

## 5.1. STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU

NAČRT IN ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA:

### 5. NAČRT STROJNIH INŠTALACIJ IN STROJNE OPREME S-1622/2

(načrt arhitekture; načrt krajinske arhitekture; načrt gradbenih konstrukcij; načrt električnih inštalacij in električne opreme; načrti strojnih inštalacij in strojne opreme; načrti telekomunikacij; tehnološki načrti; načrti izkopov in osnovne podgradnje; drugi gradbeni načrti.)

INVESTITOR:

**Javni stanovanjski sklad MOL, Zarnikova ulica 3, 1000 Ljubljana**

(ime, priimek in naslov investitorja oziroma njegov naziv in sedež)

OBJEKT:

**Novogradnja stanovanjsko poslovnega kompleksa Polje IV**

(708/3, 711/1, 712/3, 714/5, 714/8, 714/9, vse k.o. (1772) Slape)

(poimenovanje objekta, na katerega se gradnja nanaša)

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE IN NJENA ŠTEVILKA:

**PROJEKT ZA IZVEDBO št. 01/07-2016/2**

(idejna zasnova, idejni projekt, projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja, projekt za razpis, projekt za izvedbo)

ZA GRADNJO:

**NOVOGRADNJA**

(nova gradnja, prizidava, nadzidava, rekonstrukcija, odstranitev objekta, sprememba namembnosti, nadomestna gradnja)

PROJEKTANT:

**MIKTRA d.o.o.**

**Gortina 142, SI- 2366 Muta**

žig

direktor:

Miran Knez, udis

(naziv projektanta, sedež, ime in podpis odgovorne osebe projektanta in žig)

ODGOVORNI PROJEKTANT:

**mag. Sašo Poberžnik, udis, S-1260**

osebni žig

podpis

(ime odgovornega projektanta, strokovna izobrazba, identifikacijska številka, osebni žig, podpis)

**ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA:**

**S-1622/2, Gortina, februar : 2018**

(številka načrta, evidentirana pri projektantu, kraj in datum izdelave načrta)

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

**Branko HOJNIK u.d.i.a., ZAPS - 0949**

osebni žig

podpis

(ime odgovornega vodje projekta, strokovna izobrazba, identifikacijska številka, osebni žig, podpis)

## 5.2. KAZALO VSEBINE NAČRTA STROJNIH INŠTALACIJ IN STROJNE OPREME št. S-1622/2

<b>5.1. STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU .....</b>	<b>1</b>
<b>5.2. KAZALO VSEBINE NAČRTA STROJNIH INŠTALACIJ IN .....</b>	<b>2</b>
<b>5.4. TEHNIČNO POROČILO .....</b>	<b>5</b>
5.4.1. SPLOŠNO .....	5
5.4.1.1. LOKACIJA .....	5
5.4.1.2. FUNKCIONALNA ZASNOVA .....	5
5.4.1.3. OBLIKOVANJE .....	5
5.4.1.4. PROJEKTNNA NALOGA .....	6
5.4.1.5. ZAKONODAJA .....	7
5.4.2. KRATKO TEHNIČNO POROČILO .....	8
5.4.3. VODOVOD IN KANALIZACIJA .....	10
5.4.3.1. Vodovodna instalacija .....	10
5.4.3.1.1. Hišni vodovodni priključek .....	10
5.4.3.1.2. Interna vodovodna instalacija .....	10
5.4.3.2. ODTOČNA KANALIZACIJA .....	13
5.4.3.3. Sanitarna oprema .....	15
5.4.3.4. ZBIRANJE DEŽEVNICE .....	15
5.4.3.5. POŽARNA ZAŠČITA .....	15
5.4.3.6. Splošno .....	16
5.4.3.7. Tehniški izračun .....	17
5.4.3.7.1. Vodovodna instalacija .....	17
5.4.3.7.2. Fekalna odtočna kanalizacija .....	20
5.4.4. OGREVANJE IN HLAJENJE .....	21
5.4.4.1. KOTLOVNICA -LAMELA I/II (ZP) .....	23
5.4.4.1.1. splošno .....	23
5.4.4.1.2. Kotli .....	23
5.4.4.1.3. Oskrba kotla z gorivom .....	25
5.4.4.1.4. Odvod dimnih plinov .....	25
5.4.4.1.5. Prezračevanje kotlovnice .....	25
5.4.4.1.6. Varovanje tlaka .....	26
5.4.4.1.7. Dopolnjevanje vode .....	26
5.4.4.1.8. Nevtralizacija kondenza .....	27
5.4.4.1.9. Oskrba potrošnikov .....	27
5.4.4.2. TERMO SOLARNI SISTEM .....	31
5.4.4.3. KOTLOVNICA -KNJIŽNICA (ZP) .....	36
5.4.4.4. HIDRAVLICNO URAVNOVEŠENJE SISTEMA OGREVANJA .....	36
5.4.4.5. SPLOŠNO .....	37
Preskus in obratovanje .....	38
5.4.4.1. REKAPITULACIJA OGREVANJA .....	38
5.4.5. PREZRAČEVANJE .....	39
5.4.6. ZUNANJI IN NOTRANJI PLINOVOD .....	42
5.4.6.1. Notranji plinovod .....	43
5.4.6.2. Cevi in armatura: .....	44
5.4.6.3. Montaža .....	44
5.4.6.4. Zaščita napeljave: .....	44
5.4.6.5. Delo na plinovodih pod plinom: .....	45
5.4.6.6. Priključitev trošil: .....	45
5.4.6.7. Kontrola plinske napeljave: .....	45
5.4.6.8. Predpreizkus oziroma preizkus trdnosti cevovoda .....	45

5.4.6.9. Preizkus tesnosti cevovoda: .....	46
5.4.6.10. Spuščanje plina v napeljavo .....	46
5.4.6.11. Nastavitev in preizkus delovanja trošil: .....	46
5.4.6.12. Zagon trošil: .....	46
5.4.6.13. Kontrola in vzdrževanje. ....	47
5.4.6.14. Ozemljitev jeklenih delov plinovoda .....	47
5.4.6.14.1 Varnostni ukrepi na plinovodu .....	47
5.4.6.15. Varnostni ukrepi pri ravnanju s plinom.....	47
5.4.6.15.1 Splošno .....	48
5.4.6.15.2 Požarnovarnostni ukrepi pri priključevanju .....	48
5.4.6.15.3 Varnostni ukrepi v primeru požara .....	49
5.4.6.15.4 Ukrepi pri vonju po plinu .....	49
5.4.6.16. Zaključek .....	50
5.4.6.17. TEHNIČNI IZRAČUN .....	51
5.4.7. MERITVE .....	52
5.4.8. FAZNOST GRADNJE .....	53
<b>5.5. POPIS MATERIALA IN DEL .....</b>	<b>54</b>
<b>5.6. PRILOGE .....</b>	<b>55</b>
<b>5.7. RISBE .....</b>	<b>56</b>

## RISBE

S1. Situacija	1:250
O1. Tloris kleti Ogrevanje, hlajenje, zem.plin	1:100
O2. Tloris pritličja Ogrevanje, hlajenje, zem.plin	1:100
O3. Tloris 1. etaže Ogrevanje, hlajenje, zem.plin	1:100
O4. Tloris 2. etaže Ogrevanje, hlajenje, zem.plin	1:100
O5. Tloris 3. etaže Ogrevanje, hlajenje, zem.plin	1:100
O6. Tloris 4. etaže Ogrevanje, hlajenje, zem.plin	1:100
O7. Tloris strehe Ogrevanje, hlajenje, zem.plin	1:100
O8. Shema ogrevanje – lamela I	1:x
O9. Shema ogrevanje – lamela II	1:x
O10. Shema stanovanjske toplotne postaje	1:x
O11. Shema dviznih vodov lamela I – rad.ogrevanje	1:x
O12. Shema dviznih vodov lamela I – rad.ogrevanje	1:x
O13. Tloris kotlovnice	1:100
O14. Tloris, prerez – glavna vertikala	1:20
O15. Shema ZP	1:x
P1. Tloris kleti prezračevanje	1:100
P2. Tloris pritličja prezračevanje	1:100
P3. Tloris 1. etaže prezračevanje	1:100
P4. Tloris 2. etaže prezračevanje	1:100
P5. Tloris 3. etaže prezračevanje	1:100
P6. Tloris 4. etaže prezračevanje	1:100
P7. Tloris strehe prezračevanje	1:100
P8. Shema prezračevanja shramb	1:x
P9. Shema avtomatike KN1	1:x
P10. Shema dviznih vodov – lamela I	1:x
P11. Shema dviznih vodov – lamela II	1:x
V1. Tloris temeljev	1:100
V2. Tloris kleti Vodovod, kanalizacija	1:100
V3. Tloris pritličja Vodovod, kanalizacija	1:100
V4. Tloris 1. etaže Vodovod, kanalizacija	1:100
V5. Tloris 2. etaže Vodovod, kanalizacija	1:100
V6. Tloris 3. etaže Vodovod, kanalizacija	1:100
V7. Tloris 4. etaže Vodovod, kanalizacija	1:100
V8. Tloris strehe Vodovod, kanalizacija	1:100
V9. Shema Vodovod, kanalizac. lamela 1 vertikala K16-K27	1:X
V10. Shema Vodovod, kanalizac. lamela 1 vertikala K19-K23	1:X
V11. Shema Vodovod, kanalizac. lamela 2 vertikala K1-K12	1:X
V12. Shema Vodovod, kanalizac. lamela 2 vertikala K5-K9	1:X
V13. Shema Zbiralnik deževnice	1:X

## 5.4. TEHNIČNO POROČILO

### 5.4.1. SPLOŠNO

Za potrebe Novogradnje stanovanjsko poslovnega kompleksa Polje IV je izdelan projekt za izvedbo v katerem so predvidene naslednje vrste strojnih instalacij:

- ogrevanje in hlajenje,
- prezračevanje,
- vodovod in fekalna kanalizacija
- plinovodno omrežje

Vsa projektna dokumentacija je izdelana skladno z veljavnimi tehničnimi predpisi, normativi in standardi, predpisi o varnosti in zdravju pri delu ter s pogoji iz izdanih soglasij pristojnih organov in organizacij. Upoštevan je Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj (Ur.l.RS, št.1/11). Pri izdelavi načrta je upoštevana Študija požarne varnosti št. 0018-2-18 SPV izdelana pri Ekosystem d.o.o. februarja 2018. Upoštevan je bil tudi Elaborat gradbene fizike za področje učinkovite rabe energije v stavbah št. 01/07-2016 izdelan pri Energetska izkaznica d.o.o.

Strojne instalacije za potrebe lekarne in knjižnice niso predmet tega načrta. Predvidijo se le priključki za potrebe obeh lokalov.

#### 5.4.1.1. LOKACIJA

708/3, 711/1, 712/3, 714/5, 714/8, 714/9, vse k.o. (1772) Slape

#### 5.4.1.2. FUNKCIONALNA ZASNOVA

Predvidena je gradnja večstanovanjske stavbe s knjižnico in lekarno v pritličju.

V štirih nadstropjih stavbe je v dveh ločenih stanovanjskih lamelah načrtovanih skupaj 48 stanovanj in 16 bivalnih enot.

Lamela I bo dostopna s pločnika ob glavni cesti na vzhodu, lamela II s pločnika na dvorišču na zahodni strani objekta. Obe stanovanjski lameli bosta dostopni preko vhodnega nadstreška v pritličju, preko vetrolova in požarnega stopnišča, po katerem bo možen dostop do vseh etaž objekta po stopnišču ali z dvigalom.

V prvem nadstropju bo iz hodnika vsake posamezne stanovanjske lamele prehod do zunanje terase, na katerih se bo uredilo zunanje površine namenjene druženju stanovalcev.

V pritličju in delno v kleti stanovanjskih lamel, bodo umeščene kolesarnice. V pritličju bosta umeščena dva prostora za potrebe čiščenja objekta, ter prostor za potrebe hišnika.

V kleti bodo locirane shrambe za potrebe stanovanj, ter parkirišče, do katerega bo po klančini vodil uvoz v klet, lociran v pritličju na J-Z objekta. Na parkirišču v kleti bo umeščeno skupno 34 parkirnih prostorov, od tega 5 za potrebe funkcionalno oviranih oseb.

Na strehi objekta bo ločeno za vsako stanovanjsko lamelo umeščena plinska kotlarna.

#### 5.4.1.3. OBLIKOVANJE

Objekt bo v pritličju pravokotne tlorisne oblike, dimenzij 35,52 x 50,52 m.

V osrednjem delu bo v centru pritličja umeščen atrij, dimenzije 10,08 x 10,36 m.

Na pritlični podstavek bosta v smeri S-J v štirih etažah postavljeni dve pravokotni lameli tlorisne dimenzije 12,58 x 44,06 m. Ena lamela bo umeščena na V, druga na Z objekta.

Kletna etaža bo pravokotne tlorisne oblike, dimenzije 35,44 x 50,44 m 5,20 m.

Klet bo v celoti vkopana.

Strehi pritličja bosta ravni pohodni terasi L oblike, strehi lamel bosta ravni pravokotne oblike, delno pohodni, z dvignjenim delom v območju stopnišča in kotlarne

Fasada objekta bo v zunanjih delih strukturna, fasada na notranjih delih stanovanjskih lamel v nadstropjih, ter del atrija pa bo obložen z vertikalnim opažem

#### **5.4.1.4. PROJEKTNA NALOGA**

##### **(strojne instalacije)**

Izdelati je potrebno projektno dokumentacijo za izvedbo novogradnje.

Za napajanje objekta je potrebno predvideti nov vodovodni priključek (ni predmet tega načrta) do vodomernega jaška. V vodomernem jašku se predvidijo 3 ločeni vodomeri. 1 vodomer za stanovanjski del, 1 vodomer za knjižnico in 1 vodomer za lekarno. Vodovodna instalacija se predvidi pod stropom kleti in iz strojnice vertikalno v pritličje. V pritličju se predvidi vodovodna instalacija pod stropom do posamezne vertikale, ki naj napaja porabnike v stanovanjih. Lamela I in II naj imata vsaka svojo glavno vertikalo za napajanje objekta z vodo. Za knjižnico in lekarno naj se predvidijo samo priključki instalacij v lokal.

Ogrevanje sanitarne tople vode za porabnike v stanovanjih se predvidi centralno z bojlerji v strojnici na strehi in cirkulacijsko zanko do vodomero v stanovanjih.

Ogrevanje sanitarne tople vode za knjižnico in lekarno ni predmet tega načrta.

V objektu se predvidi več vrst odtočnih kanalizacij, ki naj se vse priključujejo na priključne jaške zunanje kanalizacije in sicer:

- fekalna kanalizacija za odvod fekalnih odpadnih vod
- onesnažena kanalizacija za odvod padavinskih vod iz uvozne rampe
- odvod kondenzata od prostorskih hladilnih naprav

V objektu se naj fekalne odtočne kanalizacije za potrebe posameznih lokalov ter stanovanjskega dela izvedene ločeno.

Vsa vgrajena sanitarna oprema naj bo I. kvalitete, tip in barve pa naj bodo po izbiri investitorja.

Za potrebe požarne zaščite se naj v sklopu načrta predvidi notranje hidrantno omrežje. V garažnem delu naj se predvidi suho-mokro notranje hidrantno omrežje, ločeno od instalacij san. vode, a nanj priključeno preko posebne ventilске postaje, v knjižničnem delu pa se naj predvidi skupno z instalacijami san. vode.

Za primer gašenja večjega požara so predvideni zunanji hidranti, ki pa niso predmet obdelave tega načrta.

V stanovanjskem delu se naj predvidi kontroliran način prezračevanja / mehansko prezračevanje z dovodnimi elementi na fasadi v posameznih bivalnih prostorih ter odvodom iz kuhinj in kopalnic, v slednjih kontrolirano glede na vlago (higrosenzibilno).

V kuhinjah se naj predvidijo kuhinjske nape z odvodom na streho, v sanitarijah pa samostojni odvodni ventilatorji, ki naj bodo opremljeni s protipovratnimi in protipožarnimi loputami. Odvodne količine zraka morajo ustrezati predpisom in priporočilom stroke.

Za knjižnico se naj predvidi lokacija prezračevalne naprave z dovodno in odvodno rešetko, sistem prezračevanja pa se v tej fazi ne predvidi. Naprava se naj predvidi v arhivu knjižnice v pritličju. Zajem svežega zraka in izpih zavrženega zraka se predvidita na fasadi ob klima strojnici pod stropom nivoja pritličja.

Za prezračevanje sanitarij in čajne kuhinje knjižnice se naj predvidi kompaktna stropna prezračevalna naprava pod stropom čajne kuhinje, zajem svežega zraka naj bo iz zunanje stene, izpih se naj vodi skozi vertikalni jašek na streho. V tej fazi se predvidi mesto dovodne rešetke in odvodni kanal na streho objekta.

Za prezračevanje dvorane se naj predvidi kompaktna stropna prezračevalna naprava nameščena pod stropom shrambe, zajem svežega zraka naj bo iz zunanje stene, prav tako izpih in naj bosta ustrezno ločena.

Za prezračevanje shramb in spremljevalnih prostorov se naj dovod in odvod zraka vršita z odvodnim cevničnim ventilatorjem preko dovodnega/odvodnega prezračevalnega sistema. Odvodni prezračevalni sistem naj bo sestavljen iz prezračevalnih ventilov nameščenih v posameznih tehničnih prostorih, odvodnega cevničnega ventilatorja in odvodnega kanala z rešetko za odvod iz shramb. Prezračevanje kolesarnic naj bo predvideno prisilno s cevničnim ventilatorjem.

Sistem prezračevanja in odvod dima in toplote (ODT) za garaže naj bo predviden kot NARAVNI in je usklajen skladno s ŠPV.

Za vsako stanovanjsko lamelo se predvidi plinska kotlovnica za stacionarno ogrevanje. V kotlovnice se naj predvidita dve veji prva za radiatorsko ogrevanje do glavnega vertikalnega jaška, kjer se v vsaki etaži predvidijo razdelilci za napajanje radiatorskega ogrevanja po stanovanjih. Druga pa do boilerjev za napajanje sistema ogrevanja sanitarne vode. Drugi vir ogrevanja boilerjev naj bodo sončni kolektorji postavljeni na streho vsake lamele. V kolikor bo toplote iz kolektorjev dovolj, se naj plinski kotel ne vključuje v ogrevanje sanitarne vode. Od boilerjev naj se cevovoda sanitarne tople vode in cirkulacije speljeta v glavni vertikalni jašek za vsako lamelo. Dovod sanitarne hladne vode do glavnega vertikalnega jaška se spelje pod stropom kleti. V jašku se enako kot za ogrevanje v vsaki etaži predvidijo razdelilci (STH, SHV, cirk.) od katerih se naj cevi speljejo v sloju izolacije estriha do posameznih stanovanj.

V vsakem stanovanju naj se predvidi vgradnja pločevinaste omarice v katero se vgradi tlačno neodvisni regulacijski ventil, kalorimeter, vodomerni za hladno vodo in vodomerni za toplo vodo. Od omarice se naj cevi ogrevanja in sanitarne vode v sloju izolacije pod estrihom speljejo do posameznih porabnikov.

Radiatorji se v glavnem predvidijo pod okni.

Hlajenje stanovanj se predvidi s split napravami. Predvidijo se naj samo mesta za priključitev naprav, ne pa tudi same naprave. Zunanje enote se naj predvidijo na strehi.

Dvorana in pomožni prostori v pritličju in kleti so predvideni, da se ogrevajo z radiatorji. Priključeni naj bodo lokalno zanko z ločeno meritvijo porabe toplote, vezano na kotlovnico lamele I.

Ogrevanje in hlajenje knjižnice se v tej fazi ne predvidi.

Ogrevanje lekarnice ni predmet tega načrta.

Zemeljski plin je predviden za napajanje kotlov za ogrevanje objekta in sanitarne vode. Priključek ni predmet tega načrta. Na južnem delu vzhodne fasade se predvidi izvedba omarice z glavno zaporno pipo. V kolesarnici na notranji strani zunanje plinske omarice se predvidi prehod v klet in pod stropom kleti do dveh glavnih vertikal do kotlovnice v objektu. Odcep za napajanje kotla v lekarni in knjižnici se spelje do mesta kotlovnice v pritličju.

Zaključni se naj z zaporno pipo. Pred kotlovnica (Lamela I in lamela II) se v omarici predvidi vgradnja požarnih zapornih ventilov ter magnetnih ventilov. V samem prostoru se predvidi javljanje izpusta zemeljskega plina, ki se naj veže na avtomatsko centralo, ki sproži zvočni/ svetlobni signal oz. izključi dobavo plina v kotlovnico.

Prezračevanje kotlovnice naj bo naravno, plinski kotli pa naj delujejo neodvisno od zraka v prostoru.

Soglašam s projektno nalogo.

Za investitorja:

Ljubljana;

#### 5.4.1.5. ZAKONODAJA

- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur. list RS št. 52/10)
- Tehnična smernica: TSG - 1 - 004: 2010: Učinkovita raba energije
- Direktiva sveta 92/42/EGS
- Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Ur. list RS št. 42/02, 105/02)
- Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Ur. list RS, št. 105/05, 34/08, 109/09 in 62/10)
- Zakon o varnosti in zdravju pri delu (ZVZD-1) (Ur. list RS št. 43/11)
- Uredba o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja (Ur. list RS št. 31/07, 70/08, 61/09 in 50/13)



- Pravilnik o pitni vodi (Ur. list RS št. 19/04, 35/04, 26/06, 92/06 in 25/09)
- Pravilnik o oskrbi s pitno vodo (Ur. list RS 35/06, 41/08, 28/11 in 88/12)
- Zakon o graditvi objektov ZGO-1-UPB1 (Ur. list RS št. 102/04)
- Zakon o spremembah in dopolnitvah zakona o graditvi objektov ZGO-1B (Ur. list RS št. 126/07)
- Pravilnik o projektni dokumentaciji (Ur. list RS št. 55/08)
- Ogrevalni sistemi v stavbah - Metoda izračuna projektne toplotne obremenitve - SIST EN 12832
- Izračun toplotnih obremenitev pri hlajenju – VDI 2078
- Vodovodni sistemi v stavbah – DIN 1988- 300 (05-2012)
- Kanalizacijski sistemi v stavbah - DIN 1986
- Tehnične zahteve za graditev vročevodnega omrežja in toplotnih postaj ter za priključitev stavb na vročevodni sistem (Energetika Ljubljana 4. izdaja – marec 2012)
- Tehnična navodila za vodovod upravljalca Javnega podjetja Vodovod-Kanalizacija Ljubljana.
- Tehnična navodila za kanalizacijo upravljalca Javnega podjetja Vodovod-Kanalizacija Ljubljana.

