

5.1. NASLOVNA STRAN NAČRTA STROJNIH INŠTALACIJ

ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA

5

VRSTA NAČRTA

Načrt strojnih inštalacij in strojne opreme

INVESTITOR

JSS MOL
Zarnikova 3, Ljubljana

OBJEKT

STANOVANJSKA STAVBA Z BIVALNIMI ENOTAMI
Pečinska ulica 2, 1260 Ljubljana - Polje

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

projekt za izvedbo - PZI

ZA GRADNJO

Odstranitev obstoječega objekta, novogradnja stanovanjske stavbe z bivalnimi enotami

PROJEKTANT

BIRO PETKOVSKI, d.o.o., Ljubljana
Brnčičeva ulica 25, 1231 Ljubljana - Črnuče
Jernej Gnidovec, u.d.i.s.

Žig podjetja:

podpis:

ODGOVORNI PROJEKTANT

Jernej Gnidovec, u.d.i.s.
IZS S-0376

Osebni žig:

podpis:

ŠTEVILKA; KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA

010917/1-S; Ljubljana, december 2017

Osebni žig:

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA

Jadranka Grmek, u.d.i.a.
ZAPS 0038 A

podpis:



5.2. KAZALO VSEBINE

5.1. NASLOVNA STRAN NAČRTA STROJNIH INŠTALACIJ	1
5.2. KAZALO VSEBINE	2
5.3. TEHNIČNO POROČILO.....	3
5.3.1. SPLOŠNO	3
5.3.1.1. OPIS OBJEKTA	3
5.3.1.2. UPORABLJENI PREDPISI, STANDARDI IN NORMATIVI.....	3
5.3.2. OGREVANJE.....	5
5.3.3. HLAJENJE S SPLIT SISTEMOM.....	7
5.3.4. VODOVOD IN KANALIZACIJA	8
5.3.4.1. PODATKI O OBJEKTU	8
5.3.4.2. VODOVODNI PRIKLJUČEK	8
5.3.4.3. NOTRANJA VODOVODNA INŠTALACIJA.....	16
5.3.4.4. NOTRANJA KANALIZACIJA	18
5.3.4.5. OPOMBE	Napaka! Zaznamek ni definiran.
5.3.5. PREZRAČEVANJE.....	19
5.3.6. PLINSKA INŠTALACIJA	21
5.3.6.1. ZUNANJI RAZVOD	22
5.3.6.2. NOTRANJA PLINSKA INŠTALACIJA	27
5.3.7. TEHNIČNI IZRAČUNI	37
5.3.7.1. OGREVANJE IN HLAJENJE	37
5.3.7.2. VODOVODNA INSTALACIJA	43
5.3.7.3. PLINSKA INŠTALACIJA	46
5.3.8. POPIS MATERIALA	47
5.3.9. PREDVIDENA VREDNOST INVESTICIJE	48
5.4. RISBE.....	49

5.3. TEHNIČNO POROČILO

5.3.1. SPLOŠNO

5.3.1.1. OPIS OBJEKTA

Za ogrevanje, ter pripravo tople sanitarne vode je predviden v kleti objekta stenski plinski kondenzacijski grelnik moči 35 kW.

V vseh prostorih je predvideno radiatorsko ogrevanje.

Za vsako bivalno enoto je predvideno odčitavanje porabe toplote.

5.3.1.2. UPORABLJENI PREDPISI, STANDARDI IN NORMATIVI

SPLOŠNO

- Pravilnik o projektni dokumentaciji
Ur.l. RS št. 55/08
- Pravilnik o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah (PURES)
Ur.l. RS, št. 52/10
- Tehnična smernica za graditev TSG-1-004: 2010 Učinkovita raba energije
- Ur.l. RS, št. 52/10
- Zakon o graditvi objektov (ZGO-1) s spremembami
- Ur.l. RS št. 102/04, 14/05, 126/07, 108/09, 57/12, 101/13, 110/13, 19/15
- Zakon o varstvu okolja (ZVO-1) s spremembami - Ur.l. RS št. 39/06, 49/06, 66/06, 33/07, 57/08, 70/08, 108/09, 108/09, 48/12, 57/12, 92/13, 56/15, 102/15, 30/16
- Pravilnik o zaščiti pred hrupom v stavbah- Ur.l. RS, št. 10/12
- Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih
- Ur.l. RS št. 89/99, 39/05, 44/11

POŽARNA VARNOST

- Tehnična smernica za graditev TSG-1-001: 2010 Požarna varnost v stavbah
- Ur.l. RS, št. 52/10
- Pravilnik o požarni varnosti v stavbah
- Ur.l. RS št. 31/04, 10/05, 83/05, 14/07, 12/13
- Smernica Požarnovarnostne zahteve za električne in cevne napeljave v stavbah
- SZPV 408/08
- Smernica Požarna varnost pri načrtovanju vgradnji in rabi kurilnih in dimovodnih naprav
- SZPV 407/12
- Preskusi požarne odpornosti servisnih inštalacij - 3. del: Tesnitve prebojev

- SIST EN 1366-3:2009
- Uredba o skladiščenju nevarnih tekočin v nepremičnih skladiščnih posodah
 - Ur. l. RS, št. 104/09, 29/10, 105/10

OGREVANJE IN HLAJENJE

- Grelni sistemi v stavbah – Metoda izračuna projektne toplotne obremenitve
 - SIST EN 12831:2004
- Ogrevalni sistemi v stavbah - Projektiranje toplovodnih ogrevalnih sistemov
 - SIST EN 12828:2013
- Smernica za izračun toplotnih obremenitev za hlajenje stavbe
 - VDI 2078:1996

VODOVOD IN KANALIZACIJA

- Oskrba z vodo - SIST EN 805
- Specifikacije za napeljave za pitno vodo v stavbah - SIST EN 806
- Kanalizacijski sistemi za stavbe in zemljišča - DIN 1986
- Tehnični predpisi za pitno vodo - DIN 1988
- Zaprte membranske posode za sanitarno vodo - DIN 4807-5
- Težnostni kanalizacijski sistemi v stavbah - SIST EN 12056:2001
- Pravilnik o pitni vodi - Ur.l. RS št. 19/2004, 35/2004
- Varovanje pitne vode pred onesnaževanjem v napeljavah in splošne zahteve za varovala proti onesnaževanju zaradi povratnega toka- SIST EN 1717:2000
- Pravilnik o materialih in izdelkih namenjenih za stik z živili - Ur.l. RS št 36/2005
- Pravilnik o oskrbi s pitno vodo - Ur.l. RS št 35/2006
- Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o oskrbi s pitno vodo
 - Ur.l. RS št 41/2008
- Pravilnik o katastrih gospodarske javne infrastrukture javnih služb varstva okolja
 - Ur.l. RS št 28/2011

PREZRAČEVANJE IN KLIMATIZACIJA

- Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb - Ur.l. RS št. 42/2002, 105/2002
- Prezračevanje in klimatizacija- DIN 1946

5.3.2.OGREVANJE

Predvidena je odstranitev obstoječega objekta, ter novogradnja stanovanjske stavbe z bivalnimi enotami. Predvidenih je šest bivalnih enot. V kletnih prostorih je predvidena skupna kotlovnica za celoten objekt.

Za ogrevanje, ter pripravo tople sanitarne vode je predviden stenski plinski kondenzacijski grelnik moči 35 kW. V vseh prostorih je predvideno radiatorsko ogrevanje.

Za vsako bivalno enoto je predvideno odčitavanje porabe toplote.

Načrt centralnega ogrevanja je izdelan na osnovi arhitekturne podloge ter orientacije objekta po situaciji. Izračun transmisijskih izgub je izdelan po SIST EN 12831. Upoštevana je minimalna zunanja temperatura -13°C . Prostori so ogrevani po veljavnih predpisih.

Predvideni so jekleni panelni radiatorji. Vsi radiatorji se namestijo večinoma na mestih največjih izgub oziroma pod okni, z montažno višino 12 cm nad tlemi s spodnjimi sredinskimi priključki iz stene. Vsi radiatorji so predvideno opremljeni s termostatskimi ventili in na njih je predvidena vgradnja termostatskih radiatorskih glav z natančnostjo tipanja prostorske temperature $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ter funkcijo protizmrzovalne zaščite. Na radiatorjih, ki so predvideni v skupnih prostorih (stopnišče in kletni predprostor), pa so predvidene termostatske glave robustne izvedbe z zaščito proti vandalizmu (kraji).

V sklopu kotlovnice je predviden razvod tople vode za potrebe radiatorskega ogrevanja temperature $55/40^{\circ}\text{C}$, ter razvod za pripravo tople sanitarne vode temperature $70/50^{\circ}\text{C}$.

Cevni razvodi so predvideni iz skupne kotlovnice (radiatorska veja iz razdelilnika) horizontalno pod stropom kleti in nato vertikalno po dvizžnih vodih skozi stanovanjske enote. V posamezni stanovanjski enoti je predvidena podometna omarica z odcepom za stanovanjsko enoto (sklop zapornih ventilov in kalorimetra za merjenje potroabe toplote za enoto). Nato pa je razvod voden do posameznih grelnih teles. Radiatorji v skupnih prostorih, pa so vezani direktno na glavne vode (na skupno porabo - brez kalorimetra). Sistem radiatorskega ogrevanja je dvoceveni.

Predvideno je tudi odzračevanje dvizžnih vodov z odzračevalnimi lončki in možnostjo izpustov j zgornjih omaricah.

Cevni razvodi so predvideni iz večplastnih cevi v tlakih in stenah s stenskim priključkom na radiator. Cevni razvodi vodeni nadometno (v jaških, pod stropom hodnika in v kotlovnici) pa so predvideni iz ogljikovega jekla (press sistem).

Polnjenje sistema ogrevne vode je predvideno v kotlovnici. Praznjenje sistema se vrši v najnižji točki posameznega dvizžnega voda ogrevne vode na razdelilniku/zbiralniku. Odzračevanje omrežja se izvede z odzračevalnimi pipicami in z avtomatskimi ter ročnimi odzračevalnimi lončki.

Varovanje kotlovnice naj bo skladno z DIN 4752 z varnostnimi ventili na kotlih ter zaprto membransko razteznostno posodo za celotni sistem ogrevanja.

Zahtevana tlačna stopnja armatur in cevovodov je PN6.

Potek razvodov ogrevne vode pod stropom ter v inštalacijskih jaških je potrebno prilagoditi razvodom sanitarne vode, kanalizacije ter elektro inštalacijam v tlaku pa razvodom sanitarne vode ter kanalizacije. Morebitna odstopanja je potrebno uskladiti pred izvedbo v dogovoru med izvajalcem ter nadzorom.

Cevne razvode ogrevne vode se izolira skladno z zahtevami Pravilnika o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur.l. RS, št. 52/10) ter Tehnične smernice TSG-1-004:2010. V neogrevanih prostorih je potrebno vidno vodene cevne razvode ogrevne vode in armature zaščititi s toplotno izolacijo debeline, ki mora biti najmanj enaka notranjemu premeru cevi, kadar toplotna prevodnost izolacije znaša manj ali enako 0,035W/mK, skladno s standardom SIST EN 12241. Polovična debelina izolacije je dovoljena pri vidno vodenih cevni razvodih in armaturah, ki oddajajo toploto v ogrevane prostore, na prehodih cevni razvodov in armatur skozi stene ali strope, pri križanju cevovodov, pri cevni razdelilnikih ter na priključnih vodih grelnih teles do dolžine 8 metrov. Debelina toplotne izolacije vodenih v tlakih in stenah mora znašati najmanj 6 mm.

