020SA
	<input type="checkbox"/> sprememba dokumentacije

## PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	Načrt strojnih inštalacij
številka načrta	489/21
datum izdelave	julij 2021

## PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	MAJA MENART, dipl.inž.str. PROJEKTIRANJE IN TEHNIČNO SVETOVANJE, MAJA MENART s.p.
identifikacijska številka	S-1804
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	

## PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)	SUHADOLC ARHITEKTI d.o.o.
naslov	OB LJUBLJANICI 92, 1000 LJUBLJANA
vodja projekta	MATJAŽ SUHADOLC, univ.dipl.inž.arh.
identifikacijska številka	A-1678
podpis vodje projekta	

odgovorna oseba projektanta	Matjaž Suhadolc
podpis odgovorne osebe projektanta	

	<b>KAZALO VSEBINE NAČRTA STROJNIH INŠTALACIJ IN STROJNE OPREME</b>
	Naslovna stran načrta
	Kazalo vsebine načrta
1.	Tehnično poročilo
2.	Popis del
3.	Tehnični prikazi

# 1. TEHNIČNO POROČILO

## 1.1 UVODNI DEL

Načrt obravnava spremembo namembnosti obstoječe stanovanjske kmečke hiše v stavbo javne uprave. Stanovanjska stavba, ki trenutni ni v rabi obsega K, P, 1N in podstreho. Nahaja se na zemljiščih s parc. št. 21/1 in 21/2, k.o. Dol pri Ljubljani. Objekt je delno pod varstvom Zavoda za varstvo kulturne dediščine.

V kleti je zaradi vlage predvideno prezračevanje z odvodnim ventilatorjem. Drugače ni posegov v kletne prostore. Prav tako se ne posega v podstreho.

## 1.2 UPOŠTEVANI PREDPISI IN STANDARDI

Pri izdelavi projektne dokumentacije so upoštevani naslednji predpisi in standardi:

- Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov (Ur. list RS, št. 36/18 in 51/18)
- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur. list RS, št. 52/10 in 61/17 – GZ)
- Pravilnik o zaščiti pred hrupom v stavbah (Ur. list RS, št. 10/12 in 61/17)
- Pravilnik o pitni vodi (Ur. list RS, št. 19/04, 35/04, 26/06, 92/06, 25/09, 74/15 in 51/17)
- Pravilnik o oskrbi s pitno vodo (Ur. list RS, št. 88/12)
- Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih (Ur. list RS, št. 89/99, 39/05 in 43/11 – ZVZD-1)
- Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Ur. list RS, št. 42/02, 105/01, 110/02 – ZGO-1 in 61/17 – GZ)
- Uredba o oskrbi s pitno vodo (Ur. list RS, št. 88/12)
- Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Ur. list RS št. 43/18 in 59/19)
- Odlok o oskrbi s pitno vodo na območju Mestne občine Kranj (Uradni list RS, št. 85/04)
- Tehnična smernica TSG-1-004:2010 Učinkovita raba energije
- Tehnična pravila za inštalacije pitne vode SIST EN 806 -1,-2,-3, -4, -5
- Naprave vertikalne kanalizacije v zgradbah SIST EN 12 056 -1,-2,-4,-5
- Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke DIN 1986 -3,-4,-30,-100
- Sistemi ogrevanja v zgradbah SIST EN 12 831
- Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden DIN EN 832
- Berechnung der Kühllast klimatisierter Räume (VDI-Kühllastregeln) VDI 2078

Načrt strojnih inštalacij in strojne opreme je izdelan na osnovi prejetih arhitekturno gradbenih podlog ter zgoraj navedenih dokumentov. Načrta požarne varnosti ob izdelavi tega načrta še ni bilo, zato morebitne zahteve za strojne inštalacije niso upoštevane.

## 1.3 VODOVOD IN VERTIKALNA KANALIZACIJA

### 1.3.1 Tehnični opis

#### 1.3.1.1 Vodovod

Pitna voda se bo uporabljala v sanitarne namene. Nove vodovodne inštalacije se navezujejo na obstoječ priključek, ki vstopa v objekt v shrambi v pritličju. Obstoječi deli vodovodne inštalacije do vodomernega jaška se povsem odstranijo. Topla pitna voda se ogreva v štirih električnih grelnikih, ki se nahajajo v neposredni bližini skupine skoncentriranih porabnikov.

Zunanji del cevovoda je zgrajen iz PE 100 cevi za tlak 16 bar, ki je primerna za oskrbo s pitno vodo po SIST ISO 4427. Na prehodu skozi zunanjo steno je omenjena cev položena v zaščitno cev z lastnostjo

tlačne stopnje pri PE 80 za tlak 8 bar. Priključna cev je v zemlji položena na peščeno posteljico debeline 10 cm iz dvakrat sejanega peska ter obsipanega z istim materialom najmanj 20 cm nad temenom zaščitne cevi. Na celotni trasi je 30 cm nad temenom priključne oz. zaščitne cevi vgrajen opozorilni trak s kovinskim vložkom ter napisom »Pozor vodovod«.

Znotraj objekta so vodovodne napeljave zgrajene iz nerjavnih cevi. Material cevi ima oznako 1.4521 in je primeren za uporabo v sanitarni tehniki. Cevi se med seboj spajajo po sistemu hladnega stiskanja s stisljivimi fittingi. Napeljave potekajo delno v tlakah, vertikalni deli v inštalacijskem jašku. Cevi so položene s padci v smereh proti priključnim mestom oz. proti izpustom, da je omogočeno praznjenje omrežja. Njihov nagib znaša med 1 in 2 %. Cevi za hladno in toplo vodo so toplotno zaščitene s paro zapornim negorljivim izolacijskim materialom. Debelina toplotne izolacije je določena s Tehnično smernico TSG-1-004:2010. Napeljave so položene v tlakah in stenskih utorih.

Predvidena je sanitarna keramika po izbiri arhitekta. Večina elementov je konzolne izvedbe, straniščne školjke s podometnimi izplakovalniki in s stranskimi iztoki. Vsi umivalniki imajo vgrajene varčne pipe, izplakovalni kotlički stranišč so varčni. Pomivalno korito v območju kuhinje je vgrajeno v mizarski opremi in v popisu del ni upoštevano. Pomožni elementi, kot so razna držala za invalide, ogledala, držala za toaletni papir in papirne brisače, straniščne metlice in milniki, niso v obsegu projektantskega popisa.

Zlasti je pomembno, da se, kolikor je le mogoče hitro po zaključeni gradnji, notranjost vodovodne inštalacije opere in izvede tlačni preskus. DIN 1988-2. del določa normative za spiranje:

- zagotavljanje dobre in kakovostne pitne vode,
- preprečitev poškodb zaradi korozije,
- čiščenje notranjih cevni površin,
- preprečevanje motenj zaradi nečistoč na vodovodnih armaturah in napravah,
- zaradi higienskih pogojev.

Spiranje lahko poteka na dva načina in sicer z:

- mokrim spiranjem z vodo,
- mokrim spiranjem z mešanjem zraka in vode.

Pri postopku spiranja inštalacije z vodo je potrebno paziti na vgrajene armature. Medtem pa se spiranje z mešanico zraka in vode izvaja le, če obstaja ovira ali če v napeljavi pričakujemo veliko umazanije oz. mikrobiološke obremenitve.

S spiranjem notranjih inštalacij v objektu lahko pričnemo, če so za to izpolnjeni naslednji pogoji:

- v sosednjem objektu, kjer se nahaja priključna cev, je bilo spiranje že opravljeno,
- za polnjenje sistema je zagotovljena higiensko čista in neoporečna voda – velja le za pitno vodo,
- da je v primeru daljšega časovnega obdobja med tlačnim preskusom ter začetkom obratovanja sledilo redno spiranje ali je bila opravljena dezinfekcija, npr. s klorovim dioksidom.

Spiranje mora trajati najmanj 5 minut pri popolnoma odprtemu pretoku vode. Pri tem je za spiranje umazanije treba zagotoviti minimalen pretok vode ob hitrosti okrog 0,5 m/s.

Nato je treba napraviti tlačni preizkus inštalacije po določenih SIST Ren 805 – poglavje 10. V konkretnem primeru STP (sistemski preizkusni tlak) znaša 12 bar. O uspešno opravljenem preizkusu pa izvajalec sestavi zapisnik, ki ga potrdi odgovorni nadzornik. Potem je potrebno omrežje dezinficirati in cevovode izolirati ter nastaviti pretoke.

Sledijo postopki dezinfekcije vodovodnega omrežja, ki velja le za napeljave s pitno vodo. Namen dezinfekcije ali razkuževanja je zmanjševanje skupnega števila mikroorganizmov oziroma klic z namenom, da se s posegom v strukturo ali presnovo nezaželenih mikroorganizmov, neodvisno od njihovega trenutnega funkcijskega stanja, onemogoči njihovo prenašanje. V tej zadnji stopnji priprave pitne vode pred njeno distribucijo se z dezinfekcijo izvede izločanje, oz. zmanjšanje patogenih mikroorganizmov v njej in do tiste stopnje, da vsebnost teh organizmov ne predstavlja potencialne nevarnosti za infekcije, ko se ta voda uporablja za pitje.

Pooblaščen organizacija opravi najprej dezinfekcijo po kemijskem postopku. To se izvede na vseh odvzemnih mestih ter pred vstopom cirkulacijske vode v grelnik oz. hranilnik za toplo pitno vodo. Po

končani dezinfekciji se postopek spiranja lahko zaključi, ko so na vseh odvzemnih mestih dosežene mejne vrednosti za pitno vodo (0,3 mg/l za klor ter 0,1 mg/l za vodikov Preki). Dezinfekcijska sredstva so kemične snovi z večjim ali manjšim razkužilnim učinkom, običajno na bazi klora. S svojim delovanjem uničujejo ali inaktivirajo vegetativne oblike mikroorganizmov. Pripomočki in oprema, ki se pri dezinfekciji uporabljajo, morajo biti primerni za uporabo na javnem sistemu oskrbe z vodo. Morajo biti ustrezno vzdrževani in hranjeni ter po potrebi tudi zamenjani. Poleg tega morajo ustrezati zahtevam veljavne zakonodaje. V času trajanja postopka mora odgovorno osebje poskrbeti za pravilnost postopka ter za ukrepe v zvezi z informiranjem uporabnika oziroma upravljavca sistema.

Uspešnost opravljene dezinfekcije se izkaže z ustreznim izidom mikrobiološkega preskušanja in analiziranja pitne vode. Če so dobljeni rezultati o zdravstveni ustreznosti pitne vode skladni z zahtevami veljavne zakonodaje, so izpolnjeni vsi zdravstveno-tehnični in higienski pogoji za priključitev novega vodovodnega omrežja v obratovanje.

Med montažo mora izvajalec evidentirati vse spremembe in po končani montaži je potrebno izdelati načrt izvedenih del.

### 1.3.1.2 Vertikalna kanalizacija

Pri načrtovanju projektne dokumentacije so upoštevani navedeni veljavni pravilniki in standardi.

Vertikalna fekalna kanalizacija zbira in odvaja odpadno vodo iz posameznih sanitarnih elementov v zgornji etaži in se v pritličju navezuje na horizontalno kanalizacijo, ki je obdelana v ločenem načrtu.

Odtočni vertikalni sistemi so zgrajeni iz PVC (PVC-HT) kanalizacijskih cevi in oblikovnih elementov po DIN 19 538-10 oz. DIN EN 1566-1. Te cevi odlikujejo velika mehanska trdnost ter odpornost na kemijsko korozijo in na povišane temperature. Zaradi gladkih notranjih sten so primerne za odnašanje odplak. Na objemnih spojih se v utore vlagajo kavčukova tesnila, kar zagotavlja kvalitetno tesnjenje. V prostorih, kjer obstaja možnost izliva vode, so v tleh vgrajeni plastični sifoni s ploščicami iz nerjaveče pločevine. Nagibi horizontalnih priključkov in vodov so položeni v padcu najmanj 1:50 oz. 2 %.

Poleg fekalne kanalizacije so načrtovani tudi cevovodi za odvod kondenzata iz hladilnih konvektorjev.

Po končani montaži mora biti opravljen preizkus tesnosti. To izvedemo, preden položeni cevovod popolnoma zasujemo ali zazidamo. Preskušanje poteka skladno z DIN EN 1610. Najprej se preveri in zavaruje načrtovana lega in sicer tako, da cevovod ostane pokrit povsod razen pri cevnih spojih, in da pritisk ne more povzročiti spremembe lege, ki bi lahko škodovala cevovodu ter da na preizkus ne bi vplivale temperaturne spremembe. Preizkus se lahko opravi z vodo ali z zrakom, dovoljena pa je tudi kombinacija obeh medijev, na primer preizkušanje cevnih kanalov z zrakom, preizkušanje pripadajočih jaškov skupaj z zaključnimi kosi pa z vodo.

