



Naslovna stran s ključnimi podatki o načrtu

5 NAČRT STROJNIH INŠTALACIJ IN STROJNE OPREME

Investitor

OBČINA MEŽICA

Trg Svobode 1

2392 Mežica

Objekt

OSNOVNA ŠOLA MEŽICA – ENOTA VRTEC

PARTIZANSKA CESTA 10

2392 MEŽICA

Vrsta projektne dokumentacije

PROJEKT ZA IZVEDBO

Za gradnjo

INVESTICIJSKA VZDRŽEVALNA DELA

(ENERGETSKA SANACIJA)

Projektant

ADESCO D.O.O.

KOROŠKA CESTA 37a

3320 VELENJE

Dejan FERLIN, univ. dipl. gosp. inž.

žig in podpis



Odgovorni projektant

Jure GORŠEK, univ. dipl. inž.str.

Številka načrta

S-11/2013

žig in podpis



Odgovorni vodja projekta

Rok ŽEVART, univ. dipl. inž.arh.

Številka projekta

11/2013

žig in podpis



Kraj in datum izdelave načrta

VELENJE, JUNIJ 2013



5.2

KAZALO VSEBINE PROJEKTA

ŠTEVILKA

0	Vodilna mapa	
1	Načrt arhitekture	11/2013
2	Načrt krajinske arhitekture	
3	Načrt gradbenih konstrukcij	
3.2	Načrt zunanje ureditve in kanalizacije	
4	Načrt električnih instalacij in električne opreme	
5.	Načrt strojnih instalacij in strojne opreme	S-11/2013
6.	Načrt telekomunikacijskih instalacij	
7.	Tehnološki načrt	
8.	Načrt izkopa in osnovne podgradnje za podzemne objekte	

Načrti vsebujejo sistematično urejene sestave grafičnih prikazov in opisov, s katerimi se določijo lokacijske, funkcionalne, oblikovne in tehnične značilnosti nameravane gradnje in s pomočjo katerih je mogoče skupaj z drugimi predpisanimi sestavinami dokazati, da bo nameravana gradnja skladna s prostorskimi akti, izpolnjevala bistvene zahteve ter da bodo za objekt, za katerega je to določeno s posebnimi predpisi, zagotovljen neoviran dostop, vstop in uporaba brez grajenih ovir

Neustrezno izpusti ali dodaj



5.3 KAZALO VSEBINE NAČRTA STROJNIH INŠTALACIJ IN STROJNE OPREME
št. S-11/2012

1	Naslovna stran
2	Kazalo vsebine projekta
3	Kazalo vsebine načrta
4	Tehnično poročilo 4.1 Tehnični opis z izračuni
5	Risbe S-1 Tloris klet – razvodi strojnih inštalacij M 1:100 S-2 Tloris pritličja – razvodi strojnih inštalacij M 1:100 S-3 Tloris mansarde – razvodi strojnih inštalacij M 1:100 S-4 Vezalna shema strojnice S-5,e Krmiljenje prezračevalnega sistema - Razdelilnik stari del pritličje S-6,e Krmiljenje prezračevalnega sistema - Razdelilnik stari P1 S-7,e Krmiljenje prezračevalnega sistema - Razdelilnik stari P2



PROJEKTNA NALOGA

Za obravnavani objekt »Vrtec Mežica« se izdelata tehnična dokumentacija, katera je del investicijsko vzdrževalnih del – energetska sanacija, ki je izdelana po zahtevah razpisne dokumentacije »Energetska sanacija javnih stavb«.

Javni razpis je objavilo Ministrstvo za infrastrukturo in prostor z nazivom (MzIP): Javni razpis **»Sofinanciranje operacij za energetska sanacija stavb v lasti lokalnih skupnosti«** v okviru Operativnega programa razvoja okoljske in prometne infrastrukture za obdobje 2007-2013, 6. razvojne prioritete »Trajnostna raba energije«, 1. prednostne usmeritve »Energetska sanacija javnih stavb«, objavljen v Uradnem listu Republike Slovenije št. 71/2012, dne 21.09.2012.