V sistemu razvoda ogrevne vode se izolira vse zaporne in regulacijske elemente, črpalke ter ostale naprave z enako izolacijo kot cevovodi.

Pred zagonom je predvideno polnjenje sistema ogrevne vode v kotlovnici z mehko vodo in ustreznemu pH.

Uporabljeni materiali morajo biti takšne kvalitete, da ustrezajo protipožarnim zahtevam po prepovedi sproščanja toksičnih plinov v primeru gorenja.

Na prehodih skozi meje požarnih celic in sektorjev je potrebno izdelati požarno odporne preboje skladno s smernico SZPV 408 Požarnovarnostne zahteve za električne in cevne napeljave v stavbah.

Po končani grobi montaži je potrebno izvesti hladni tlačni preizkus posameznih omrežij s hladnim vodnim tlakom 4,5 bar. Ob toplem zagonu sistema je potrebno preveriti delovanje varnostnih ventilov ter zregulirati celotni sistem. Pred prevzemom objekta je za razteznostne posode potrebno skladno z zahtevami PED direktive posredovati dokumentacijo v skladu s Pravilnikom o tlačni opre. Skladno s pravilnikom o pregledovanju in preizkušanju opreme pod tlakom (Ur. List RS 45/2004) je potrebno izvesti uvodni pregled opreme pod tlakom s strani pooblaščenih oseb ter pridobiti pozitivno poročilo.

Vse ostalo je razvidno iz priloženih risb in popisa materiala.

5.3.3. HLAJENJE S SPLIT SISTEMOM

V posamezni bivalni enoti je predviden samostojni sistem hlajenja. Predvidena je notranja mono split sistemska enota stenske izvedbe v vsakem bivalnem prostoru posamezne enote. Zunanje enote split sistemov so predvidene pod stropom nadstrešnice.

V tej fazi je predvidena izvedba samo predinštalacije z bakrenimi cevmi, odvodom kondenzata, električnim ožičenjem z povezavo med zunanjo in notranjo enoto ter predinštalacijske škatle s pokrovi na lokacijah predvidenih notranjih enot. Prav tako se izvede električno ožičenje (napajanje) na predvideni lokaciji zunanjih enot.

Cevne freonske razvode med notranjo in zunanjo enoto se izvede iz žarjenih bakrenih cevi ter ustreznih odcepnih in priključnih kosov.

Cevni razvodi se toplotno izolirajo s toplotno izolacijo z zaprto celično strukturo, elastično in odporno od -50°C do $+105^{\circ}\text{C}$, z visokim koeficientom odpora difuzije vodne pare ($\mu \geq 5.000$ po EN 13469) in nizkim koeficientom toplotne prevodnosti ($\lambda_{0^{\circ}\text{C}} \leq 0,040 \text{ W/mK}$ po EN ISO 8497).

Freonske razvode vodene izven toplotnega ovoja stavbe se zaradi izpostavljenosti mehanskim poškodbam ter poškodbam zaradi vpliva UV žarkov ovije z Al pločevino ter spne s kniping vijaki.

Odvod kondenzata od notranjih enot split sistema iz PP cevi se vodi v stenah preko proti smradnih sifonov na stenah in nato v tlaku kopalnic, kjer se jih veže na razvod fekalne kanalizacije. Poskrbeti je potrebno tudi za ustrezen odvod kondenzata od zunanjih enot split sistemov.

Točno lokacijo in način postavitve zunanje ter notranje enote se uskladi z arhitektom.

Uporabljeni materiali morajo biti takšne kvalitete, da ustrezajo protipožarnim zahtevam po prepovedi sproščanja toksičnih plinov v primeru gorenja.

Na prehodih skozi meje požarnih celic in sektorjev je potrebno izdelati požarno odporne preboje skladno s smernico SZPV 408 Požarnovarnostne zahteve za električne in cevne napeljave v stavbah.

Po končani grobi montaži je potrebno izvesti tlačni preizkus posameznih omrežij z dušikom.

Vse ostalo je razvidno iz priloženih risb in popisa materiala.

5.3.4. VODOVOD IN KANALIZACIJA

5.3.4.1. PODATKI O OBJEKTU

Objekt:	STANOVANJSKA STAVBA Z BIVALNIMI ENOTAMI
Katastrska občina:	Kašelj
Parcelna številka:	1780, 1781, 1782/1
Ime območja poselitve:	Ljubljana /
Letna količina odpadne vode:	263 m ³

5.3.4.2. VODOVODNI PRIKLJUČEK

Obstoječi objekt je že priključen na javno vodovodno omrežje preko vodovodnega priključka PEd32, ki se zaključi z vodomrom NL DN200. Obstoječi priključek in vodommer ne zadoščata novim potrebam zato se izvede ukinitvev z demontažo navrtalnega zasuna in vgradnjo reperaturne objemke.

Predviden je nov vodovodni priključek za objekt na obstoječi javni vodovod NL DN200. Priključek PE100d40x3,7mm se zaključi z vodomrom DN25 v zunanjem vodomernem jašku. Vodovodna priključna cev bo vstavljena v zaščitno cev PE 80d90x5,4mm, NP 8 po SIST EN 12201. Zaščitna cev se zatesni na obeh straneh z gumi tesnilom za PE zaščitno cev.

Skladno z zahtevami upravljavca vodovoda je vodommer opremljen z dajalcem impulzov, ki omogoča daljinsko odčitavanje porabe vode. Vodommer je opremljen z dajalcem impulzov, ki omogoča daljinsko odčitavanje porabe vode. Radio modul se namesti v omarico na fasado.

Vodovodni priključek ter razvod od vodomera do objekta bo izveden s cevjo PE100d40x3,7 NP 16 po SIST EN 12201. Globina polaganja vodovoda je minimalno 1,2 m.

5.3.4.2.1. TEHNIČNA IZVEDBA

Pred pričetkom gradnje je potrebno na mestih, kjer pričakujemo promet pešcev, kolesarjev in ostalih vozil, zavarovati gradbišče z ustreznimi zaščitnimi ograjami in signalizacijo, kot je navedeno v predpisih o varstvu pri gradbenem delu. Izkop in vsa ostala dela je potrebno izvajati v skladu s predpisi o varstvu pri delu in drugimi tehničnimi predpisi veljavni za takšna gradbena dela. Nad izvajanjem mora biti organiziran strokovni nadzor.

Pred pričetkom zemeljskih in gradbenih del je potrebno preveriti obstoj obstoječih podzemnih komunalnih napeljav. Pred pričetkom del morajo upravljavci ostalih komunalnih vodov označiti trase le-teh. Izkop mora biti prilagojen terenu, sosednjim objektom in drugim napeljavam. Koto izkopa je potrebno prilagoditi vrsti materiala in globini izkopa. Po potrebi mora biti jarek opažen oziroma zavarovan pred posipavanjem. Najmanjša širina dna jarka mora biti DN + 600 mm. Dno jarka mora biti ravno in gladko brez izboklin. Po splaniranem dnu jarka se napravi posteljico iz peska v debelini 10-15 cm, s katerim se cev tudi obsuje. Jarek se nad peščenim obsipom zasuje s tamponskim materialom komprimiranim v plasteh po 20 cm. Posteljico, obsip in zasip je potrebno zbiti do 90% zbitosti po standardnem (Proktorjevem) postopku.

Posteljica, obsip ter prvi sloji zasipa se zbijajo z lažjimi vibracijskimi sredstvi, za zbijanje zgornjih slojev zasipa pa se lahko uporabijo težja vibracijska sredstva in teptalniki. Kjer je cev delno vodena v asfaltnem cestišču, je zadnja plast tamponski sloj debeline 30 cm, na katerem je položen dvoslojni asfalt. Na celotni trasi položenega cevovoda je 30 cm nad vodovodom položen plastični opozorilni trak z napisom "POZOR VODOVOD". Ob vsaki prekinitvi montaže se na krajno cev namesti v ta namen prirejeno spojko, ki popolnoma zapre cev. Pred nadaljnim zasipanjem jarka je potrebno položeni cevovod tlačno preizkusiti ter ga temeljito izprati ter razkužiti. Pred preizkusom je potrebno podpreti vse krivine, odcepe in slepe prirobnice ter druge kritične točke na cevovodu, ki bi kakorkoli ogrozile varnost izvajalca in položeni cevovod.

Po opravljeni montaži je potrebno vse armature vgrajene v vodovodnem omrežju označiti z označevalnimi tablicami, ki morajo biti nameščene na vidnem mestu čim bližje vgrajeni armaturi (do 15 m) na višini 2,4 m ali več. Označevalne tablice se namesti na samostojne drogove ali drogove javne razsvetljave. Po opravljeni montaži, geodetskem posnetku in obsipu cevi z 2x sejanim peskom do predpisane višine se jarek ne sme zasuti, dokler ni opravljen kontrolni pregled s strani predstavnika.

5.3.4.2.3. TLAČNI PREIZKUS

Po montaži oziroma položitvi cevovoda je potrebno opraviti tlačni preizkus. O tlačnem preizkusu je potrebno voditi zapisnik z mnenji ustreznih služb. Tlačni preizkus se izvaja po določilih standarda SIST EN 805 ter internih navodilih upravljavca vodovoda. Pred preizkusom je potrebno podpreti vse krivine, odcepe in slepe prirobnice ter druge kritične točke na cevovodu, ki bi kakorkoli ogrozile varnost izvajalca in položeni cevovod. V času trajanja preizkusa ni dovoljeno zadrževanje v bližini kritičnih točk. Predpreizkus traja 24 ur pod najvišjim obratovalnim tlakom 7 bar. Po predpreizkusu sledi glavni preizkus po standardu SIST EN 805. Glavni tlačni preizkus traja 3 ure.

Preizkusni tlak sistema za cevovode velja: $STP = MDPa \times 1,5$

$$STP = (700 \text{ kPa} + 200 \text{ kPa}) \times 1,5 = 1350 \text{ kPa} = 13,5 \text{ bar}$$

$MDPa$ = obratovalni sistemski tlak + določena vrednost tlaka pri vodnem udaru, ki pa ne sme biti manjša od 200 kPa.

Preizkusni pogoji so izpolnjeni, če na koncu preizkusa ni ugotovljen večji padec tlaka od vrednosti po tabeli :

Nazivni tlak (bar)	Preizkusni tlak (bar)	Padec tlaka (bar)
7	13,5	0,2

5.3.4.2.4. DEZINFEKCIJA

Po končani izgradnji je treba cevovode in vodovodne priključke dezinficirati. Po opravljeni dezinfekciji se izvede dvakratno vzorčenje za mikrobiološko in fizikalno – kemično analizo v primernem časovnem presledku. O uspešno opravljeni dezinfekciji se izda potrdilo na osnovi katerega se sme cevovod vključiti v obratovanje. Klorirano vodo od dezinfekcije se ne sme direktno spustiti na prosto, ampak jo je potrebno ustrezno nevtralizirati ter spustiti v najbližjo javno kanalizacijo.

5.3.4.2.4.1. DEFINICIJA

Dezinfekcija ali razkuževanje je ciljno zmanjševanje skupnega števila mikroorganizmov (klic) z namenom, da se s posegom v strukturo ali presnovo nezaželenih mikroorganizmov, neodvisno od njihovega trenutnega funkcijskega stanja, onemogoči njihovo prenašanje. V tem pravilniku pomeni dezinfekcija kemično obliko dezinfekcije.

Dezinfekcija pitne vode je končna stopnja priprave vode pred distribucijo. Postopek pomeni eliminacijo oz. redukcijo patogenih mikroorganizmov v vodi do tiste stopnje, da vsebnost teh organizmov ne predstavlja potencialne nevarnosti za infekcije, ko se ta voda uporablja za pitje.