Pri preizkušanju z vodo je treba v osnovi razlikovati kanale pod tlakom in kanale na prosti pad. Kanale na prosti pad je treba preizkušati s tlakom 0,5 bar na najnižjem mestu temelja preskušane odseka kanala. Če je višinska razlika med temeljem kanala in med ustjem jaška na površju zemlje večja od 5 m, mora načrtovalec preveriti, kakšne višine zaježitve je moč pričakovati. Če so le-te večje, je to treba upoštevati pri načrtovanju in predpisati višji tlak za preizkušanje. Če pa so možne višine zaježitve manjše od 5 m, velja preizkusni tlak spet 0,5 bar na najnižjem mestu temelja kanala.

Kanale na prosti pad lahko preizkušamo s tlakom, na primer z napravami za tlačni preizkus Lansas. Te so sestavljene iz dveh cevni zapiral, glavne črpalke in 5 m dolge prozorne cevi. Obe zapirali vstavimo na primer na območju jaška v cevi (zapiralo z nastavkom za polnjenje na najnižjem delu voda, zapiralo z nastavkom za odzračevanje pa na njegovem najvišjem delu), gumijaste napihljive čepe pa s pomočjo glavne tlačilke načrpamo do največ 5 bar, s čemer dosežemo popolno zatesnitev v smeri cevovoda. Prek glavnega zapirala s polnilnim nastavkom cev napolnimo, pri tem pa zrak skozi prozorno cev izstopa. Polnjenje se nadaljuje, dokler ni dosežen preizkusni tlak, ki je razviden iz nivoja vode v prozorni cevi (5 m vodnega stebra).

Pri preizkušanju tesnosti tistih kanalskih odsekov, ki se ne končujejo v jaških, cev na eni strani (na najnižjem mestu) zamašimo s čepom z natično objemko, na drugi strani pa s pomočjo cevnega lok (87°) in nadaljnjih kanalskih cevi ustvarimo potrebno višino, da dosežemo predpisani tlak v mm vodnega stolpca. Pred polnjenjem preizkusnega odseka je treba na obeh koncih montirana oblikovna kosa (čep z objemko in 87°-ski lok) podpreti tako, da sta pravilno usmerjena.

Pri kontroli preizkušanja tesnosti kanalov z zrakom je v preizkuševalnem odseku najprej treba vzpostaviti tlak 0,3 bar. Ko zavlada v cevovodu povsod konstanten tlak, lahko pričnemo s preizkušanjem. Tu je privzet približek, da temperaturna sprememba za 10 °C povzroči spremembo tlaka 0,05 bar. Zato jemljemo kot orientacijsko vrednost časa, potrebnega za umiritev, 15 minut. Nato je potrebno tlak na preizkuševalnem odseku naravnati natančno na vrednost 0,3 bar. Preizkus se smatra kot uspešen, v kolikor po vsem tem:

- v 10 minutah tlak ne pade po 0,25 bar ali
- tlak pade na 0,25 bar v manj kot 10 minutah, vendar pa potem v naslednjih 10 minutah tlak ne pade pod 0,2 bar.

V kolikor dobimo pri preizkušanju z zrakom negativen rezultat in se razlog oz. vzrok ne da ugotoviti, je za končno presojo tesnosti kanala merodajen rezultat preizkušanja z vodo. – O preizkusu mora biti napravljen zapisnik.

Po končani izvedbi mora izvajalec izdelati načrt izvedenih del.

## 1.3.2 Tehnični izračuni

### 1.3.2.1 Vodovod

Pri dimenzioniranju napeljav sanitarne vode v objektu so uporabljeni algoritmi iz v uvodu navedenih standardov in smernic.

#### 1.3.2.1.1 Izračun potrebne količine pitne vode

Obj.: RAJHOVA DOMAČIJA								
Št.	Št.	Element	Min. izt. tlak	Pretok		Skupni pretok		
			mbar	l/s		l/s		
				HV	TV	HV	TV	
1	2	3	4	5	6	7	8	
1	1	Pomiv. korito	1000	0,07	0,07	0,07	0,07	
2	1	Pomiv. stroj	500	0,07		0,07		
3	3	Umivalnik	1000	0,07	0,07	0,21	0,21	
4	4	WC-školjka	500	0,13		0,52		
5	1	Umivalnik MV	1000	0,30		0,30		
<b>Ovrednotenje:</b>								
<b>Seštevek pretokov hladne vode (l/s)</b>								<b>1,17</b>
<b>Seštevek pretokov tople vode (l/s)</b>								<b>0,28</b>
						<b>ΣV<sub>R</sub> =</b>	<b>1,45</b>	
<b>Vršni pretok iz ΣV<sub>S</sub> (l/s)</b>						<b>ΣV<sub>S</sub> =</b>	<b>0,65</b>	

Na osnovi izračunanega vršnega pretoka 0,65 l/s oz. 2,33 m<sup>3</sup>/h je primeren odštevalni vodomern DN 20; Q<sub>n</sub> = 2,5 m<sup>3</sup>/h.

#### 1.3.2.1.2 Izračun tlačnih izgub v vodovodni inštalaciji – dimenzioniranje cevovodov pitne vode

V nadaljevanju pa je prikazano še dimenzioniranje sistema. Zatem sledi preveritev doseganja iztočnih tlakov z upoštevanjem ostalih tlačnih izgub v napeljavi. Da so na vseh armaturah doseženi standardni iztočni tlaki, mora v vodovodnem omrežju na mestu priključka tlak znašati najmanj 2,1 bara.

Obj.: RAJHOVA DOMAČIJA											
Št. od.	L m	V l/s	V <sub>s</sub> l/s	DN mm	v m/s	R mbar/m	R*L mbar	Σζ	Z mbar	R <sub>cel</sub> mbar	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	1,5	0,07	0,07	18 x 1	0,35	1,5	2	10,0	6	8	
2	1,9	0,14	0,08	18 x 1	0,39	2,0	4	7,1	5	9	
3	0,2	0,27	0,21	18 x 1	1,06	14,5	3	0,5	3	6	
4	2,5	0,40	0,30	22 x 1,2	1,01	9,8	25	4,7	24	48	
5	1,1	0,53	0,37	22 x 1,2	1,23	14,8	16	0,5	4	20	
6	5,5	0,67	0,43	22 x 1,2	1,43	19,9	109	4,3	44	153	
7	9,1	0,97	0,53	28 x 1,2	1,03	7,3	66	3,9	21	87	
7	3,3	1,18	0,59	28 x 1,2	1,14	8,9	29	0,2	1	31	
8	0,3	1,32	0,62	28 x 1,2	1,20	9,9	3	3,5	25	28	
9	3,1	1,45	0,65	28 x 1,2	1,26	4,2	13	1,9	15	28	
10	3,4	1,45	0,65	PE 32	1,22	3,9	13	12,4	92	106	
		<b>1,45</b>	<b>0,65</b>	<b>PE 32</b>							<b>419</b>

Obj.: RAJHOVA DOMAČIJA		
Zap. št.	Upori	Vrednost bar
1	Višina najvišjega iztoka nad mestom priključka ( 5,0 m)	0,50
2	Iztočni tlak na najvišjem iztoku	1,00
3	Vodomern	0,20
4	Cevovodi ( 419 mbar)	0,42
<b>Skupaj</b>		<b>2,12</b>

## 1.4 OGREVANJE IN HLAJENJE

### 1.4.1 Tehnični opis

Izračun toplotnih potreb za obravnavano stavbo je izdelan na osnovi v uvodu navedenega standarda. Upoštevana je standardna zunanja projektna temperatura, ki velja za lokacijo objekta, to je -13 °C. Toplotne prehodnosti elementov ovoja stavbe so izbrane na osnovi izkaza toplotnih karakteristik objekta.

Za večino prostorov so bile tako predvidene naslednje minimalne notranje temperature:

- pisarne 20 °C,
- sanitarije 18 °C,
- stopnišča 10 °C,
- tehnični in ostali prostori od 5 do 10 °C.

Pri izračunu toplotnih dobitkov je upoštevana predhodno omenjena tehnična smernica. Pri izračunih je upoštevana zunanja projektna temperatura +32 °C. Predvideno je, da naj bi razlika med zunanjo in notranjo temperaturo v prostoru znašala 6 °C, torej bi imel pri zunanji projektni temperaturi notranji zrak v bivalnih prostorih +26 °C.

Predvidena je uporaba VRF (Variable Refrigerant Flow) sistema, kar pomeni, da sistem obratuje s spremenljivimi pretoki hladila R-410A. Več notranjih enot-konvektorjev je cevno povezanih s skupno zunanjo enoto, ki je postavljena na podstavku in se nahaja na J strani ob objektu. Spremenljiv pretok hladila omogoča optimalno prilagajanje grelno/hladilne moči hladilnega stroja ter s tem energijsko varčno obratovanje.

Kot notranja hladilna oprema so uporabljeni parapetni konvektorji z masko. Osnovni element vsakega konvektorja predstavlja ohišje iz jeklene pocinkane pločevine. Vanj so vstavljeni glavni elementi, kot so pralni filter na vstopu, obtočni ventilator, toplotni prenosnika in krmilnik. Ker naprava nima vgrajene črpalke za odvod kondenzata, se ta zbira v lovilni ponvi pod prenosnikom, od koder prosto izteka. – Konvektorji morajo ustrezati standardu DIN EN 442 -1,-2-3. V vseh primerih zrak vstopi v konvektor na enem delu ohišja in izstopi na drugem koncu.

Cevne povezave med enotami sistema so izdelane iz predizoliranih bakrenih cevi po DIN EN 1057 s kakovostjo F 22, kar pomeni, da so cevi »mehke« oz. navite v kolutih dolžine po 25 ali 50 m. Na paru cevi je vgrajen odcepni kos, s katerega se napaja vsak notranji konvektor posebej. Konvektorji se upravljajo z žičnimi upravljalniki.

Bakreni cevovodi se med seboj spajajo s trdim lotanjem, najbolje v N<sub>2</sub> atmosferi. Pri izdelavi lokov morajo biti radiji krivljenja najmanj 3,5\*d. Pri montaži cevovodov je treba v dvižne vode namestiti tako, da je omogočeno nemoteno vračanje olja iz hladilnega kompresorja. Po montaži cevi pa je potrebno zaradi preprečitve difuzije pare sesalno-parni in povratni-tekočinski vod na spojnih mestih toplotno izolirati z izolacijo iz sintetičnega kavčuka.

Po končani montaži in po uspešnem tlačnem preizkusu z dušikom pri tlaku 24 barov se izvedejo vse tri faze vakuumiranja napeljave:

- Najprej se sistem vakuumira na tlak, manjši od 100 Pa oz. 1 mbar, in sicer čim dlje oz. največ 8 ur, ker na ta način iz por materiala odstranimo čim več zraka in vlage. Ob tem morajo biti seveda vsi zaporni elementi na dotičnem cevovodu odprti.
- Vakuumirana inštalacija se potem do tlaka 1 bar napolni s hladilnim sredstvom, ki je v takšnem stanju v plinski fazi in nase veže vlago.
- Nato se inštalacija ponovno vakuumira (hladilno sredstvo, pomešano z ostanki raznih plinov in vlage, se s tem iz inštalacije odstrani).
- Potem se napeljava spet napolni s čistim hladilnim sredstvom, nato se sistem ponovno izprazni in vakuumira.
- Na koncu se inštalacija napolni na kompresorskem priključku s hladilom R 410A in sicer (zaradi varnosti) skozi sušilnik visokega učinka. Pri tem se jeklenka lahko ogreva s toplo vodo do 40 °C, kompresor pa mora med tem obratovati. Pravilnost polnitve sistema se pri koncu kontrolira skozi prozorno okence. V napeljavi se takrat mehurčki ne smejo nič več pojavljati.

Z upoštevanjem naštetih predpisov, elaboratov, študij in dokumentov bodo vgrajene napeljave in naprave izpolnjevale bistvene zahteve. Mehanska odpornost in stabilnost sistemov je dosežena z uporabo primernih materialov ter z elementi, ki zaradi vpliva temperatur omogočajo njihovo krčenje in raztezanje. Poleg tega bo ta bistvena zahteva dopolnjena tudi z uspešno opravljenimi tlačnimi preskusi. Sistemi in napeljave vsebujejo tehnične rešitve, ki zagotavljajo varčevanje z energijo in ohranjanje toplote



Med montažo mora izvajalec evidentirati vse spremembe in po končani montaži je potrebno izdelati načrt izvedenih del.

#### **1.4.2 Tehnični izračuni**

Pri izračunih so upoštevani v uvodnem delu naštetih predpisi in standardi.

Izračuni toplotnih izgub so opravljeni z računalniškim programom Instal-heat&energy4.5. Instal-therm 4.5 HCR Uponor SI. Z istim programom je opravljeno tudi dimenzioniranje cevovodov ter izračun padcev tlaka v ogrevalnih napeljavah. Vsi podrobnejši izračuni se nahajajo pri projektantu.

Izračun toplotnih obremenitev je izdelan ob upoštevanju tehnične smernice VDI 2078:1996. Podrobni rezultati so arhivirani pri projektantu.