Tehnična dokumentacija s prilogami se v celoti prilagodi Pravilniku o graditvi objektov in razpisni dokumentaciji MzIP.

TEHNIČNO POROČILO

Za obravnavan objekt »Vrtec Mežica« je za ogrevanje, prezračevanje in pripravo tople sanitarne vode izdelan projekt, ki v posameznih poglavjih obravnava:

- Sanacija kotlovnice z izdelavo ločenih ogrevalnih krogov,
- Prezračevanje preko decentraliziranih rekuparatorskih enot,
- Solarni sistem za pripravo tople sanitarne vode,
- Vgradnja termostatskih ventilov

OGREVANJE

Transmisijski izračun je izdelan po SIST EN 832 z upoštevanjem lokalnih razmer in priporočil iz literature domačih in tujih avtorjev ter Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah (PURES), Ur.l. RS. 52/1010. Zunanja računska temperatura je -16°C in je izbrana po veljavni klimi karti Slovenije. Notranje temperature so glede na zahteve projektne naloge in veljavne predpise sledeče:

- 1.cona (celotna bruto ogrevana površina stavbe); 20°C

Koeficienti so bili podani s strani arhitekta z izračunom gradbene fizike. V transmisijem izračunu je bila upoštevana tudi potrebna izmenjava zraka v vseh prostorih zaradi naravnega oz. prisilnega prezračevanja.

KOTLOVNICA

V letu 2012 je investitor pridobil nepovratna sredstva za večja investicijska vzdrževalna dela za obravnavan objekt, med njimi tudi rekonstrukcija dela kotlovnice. Obstoječi ogrevalni sistem s pripadajočo strojno/elektrno opremo, se v celoti odstrani brez plinskih kotlov,



dimnikov, kretnice ter krmilnika. Po odstranitvi opreme se prostore kotlovnice ustrezno očisti in pripravi za vgradnjo nove opreme.

Kot energent za pripravo ogrevne vode bo naprej služil zemeljski plin. Režim priprave ogrevne vode kotla do razdelilnika ogrevanja je 55/45°C.

Na novem razdelilniku/zbiralniku ogrevanja so predvideni 3x ogrevalne veje. Na posamezni ogrevalni veji se namesti tri-potni mešalni/regulacijski ventil z el.motornim pogonom, ter energijsko varčno frekvenčno vodeno obtočno črpalko ($dP = \text{konst.}$). Za hidravlično uravnoteženje pretoka po ogrevalnih vejah, se na posamezni ogrevni veji na povratku predvidi namestitev ročnega regulacijskega ventila.

Priprava sanitarne tople vode

Predvidena je centralna priprava tople sanitarne vode v sanitarnem bojlerju volumna $V=2 \times 1000\text{l}$. Sanitarna bojlerja imata vgrajena po eden gladkoceвна toplotna izmenjevalca. Prvi bo ogrevan preko sončnih kolektorjev, drugi pa se bo po potrebi dogreval z obstoječim plinskim kotlom. Kadar se bo voda pripravljala preko solarne sistema mora delovati obtočna črpalka za mešanje sanitarne vode med bojlerjema, da bo segrevanja vode učinkovitejša. Bojlerja se namestita v kleti. Zaradi dolgih razdalj je predvidena cirkulacija, ki poteka vzporedno s hladno in toplo vodo. Razvod cirkulacije se razdeli na tri veje za posamezne dele stavbe preko balansirnih ventilov, kateri obogočajo enakomeren pretok cirkulacijske vode po stavbi.

Na dovodu hladne vode za napajanje bojlerja se vgradi nevtralizator vodnega kamna, raztezna posoda, ter varnostna grupa po DIN 4753, (nepovratni ventil + varnostni/izpustni ventil), proizvod kot. Npr. Honeywell, tip SG150, za varovanje bojlerja ter za preprečitev raztezanja v sistem javnega vodovoda.