Dezinfekcijska sredstva so kemične snovi z večjim ali manjšim razkužilnim učinkom, običajno na osnovi klora, ki se uporabljajo pri dezinfekciji pitne vode, vodovodnega omrežja in vodovodnih objektov in naprav. S svojim delovanjem uničujejo ali inaktivirajo vegetativne oblike mikroorganizmov.

Nevtralizacija je postopek dodajanja nevtralizacijskega sredstva v vodo, ki vsebuje izredno visoko koncentracijo dezinfekcijskega sredstva z namenom, da se zagotovi pH vrednost vode med 6, 5 in 9.

5.3.4.2.4.2. SPLOŠNE ZAHTEVE

Dezinfekcija se izvede po vsaki gradnji cevovoda, ali po izgradnji dela vodovodnega sistema, ali pri zamenjavi cevovoda ali dela razdelilnega sistema oskrbe z vodo. Dezinfekcija se izvede po izvedbi, sanaciji ali v primeru drugih epidemioloških indikacijah tudi v vseh objektih sistema oskrbe z vodo (vodohrani, raztežilniki), kjer pride do neposrednega stika med površinami in pitno vodo. Pri tem je treba upoštevati veljavno zakonodajo in interna navodila upravljavca vodovoda.

Dezinfekcija se izvaja zdravstveno ustrezno pitno vodo, ki jo zagotavlja upravljavec vodovoda. Dezinfekcijo vodovodnega omrežja se izvede šele po uspešno opravljenem tlačnem preizkusu vodovodnih cevi in ko je na vodovodne cevi montirana vsa potrebna armatura. Izjemoma se dezinfekcija vodovodnega omrežja izvede istočasno s tlačnim preizkusom.

Dezinfekcijo vodovodnih objektov (vodohranov, raztežilnikov) se izvede po uspešno opravljenem preizkusu vodotesnosti teh objektov in ko so v objektih montirani vsi potrebni spojniki, končana vsa gradbena in montažna dela ter ko je vodna celica zaščitena in fizično ločena od ostalih prostorov objekta.

Projektant predvidi izvedbo dezinfekcije, morebitno faznost izvedbe, mesto doziranja dezinfekcijskega sredstva, način končne dispozicije izpranih hiperkloriranih vod in po potrebi izvedbo nevtralizacije.

Glede na obseg in faznost novogradnje ali obnove se dezinfekcija vodovodnega omrežja lahko izvede po odsekih. Za dezinfekcijo predvideni odsek se mora ločiti od delov sistema za oskrbo z vodo, ki so v obratovanju. Dezinfekcija novo zgrajenih cevovodov se izvede vsakič, ne glede

na dolžino in premer cevi, razen pri izvedbi priključkov in popravilih, kjer tehnično to ni izvedljivo. V vseh teh primerih se zagotovi zdravstvena ustreznost z izpiranjem.

Za dezinfekcijo se uporablja samo pitna voda. Dezinfekcijo vodovoda lahko opravlja le strokovno usposobljena in opremljena pooblaščen organizacija (izvajalec dezinfekcije).

5.3.4.2.4.3. PRIPOMOČKI ZA DEZINFEKCIJO IN DEZINFEKCIJSKA SREDSTVA

Pripomočki in oprema, ki se uporabljajo za izvedbo dezinfekcije, morajo biti primerni za uporabo na javnem sistemu oskrbe z vodo, ustrezno vzdrževani in hranjeni ter po potrebi zamenjani. Ustrezati morajo zahtevam veljavne zakonodaje.

Vsa dezinfekcijska sredstva se mora uporabljati skladno z navodili proizvajalca. Izbira dezinfekcijskega sredstva mora ustrezati zahtevam veljavne zakonodaje s področja kemikalij. Lastnosti, ki narekujejo izbor dezinfekcijskega sredstva, so sledeče:

- biti mora cenovno ugodno,
- imeti mora močan baktericidni učinek in dolg zadrževalni čas,
- enostaven mora biti za uporabo in obstojen pri skladiščenju,
- potrebne so nizke koncentracije za doseg maksimalnega učinka,
- razpoložljiv kontaktni čas ...

Priporočena so sledeča dezinfekcijska sredstva:

- plinski klor (Cl_2)
- natrijev hipoklorit (NaClO)
- kalcijev hipoklorit ($\text{Ca}(\text{ClO})_2$)
- kalcijev permanganat (KMnO_4)
- vodikov peroksid (H_2O_2)
- klordioksid (ClO_2)

Priporočila glede ustreznega dezinfekcijskega sredstva, največje koncentracije, omejitve pri uporabi in vrste nevtralizacijskega sredstva, so navedena v spodnji tabeli.



dezinfekcijsko sredstvo	priporočljiva maks. koncentracija (mg/lit)	omejitve pri uporabi	nevtralizacijsko sredstvo
plinski klor (Cl_2) (raztopina)	50 (kot klor)	Skladiščenje, ravnanje z njimi in uporaba teh dezinfekcijskih sredstev je lahko nevarno.	žveplov dioksid SO_2 natrijev tiosulfat $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
natrijev hipoklorit (NaClO), tekoč	50 (kot klor)		žveplov dioksid SO_2 natrijev tiosulfat $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
kalcijski hipoklorit ($\text{Ca}(\text{ClO})_2$), raztopina	50 (kot klor)	Ravnati se je treba po navodilih proizvajalca.	žveplov dioksid SO_2 natrijev tiosulfat $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
kalcijski permanganat (KMnO_4), raztopina	50 (kot KMnO_4)		žveplov dioksid SO_2 natrijev tiosulfat $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ali železov sulfat (FeSO_4)
vodikov peroksid (H_2O_2), plin, raztopina	150 (kot H_2O_2)		natrijev tiosulfat $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ natrijev sulfit (Na_2SO_3), kalcijski sulfit (CaSO_3)
klordioksid (ClO_2)	50 (kot klor)		natrijev tiosulfat $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

5.3.4.2.4.4. POSTOPEK DEZINFEKCIJE

Zdravstveno ustreznost vodovodnega omrežja in vodovodnih objektov, kjer pitna voda prihaja v neposreden stik s površinami, se zagotovi izključno z dezinfekcijo - uporabo dezinfekcijskih sredstev.

Postopek dezinfekcije se izvede tako, do se v predvideni odsek vodovodnega omrežja enakomerno dozira raztopina dezinfekcijskega sredstva in vodovodno omrežje hkrati polni na način, do se iz vodovodnih cevi odstrani zrak. Ko dezinfekcijsko sredstvo doseže drugi konec vodovodne cevi, se odsek, ki je popolnoma napolnjen in fizično ločen od ostalega vodovodnega sistema, zapre. Raztopina dezinfekcijskega sredstva se enakomerno razporedi po vsej dolžini vodovodnega omrežja. Koncentracijo in minimalni kontaktni čas dezinfekcijskega sredstva določi izvajalec dezinfekcije. Izjemoma, če projektant to predvidi, se s postopkom dezinfekcije istočasno lahko izvede tudi tlačni preizkus.

Najkrajši kontaktni čas določi pooblaščen strokovna organizacija za izvedbo dezinfekcije, ob upoštevanju premera, dolžine, materiala, pogojev pri polaganju in izvedbi cevovoda v odseku, ki se dezinficira. V vseh slučajah se mora brezpogojno paziti, da nikakršna količina pitne vode z dodatkom dezinfekcijskega sredstva ne zaide v sistem za oskrbo z vodo, ki obratuje.

Pri izvedbi dezinfekcije je izrednega pomena način polnjenja vodovodne cevi. Potekati mora na način, da se iz odseka vodovodnega omrežja odstrani ves zrak.

5.3.4.2.4.5. POSTOPEK PRAZNJENJA OZIROMA IZPIRANJA IN NEVTRALIZACIJA

Po zagotovljenih minimalnih kontaktnih časih dezinfekcijskega sredstva se dezinficirani odsek vodovodnega omrežja sprazni. Izpira se ga s pitno vodo. Glede na kontaktni čas dezinfekcijskega sredstva naj se odsek cevovoda izpira tako dolgo, da se zagotovi vsebnost dezinfekcijskega sredstva v vodi pod mejno vrednostjo, ki jo določa veljavna zakonodaja. Hitrost in najkrajši čas izpiranja določi izvajalec dezinfekcije. Končna dispozicija izpranega dezinfekcijskega sredstva ne sme škodljivo vplivati in obremenjevati okolja. Če ni mogoč izpust v meteorno kanalizacijo ali mešani sistem kanalizacije, je potrebno dezinfekcijsko sredstvo pred izpustom v okolje predhodno nevtralizirati. Nevtralizacija se izvede z uporabo nevtralizacijskega sredstva, kot je razvidno iz tabele iz odstavka Pripomočki za dezinfekcijo in dezinfekcijska sredstva. Nujnost izvedbe nevtralizacije določi projektant, izvede pa jo izvajalec dezinfekcije.

5.3.4.2.4.6. USPEŠNOST DEZINFEKCIJE

Uspešnost opravljene dezinfekcije se izkaže z ustreznim izidom mikrobiološkega preskušanja (analiziranja) pitne vode. Vzorec pitne vode, odvzet po končanem postopku dezinfekcije, se preišče na mikrobiološke parametre, ki jih navaja veljavna zakonodaja. Če so dobljeni rezultati o zdravstveni ustreznosti pitne vode skladni z zahtevami veljavne zakonodaje, so izpolnjeni vsi zdravstveno-tehnični in higienski pogoji za priključitev novega vodovodnega omrežja v obratovanje.

Če dobljeni rezultati o zdravstveni ustreznosti pitne vode ne ustrezajo zahtevam veljavne zakonodaje, se postopek dezinfekcije ponovi tolikokrat, do se doseže mikrobiološko neoporečnost. Šele po pridobljenih ustreznih izvidih o mikrobioloških preizkusih pitne vode se lahko novo vodovodno omrežje vključi v obratovanje.

5.3.4.3. NOTRANJA VODOVODNA INŠTALACIJA

Izdelani načrt zajema interno inštalacijo hladne in tople vode za vse sanitarne predmete, predvidene v arhitekturni podlogi. V objektu so predvideni sledeči sanitarni elementi:

- WC
- umivalnik
- pršna kad
- pomivalno korito
- trokadero

Vsi sanitarni elementi so predvideni standardne kvalitete. Predvideni so konzolni WC – ji s podometnimi kotlički. Pred vsakim iztokom hladne in tople vode so montirani podometni ali kotni regulirni ventili. Skladno z uredbo o zelenem javnem naročanju mora biti zagotovljeno, da bo vsa vodovodna napeljava v stavbi opremljena s tehnologijami za varčevanje z vodo, in sicer:

- WC – ji s podometnimi kotlički z dvojnimi splakovanjem ne smejo porabiti več kot 6 l vode za polno splakovanje in ne več kot 3 l za delno splakovanje,
- naprave za varčevanje z vodo, vgrajene v kotliče, morajo prihraniti vsaj 30 % vode na splakovanje,
- vložki za vodovodne pipe morajo prihraniti vsaj 50 % vode v primerjavi z običajnimi pipami.

Za filtriranje vode v objektu se v kotlovnici predvidi avtomatski filter s povratnim pranjem skupaj z manometroma pred in za filtrnim vložkom v sklopu filtra, filtrnim vložkom 100 µm, avtomatskim vklopom povratnega pranja, skupaj z elektro regulacijsko omarico. Filter mora ustrezati SIST EN 806.

Za vsako stanovanje posebej je v kopalnici na hodniku v inštalacijskem jašku predvidena stanovanjska toplotna podpostaja. V toplotni podpostaji je predvidena pretočna priprava tople sanitarne vode. V sklopu toplotne podpostaje je predviden odštevalni vodomernik DN 15.