## 5.4.2. KRATKO TEHNIČNO POROČILO

Za napajanje objekta se izvede nov vodovodni priključek (ni predmet tega načrta) do vodomernega jaška. V vodomernem jašku bodo vgrajeni 3 ločeni vodomeri. 1 vodomerni za stanovanjski del, 1 vodomerni za knjižnico in 1 vodomerni za lekarno.

Za stanovanja bo vodovodna instalacija speljana iz strojnice pod stropom kleti in v vertikalnem jašku lamele I v pritličje. Ena veja bo speljana po istem vertikalnem jašku do posameznih etaž in v kotlovnico lamele I na streho, druga veja pa bo speljana do vertikalnega jaška lamele II in v jašku navzgor do posamezne etaže in do kotlovnice na strehi lamele II.

Za knjižnico se izvede priključek pod stropom pritličja do hidranta v prostoru poleg vetrolova. Nadaljnji razvod ni predmet tega načrta. Notranja instalacija za knjižnico v tem načrtu ni predvidena.

Za lekarno se izvede samo priključek pod stropom kleti. Interna instalacija v lekarni je predmet drugega načrta.

V vsakem stanovanju se izvede priključna postaja, v katero so vgradijo tlačno neodvisni regulacijski ventil, kalorimeter in dva vodomera (sanitarna hladna in topla voda). Preko priključne postaje se napajajo porabniki sanitarne hladne in tople vode in ogrevanja. Stanovanjske priključne postaje so vgradijo čim bolj centralno za vsako stanovanje, tako da so linije po porabnikov čim krajše. Sanitarna voda se pripravlja centralno v boilerjih v kleti ločeno za vsako lamelo. Od boilerjev do stanovanjskih priključnih postaj se spelje vod sanitarne tople vode in cirkulacije. Pred vsakim vodomernom za sanitarno toplo vodo se cirkulacijski vod 'obrne'. Zanke od vodomera do porabnikov sanitarne tople vode so kratke, volumen vode v zankah je manjši od 2 l. Ta del voda ni cirkuliran.

Ogrevanje sanitarne tople vode za lekarno in knjižnico ni predmet tega načrta.

V objektu se izvede več vrst odtočnih kanalizacij, ki se vse priključujejo na priključne jaške zunanje kanalizacije in sicer:

- fekalna kanalizacija za odvod fekalnih odpadnih vod
- onesnažena kanalizacija za odvod padavinskih vod iz uvozne rampe
- odvod kondenzata od prostorskih hladilnih naprav

V objektu so fekalne odtočne kanalizacije za potrebe posameznih lokalov ter stanovanjskega dela projektirano ločeno.

Za kanalizacijo iz knjižnice in lekarn se izvede odvod tako, da se kanalizacijska cev spelje skozi ploščo pritličja, lokacijsko na mestu sanitarij in tam s PVC čepom z gumi tesnilom tudi zaključiti.

Vsa vgrajena sanitarna oprema naj bo I. kvalitete, tip in barve pa naj bodo po izbiri investitorja. Razporeditev je razvidna iz priloženih načrtov.



Za potrebe požarne zaščite se izvede notranje hidrantno omrežje. V garažnem delu se izvede suho-mokro notranje hidrantno omrežje, ločeno od instalacij san. Vode. Izvede se s priklopom na omrežje sanitarne vode preko posebne ventilske postaje, v knjižničnem delu pa se hidrantno omrežje izvede skupno z instalacijami san. vode. Vendar se razvod v tem načrtu spelje samo do mesta hidranta.

Za primer gašenja večjega požara so predvideni zunanji hidranti, ki pa niso predmet obdelave tega načrta.

V stanovanjskem delu se vgradi kontroliran način prezračevanja / mehansko prezračevanje z dovodnimi elementi na fasadi v posameznih bivalnih prostorih ter odvodom iz kuhinj in kopalnic, v odvisnosti od kvalitete zraka (na vlago - higrosenzibilno).

V kuhinjah se izvedejo priključki za kuhinjske nape z odvodom na streho, v sanitarijah pa samostojni odvodni ventilatorji, ki so vgradijo s protipovratnimi in protipožarnimi loputami. Odvodne količine zraka so projektirane skladno s predpisom in priporočilom stroke.

Za knjižnico je predviden sistem prisilnega prezračevanja. Predvidi se mesto vgradnje prezračevalne naprave v arhiv knjižnice v pritličju. Za zajem svežega zraka in izpih zavrženega zraka se na fasadi ob klima strojnici pod stropom nivoja pritličja vgradijo prezračevalne rešetke, na katere s v naslednji fazi priključi sistem prezračevanja. Za prezračevanje knjižnice je predvidena lokacija naprave samo za določitev prebojev v zunanjih stenah, sama vgradnja naprave in izvedba notranjega razvoda v tem načrtu nista predvidena.

Za prezračevanje sanitarij in čajne kuhinje knjižnice je projektirana kompaktna stropna prezračevalna predvidena pod stropom čajne kuhinje. Za zajem svežega zraka se na zunanji steni vgradi zajemna rešetka, za izpih pa se vgradi odvodni kanal v vertikalni jašek na streho.

Za prezračevanje sanitarij knjižnice je predvidena lokacija naprave samo za določitev prebojev v zunanjih stenah, sama vgradnja naprave in izvedba notranjega razvoda v tem načrtu nista predvidena. Predvidena je vgradnja prezračevalnega kanala za odvod odpadnega zraka na streho.

Za prezračevanje dvorane se vgradi kompaktna stropna prezračevalna naprava pod stropom shrambe, zajem svežega zraka se izvede iz zunanje stene, prav tako izpih in bosta ustrezno ločena.

Za prezračevanje shramb in spremljevalnih prostorov se dovod in odvod zraka izvedeta preko dovodnega/ odvodnega prezračevalnega sistema z dovodnim/ odvodnim cevnim ventilatorjem. Odvodni prezračevalni sistem se izvede iz prezračevalnih ventilov v posameznih tehničnih prostorih, odvodnega cevnega ventilatorja in odvodnega kanala z rešetko za odvod iz shramb. Prezračevanje kolesarnic se izvede prisilno s cevnim ventilatorjem.

Sistem prezračevanja in odvod dima in toplote (ODT) za garaže bo NARAVNI in je usklajen s ŠPV.

Za vsako stanovanjsko lamelo bo za stacionarno ogrevanje vgrajena lokalna plinska kotlovnica.

Kot drugi vir ogrevanja zalagovnikov se na streho vsake lamele vgradijo sončni kolektorji. V času, ko bo toplote iz kolektorjev dovolj, se plinski kotel ne bo vključeval v ogrevanje.

V kotlovnici bosta vgrajeni dve zanki: stacionarno ogrevanje z radiatorji in ogrevanje sanitarne vode. Zanka stacionarnega ogrevanja bo izvedena iz kotlovnice v vertikalni instalacijski jašek v katerem bodo vgrajeni razdelilci ogrevanja. Od razdelilcev bodo v sloju izolacije pod estrihom napajani radiatorji posameznega stanovanja. Za ogrevanje stanovanj bodo vgrajeni radiatorji, ki bodo vgrajeni v glavnem pod okni. Zanka ogrevanja sanitarne vode bo speljana od boilerja v kotlovnici v instalacijskem jašku vertikalno do posamezne etaže, kjer bodo vgrajeni razdelilci sanitarne vode. Od razdelilcev bodo v sloju izolacije pod estrihom napajani posamezni porabniki v stanovanjih.

Za hlajenje stanovanj so projektirani le priključki za napajanje naprav, bakrene cevne povezave med zunanjimi in notranjimi enotami ter odvod kondenza. Dobava zunanjih in notranjih enot ni predmet tega načrta.

Zunanje enote so projektirane na strehi.

Ogrevanje dvorane in pomožnih prostorov v pritličju in kleti bo izvedeno z radiatorji. Izveden bo priklop na lokalno zanko z ločeno meritvijo porabe toplote, vezano na kotlovnico lamele I.

Ogrevanje in hlajenje lekarne ter knjižnice ni predmet tega načrta.

Instalacije zemeljskega plina bodo izvedene za napajanje kotlov za ogrevanje objekta in sanitarne vode. Prikluček ni predmet tega načrta. Na južnem delu vzhodne fasade bo vgrajena omarica z glavno zaporno pipo. Regulator tlaka bo vgrajen pred vsakim plinomerom. Plinomeri z regulatorjem tlaka in zaporno pipo bodo vgrajeni pred vsako kotlovnico (lamela I, lamela II, knjižnica, lekarna). Vsak plinomer z regulatorjem tlaka in zaporno pipo bodo vgrajeni v jeklene omarice. Merno regulacijska proga za lekarno in knjižnico ni predmet tega načrta. Izveden bo samo prikluček plina na mestu kotlovnice.

V omaricah s požarni zaporni ventili bodo vgrajeni tudi magnetni ventili, ki v primeru požara zaprejo dovod plina v kotlovnico. V prostorih kotlovnice bo vgrajeno javljanje izpusta zemeljskega plina, za katerega bo elektro izvajalec izdelal vezavo na avtomatsko centralo, za katero je projektiran zvočni/ svetlobni signal oz. izklop dobave plina v kotlovnico. Prezračevanje kotlovnice bo izvedeno naravno, plinski kotli pa bodo vgrajeni takšni, da bodo delovali neodvisno od zraka v prostoru.

### **5.4.3. VODOVOD IN KANALIZACIJA**

#### **5.4.3.1. Vodovodna instalacija**

Predložena projektna dokumentacija je izdelana ob upoštevanju Odredbe o oskrbi s pitno vodo (Ur. list RS 88/12), Pravilnika o pitni vodi (Ur. list RS št. 19/04, veljavni čl. 9 in 10) ter Pravilnika o tehničnih normativih za hidrantno omrežje za gašenje požarov ZGPro in 83/05. Upoštevano je tudi Soglasje za priključitev upravljalca javnega vodovodnega omrežja VO-KA, d.o.o. Ljubljana (št. VO2107994JL z dne 10.11.2015).

Po EN 12502 se mora že v fazi projektiranja upoštevati kakovost pitne vode.

Ves vgrajeni material za izvedbo vodovodne instalacije mora biti prve kvalitete, biti izdelan v skladu s standardom SIST EN 805 in 806, ter mora ustrezati tehničnim zahtevam EN 12502. Priložen mora imeti veljaven atest ali certifikat. Za vso vgrajeno opremo je potrebno pridobiti predhodno soglasje investitorja ter nadzora.

##### **5.4.3.1.1 Hišni vodovodni priključek**

Objekt bo priključen na javno vodovodno omrežje. Sam načrt priključka skupaj z merjenjem porabe vode (merjenje ločeno za posamezne porabnike: stanovanjski del, knjižnica ter lekarna) ter dovodni cevovodi do same zgradbe je predmet obdelave posebnega načrta.

Podatki o Načrtu za vodovodni priključek so sledeči:

Podjetje: Komunala projekt d.o.o.

Prušnikova 95, 1210 Ljubljana-Šentvid

Odg. projektant: Nikola Nosan, grad.tehnik G-9086

Št. Načrta: 600-66/D-17 – PZI

##### **5.4.3.1.2 Interna vodovodna instalacija**

V objektu bodo izvedene ločene vodovodne instalacije za vsakega porabnika, to je stanovanjski del, knjižnica ter lekarna. Vse te instalacije se sicer izvajajo enako.

Vstop vseh vodovodnih cevi v objekt se izvede ca 1,2m pod nivojem zunanjega terena in sicer v strojnici

v kleti. Vstop sam se izvede vodotesno (uporabijo se gum. tesnilni obroči z NiRo-potisnimi ploščami ali ekspanzijske malte) ter s kovinskimi cevmi. Takoj za vstopom vodovodnih cevi se pod stropom vgradijo še krogelni zaporni ventili, da bo tako v primeru potrebe mogoča zapora instalacij posameznega porabnika.

V stanovanjskem delu zgradbe bo izvedeno ločeno razvodno omrežje za potrebe požarne zaščite (notranji hidranti v kletnih prostorih) ter sanitarne potrebe (pitna voda). Odcep za potrebe požarne zaščite v kleti se izvede v strojnici v kleti, kjer se poleg zapornega ventila vgradi še cevni ločevalnik (kl. 4, tip BA po EN1717 in EN12729). Samo notranje hidrantno omrežje v kletnih prostorih, ki so neogrevani, bo suho ter se napolni le v primeru aktiviranja, to je odprtja ventila v hidrantni omarici (suho-mokro notranje hidrantno omrežje). Za potrebe hitrega aktiviranja ter alarmiranja se v strojnici v kleti vgradi ustrezna ventilska postaja.

V lekarni ter knjižnici bo izvedena skupna instalacija za sanitarne ter potrebe požarne zaščite, zato bo le-ta izvedena tako, da voda ne bo zastajala oz. ne bo nepretočnih vodov.

Na skupnih priključkih hladne sanitarne vode se vgradijo še fini filter s posrebreno mrežico (zanke pod 105µm) ter naprava za prekristalizacijo vode in sicer zaradi zmanjšanja nastajanja kotlovca v ceveh ter grelnikov in na perlatorjih. Za stanovanjski del se ta oprema vgradi v kletni strojnici za odcepom za požarne potrebe, za knjižnični del pa pod pom. koritom v čajni kuhinji.

Priprava san. tople vode bo v stanovanjskem delu skupna za vsako lamelo posebej in sicer z bojlerjem 2x 1000l. Grelnik je ogrevan v zimskem času preko plinskega kotla, v poletnem času pa preko sončnih kolektorjev, nameščenih na strehi objekta. V primeru okvare kotla in nezadostnega sončnega sevanja pa je nameščen še električni grelnik.

Normalna delovna temperatura san. tople vode v grelniku mora biti 60°C.

Vsi glavni razvodi vode v objektu potekajo vidno oz. v dvojnem stropu pritličja, delno tudi pod stropom kleti (notranje suho-mokro hidrantno omrežje) ali v tleh posameznih etaž. Dvižni vodi se polagajo praviloma vidno ob stenah v inst. prostorih ali pa se zakrijejo z zaščitnimi maskami. Priključki na san. elemente se polagajo vedno v stenskih utorih ali montažnih stenah.

Celoten razvod vodovoda je speljan z naravno kompenzacijo z L, Z in U kompenzatorji. Podpiranje vseh razvodov je izvedeno tako, da ne pride do povešanja cevi. Uporabljen je standardni obešalni sistem z obešali različnih konstrukcij, v odvisnosti od možnosti pritrditve cevovodov in sicer brez toplotnih mostov (da ne pride do rosenja na obešalih).

Za potrebe zapore posameznega stanovanja se v vsaki etaži v inst. jašku za razdelilnikom hladne, tople in cirkulacijske vode vgradijo krogelni zaporni ventili, ki se ustrezno označijo. Da se preprečijo morebitne zlorabe, morajo biti prostori s temi ventili ustrezno varovani oz. lahko imajo dostop do njih le pooblaščenec, vedno dosegljive osebe.

Celotno razvodno omrežje sanitarne vode skupaj z dvižnimi vodi ter vstopom vodovodnih cevi v objekt se izvede z namenskimi nerjavečimi tankostenskimi cevmi ter hitrospojnimi fittingi (CrNiMo-jeklo po DIN EN 10088). Pocinkane cevi za STV v nobenem primeru niso ustrezne.

Priključki posameznih san. elementov na razvodno omrežje (v stanovanjskem delu za zapornimi ventili v inst. jaških) se v celoti izvedejo s sistemskimi kompozitnimi plast. cevmi za vodovodne instalacije (PE-

xb/Al/PE80), ki se spajajo s hitrospojnimi fittingi. Pri njihovi montaži je potrebno upoštevati navodila proizvajalca. Uporabiti se smejo le cevi priznanega proizvajalca, ki imajo sistemski atest (proizvajalca in ne dobavitelja) za uporabo v tovrstnih instalacijah ter omogočajo tedenski kratkotrajni (3-4ure) dvig temperatur do 75°C.

Vse cevi sanitarne vode je potrebno tudi toplotno zaščititi skladno s ŠPV. Toplotna izolacija cevi mora biti negorljiva ali težko gorljiva (razreda A1, A2, B ali C).

Ne glede na prejšnji odstavek morajo biti cevi in njihova izolacija (tudi parne zapore, folije, premazi in obloge) iz negorljivih materialov:

- na evakuacijskih poteh (zaščitene hodnikih, stopniščih itd.),

- nad spuščenim stropom, ki je vgrajen zaradi povečanja požarne odpornosti konstrukcije,

Debelina izolacije v skladu s TSG-1-004:2010 in z DIN 1988.200:2012). Na instalacijah hladne vode je potrebno tudi vgraditi držala za preprečitev kondenzacije oz. nastanka toplotnih mostov.

Suho-mokro notranje hidrantno omrežje v kleti se v celoti izvede z navojnimi cevmi in fittingi (cevi po DIN2440/EN10255, material St33.2/L195, pocinkano po DIN2444/ EN10240-A1). Te cevi se le dodatno antikorozijsko zaščitijo s temeljnim ter pokrivnim premazom rdeče barve (RAL 3000).

Merjenje porabe tople in hladne sanitarne vode v vsakem stanovanju bo s pomočjo vodomero (odštevalni vodomeri), vgrajenih v hišnih omaricah v posameznem stanovanju, ter skupaj z merjenjem porabe toplotne energije obdelano v načrtu ogrevanja. Prav tako se bo merila poraba hladne in tople sanitarne vode za sanitarije avle.

Cirkulacija do posameznega stanovanja je prisilna z obtočno črpalko. V vsaki omarici stanovanja je vgrajen termostatski regulacijski ventil za cirkulacijo tople sanitarne vode. Uporablja se pri obtočnih toplovodnih sistemih. Omogoča termostatsko izravnavo toplovodnih sistemov v območju med 40 in 60 °C. Pri porastu temp. nad 65 st. C ponovno odpre pretok za potrebe termične dezinfekcije. Pri temp. nad 75 st. C zapre pretok.termostata.

Zaradi razsežnosti razvodov san. tople vode, to so vsi priključki daljši od 5m, se le-ti v posameznem stanovanju ovijejo s samoregulirnim el. grelnim kablom (vzdrževanje temp. na 55°C). Kabel sam mora biti priključen na el. omrežje preko stikala, ki omogoči njegovo izključitev po želji uporabnika.

Osnovno ogrevanje boilerja sanitarne tople vode je 60°C s tedenskim pregrevanjem na temperaturo 65 -70 °C za uničenje legionele, v skladu z zahtevami standarda SIST EN 806. Pregrevanje mora biti skladno s smernicami ZZV, IVZ RS in IZS MST 01/2012.

Pri tem se upoštevajo Priporočila za preprečevanje razmnoževanja legionel v internem vodovodnem omrežju Zavoda za varovanje zdravja republike Slovenije:

oskrba	naloga	pogostost
z vročo vodo	Preverjanje temperature vode, ki izstopa iz grelnika in vode, ki se vrača v grelnik. Voda na izstopu mora imeti vsaj 60 °C, voda, ki se vrača vsaj 50 °C	mesečno
	Na kontrolnih pipah preveriti, če temperatura v manj kot 1 minuti točenja doseže 50 °C (bolje 55 °C)	mesečno
	Preverjati na ostalih pipah po principu rotacije, če temperatura v manj kot 1 minuti točenja	na 6 mesecev

doseže 50 °C (bolje 55 °C)

s hladno vodo	Preveriti temperaturo vode na vstopu v objekt temperatura mora biti po možnosti ves čas do 20 °C	na 6 mesecev (enkrat poleti in enkrat pozimi)
	Preveriti , če je na kontrolnih pipah po 2 min. točenja temperatura vode do 20 °C	mesečno
	Preverjati na ostalih pipah po principu rotacije, če je temperatura po 2 minuti točenja manj kot 20 °C	na 6 mesecev
	Razlika med najvišjo in najnižjo izmerjeno temperaturo po 1 minuti točenja ne sme biti večja od 4 °C	

Vsi navedeni ukrepi (delovna temp. vode 60°C, občasno pregrevanje na 70°C, mešalne baterije s termostatsko ali mehansko nastavitvijo temperature izpusta tople vode, oprema za preprečitev nastanka biofilma) omogočajo ohranjanje kvalitete vode ter preprečujejo prekomerno onesnaženost z mikroorganizmi (npr. legionela, escheria . . . ).

Po končani montaži se mora predvideti izpiranje in dezinfekcija omrežja pitne sanitarne vode s strani pooblaščenih organizacij. Dezinfekcija se mora izvajati v skladu z veljavnim standardom in navodili DVGW W 291 ali DIN 1988-2.