Obstoječa priprava tople sanitarne vode je preko električnih bojlerjev. Z vgradnjo centralne priprave se le-ti odstranijo, izvede pa se nadometni razvod vode s predizoliranimi alumplast cevmi, ki se vodijo v PVC zaščitnih kanalih pod stropom posameznih prostorov. V montažnem delu vrtca se razvodi vodijo v toplotni izolaciji podstrešja.

OBSTOJEČE OGREVANJE

Sistem ogrevanja znotraj objekta je obstoječ. V celoti se ogrevanje prostorov znotraj objekta vrši preko dvo-cevnega radiatorskega sistema, temperaturnega režima 90/70°C, oz. 75/55°C.

Glede na PURES, je lahko največja projektna temperatura ogrevalnega sistema v stavbi 55°C. Zaradi ukrepa dodatne toplotne zaščite stavbe, se bodo toplotne izgube prostorov drastično zmanjšale. Na podlagi tega se predpostavi, da bo nižji temperaturni režim v sklopu obstoječih ogrevalnih v celoti pokrila toplotne izgube prostorov v objektu.



V sklopu zgornje ugotovitve se na vseh ogrevalnih vejah, v sklopu kotlovske regulacije, nastavi temperaturni režim ogrevanja 55/45°C (vodeno po zunanji temperaturi). V primeru, da ogrevalni sistem v času maksimalnih toplotnih obremenitev ne zmore segreti prostore na ustrezno temperaturo, se lahko temperaturni režim na posamezni ogrevalni veji poveča.

Nove ogrevalne veje iz razdelilnika ogrevanja se priklopi na obstoječe veje. Cevovode na teh mestih se ustrezno izolira.

SPLOŠNO

Po končani montaži, toda pred namestitvijo izolacije, je potrebno izvršiti tlačno preizkušnjo celotnega sistema s 4.5 bar nadtlaka. Merimo na najnižjem delu instalacije. Pred uporabo je potrebno celotno omrežje izprati in napolniti s svežo vodo. Ob poskusnem zagonu, ki traja vsaj 24 ur, je potrebno celoten sistem zregulirati tako, da se doseže najfunkcionalnejše ogrevanje. Samo kotlarstvo mora izvajalec opremiti z ustreznimi napisnimi ploščami, funkcionalno shemo in navodili za obratovanje. Posamezne regulacijske elemente je potrebno prebarvati z ustrezno barvo (predtok rdeče, povratek modro).

SPREJEMNIKI SONČNE ENERGIJE -SSE

Namestitev ploščatih kolektorjev

Kolektorji bodo nameščeni na srednji del južne stavbe na aluminjsto podkonstrukcijo s skupnim naklonskim kotom 45°C zadostne trdnosti.

Kolektor mora biti nameščen izključno le na površino strehe, ali na okvir zadostne trdnosti.

Pred montažo kolektorjev mora nosilnost in trdnost strehe ali nosilnega okvira preveriti strokovnjak statik na mestu samem. Pri preverjanju je potrebno predvsem preveriti ustreznost nosilnega okvira glede na nosilnost vijačnih povezav za pritrditev kolektorja. Preverjanje nosilnega okvira s strani strokovnjaka za statiko je potrebna predvsem v krajih z obilo snega in močnim vetrom. Upoštevati je torej treba vse predvidene pogoje na mestu montaže (sunki vetra, nastajanje vrtincev, ipd.), ki lahko povečajo obremenitve na konstrukcijo nosilnega okvira.

Zaščita proti streli

Kovinske cevi solarne napeljave morajo biti povezane z glavnim vodnikom strelovoda za kompenzacijo potenciala z bakrenim vodnikom (rumeno/zelenim) preseka najmanj 16 mm² (Cu - H07 V-U ali R). Če je že nameščen strelovod, se kolektorji lahko priključijo obstoječi napeljavi strelovoda. Drugače pa je mogoče izdelati ozemljitev z vkopanim ozemljitvenim kablom. Ozemljitvena napeljava mora biti izdelana zunaj stavbe. Ozemljitveni kabel mora biti s palico za kompenzacijo potenciala povezan s kablom enakega preseka.