### **1.5 PREZRAČEVANJE**

#### **1.5.1 Tehnični opis**

Na osnovi dogovora z investitorjem se vsi bivalni prostori v objektu prezračujejo naravno z odpiranjem oken, kadar je to možno oz. s stališča rabe energije racionalno. V sanitarijah se uporabijo ventilatorji-prezračevalci, ki imajo lastno stikalo. V kletnih prostorih se odpadni zrak odvaja preko stenskega odvodnega ventilatorja, nameščenega pod stropom kleti na prosto, kjer se zaključí s fasadno rešetko. Cevni odvodni ventilator je opremljen s brezstopenjskim regulatorjem za nastavitev načrtovanih pretokov zavrženega zraka. Priporočljivo je, da se odvodni ventilator vklopi vsak dan dvakrat po 15 min.

Načrt ne predvideva odvoda zavrženega zraka iz kuhinjske nape.

Dovod zraka v klet se zagotavlja preko vratnih rešetk, do sanitarij pa preko spodrezanih vrat v višini najmanj 2 cm.

Razvodi zraka so izvedeni z zračnimi kanali okroglih presekov, ki so izdelani iz pocinkane pločevine. Kanali so negorljive izvedbe razreda A1 po EN klasifikaciji. Izdelani in montirani morajo biti kvalitetno po veljavnih predpisih in normativih. Ob projektiranju in izdelavi sta med ostalimi upoštevana standarda SIST EN 1505 in SIST EN 1506 – mere kanalov pravokotnih in okroglih oblik. Pritrjevanje kanalov se izvaja po SIST prEN 12236. Odpornost, zrakotesnost ter preskušanje kanalov okroglih presekov se zagotavlja z upoštevanjem SIST prEN 12237, s čemer je zagotovljeno, da so vsi elementi med seboj pravilno pritrjeni in spojeni. Debeline pločevine za kanale z upoštevanjem nazivnih dimenzij določa DIN 24151. Cevovodi, ki potekajo v območju podstrešja, so toplotno izolirani z izolacijskimi sloji iz sintetičnega kavčuka.

Pri montaži kanalov je potrebno upoštevati higienske zahteve za srednjo stopnjo čistosti prezračevalno-klimatskih sistemov po smernicah VDI 6022, 1. del in SIST ENV 12097, ki v točki C3.3 zahteva predvsem čiščenje vseh elementov sistema med gradnjo na pred prahom zaščitenem, suhem in čistem mestu. Upošteva se tudi brisanje do čistega vseh notranjih površin kanalov pred montažo, ščitenje navpičnih kanalskih vodov pred padajočo nesnago in delci ter zapiranje odprtih koncev in delov kanalov po posamezni prekinitvi montažnih del. Cevni nastavki za prezračevanje vrhne etaže so začepljeni in zatesnjeni.

Po zaključeni izgradnji je potrebno sistem uravnovežiti ter nastaviti načrtovane pretoke zraka. Nato se načrtovani tlačni pogoji preverijo še z zaključno meritvijo pretokov zraka. Zahteve za aerodinamično preskušanje in ocenitev gibanja zraka so navedene v SIST EN 12239. Rezultati oz. odstopanja pri preskusu morajo ustrezati pogojem iz 23. člena Pravilnika o prezračevanju in klimatizaciji stavb. Po končanem preskusu pa izvajalec v skladu s 24. členom omenjenega pravilnika izdela poročilo.

Naloga izvajalca je tudi, da med montažo evidentira vse spremembe ter da po zaključeni montaži izdela izvedbeni načrt.

## 2. POPIS DEL

I. Vodovod in vertikalna kanalizacija	10.788,49 EUR
II. Ogrevanje in hlajenje	33.950,96 EUR
III. Prezračevanje	2.399,44 EUR

---

**SKUPAJ:** **47.138,89 EUR**

22 % DDV v ceni ni upoštevan!

### **STROŠKOVNA OCENA**

Ocena investicijskih stroškov za strojne inštalacije znaša brez DDV:

**EUR** **47.000,00**

#### **Opombe:**

*Ocena je projektantska in informativna, ker je treba za dokončno oceno stroškov zbrati ponudbe za konkretno opremo.*

*V oceni niso zajeta gradbena dela.*

## I. Vodovod in vertikalna kanalizacija

Št. poz.	Opis	EM	Količina	Cena/EM	Vrednost (EUR)
01.	<b>Umivalnik z enoročno armaturo:</b> Dobava in montaža kompletnega umivalnika, sestavljenega iz: - konzolne školjke iz sanitarne keramike dim. 60 x 50 cm za pritrditev na steno, - kromane stoječe enoročne mešalne armature za umivalnik z dvema medeninastima kromanima kotnima regulirnim ventiloma DN 15 z rozetama in s povezovalnima cevka, - kromanega medeninastega sifona DN 32 z vezno cevjo in s kromano rozeto, - kompleta s pritrdilnim in tesnilnim materialom Ustreza: po izboru arhitekta	kpl.	1	410,00	410,00
02.	<b>Nadpultni umivalnik z enoročno armaturo:</b> Dobava in montaža kompletnega nadpultnega umivalnika, sestavljenega iz: - školjke iz sanitarne keramike dim. 50 x 40 x 14 cm za postavitve na pult, - kromane stoječe enoročne mešalne armature za umivalnik z dvema medeninastima kromanima kotnima regulirnim ventiloma DN 15 z rozetama in s povezovalnima cevka, - kromanega medeninastega sifona DN 32 z vezno cevjo in s kromano rozeto, - kompleta s pritrdilnim in tesnilnim materialom Ustreza: po izboru arhitekta	kpl.	1	640,00	640,00
03.	<b>Umivalnik z enoročno armaturo:</b> Dobava in montaža kompletnega umivalnika primerne za invalide, sestavljenega iz: - konzolne školjke iz sanitarne keramike dim. 64 x 55 cm za pritrditev na steno, - kromane stoječe enoročne mešalne armature za umivalnik z dvema medeninastima kromanima kotnima regulirnim ventiloma DN 15 z rozetama in s povezovalnima cevka, - kromanega medeninastega sifona DN 32 z vezno cevjo in s kromano rozeto, - kompleta s pritrdilnim in tesnilnim materialom Ustreza: po izboru arhitekta	kpl.	1	680,00	680,00

Št. poz.	Opis	EM	Količina	Cena/EM	Vrednost (EUR)
04.	<p><b>WC, konzolni s podometnim kotličkom:</b>  Dobava in montaža kompletnega stranišča, sestavljenega iz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- konzolne školjke iz sanitarne keramike za pritrditev na steno in s stranskim iztokom DN 100,</li> <li>- vgradnega splakovalnika za vzdavo in obzidavo prostornine 6-9 l, z dvojnimi proženjem splakovanja s sprednje strani z največ 3 l porabe vode pri delnem splakovanju ter s PE odtočnim kolenom, prehodnim kosom, z WC priključno garnituro ter s setom za zvočno izolacijo,</li> <li>- polne plastične sedežne deske s pokrovom in z gumijastimi nastavki,</li> <li>- kotnega ventila DN15/Ø10 mm za splakovalnik z gibljivo cevko Ø10 mm z rozeto,</li> <li>- vezne cevi Ø30 mm z manšeto,</li> <li>- kompleta s pritrdilnim in tesnilnim materialom</li> </ul> <p>Ustreza: Geberit Duofix s školjko po izboru arhitekta ali enakovredno</p>	kpl.	3	690,00	2.070,00
05.	<p><b>WC, konzolni s podometnim kotličkom:</b>  Dobava in montaža kompletnega stranišča, sestavljenega iz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- konzolne školjke iz sanitarne keramike za pritrditev na steno in s stranskim iztokom DN 100 primerna za invalide,</li> <li>- vgradnega splakovalnika za univerzalno vzdavo in suho montažno vgradnjo, prostornine 6-9 l, z dvojnimi proženjem splakovanja s sprednje strani z največ 3 l porabe vode pri delnem splakovanju ter s PE odtočnim kolenom, prehodnim kosom, z WC priključno garnituro ter s setom za zvočno izolacijo,</li> <li>- dvojne tipke za proženje,</li> <li>- polne plastične sedežne deske s pokrovom in z gumijastimi nastavki,</li> <li>- kromanega kotnega ventila DN15/Ø10 mm za splakovalnik z gibljivo cevko Ø10 mm z rozeto,</li> <li>- vezne cevi Ø30 mm z manšeto,</li> <li>- kompleta s pritrdilnim in tesnilnim materialom</li> </ul> <p>Ustreza: Geberit Duofix s školjko po izboru arhitekta ali enakovredno</p>	kpl.	1	915,00	915,00
06.	<p><b>Umivalnik iz poliestra z armaturo:</b>  Dobava in montaža kompletnega umivalnika, sestavljenega iz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- konzolne školjke iz poliestra dim. 600 x 500 mm za pritrditev na steno,</li> <li>- kromane stenske armature za umivalnik z nastavkom za gibko cev Ø14,4 mm,</li> <li>- kromanega medeninastega sifona DN 32 z vezno cevjo in s kromano rozeto,</li> <li>- kompleta s pritrdilnim in tesnilnim materialom</li> </ul>	kol.	1	190,00	190,00

Št. poz.	Opis	EM	Količina	Cena/EM	Vrednost (EUR)
<b>07. Kuhinjska enoročna stoječa armatura:</b>	Dobava in montaža enoročne baterije za pomivalno korito, sestavljene iz:				
	- kromane stoječe enoročne mešalne armature z dolgim gibljivim izlivom DN 15, z dvema medeninastima kromanima kotnima regulirnima ventiloma DN 15 z rozetama in s povezovalnima cevka,ma,				
	- kromanega medeninastega sifona DN 32 z vezno cevjo in s kromano rozeto,				
	Ustreza: po izboru arhitekta	kpl.	1	160,00	160,00
<b>08. Polietilenska cev PE 100:</b>	Dobava in polaganje polietilenske cevi PE 100, izdelane po SIST ISO 4427, PN 16, vključno s spojnimi elementi iz sive litine (enojna zobčasta spojka), z elementi iz temprane litine ter z vijačnim in tesnilnim materialom				
	DN 25 (d 32 x 3,0 mm)	m	5	2,40	12,00
<b>09. Zaščitna polietilenska cev PE 80:</b>	Dobava in polaganje polietilenske zaščitne cevi PE 80, izdelane po SIST ISO 4427, PN 8				
	DN 50 (d 63 x 4,0 mm)	m	1	7,20	7,20
<b>10. Opozorilni trak:</b>	Dobava in polaganje opozorilnega traku iz PE folije modre barve, z natisnjanim tekstom "Pozor vodovod", s kovinskim vložkom				
		m	5	0,12	0,60
<b>11. Cev iz nerjavnega jekla:</b>	Dobava in montaža jeklene cevi iz nerjavnega jekla št. 1.4521 za napeljave pitne vode po DIN EN 10088 in DIN EN 10312, s fazonskimi kosi, z dodatkom za razrez, s spojnim materialom za spajanje s hladnim stiskanjem z zagotavljanjem tlačne stopnje PN 16, $t_{max} = 110 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , s pritrdilnim materialom				
	Ustreza: Viega Sanpress Inox ali enakovredno				
	18 x 1,0 mm	m	50	13,51	675,50
	22 x 1,2 mm	m	14	15,47	216,51
	28 x 1,2 mm	m	18	20,09	361,62
<b>12. Izolacija cevodov hladne vode:</b>	Izolacija cevodov z ovojnim materialom iz paro zapornega negorljivega izolacijskega materiala, $\lambda \leq 0,034 \text{ W/mK}$ , $\mu \geq 10.000$ , požarni razred B.S3, z dodatkom za razrez in z lepilnim materialom - za razvod hladne vode				
	Ustreza: Kaimann Kailfex ST ali enakovredno				
	13 x 018 mm	m	44	3,42	150,70
	13 x 022 mm	m	14	3,63	50,87
	13 x 028 mm	m	18	3,82	68,75

Št. poz.	Opis	EM	Količina	Cena/EM	Vrednost (EUR)
13.	<b>Izolacija cevodov tople vode:</b> Izolacija cevodov z ovojnim materialom iz paro zapornega negorljivega izolacijskega materiala, $\lambda \leq 0,034$ W/mK, $\mu \geq 10.000$ , požarni razred B.S3, z dodatkom za razrez in z lepilnim materialom - za razvod tople vode Ustreza: Kaimann Kailfex ST ali enakovredno 19 x 018 mm	m	6	4,60	27,60
14.	<b>Grelnik 5 l:</b> Dobava in montaža električnega tlačnega grelnika pitne vode za obratovalni tlak do 6 bar; V = 5 l; 2 kW; ~230 V; s povezovalnimi cevmi, varnostnim protipovratnim ventilom ter montažnim materialom Ustreza: Gorenje Tiki GT 5 U ali enakovredno	kpl.	3	155,00	465,00
15.	- enako kot zgoraj, le: V = 10 l Ustreza: Gorenje Tiki GT 10 U ali enakovredno	kpl.	1	180,00	180,00
16.	<b>Krogelni ventil - navojni:</b> Dobava in montaža medeninastega krogelnega ventila za hladno ali toplo vodo; navojne izvedbe, s tesnilnim materialom; 0 ... 110 °C; PN 10 DN 15	kos.	8	10,50	84,00
17.	<b>PVC odtočna cev:</b> Dobava in montaža kanalizacijske PVC-C (HT) cevi po DIN 19 538-10 in DIN EN 1566-1 z obojkami, fazonskimi kosi, s standardnimi cinkanimi cevnimi objemkami-kombi s spojkami R 1/2 z osnovnimi pritrdilnimi ploščami in navojnimi palicami ter s pritrdilnim in tesnilnim materialom DN 32 DN 40 DN 50 DN 100	m	75	8,20	615,00
		m	13	8,70	113,10
		m	19	9,70	184,30
		m	22	15,80	347,60
18.	<b>PVC odzračevalna kapa:</b> Dobava in montaža PVC-C (HT) odzračevalne kape po DIN 19 538-10 in DIN EN 1566-1 s pritrdilnim in tesnilnim materialom DN 100	kos.	1	28,60	28,60
19.	<b>Pretočni talni sifon:</b> Dobava in vgradnja pretočnega talnega sifona iz umetne mase s horizontalnim dotokom in odtokom DN 50, s protismradno zaporo ter z nerjavečo rešetko dim. 150 x 150 mm, skupaj z vgradnim in tesnilnim materialom Ustreza: ACO ali enakovredno	kpl.	3	38,50	115,50