Razvodi hladne vode potekajo od vstopa vodovoda v objekt preko filtra v kotlovnici ter pod stropom kleti do posameznih dvizžnih vodov. Na dvizžnih vodih so na hladni vodi predvideni zaporne krogelne pipe z možnostjo izpusta. Ostali razvodi hladne in tople vode v objektu do posameznih sanitarnih elementov naj bo vodena v tlaku ali v stenah.

Razvodi razvod hladne in tople vode vodeni vidno ter v inštalacijskih jaških naj se izvedejo iz nerjavečega materiala 1.4401 po DIN EN 10088 in DVGW W541 (press sistem) skupaj z vsemi fittingi, tesnilnim, in pritrdilnim materialom. Ostali razvod hladne in tople vode ter cirkulacije vodene v tlaku in v stenah naj se izvede iz večplastnih cevi. Večplastne cevi morajo ustrezati standardu DIN 1988 (maksimalni tlak 10 bar, obratovalna temperatura 70 °C, kratkotrajno 95°C). Materiali za izvedbo vodovoda morajo biti skladni z zahteve Pravilnika o pitni vodi (U.L. RS št. 19/2004, 35/2004) in Pravilnika o materialih in izdelkih namenjenih za stik z živili (U.L.

RS št. 36/2005) ter SIST EN 12502 Protikorozijska zaščita kovin. Tlačna stopnja armatur in cevovodov je PN 10.

Cevi razvoda tople in hladne vode vodene v tlaku in stenah po stanovanjih so izolirane s toplotno izolacijo Armacell Armaflex XG debeline 13 mm. Vse cevi hladne vode vodene pod stropom ogrevanih prostorov, v jaških in v tlaku izven stanovanj so izolirane s toplotno izolacijo Armacell Armaflex XG debeline 19 mm. Izolacija je elastična in odporna od -50°C do +105 °C.
- koeficient toplotne prevodnosti $\lambda_{0^{\circ}\text{C}} \leq 0,036 \text{ W/mK}$ (EN 8497) - koeficient odpora difuzije vodne pare $\mu \geq 7.000$ (EN 12086, EN 13469 za cevi 25 – 40 mm in plošče 32 – 40 mm) oziroma $\mu \geq 10.000$ (EN 12086, EN 13469 za cevi 6 – 19 mm in plošče 6 – 25 mm).

Po zaključni kompletaciji je potrebno celotno omrežje izprati, izvesti klorni šok, ponovno izprati ter urediti armature na potrebne iztočne tlake. Po končani grobi montaži mora biti omrežje tlačno preizkušeno s hladnim vodnim tlakom 10 bar. Pred uporabo je potrebno izvesti analizo o sanitarni neoporečnosti pitne vode ter pridobiti pozitivno mnenje.

5.3.4.4. NOTRANJA KANALIZACIJA

Odtoki od sanitarnih elementov do vertikal so iz PP cevi. Vertikalna in horizontalna kanalizacija pod stropom posamezne etaže je izvedena iz odtočnih cevi iz nodularne litine. Odtočne cevi ustrezajo standardu EN 877 (Cevi, fittingi in dodatki iz duktilne litine za hišne vodne odtoke – Zahteve, postopki preskušanja in zagotavljanje kakovosti). Vertikalne kanalizacijske cevi so speljane v inštalacijskih jaških ter stenah. V kleti imajo vsi dvizni vodi vgrajene čistilne kose. Prehod iz vertikalne v horizontalno kanalizacijo je izveden iz dveh fazonskih kosov – koleno 45°. Horizontalni razvod fekalne kanalizacije v tlaku kleti ter priključitev na zunanjo kanalizacijo je obdelan v posebnem načrtu.

Za odpadne vode iz kleti je predvideno črpališče v kotlovnici. Tlačni vod se veže na horizontalni razvod pod stropom kleti. Zunanja kanalizacija se mora prilagajati višinam iztočnih mest, kjer pride ven iz objekta. Črpalka mora ustrezati normativom DIN 1986 ter SIST EN 12056. Zunanji razvodi kanalizacije ter priključek na javni kanal so obdelani v posebnem načrtu.

Po končani grobi montaži mora biti opravljen preizkus tesnosti fekalne kanalizacije sestavljen iz pregleda dokumentacije in preizkusa ter izdaja pisnega poročila po opravljenem preizkusu. Preizkus se izvede z vodo po SIST EN 1610. Tlačni preizkus se izvede z zalivanjem z nadtlakom 10-50 kPa na najvišji točki. Potem, ko so cevovodi in/ali jaški napolnjeni in je dosežen zahtevani tlak preskušanja, je lahko potreben pripravljalni čas (navadno zadošča 1 ura). Preskus traja (30 ± 1) minut. Z dolivanjem vode se tlak vzdržuje z natančnostjo 1 kPa na preskusnem tlaku, predpisanem v točki (največ 50 kPa in najmanj 10 kPa). Izmerita in zabeležita se celotna prostornina vode, dodana med preskusom za dosego te zahteve in tudi tlačna višina (višina vodnega stolpca) pri zahtevanem preskusnem tlaku. Zahteva preskusa je izpolnjena, če prostornina dodane vode ni večja od:

- 0,15 l/m² po 30 min za cevovode

Opomba: m² se nanaša na omočeno notranjo površino.

5.3.5.PREZRAČEVANJE

V vseh prostorih, v katerih z naravnim prezračevanjem ne dosežemo potrebne izmenjave zraka se predvidi prisilno prezračevanje. Izmenjave zraka v prostorih so definirane glede vrsto prostora ter usklajene s Pravilnikom o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Uradni list RS, št. 42/2002).

Stanovanja se prezračujejo preko lokalnih odvodnih ventilatorjev v kopalnicah ter dovodnih odprtinah v okenskih krilih.

Predviden je element za dovod svežega zraka v prostore z avtomatsko mehansko regulacijo količine zraka v odvisnosti od relativne vlage, za montažo v okenski okvir. Element je izdelan iz umetne mase vključno z dušilnim elementom na notranji strani.

Dovodni element omogoča tristopenjsko nastavitvev, in sicer fiksno maksimalno odprto loputo, fiksno minimalno odprto loputo ter avtomatsko mehansko spreminjanje odprtost lopute na odprtini za sveži zrak glede na vlažnost zunanjega zraka, kar nadalje pomeni regulacijo količine zraka. Dodatni pogoj, ki mora biti izpolnjen v vseh treh stopnjah je doseganje podtlaka v prostoru 20 Pa.

Odvodni ventilatorji v kopalnicah so opremljeni s protipovratnimi loputami, filtrnimi vložki ter lastno avtomatiko. Vklon in izklon ventilatorja je predviden preko stenskega stikala v kopalnici. V normalnem delovanju je predvideno neprekinjeno prezračevanje z minimalno količino zraka. V primeru povišanja vlage se preko prigranjenega higrostat ventilator samodejno prestavi v višjo hitrost.

Vertikale odvodnih ventilatorjev iz od posamezne kopalnice in vertikalne posameznega priključka za napo v kuhinjah so vodene vertikalno nad streho objekta. Predvidene so ločene vertikalne za posamezno kopalnico in kuhinjo.

Na strehi so vertikalne združene v skupni izpušni jašek. Izpuh zraka na prosto poteka skozi rešetke v jašku na strehi. Rešetke se montirajo min. 50cm nad streho.

Za shrambe je predvideno prezračevanje tako, da se v shrambah dovaja svež zrak iz stopnišča preko protipožarnega ventila, odvaja pa preko kanalskega razvoda ter ventilatorja na fasado objekta. Odvodi zraka v shrambah so predvideni s prezračevalnimi ventili. Kanalski odvodni ventilator v akustičnem ohišju je predviden po stropom v hišni shrambi.

Prezračevanje kolesarnice je naravno in se izvaja tako, da je dovod zraka skozi rešetko v vratih in odvod preko rešetke pod stropom.

Za prezračevanje kotlovnice in dovoda zraka za zgorevanje so predvideni dovod zraka, ki se konča nad tlemi in odvod pod stropom prostora.

Kanalski oziroma cevni odvodi zraka vodeni nad streho objekta so zaradi preprečevanja možne tvorbe kondenziranja vode izolirani s ploščami iz sintetičnega kavčuka z zaprto celično strukturo Armacell tip Armaflex AF debeline 19 mm. Vertikalni jaški so vodeni na streho objekta. Prehod na streho ter jašek na strehi je obdelan v gradbenem delu. V sklopu tega načrta so zajete samo rešetke za prezračevanje jaška na strehi objekta.

Kanali bodo izdelani iz pocinkane pločevine po veljavnih predpisih. Debeline sten kanalov, šivi kanalov in prirobniški spoji naj se izvedejo iz pocinkane pločevine po standardu DIN 24190/1 - debelina stene kanala in oblika šivov po DIN 24190/3 - oblika kanalov in prirobnic. Vsi kanali so pri prehodu skozi stene in stropove ustrezno protihrupno izolirani, da se hrup skozi gradbeno konstrukcijo ne prenaša v ostale prostore.

Prezračevalni sistem je projektiran in mora biti izveden tako, da pri normalnem vzdrževanju racionalno in nemoteno deluje ves čas uporabe in da je omogočen lahek dostop za čiščenje, vzdrževanje in popravila tega sistema.

Sistem sme biti predan v upravljanje le osebi, ki je strokovno usposobljena v zvezi z uporabo, obratovanjem in vzdrževanjem sistema. Pri prevzemu sistema je treba pregledati celoten sistem glede na njegovo delovanje in vzdrževanje in druge pomembne okoliščine v prisotnosti investitorja oziroma lastnika.

Od prevzema objekta mora upravljavec voditi knjigo delovanja, servisiranja in vzdrževanja prezračevalnega sistema oziroma naprav z navedbo časovnih intervalov in odgovornih oseb.

Vse ostalo je razvidno iz priloženih risb, shem in popisa materiala.

5.3.6. PLINSKA INŠTALACIJA

Za objekt se izvede nov plinski priključek PE32 na obstoječi javni plinovod PE160 (N 28010). Priključek je zaključen z glavno plinsko zaporno pipo DN25 v omarici v fasadi. Inštalacija se od nove glavne plinske zaporne pipe nadaljuje pod stropom kleti, kjer je pred kotlovnico predvidena zaporna pipa. Od zaporne pipe poteka inštalacija v kotlovnico do plinomera G4, DN20 s števnim regulatorjem ZR DN20.

Za ogrevanje objekta ter pripravo tople sanitarne vode je v kotlovnici nameščen stenski plinski kondenzacijski grelnik moči 34,9 kW. Grelnik je tipa B2.3 po DVGW-TRGI. Odvod dimnih plinov je voden nad streho objekta preko dimovodne tuljave $\varnothing 80\text{ mm}$ $\varnothing 120\text{ mm}$ ali $120 \times 150\text{ mm}$. Jašek se izvede s požarno odpornostjo EI 90 kot samonosni dimovodni kanal. Zajem zgorevalnega zraka je iz prostora. Pred plinskim trošilom je nameščen zaporni element s termičnim varovalom.

Plinska kotlovnica je projektirana skladno s DVGW TRGI G 600 2008.

Pred izvedbo je potrebno izvesti zakoličbo obstoječih komunalnih vodov s strani posameznih upravljavcev.

Za plinski priključek velja »Pravilnik o tehničnih pogojih za graditev, obratovanje in vzdrževanje plinovodov z največjim delovnim tlakom do vključno 16 barov (Ur. list RS št. 26/2002)«.

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.