Izpiranje in polnjenje

Zaradi varnosti je polnjenje tekočine dovoljeno le, kadar ni sonca. Na področjih, kjer zmrzuje, je v ploskih kolektorjih obvezna uporaba mešanica 40% glikola v vodi.

Izločanje zraka

Zrak je potrebno izločiti:

- Pred predajo napeljave v uporabo (po opravljenem polnjenju tekočine)
- Po potrebi, npr. v primeru okvare.

Pozorno preveriti, ali je iz napeljave izločen ves zrak. Ventil za izločanje zraka odprite le, če je temperatura tekočine v kolektorju nižja od 60°C. Ko napeljavo odzračujete, kolektoji ne smejo biti segreti. V vsakem primeru kolektorje pokrijte in jih nato odzračite, če le mogoče zjutraj.

Kontrola tekočine v kolektorjih

Tekočino v kolektorjih je potrebno preveriti vsaki 2 leti. Preveriti odpornost proti zmrzovanju in kislost pH.

Izpiranje napeljave in preizkus tesnjenja

Če so bile uporabljene bakrene cevi in so bile trdo lotane, je napeljavo potrebno izprati topila lotanja. Nato pa opraviti preizkus tesnjenja.

Vnaprejšnje mešanje vode in glikola

Glikol se dobavlja ločeno v posodah, pred polnjenjem ga je potrebno v posebni posodi zmešati z vodo v razmerju npr. 40% glikola in 60% vode za odpornost proti zmrzovanju do – 21°C. V napeljavo ne polnite čistega glikola, in šele potem vodo.

Temperatura (°C)	-10	-15	-20	-25	-30	-35
Delež glikola (%)	23	31	37	43	48	53

Toplotna izolacija

Cevni sistem in armatura morajo biti pri SSE dobro toplotno zaščiteni, izolacijski material pa odporen na visoke temperature. Zunaj ležeče cevne napeljave morajo biti odporne na UV žarke in vremenske vplive, poleg tega tudi vodo-neprepustne in zaščitene pred ptiči, npr. z zaščitnim pločevinastim ovojem.

Toplotno raztezanje

Temperaturne raztezke v cevi preprečujemo z ustreznim vodenjem, oz. s kompenzacijskimi loki. Zaradi njihove enostavnosti so to največkrat U – cevni elementi, ki so na enem koncu trdno vpeti na drugem pa je spoj drsen.

Ekspanzija sistema



Za prevzemanje naraščajočih tlakov v sistemu pri segrevanju medija, v primarnem in sekundarnem krogu vgradimo ustrezno membransko ekspanzijsko posodo (izračun).

Varnostni ventil

Varnostni ventil ponuja dodatno zaščito v primeru, da v sistemu SSE pride do napake in tlak kljub ekspanzijski posodi naraste. Le-ta se vklopi takoj, ko tlak prekorači določeno vrednost. Odvečna tekočina oz. para se izloči skozi ventil. Izgubo sredstva proti zamrzovanju, ki ob tem nastane, je potrebno seveda nadomestiti. Kot za ekspanzijsko posodo velja tudi za varnostni ventil, da ga v nobenem primeru ne smemo vgraditi med dva zaporna ventila ali protipovratni loputi. Nazivni tlak varnostnega ventila je izbran na 6bar. Varnostni ventil mora biti opremljen z odzračevalnim vodom.