Št. poz.	Opis	EM	Količina	Cena/EM	Vrednost (EUR)
20.	<b>Talni sifon z vertikalnim iztokom:</b> Dobava in vgradnja talnega sifona iz umetne mase z vertikalnim odtokom DN 50/70/100, s protismradno zaporo ter z nerjavečo rešetko dim. 115 x 115 mm, skupaj z vgradnim in tesnilnim materialom Ustreza: HL310N-3000 ali enakovredno	kpl.	1	66,20	66,20
21.	<b>Izolacija s ploščami:</b> Izoliranje odtočnih cevovodov z izolacijo iz paro zapornega negorljivega izolacijskega materiala, $\lambda \leq 0,039$ W/mK, $\mu \geq 7000$ , požarni razred B1, z dodatkom za razrez in z lepilnim materialom Ustreza: Armacell AC 19 ali enakovredno	m <sup>2</sup>	3	16,00	48,00
22.	<b>Gibka rebrasta cev:</b> Dobava in montaža gibke znotraj gladke in zunaj rebraste PE cevi s pritrdilnim in tesnilnim materialom Ustreza: Euroflex ali enakovredno Ø 32 mm	m	10	1,90	19,00
23.	<b>Tesnilo preboja inštalacijske cevi:</b> Dobava in montaža tesnila preboja inštalacijske cevi iz kavčuka s samolepilno manšeto - za tesnjenje kanalizacijskih odduhov Ustreza: Isocell RGD ali enakovredno DN 100 (Ø100 - 110 mm)	kos.	1	17,20	17,20
24.	<b>Lepilni trak za tesnjenje in lepljenje zračnih rež:</b> Tesnjenje zračnih rež z lepilnim trakom; - dolžina role je 10m, širina role 80mm Ustreza: Butyl Superflex ali enakovredno	kos.	1	42,50	42,50
25.	<b>Izdelava priključka na obstoječo inštalacijo:</b> Izdelava priključka hladne vode na obstoječ vodomer	kpl.	1	60,00	60,00
26.	<b>Priključek za pomivalni stroj:</b> Izdelava priključkov hladne vode DN 15 in sifonskega odtoka za pomivalni stroj, vključno z izpustno pipo in sifonom ter pritrdilnim in montažnim materialom	kpl.	1	45,00	45,00
27.	<b>Tlačni preizkus:</b> Preizkus na tlak in tesnost vodovodnih napeljav, izveden po navodilih iz načrta, izdaja poročila	kpl.	1	40,00	40,00
28.	<b>Preizkus tesnosti:</b> Preizkus tesnosti vertikalne kanalizacije, izveden po navodilih iz načrta, izdaja poročila	kpl.	1	40,00	40,00
29.	<b>Spiranje in dezinfekcija:</b> Spiranje, razmaščevanje in dezinfekcija razvoda pitne vode, izdaja potrdila	kpl.	1	150,00	150,00
30.	<b>PID:</b> Izdelava projekta izvedenih del	kpl.	1	250,00	250,00

Št. poz.	Opis	EM	Količina	Cena/EM	Vrednost (EUR)
<b>31. Nepredvidena dela</b>					
	Od nadzora odobrena nepredvidena dela	%	5		477,37
<b>32. Pripravljalna in zaključna dela:</b>					
	Pripravljalna dela, zarisovanje tras, poskusno obratovanje, regulacija armatur in zaključna dela	%	5		477,37
<b>33. Manipulativni stroški:</b>					
	Stroški transporta, ostali manipulativni stroški in stroški zavarovanja	%	3		286,42
<b>Vodovod in vertikalna kanalizacija skupaj:</b>				<b>EUR</b>	<b>10.788,49</b>



## II. Ogrevanje in hlajenje

Št. poz.	Opis	EM	Količina	Cena/EM	Vrednost (EUR)
01.	<b>Zunanja grelna/hladilna enota - VRF:</b> Dobava in montaža zunanje VRF invertrske kompresorske enote za ogrevanje in hlajenje s spremenljivimi pretoki hladila; z nožicami; z montažnim materialom; - območje ogrevanja: -20 do +15,5 °C - območje hlajenja: -5 do +52 °C hladilo: R-410A $\Phi_H = 28.000 \text{ W}$ ; $\Phi_G = 31.500 \text{ W}$ ; $P_{el} = 7,35 \text{ kW}$ ; ~400 V; - dim. naprave: 1858 x 920 x 740 mm Ustreza: Mitsubishi Electric PUHY-P250YNW-A1 ali enakovredno	kpl.	1	7.600,00	7.600,00
02.	<b>Ventilatorski parapetni konvektor:</b> Dobava, montaža in zagon parapetnega konvektorja za VRF ogrevanje in hlajenje s spremenljivimi pretoki hladila v sestavi: - ohišje iz jeklene pocinkane pločevine z notranjo izolacijo iz sintetičnega kavčuka, zunanja stran obarvana z epoksidnim prašnim premazom, z masko - modul za uparjanje, - lovilna ponev za kondenzat s črpalko, - pralni sintetični filter, - ventilatorska sekcija, - dim. enote: 600 x 700 x 200, - montažni in pritrdilni material, - hladilo: R-410A, - $\Phi_H = 2.200 \text{ W}$ ; $\Phi_G = 2.500 \text{ W}$ ; - $P = 25 \text{ W}$ ; ~230 V Ustreza: Mitsubishi Electric PFFY-P20VKM-E ali enakovredno	kpl.	9	1.295,00	11.655,00
03.	- enako kot zgoraj, le: - $\Phi_H = 2.800 \text{ W}$ ; $\Phi_G = 3.200 \text{ W}$ ; - $P = 25 \text{ W}$ ; ~230 V Ustreza: Mitsubishi Electric PFFY-P25VKM-E ali enakovredno	kpl.	3	1.304,00	3.912,00
04.	<b>Cevni odcepni kos:</b> Dobava in montaža cevnega odcepnega kosa z izolacijsko oblogo in montažnim materialom Ustreza: Mitsubishi Electric ali enakovredno CMY-Y102LS-G2 CMY-Y102SS-G2	kos. kos.	1 10	132,00 110,00	132,00 1.100,00
05.	<b>Žični daljinski upravljevec:</b> Dobava in montaža žičnega daljinskega upravljavca Ustreza: Mitsubishi PAR-40MAA-J ali enakovredno	kpl.	12	157,00	1.884,00

Št. poz.	Opis	EM	Količina	Cena/EM	Vrednost (EUR)
<b>06.</b>	<b>Omarica za cevni odcepni kos:</b>				
	Dobava in montaža podometne omarice za odcepni kos, izdelane iz nerjaveče pločevine, z vgradnim materialom				
	250 x 250 x 150 mm	kpl.	11	65,00	715,00
<b>07.</b>	<b>Električni radiator za kopalnice:</b>				
	Dobava in montaža električnega panelnega radiatorja za kopalnice ter vlažne prostore z digitalnim programskim elektronskim termostatom, z nosilno konstrukcijo za montažne stene, vijaki in z vložki za pritrditev;				
	$\Phi_T = 600 \text{ W}$ ; 651 x 84 x 350 mm; ~230 V; 50 Hz				
	Ustreza: Glamox 3001 TPVD 06 EV ali enakovredno	kpl.	3	245,00	735,00
<b>08.</b>	<b>Dvojna bakrena cev v kolutu - predizolirana:</b>				
	Dobava in montaža dvojne bakrene cevi v skladu z UNE-EN 12735-1), oplaščene s PE (po DIN 4109, DIN 4102-B2), brez FCKW, VDI 2035 in DIN 18380), debelina izolacije 9 mm, $\lambda \leq 0,036 \text{ W/mK}$ , $\mu \geq 5.000$ , -50 ... +100 °C, z dodatkom za razrez in s pritrdilnim materialom				
	Ustreza: Armacell Tubolit DuoSplit ali enakovredno				
	Ø6,35/Ø12,70 mm - TS-ZO-09X0612/E20	m	79	19,98	1.578,42
	Ø9,52/Ø15,88 mm - TS-ZO-09X1016/E20	m	55	24,33	1.338,15
<b>09.</b>	<b>Bakrena cev v kolutu - predizolirana:</b>				
	Dobava in montaža bakrene cevi v skladu z UNE-EN 12735-1), oplaščene s PE (po DIN 4109, DIN 4102-B2), brez FCKW, VDI 2035 in DIN 18380), debelina izolacije 9 mm, z dodatkom za razrez in s pritrdilnim materialom				
	Ustreza: Armacell Tubolit Split ali enakovredno				
	Ø9,52 x 0,8 mm	m	11	9,62	105,82
<b>10.</b>	<b>Bakrena cev v palicah:</b>				
	Dobava in montaža bakrene cevi tip Sanco z dodatno notranjo zaščito proti luknjičasti koroziji (po SF-Cu DIN 1786/1754), (VDI 2035 in DIN 18 380), s fazonskimi kosi, z dodatkom za razrez, s spojnim in pritrdilnim materialom				
	Ø22 x 1 mm	m	11	15,99	175,85
<b>11.</b>	<b>Izolacija cevovodov hlajenja:</b>				
	Izolacija cevovodov z ovojnim materialom iz parozapornega negorljivega izolacijskega materiala, $\lambda \leq 0,034 \text{ W/mK}$ , $\mu \geq 10.000$ , -50 ... +110 °C, požarni razred B.S3. d0, z dodatkom za razrez in z lepilnim materialom				
	Ustreza: Kaimann Kailfex ST ali enakovredno				
	25 x 22 mm	kos	11	7,60	83,60

Št. poz.	Opis	EM	Količina	Cena/EM	Vrednost (EUR)
12.	<b>Zaščitna polietilenska cev PE 80:</b> Dobava in polaganje polietilenske zaščitne cevi PE 80, izdelane po SIST ISO 4427, PN 8 DN 100 (d 125 x 12,0 mm)	m	11	25,40	279,40
13.	<b>Preskušanje sistema VRF:</b> Vakuumiranje in tlačno preskušanje sistema v skladu z navodili iz načrta, izdaja poročila	kpl.	1	350,00	350,00
14.	<b>Polnjenje VRF cevnega sistema:</b> Polnjenje sistema s hladilom R-410A - dodatna količina hladila: 7 kg	kpl.	1	210,00	210,00
15.	<b>PID:</b> Izdelava projekta izvedenih del	kpl.	1	480,00	480,00
16.	<b>Nepredvidena dela</b> Od nadzora odobrena nepredvidena dela	%	5		1.616,71
<b>Ogrevanje in hlajenje skupaj:</b>				<b>EUR</b>	<b>33.950,96</b>