5.3.6.1. ZUNANJI RAZVOD

5.3.6.1.1. VRSTA CEVI

Za priključek so uporabljene PE cevi SDR 11 (do PE 63) ter SDR 17 (nad PE 63), ustrezne po SIST EN 1555, pred objektom pa s prehodnim kosom preidejo na jeklene cevi po SIST EN 10255 iz materiala po SIST EN 10216-1.

5.3.6.1.2. IZKOP JARKA

Izkop mora biti prilagojen terenu, sosednjim objektom in drugim napeljavam. Kot izkopa je potrebno prilagoditi vrsti materiala in globini izkopa. Po potrebi mora biti jarek opažen oziroma zavarovan pred posipavanjem. Najmanjša širina dna jarka mora biti DN + 400 mm. Dno jarka mora biti ravno in gladko brez izboklin. Na tako izravnano dno se nasuje posteljico iz 2 x sejanega peska ali mivke, debeline najmanj 10 cm. Ko je cev položena v jarek se jo obsuje do višine 10 cm nad cevjo z 2 x sejanim peskom in ob straneh dobro nabije. Jarek se potem zasipa v plasteh po 30 cm z vmesnim nabijanjem. Prva nasipna plast mora biti brez večjih kamnov, zasip pa je treba opraviti ročno.

Naslednje plasti se zasipa strojno z izkopanim materialom. Zelo pomembno je obsutje z 2 x sejanim peskom in dobro stransko nabitje pri prečkanju prometnic, saj obsutje pobere večji del sunkov in prometnih obremenitev.

Približno 30 cm nad plinovodom mora biti položen plastični opozorilni trak rumene barve z napisom POZOR PLIN.

5.3.6.1.3. OZNAČEVANJE

Pred zasutjem je potrebno opraviti geodetski posnetek plinovoda z vsemi vgrajenimi elementi.

Vsi važni elementi plinovoda morajo biti v skladu z internimi navodili distributerja označeni s pozicijskimi tablicami. Tablice morajo biti pritrjene na objektih oziroma betonskih stebričkih in vnesene v knjigo plinovoda. Cestne kape v pločnikih, cestah in drugih utrjenih površinah morajo biti izravnane s terenom, izven utrjenih površin pa morajo štrleti 10 cm nad terenom.

5.3.6.1.4. SPAJANJE CEVI

PE Cevi vseh dimenzij, vključno PE 225, se medsebojno spajajo s prekrivnim varjenjem. Vsi varjeni spoji morajo biti brez napetosti. Če so cevi v kolutih, jih je potrebno 24 ur pred montažo razviti po možnosti pri temperaturi 20°C. Pri razvezovanju in odvijanju cevi s koluta je potrebno paziti, da se konci cevi ne sprožijo in poškodujejo prisotnih. Zunanja temperatura pri varjenju ne sme biti nižja kot 3°C in ne višja kot 30°C. Zadovoljivo kvaliteto zvarov je potrebno zagotoviti z nadzorom in kontrolo na gradbišču. Paziti je potrebno, da se ne vari pri nizkih temperaturah, pri dežju ali pri močnem vetru. Opraviti je potrebno vizualni pregled vseh zvarov.

Pri varjenju jeklenih cevi je potrebno upoštevati DVGW TRGI G 600 2008.

Za jeklene cevi naj bo uporabljen postopek obločnega varjenja s kovinsko elektrodo. Oblika zvara je čelni V zvar. Priprava robov cevi in oblika zvara mora biti v skladu z SIST EN ISO 9692-1. Kvaliteta zvara je v skladu SIST EN 25817. Pred pričetkom varjenja je potrebno notranjost cevi očistiti strojno, ali ročno z žično ščetko na vrvi. V ceveh ne sme biti ostankov zemlje in drugih nečistoč.

Varijo lahko le varilci z veljavnim atestom po SIST EN 287-1.

Plinovod naj se v sekcijah vari izven jarka. V jarku se zavari samo montažne zware. Pri varjenju v jarku mora biti odprta dolžina jarka najmanj 1.5 m, razdalja med cevjo in dnom jarka ne sme biti manjša od 0.4 m in razdalja med cevjo in steno jarka ne manjša od 0.6 m. Pred varjenjem je potrebno pregledati in po potrebi popraviti robove cevi in jih med seboj uravnati. Za varjenje so primerne elektrode EZ-5kSP premera 2.5 mm, za korenski var premera 3.5 mm in ostale vare. Uporabi se lahko tudi druge enakovredne elektrode po SIST EN 499. Za plamensko varjenje se uporabljajo varilne žice po EN 12536.

Vari naj se od zgoraj navzdol. Elektrode so higroskopične, zato jih je potrebno zavarovati pred vlago, sicer se bistveno zmanjša kvaliteta varjenja. V neugodnih vremenskih razmerah se lahko vari plinovode samo, če pogoji dela omogočajo izdelavo brezhibnih zvarov. Pri temperaturah pod 0°C je potrebno, v odvisnosti od materiala in načina varjenja, predgrevati konce cevi. Dokler se zvar ne ohladi, ga je potrebno varovati pred direktnim vplivom vetra in dežja.

Oba konca cevi, ki se ju vari, morata biti v primerni dolžini cca 200 mm brez zunanje zaščite. Plamensko rezanje je potrebno opraviti z mehansko vodeno napravo za rezanje.

5.3.6.1.5. KOROZIJSKA ZAŠČITA

Vkopani plinovodi, ki so podvrženi različnim vrstam korozije, morajo biti pred montažo in zasipom obvezno korozijsko zaščiteni, kvaliteta zaščite pa preizkušena z ustreznim aparatom.

Predvidena je korozijska in mehanska zaščita s PE trakovi.

Izolacijski material mora biti kvalitetnega razreda C po SIST EN 12068. Izoliranje naj se praviloma opravlja v delavnici, na terenu pa le izjemoma, če je temperatura zvitka najmanj +5°C, temperatura okolice pa najmanj - 40°C. Pri nižjih temperaturah in vlažnem vremenu ni možno cevovodov kvalitetno izolirati. Izoliranje cevi s trakovi poteka v sledečem vrstnem redu:

1. ČIŠČENJE CEVI
2. NANAŠANJE PRIMERJA
3. OVIJANJE TRAKOV
4. KONTROLA IZOLACIJE
5. MOREBITNA POPRAVILA POŠKODOVANE IZOLACIJE

Čiščenje cevi pred začetkom izoliranja je bistvenega pomena za kvaliteto izolacije. Od kvalitete površine cevi je odvisno prileganje primerja in izolacijskih trakov. Priprava površine cevi mora potekati v sledečem vrstnem redu:

1. ODSTRANJEVANJE OSTANKOV OLJA IN MAŠČOB S POPOLNOMA HLAPLJIVIM RAZREDČILOM npr. bencin.
2. ODSTRANJEVANJE OSTANKOV VARJENJA, OSTRIH ROBOV, ZEMLJE S PILJENJEM, ŠČETKANJEM IN DRUGIMI MEHANSKIMI SREDSTVI
3. ODSTRANJEVANJE RJE S KEMIČNIMI SREDSTVI OZ. MEHANSKO Z □IČNO ŠČETKO.

Za premaz cevi se lahko uporablja primer po SIST EN 12068 (kot npr. Vogelsang). S primerjem lahko premažemo samo popolnoma čisto in suho cev. Priporočljivo je cevi premazati s primerjem takoj po opravljenem čiščenju cevi. Uporabnost primerja je med - 10 in + 70°C. Pred premazovanjem mora biti primer dobro premešan. Nanaša se z valjčkom v tankem sloju skladno z navodili proizvajalca.

Premazovanju s primerjem sledi ovijanje s trakovi za korozijsko zaščito. Uporabljen naj bo PE trak po SIST EN 12068 (kot npr. Vogelsang). Proizvajalec priporoča sledeče širine trakov in širine prekrivanja v odvisnosti od premera cevi:

DN	ŠIRINA	PREKRIVANJE
do 50	50	25
50 do 80	100	50
100 do 150	150	75

Izolirati se jih mora na enak način po končani montaži in uspešno opravljenih tlačnih preizkusih. Prekrivanje traku pri montažni izolaciji na terenu naj bo 50 %. Cevi naj bodo skladiščene tako, da se ne poškoduje izolacija. Ni dovoljeno metanje, valjanje in potiskanje z vzvodom. Izoliranih cevi se ne sme polagati na zemljo. Cevi se dviguje s pomočjo trakov, ki naj bodo najmanj tako široki, kot je premer cevi. Ni dovoljena uporaba vrvi, verig, žičnih vrvi itd. Pri polaganju v jarek je potrebno paziti, da se s cevjo ne udarja v stene jarka.

Cev naj se zasuje takoj po polaganju in montaži. Odkriti morajo ostati samo zvari.

5.3.6.1.6. TLAČNI PREIZKUS

Pri izdelavi tlačnega preizkusa morajo biti prisotni predstavniki izvajalca, distributerja in nadzorni organ. Cevovod mora biti zasut, razen zvarov in spojev z armaturo. Gradbišče mora biti ograjeno ali drugače zavarovano, da je onemogočen dostop nezaposlenim. Prisotni so lahko samo delavci, ki so direktno zaposleni pri izvedbi tlačnega preizkusa.

Vsi postopki pri izvedbi tlačnega preizkusa morajo biti v skladu z DVGW - G 469 in SIST EN 969:1998/A1:1999.

Tlačni preizkus se vrši s pregledovanjem z zrakom (A 3 postopkom). Preizkusni tlak znaša 3 bar, oziroma najmanj 2 bar nad obratovalnim tlakom. Spoje, ki niso bili zajeti v preizkusu je potrebno pri obratovalnem tlaku premazati z neagresivnim penečim se sredstvom. Spoji so tesni, če se ne tvorijo mehurji.

5.3.6.1.7. VARNOSTNI UKREPI PRI DELU NA PLINOVODU

Pri delu na plinovodu morajo biti upoštevani varnostni ukrepi iz Zakona o varnosti in zdravju pri delu (ZVZD-1) (Ur. L. RS, št. 43/2011). Če obstaja nevarnost posipanja sten jarka je potrebno predvideti primerno opažanje.

Pri tlačnem preizkusu so lahko prisotni samo delavci, ki so potrebni za izvedbo tega preizkusa. pred vsakim pričetkom del je potrebno z detektorjem za ugotavljanje prisotnosti plina ugotoviti koncentracijo plina v gradbeni jami in okolici.

Pri odzračevanju plinovoda je potrebno paziti, da ne pride do vžiga mešanice zraka in plina. Prepovedana je uporaba odprtega ognja, električnih aparatov in orodja, ki iskri.

5.3.6.1.8. SPUŠČANJE PLINA V NAPELJAVO

Pred spuščanjem plina v cevovod morajo biti uspešno opravljeni vsi preizkusi. Pri spuščanju plina v instalacijo mora biti prisoten predstavnik izvajalca in distributerja plina. Najprej znižamo tlak preizkusnega medija na atmosferski tlak, nato pričnemo počasi spuščati plin v instalacijo. Izhajajočo mešanico spuščamo na prosto. Izpihovanje lahko zaključimo, ko zapovrstne analize pokažejo najmanj 99 procentov vsebnosti plina, oz. če merimo količine izpuščene mešanice takrat, ko je izpuščen 3 x volumen odzračevalnega plinovoda.

Uporaba odprtega ognja, vključevanje električnih aparatov itd., je prepovedano. Izhajajočo mešanico plina in zraka vodimo preko fleksibilne cevi na prosto.

Med izpihovanjem je prepovedana uporaba odprtega ognja in posluževanje električnih aparatov. Po spuščanju plina v instalacijo je treba umeriti in naravnati vso armaturo in preizkusiti delovanje.