PLIN

1 ZUNANJA PLINSKA OMARICA

Objekt ima na zunanji steni nameščeno zunanjo plinsko omarico. Zaradi rekonstrukcije in namestitve toplotne izolacije, se le ta minimalno prestavi in predela razvod plina za glavno požarno pipo. Demontira se obstoječa plinska omarica in prestavi za ca. 15 cm nižje proti terenu. Ker bo omarica stala ravno na stiku zidanega cokla in stene, ki sta v različnih profilnih globinah se le-ta obzida s syporeks zidaki debeline ca. 8cm. Da bo interni razvod plina s prebojem skozi steno potekal v plinski omarici se le-ta predela. Obstoječi razvod se odreže in izdelava preboj za ca. 15 cm višje od obstoječega skozi katerega se vodi nov razvod v zaščitni cevi ter v kotlovnici priključi na obstoječ razvod do plinomera.

Po steni stavbe prav tako poteka plinski razvod iz kotlovnice do kuhinje za potrebe kuhanja, ki se odstarni v celoti vključno z razvodom v stavbi do razvoda v estrihu, ki se ukine.

2 NOTRANJA NAPELJAVA

Zemeljski plin se uporablja za ogrevanje in dopolnilno pripravo tople sanitarne vode.

2.1 Potek napeljave

Za potrebe kuhinje se obstoječ razvod ukine. Izvede se nova napeljava s priključevanjem na obstoječ odcep v kurilnici in vodi pod stropom do mesta preboja skozi strop v kuhinjo. Razvod se skozi ploščo vodi v zaščitni cevi. Po vstopu cevi v kuhinjo se le-ta nadalje vodi v talni kineti izdelani po priloženem detajlu projekta z zasipanjem z mivko. Na mestu



priključitve kuhinjskih porabnikov se izdelava odcep iz plošče in zaključni s plinskim zapornim ventilom.

2.2.1 Zakoni, predpisi, pravilniki...

Pri projektiranju priključnega plinovoda in notranje plinske instalacije se upoštevajo aktualne zakone, pravilnike, DWGV predpise, tehnične smernice, standarde, projektne pogoje.

Za zunanje plinovode s priključki se upoštevajo pravilnik o tehničnih pogojih za graditev, obratovanje in vzdrževanje plinovodov z največjim delovnim tlakom do vključno 16 barov (Ur.l. RS, št. 26/2002, spr. Ur.l. RS, št. 54/2002),

Pravilnik o plinskih napravah (Ur.l. RS, št. 105/2000, spr. 28/2002, 60/2003, 17/2011),

Pri priključitvi objekta na plinovodno omrežje, se upoštevajo tehnične zahteve sistemskega operaterja distribucijskega omrežja zemeljskega plina - Tehnične zahteve, izdaja 1, revizija 1, december 2009, Petrol Plin,

Za notranjo plinsko napeljavo se upoštevajo »Tehnične smernice za plinsko napeljavo DWGW – TRGI 2008 (G600)«, ter ostalimi tehničnimi predpisi, ki veljajo za takšna dela v Sloveniji,

Dela po projektni dokumentaciji usklajeni s predstavnikom Petrol Energetika d.o.o., katerega je pred pričetkom del potrebno obvestiti.

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

2.2 Cevi in armature

Cevovodi vodeni po objektu so iz brezšivnih jeklenih cevi po DIN 2448 iz St 37.0 in odgovarjajočih fazonskih kosov skladno z zahtevami DWGV TRGI 2008. Armature in cevovodi so spojeni medsebojno z navojnimi vezami. Vse spremembe smeri se vršijo s cevnicami loki z radijem najmanj $R=2.5D$. Vse vgrajene armature morajo biti atestirane za uporabo zemeljskega plina.

2.3 Montaža

Spoji z armaturo do vključno DN 50 so navojni, nad DN 50 pa prirobnici. Maksimalna dolžina navoja je:



DN (mm)	15	20	25	32	40	50
dolž. navoja (mm)	15	16,3	19,1	21,4	21,4	25,7

2.4 Vodenje cevi

Plinovod mora biti položen s padcem proti kondenčni cevi. Kondenčno cev prazniti po potrebi oz. enkrat letno, ob pregledu plinske instalacije.