Po končani grobi montaži in izpihovanju cevovodov, a še pred njihovim zakritjem, naj se izvede tlačni preizkus (na vodovodni instalaciji po napolnitvi z vodo in odzračanju sistema – kovinske cevi z vodnim tlakom 12 bar, kompozitne plast. cevi z vodnim tlakom 11 bar in sicer v času 2 uri, pri čemer se po koncu preizkusa merjene vrednosti ne smejo za več kot 2% razlikovati od začetnih, med samim trajanjem preizkusa pa dodatno dvigovanje tlaka ni dovoljeno), po končani fini montaži pa še preizkusni pogon z regulacijo armatur ter vseh elementov in naprav. Investitorju je potrebno izročiti tudi vse garancijske liste, ateste in proizvajalčeva navodila za uporabo posameznih proizvodov ter ga poučiti o delovanju celotne instalacije ter njenih posameznih sestavnih delov.

Izvede se tudi dezinfekcija omrežja sanitarne vode, kar sme opraviti le pooblaščen oseba, ki po uspešni izvedbi izda potrebno potrdilo o kvaliteti vode in sicer na podlagi odvzetih vzorcev vode. Prav tako je potrebno izvesti preizkus zmožljivosti notranjega hidrantnega omrežja, kar opravi pooblaščen oseba, ki o ustreznosti izda potrebno potrdilo (glej tudi pogl. 5.4.3.5. POŽARNA ZAŠČITA).

#### 5.4.3.2. ODOČNA KANALIZACIJA

V objektu je predvidenih več vrst odtočnih kanalizacij, ki se vse priključujejo na priključne jaške zunanje kanalizacije in sicer:

- fekalna kanalizacija za odvod fekalnih odpadnih vod
- onesnažena kanalizacija za odvod padavinskih vod iz uvozne rampe
- odvod kondenzata od prostorskih hladilnih naprav

OPOMBA: odvod vseh padavinskih (meteornih) vod iz strešin objekta, teras ter balkonov je obdelan v

načrtu arhitekture !

V objektu so fekalne odtočne kanalizacije za potrebe posameznih lokalov ter stanovanjskega dela izvedene ločeno.

Zaradi sigurnosti obratovanja se celotna fekalna odtočna kanalizacija izvede s PE odtočnimi cevmi, ki se medsebojno spajajo z varjenjem oz. delno tudi z mufami z vložnimi gumijastimi tesnili, enako se izvedejo tudi priključki san. elementov na odtočno kanalizacijo. Zaradi preprečitve prenosa zvoka se v celotnem stanovanjskem delu do kletne garaže (vertikale) uporabijo nizkošumne cevi ter fazonski kosi. Odtočna kanalizacija v kleti in pritličju se izvede z LŽ odtočnimi cevmi, ki se medsebojno spajajo z Niro-objemkami z vložnimi gumijastimi tesnili, priključki nanjo pa se lahko izvedejo enako kot fekalna kanalizacija.

Prav tako se izvede onesnažena odtočna kanalizacija odvodnje rampe in talnih sifonov kotlovnice in dvigalnega jaška.

Pri prehodih vseh kanalizacijskih cevi skozi stropove med požarnimi sektorji se vgradijo požarne zapore. Pri vgradnji je upoštevati navodila proizvajalca glede montaže ter označitve.

Odводи kondenzata od vseh prostorskih hladilnih naprav se izvede s PP odtočnimi cevmi ter fazonskimi kosi. Ta kanalizacija se priključuje na fekalno odtočno kanalizacijo in sicer preko ustreznih namenskih sifonskih zapor (poleg vodne zapore še mehanska zapora s kroglico).

Dvižni vodi se polagajo vidno ob stenah, v instalacijskih jaških ali v stenskih utorih, horizontalni vodi pa vidno pod stropom ali v tleh in sicer z max. možnim padcem proti odtočnim vertikalam ali kanalizacijskim priključnim jaškom. Za primer zamašitve in potrebnega čiščenja se vgradijo potrebne čistilne odprtine. Odzračenje je predvideno preko odzračnih kap, nameščenih 0,7m nad površino strehe.

Vsak sanitarni element se mora na fekalno odtočno kanalizacijo priključiti preko vodne smradne zapore – sifona.

Za vse spremembe smeri odtočne kanalizacije se uporabijo 45° elementi (v horizontali ali prehod iz vertikale v horizontalo, pri čemer se na glavnih vertikalah vgradi še vmesni ravni del dolžine 25cm). Priključki hor. odtočnih vodov na odtočne vertikale se lahko izvedejo pod kotom 87°, vendar ne sme biti protitoka.

Kanalizacija bo prezračevana preko vertikalnih odduhov na streho, vsaka vertikala bo imela svoj odduh zaključen z zaščitno kapo.

Vsa padavinska odpadna voda iz uvozne rampe se prečrpava. V ta namen se v tleh objekta v kleti izvede zbirni talni jašek, v katerega se speljejo vse te vode in v katerem se namestita dve potopni črpalki, ki morata biti zaradi sigurnosti obratovanja priključeni tudi na zasilni dieselski agregat. Črpalke sta sicer predvideni kot delovna in rezervna s samodejnim preklopom, vendar lahko v primeru povečanih katastrofalnih padavin delujeta tudi skupaj. S tem bo zelo povečana tudi poplavna varnost parkirišča. Tlačni vodi črpalk se izvedejo s plast. cevmi z lepljenimi spoji (PVC) ter priključijo na zunanji kanalizacijski jašek.

V sami kletni garaži drugega odvodnjavanja ni, zato se morebiti razlite vode zbirajo v namenskih jaških s pokrovi, iz katerih se po potrebi prečrpavajo s prenosnimi črpalkami ter odvažajo.



Po končani grobi montaži in izpihovanju cevovodov, a še pred njihovim zakritjem, naj se izvede tlačni preizkus (na odtočni kanalizaciji z zalivanjem z nadtlakom 0,3 bar na najvišji točki v času 15 minut, pri čemer se po koncu preizkusa merjene vrednosti ne smejo za več kot 2% razlikovati od začetnih, dolivanje vode pa v času izvedbe preizkusa ni dovoljeno), po končani fini montaži pa še preizkusni pogon z regulacijo armatur ter vseh elementov in naprav. Investitorju je potrebno izročiti tudi vse garancijske liste, ateste in proizvajalčeva navodila za uporabo posameznih proizvodov ter ga poučiti o delovanju celotne instalacije ter njenih posameznih sestavnih delov.

#### **5.4.3.3. Sanitarna oprema**

Vsa vgrajena sanitarna oprema naj bo I. kvalitete, tip in barve pa naj bodo po izbiri investitorja. Razporeditev je razvidna iz priloženih načrtov.

V stanovanjskem delu se vgradi vsa osnovna sanitarna oprema (stranišče, umivalnik, pršna kad) s potrebnimi mešalnimi baterijami ter odtočnimi sifoni. Za druge porabnike se izvedejo le stenski priključki (pom. korita) ali stenski izpustni ventil in podometni sifon (pralni stroj, pomivalni stroj). Vse vgrajene mešalne baterije morajo biti varčevalne izvedbe (regulacija max. temp. iztoka ter pretokov) s prigradenimi perlatorji, vse pršne glave (pršna oz. kopalna kad) pa morajo biti opremljene s protilegionelno zaščito.

#### **5.4.3.4. ZBIRANJE DEŽEVNICE**

Za zalivanje zelenic se v terenu ob objektu vgradi zbiralnik meteorne vode 10m<sup>3</sup>. Podzemni rezervoar za deževnico, volumna 10.000l, dimenzij šxdxv 2240x3520x2900mm, s teleskopskim nastavljivim pokrovom z varovalom za otroke fi600, filter sistem z dotokom deževnice, košara za vgradnjo v grlo rezervoarja, prelivni sifon, umirjevalnik dotoka, odprtine za dotok s tesnili v grlu rezervoarja, odprtina za montažo priključka za odvzem vode na vrtu.

V rezervoarju se nahaja potopno črpališče P=600W s tlačnimi stikali in zaščito pred suhim tekom, inox ohišje, sesalni komplet s plovcem in nepovratnim ventilom za odvzem čimbolj čiste vode pod gladino, 10m električnega kabla, tlačni priključek 5/4", p<sub>max</sub>=4,0 bar, Q<sub>max</sub>=3,0 m<sup>3</sup>/h. Skupaj z narebreno gibljivo pvc cevjo fi50, dolžine 8m, za dovod električnega kabla do shrambe.

V pokrovu rezervoarja se nahaja vrtni box z ventilom, na katero se priključi vrtna cev 1/2" dolžine 50m s spojkami, zalivalnik omogoča do 360° nastavljivo krožno pokritost zalivanja ali stalno kroženje.

Zalivalnik omogoča spajanje preko sistema Quick-Click.

Višek meteorne vode je speljan v ponikalnico.

#### **5.4.3.5. POŽARNA ZAŠČITA**

Za potrebe požarne zaščite je v sklopu tega načrta predvideno notranje hidrantno omrežje. V garažnem delu je izvedeno suho-mokro notranje hidrantno omrežje, ločeno od instalacij san. vode, a nanj priključeno preko posebne ventilske postaje, v knjižničnem delu pa je skupno z instalacijami san. vode. Opis izvedbe glej pogl. 5.4.3.1.2.



Stenske hidrantne omarice s potrebno opremo so nameščene v skladu z zahtevami požarne zasnove.

Za potrebe začetnega gašenja se v objektu vgradijo ročni gasilni aparati in sicer se razmestijo v skladu z zahtevami požarne zasnove.

Za primer gašenja večjega požara so predvideni zunanji hidranti, ki pa niso predmet obdelave tega načrta.

Požarna odpornost zaščite prehodov instalacij mora biti enaka, kot je požarna odpornost gradbenega elementa skozi katerega prehaja. Tako morajo biti vsi prehodi instalacij vodovodnih cevi ter kanalizacijskih odtočnih cevi med posameznimi požarnimi sektorji opremljeni s požarnimi zaporami zaradi preprečevanja prehoda požara, vse preboje za instalacije zatesniti oz. izvesti v skladu s SIST EN 1366-3 in SZPV 408 ter zahtevami požarne študije.

- Preizkus hidrantnega omrežja

Preizkus hidrantnega omrežja se izvede v skladu z zahtevami Pravilnika o preizkušanju hidrantnih omrežij (Ur. list RS št. 22/95 ter 102/09). Preizkus sme opraviti le pooblaščen izvajalec, vpisan v seznam pri Ministrstvu za obrambo, ki o primernosti izda potrebno potrdilo

#### 5.4.3.6. Splošno

Med izvedbo del je potrebno za vsa odstopanja od dokumentacije pridobiti soglasje odg. projektanta ter nadzora, vse spremembe pa vrisati v projekt izvedenih del (PID), ki se po zaključku del izroči investitorju.

Ves vgrajeni material mora biti I. kvalitete ter izdelan po SIST ali DIN standardih oz. mora imeti veljavni atest.

Ob primopredaji del je predložiti sledečo dokumentacijo:

- izjave po zakonu o graditvi objektov
- dopnila k projektu za izvedbo kot projekt izvedenih del
- ateste, spričevala, certifikate
- izjave o preizkusih in atestih
- zapisnik o tehničnih meritvah in nastavitvah projektnih parametrov
- navodila za obratovanje in vzdrževanje
- garancijske izjave o kvaliteti izvršenih del
- garancijske liste
- potrjen dnevnik o izvajanju del z zapisom projektnih sprememb
- izjavo o zaključku del, oz. odpravi pomanjkljivosti
- zapisnik o finančnem pobotu

### 5.4.3.7. Tehniški izračun

#### 5.4.3.7.1 Vodovodna instalacija

Celotno dimenzioniranje vodovodne instalacije je izvedeno na podlagi vršnih pretokov (po DIN 1988/300:2012 ter ustrezni literaturi).

#### - STANOVANJSKI DEL

- max. predvidena pretočna količina san. vode, stanovanjski del / klet ter etaže 1-4:

WC-kotliček	kos	67	x	0,13 l/s	=	8,71 l/s
umivalnik	kos	90	x	0,14 l/s	=	12,60 l/s
bide	kos	0	x	0,10 l/s	=	0,00 l/s
pršna kad	kos	64	x	0,30 l/s	=	19,20 l/s
pom. korito	kos	64	x	0,14 l/s	=	8,96 l/s
pomivalni stroj	kos	64	x	0,15 l/s	=	9,60 l/s
pralni stroj	kos	64	x	0,25 l/s	=	16,00 l/s
pisoar	kos	1	x	0,30 l/s	=	0,30 l/s
izliv R ¾	kos	2	x	0,25 l/s	=	0,50 l/s
trokadero	kos	2	x	0,30 l/s	=	0,60 l/s
<b>skupaj</b>				<b>ΣVR</b>	=	<b>76,47 l/s</b>

- $Q_{\max SS} = 1,48 (\Sigma V_R)^{0,19} - 0,94 = 2,43 \text{ l/s} = 8,76 \text{ m}^3/\text{h}$
- notranje hidrantno omrežje – stanovanjski del / klet:  
 za potrebe gašenja se v skladu s požarno zasnovo predvidijo notranji hidranti, max. pretok po 1,16 l/s (istočasna uporaba dveh hidrantov)
  - $Q_{\max HS} = 2 \times 1,16 \text{ l/s} = 2,32 \text{ l/s} = 8,35 \text{ m}^3/\text{h}$
- vodovodni priključek – stanovanjski del:
  - max. skupna pretočna količina  
 $Q_{\max Stan} = Q_{\max SS} + Q_{\max HS} = 4,75 \text{ l/s} = 17,11 \text{ m}^3/\text{h}$
  - ustreza priključni cevovod DN65 / NiRo 76,1x2,0  
 $(v_{\max}=1,2\text{m/s}; \Delta p=1,9\text{mbar/m})$
  - potreben priključni tlak – san. voda:
    - padec tlaka v omrežju:  $\Delta p = 0,75 \text{ bar}$
    - geod. višina iztoka:  $h_g = 1,40 \text{ bar}$
    - min. iztočni tlak:  $p_{\min} = 1,00 \text{ bar}$
    - potrebni priklj. tlak  $p_{pr} = 3,15 \text{ bar} < p_{priklj} = 3,5 \text{ bar}$
  - potreben priključni tlak – hidranti klet:
    - padec tlaka v omrežju:  $\Delta p = 0,50 \text{ bar}$
    - geod. višina iztoka:  $h_g = 0,00 \text{ bar}$
    - min. iztočni tlak:  $p_{\min} = 2,50 \text{ bar}$
    - potrebni priklj. tlak  $p_{pr} = 3,00 \text{ bar} < p_{priklj} = 3,5 \text{ bar}$

## - KNJIŽNICA

- max. predvidena pretočna količina san. vode, knjižnica:

WC-kotliček	kos	5	x	0,13 l/s	=	0,65 l/s
pisuar	kos	2	x	0,13 l/s	=	0,26 l/s
umivalnik	kos	6	x	0,14 l/s	=	0,84 l/s
pom. korito	kos	1	x	0,14 l/s	=	0,14 l/s
pomivalni stroj	kos	1	x	0,15 l/s	=	0,15 l/s
izliv R ½	kos	1	x	0,15 l/s	=	0,15 l/s
trokadero	kos	1	x	0,30 l/s	=	0,30 l/s
<b>skupaj</b>				<b>ΣVR</b>	=	<b>2,49 l/s</b>

$$Q_{\max SK} = 0,91 (\Sigma V_R)^{0,31} - 0,38 = 0,82 \text{ l/s} = 2,98 \text{ m}^3/\text{h}$$

- notranje hidrantno omrežje – knjižnica:  
za potrebe gašenja se v skladu s požarno zasnovo predvidijo notranji hidranti, max. pretok po 1,16 l/s (predviden en hidrant)
  - $Q_{\max HK} = 1,16 \text{ l/s} = 4,18 \text{ m}^3/\text{h}$

- vodovodni priključek – knjižnica:

- max. skupna pretočna količina  
 $Q_{\max K} = Q_{\max SK} + Q_{\max HK} = 1,98 \text{ l/s} = 7,16 \text{ m}^3/\text{h}$
- ustreza priključni cevovod DN50 / NiRo 54,0x1,5  
( $v_{\max}=1,0 \text{ m/s}$ ;  $\Delta p=2,1 \text{ mbar/m}$ )
- potreben priključni tlak – hidrant:  
padec tlaka v omrežju:  $\Delta p = 0,50 \text{ bar}$   
geod. višina iztoka:  $h_g = 0,20 \text{ bar}$   
min. iztočni tlak:  $p_{\min} = 2,50 \text{ bar}$   
potrebni priklj. tlak  $p_{pr} = 3,20 \text{ bar} < p_{priklj} = 3,5 \text{ bar}$

## - LEKARNA

- max. predvidena pretočna količina san. vode, lekarna - ocena:

WC-kotliček	kos	1	x	0,13 l/s	=	0,13 l/s
umivalnik	kos	1	x	0,14 l/s	=	0,14 l/s
pom. korito	kos	6	x	0,14 l/s	=	0,84 l/s
pomivalni stroj	kos	1	x	0,15 l/s	=	0,15 l/s
izliv R ½	kos	1	x	0,15 l/s	=	0,15 l/s
trokadero	kos	1	x	0,30 l/s	=	0,30 l/s
<b>skupaj</b>				<b>ΣVR</b>	=	<b>1,71 l/s</b>

$$Q_{\max SL} = 0,91 (\Sigma V_R)^{0,31} - 0,38 = 0,70 \text{ l/s} = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

- notranje hidrantno omrežje – lekarna:  
za potrebe gašenja se v skladu s požarno zasnovo predvidijo notranji hidranti, max. pretok po 1,16 l/s (predviden en hidrant)
  - $Q_{\max HL} = 1,16 \text{ l/s} = 4,18 \text{ m}^3/\text{h}$

- vodovodni priključek – lekarna:

- max. skupna pretočna količina

$$Q_{\max K} = Q_{\max SL} + Q_{\max HL} = 1,86 \text{ l/s} = 6,70 \text{ m}^3/\text{h}$$

- ustreza priključni cevovod DN50 / NiRo 54,0x1,5

$$(v_{\max}=0,9\text{m/s}; \Delta p=1,9\text{mbar/m})$$

- potreben priključni tlak – hidrant:

$$\text{padec tlaka v omrežju: } \Delta p = 0,40 \text{ bar}$$

$$\text{geod. višina iztoka: } h_g = 0,20 \text{ bar}$$

$$\text{min. iztočni tlak: } p_{\min} = 2,50 \text{ bar}$$

$$\text{potrebni priklj. tlak } p_{pr} = 3,10 \text{ bar} < p_{priklj} = 3,5 \text{ bar}$$

- SKUPNA PORABA VODE, OBJEKT

- max. skupna pretočna količina

$$Q_{\max} = Q_{\max SS} + Q_{\max (K+L)} + Q_{\max HS} = 6,27 \text{ l/s} = 22,57 \text{ m}^3/\text{h}$$

OPOMBA: posamezni priključni vodi do objekta, merjenje porabe vode ter skupni priključni vod oz. priključek na javno vodovodno omrežje so predmet obravnave posebnega načrta !

- PORABA VODE SANITARNE TOPLE VODE PO POSAMEZNI LAMELI

#### Izračun velikosti grelnika

Število stanovalcev v lameli	n=	112
Poraba na osebo 60 oC	L/P	50
Skupna dnevna poraba	l/dan	5.600
Urni faktor		0,17
Urna poraba	l/h	952

Potrebna toplota	W	54.620
Čas segrevanja	h	1
Moč grelnika	W	54.620
Čas segrevanja	h	2
Moč grelnika	W	27.310

#### Velikost akumulatorja

$$V = 1,2 \cdot Q / 1,163(55-35)$$

Velikost grelnika	l	2000
Izberem dva grelnika po V=1.000 l		

Glede na površino sončnih kolektorjev na strehi se izbereta 2 grelnika volumna 1000l.

### 5.4.3.7.2 Fekalna odtočna kanalizacija

Celotno dimenzioniranje fekalne ter onesnažene odtočne kanalizacije je izvedeno na podlagi obremenilnih enot (po DIN 1986 / sistem 1 ter ustrezni literaturi).

- predvidene obremenilne enote:

WC-kotliček	2,5	AW <sub>s</sub>
pisoar	0,5	AW <sub>s</sub>
umivalnik	0,5	AW <sub>s</sub>
bide	0,5	AW <sub>s</sub>
pršna kad	0,8	AW <sub>s</sub>
pomivalno korito	0,8	AW <sub>s</sub>
pomivalni stroj	0,8	AW <sub>s</sub>
pralni stroj	0,8	AW <sub>s</sub>
trokadero	2,5	AW <sub>s</sub>
T.S. DN50	0,8	AW <sub>s</sub>
T.S. DN70	1,5	AW <sub>s</sub>
T.S. DN100	2,0	AW <sub>s</sub>

- prečrpavanje padavinske vode, uvozna rampa:

- $r = 400 \text{ l/s, ha, 5min}$  - predv. padavine
- $S = 19,53 \times 5,65 = 110 \text{ m}^2$  - predv. prispevna površina (uvozna rampa)
- $\varphi = 0,2$  - predv. faktor zmanjšanja (pokrita rampa)
- $Q = r \times S \times \varphi = 0,88 \text{ l/s}$  - predv. dotočna količina
- ustreza potopna črpalka (prosti prehod 10mm) z naz. podatki
  - $Q_{\check{c}1} = 1,0 \text{ l/s}$ ;  $p_{\check{c}} = 0,65 \text{ bar}$ ;  $N = 0,36 \text{ kW}$  230V 50Hz
  - tlačni cevovod DN40 (PVC-d50/6)
- min. potrebni črpalni volumen  $V_{\check{c}} = 34 \text{ l}$  ( $T_{sp} = 120 \text{ s}$ )

- predvidene skupne pretočne količine:

- priključni jašek "FJ.1":  
 $Q_{J1} = Q_{f1}(69,3 \text{ AW}_s) = 4,16 \text{ l/s}$
- priključni jašek "FJ.2":  
 $Q_{J2} = Q_{f2}(197,9 \text{ AW}_s) + Q_{\check{c}1} = 8,73 \text{ l/s}$
- priključni jašek "FJ.3":  
 $Q_{J3} = Q_{f3}(195,9 \text{ AW}_s) + Q_{\check{c}2} = 8,00 \text{ l/s}$
- priključni jašek "FJ.4":  
 $Q_{J4} = Q_{f4}(76,3 \text{ AW}_s) = 4,37 \text{ l/s}$

#### 5.4.4. OGREVANJE IN HLAJENJE

Za potrebe Novogradnje stanovanjsko poslovnega kompleksa Polje IV je z računalniškim programom IntegraCAD narejen:

- izračun transmisijskih izgub po SIST EN 12831 z upoštevanjem minimalne računske zunanje temperature  $-13^{\circ}\text{C}$  in da leži objekt v normalno vetrovni pokrajini in ima odprto lego.