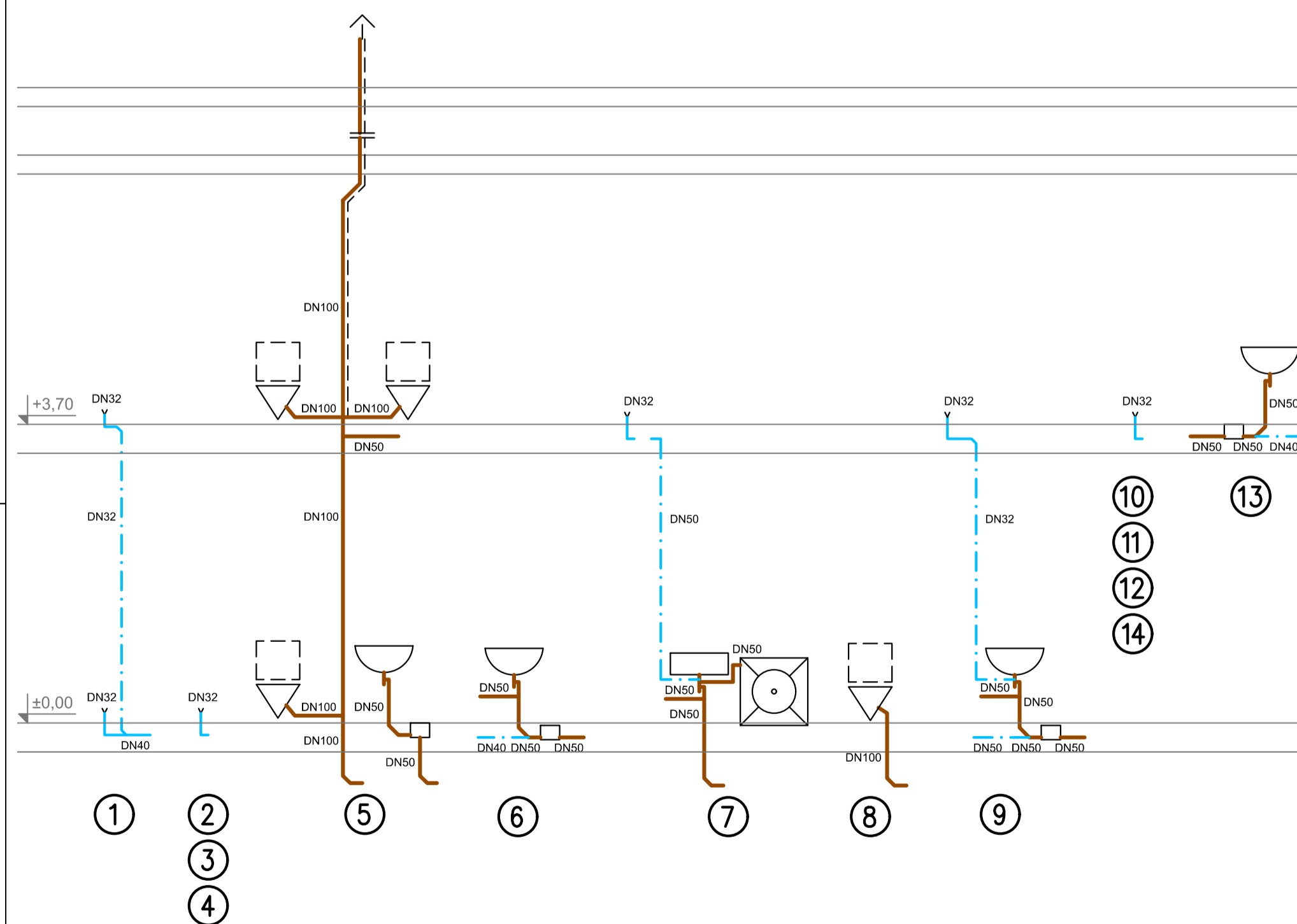
### III. Prežračevanje

Št. poz.	Opis	EM	Količina	Cena/EM	Vrednost (EUR)
01.	<b>Stenski ventilator:</b> Dobava in montaža stenskega ventilatorja z objemko ter s pritrdilnim in montažnim materialom; V = 100 m <sup>3</sup> /h; Δp = 50 Pa; 51 W; ~230 V Ustreza: Systemair KV 100 XL sileo ali enakovredno	kpl.	1	145,50	145,50
02.	<b>Regulator vrtljajev ventilatorja:</b> Dobava in montaža brezstopenjskega regulatorja vrtljajev - maksimalni tok: 1.25 A; ~230 V Ustreza: Systemair REE 1 ali enakovredno	kpl.	1	85,00	85,00
03.	<b>Stenski ventilator - prežračevalec:</b> Dobava in montaža stenskega ventilatorja s fasadno rešetko, s pritrdilnim in montažnim materialom; V = 90 m <sup>3</sup> /h; Δp = 25 Pa; 21 W; ~230 V Ustreza: O.Erre Standardmatic 10 ali enakovredno	kpl.	4	65,00	260,00
04.	<b>Okrogli prežračevalni kanali:</b> Dobava in montaža spiralno robljenih kanalov iz pocinkane pločevine s fazonskimi kosi po SIST EN 1506, SIST prEN 12237, SIST prEN12236 in DIN 24151, s tesnilnim, spojnim, pritrdilnim in obešalnim materialom				
	DN 80	m	30	7,40	222,00
	DN 100	m	43	8,80	378,40
05.	<b>Prežračevalni ventil:</b> Dobava in montaža prežračevalnega ventila za odvod zraka, s pritrdilnim in montažnim materialom Ustreza: Systemair EFF SW ali enakovredno 80	kos.	4	8,30	33,20
06.	<b>Prežračevalni ventil:</b> Dobava in montaža prežračevalnega ventila za odvod zraka, s pritrdilnim in montažnim materialom Ustreza: Systemair EFF SW ali enakovredno 100 125 160	kos. kos. kos.	11 3 2	7,70 9,00 10,60	84,70 27,00 21,20
07.	<b>Aluminijasta vratna rešetka:</b> Dobava in vgradnja aluminijaste vratne rešetke s protiokvirjem Ustreza: Systemair NOVA-D-2 UR1 W ali enakovredno 400 x 150 mm	kos.	2	35,00	70,00

Št. poz.	Opis	EM	Količina	Cena/EM	Vrednost (EUR)
<b>08. Strešni deflektor:</b>					
	Dobava in montaža strešnega deflektorja iz jeklene pocinkane pločevine, z odtočno pocinkano cevjo DN 15, s pritrdilnim in montažnim materialom DN 100				
		kos.	4	101,00	404,00
<b>09. Okrogla zaščitna rešetka:</b>					
	Dobava in vgradnja okrogle pocinkane rešetke s pritrdilnim materialom Ustreza: Systemair IGC ali enakovredno DN 100				
		kos.	1	11,00	11,00
<b>10. Izolacija:</b>					
	Dobava in montaža samolepilne izolacije iz parozapornega negorljivega izolacijskega materiala, $\lambda \leq 0,034$ W/mK, $\mu \geq 10.000$ , -50 ... +110 °C, požarni razred B.S3,d0 po EN 13501-1 z dodatkom za razrez, samolepilnimi trakovi in lepilom Ustreza: Kaiflex ST plošče ST-19-RL -SK ali enakovredno				
		m <sup>2</sup>	9	19,22	172,98
<b>11. Tesnjenje zračnih rež:</b>					
	Tesnjenje zračnih rež v zaščitni cevi inštalacij z UV-odporno trajno elastično maso na bazi MS polimerov; - prostornina kartuše 290 ml Ustreza: Isocell Airstop UNI ali enakovredno				
		kos.	4	8,90	35,60
<b>12. Meritve:</b>					
	Reguliranje in merjenje količin zraka na projektirane vrednosti				
		kpl.	1	20,00	20,00
<b>13. PID:</b>					
	Izdelava projekta izvedenih del				
		kpl.	1	150,00	150,00
<b>14. Nepredvidena dela</b>					
	Od nadzora odobrena nepredvidena dela				
		%	5		106,03
<b>15. Pripravljalna in zaključna dela:</b>					
	Pripravljalna dela, zarisovanje tras, poskusno obratovanje in zaključna dela				
		%	5		106,03
<b>16. Manipulativni stroški:</b>					
	Stroški transporta, ostali manipulativni stroški in stroški zavarovanja				
		%	3		66,80
<b>Prezračevanje skupaj:</b>				<b>EUR</b>	<b>2.399,44</b>

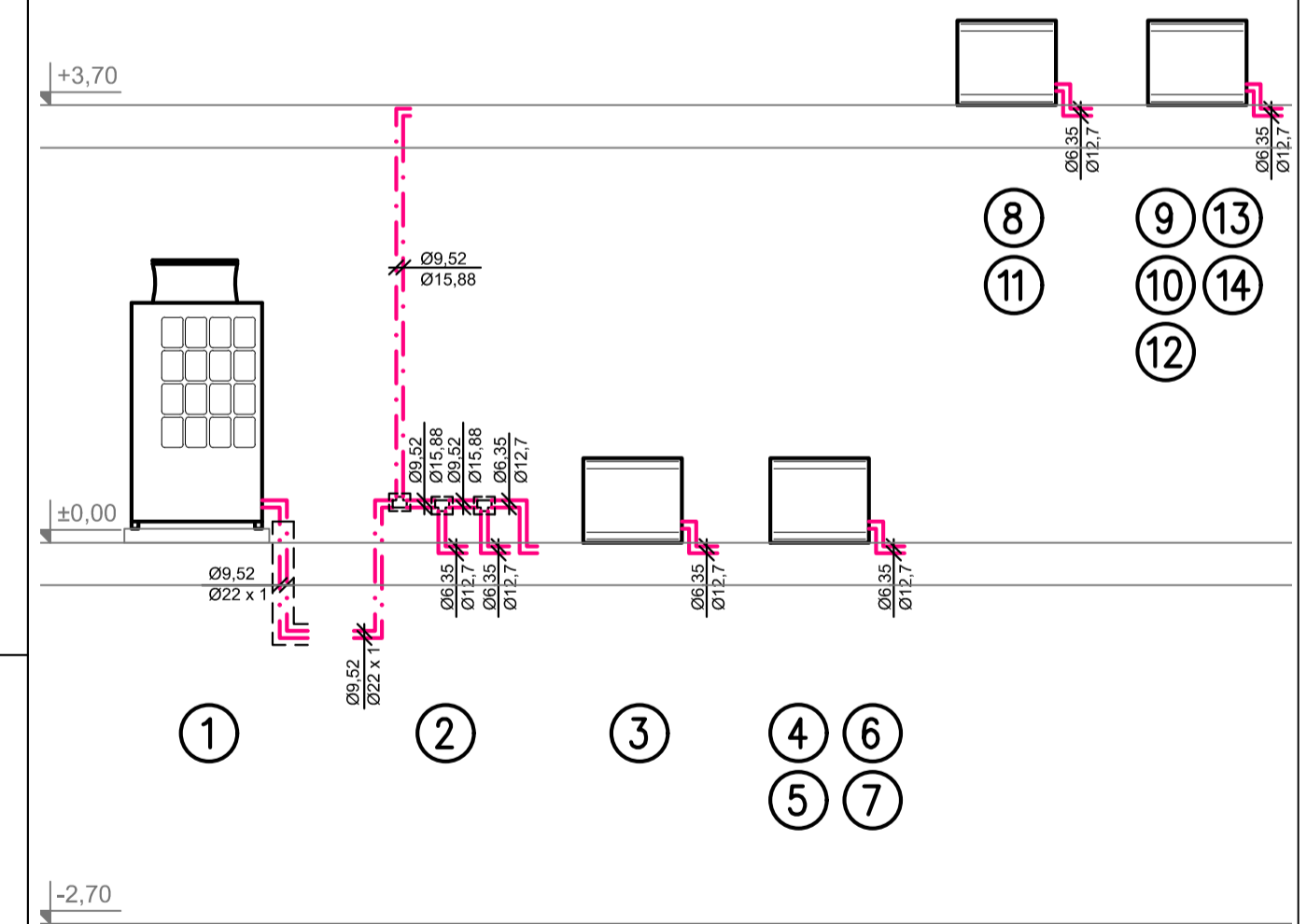
### 3. TEHNIČNI PRIKAZI

<b>Kazalo vsebine</b>	
VODOVOD	
V-1/3	Tloris pritličja
V-2/3	Tloris nadstropja
V-3/3	Shema dviznih vodov
VERTIKALNA KANALIZACIJA IN PREZRAČEVANJE	
K-1/4	Tloris kleti
K-2/4	Tloris pritličja
K-3/4	Tloris nadstropja
K-4/4	Shema dviznih vodov
OGREVANJE IN HLAJENJE	
O-1/3	Tloris pritličja
O-2/3	Tloris nadstropja
O-3/3	Shema dviznih vodov