5.3.6.1.9. IZROČITEV PLINOVODA V POGON

Plinovod je možno izročiti v normalno obratovanje šele takrat, ko so montažna in gradbena dela popolnoma zaključena in ko plinovod pregleda komisija za tehnični pregled.

Na dan tehničnega pregleda mora izvajalec del predložiti komisiji vsa potrebna spričevala, zapisnike, izjave, dokazila, gradbeni dnevnik, ateste in ostale dokumente.

Priključitev plinovoda in povezavo z obstoječo plinsko mrežo, kakor tudi polnjenje cevovoda s plinom mora opraviti izvajalec del s posebej za to usposobljenim kadrom in pod nadzorstvom pooblaščenega predstavnika Podjetja, ki upravlja s plinovodom.

5.3.6.2. NOTRANJA PLINSKA INŠTALACIJA

5.3.6.2.1. CEVI IN ARMATURE

Napeljava od glavne plinske zaporne pipe je izdelana iz INOX cevi press za plinsko inštalacijo po DVGW G 600 za dimenzije od DN 15 do DN 100, po SIST EN 10088 – nerjavna jekla ter DVGW GW 541.

Medsebojno spajanje armature ali armature in cevi je dovoljeno s prirobnimi ali z navojnimi zvezami. Navojne zveze se uporabljajo do vključno DN 50. Max. dolžina navoja po SIST EN 10241 in SIST EN 10242 je:

DN	(mm)	15	20	25	32	40	50
dolžina navoja	(mm)	15	16.3	19.1	21.4	21.4	25.7

V skladu s predpisom SIST HD 60364-5-51:2009 - Nizkonapetostne električne inštalacije je potrebno upoštevati sledeče:

- notranji plinovodi v vsaki zgradbi morajo biti ločeno priključeni na spojno letev za izenačitev električnega potenciala. Letev mora biti povezana z ozemljitveno instalacijo objekta
- o izenačitvah potencialov in ozemljitvah plinovoda mora izvajalec izdati pisno izjavo in rezultate
- meritev galvanskih povezav in ozemljitev

Kovinskih plinovodov se ne sme uporabiti kot zaščitna ali delovna ozemljila niti kot zaščitne odvodnike v jakotočnih napeljavah. Prav tako se jih ne sme uporabiti za odvodnike ali ozemljila v strelovodnih napeljavah. Plinovodi morajo potekati tako, da ni možnosti mehanskih poškodb. Plinovodi ne smejo biti pritrjeni na druge napeljave in ne smejo služiti kot podpora za druge napeljave. Položeni morajo biti tako, da nanje ne kaplja voda ali kondenz z drugih napeljav.

Pritrditev cevi mora biti narejena ognjevarno, nosilni deli cevni podpor morajo biti iz negorljivih materialov.

Maksimalna razdalja med podporami znaša :

Nazivni premer DN (mm)	Zunanji premer (baker, INOX) d _a (mm)	Razdalja med podporami – jeklo (m)	Razdalja med podporami – press (m)
-	15		1,25
15	18	2,75	1,50
20	22	3,00	2,00
25	28	3,50	2,25
32	35	3,75	2,75
40	42	4,25	3,00
50	54	4,75	3,50
-	54		4,00
65	76,1	5,50	4,25
80	88,9	6,00	4,75
100	108	6,00	5,00
125		6,00	
150		6,00	

Pri vodenju cevovodov skozi dilatacije, ki ločujejo dva dela zgradbe, je potrebno poskrbeti za to, da premikanje ne vpliva škodljivo na plinovod.

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

Notranji cevovod mora dopuščati malenkostne aksialne pomike hišnega priključka oziroma zunanjega cevovoda ne da bi to povzročilo mehanske poškodbe notranjega cevovoda ali njegove netesnost.

Ta zahteva je izpolnjena, če je vstop v zgradbo tak, da je na prvih 2m notranjega cevovoda najmanj ena sprememba smeri za 90°.in nobene fiksne točke. Plinovodi morajo biti pred korozijo zaščiteni v skladu z SIST EN 12068.

Prostor, v katerem je nameščen plinomer, ne sme biti pretopel, biti mora lahko dostopen in suh. Prostor, v katerem je nameščen plinomer in vrsto plinomera podpiše distributer plina.

Namestitev plinomera mora biti v skladu s (DVGW TRGI G 600 2008). Izgotovljeni in še ne priključeni, mirujoči ali iz obratovanja vzeti notranji plinovodi, morajo imeti vse odprtine tesno zaprte s čepi, kapami, pokrovi ali s slepimi prirobnicami iz kovinskih materialov.

Zaprti zaporni elementi (npr. pipe, zasuni, lopute) ne veljajo kot tesne zapore, razen varnostnih zaključnih armatur po SIST EN 13774.

Pred ločevanjem ali spajanjem, pred demontažo ali vgradnjo delov napeljave, armatur, plinomerov, regulatorjev tlaka itd., kot tudi pri nameščanju ali odstranjevanju čepov, je treba

kovinske plinovode zaščititi pred napetostjo pri dotiku in pred iskrenjem, s premostitvijo ločenih delov.

Za premostitev se uporabi gibko, izolirano bakreno pletenico s presekom najmanj 16mm² in ne daljše od 3m. Priključne spojke morajo biti prirejene premeru cevi. Pri priključevanju je treba paziti na dober električni stik. Stična mesta je treba pred uporabo prižemnih spojk očistiti do kovinskega sijaja. Vmesno vlaganje kovinskih folij ni dovoljeno. Pri delih na plinovodih pod plinom je treba upoštevati DVGW TRGI G 600 2008.

5.3.6.2.2. MONTAŽA

Cevi so med seboj spojene s press spoji. Napeljava mora potekati po predpisih DVGW - TRGI G 600 2008. Notranja napeljava mora biti ozemljena v skladu s predpisi.

5.3.6.2.3. PREZRAČEVANJE

Plinska trošila so nameščena skladno z zahtevami DVGW-TRGI G 600 2008 ter zahtevami iz zasnovne požarne varnosti.

5.3.6.2.4. ODVOD DIMNIH PLINOV

V objektu je nameščen plinski grelnik tipa B 2.3 z zajemom zunanjega zraka iz prostora ter odvodom dimnih plinov preko odvodne dimne tuljave po požarno ločenem inštalacijskem jašku nad streho.

5.3.6.2.5. TLAČNI PREIZKUSI

Vsi postopki pri izvedbi tlačnega preizkusa morajo biti v skladu z DVGW - G 600 2008.

5.3.6.2.5.1. PREIZKUSNI MEDIJI

Preskusi se v skladu z G600-2008 izvajajo bodisi z zrakom ali z inertnim plinom (npr. dušik).

Preskusi se v skladu s '*sposobnostjo za obratovanje*' praviloma izvajajo z distribuiranim plinom.

Uporaba kisika je prepovedana.

5.3.6.2.5.2. PLINSKE NAPELJAVE Z DELOVNIM TLAKOM DO VKLJUČNO 100MBAR

Za plinske napeljave z delovnimi tlaki do vključno 100mbar so predpisani naslednji preskusi:

- a) Preskus trdnosti;
- b) Preskus tesnosti;
- c) Preskus sposobnosti za obratovanje (pri obratujočih plinskih napeljavah)

PRESKUS TRDNOSTI

Preskus trdnosti je treba izvesti pred preskusom tesnosti in zajema samo napeljavo, to pomeni brez armatur, regulatorjev tlaka plina, plinomerov in plinskih trošil in pripadajočih varnostnih naprav.

Armature so lahko vključene v preskus, če je njihov maksimalni dovoljeni delovni tlak (MOP) najmanj enak preskusnemu tlaku.

Preskusni tlak znaša 1 bar in se med časom preskušanja 10 minut ne sme znižati.

Ločljivost uporabljene merilne naprave mora biti najmanj 0,1 bar.

Po izvedenem preskusu trdnosti je treba prezkusni tlak sprostiti iz plinske napeljave na varen način. Pri tem je treba iz vseh delov napeljave izpihati morebitno neizogibno umazanijo, ki je ostala v ceveh po montažnih delih.

PRESKUS TESNOSTI

Preskus trdnosti je treba izvesti po preskusu trdnosti in obsega plinsko napeljavo vključno z armaturami, vendar brez plinskih trošil ter pripadajočih regulacijskih in varnostnih armatur.

Preskus tesnosti lahko zajema tudi regulatorje tlaka plina in/ali plinomere, v kolikor so le-ti dimenzionirani za preskusni tlak.

Preskusni tlak mora biti najmanj 150mbar in se med časom preskušanja ne sme znižati.

Upoštevati je treba ustrezen čas prilagoditve za izravnavo temperature v odvisnosti od volumna plinske napeljave (glej tabelo 1).

Tabela 1: Čas prilagajanja in trajanje preskusa v odvisnosti od volumna plinske napeljave

Volumen plinske napeljave	Čas prilagajanja	Min. trajanje preskusa
< 100 l	10 min	10 min
≥ 100 l < 200 l	30 min	20 min
≥ 200 l	60 min	30 min

Ločljivost uporabljene merilne naprave mora biti najmanj 0,1 mbar.

Po dokončanju preskusa tesnosti je treba preskusni tlak sprostiti iz plinske napeljave na varen način.

PRESKUS SPOSOBNOSTI ZA OBRATOVANJE

Obratujoče plinske napeljave z delovnimi tlaki do 100 mbar razlikujemo med seboj o stopnjah sposobnosti za obratovanje.

Za vonj po plinu interpretacija meril sposobnosti za obratovanje ne velja.

MERILA SPOSOBNOSTI ZA OBRATOVANJE

Sposobnost plinske napeljave za obratovanje ugotavljamo po naslednjih merilih:

- **Neomejena sposobnost za obratovanje** je zagotovljena, če uhanje plina pri delovnem tlaku manjše kot 1 liter na uro in če ni nobenih drugih pomanjkljivosti.
- **Zmanjšana sposobnost za obratovanje** je dana, če je puščanje plina pri delovnem tlaku od 1 do 5 litrov na uro.
- O **nesposobnosti za obratovanje** govorimo, če je puščanje plina pri delovnem tlaku enako ali večje od 5 litrov na uro.