V izračunu je upoštevan Elaborat gradbene fizike št. 01/07-2016/2 izdelan pri HbH d.o.o.

Izračun je izveden na osnovi prehodnostnih koeficientov podanih spodaj. Njihov izračun se nahaja v elaboratu gradbene fizike oz. načrtu arhitekture:

##### Seznam konstrukcij

Zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom  $U_{\max} = 0,280 \text{ W/m}^2\text{K}$

- fasadna stena-les,  $U = 0,159 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $T_i = 20^{\circ}\text{C}$
- Fasadna stena\_opeka,  $U = 0,187 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $T_i = 22^{\circ}\text{C}$
- fasada stopnišče,  $U = 0,224 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $T_i = 22^{\circ}\text{C}$

Stene med stanovanji in stene proti stopniščem, hodnikom in manj ogrevanim prostorom  $U_{\max} = 0,700 \text{ W/m}^2\text{K}$

- stena proti neogr,  $U = 0,579 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $T_i = 16^{\circ}\text{C}$

Tla nad neogrevano kletjo, neogrevanim prostorom ali garažo  $U_{\max} = 0,350 \text{ W/m}^2\text{K}$

- Tla proti kleti,  $U = 0,175 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $T_i = 20^{\circ}\text{C}$
- Tla proti neogrevanemu,  $U = 0,182 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $T_i = 20^{\circ}\text{C}$

Tla nad zunanjim zrakom  $U_{\max} = 0,300 \text{ W/m}^2\text{K}$

- Tla\_zunanji zrak,  $U = 0,144 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $T_i = 20^{\circ}\text{C}$

Strop v sestavi ravne ali poševne strehe (ravne ali poševne strehe)  $U_{\max} = 0,200 \text{ W/m}^2\text{K}$

- STREHA LAMEL,  $U = 0,075 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $T_i = 20^{\circ}\text{C}$
- STREHA TERASE,  $U = 0,162 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $T_i = 20^{\circ}\text{C}$
- STREHA STOPNIŠČE,  $U = 0,135 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $T_i = 16^{\circ}\text{C}$

Vertikalna okna ali balkonska vrata in greti zimski vrtovi z okvirji iz lesa ali umetnih mas  $U_{\max} = 1,300 \text{ W/m}^2\text{K}$

- OKNA,  $U = 1,300 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $T_i = 20^{\circ}\text{C}$

Vhodna vrata  $U_{\max} = 1,600 \text{ W/m}^2\text{K}$

- vhodna vrata,  $U = 1,300 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $T_i = 0^{\circ}\text{C}$

Rezultati so priloženi v obliki tabele za izbor radiatorjev.

Predvidene temperature prostorov:

• Stopnišča	neogrevana
• Garaže	neogrevane
• Shrambe	neogrevane
• predsobe, hodniki	$18^{\circ}\text{C}$
• dnevne sobe	$22^{\circ}\text{C}$
• spalnice, sobe	$20^{\circ}\text{C}$
• kuhinje	$20^{\circ}\text{C}$
• WC	$18^{\circ}\text{C}$
• Kopalnice	$24^{\circ}\text{C}$
• Knjižnica	$22^{\circ}\text{C}$
• Dvorana	$20^{\circ}\text{C}$

Hladilne obremenitve za prostore, ki se bodo hladili v poletnem obdobju, so izračunane po veljavnem standardu VDI 2078 z upoštevanjem Pravilnika o učinkoviti rabi energije (Ur.l.RS, št.52/10), maksimalne zunanje temperature  $33^{\circ}\text{C}$  in notranje temperature največ  $26^{\circ}\text{C}$ . Za dvorano in knjižnico je bil izračun izveden v fazi PGD. Knjižnica ni predmet tega načrta. Za stanovanja izračun ni bil izveden.

Vir ogrevanja stanovanj v Lemelah I in II in dvorane s spremljevalnimi prostori so plinski kotli v dveh kotlovnica. Prva za Lamelo I in druga za Lamelo II. Dodatni vir ogrevanja sanitarne vode za porabnike v Lemelah I in II so sončni kolektorji postavljeni na streho posamezne lamele. Ogrevanje in hlajenje knjižnice v tej fazi ni predvideno.

**Za ogrevanje posameznega stanovanja** bo izveden priklop na toplovodno vertikalno v instalacijskem jašku za posamezno lamelo.

V jašku bodo v posameznih etažah vgrajeni razdelilci ogrevanja z zapornimi ventili s katerimi bo možno zapreti dovod do posameznega stanovanja. Od razdelilca bodo deloma v sloju izolacije in deloma v spuščnem stropu speljane cevi do stanovanjske postaje v kateri bodo vgrajeni tlačno neodvisni regulacijski ventil, kalorimeter in dva vodomera (sanitarna hladna in topla voda). Omarice bodo podometne izvedbe in bodo locirane v eni od notranjih sten stanovanja. Funkcija elementov v omarici bo hidravlično uravnovešanje sistema ogrevanja in meritev porabe vode in energije za ogrevanje.

Predvideno je radiatorsko ogrevanje režima 55/45°C. Radiatorji se v glavnem namestijo na parapetih pri pod okni.

Grelna telesa so:

- V kopalnicah bodo vgrajeni cevni kopalniški radiatorji.
- Pri oknih in ob notranjih stenah bodo nameščeni ploščati radiatorji V&N s spodnjim sredinskim cevnim priključkom z vgrajenimi ventili in termostatskimi glavami.

Za radiatorsko ogrevanje bo izveden dvocevni sistem izdelan iz polietilenskih cevi in spojnih kosov, ki bodo položene v tleh in zidnih utorih. Cevi bodo plastične PE-Xa 111 s petkratno difuzijsko zaporo.

Odzračenje sistema je možno na STP in na radiatorjih samih.

Regulacija ogrevanja je predvidena s termostatskimi glavami na radiatorskih ventilih.

Po končani montaži je potrebno vse cevovode dobro izprati, napolniti s svežo vodo in sistem tlačno preskusiti. Preskusni tlak mora biti 4,5 bar nadtl., merjeno na najnižjem mestu in se ne sme spremeniti v času 1 ure. Ob poskusnem obratovanju, ki naj traja vsaj 24 ur je potrebno izvršiti vregulacijo (prednastavitve) posameznih grelnih teles in delovanje plinskega kotla.

**Za hlajenje posameznega stanovanja** se vgradi predpriprava za hladilni sistem. Vgradijo se bakrene cevne povezave med mestom postavitve zunanje in notranje split enote hlajenje. Izvede se še napajanje enote in odvod kondenza od obeh enot.

Lokacija notranjih enot je izbrana na oceni predvidene opreme v posameznem prostoru. Pred-inštalacije se zaključijo z dozo oz. pokrovom na notranji steni za notranjo enoto in dozo oz. pokrovom na skupnem jašku na strehi objekta. Maksimalna višinska razlika med notranjimi enotami v 1. etaži in zunanji enotami na strehi je 12 m. Maksimalna horizontalna razdalja na trasi med zunanjo in notranjo enoto je 6 m. Tako skupna dolžina cevi ne preseže 20 m.

**Za hlajenje so za vgradnjo predvidene naprave z dolžino cevi 20 m.**



Za **ogrevanje** dvorane se vgradijo radiatorji. Priključijo se na razvod iz kotlovnice na katerega se priključijo še ostali radiatorji v skupnih prostorih. Za vejo ogrevanja dvorane in skupnih prostorov se vgradi ločena meritev ogrevanja. Radiatorji v lameli II skupnih prostorih pritličju v se vgradijo električni. Razdalja do merilnega mesta je predolga in neekonomična.

V spuščeni strop dvorane se vgradijo notranje enote split **hlajenja**. Na zunanjo steno ob rampo pa se vgradi zunanja enota. Sistem 1x zunanja enota in 4 x notranja enota split je predvidena za hlajenje dvorane.

**Ogrevanje in hlajenje knjižnice** v tej fazi ni predvideno.

Vgradi se dimnik za odvod dimnih plinov od kotla na streho lamele I. Vgradi se še požarno varni dovod svežega zraka do kotlovnice knjižnice. Predvidi se še trasa za povezavo zunanje in notranje enote toplotne črpalke za hlajenje knjižnice. Lokacija zunanje enote se predvidi v kleti od prostor 'P Motorji'.

#### **5.4.4.1. KOTLOVNICA -LAMELA I/II (ZP)**

##### **5.4.4.1.1 splošno**

Kotlovnica za ogrevanje prostorov in sanitarne vode za stanovanjski del se namesti v posebej za to namenjen prostor ločeno za lamelo I in II. Lokacija kotlovnice je na strehi posamezne etaže. Prostor se uredi skladno s predpisi DVGW in študijo požarne varnosti za uporabo energenta zemeljski plin (Z.P.). Naprava za proizvodnjo tople vode je sestavljena iz dveh kaskadno vezanih stenskih kondenzacijskih kotlov, skupne toplotne moči  $2 \times 80 = 160$  kW. Kotlovnici sta glede na toplotno moč in položaj v objektu ter dovod energenta in odvod dimnih plinov enaki, zato v nadaljevanju sledi opis ene kotlovnice.

##### **5.4.4.1.2 Kotli**

S projektom je predvidena vgradnja večkotlovne naprave z dvema plinskimi kondenzacijskimi kotloma kot na primer VIESSMANN Vitodens 200-W.

Generator toplote mora izpolnjevati zahteve glede izkoristka skladno s tabelo 5. člena Direktive Sveta 92/42/EGS.

Plinski kondenzacijski kotel po EN 677 kot stenski kotel za obratovanje neodvisno od zraka v prostoru po TRGI 2008, s CE znakom in preizkusom izvedbene vrste. Za zaprte ogrevalne sisteme po EN 12828. Kompletna toplotna celica vsebuje zračno komoro, prenosnik toplote z ogrevalnimi površinami Inox-Radial in integrirano gorilno komoro iz plemenitega jekla, z moduliranim cilindričnim MatriX gorilnikom, kompletno z ventilatorjem z reguliranim številom vrtljajev, regulacijo zgorevanja Lambda Pro Control, plinsko armaturo, ionizacijskim nadzorom plamena in električnim visokonapetostnim vžigom. Za zemeljski plin po EN 437 preizkušen in atestiran.

S prigrajeno oblogo iz jeklene pločevine, s protikorozijsko zaščito na bazi epoksidne smole, bele barve. S hidravlično kaskado, toplotno izolacijo in priključnim priborom z učinkovito obtočno črpalko in toplotno izolacijo.

Podatki o posameznem kotlu

Območje nazivne toplotne moči:

pri 50/30 °C 30 - 80 kW

pri 80/60 °C 18,1 – 72,6 kW

Dop. obratovalni tlak: 4 bar

K vsakemu kotlu se prigradi raztezna posoda 8 l, 3 bar (RP0) in varnostni ventil  $\frac{3}{4}$ ".

Nastavek za dimne pline (svetla širina): 100 mm

Cev za dovajanje zraka (svetla širina): 150 mm

Normiran izkoristek: do 98%(Hs)/109%(Hi)

Podatki za večkotlovno napravo

Območje nazivne toplotne moči:

pri 50/30 °C 20 - 160 kW

pri 80/60 °C 18,2 – 145,2 kW

Koaksialni priključek za dimne pline ločeno za vsak kotel na streho, dimenzija dimnika Ø100/150

Maksimalna dolžina dimovoda: 30 m

Z digitalno regulacijo kotlovnega krogotoka Vitotronic 100 (tip HC1B) in

digitalno kaskadno regulacijo Vitotronic 300-K (tip MW2B) za vremensko vodeno obratovanje v večkotlovnih napravah 200). Možne so nizkotemperaturne in kondenzacijske strategije ter zamenjava vrstnega reda vklopa kotlov. Vitotronic 100 postane z vgradnjo komunikacijskega LON modula kaskada (dobavni obseg) sposobna komunikacije z Vitotronic 300-K.

Vitotronic 100 regulira vse kotlovsko specifične funkcije, modulirano obratovanje kotla Vitodens ter preko 0-10 V signala število vrtljajev kotlovske črpalke.

Vitotronic 100 vsebuje:

stikalo naprave, varnostni omejevalnik temperature, nadzornik temperature, elektronski omejevalnik maksimalne temperature, zaščito proti blokiranju črpalk, prikaz obratovanja in motnje gorilnika, deblokado motnje gorilnika, prikazovalno okence in Optplink vmesnik za priključitev prenosnega računalnika. Možnost nastavitve temperature kotlovne in sanitarne vode, preverjanja temperatur in obratovalnih stanj ter dimnikarsko kontrolno obratovanje. Vitotronic 300-K vremensko vodeno regulira funkcijo kaskade v večkotlovni napravi, ogrevanje sanitarne vode, krogotok naprave in/ali -v povezavi z razširitvijo za 2. in 3. Ogrevalni krogotok (pribor) in razširitvenimi kompleti - maks. dva ogrevalna krogotoka z mešalnim ventilom.

Enostavna izročitev v obratovanje s funkcijo Plug and Work, avtomatska funkcija za prilagoditev časovnih programov za ogrevanje sanitarne vode in cirkulacijsko črpalko.

Z avtomatskim preklopom poletje/zima, integriranim sistemom diagnoze, adaptivno regulacijo temperature ogrevalnika (alternativno regulacija akumulacijsko ogrevalnega sistema z reguliranim tripotnim ventilom), kontroliranim sušenjem estriha in zbirnim sporočilom motnje. Ogrevalne krivulje in časovne periode za ogrevalne krogotoke, ogrevanje sanitarne vode in cirkulacijsko črpalko sanitarne vode so ločeno nastavljive.

Izklop črpalke ogrevalnega krogotoka v odvisnosti od potrebe ter poletni varčevalni način in variabilna ogrevalna meja.

S senzorjem zunanje temperature, temperature vtoka in ogrevalnika.

Eksterne priprave se priključijo preko naprave, dimnikarsko kontrolno stikalo, vklop črpalk ogrevalnega krogotoka, elektronski omejevalnik maksimalne temperature, signalne lučke za prikaz obratovanja in motenj, Optolink vmesnik za prenosni računalnik za direktno priključitev osebnega računalnika s programsko opremo Vitosoft 300 in upravljalni del.

Enostavno upravljanje s pomočjo grafičnega zaslona s podporo v obliki besedila, veliko pisavo in črno-belimi prikazom z visokim kontrastom ter kontekstno pogojeno pomočjo.

Možnosti za nastavev obratovalnega programa, parti in varčevalne funkcije, željenih vrednosti in časovnih programov ter za preverjanje temperatur.

Z možnostjo priključitve eksternega preklopa obratovalnega programa z vplivom na en ali več ogrevalnih krogotokov, eksterne zahteve ali eksterne zapore.

Za podajanje željene vrednosti vtoka sistema, eksterni preklon načina obratovanja za ogrevalne krogotoke, eksterno zaporo z zbirnim sporočilom motnje, sporočila motenj, kratkotrajno obratovanje cirkulacijske črpalke sanitarne vode in za vklop dovodne črpalke za podpostajo ali nočnega kontakta (za

znižanje št. vrtljajev) za črpalko ogrevalnega krogotoka je potrebna razširitev funkcij regulacije z razširitvenim kompletom EA1 (pribor).

Sposobna komuniciranja preko:

- KM-BUS z Vitotronic 100 in Vitocom 100.
- LON-BUS (z vgradnjo komunikacijskega LON modula, pribor).

Preko LON BUS povezave je možen daljinski nadzor in daljinsko upravljanje grevalnega sistema s pripravami Vitocom 200 (pribor) in Vitodata 100 (pribor). V povezavi s pripravami Vitocom 300 (pribor) in Vitodata 300 (pribor) je dodatno možno daljinsko parametriranje.

Dostop do Vitodata preko PC s spletnim brskalnikom in internetom.

Preko LON BUS povezave je možna izmenjava podatkov z do 32 regulacijami ogrevalnih krogotokov Vitotronic 200-H.

Dobavni obseg:

Kompletni plinski kondenzacijski ogrevalni kotli z ogrevalno površino Inox-Radial, cilindričnim MatriX gorilnikom za zemeljski plin. Za prosto stoječo kaskadno postavitve s stenskim nosilnim okvirjem (postavitev v vrsti).

S hidravlično kaskado in priključnim priborom. Vgrajene regulacije kotlovnega krogotoka s potopnim temperaturnim senzorjem za hidravlično ločnico.

#### **5.4.4.1.3 Oskrba kotla z gorivom**

Bo izvedena preko nove plinske povezave iz Je cevi od nove omarice na fasadi objekta, pod stropom kleti do dveh vertikal za posamezni blok in vertikalno do posamezne kotlovnice. Pred vsako kotlovnico, bo vgrajena požarna pipa, regulator tlaka, plinomer in magnetni ventil, preko katerega se izklaplja dovod plina v kotlovnico v primeru požara. Pred vsakim kotlom bo vgrajen zaporni ventil s termovarovalom. Podroben opis instalacije je v poglavju Plinska instalacija.

#### **5.4.4.1.4 Odvod dimnih plinov**

Odvod dimnih plinov od dvokotlovne naprave bo ločen za vsak kotel, material dimnika bo umetna masa (PP) / aluminijasta pločevina s protikorozijsko zaščito na bazi epoksidne smole, bela.

Kotla bosta obratovala neodvisno od zraka v prostoru.

Dimnik sestoji iz:

- koaksialni dimnik na streho,
- kotlovni priključni deli,
- revizijski T kosi za pregled in čiščenje vseh ravnih delov dimnika.

Montaža bo enostavna, ker se cevi lahko prilagodijo.

Ločena odvoda dimnih plinov se speljeta vzporedno direktno na streho kotlovnice.

Kompletna dimovodna naprava bo istega proizvajalca kot kotel z vsemi potrebnimi certifikati in atesti, ki zagotavlja delovanje neodvisno od zraka v prostoru.

#### **5.4.4.1.5 Prezračevanje kotlovnice**

Kotla bosta obratovala neodvisno od zraka v prostoru.

Za prezračevanje kotlovnice bodo vgrajene prezračevalne rešetke z minimalno 370 cm<sup>2</sup> proste površine zgoraj in enako spodaj.

#### 5.4.4.1.6 Varovanje tlaka

##### Raztezna posoda RP1 – ogrevanje s kotlom

Varovanje kota in celotnega sistema bo izvedeno z zaprto raztezno posodo izračunano po standardu EN 12828 s parametri:

- statičnega tlaka  $H_{st}=0,8$  bar-a,
- tlak prazne posode  $p_0=1,3$  bar
- tlak polnjenja  $p_a=1,6$  bar
- tlak varnostnega ventila  $p_{sv}=3$  bar (4,0 bar abs.)
- Volumen sistema je ocenjen na 3,8 m<sup>3</sup>
- Maksimalna temperatura vode 55°C
- Maksimalna temperatura povratka 45°C
- Varnostno omejevanje temperature sistema  $TAZ=80^{\circ}\text{C}$

Izbrana je raztezna posoda proizvajalca Pneumatex, tip MN 200 I s podatki

Nazivni volumen	VN	200 Liter
Maksimalna dovoljeni tlak	PS	6 bar
Minimalni dovoljeni tlak	PSmin	0 bar
Tlak polnjenja	P0	1.3 bar
Maksimalna dovoljena temperatura	TS	120 °C
Minimalna dovoljena temperatura	TSmin	-10 °C
Maksimalna dovoljena temperatura polnjenja	TB	70 °C
Minimalna dovoljena temperatura polnjenja	TBmin	5 °C
Priključek	S	M 1
Premer	D	590 mm
Višina	H	985 mm
Teža prazne posode	G	30 kg

Pri vsakem kotlu bo vgrajen varnostni ventil DN 20 –  $p_{sv}=3,0$  bar.

Za varnostno tehnične ukrepe upoštevati predpise DIN 4751-2 za zaprto raztezno posodo.

Dimenzija varnostnega voda po DIN 4751/2 znaša DN 25.

Izbran je varnostni vzmetni ventil po TRD 721, dimenzije DN 20/32 PN 16.

#### 5.4.4.1.7 Dopolnjevanje vode

Polnitev sistema ogrevanja mora biti preko mehčalne naprave. Prav tako mora biti polnitev preko mobilne mehčalne naprave v primeru vzdrževalnih del. Tako v tem predvidena vgradnja naprave za dopolnjevanje sistema z mehčano vodo.

Predlaga se vgradnja enojne omehčevalne naprave s kapaciteto 0,2-1,75 m<sup>3</sup>/h. Na dovodu sveže vode se predlaga vgradnja finega filtra z mrežico 100  $\mu$ .

#### 5.4.4.1.8 Nevtralizacija kondenza

Kondenz, ki se steka iz kotlov se po skupnem vodu (PVC fi32) vodi do skupne nevtralizacijske naprave in od tam preko sifona v odtok.

#### 5.4.4.1.9 Oskrba potrošnikov

Oskrba potrošnikov s toplotno energijo je preko dveh kaskadno vezanih kotlov, ki bosta preko hidravličnega modula (kotlovski črpalki, zaporni in protipovratni organi) priključena na hidravlično ločnico in naprej v sistem ogrevana. Za hidravlično ločnico, se cevovod razdeli na dve veji. Prva se preko regulacijskega sklopa (črpalka in mešalni ventil) spelje do vertikalnega instalacijskega jaška, od koder so napajane lokalne veje radiatorskega ogrevanja stanovanj. Druga veja pa se spelje do toplotnega izmenjevalca preko katerega se v boilerju ogreva sanitarna topla voda.