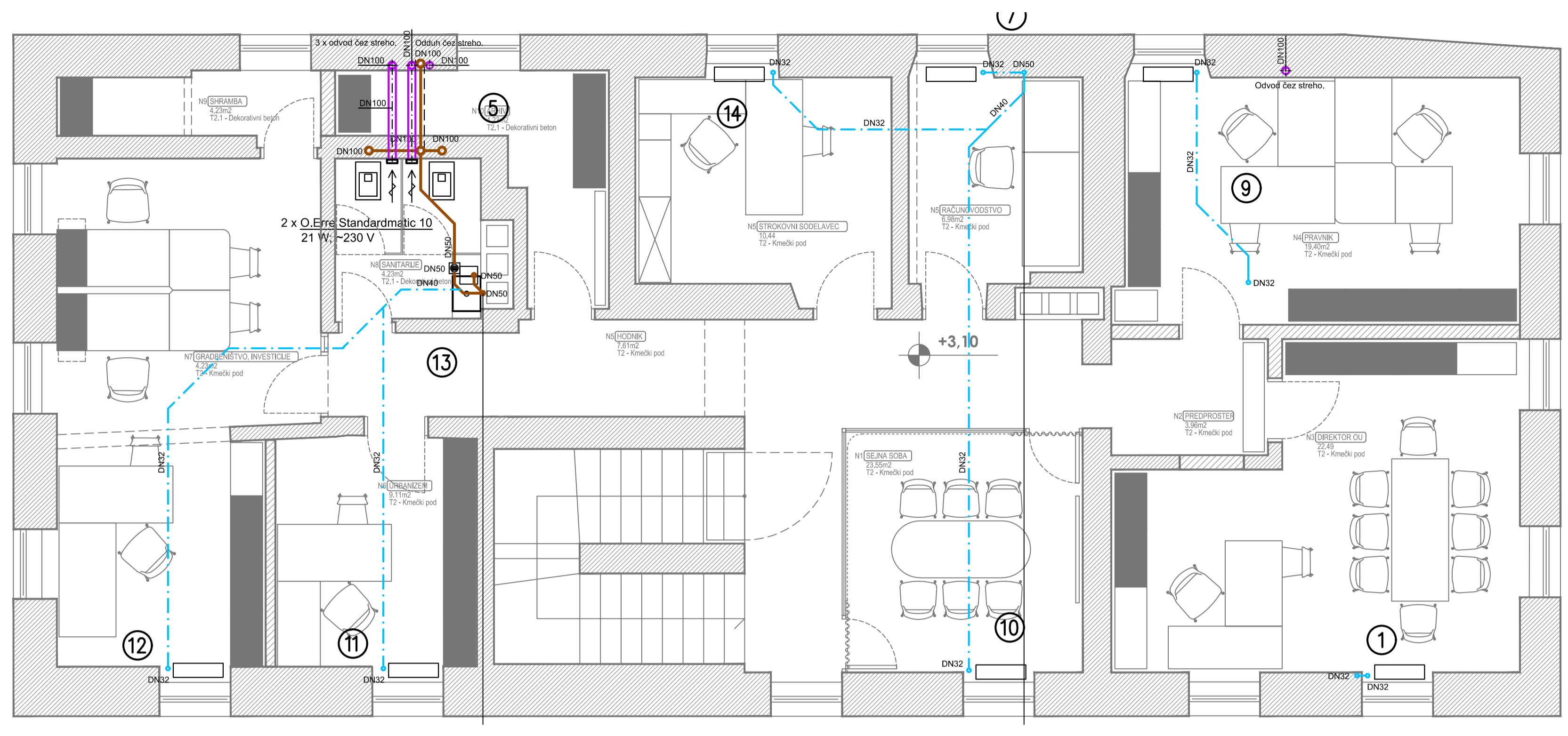
LEGENDA VODOV:  
 — FEKALNA KANALIZACIJA  
 - - - KONDENZAT  
 - - - - ODDUŠNI VOD

<b>MAJA MENART</b> Projektiranje in tehnično svetovanje, Maja Menart s.p.			
investor	Občina DOL PRI LJUBLJANI	odg.vodja projekta	Matjaž Suhadolc, univ.dipl.inž.arh., A-1678
objekt	Dol pri Ljubljani 1, 1262 Dol pri Ljubljani	odg.projektant	Maja Menart, dipl.inž.str., S-1804
	RAJHOVA DOMAČIJA	projektant	
		vrsta projekta	PZI
dol objekta	HEMA DVIŽNIH VODOV	št.projekta	13_2020SA datum Julij 2021
vsebinska načrta	STR. NAPELJAVE IN NAPRAVE	merilo	- št.načrta 489/21
vsebinska risbe	VERTIKALNA KANALIZACIJA	datoteka	rajhova_domacija_pzi_si št.risbe K-4/4



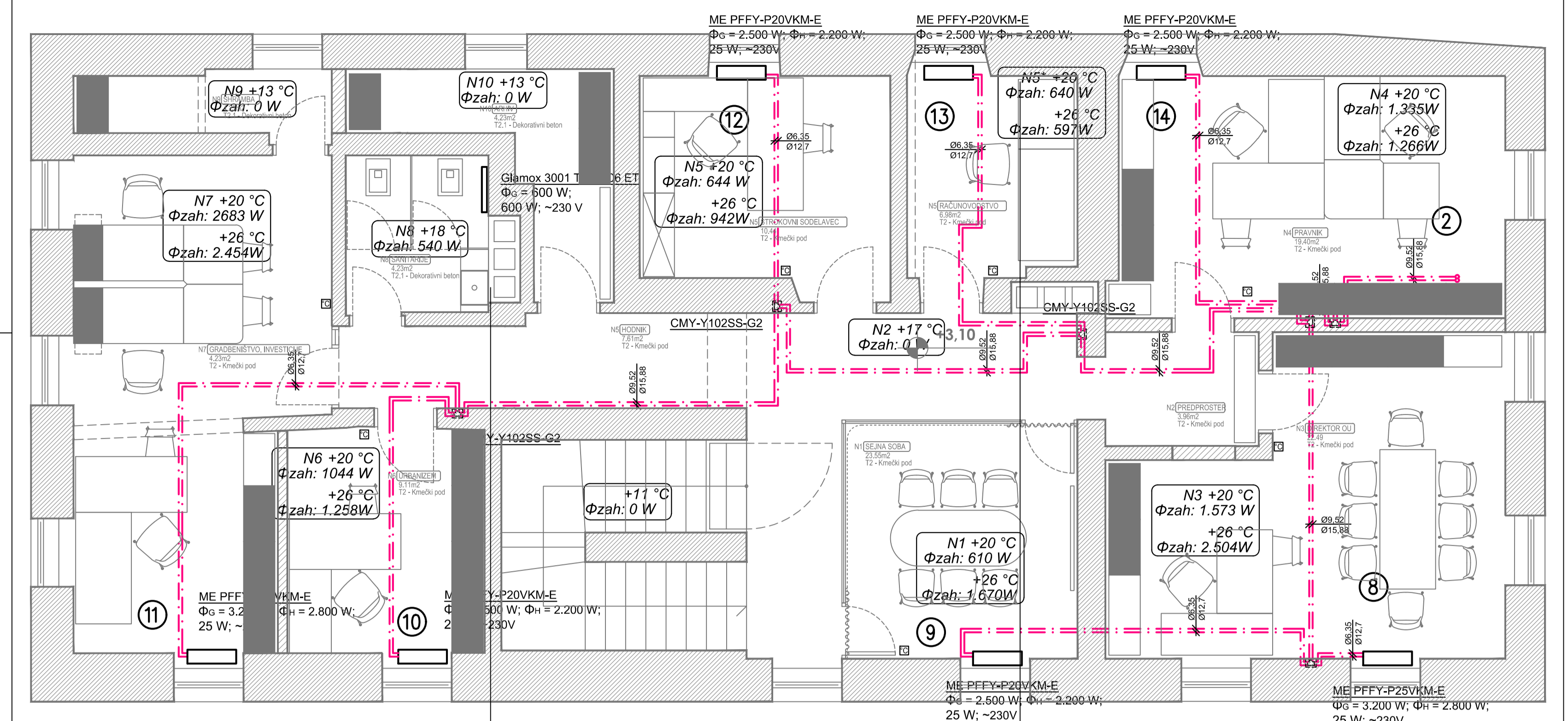
LEGENDA VODOV:  
 - - - - FREON R-410A

<b>MAJA MENART</b> Projektiranje in tehnično svetovanje, Maja Menart s.p.			
investor	Občina DOL PRI LJUBLJANI	odg.vodja projekta	Matjaž Suhadolc, univ.dipl.inž.arh., A-1678
objekt	Dol pri Ljubljani 1, 1262 Dol pri Ljubljani	odg.projektant	Maja Menart, dipl.inž.str., S-1804
	RAJHOVA DOMAČIJA	projektant	
		vrsta projekta	PZI
dol objekta	HEMA DVIŽNIH VODOV	št.projekta	43_2020SA datum Julij 2021
vsebinska načrta	STR. NAPELJAVE IN NAPRAVE	merilo	- št.načrta 489/21
vsebinska risbe	OGREVANJE IN HLAJENJE	datoteka	rajhova_domacija_pzi_si št.risbe O-3/3



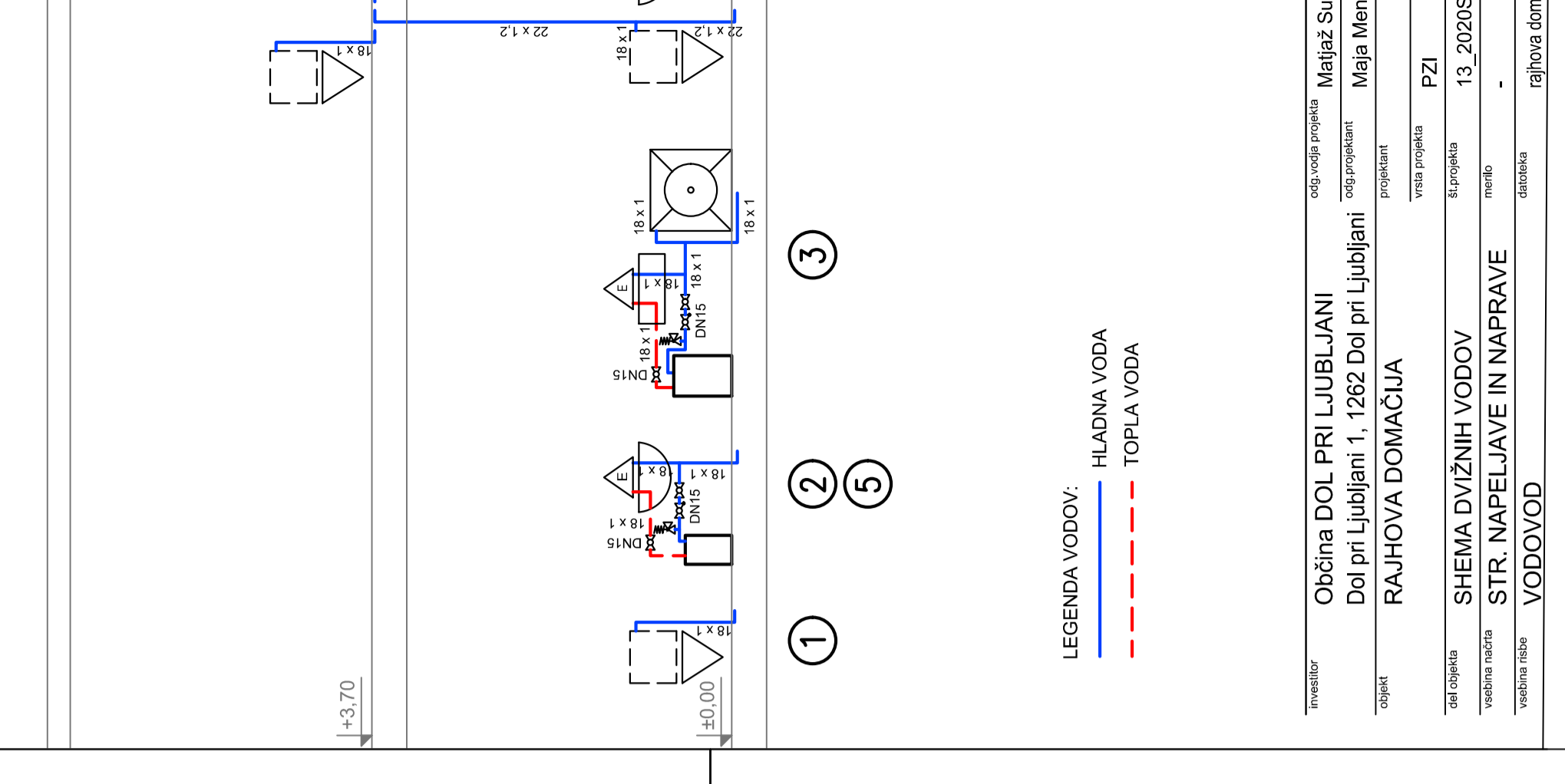
LEGENDA VODOV:  
 - - - - - FEKALNA KANALIZACIJA  
 - - - - - KONDENZAT

Objekt	Občina DOL PRI LJUBLJANI	Magist. Suhobek, univ.dipl.inž.arh., A-1678
Dokument	Dol pri Ljubljani 1, 1262 Dol pri Ljubljani	Maja Menart, dipl.inž.arh., S-1804
Projektna faza	RAJHOVA DOMAČIJA	P23
Projektirano	13. 2020SA	JUL 2021
Str. napeljava in naprave	STR. NAPELJAVE IN NAPRAVE	1.50
Vertikalni kanal in prežračevanje	VERT. KANAL IN PREŽRACEVANJE	njhova domacija_pj_#
Št. strani	K-3/4	