Napeljava poteka tako, da ni možnosti mehanskih poškodb.

Plinska napeljava ni pritrjena na druge napeljave in ne služi kot podpora za druge napeljave. Položena je tako, da nanjo ne kaplja kondenz ali voda z drugih napeljav.

Notranja napeljava zemeljskega plina je vodena vidno, nad spuščnim stropom, podometno ali v tlaku.

Vidno vodena napeljava je odmaknjena od zidu oziroma stropa cca. 100 mm.

Napeljava vodena podometno je nameščena v rego 50 x 50 mm. Po končnih instalacijskih delih in po uspešno opravljenem tlačnem preizkusu se zaščiti pred korozijo in zazida.

Napeljava ni vodena skozi neprezračevane votle prostore.

Pri vodenju plinske napeljave v spuščnem stropu, mora biti omogočen dostop do zapornih elementov. Dostop mora biti posebej označen (odprtine, ki se zakrijejo, je treba ustrezno označiti). Na vidni strani spuščnega stropa se v rumeni barvi (RAL lestvica) oznaci potek plinske napeljave v spuščnem stropu.

Vsak prostor, skozi katerega se pod stropom vodijo cevi, mora imeti v spuščnem stropu urejeno diagonalno prezračevanje, v skladu s predpisi DWGV TRGI 2008.

Pritrditev cevi je narejena ognjevarno, nosilni deli cevni podpor so iz negorljivih materialov in niso privarjeni na napeljavo.

Pri vodenju plinske napeljave v votlih gradbenih elementih (npr. Knauf), je treba upoštevati naslednja navodila:

pri vodenju plinske napeljave skozi kovinske nosilce mora biti napeljava v zaščitni cevi, votli prostori v utoru morajo biti zapolnjeni z negorljivim materialom brez prisotnosti kloridov, izhodi iz stene morajo biti izvedeni tako, da so zaščiteni pred vdorom vlage.



Notranja plinska instalacija mora biti izvedena tako, da dopušča malenkostne aksialne pomike priključka oz. zunanjšega cevovoda brez mehanskih poškodb. Ta zahteva je izpolnjena če je vstop v zgradbo tak, da je na prvih dveh metrih notranjega plinovoda najmanj ena sprememba smeri za 90° in nobene fiksne točke ali pa če je vgrajena zveza Z oblike.

2.5 Zaščita cevi pri prehodu skozi steno

Pri preboju skozi stene in stropje so vgrajene zaščitne cevi, ki gledajo na vsaki strani 10 mm iz zidu. Zaščitne morajo biti pred vgradnjo centrirane na plinovodno napeljavo, votel prostor pa zapolnjen z negorljivim trajno elastičnim tesnilnim materialom. Zaščitna cev mora biti iz negorljivega materiala v skladu z veljavnimi predpisi. Pri tem je potrebno paziti, da je zaščitna cev iz enakega materiala ali iz takšnega materiala, katerega medsebojno dotikanje ne povzroča razjedanja cevni instalacij.

Pri vodenju napeljave skozi diletacije, ki ločujejo dva dela zgradbe, je poskrbljeno za to, da premikanje ne vpliva škodljivo na napeljavo.

2.6 Podpore

Maksimalna razdalja med podporami znaša:

DN (mm)	15	20	25	32	40	50	80	100
razd. med podporami (m)	1,7	1,9	2,2	3,0	3,3	4,0	5,5	6,2

2.7 Izenačevanje potenciala

Potrebno je izvesti izenačevanje potencialov in ustrezno ozemljitev in sicer po DVGW TRGI 2008.

Kovinskih delov instalacije se ne sme uporabljati kot zaščitna ali delovna ozemljila niti kot zaščitne odvodnike v jakotočnih instalacijah. Ne sme se jih uporabljati niti kot ozemljila in odvodnike pri strelovodih.