Glavna obtočna črpalka za radiatorsko ogrevanje se vgradi v kotlovnici, medtem, ko se glavna obtočna črpalka za ogrevanje sanitarne vode s kotlom namesti v strojnici v kleti objekta.

#### Veja radiatorsko ogrevanje

$Q_n = 68 \text{ kW}$  – normne izgube po SIST EN 12831

$Q_g = 81 \text{ kW}$  – ogrevanje vključno izgube v cevovodu in potrebna toplotna moč za jutranji zagon

Režim obratovanja je  $55/45^\circ\text{C}$ .

Izbran cevovod:

$m = 7,0 \text{ m}^3/\text{h}$  ... Je fi54x1,5 ...  $w = 0,96 \text{ m/s}$  ... 170 Pa/m Jeklena (press) cev

#### Tropotni mešalni ventil – MV1 :

Izbran je tropotni mešalni ventil za ogrevanje proizvod TA Hydronics, tip CV 316 RGA DN 40 s pogonom TA-MC 100/230 in parametri:

$m = 7,0 \text{ m}^3/\text{h}$

$kvs = 20 \text{ m}^3/\text{h}$

$dp = 12,2 \text{ kPa}$

DN 40

#### Regulacijski ventil – RV1 :

Izbran je regulacijski ventil za proizvod IMI Hydronics, tip STAD s parametri:

$m = 7,0 \text{ m}^3/\text{h}$

$kvs = 33 \text{ m}^3/\text{h}$

$dp = 4,4 \text{ kPa}$

DN 50

#### Obtočna črpalka – Č3 :

Predviden padec tlaka:

- radiatorsko ogrevanje	
Po hidravličnem izračunu	56 kPa
- mešalni ventil	12,2 kPa
- regulacijski ventil	4,4 kPa
- Toplotni prenosnik TP1 - sekundar	10 kPa
	<u>83 kPa</u>

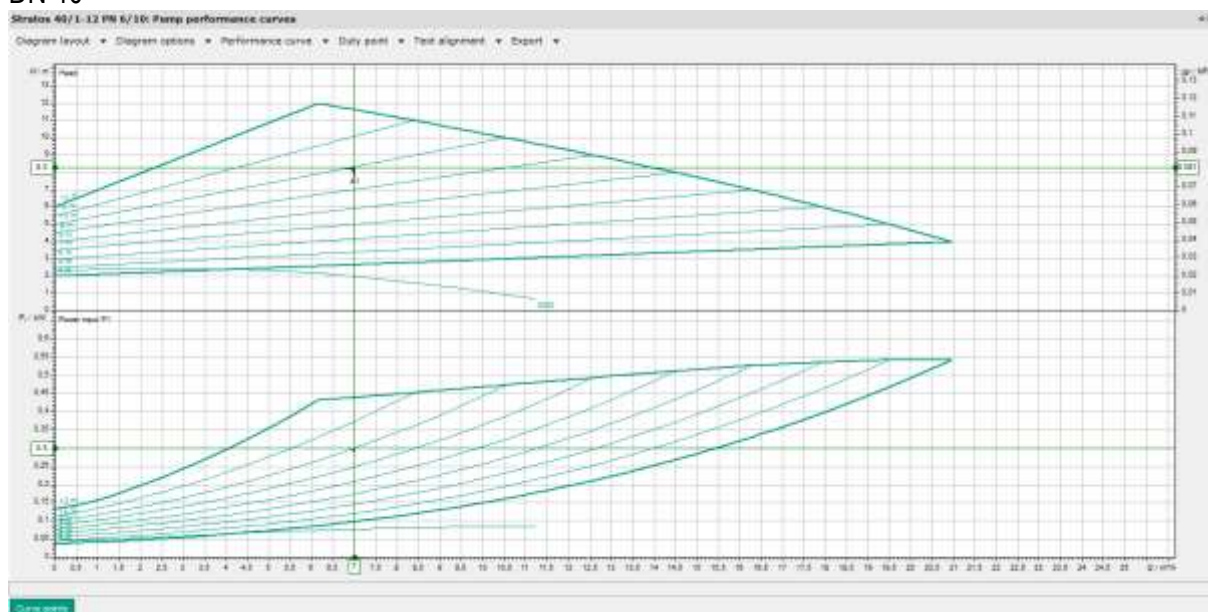
Izbrana je obtočna črpalka Wilo , tip Stratos 40/1-12 s parametri:

$m = 7,0 \text{ m}^3/\text{h}$

$dp = 83,0 \text{ kPa}$

$Ne = 25...550 \text{ W (230 V)}$

DN 40



### Veja ogrevanje sanitarne vode s kotlom

$Q_g = 35 \text{ kW}$  - ogrevanje

$Q_g = 45 \text{ kW}$  – ogrevanje vključno izgube v cevovodu in potrebna toplotna moč za zagon

Režim obratovanja je 70/50°C.

Izbran cevovod:

$m = 1,8 \text{ m}^3/\text{h}$  ... Je  $\phi 42 \times 1,5$  ...  $w = 0,46 \text{ m/s}$  ... 62 Pa/m Jeklena (press) cev

### Tropotni mešalni ventil – MV2 :

Izbran je tropotni mešalni ventil za ogrevanje proizvod TA Hydronics, tip CV 316 RGA DN 25 s pogonom TA-MC 100/230 in parametri:

$m = 1,8 \text{ m}^3/\text{h}$

$kvs = 5,0 \text{ m}^3/\text{h}$

$dp = 12,0 \text{ kPa}$



DN 20

### Regulacijski ventil – RV2 :

Izbran je regulacijski ventil za proizvod IMI Hydronics, tip STAD s parametri:

$m = 1,8 \text{ m}^3/\text{h}$   
 $kvs = 5,7 \text{ m}^3/\text{h}$   
 $dp = 10,0 \text{ kPa}$   
 DN 25

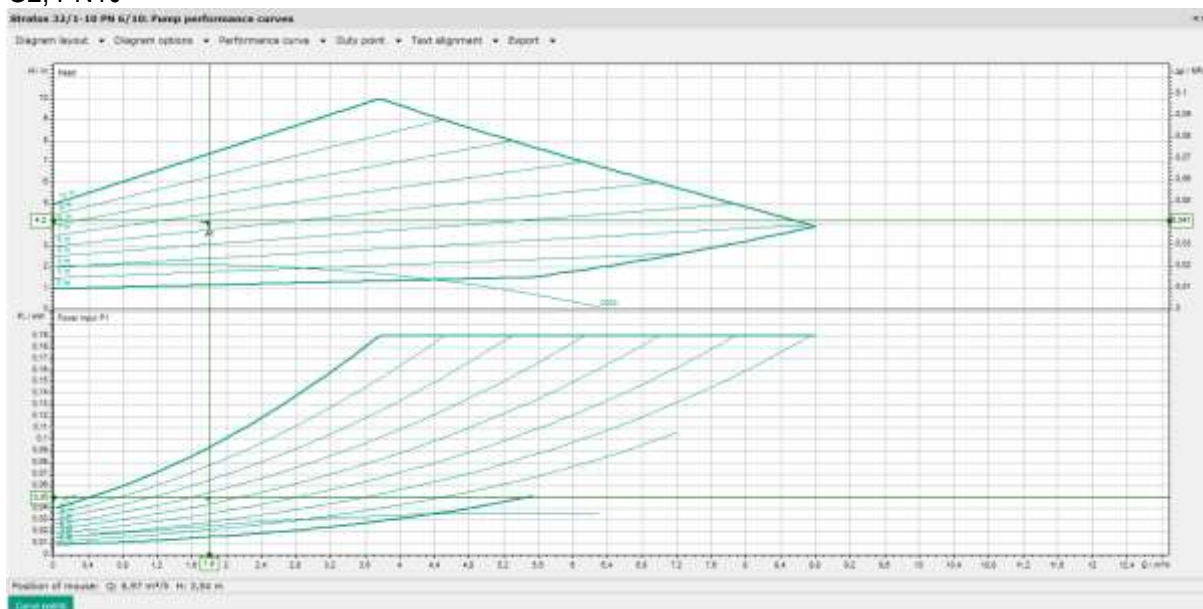
### Obtočna črpalka – Č4 :

Predviden padec tlaka:

- cevna zanka	10 kPa
- mešalni ventil	12,0 kPa
- regulacijski ventil	10,0 kPa
- Toplotni prenosnik TP1 - primar	10 kPa
	<hr/>
	42 kPa

Izbrana je obtočna črpalka Wilo , tip Stratos 30/1-8 s parametri:

$m = 1,8 \text{ m}^3/\text{h}$   
 $dp = 42,0 \text{ kPa}$   
 $Ne = 9...125 \text{ W (230 V)}$   
 G2, PN10



### Prenosnik toplote – TP1 :

Vitotrans 100

Toplotna moč: 45 kW

primarno:

Temperatura: 70/50 stopinj C



Upor pretoka: 10 kPa

Pretočna količina: 2,9. cbm/h

sekundarno:

Temperatura: 45/65 stopinj C

Upor pretoka: 10 kPa

Pretočna količina: 2,9 cbm/h

### Sanitarna obtočna črpalka – Č5 :

Predviden padec tlaka:

- cevna zanka 2 kPa

- Toplotni prenosnik TP1 - sekundar 10 kPa

20 kPa

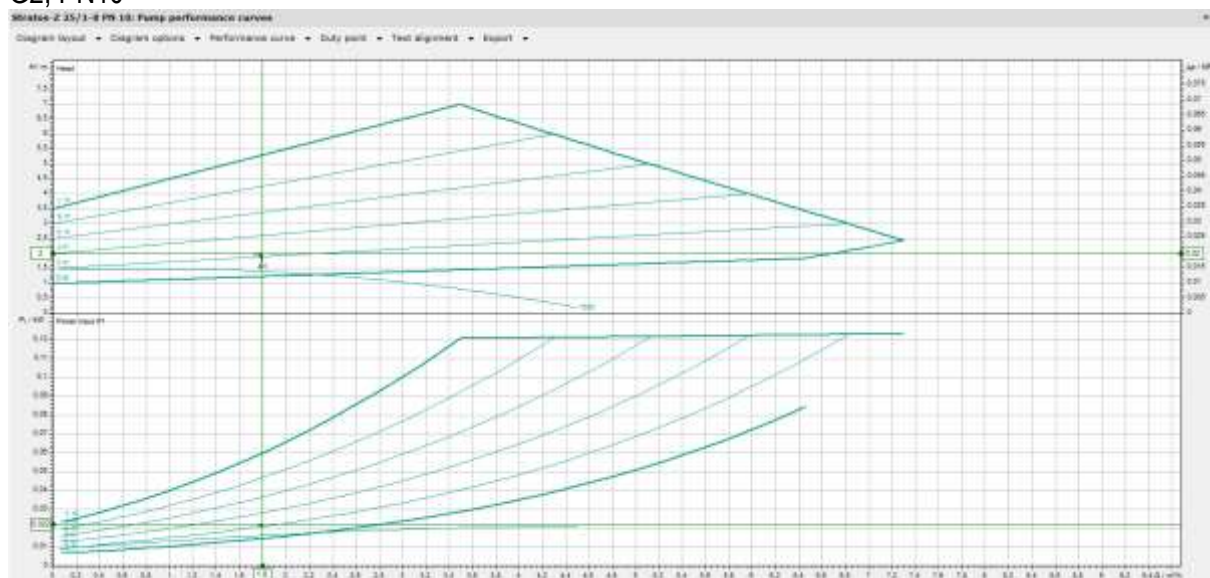
Izbrana je obtočna črpalka Wilo , tip Stratos Z 25/1-8 s parametri:

$m = 1,8 \text{ m}^3/\text{h}$

$dp = 20,0 \text{ kPa}$

$Ne = 9...125 \text{ W (230 V)}$

G2, PN10



### Raztezna posoda RP2 – sanitarna voda

Raztezna posoda za varovanje sistema pred previsokim tlakom po EN 12828,

Vsebina vode v sistemu:  $V_s = 3000 \text{ lit.}$

Raztezni volumen pri režimu 70/22°C;  $V_k = 78 \text{ lit.}$

Minimalna velikost raztezne posode:

$V_p = 170 \text{ lit.}$

Izbrana je membranska raztezna posoda s fiksnim plinskim polnjenjem proizvod IMI Pneumatex tip Aquapresso 200l.

Tehnični podatki:

Predtlak je 4 bar  
p<sub>max</sub> = 10 bar  
Koristni volumen je 200 lit.  
Polni pretok skozi posodo  
Vitka oblika  
Dim.  $\phi 500 \times 1364$  mm  
Teža prazne posode 42 kg  
Priključek 2x R1 1/4"

Za varnostno tehnične ukrepe upoštevati predpise DIN 4751-2 za zaprto raztezno posodo.

Dimenzija varnostnega voda po DIN 4751/2 znaša DN 32.

Izbran je varnostni vzmetni ventil po TRD 721, dimenzije DN 20/32 PN 16.

#### 5.4.4.2. TERMO SOLARNI SISTEM

Na streho posamezne lamele se orientirano protu jugu namesti 21 kos ravnih sprejemnikov sončne energije (v nadaljevanju SSE) z avtomatskim temperaturnim izklopom ThermProtect. Ta prevleka spreminja svoje optične lastnosti v odvisnosti od temperature. V normalnem temperaturnem območju solarnega sistema imajo kolektorji enake vrednosti moči kot običajni sončni kolektorji. Ko solarni ogrevalnik doseže željeno stanje ogretosti, se temperatura kolektorja zaradi presežne količine solarne toplote zviša. Če temperatura kolektorja preseže preklopno temperaturo absorberja, se moč samodejno prilagodi zmanjšanemu odvzemu toplote.

Konstruktivske značilnosti in izvedba: visoko učinkovit kolektor v vodoravni izvedbi, vsebuje meanderski absorber s selektivnim preklopnim premazom. Ohišje iz aluminijastega okvirja po celem obodu, stranska in zadnja toplotna izolacija iz pena iz melaminske smole. Prekritje iz prozornega in na točko odpornega solarnega zaščitnega stekla. Integrirana ocevitev za modularno sestavo kolektorskih polj z do 12 kolektorji.

SSE so predvideni za ogrevanje sanitarne vode.

Tehnični podatki:

Tip SH2F

Bruto površina kolektorja 2,51 m<sup>2</sup>

Absorberska površina 2,31 m<sup>2</sup>

Aperturna površina 2,33 m<sup>2</sup>

Širina 2.380 mm

Višina 1.056 mm

Globina 90 mm

Teža 40 kg

Količina tekočine 2,4 l

Optični izkoristek (absorberska površina) 82,9%

Lokacija: Ljubljana

Zemljepisna širina 46,07°

Zemljepisna dolžina -14.52°

Na obeh lamelah je za vgradnjo predvideno enako polje sprejemnikov sončne energije. V nadaljevanju je opis samo za eno polje in identično velja tudi za drugo.

Skupna bruto površina SSE predvidena za vgradnjo je 52,71 m<sup>2</sup>, absorpcijska površina je 48,51 m<sup>2</sup>. SSE bodo vezani med seboj v 7 polj, v vsakem polju 3 kos SSE. Na sistem cevne razvoda do kotlovnice bodo polja vezana po sistemu hidravlične vezave Tichelman. Izvedba cevne razvoda termo solarnega sistema bo iz bakrenih trdo lotanih cevi ter ustrezno toplotno izolirana z t.i. HT izolacijo. Za del izolacije na strehi, ki je izpostavljen sončnemu sevanju, se uporabi toplotna izolacija HT/S, ki je odporna proti UV žarkom. Cevi med kolektorji se speljejo po strehi do skupne vertikale v klet objekta po instalacijskem jašku. V kleti se cevi speljejo pod stropom do strojnice, kjer je tudi predvideno hidravlično postrojenje solarnega sistema s črpalkami, toplotnim izmenjevalcem, regulacijo in dalje bojlerji za ogrevanje sanitarne tople vode.

Razmak med kolektorji je izračunan po spodnji formuli.

$$Z = h \cdot \frac{\sin(\alpha)}{\tan(\beta)} \cdot (1 + \tan(\beta)) = 2,505 \text{ m}$$

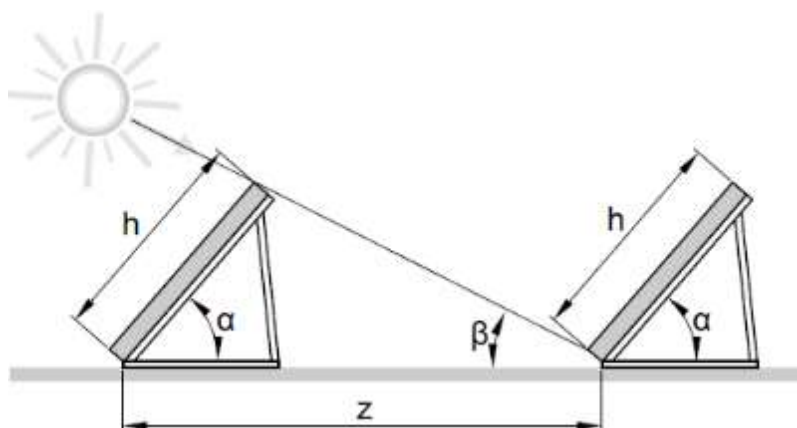
Za podatke:

$h=1,06 \text{ m}$

$\alpha = 45^\circ$

$\beta = 23^\circ$

Kolektorje postavimo na razdaljo 2,5 m



V strojnici v kleti objekta bodo vgrajeni zalogovniki za sanitarno toplo vodo in priključna veji za ogrevanje sanitarne vode s kotlom in s sončnimi kolektorji.

Bojlerja sta predviden dva po 1000 l.

Primarno je predvideno polje SSE za ogrevanje sanitarne vode. Priključni vod do bojlerjev je sestavljen iz primarne črpalke, toplotnega izmenjevalca, sekundarne črpalke in elektronske regulacije ter potrebne drobne opreme.

V primeru, da SSE ne morejo ogreti bojlerjev na primerno temperaturo, je kot dodatni vir predviden sistem s kaskadno vezanima plinskima kotloma. Priključni vod do bojlerjev je sestavljen iz primerne črpalke in mešalnega ventila, toplotnega izmenjevalca, sekundarne črpalke in elektronske regulacije ter potrebne drobne opreme. Elektronska regulacija je vezana kot dodatek kotlovski regulaciji.

Izračun elementov dveh vej ogrevanja sanitarne vode je prikazan v nadaljevanju.

## Veja ogrevanje sanitarne vode s SSE

$Q_g = 42 \text{ kW}$  - ogrevanje

Režim obratovanja je 70/60°C.