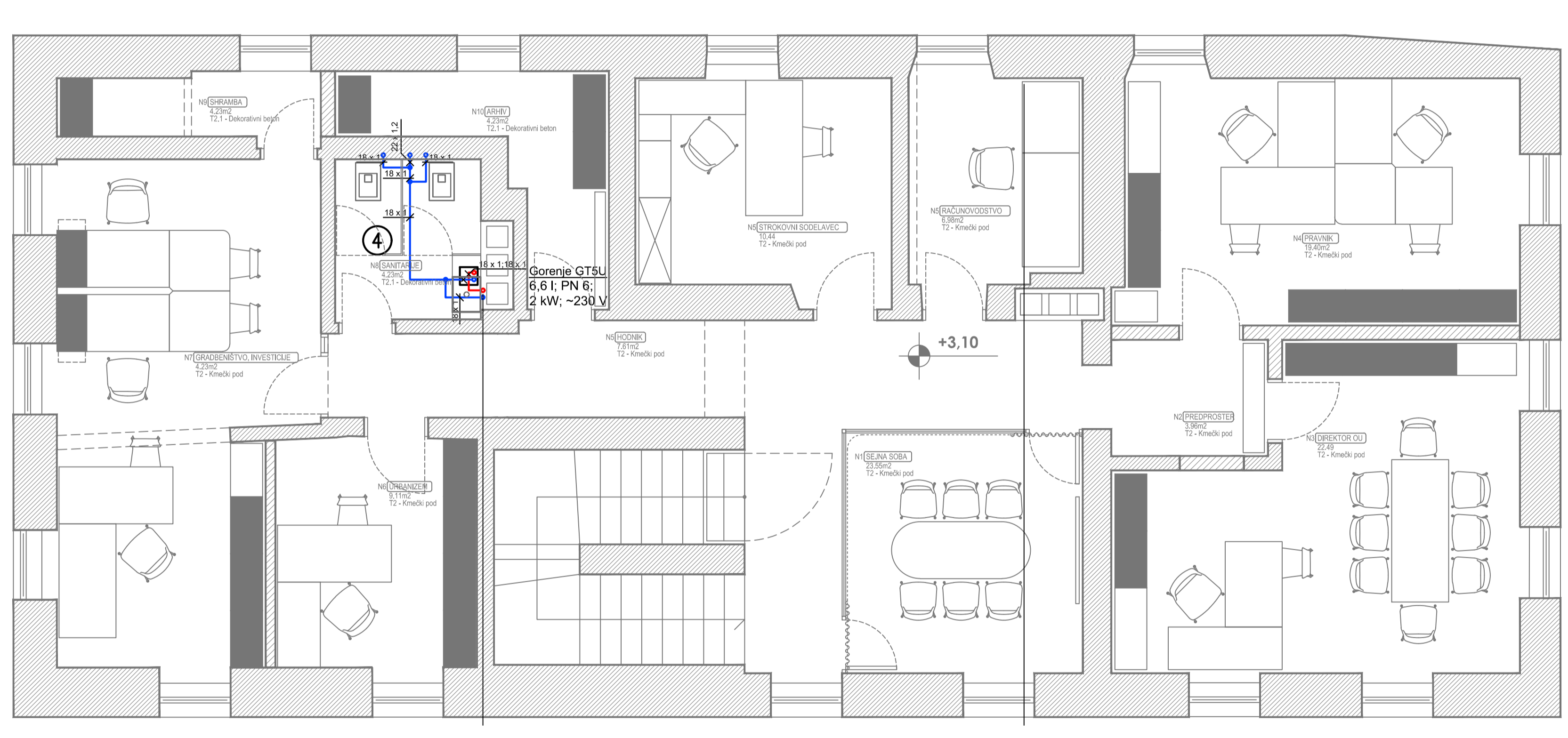


LEGENDA VODOV:  
 - - - - - FREON R-410A  
 - - - - - POKROVSKO TERMOSTAT

Objekt	Občina DOL PRI LJUBLJANI	Magist. Suhobek, univ.dipl.inž.arh., A-1678
Dokument	Dol pri Ljubljani 1, 1262 Dol pri Ljubljani	Maja Menart, dipl.inž.arh., S-1804
Projektna faza	RAJHOVA DOMAČIJA	P23
Projektirano	13. 2020SA	JUL 2021
Str. napeljava in naprave	STR. NAPELJAVE IN NAPRAVE	1.50
Ogrevanje in hlajenje	OGREVANJE IN HLAJENJE	njhova domacija_pj_#
Št. strani	O-2/3	

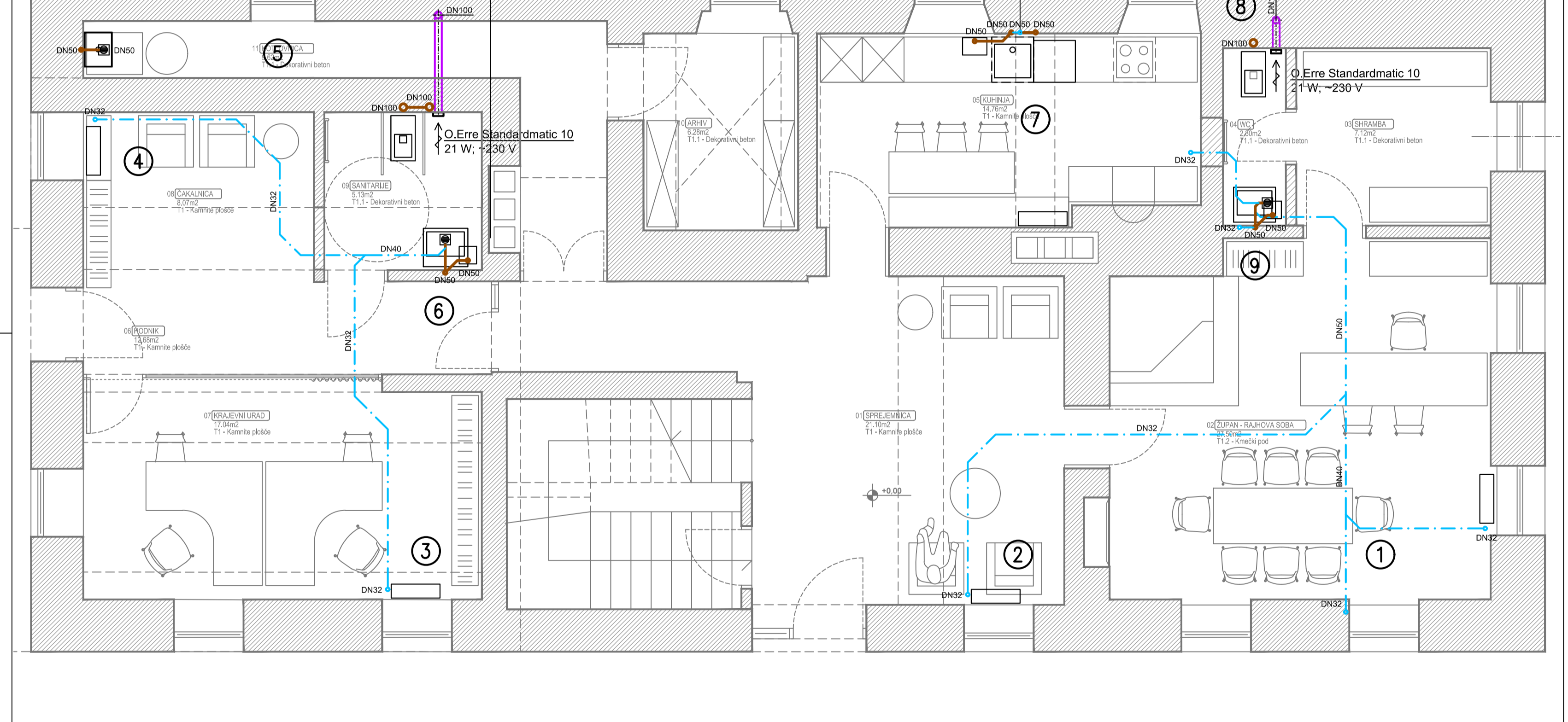


Objekt	Občina DOL PRI LJUBLJANI	Magist. Suhobek, univ.dipl.inž.arh., A-1678
Dokument	Dol pri Ljubljani 1, 1262 Dol pri Ljubljani	Maja Menart, dipl.inž.arh., S-1804
Projektna faza	RAJHOVA DOMAČIJA	P23
Projektirano	13. 2020SA	JUL 2021
Str. napeljava in naprave	STR. NAPELJAVE IN NAPRAVE	1.50
Vodovod	VODOVOD	njhova domacija_pj_#
Št. strani	V-2/3	



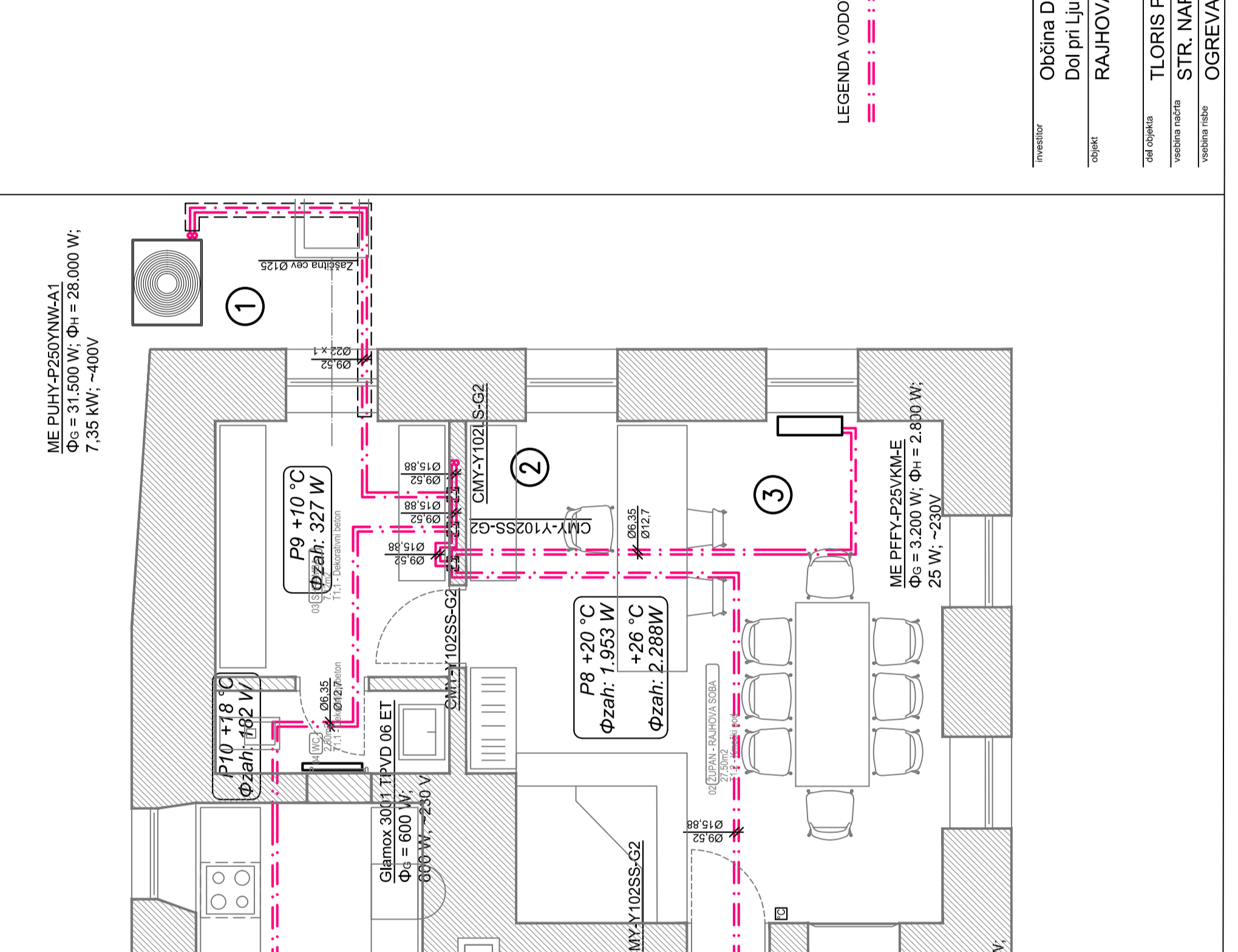
LEGENDA VODOV:  
 - - - - - HLADNA VODA  
 - - - - - TOPLA VODA

Objekt	Občina DOL PRI LJUBLJANI	Magist. Suhobek, univ.dipl.inž.arh., A-1678
Dokument	Dol pri Ljubljani 1, 1262 Dol pri Ljubljani	Maja Menart, dipl.inž.arh., S-1804
Projektna faza	RAJHOVA DOMAČIJA	P23
Projektirano	13. 2020SA	JUL 2021
Str. napeljava in naprave	STR. NAPELJAVE IN NAPRAVE	1.50
Vodovod	VODOVOD	njhova domacija_pj_#
Št. strani	V-2/3	