Notranji del plinske napeljave mora biti preko vodnika za izenačevanje potencialov povezan z glavno zbiralno ozemljilno letvijo. Električna upornost te povezave mora biti manjša od 2 ohmov.

2.8 Spajanje plinske instalacije

Cevi se spajajo izključno z varjenjem skladno z zahtevami po DVGW TRGI 2008.



Osnovne zahteve za varjenje:

izvajalec del mora pred pričetkom varilskih del izdelati eleborat poteka varjenja cevi
varijo lahko le atestirani varilci z veljavnim atestom,
konce cevi je treba že pred centriranjem očistiti od rje, olj, masti in ostalih nečistoč,
konce pobrusiti pod kotom 30°-35°,
ekscentričnost posameznih spojenih delov mora biti v dovoljenih mejah.

Nadzorni organ ima pravico, na podlagi ogleda in glede na ugotovljeno kvaliteto zvarov in izgled zvarov, zahtevati kontrolo zvarov brez porušitve (radiografska kontrola) in na podlagi rezultatov ustrezno ukrepati.

2.9 Radiografska kontrola zvarov

Na plinovodu morajo biti radiografsko kontrolirano 30 % zvarov.
ocena zvarov po IIW - IIIJ.

2.10 Kontrola kvalitete varjenja in polaganja plinovoda

Preden gre posamezni plinovod v obratovanje, je potrebno izvesti naslednje kontrole: Za objekte plinovodnega omrežja je potrebno zagotoviti nadzor nad varilskimi deli s strani pooblaščenih organizacij, če izvajalec sam vrši snemanje in kontrolo zvarov. V primeru, da izvajalec sam ne opravlja kontrole varilnih del in le - ta opravlja pooblaščen organizacija, dodatni nadzor ni potreben. V primeru dvomov o kvaliteti ima investitor pravico uvesti dodaten nadzor nad varilskimi deli.

2.11 Protikorozijska zaščita plinovoda

Cevne napeljave morajo biti antikorozijsko zaščitene. Prepovedana je uporaba pocinkanih cevi ali druge zaščite iz cinka. Antikorozijski barvni premazi naj se uporabljajo v barvnih odtenkih, kakršni so predpisani za napeljavo za zemeljski plin (rumena barva RAL 1021).

Površino cevovoda je treba pred pričetkom antikorozijske zaščite očistiti vseh ostrih robov (ostanki varjenja in podobno). Površina mora doseči kovinski sijaj. Nato pa sledi razmastitev od olj, raznih masti in podobno. Razmastitev se izvede s topili kot so toluen, ksilen..

Antikorozijska zaščita z alkidnim sistemom spada v grupo manj zahtevnih in obstojnih zaščitnih sistemov, vendar pa ima določene prednosti predvsem pri samem vzdrževanju (enostavna izvedba popravil tudi manjših poškodovanih mest, cenejša izvedba, cenejši material ipd.)

Dobra kvaliteta zaščitnega sloja bo dosežena le ob dobro izvedenih vmesnih fazah, ki nam jih narekuje tehnologija antikorozivne zaščite z alkidnim sistemom in sicer:

razmaščevanje,
odpraševanje,



sušenje,
predlak, 1 - krat (25 mikronov),
sušenje,
pokrivni premaz, 2 - krat (50 mikronov).

Skupna debelina premazov : 135 mikronov - minimalno. Posamezne dele plinovoda in armature je treba prebarvati z naslednimi barvami:

rumena barva - cevovodi po katerih se pretaka plin,
rumena barva s črnimi obroči - odzračevalni vodi za plin,
črna barva - ročice in ročna kolesa.