Izbran cevovod:

$m = 3,6 \text{ m}^3/\text{h}$  ... Je  $\phi 54 \times 1,5$  ...  $w = 0,50 \text{ m/s}$  ... 50 Pa/m bakrene trdo lotane cevi

## Regulacijski ventil – RV3 :

Izbran je regulacijski ventil za proizvod IMI Hydronics, tip STAD s parametri:

$m = 3,6 \text{ m}^3/\text{h}$

$kvs = 19,2 \text{ m}^3/\text{h}$

$dp = 3,5 \text{ kPa}$

DN 40

## Obtočna črpalka – Č6 :

Predviden padec tlaka:

- cevna zanka s kolektorji 15 kPa

- regulacijski ventil 3,5 kPa

- Toplotni prenosnik TP2 - primar 10 kPa

30 kPa

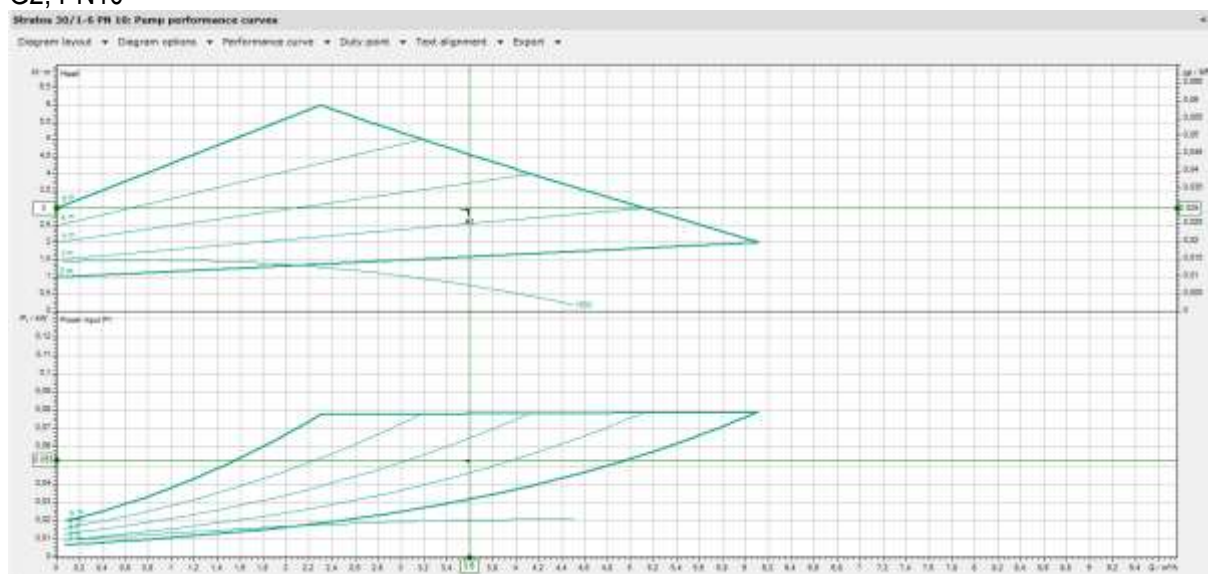
Izbrana je obtočna črpalka Wilo , tip Stratos 30/1-6 s parametri:

$m = 3,6 \text{ m}^3/\text{h}$

$dp = 30 \text{ kPa}$

$N_e = 9 \dots 80 \text{ W (230 V)}$

G2, PN10



### Prenosnik toplote – TP2 :

Toplotna moč: 42 kW

primarno:

Temperatura: 70/60 stopinj C

Upor pretoka: 10 kPa

Pretočna količina: 3,6. cbm/h

sekundarno:

Temperatura: 50/60 stopinj C

Upor pretoka: 10 kPa

Pretočna količina: 3,6 cbm/h

### Sanitarna obtočna črpalka – Č7 :

Predviden padec tlaka:

- cevna zanka 2 kPa

- prehodni ventil 12 kPa

- Toplotni prenosnik TP1 - sekundar 20 kPa

32 kPa

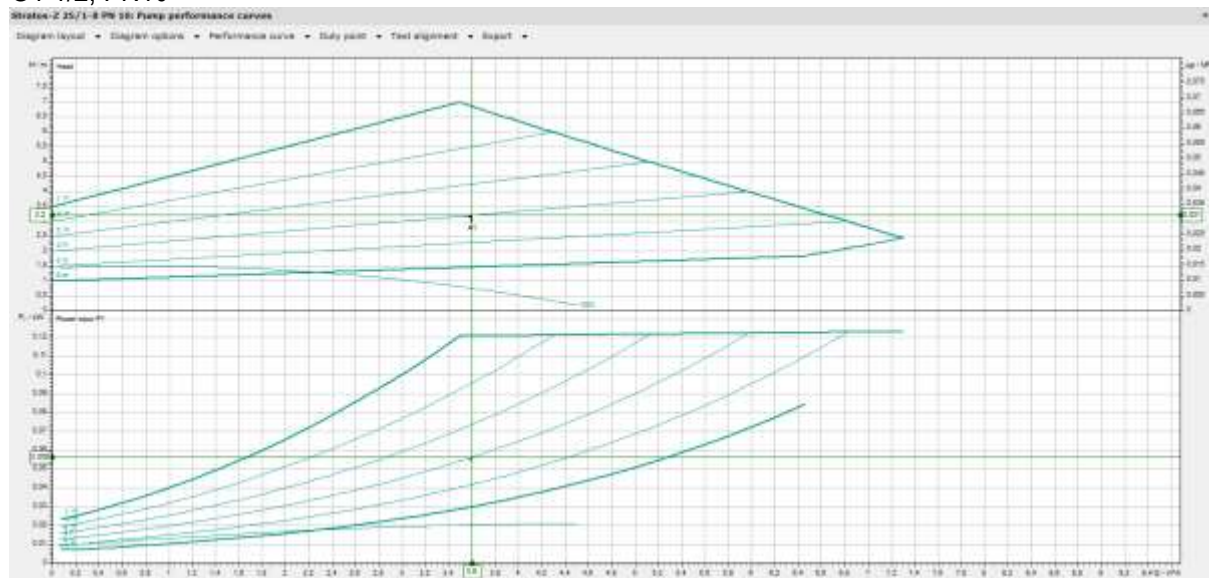
Izbrana je obtočna črpalka Wilo , tip Stratos Z 25/1-8 s parametri:

m = 3,6 m<sup>3</sup>/h

dp = 32,0 kPa

Ne = 9...125 W (230 V)

G1 1/2, PN10



Ustrezni tipski komplet – prenosnik toplote Vitotrans 222, ki vsebuje prenosnik toplote TP2 obtočno črpalko na primarni – Č6 in sekundarni – Č7 stani.

**Prehodni regulacijski ventil – PRV1,2 : sanitar**

Izbran je dvopotni prehodni ventil za sanitarno vodo proizvod TA Hydronics, tip CV 216 RGA TW DN 25 s pogonom TA-MC 100/230 in parametri:

$m = 3,6 \text{ m}^3/\text{h}$

$kvs = 10 \text{ m}^3/\text{h}$

$dp = 12,1 \text{ kPa}$

DN 25

**Raztezna posoda RP3 – solarni sistem**

Raztezna posoda za varovanje sistema pred previsokim tlakom po EN 12828,

Vsebina vode v sistemu:  $V_s = 800 \text{ lit.}$

Raztezni volumen pri režimu 90/40°C;  $V_k = 23 \text{ lit.}$

Minimalna velikost raztezne posode:

$V_p = 149 \text{ lit.}$

Izbrana je membranska raztezna posoda s fiksnim plinskim polnjenjem proizvod IMI Pneumatex tip SU 200I.

Tehnični podatki:

Predtlak je 3,5 bar

$p_{max} = 10 \text{ bar}$

Koristni volumen je 200 lit.

Dim.  $\phi 500 \times 1338 \text{ mm}$

Teža prazne posode 33 kg

Priključek R1 3/4"

Za varnostno tehnične ukrepe upoštevati predpise DIN 4751-2 za zaprto raztezno posodo.

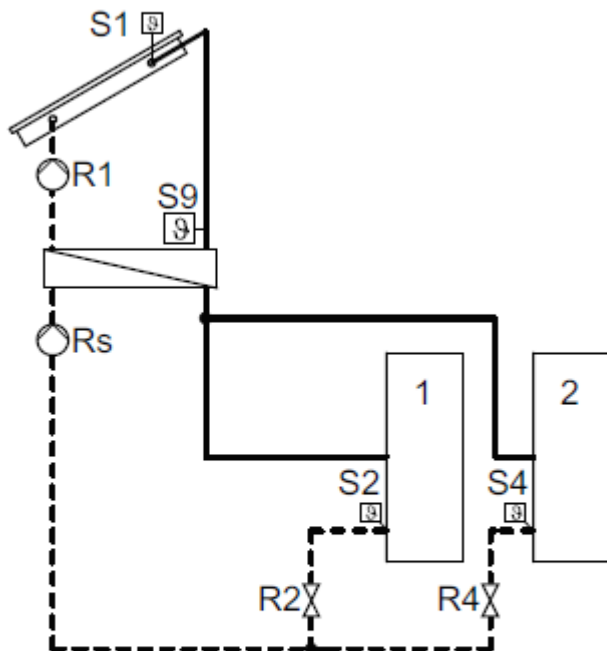
Dimenzija varnostnega voda po DIN 4751/2 znaša DN 20.

Izbran je varnostni vzmetni ventil po TRD 721, dimenzije DN 20/32 PN 16.

Regulacija ogrevanja sanitarne vode s SSE je prikazana na naslednji sliki.



### Rele prenosnika toplote vklopi sekundarno črpalko $R_s$



- Pri presegu vklopne temperaturne difference " $\Delta T_{vkl}$ " med senzorjem temperature kolektorja S1 in senzorjem temperature ogrevalnika S2 ali S4 se vklopi črpalka solarnega kroga R1 in odpre ustrezen ventil R2 ali R4 za ogrevanje porabnikov.
- Pri presegu vklopne temperaturne difference " $WT - \Delta T_{vkl}$ " med senzorjem prenosnika toplote S9 in senzorjem temperature ogrevalnika S2 ali S4 se vklopi sekundarna črpalka  $R_s$ .

#### 5.4.4.3. KOTLOVNICA -KNJIŽNICA (ZP)

Kotlovnica za knjižnico v sklopu tega načrta ni predvidena za finalizacijo. Se pa predvidi plinska zaporna pipa pred vstopom v kotlovnico, na katero se v naslednji fazi priključi regulator tlaka, plinomer in plinski kotel. Na fasadni steni kotlovnice se predvidijo rešetke za prezračevanje kotlovnice. Kotel bo obratoval neodvisno od zraka v prostoru. V tej fazi se predvidi še izvedba dimnika iz kotlovnice na streho objekta. Dimniška vertikala v stanovanjih se požarno zaščiti.

#### 5.4.4.4. HIDRAVLIČNO URAVNOVEŠENJE SISTEMA OGREVANJA

Razvodni sistem, ki oskrbuje posamezne prostore s toploto, mora imeti hidravlično uravnotežene pretoke ogrevalnega medija. To se zagotovi z vgradnjo tlačno neodvisnih regulacijskih ventilov na vstop cevne zanke v stanovanje.

S programskim paketom IMI Hecos je izveden hidravlični izračun celotnega razvodnega sistema. Upoštewane so potrebe po toploti posameznega grelnega telesa, izračunani posamezni premeri cevi in dimenzije radiatorov in tlačno neodvisnih ventilov. Nastavitve ventilov in dimenzije cevi so prikazane na shemi dviznih vodov radiatorskega ogrevanja. Rezultati hidravličnega izračuna so v prilogi načrta.



V času preskusov obratovanja, je potrebno vse termostatske ventile na radiatorjih popolnoma odpreti, očistiti čistilne kose v toplotni postaji oz. kotlovnici, črpalko nastaviti na projektirani pretok (+10%) in nastaviti tlačno neodvisne regulacijske ventile na projektirane vrednosti. Z meritvijo in poročilom o uspešni meritvi je potrebno dokazati, nastavljene vrednosti ustrezajo projektiranim.

#### 5.4.4.5. SPLOŠNO

Glavno razvodno omrežje je potrebno izvesti iz jeklenih varjenih cevi (opcija so sistemskih cevi iz ogljikovega jekla s press tehniko spajanja - Geberit).

Sekundarno omrežje se izvede iz PEXb/Al/PE-HD cevi (Uponor ali Geberit Mepla)

Pri spajanju je potrebno uporabiti fitinge in orodje istega proizvajalca kot cevi. Orodje je potrebno redno servisirati.

Maksimalne razdalje med cevnimi podporami za Je cevi znašajo:

premer cevi max. razdalja med podporami

DN 15	fi18x1,2	Lmax = 1,2 m
DN 20	fi22x1,2	Lmax = 1,8 m
DN 25	fi28x1,5	Lmax = 1,8 m
DN 32	fi35x1,5	Lmax = 2,4 m
DN 40	fi42x1,5	Lmax = 2,4 m
DN 50	fi54x1,5	Lmax = 2,7 m
DN 65	fi76,1x2,0	Lmax = 3,0 m
DN 80	fi88,9x2,0	Lmax = 3,0 m

Podpiranje cevi izvesti s predfabriciranimi cevnimi objemkami z gumijastimi vložki (Sikla, ...).

Razvod je potrebno speljati s padcem 1,5 ‰ proti mestu, kjer je možna izpraznitev glavnega razvoda. Na nekaterih mestih se izvesti nagib v drugo stran. Odzračevanje glavnega razvoda speljati v kanalizacijske vertikale.

Odzračevanje posameznih vodov se vrši na najvišji točki.

Kompenzacija cevovodov je naravna Z, L kompenzacija.

Na posameznih mestih je potrebno izvesti fiksne točke v skladu z risbami.

Po montaži cevovodov in pred izoliranjem izvesti tlačni preizkus s hladno vodo, s tlakom, ki je za 50 % višji od delovnega tlaka, ki pa na najnižji točki sistema ne sme znašati več kot 10 bar. Po 6 urah preizkusa sme tlak pasti za 5 %.

Ves razvod za toplo vodo se izolira z izolacijskimi cevaki Armacell ali drugo enakovredno, po predhodnem dvakratnem premazu cevi s temeljno barvo. Debeline izolacij morajo biti skladne s TSG-1-004:2010. Kar bo natančno opredeljeno v PZI.

Toplotna izolacija cevi mora biti izvedena skladno s ŠPV. Toplotna izolacija cevi mora biti negorljiva ali težko gorljiva (razreda A1, A2, B ali C).

Ne glede na prejšnji odstavek morajo biti cevi in njihova izolacija (tudi parne zapore, folije, premazi in obloge) iz negorljivih materialov:

- na evakuacijskih poteh (zaščitene hodnikih, stopniščih itd.),
- nad spuščenim stropom, ki je vgrajen zaradi povečanja požarne odpornosti konstrukcije,

Požarna odpornost zaščite prehodov instalacij mora biti enaka, kot je požarna odpornost gradbenega elementa skozi katerega prehaja.

Prehodi cevovodov in inštalacij skozi požarno odporne stene morajo izpolnjevati zahteve smernice SZPV 408.

Sistem ogrevanja bo zaprti sistem varovan z razteznimi posodami in varnostnimi ventili.

Raztezne posode bodo izbrane skladno s EN 12828.

Izbrani bodo varnostni ventil po TRD 721.

### Preskus in obratovanje

Po izvedbi instalacij je treba celotni sistem preizkusiti na nepropustnost. Preizkus se izvede s hladno vodo pod tlakom 6 bar in v času trajanja 24 ur. Če v tem času tlak nekoliko pade, ga moramo dopolniti in odpraviti nepravilnost.

V primeru, da se objekt ne ogreva, ali da se za daljši čas prekine ogrevanje in obstaja možnost zamrznitve vode v sistemu, je treba vodo izpustiti iz sistema oziroma izpihati.

#### 5.4.4.1. REKAPITULACIJA OGREVANJA

Izračun transmisijskih izgub je bil izdelan z računalniškim programom Integra CAD. Z istim programom je bilo dimenzioniranje radiatorjev. Spodaj je prikazana rekapitulacija potreb po toploti. Arhivski izvod izračuna se nahaja v projektivnem podjetju. V načrtu PZI bodo podatki prikazani v prilogi.

##### Rekapitulacija ogrevanja za Lamelo I

	kW
Ogrevanje z radiatorji	81
Ogrevanje sanitarne vode	45
Skupaj	126
+15% rezerve	145
Izbrana je moč kotla	160

##### Rekapitulacija ogrevanja za Lamelo II

	Kw
Ogrevanje z radiatorji	73
Ogrevanje sanitarne vode	45
Skupaj	118
+15% rezerve	135
Izbrana je moč kotla	160

##### Rekapitulacija ogrevanja za Knjižnico

Priključna moč kotla : 49 kW

Rekapitulacija ogrevanja za Lekarno

Priključna moč kotla : 11 kW

## 5.4.5. PREZRAČEVANJE

### Splošno

Pri projektiranju prezračevanja so upoštevani Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb 42/2002, Pravilnik o učinkovitosti rabi energije v stavbah (Ur.l. RS, št.52/10) in Tehnična smernica TSG-1-004: 2010 Učinkovita raba energije. Za naprave za prezračevanje poslovnih prostorov je upoštevan Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganjem zaradi izpostavljenosti hrupu pri delu (Ur.l. RS, št.17/06). Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih (Ur. l. RS, št. 89/99, Ur. l. RS, št. 39/05).

Vse prezračevalne instalacije so projektirane tako, da pri delovanju v prostorih in okolici ne povzročajo šumnosti, ki je večja od dovoljene.

Pri prehajanju zračnih kanalov skozi meje požarnih sektorjev in celic se morajo vgraditi protipožarne lopute z minimalno odpornostjo 60 minut in elektromotornim pogonom skladno s ŠPV.

Sistem prezračevanja s prezračevalno-klimatsko napravo zagotavlja v prostoru Dvorane stanje zraka:

- pozimi 20°C pri zunanjem stanju -13°C in relativni vlagi 90 %.
- poleti – ni predvideno hlajenje vtočnega zraka

Količine zunanjega sistema prezračevanja, so izbrane na osnovi nižjega kriterija in sledečih priporočil in standardov:

- člena 8. in tabel 5. in 8. pravilnika o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Ur.l. RS, št. 42/02) in znašajo najmanj 20 m<sup>3</sup>/h\*os - tabele 1 standarda Prezračevanja stavb – Kriterij načrtovanja notranjega okolja (SIST CR 1752:1999).

### Sistemi prezračevanja

#### Prezračevanje stanovanj

V stanovanjskem delu se izvede kontroliran način prezračevanja / mehansko prezračevanje z dovodnimi elementi v okenskih okvirjih v posameznih bivalnih prostorih ter odvodom iz kuhinj, sanitarij in kopalnic, v slednjih kontrolirano glede na vlago (higrosenzibilno). Izmenjava zraka je min. 0,5 skladno s pravilnikom.

V kuhinjah morajo biti vgrajene obtočne kuhinjske nape (v sklopu notranje opreme).

V kopalnicah, sanitarijah in kuhinjah bodo vgrajeni samostojni podometni odvodni ventilatorji, ki morajo biti opremljeni s protipovratnimi loputami, ki se priklopijo na vertikalne prezračevalne kanale max. dimenzije do fi 140 mm (v višjih etažah). Ventilatorji morajo imeti večstopenjsko regulacijo z dvojnim stikalom. V prvi stopnji stikalo preklaplja na zimsko/letni režim. Glasnost ventilatorskih enot v osnovnem obratovalnem režimu (30 m<sup>3</sup>/h) je 28 dB (A).

Za dotok svežega zunanjega zraka se v okenski okvir vgradijo okenski higrosenzibilni zračniki z zapiralom z dušenjem zvoka minimalno 36 dB (A)).

Skladno s ŠPV požarnih loput v mokrih prostorih (WC, kopalnice) ni potrebno vgraditi. Prav tako ni potrebno vgraditi požarnih loput na sistem odvoda zraka iz kuhinj v primeru izvedbe prezračevanja skladno s tem načrtom. Projektirano je, da so posamezne vertikalne prezračevanja kuhinjskih prostorov v med seboj ločenih požarnih jaških (glej risbo sheme dviznih vodov prezračevanja stanovanj).

### **Prezračevanje knjižnice**

Za knjižnico je predviden sistem prezračevanje s centralno prezračevalno napravo, ki je locirana v klima strojnici knjižnice v pritličju. Zajem svežega zraka in izpih zavrnjenega zraka sta predvidena na fasadi ob klima strojnici pod stropom nivoja pritličja. Predvidena je vgradnja prezračevalne naprave z visoko stopnjo izkoriščanja toplote odpadnega zraka, ki ustreza Pravilniku o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur.l. RS, št.52/10).

V tej fazi projektiranja prezračevanje knjižnice ni predmet tega načrta. Predvidijo se samo za kasnejšo fazo potrebne odprtine oz. preboji.

### **Prezračevanje Dvorane - pritličje**

Upoštevano je, da se v dvorani, ki ima ca. 108 m<sup>2</sup> nahaja največ 82 oseb, kar je bistveno več kot po Pravilniku o prezračevanju in klimatizaciji stavb št. 42/02 za dvorane (50 oseb/100 m<sup>2</sup>). Zahtevana najmanjša količina zraka po človeku 20 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>. Minimalna količina zraka tako znaša 1640 m<sup>3</sup>/h.

Za preprečevanje prenosa hrupa iz naprave v prezračevani prostor in na prosto se vgradijo kanalski dušilniki zvoka takoj nad klimatsko napravo.

Dovodni kanalski razvod za vpih zraka v dvorano v pritličju se vodi horizontalno nad spuščnim stropom na višini ca. 3,0 m, iz njega se nato izvedejo odcepi do vrtničnih difuzorjev za vpih zraka v prostor. Odvod se izvede takoj pri prehodu kanala iz naprave v dvorano z rešetkami v spuščnem stropu. Temperatura vpiha je projektirana na 22°C v zimskem času.

### **Opis klimatske naprave KN1 - Dvorana**

Naprava je kompaktne notranje vertikalne izvedbe (vsi priključki od zgoraj) s protitočnim ploščnim rekuperatorjem z izkoristkom do 90%, ohišje naprave je izdelano v dvostenski izvedbi s stenami iz pocinkane jeklene pločevine z vmesno izolacijo iz mineralne volne debeline 50 mm. Komplet z elektro krmilno omaro, pritrdilnim materialom, priklopi na kanalske in cevne sisteme ter elektro omrežje. Klimatsko napravo se namesti na tla shrambe v pritličju ob dvorani s potrebnim prostorom pred napravo za posluževanje in servisiranje.

Vgrajena sta direktno gnana dovodno-odvodna ventilatorja z varčnima EC motorjema z 1-faznim elektronsko komutiranim elektro motorjem. Pogonski kolesi sta pritrjeni na ohišje naprave preko fleksibilnih priključkov, kar preprečuje prenos vibracij in hrupa. V napravi je vgrajen modul z visoko učinkovitim protitočnim prenosnikom toplote iz odpadnega zraka. V odpadnem in svežem zraku je vgrajen vrečasti filter s stopnjo učinkovitosti filtracije F5 in F7. Filtrimi mediji se zamenjujejo in vzdržujejo s stranskim izvlečenjem. Vodni grelnik je vgrajen v napravi in ima odzračne ventile ter vgrajeno protizmrzovalno zaščito. Ob klimatu je predviden grelni regulacijski krog, ki ga sestavljajo obtočna črpalka, 3 potni ventil z zvezno regulacijo in ostala armatura.

Digitalni krmilnik omogoča konstantno temperaturo vtočnega zraka, regulacijo na kaskadno temperaturo, rekuperacijo v poletnem in zimskem času, prosto in nočno hlajenje, delovanje po tedenskem urniku, nadzor zamazanosti filtrov, nadzor nad delovanjem delov in funkcijami, besedilne alarme na LCD posluževalnem zaslonu. Regulacija pretoka zraka na konstanten pretok. Regulacijski sistem ima predviden WEB server ter je povezljiv na CNS preko ModBUS-a. Prezračevalna naprava mora omogočiti prikllop na požarno centralo.

### **Prezračevanje shramb in spremljevalnih prostorov**

Prezračevanje shramb in strojnic se izvede preko dovodnega/odvodnega prezračevalnega sistema. Odvodni prezračevalni sistem se izvede iz:

- prezračevalnih ventilov nameščenih v posameznih prostorih, odvodnega cevnega ventilatorja in odvodnega kanala z zunanjjo zaščitno rešetko za odvod iz shramb preko jaška na prosto
- zamreženega zajemnega kanala z redukcijo, odvodnega cevnega ventilatorja in odvodnega kanala z zunanjjo zaščitno rešetko za odvod iz shramb preko jaška na prosto

Dovodni prezračevalni sistem se izvede iz:

- dovodnega kanala z zunanjo zaščitno rešetko za zajem zraka iz jaška, dovodnega cevnega ventilatorja in prezračevalnih ventilov nameščenih v posameznih prostorih oz. hodniku shramb
- dovodnega kanala z zunanjo zaščitno rešetko za zajem zraka iz jaška, ki je na koncu zamrežen

Prezračevanje kolesarnic se izvede prisilno s cevnim ventilatorjem. Na fasadi 0,5 m od tal se vgradi zaščitna rešetka z nadtlačno žaluzijo za zajem zraka. Za izpih iz kolesarnice preko prezračevalnega kanala se vgradi zaščitna rešetka na fasadi pod stropom.