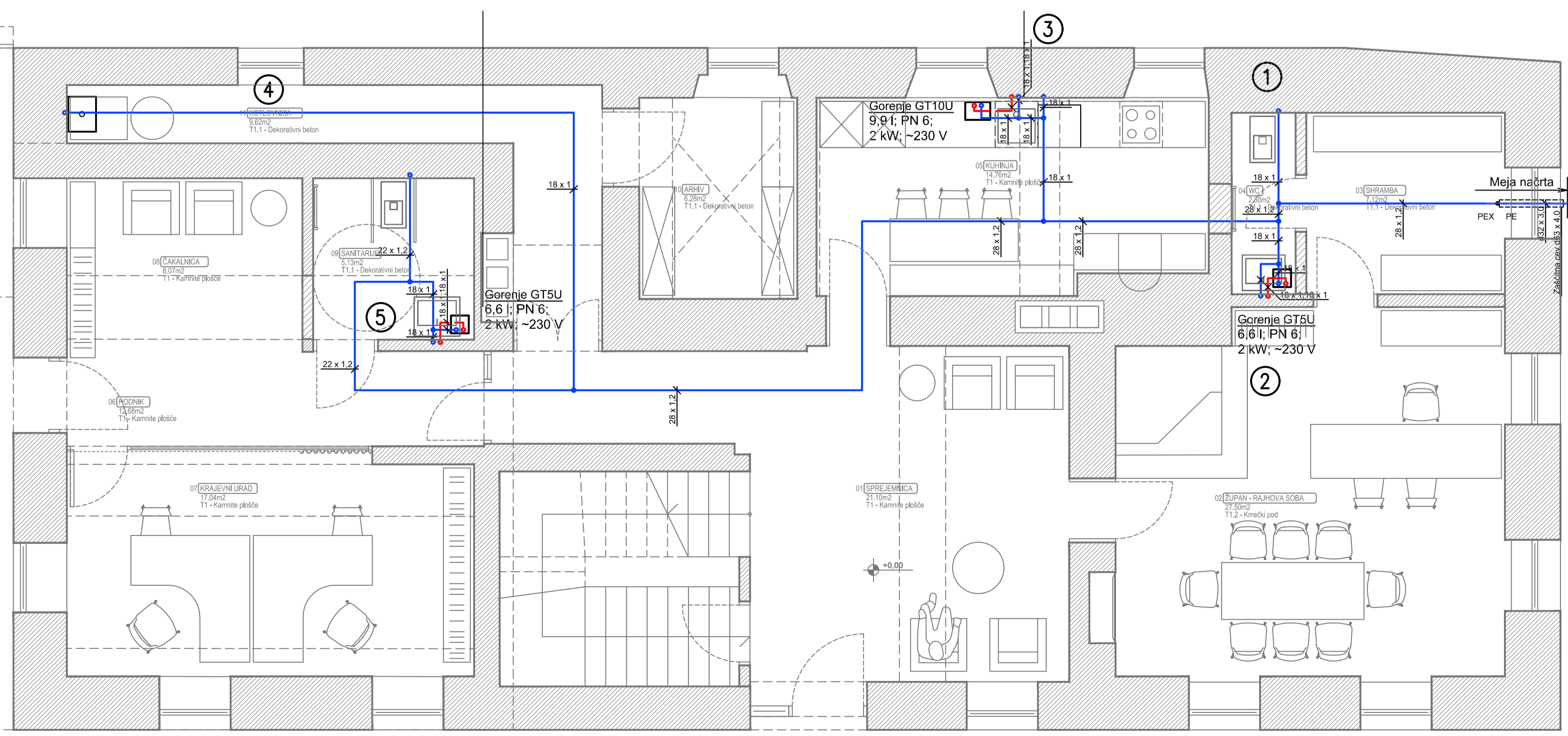


LEGENDA VODOV:  
 - - - - - FEKALNA KANALIZACIJA  
 - - - - - KONDENZAT

Objekt	Občina DOL PRI LJUBLJANI	Magist. Suhobek, univ.dipl.inž.arh., A-1678
Dokument	Dol pri Ljubljani 1, 1262 Dol pri Ljubljani	Maja Menart, dipl.inž.arh., S-1804
Projektna faza	RAJHOVA DOMAČIJA	P23
Projektirano	13. 2020SA	JUL 2021
Str. napeljava in naprave	STR. NAPELJAVE IN NAPRAVE	1.50
Vertikalni kanal in prežračevanje	VERT. KANAL IN PREŽRACEVANJE	njhova domacija_pj_#
Št. strani	K-2/4	

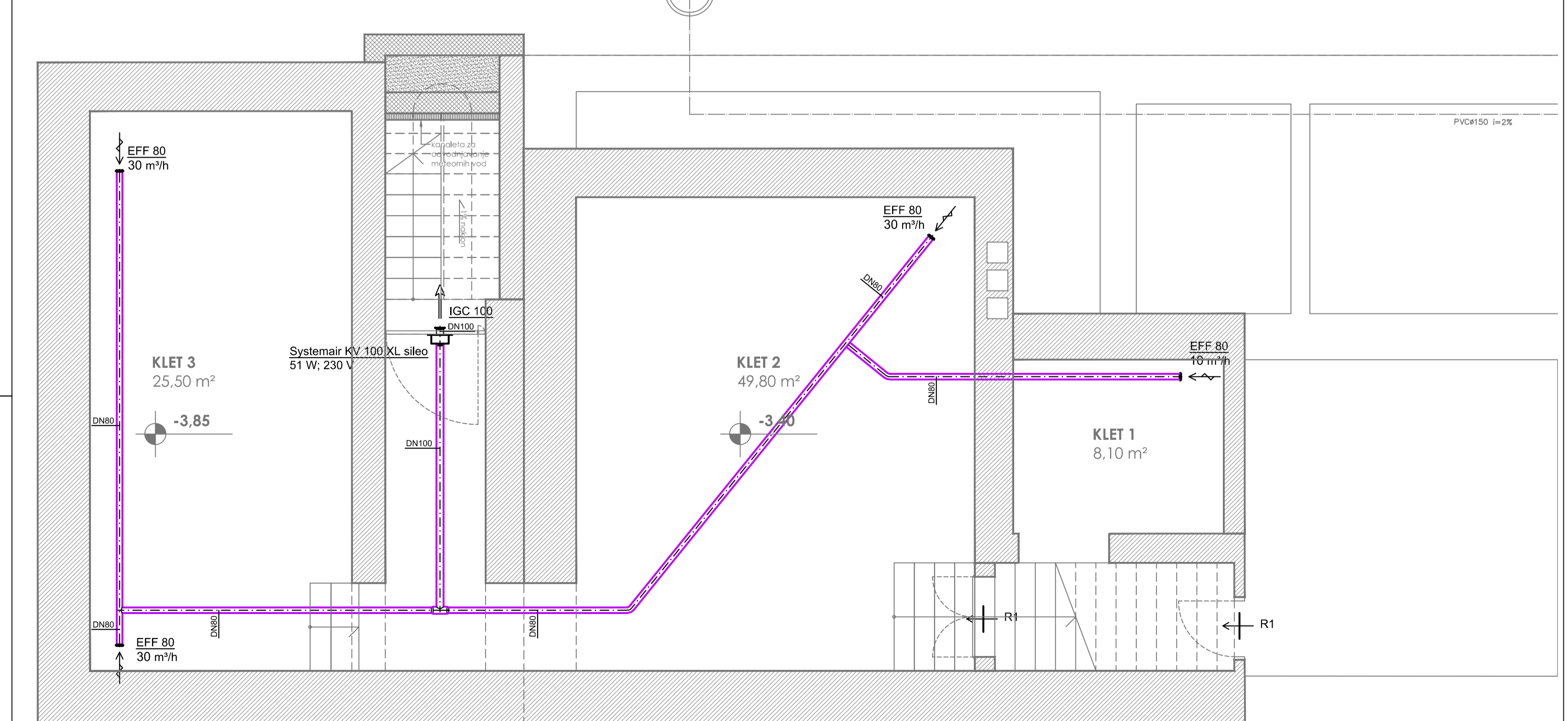


Objekt	Občina DOL PRI LJUBLJANI	Magist. Suhobek, univ.dipl.inž.arh., A-1678
Dokument	Dol pri Ljubljani 1, 1262 Dol pri Ljubljani	Maja Menart, dipl.inž.arh., S-1804
Projektna faza	RAJHOVA DOMAČIJA	P23
Projektirano	13. 2020SA	JUL 2021
Str. napeljava in naprave	STR. NAPELJAVE IN NAPRAVE	1.50
Ogrevanje in hlajenje	OGREVANJE IN HLAJENJE	njhova domacija_pj_#
Št. strani	O-2/3	



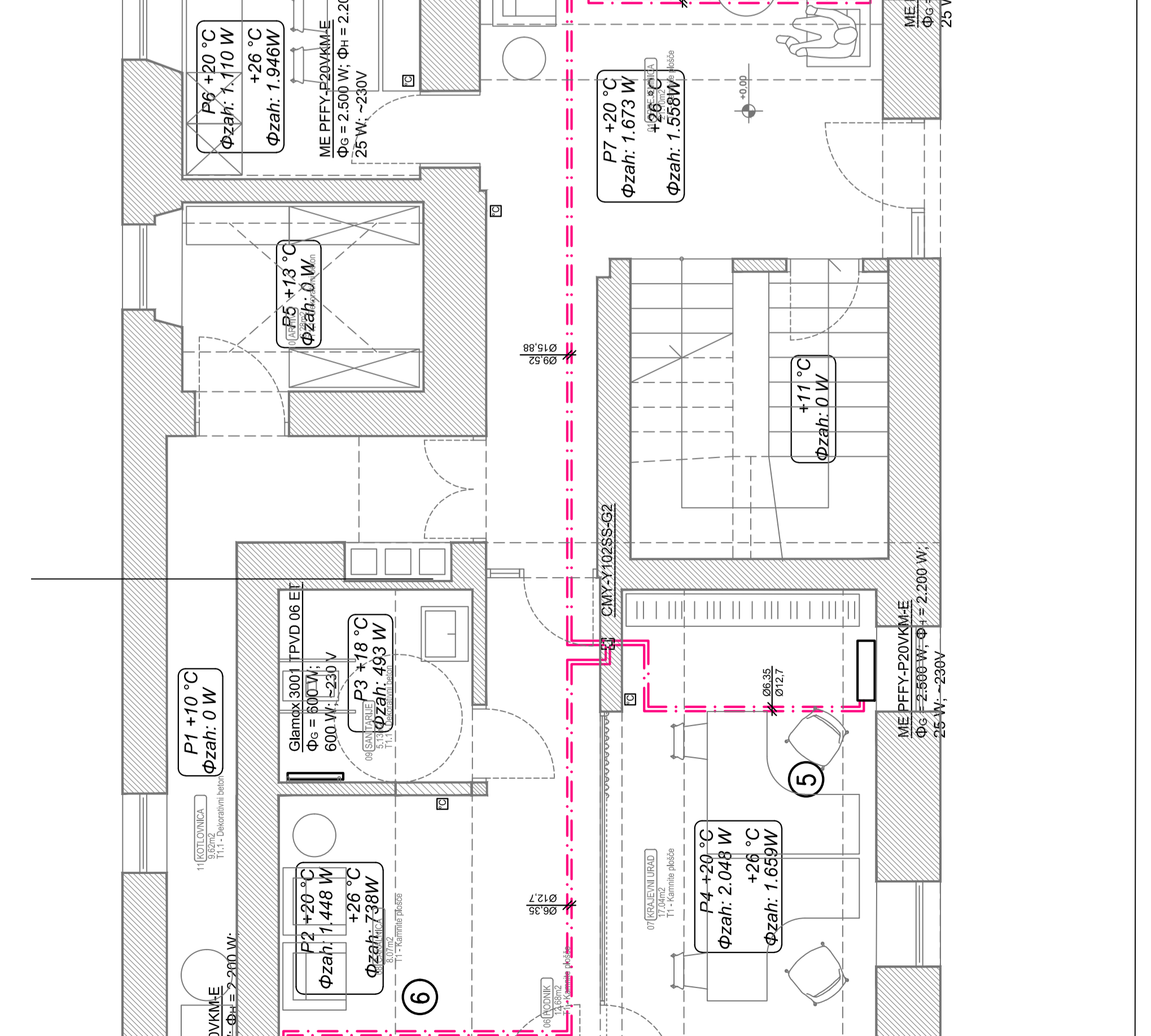
LEGENDA VODOV:  
 - - - - - HLADNA VODA  
 - - - - - TOPLA VODA

Objekt	Občina DOL PRI LJUBLJANI	Magist. Suhobek, univ.dipl.inž.arh., A-1678
Dokument	Dol pri Ljubljani 1, 1262 Dol pri Ljubljani	Maja Menart, dipl.inž.arh., S-1804
Projektna faza	RAJHOVA DOMAČIJA	P23
Projektirano	13. 2020SA	JUL 2021
Str. napeljava in naprave	STR. NAPELJAVE IN NAPRAVE	1.50
Vodovod	VODOVOD	njhova domacija_pj_#
Št. strani	V-1/3	



LEGENDA:  
 + R1 VRATNA RESETKA SYSTEMAR NOVAO-2-400x150-UR1

Objekt	Občina DOL PRI LJUBLJANI	Magist. Suhobek, univ.dipl.inž.arh., A-1678
Dokument	Dol pri Ljubljani 1, 1262 Dol pri Ljubljani	Maja Menart, dipl.inž.arh., S-1804
Projektna faza	RAJHOVA DOMAČIJA	P23
Projektirano	13. 2020SA	JUL 2021
Str. napeljava in naprave	STR. NAPELJAVE IN NAPRAVE	1.50
Prežračevanje	PREŽRACEVANJE	njhova domacija_pj_#
Št. strani	K-1/4	



Objekt	Občina DOL PRI LJUBLJANI	Magist. Suhobek, univ.dipl.inž.arh., A-1678
Dokument	Dol pri Ljubljani 1, 1262 Dol pri Ljubljani	Maja Menart, dipl.inž.arh., S-1804
Projektna faza	RAJHOVA DOMAČIJA	P23
Projektirano	13. 2020SA	JUL 2021
Str. napeljava in naprave	STR. NAPELJAVE IN NAPRAVE	1.50
Vodovod	VODOVOD	njhova domacija_pj_#
Št. strani	V-2/3	