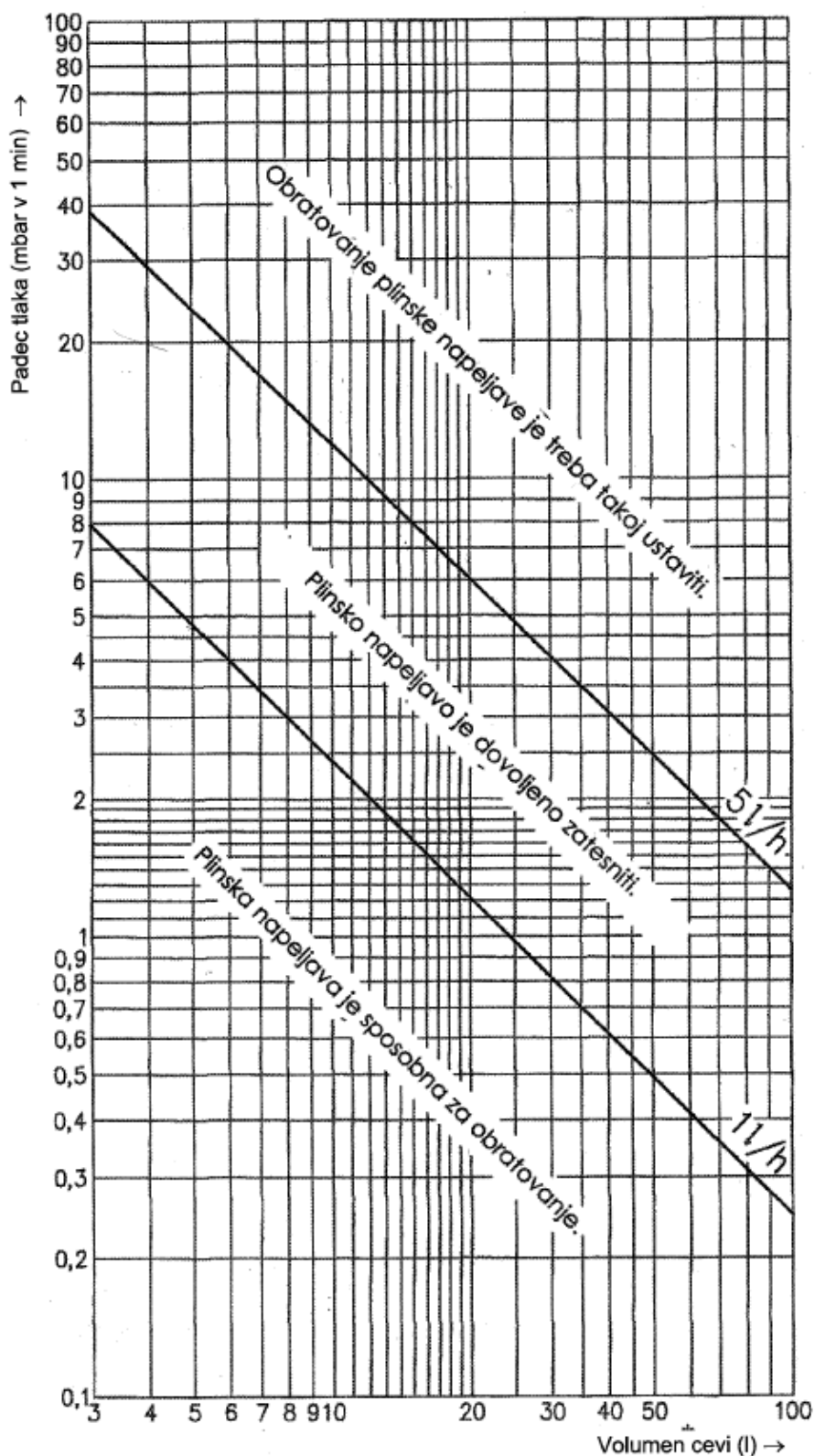
DOLOČITEV KOLIČINE UHAJJOČEGA PLINA

Količino uhajajočega plina lahko ugotovimo z napravo za merjenje uhajanja plina (po možnosti certificirano po smernici za preskušanje DVGW VP 952) ali po grafičnem postopku (slika 1).

Pri določanju količine uhajanja plina je plinsko napeljavo dovoljeno razdeliti na posamezne dele (npr. razdelilni vod, dvizni vod in potrošni vod). Kot primer se lahko navede stavbo z etažnim razvodom plina, v kateri se posamezna etažna stanovanja oz. uporabne površine obravnava kot ločene preskušane odseke po merilih, ki so navedena v *'Merila sposobnosti za obratovanje'*.

Če se pri tem kot preskusni medij uporabi plin, so zaprti zaporni elementi zadosten pogoj za ločitev od priključnega plinovoda stavbe in za ločitev posameznih odsekov napeljave med seboj.

Pri uporabi naprave za merjenje količine uhajajočega plina je treba pri izbiri časa prilagajanja in časa merjenja upoštevati navodila proizvajalca merilne naprave.



*Če znaša volumen cevi manj kot 3 litre, odčitamo vrednost pri $V = 3$ l.

Slika 1 - zemeljski plin $p_g = 23$ mbar; $p_c = 50$ mbar

UKREPI

Ovisno od ocenjene sposobnosti za obratovanje je treba izvesti naslednje ukrepe:

- **Neomejena sposobnost za obratovanje:**

Plinska napeljava lahko ostane v obratovanju. Če poleg določene količine uhajajočega plina obstajajo še druge pomankljivosti, ki so navedene v zadnjem odstavku razdelka *'Merila sposobnosti za obratovanje'* je pristojni strokovnjak dolžan na kraju samem oceniti, ali lahko plinska napeljava ostane v obratovanju oz. ali je potrebno izvesti ponovni preskus ali popravilo v skladu z razdelkom *'Popravila po izvedenem preskusu sposobnosti za obratovanje'*.

- **Omejena sposobnost za obratovanje:**

Po razdelku *'Popravila po izvedenem preskusu sposobnosti za obratovanje'* mora biti plinska napeljava popravljena v štirih (4) tednih od ugotovitve omejene sposobnosti za obratovanje.

- **Nesposobnost za obratovanje:**

Plinsko napeljavo je treba takoj izločiti iz obratovanj in izvesti popravilo v skladu z razdelkom *'Popravila po izvedenem preskusu sposobnosti za obratovanje'*.

POPRAVILA PO IZVEDENEM PRESKUSU SPOSOBNOSTI ZA OBRATOVANJE

Ko ocenjujemo, katera popravila so nujno potrebna, lahko plinsko napeljavo razdelimo na več delov.

Napeljavo lahko obnovimo po delih ali v celoti. Po končanih obnovitvenih delih je treba preveriti, če deloma ali povsem obnovljena ustreza zahtevam v skladu z razdelkoma *'Preskus trdnosti'* in *'Preskus tesnosti'*.

Plinsko napeljavo z omejeno sposobnostjo za obratovanje ali njene odseke, v katerih so navojni spoji zatesnjeni s tesnilnim sredstvom na osnovi konoplje, se lahko zatesni tudi v skladu z delovnim zvezkom DVGW G 624. Popravljene odseke napeljave je treba pregledati in preveriti skladnost zahtev v skladu z razdelkom *'Preskus tesnosti'*.

5.3.6.2.6. PRIKLJUČKI IN SPOJI Z DELOVNIM TLAKOM DO 1BAR

Sledeči deli so lahko izvzeti iz preizkusov, če so preizkušeni s plinom pod delovnim tlakom s penečim se sredstvom po SIST EN 14291:

- spoji z glavnim zapornim elementom, z regulatorji, plinomeri, trošili, priključki trošil, priključnimi armaturami in z deli napeljave pod plinom
- kratki odcepni in priključni vodi
- začepljene preizkusne odprtine

Ti deli so tesni, če se ne tvorijo mehurji.

5.3.6.2.7. SPUŠČANJE PLINA V NAPELJAVO

Pred spuščanjem plina v napeljavo je potrebno ugotoviti, če so bili v skladu s predvideno tlačno stopnjo opravljeni pred preizkus in glavni preizkus oziroma kombinirani obremenilni preizkus in preizkus tesnosti in če je napeljava tesna.

Neposredno pred spuščanjem plina se je potrebno prepričati, da so vsi izpusti na napeljavi zaprti. To se lahko opravi, če je bil ravnokar opravljen glavni preizkus oziroma kombinirani obremenilni preizkus in preizkus tesnosti ali pa z merjenjem tlaka, ki je najmanj takšen, kot predvideni delovni tlak.

Poleg tega je potrebno s pregledom celotne napeljave preveriti, da so vsi izpusti na napeljavi tesno zaprti s čepi, zamaški ali slepimi prirobnicami iz kovinskih materialov. Zaprti zaporni organi ne zadoščajo in jih je potrebno tesno zapreti s čepi ali slepimi prirobnicami. Izvzete so priključne armature s priključenimi trošili, pripravljene za obratovanje in pri delovnih tlakih do 100 mbar tudi varnostne priključne armature po DIN 3383,1. in 4. del. 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 100mbar se lahko manjše količine odvaja z zadostnim zračenjem prostora. Pri vseh načinih je potrebno odstraniti vire vžiganja, ki niso potrebni neposredno za izgorevanje plina (npr. kajenje, vklapljanje električnih aparatov, obratovanje drugih kurišč).

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

5.3.6.2.8. 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. Opozarjamo tudi na predpise za varčevanje z energijo. Na osnovi oznake trošil je pred zagonom potrebno ugotoviti, če so trošila primerna za območje Wobbe indeksa, ki ga ima plin, ki je predviden za oskrbo. Ugotoviti je tudi potrebno, če so trošila primerna za predvideni priključni tlak.

Trošilo je potrebno nastaviti na nazivno toplotno obremenitev. Če je nastavljena nazivna toplotna obremenitev nižja od največje toplotne obremenitve, je potrebno nastavljeno vrednost in iz nje izhajajočo nazivno toplotno moč, ki se jo po navodilih proizvajalca lahko odjema, označiti na trajni tablici na trošilu.

Potrebno nastavitve toplotne obremenitve se lahko opravi po metodi nastavitve s tlakom na šobi ali po volumetrični metodi. Nastavitve po tlačni metodi je dovoljena samo z upoštevanjem navodil proizvajalca za to trošilo. Pri volumetrični metodi se s plinomerom določi pretok plina in se mora ujemati z nastavitveno vrednostjo.

Nastavitve toplotne obremenitve odpade pri trošilih nastavljenih na zemeljski plin in trošilih, ki jim proizvajalec zapečati oz. plombira nastavljeno toplotno obremenitev.

5.3.6.2.9. PODUK UPORABNIKOM

Uporabnike napeljave je potrebno podučiti, še posebej pa jim je potrebno predati navodila za uporabo trošil. Opozoriti jih je potrebno na nujnost rednega vzdrževanja plinskih trošil. Poučiti jih je potrebno o ukrepih, ki so bili uporabljeni za dovod zgorevalnega zraka in odvod dimnih plinov in jih opozoriti, da se jih ne sme naknadno spreminjati.

Varnosti in ukrepi pri vonju po plinu

Takoj je potrebno ugasniti vse plamene!

Takoj je potrebno odpreti vsa okna in vrata!

Takoj je potrebno zapreti zaporni element na števcu ali glavni zaporni element!

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, pregledati če so vse armature zaprte in zapreti preostale! (pipe prižigalnih plamenov, plinske hladilnike itd.).

Luč se lahko prižge šele tedaj, ko ni več zaznati vonja po plinu!

Ne se zanašati samo na svoj vonj, ampak je potrebno poklicati še druge ljudi.

Če se ne da odkriti razloga za vonj po plinu, kljub temu, da so vse armature zaprte, je potrebno takoj poklicati distributerja plina. Tudi o rahlem vonju po plinu, katerega vzrokov se ne da odkriti, je potrebno obvestiti distributerja.

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

Če pride do uhajanja v kleti, jo je potrebno dobro prezračiti, vendar ne vstopati vanjo, obvestiti ostale stanovalce, istočasno tudi distributerja plina.

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

Mesto, kjer je poškodba mora biti dostopno službi za popravila!

5.3.7. TEHNIČNI IZRAČUNI

5.3.7.1. OGREVANJE IN HLAJENJE

5.3.7.1.1. IZRAČUN KOEFICIENTOV PREHODA TOPLOTE

Izračun koeficientov prehoda toplote je vezan na elaborat gradbene fizike-toplotne zaščite.