Obratovanje prisilnega prezračevanja shramb, kolesarnic in ostalih spremljevalnih prostorov je predvideno časovno omejeno preko časovne ure, prezračevanje strojnic v kleti pa še dodatno preko termostata.

### **Prezračevanje garaže in ODT iz garaže**

Sistem prezračevanja in odvod dima in toplote (ODT) za garaže je predviden kot NARAVNI in je usklajen skladno s ŠPV.

Predvidene so potrebne količine oz. odprtine skladno z zahtevami VDI-Smernice št. 2053 (01.04). Odpadni zrak oz. dim bo speljan preko fasadnih odprtin pod stropom garaže iz objekta. Dovod zraka v garaže je predviden direktno od zunaj preko uvozne - izvozne rampe in fasadnih odprtin.

### **Kanalski razvod**

Zračni kanali za dovod in odvod se izdelajo iz pocinkane pločevine debeline po DIN 24190 in 24191 (11.85), stopnje 10 ( $\pm 1000$  Pa), oblike F (vzdolžno zarobljeni, med seboj so spojeni prirobnično. V kolikor se pokaže za potrebno, je vsled ohranitve čim višjih etažnih višin spoje izvajati s "S" pasom. Pri vseh spremembah smeri za več kot 30°, je potrebno v loke ali kolena vstaviti vodila, ki se namestijo na 1/4 do 1/3 širine loka oziroma kolena. Na posebno kritičnih točkah je potrebno v zavojih z velikimi hitrostmi ( $>7$  m/s) namestiti v loke in kolena dvodebelinska vodila. Na vseh odcepih je vgraditi nastavljive usmerne oziroma regulacijske lopute.

Debelina pločevine glede na nazivno velikost znaša:

DN 100 - 250 mm	0,6 mm
DN 265 - 530 mm	0,6 mm
DN 560 - 1000 mm	0,8 mm
DN 1060 - 2000 mm	1,0 mm

Vsi spoji morajo biti izvedeni zrakotesno, kanali morajo biti pravilno pritrjeni in spojeni, saj je edino na ta način nudeno jamstvo za potrebno zmogljivost in kvaliteto prezračevalno/klimatskih naprav.

Posamezni deli razvodov se izvedejo s pomočjo spiro zračnih cevi, ki se izdelajo prav tako iz pocinkane pločevine debeline, vendar po DIN 24152 (04.90), stopnje 10 ( $\pm 1000$  Pa), oblike F (vzdolžno zarobljene), med seboj spojene prirobnično ali zarobljenjem, skupaj z obešalnimi in pritrdilnim materialom. Na vseh pomembnejših odcepih se vgradijo nastavljive usmerne oz. regulacijske lopute. Razred zračne tesnosti je enak kot za pravokotne kanale.

Debelina pločevine glede na nazivno velikost znaša:

DN 100 - 180 mm	0,6 mm
DN 200 - 560 mm	0,8 mm
DN 630 - 900 mm	1,0 mm
DN 1000 - 1250 mm	1,2 mm

Zračni kanali za zajem, vtok in izpih iz prezračevalnih sistemov se v prostorih toplotno izolirajo z zunanje strani z materialom iz sintetičnega kavčuka z zaprto celično strukturo, težko gorljiva in samougasljiva, ne kaplja in širi ognja – razred A po EN, toplotno prevodnostjo  $\lambda < 0,035 \text{ W/mK}$  pri  $0^\circ\text{C}$ , primerna za temperaturno območje  $-40^\circ$  do  $+85^\circ\text{C}$ , s koeficientom upornosti proti difuziji vodne pare  $\mu > 3000$ , debeline 19 mm. Enaka izolacija velja za dovodne in odvodne kanale v klima strojnici. Odvodni kanali znotraj prezračevanega prostora se ne izolirajo.

Toplotna izolacija kanalov mora biti izvedena skladno s ŠPV. Toplotna izolacija kanalov mora biti negorljiva ali težko gorljiva (razreda A1, A2, B ali C). Izjeme so lahko kanali na prostem, če so dodatno obloženi z negorljivim materialom, debeline najmanj 0,5 mm.

Ne glede na prejšnji odstavek morajo biti kanali in njihova izolacija (tudi parne zapore, folije, premazi in obloge) iz negorljivih materialov:

- na evakuacijskih poteh (zaščitene hodnikih, stopniščih itd.),
- nad spuščnim stropom, ki je vgrajen zaradi povečanja požarne odpornosti konstrukcije,

Pri sami izvedbi je potrebno upoštevati higienske zahteve za srednjo stopnjo čistosti prezračevalnega sistema po smernicah VDI 6022, 1. del in/ali SIST ENV 12097, ki zahteva v točki C3.3 predvsem skladiščenje vseh elementov sistema med gradnjo na pred prahom zaščiteno, suho in čistem mestu, 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. Preskusi in merilne metode prezračevalno-klimatskih sistemov se ob predaji izvedejo po SIST EN 12599 (12.01).

#### 5.4.6. ZUNANJI IN NOTRANJI PLINOVOD

Predložena projektna dokumentacija je izdelana ob upoštevanju Pravilnika o tehničnih pogojih za graditev, obratovanje in vzdrževanje plinovodov z največjim delovnim tlakom do vključno 16 barov (Ur. list RS 26/02 in 54/02) ter Tehničnih zahtev za graditev glavnih in priključnih plinovodov ter notranjih plinskih napeljav (10. dopolnjena izdaja – maj 2012). Upoštevano je tudi Soglasje za priključitev upravljalca javnega plinovodnega omrežja Energetika Ljubljana d.o.o. Ljubljana (št. JPE-351-374/2015//P-33367-5075079 z dne 27.10.2015).

Ves vgrajeni material za izvedbo plinovodne instalacije mora biti prve kvalitete, biti izdelan v skladu s standardom SIST EN 805 in 806 ter mora imeti priložen veljaven atest ali certifikat. Za vso vgrajeno opremo je potrebno pridobiti predhodno soglasje investitorja ter nadzora.

Po podatkih distributerja zemeljskega plina (Energetika Ljubljana) ima le-ta karakteristike:



**Osnovni tehnični podatki**

Točka vrelišča /območje vrelišča:	-161,5 °C
Plamenišče:	-188 °C
Vžigna temperatura:	595 °C - 630 °C
Eksplzivne meje:	
spodnja eksplozijska meja	4,4 vol %
zgornja eksplozijska meja	16,4 vol %
Minimalna energija vžiga:	0,25 mJ (20 °C)
Gostota:	0,66 - 0,90 kg/m <sup>3</sup> (20 °C , 1bar)
Relativna gostota:	0,56-0,90 (zrak = 1)

Vir: Energetika Ljubljana (16.6.2017)

**Zunanji priključni plinovod**

Zemeljski plin se bo v priključenem objektu uporabljal za ogrevanje in pripravo STV.

Objekt bo priključen na javno plinovodno omrežje. Sam načrt priključka je predmet obdelave posebnega načrta.

Podatki o načrtu za plinski priključek so sledeči:

št. načrta 2017 – 005

Podjetje : EMINEO d.o.o., Ulica borca Petra 16, 1000 Ljubljana

Odg. projektant : Marko Vrabec, udis, S-0976

Novo projektirani plinovod se bo zaključil z glavno plinsko zaporno pipo DN 50 v plinski omarici.

**5.4.6.1. Notranji plinovod**

Notranji plinovod se izvede od požarne plinske pipe nameščene v požarni omarici na zunanji steni objekta ca 0,9 m nad tlemi.

Ločena kotlovnica za vsako lamelo za pripravo ogrevne vode za ogrevanje in pripravo STV se vgradi v posebej za ta namen predvidenem prostoru (kotlovnici) na strehi posamezne lamele. Medtem ko bo ločen kotel za knjižnico predvidoma vgrajen v prostoru kotlovnice za knjižnico. Razvod plina do kotlovnice bo izveden v vertikali znotraj objekta v prezračevanem jašku ali vidno ob sten znotraj stopnišča. Pred vsako kotlovnico se vgradi glavna požarna pipa, magnetni ventil za zaporo dovoda plina in merilec pretoka plina, vse v priključni omarici, v kotlovnici pa razvod do vsakega kotla.

Plinska instalacija s kotlovnici bo projektirana skladno z zahtevami ŠPV.

Znotraj kotlovnice je plinovod voden do merilne proge, ki jo sestavljajo :

- Zaporna pipa
- Plinski filter

Za merjenje porabe plina je predviden merilnik skladno s pogoji Energetike Ljubljana.

Nadometno položene cevi se zaščitijo proti koroziji z zunanje strani s premazom osnovne barve in dvakratnim premazom s pokrivno rumeno barvo.

Odvod dimnih plinov se izvede preko koaksialnega dimnika na streho. Kotel bo obratoval neodvisno od zraka v prostoru

Za notranjo napeljavo veljajo "Tehnični predpisi za plinsko instalacijo" po DVGW TRGI 2008, SIST EN 1775

Cevi ki se uporabijo so Cu z oznako – plin vidne inštalacije, pod tlakom pa Fe jeklene izvedbe.

Tip spojki za spajanje PROFIPRESS G FRABOPRESS, material spojki baker, rdeča litina; rumena pika, GAS PN 5 GT/1. VIEGA DVGW, z tesnilom v spojki HNBR – rumeno. Možna pa je tudi uporaba drugega ustreznega materiala, ki ustreza DVGW predpisom ob potrditvi projektanta oz. nadzora.

Izdelavo, predelave in vzdrževalna dela na plinski napeljavi lahko razen dobavitelja plina opravljajo tudi ostala instalacijska podjetja v soglasju z dobaviteljem plina.

Plinska napeljava in njeni posamezni deli morajo biti takšni, da so varni pri pravilni uporabi. Uporabljeni materiali morajo imeti ustrezne ateste za uporabo zemeljskega plina.

#### 5.4.6.2. Cevi in armatura:

Notranja napeljava se izdelava iz Fe jeklenih brezšivnih cevi. Cevi morajo biti dvakrat korozijsko zaščitene, pod tlakom ovite z Dekordal trakom. Kjer so vidne, morajo biti obarvane z rumeno barvo.

#### 5.4.6.3. Montaža

Cevi so med seboj spojene z varjenjem s čelnim V-zvarom. Varijo lahko samo varilci z veljavnim atestom. Spoji z armaturo pod DN 50 so navojni, le ti morajo biti izdelani po DVGW. Maksimalna dolžina navoja je:

DN (mm)	15	20	25	32	40
Dolžina navoja (mm)	15	16,3	19,1	21,4	21,4

Napeljave morajo potekati tako, da ni možnosti mehanskih poškodb.

Plinska napeljava ne sme biti pritrjena na druge napeljave in ne sme služiti kot podpora za druge napeljave. Položena mora biti tako, da na njo ne kaplja kondenz ali voda z drugih napeljav.

Pritrditev cevi mora biti narejena ognjevarno, nosilni deli cevni podpor morajo biti iz negorljivih materialov in ne smejo biti privarjeni na napeljavo.

Maksimalna razdalja med podporami znaša:

DN (mm)	15	20	25	32	40	50
Razdalja med podporami (m)	1,7	1,9	2,2	3,0	3,3	4,0

Pri preboju skozi stene in strope morajo biti vgrajene zaščitne cevi, ki gledajo na vsaki strani 5 cm iz zidu. Biti morajo iz materiala odpornega proti koroziji ali zaščitene pred korozijo.

Notranja napeljava mora biti ozemljena na primeren način v skladu s predpisi. Kovinskih plinovodov se ne sme uporabljati kot zaščitna ali delovna ozemljila, niti kot zaščitne odvodnike v jakotočnih napeljavah. Prav tako se jih ne sme uporabljati za odvodnike v strelovodnih napeljavah.

#### 5.4.6.4. Zaščita napeljave:

Vidna oziroma nadometno vodena napeljava je po predhodnem čiščenju do kovinskega sijaja in oplesku s temeljito barvo popleskana z rumeno barvo.

Podometna napeljava in napeljava v kineti mora biti zaščitena na enak način kot zunanji vklopni plinovodi s PVC ali PE trakovi, le izjemoma in na krajših razdaljah pa z dekorodalom.

Dokončani, vendar še ne priključeni, mirujoči ali iz obratovanja vzeti notranji plinovodi, morajo imeti vse odprtine tesno zaprte s čepi, kapami, pokrovi ali slepimi prirobnicami iz kovinskih materialov.

Zaprti zaporni elementi (na primer pipe, zasuni, lopute) ne veljajo kot tesne zapore, razen varnostnih priključkih armatur po DIN 3383, 1. in 4. del.

Pred ločevanjem ali spajanjem, pred montažo ali vgradnjo delov napeljave, armatur, plinomerov, regulatorjev tlaka in podobno, kot tudi pri nameščanju ali odstranjevanjem čepov, je treba kovinske plinovode zaščititi pred iskrenjem, s premostitvijo ločenih delov.

Za premostitev se uporabi gibko, izolirano bakreno pletenico s presekom najmanj 16mm<sup>2</sup> in ne daljšo od 3m. Priključne spojke morajo biti prirejene premeru cevi. Pri priključevanju je treba paziti na dober električni stik. Stična mesta je treba pred uporabo prizemnih spojk, očistiti do kovinskega sijaja. Vmesno vlaganje kovinskih folij ni dovoljeno.

#### **5.4.6.5. Delo na plinovodih pod plinom:**

Pri delih na plinovodih pod plinom je treba upoštevati točko 3.5. (DVGW TRGI 1986)

#### **5.4.6.6. Priključitev trošil:**

Vsak priključek trošila v kuhinji in kotlovnici je izveden s krogelno pipo s termičnim varovalom.

#### **5.4.6.7. Kontrola plinske napeljave:**

Kontrola plinskega razvoda obsega:

- Vizualni pregled
- Kontrolo zvarjenih spojev,
- Preizkus trdnosti cevovoda,
- Preizkus tesnosti cevovoda.

Vsi preizkusi morajo biti opravljeni na način, ki je predpisan v DVGW TRGI 2008. Preizkusni medij je zrak, dušik ali kakšen drug interni plin.

Pri preizkusu smejo biti pristopni samo delavci, ki so potrebni pri izvedbi preizkusa. Prostor mora biti zavarovan, dostop nezaposlenim ni dovoljen. Vsi spoji na napeljavi morajo biti vidni in dostopni. Napeljava ne sme biti izolirana, zasuta ali zazidana. Preizkus se lahko opravi po odsekih.

O rezultatu preizkusa je potrebno napraviti zapisnik z navedbo vseh parametrov preizkusa. Zapisnik podpišeta za izvedbo preizkusa odgovorni delavec in nadzornik.

#### **5.4.6.8. Predpreizkus oziroma preizkus trdnosti cevovoda**

Trdnostni preizkus je obremenilni preizkus in je omejen na novopoloženo napeljavo z delovnim tlakom do 100 mbar brez armature. V preizkus je lahko zajeta tista armatura, katere tlačna stopnja ustreza preizkusnemu tlaku. Med preizkusom morajo biti vsi izpusti na napeljavi tesno zaprti s čepi ali slepimi prirobnicami.

Preizkusni tlak je 1 bar. Čas trajanja preizkusa je 10 min. V tem času preizkusni tlak ne sme pasti. Priporočljivo je med preizkusom premazati vse spoje s penečim sredstvom in jih rahlo obtolči.

#### **5.4.6.9. Preizkus tesnosti cevovoda:**

Preizkus tesnosti je omejen na napeljavo z armaturo z delovnim tlakom do 100 mbar, vendar brez trošil in pripadajočih regulacijskih in varnostnih naprav.

Tesnostni preizkus se opravi s tlakom 150 mbar. Po izenačitvi temperatur (10 min) preizkusni tlak ne sme pasti v času trajanja preizkusa, ki je najmanj 10 min. Merilni instrument mora biti tako natančen, da se lahko odčita padec tlaka za 0,1 mbar.

Spodaj navedeni deli so lahko izvzeti iz preizkusov po tč. 3.4.4.2 in 3.4.4.3, če so preizkušeni s plinom pod delovnim tlakom s penečim se sredstvom po DIN 30657:

1. spoji z glavnim zapornim ventilom, z regulatorji, plinomeri,
2. trošila, priključna z armaturami in z deli napeljave pod plinom,
3. kratki odcepni in priključni vodi,
4. zamašene preizkusne odprtine.

Ti deli so tesni, če se ne tvorijo mehurji.

#### **5.4.6.10. Spuščanje plina v napeljavo**

Pred spuščanjem plina v napeljavo je potrebno ugotoviti, če so bili v skladu s predvideno tlačno stopnjo opravljeni vsi zahtevani tlačni preizkusi in če je napeljava tesna.

Neposredna pred spuščanjem plina se je treba prepričati, da so vsi izpusti na napeljavi zaprti. To se lahko opravi z merjenjem tlaka, ki je najmanj takšen kot predvideni delovni tlak ali pa neposredno po tlačnem preizkusu. Napeljavo je potrebno s plinom izpihovati toliko časa, da je izrinjen iz napeljave ves zrak ali inertni plin. Plin je potrebno preko gumijaste cevi varno spuščati na prosto. Če so količine manjše, se lahko plin pokuri na primernem gorilniku, (npr. kuhalniku ali kontrolnem gorilniku). Pri tem je potrebno zagotoviti zadostno zračenje prostora. Pri napeljavi z delovnim tlakom do 120 mbar se lahko manjše količine plina odvaja z zadostnim zračenjem prostora. Pri vseh načinih je potrebno odstraniti vire vžiganja, ki niso potrebni neposredno za izgorevanje plina (kajenje, vklopjanje električnih aparatov in stikal, obratovanje drugih kurišč).

Neposredno po spuščanju plina je potrebno preizkusiti vsa spojna mesta, ki niso bila zajeta v glavni preizkus oz. v kombinirani obremenilni preizkus in preizkus tesnosti.

#### **5.4.6.11. Nastavitev in preizkus delovanja trošil:**

Pri nastavitvi in preizkusu delovanja trošil, je potrebno upoštevati proizvajalčeva navodila za vgradnjo in obratovanje in posebne pogoje distributerja plina. Na osnovi oznake trošil je pred zagonom potrebno ugotoviti, če so trošila primerna za vrsto in tlak plina, ki je v napeljavi.

Trošila je potrebno nastaviti na nazivno toplotno obremenitev po eni izmed priznanih metod (pretočna, tlačna).

#### **5.4.6.12. Zagon trošil:**

Plinsko napeljavo se lahko izroči v redno obratovanje, ko jo pregleda komisija za tehnični pregled in o pregledu posreduje pozitivno mnenje.

Pred tem je potrebno regulirati vse naprave in opraviti vse preizkuse. Poizkusno obratovanje v soglasju s pristojno tehnično inšpekcijo in distributerjem plina traja do 72 ur.

Izvajalec del je dolžan izdelati shemo napeljave, ki mora biti na vidnem mestu v kotlarni in natančna navodila za obratovanje. Prav tako mora izdelati projekt izvedenih del.

#### 5.4.6.13. Kontrola in vzdrževanje.

Kontrolo in vzdrževanje plinskih trošil in gorilnikov predpiše proizvajalec. Poleg tega je potrebno 1x letno kontrolirati odpiranje in zapiranje zapornih organov.

Filter pred priključkom na plinsko progo gorilnika je potrebno očistiti vsako kurilno sezono oz. štirimesečno pri tehnoloških porabnikih, v prvem letu obratovanja pa po potrebi pogosteje.

Vzdrževanje lahko opravlja le pooblaščen serveriser. Kontrolno vzdrževanje, ki ga je potrebno opraviti po vsaki daljši prekinitvi obratovanja se sestoji iz:

- Kontrole nemotenega dovoda plina,
- Kontrole magnetnih ventilov, na funkcionalnost in neprepustnost,
- Kontrole zapornih organov glede neprepustnosti,
- Kontrole delovanja regulatorjev tlaka,
- Čiščenje plinskih filtrov,
- Kontrole delovanja avtomatike in odvijanja programa,
- Kontrole plamena in stabilnosti pogona.

#### 5.4.6.14. Ozemljitev jeklenih delov plinovoda

Kovinske dele plinovoda moramo priključiti na ozemljilo.

Kjer so deli objekta sestavljeni iz kovinskih elementov, morajo biti ozemljeni vsi kovinski deli, ki normalno niso pod napetostjo.

Ozemljitev bo izvedena z valjancem FeZn 25x4 mm v obliki temeljnega ozemljila.

Zgoraj naštetih povezave izvedemo s toplo pocinkanim trakom Fe-Zn 25x4 mm ali bakrenim vodnikom P/F 1x25 mm<sup>2</sup>. Spojna mesta morajo biti zvarjena ali vijačena z vijaki najmanj M10. Spoji morajo biti s primernim premazom zavarovani pred korozijo.

Zaradi nevarne napetosti dotika bodo vsi kovinski deli na objektu, ki v normalnem obratovalnem stanju niso pod napetostjo, medsebojno povezani z zobatimi podložkami in ozemljeni. Sem sodijo vsi kovinski nosilci, cevovod, ter drugi kovinski deli. Povezava z zbirnim ozemljilom v zemlji bo izvedena z Fe-Zn trakom 25x4 mm. ali bakrenim vodnikom P/F 1x25 mm<sup>2</sup>.

O vsakem pregledu ozemljitev in galvanskih povezav je treba sestaviti zapisnik in vanj vpisati vrednosti, ki so bile ugotovljene z meritvami, iz njega mora biti razvidno ali je ozemljitev in galvanska povezava brezhibna in kakšna morebitna popravila so na njej potrebna.

##### 5.4.6.14.1 Varnostni ukrepi na plinovodu

Pri delu na plinovodu morajo biti upoštevani varnostni ukrepi iz pravilnika o varstvu pri gradbenem delu.

Če obstaja nevarnost posipanja sten jekla, je potrebno predvideti posebno obloženje. Pri tlačnem preskusu so lahko prisotni le delavci, ki so potrebni za izvedbo preskusa. Pred vsakim pričetkom del je potrebno ugotoviti koncentracijo plina v gradbeni jami in okolici. Pri odzračenju plinovoda je potrebno paziti, da ne pride do vžiga mešanice plina in zraka. STROGO PREPOVEDANA je uporaba odprtega ognja, električnih naprav ali orodja, ki iskri.

#### 5.4.6.15. Varnostni ukrepi pri ravnanju s plinom

#### 5.4.6.15.1 Splošno

V skladu z Zakonom o varnosti in zdravju pri delu (ZVZD-1 Ur.l. RS, št.43/11) je varstvo pri delu zagotovljeno, če delavci izvajajo varstvene ukrepe, upoštevajo normative, standarde in tehnične predpise, ter ob ustrezni pazljivosti, ustrezni strokovni in delovni usposobljenosti, uporabljajo predpisane varstvene priprave in naprave.

V času montaže mora biti gradbišče urejeno tako, da je omogočeno izvajanje vseh ukrepov in normativov iz varstva pri delu. Izvajalec del mora izdelati o ureditvi gradbišča in poseben Elaborat o ukrepih glede varstva pri delu z medsebojnim dogovorom, če je več izvajalcev ali podizvajalcev in zagotoviti njihovo izvajanje. Izvajalec je dolžan gradbišče zavarovati z zavarovalno polico.

Naprave in oprema, ki je izdelana v skladu z veljavnimi standardi in normativi mora biti opremljena z navodilom o varni uporabi, preizkušanju in vzdrževanju. Izvajalec del lahko vgradi le tiste naprave in opremo, ki je izdelana v skladu z veljavnimi standardi in normativi ter opremljena z navodilom o varni uporabi, preizkušanju in vzdrževanju v slovenskem jeziku.

Izvajati je potrebno stalne preglede instalacije in ostale plinske opreme v skladu s projektom obratovanja in vzdrževanja. Posebno pozornost je potrebno posvetiti koroziji in mehanskim poškodbam. Pri spuščanju plina in samem delovanju lahko ugotavljamo nepravilnosti tudi s pomočjo detektorja prisotnosti plina.

#### 5.4.6.15.2 Požarnovarnostni ukrepi pri priključevanju

Izvajalec del je dolžan pred izvedbo priključevanja novega dela plinovoda na obstoječi del, ki je že zaplinit, izdelati elaborat o poteku del. V njem mora biti opisan tehnološki postopek, tehnično varnostni ukrepi, določene nevarnostne cone, terminski plan in določene odgovorne osebe, ki bodo vodila dela.

Nevarnostne cone I in II morajo biti predhodno ograjene in označene. V območju con upoštevati predpisane varnostne ukrepe. V območju nevarnih con je prepovedano:

- kajenje;
- uporaba odprtega plamena;
- iskrečega orodja;
- uporaba motorjev z notranjim zgorevanjem z odprtim izpuhom;
- vnos kadičnega pribora;
- skladiščenje nevarnih in vnetljivih snovi;
- uporaba mobilnih telefonov.

#### Dodatni varnostni ukrepi

V primeru, da je v conah nevarnosti nujna uporaba odprtega ognja in iskrečega orodja so potrebni dodatni varnostni ukrepi:

- Na delovišču in v bližini delovišča se smejo nahajati samo nujno potrebni delavci izvajalca, odgovorni vodja del in nadzorna služba investitorja.
- Nadzorna služba upravljalca plinovoda mora biti med izvajanjem del prisotna.
- Če izvajalec ne upošteva predpisanih varnostnih ukrepov in ne upošteva opozorilnih oznak, je dolžnost nadzorne službe oziroma odgovornega del s strani upravljalca plinovoda, da zaustavi dela in zahteva odpravo pomanjkljivosti oziroma odstrani delavce izvajalca z gradbišča. Nadzorna služba lahko med izvajanjem predpiše dodatne varnostne ukrepe.
- Predvideti je potrebno požarno stražo glede na obseg del.
- Vsa gradbena dela v conah in bližini con naj bodo opravljena ročno.



- Priklučevanje električnega orodja mora biti izven nevarnih con.
- V času izvajanja del pri priklučevanju, kjer je predvideno rezanje, brušenje in varjenje je potrebno stalno meriti prisotnost zemeljskega plina z ustreznim detektorjem. Koncentracija ne sme v nobenem primeru presegati 20% SEM.
- Zaradi možnosti pojava prenapetosti na plinovodu, je treba pred in med nevihto ustaviti vsa dela in zapustiti območje nevarnostnih con.
- V primeru, ko se pojavijo nepredvidene razmere, naj vodje del in nadzorna služba preverijo možnost nadaljevanja del, oziroma predpišejo dodatne varnostne ukrepe.

#### 5.4.6.15.3 Varnostni ukrepi v primeru požara

Plinovod ima vgrajene podzemne pipe, ki služijo za izločanje ogroženih sekcij. Objekti priključeni na srednjem tlaku imajo na priključnem plinovodu pred objektom vgrajeno podzemno pipo in glavno plinsko zaporno pipo na fasadi objekta. Te pipe služijo za ločevanje notranje instalacije od zunanje instalacije v primeru požara. Predvideni ukrepi:

- Takoj prekiniti dotok plina na območje požara.
- Takoj zapreti podzemno pipo in glavno plinsko (požarno) pipo na fasadi objekta.
- Takoj obvestiti gasilsko brigado o požaru.
- Takoj omejiti ali lokalizirati požar, da se ne razširi na plinsko instalacijo.
- Distributer oziroma njegov vzdrževalec mora imeti izdelana natančen operativni načrt zaščite pred požarom.

Plamena praviloma ne gasimo, dokler niso zaprte vse glavne (požarne) plinske pipe na ogroženem območju. Za gašenje majhnih požarov uporabljamo gasilne aparate na prah ali CO<sub>2</sub>, za velike požare pa pršimo z vodnim curkom.

#### 5.4.6.15.4 Ukrepi pri vonju po plinu

Plinu je dodano odorirno sredstvo, ki ima značilen vonj po "gnilih jajcih", ki je najpomembnejši pokazatelj napak in nevarnosti.

Vdihavanje visokih koncentracij povzroči izgubo zavesti in nato zadušitev zaradi pomanjkanja kisika. Ponesrečene rešujemo iz prostorov samo z uporabo posebnih dihalnih aparatov.

Pri puščanju plina se tvorijo z zrakom eksplozivne zmesi, ki so pri normalnih pogojih (0°C, 1013mbar) lažje od zraka in se hitro dvigujejo. Viri vžiga in iskrenja morajo biti odstranjeni, oziroma ne sme se jih uporabljati. Pristop do ogroženega mesta mora biti s strani vetra (veter v hrbet). Z eksplozimetrom (meri prisotnost metana v zraku) je treba določiti nevarno območje. Območje je treba označiti in zaščititi, da je pristop preprečen. V nevarnem območju je treba uporabiti zaščitno obleko proti visokim temperaturam in v prostor vstopati samo s posebnim dihalnim aparatom.

**Če zaznamo značilni vonj, moramo o tem takoj obvestiti dobavitelja plina. O nastali situaciji je treba takoj obvestiti lokalnega distributerja plina, gasilsko brigado in policijo. Upoštevati moramo naslednja navodila:**

**Takoj ugasiti vse plamene!**

**Takoj odpreti vsa okna in vrata!**

**Takoj zapreti ventil na števcu ali glavno zaporno pipo!**

**Zapreti tudi preostale armature!"**

**Ne vstopati s prižgano lučjo v prostore v katerih je zaznan vonj po plinu!**

**Ne prižigati vžigalic in vžigalnikov!**

**Ne vklapljati električnih stikal!**

**Ne izklapljati električnih vtikačev!**

**Ne zvoniti na električne zvonce!**

**Ne kaditi!**

Ko je zaprt glavni zaporni element, pregledamo če so vse armature zaprte, zapremo tudi preostale armature (pipe prižigalnih plamenov, plinske hladilnike).

Luč lahko prižgemo šele tedaj, ko ni več zaznati vonja po plinu.

Če ne moremo ugotoviti razloga za vonj po plinu, kljub temu, da so vse armature zaprte, je potrebno takoj poklicati distributerja plina.

Tudi ob rahlem vonju po plinu, katerega vzrokov ne moremo ugotoviti, je potrebno obvestiti distributerja.

**Če prihaja vonj po plinu iz prostorov, ki niso dostopni**, je potrebno takoj obvestiti policijo oz. gasilce, ki smejo vstopiti v tak prostor, istočasno je potrebno obvestiti tudi distributerja plina.

**Če pride do uhajanja v kleti** je potrebno prostor dobro prezračiti, vendar ne vstopati vanj, obvestiti tudi ostale stanovalce in distributerja plina.

**Motenj in poškodbe na napeljavi ne odpravljajte sami!** To naj opravi strokovnjak distributerja ali pooblaščenega instalacijskega podjetja.

**Mesto, kjer je poškodba, mora biti dostopno službi za popravila.**

#### **5.4.6.16. Zaključek**

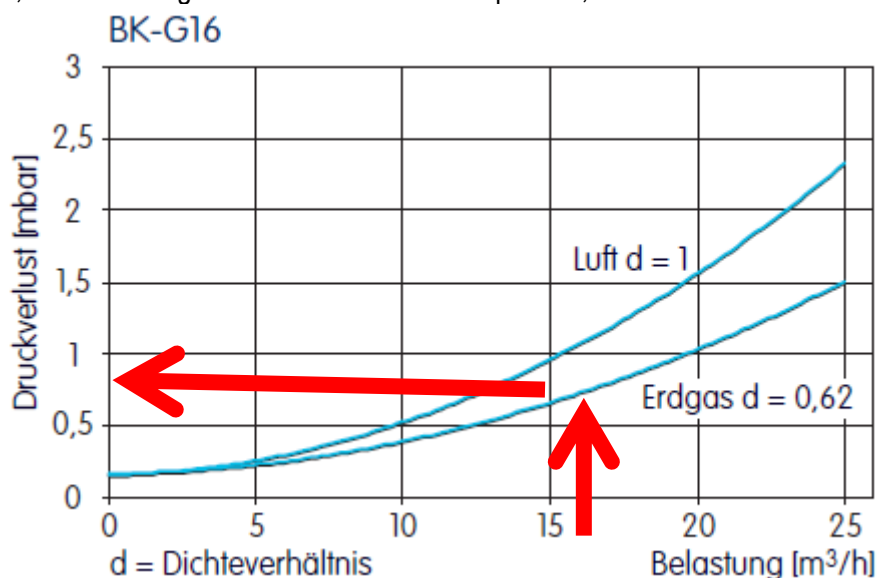
Pri montaži, prvem zagonu, obratovanju in vzdrževanju plinskih naprav je potrebno upoštevati naslednje:

1. **Montaža gorilcev**  
Za postavitvev grelnikov je potrebno dosledno upoštevati navodila proizvajalca. Pred montažo je potrebno preveriti ustreznost dobavljenega gorilca s predvidenim po projektu.  
Po montaži gorilca na kotel mesto je potrebno skladno s projektom izvesti tudi vse priključke (plin in elektrika), priključki na kotel ostanejo obstoječi (dimni plini, ogrevna voda, odvod kondenza).
2. **Prvi zagon**  
Opravlja ga pooblaščen strokovnjak ali serviser proizvajalca. Pred zagonom je potrebno izvesti vse potrebne kontrole, ki so predvidene v navodilih proizvajalca.
3. **Obratovanje in vzdrževanje**  
Za obratovanje in vzdrževanje plinskih naprav je potrebno upoštevati v ta namen pripravljena navodila proizvajalca opreme in izvajalca del.

### 5.4.6.17. TEHNIČNI IZRAČUN

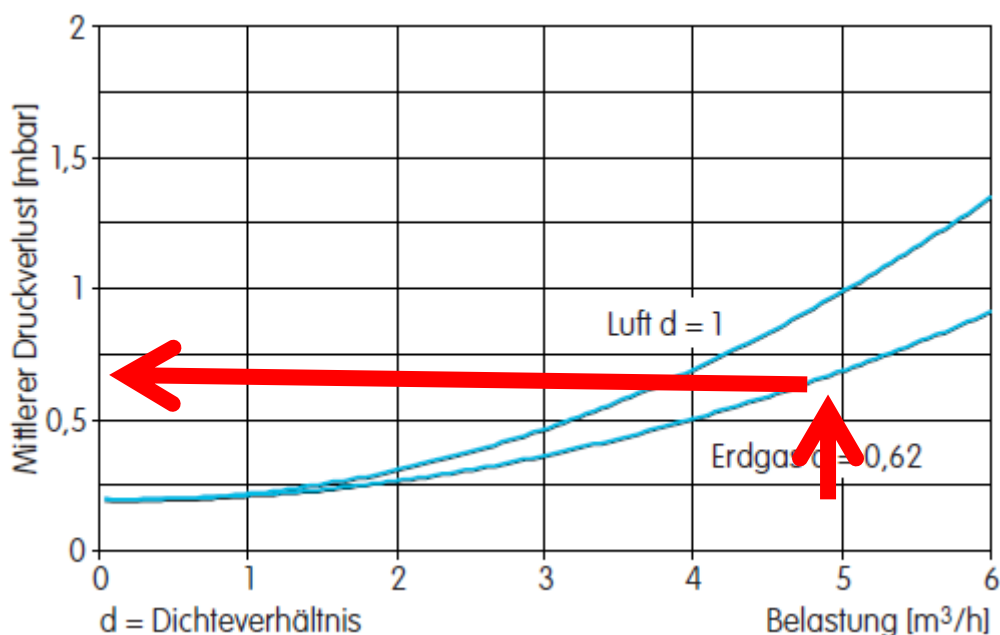
Predvidena porabnika plina Lamelo I in II sta stenska kondenzacijska kotla skupne moči 160 kW s pretokom 16,16 m<sup>3</sup>/h.

Za meritev pretoka plina ustreza plinomer BK-G16 z maksimalnim pretokom 25 m<sup>3</sup>/h ustvari padec tlaka 0,80 mbar in regulator tlaka 100/22 mbar tip ZR10, ki se montira direktno na plinomer.



Za knjižnico je predvideni porabnik stenski kondenzacijski kotel moči 49 kW s pretokom 4,9 m<sup>3</sup>/h.

Za meritev pretoka plina ustreza plinomer BK-G4 z maksimalnim pretokom 6 m<sup>3</sup>/h ustvari padec tlaka 0,6 mbar in regulator tlaka 100/22 mbar tip ZR3, ki se montira direktno na plinomer.



Dimenzioniranje cevovodov je izvedeno skladno s tabelami 16.1 in 16.2 pravilnika DVGW TRGI 2008 z omejitvijo padca tlaka 5% od vrednosti za regulatorjem.

Plinska instalacija za knjižnico se zaključí z zaporno pipo pred kotlovnico knjižnice.

#### **5.4.7. MERITVE**

Meritev porabe toplotne energije se predvidi v vsaki stanovanjski toplotni postaji. Prav tako se v vsaki stanovanjski toplotni postaji predvidi meritev porabe sanitarne vode.

Na veji ogrevanja stanovanjskega dela je predviden odcep za ogrevanje skupnih prostorov in dvorane, ki bo tudi radiatorsko (kjer je to potrebno). Napajanje je predvideno iz razvoda skupne rabe, ki se bo meril posebej in z ustreznim merilnikom in se bo kot strošek porazdelil med vse souporabnike.

Meritev porabe plina za stanovanja se izvede ločeno v vsaki kotlovnici.

Za lekarno in knjižnico meritev toplotne energije ni predvidena, ker imata oba lokala predviden za vgradnjo lokalni plinski kotel. Predvidena pa je ločena meritev porabe plina in porabe sanitarne vode.

Na priključku na javno vodovodno omrežje je skladno z zahtevami VOKA Ljubljana. Predviden za vgradnjo skupen vodomerni za merjenje porabe vode v stanovanjskem delu objekta. Vsi ostali vodomerni so odštevni vodomerni za posamezne porabnike. Lokalni vodomerni za merjenje porabe vode pa se predvidi še za knjižnico in lekarno.

Podatki iz kalorimetrov in vodomernov se speljejo v prostor hišnika v pritličju, kjer jih bo možno centralno zajemati za nadaljnjo uporabo in izdelavo obračunov.

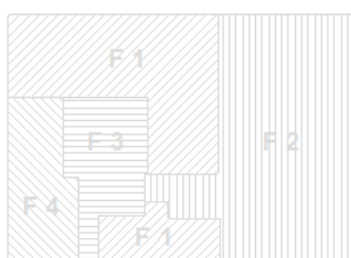
## 5.4.8. FAZNOST GRADNJE

Na spodnji sliki je prikazana faznost gradnje.

FAZNOST GRADNJE  
klet



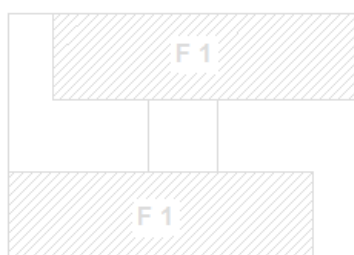
FAZNOST GRADNJE  
pritliče



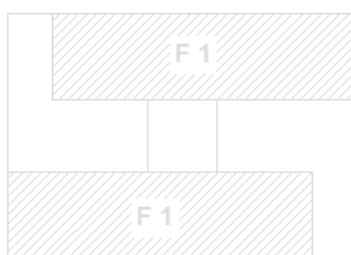
FAZNOST GRADNJE  
1. nadstropje



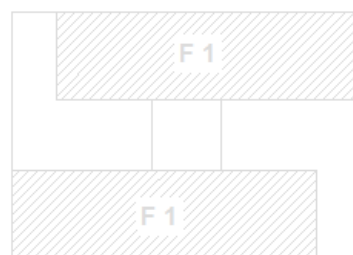
FAZNOST GRADNJE  
2. nadstropje



FAZNOST GRADNJE  
3. nadstropje



FAZNO ST GRADNJE  
4. nadstropje



FAZNO ST GRADNJE  
streha



Gortina, februar 2018

Odgovorni projektant:  
mag. Sašo Poberžnik, univ.dipl.inž.str.

## 5.5. POPIS MATERIALA IN DEL



## 5.6. PRILOGE

- 1 Transmisijski izračun lamela I
- 2 Transmisijski izračun lamela II
- 3 Transmisijski izračun lamela dvorana, hišnik
- 4 Izračun hlajenja Dvorana
- 5 Hidravlični izračun lamela I
- 6 Hidravlični izračun lamela II
- 7 Izračun plinske instalacije po DVGW TRGI 2008

## 5.7. RISBE

S1. Situacija	1:250
O1. Tloris kleti Ogrevanje, hlajenje, zem.plin	1:100
O2. Tloris pritličja Ogrevanje, hlajenje, zem.plin	1:100
O3. Tloris 1. etaže Ogrevanje, hlajenje, zem.plin	1:100
O4. Tloris 2. etaže Ogrevanje, hlajenje, zem.plin	1:100
O5. Tloris 3. etaže Ogrevanje, hlajenje, zem.plin	1:100
O6. Tloris 4. etaže Ogrevanje, hlajenje, zem.plin	1:100
O7. Tloris strehe Ogrevanje, hlajenje, zem.plin	1:100
O8. Shema ogrevanje – lamela I	1:x
O9. Shema ogrevanje – lamela II	1:x
O10. Shema stanovanjske toplotne postaje	1:x
O11. Shema dviznih vodov lamela I – rad.ogrevanje	1:x
O12. Shema dviznih vodov lamela I – rad.ogrevanje	1:x
O13. Tloris kotlovnice	1:100
O14. Tloris, prerez – glavna vertikala	1:20
O15. Shema ZP	1:x
P1. Tloris kleti prezračevanje	1:100
P2. Tloris pritličja prezračevanje	1:100
P3. Tloris 1. etaže prezračevanje	1:100
P4. Tloris 2. etaže prezračevanje	1:100
P5. Tloris 3. etaže prezračevanje	1:100
P6. Tloris 4. etaže prezračevanje	1:100
P7. Tloris strehe prezračevanje	1:100
P8. Shema prezračevanja shramb	1:x
P9. Shema avtomatike KN1	1:x
P10. Shema dviznih vodov – lamela I	1:x
P11. Shema dviznih vodov – lamela II	1:x
V1. Tloris temeljev	1:100
V2. Tloris kleti Vodovod, kanalizacija	1:100
V3. Tloris pritličja Vodovod, kanalizacija	1:100
V4. Tloris 1. etaže Vodovod, kanalizacija	1:100
V5. Tloris 2. etaže Vodovod, kanalizacija	1:100
V6. Tloris 3. etaže Vodovod, kanalizacija	1:100
V7. Tloris 4. etaže Vodovod, kanalizacija	1:100
V8. Tloris strehe Vodovod, kanalizacija	1:100
V9. Shema Vodovod, kanalizac. lamela 1 vertikala K16-K27	1:X
V10. Shema Vodovod, kanalizac. lamela 1 vertikala K19-K23	1:X
V11. Shema Vodovod, kanalizac. lamela 2 vertikala K1-K12	1:X
V12. Shema Vodovod, kanalizac. lamela 2 vertikala K5-K9	1:X
V13. Shema Zbiralnik deževnice	1:X