Označba	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
ZZ	Zunanja stena	0,04	0,13	0,229

Označba	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
O	Okno	0,00	0,00	1,100

Označba	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
V	Vrata	0,00	0,00	1,600

Označba	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
T	Tla proti zemlji	0,04	0,17	0,318

Označba	Vrsta	Ra (m²K/W)		Ri (m²K/W)	k (W/m²K)
ZN	Notranja stena	0,13		0,13	1,488
Material sloja	d (m)	Ro (kg/m³)	D*Ro (kg/m²)	L (W/mK)	R (m²K/W)
Podaljšana apnena malta	0,0200	1700,00	34,00	0,850	0,024
Mrežasta in votla opeka (gostota skupaj z odprtinami)	0,1900	1200,00	228,00	0,520	0,365
Podaljšana apnena malta	0,0200	1700,00	34,00	0,850	0,024

Označba	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
S	Strop	0,13	0,13	0,185

Označba	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
TME	Strop	0,13	0,13	0,215



Označba	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
TNO	Strop	0,13	0,13	0,212

Označba	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
ZZK	Zunanja stena	0,04	0,13	0,198

5.3.7.1.2. IZRAČUN TOPLOTNIH IZGUB

Glej arhivski izvod.

5.3.7.1.3. REKAPITULACIJA POTREBNE TOPLOTE

KLET					
Prostor	A (m²)	tn (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)
K1-SUŠILNICA	25	18	625	295	330
K2-STOPNIŠČE	20	15	2139	1010	1129
Skupno: KLET			2764	1305	1459

PRITLIČJE					
Prostor	A (m²)	tn (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)
P1-VETROLOV	6	15	300	222	78
P2-HODNIK	2	20	111	71	40
P3-SANITARIJE	4	24	228	149	79
P4-DNEVNA S KUHINJO	22	22	945	597	348
P5-SOBA	7	20	297	187	110
P6-SPALNICA	10	20	405	255	150
Skupno: PRITLIČJE			2286	1481	805

1.NADSTROPJE					
Prostor	A (m²)	tn (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)
N1.1-DNEVNA S KUHINJO	16	22	833	569	264
N1.2-SOBA	5	20	250	176	74
N1.3-HODNIK Z GARD.	5	20	161	80	81
N1.4-SANITARIJE	3	24	200	139	61
N1.5-SOBA	5	20	210	126	84
N1.6-SPALNICA	10	20	420	263	157
N1.7-SANITARIJE	4	24	272	190	82
N1.8-HODNIK	4	20	89	28	61
N1.9-DNEVNA S KUHINJO	24	22	1120	735	385
N1.10-HODNIK	2	20	56	16	40
N1.11-SANITARIJE	4	24	259	180	79
N1.12-DNEVNA S KUHINJO	22	22	977	629	348
N1.13-SOBA	7	20	309	199	110
N1.14-SPALNICA	10	20	451	301	150
Skupno:			5607	3631	1976
1.NADSTROPJE					

2.NADSTROPJE					
Prostor	A (m²)	tn (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)
N2.1-DNEVNA S KUHINJO	16	22	898	636	262
N2.2-SOBA	5	20	254	181	73
N2.3-HODNIK Z GARD.	5	20	192	112	80
N2.4-SANITARIJE	3	24	214	154	60
N2.5-SOBA	5	20	208	125	83
N2.6-SPALNICA	10	20	423	267	156
N2.7-SANITARIJE	4	24	281	199	82
N2.8-HODNIK	4	20	105	45	60



N2.9-DNEVNA S KUHINJO	26	22	1260	848	412
Skupno:			3835	2567	1268
2.NADSTROPJE					

Skupno:			14492	8984	5508
----------------	--	--	--------------	-------------	-------------

5.3.7.1.4. SESTAV POTREBNE TOPLOTE ZA OGREVANJE OBJEKTA TER DIMENZIONIRANJE KOTLA

Transmisijske izgube obravnavanega dela objekta (Q_t): **8.984 W**

Ventilacijske izgube (Q_v) **5.508 W**

Skupaj (Q_n) 14.492 W

Skupna potrebna toplota z upoštevanjem 5% izgub v ceveh znaša:

Radiatorsko ogrevanje **17.720 W**

SKUPAJ: 17.720 W

Potrebna moč kotla znaša:

$$Q = Q_t + Q_v + Q_{stv} = 8.984 + 5.508 + 20.000 = 34.492 \text{ W}$$

Za ogrevanje ter pripravo tople sanitarne vode je predvidena kotlovnica na zemeljski plin. Predviden je stenski plinski kondenzacijski kotel moči 35,2 kW.

5.3.7.2. VODOVODNA INŠTALACIJA

5.3.7.2.1. IZRAČUN PORABE VODE

ELEMENT	HV l/s	TV l/s	število	Σ HV	Σ TV
WC	0,15		6	0,9	0
umivalnik	0,07	0,07	7	0,49	0,49
iztočna pipa DN15	0,3		1	0,3	0
pršna kad	0,15	0,15	6	0,9	0,9
trokadero	0,15	0,15	1	0,15	0,15
pomivalno korito	0,07	0,07	6	0,42	0,42
pomivalni stroj	0,15		6	0,9	0
pralni stroj	0,25		6	1,5	0
Σ (Vr):			39	5,56	1,96

$$q = 0,682 \times (\Sigma HV + \Sigma TV)^{0,45} - 0,14 = 0,682 \times (5,56 + 1,96)^{0,45} - 0,14 = 1,55 \text{ l/s}$$

$$Q_{\max} = Q_s \times \frac{3600}{1000} = 1,55 \times \frac{3600}{1000} = 5,58 \text{ m}^3/\text{h}$$

Odgovarja vodomer:

DN 25

$$Q_3 = 10 \text{ m}^3/\text{h}$$

Maksimalni pretok 5,55 m³/h je znotraj območja točnosti meritev ±2%.

5.3.7.2.2. DIMENZIONIRANJE VODOVODNEGA PRIKLJUČKA

Tlak v vodovodnem omrežju znaša 4,4 bar. Priključna cev bo PE100d40.

v – hitrost v m/s

Q – pretok v m³/h

r – polmer cevi

λ – koeficient

Hr – izgube v m

L – dolžina cevi v m

D – notranji premer cevi v m

g – težnostni pospešek v m/s²

$$v = \frac{Q}{\pi \times r^2 \times 3600} = \frac{5,58}{\pi \times (0,0163)^2 \times 3600} = 1,86 \text{ m/s}$$

Tlačne izgube v priključni cevi

$$Hr = \lambda \times \frac{L}{D} \times \frac{v^2}{2 \times g} = 0,03 \times \frac{10}{0,0326} \times \frac{1,86^2}{2 \times 9,81} = 1,62 \text{ m}$$

$$p_{\text{vstopni}} = 4,4 \text{ bar}$$

$$\Delta p_{\text{cevovod}} = 0,16 \text{ bar}$$

$$\Delta p_{\text{vodomern}} = 0,35 \text{ bar}$$

$$h = h_{\text{vstopni}} - h_{\text{cevovod}} - h_{\text{vodomern}} = 4,4 - 0,16 - 0,35 = 3,92 \text{ bar}$$

Tlak za vodomernom bo znašal 3,92 bar.

5.3.7.2.2.1. DIMENZIONIRANJE NOTRANJE VODOVODNE INŠTALACIJE

$$\begin{aligned} p_{\text{vstopni}} &= 3,92 \text{ bar} \\ \Delta p_{\text{cevovod}} &= 0,22 \text{ bar} \\ \Delta p_{\text{filter}} &= 0,15 \text{ bar} \\ \Delta p_{\text{stat}} &= 0,72 \text{ bar} \end{aligned}$$

$$p = p_{\text{vstopni}} - \Delta p_{\text{cevovod}} - \Delta p_{\text{stat}} - \Delta p_{\text{filter}} = 3,92 - 0,22 - 0,72 - 0,15 = 2,83 \text{ bar}$$

Razpoložljivi tlak na najvišjem elementu: 2,83 bar

Minimalni potrebni iztočni tlak na sanitarnem elementu je 1 bar.

Tlak zadošča za potrebe notranje vodovodne inštalacije.

5.3.7.3. PLINSKA INŠTALACIJA

Na razpolago je zemeljski plin s sledečimi osnovnimi karakteristikami:

- zgorevalna toplota	Hs (kWh/Sm ³)	11.163
- kurilnost	Hi (kWh/Sm ³)	10.000
- Wobbe indeks - zgornji	Wz (kWh/Sm ³)	14.523
- Wobbe indeks - spodnji	Ws (kWh/Sm ³)	13.010
- gostota	(kg/Sm ³)	0.764
- relativna gostota	dv (zrak = 1)	0.591
- tlak plina	p	100 mbar, 23 mbar

TROŠILO	moč (kW)	Tip trošila	št.	skupna nazivna obremenitev (kW)	φ	moč z upošt. φ	MAX. PORABA (Sm ³ /h)
Kondenzacijski plinski grelnik BOSCH tip Condens 7000W ZBR 35-3	34,9	B2.3	1	34,9	1	34,9	3,49
SKUPAJ:							3,49

$$V = Q_h / (\eta \cdot H_i)$$

Vršna skupna poraba plina je: 3,49 Sm³/h.

Ustreza:

regulator tlaka, ZR DN20, p_i=23 mbar

plinomer G4, DN20

5.3.8.POPIS MATERIALA

Glej naslednje strani.

OPOMBE:

Navedena oprema oziroma material je informativnega značaja, ki odgovarja zahtevani kakovosti. V kolikor bo ponujena drugačna oprema oziroma material, mora biti enake ali boljše kakovosti.

V kolikor se ugotovi, da je ponujena oprema oziroma materiali slabše kakovosti kot projektirano oziroma ne dosegajo zahtevane parametre, bo izvajalec vgradil opremo oziroma materiale po projektni dokumentaciji.

5.4. RISBE

OGREVANJE IN HLAJENJE

tloris kleti	M 1:50	OH.1
tloris pritličja	M 1:50	OH.2
tloris 1. nadstropja	M 1:50	OH.3
tloris 2. nadstropja	M 1:50	OH.4
shema sistema ogrevanja	M 1:x	OH.5
shema dvžnih vodov	M 1:x	OH.6

VODOVODNI PRIKLJUČEK

kataster	M 1:250	VP.1
situacija	M 1:200	VP.2
priključitev na javni vodovod	M 1:20	VP.3
zunanj vodomerni jašek	M 1:x	VP.4
vzdolžni profil	M 1:100:100	VP.5
karakteristični prečni prerez izkopa za PE cevi	M 1:x	VP.6
tablica za označevanje vodovoda	M 1:x	VP.7
označevanje vodovoda s stebričkom in temeljem	M 1:x	VP.8

VODOVOD, VERTIKALNA KANALIZACIJA

tloris kleti	M 1:50	VO.1
tloris pritličja	M 1:50	VO.2
tloris 1. nadstropja	M 1:50	VO.3
tloris 2. nadstropja	M 1:50	VO.4
shema dvžnih vodov	M 1:x	VO.5
shema vezave toplotnih števec in vodomero	M 1:x	VO.6

PREZRAČEVANJE

tloris kleti	M 1:50	PR.1
tloris pritličja	M 1:50	PR.2
tloris 1. nadstropja	M 1:50	PR.3
tloris 2. nadstropja	M 1:50	PR.4
tloris strehe	M 1:50	PR.5
detalji priključkov za napo in odvodni ventilator	M 1:x	PR.6
detaljl vgradnje rešetke za dovod zraka	M 1:x	PR.7

PLINSKA INŠTALACIJA

kataster	M 1:500	PL.1
situacija	M 1:250	PL.2
tloris kleti	M 1:50	PL.3
tloris pritličja	M 1:50	PL.4
shema plinske inštalacije	M 1:x	PL.5
detajl priključitve na obstoječi plinovod PE	M 1:x	PL.6
skica glavne plinske zaporne pipe v omarici na fasadi	M 1:x	PL.7
skica namestitve plinomera	M 1:x	PL.8
detajl polaganja plinovoda	M 1:x	PL.9
detajl prehoda cevi skozi steno	M 1:x	PL.10
skica priključitve hišnih napeljav na spojno letev	M 1:x	PL.11