2.12 Kontrola protikorozijske zaščite

Kontrola zajema:

vizuelno kontrolo razmaščevanja (vedno se uporablja razredčilo istega proizvajalca za temeljno, predlak in pokrivni premaz!),

vizuelno kontrolo izvedbe čiščenja s peskanjem, stopnje čiščenja po švedskih normah SIS 0559900 - 1967,

vizuelno kontrolo odpraševanja,

kontrolo temeljne barve in izvedbe nanašanja temeljne barve (da bi eliminirali vremenske vplive, možnost vplivanja vlage ipd. se uporabi za temeljno barvo hitrosušeci mini),

kontrolo temeljne barve, ki sestoji iz kontrole uporabnosti barve (šarža barve, datum uporabe, uporaba predpisanih razredčil, kontrola barvne lestvice RAL, ipd.,

kontrole sušenja (čas sušenja je odvisen od vrste uporabljenega materiala - barve in ga predpiše proizvajalec barve),

kontrolo predlaka in pokrivnega premaza in izvedbe nanašanja istih, ki se sestoji iz:

kontrole uporabnosti predlaka in pokrivnega premaza (šarža barve, datum uporabe, uporaba predpisanih razredčil, kontrole barvne lestvice RAL, čas sušenja, ipd.,

kontrola debeline barve z magnetno neporušitveno metodo se izvede s testirnim instrumentom za merjenje debelin premazov (Mikrotest, ipd.)

kontrola stopenj oprijema premazov z metodo z zarezovaljem magnetnega filma se

Za antikorozijsko zaščito z alkidnim sistemom bo uporabljen material le enega proizvajalca.

Zaradi kontrole izvajanja antikorozijske zaščite je treba nanšati vsak sloj barve v svojem barvnem odtenku, po predhodno dogovorjeni barvni lestvici RAL.

2.13 Priključitev trošil

Zaporni elementi s termičnim varovalom morajo biti vgrajeni pred vsa plinska trošila. Ustrezati morajo predpisom DVGW – VP 301 in morajo imeti oznako/spričevalo DVGW.

2.14 Nastavitev in preskus delovanja plinskih trošil



Za ta poseg je pooblaščen uradni serviser za posamezne tipe trošil, ki mora upoštevati določila iz DVGW TRGI 2008.

Stranko mora poučiti o ravnanju s plinskimi trošili glede na omenjeni predpis. Ni predmet tega projekta.

2.15 Odvod dimnih plinov

Dimni plini plinskega kondenzacijskega kotla nazivne toplotne moči do 100kW, so speljani preko koaksialne cevi do zunanjega Inox dimnika (koaksialen). Na ta način je rešen dovod in odvod zraka za zgorevanje. Ni predmet tega projekta.

2.16 Dimnikarsko soglasje

Od pooblaščenega dimnikarskega podjetja za pregled kurilnih in dimovodnih naprav je potrebno pred priključitvijo in zagonom naprave pridobiti ustrezno soglasje. Ni predmet tega projekta.

2.17 Prezračevanje

Prostori s plinskim kotlom so prezračevani naravno preko oken (obstoječe).

3 PRESKUS TESNOSTI IN TRDNOSTI OZIROMA T.I TLAČNI PRESKUSI NOTRANJE PLINSKE INSTALACIJE

3.1 Splošno

Notranje plinske inštalacije ne smemo pustiti v obratovanje brez predhodnega pregleda odgovorne osebe (pooblaščenega predstavnika distributerja plina), ki preveri tehnično ustreznost inštalacije in na osnovi uspešnih preskusov izda uradni zapisnik.

Vsi preskusi se opravijo na način, ki je predpisan v DVGW – TRGI 2008 za notranjo plinsko napeljavo, oziroma v DVGW G 459 za hišne priključke do tlaka 4 bar. Preskusni medij je zrak, dušik ali kakšen drug interni plin.

Pri preskusu so lahko prisotni samo delavci, ki so potrebni pri izvedbi preskusa. Prostor se zavaruje, dostop nezaposlenim osebam ni dovoljen.

Napeljava mora biti preskušena s predhodnim preskusom in glavnim preskusom po končani montaži, vendar še pred obzidavo, barvanjem in antikorozijsko zaščito.



Glavni preskus izvede sistemski operater.

O rezultatu preskusa se napravi zapisnik z navedbo vseh parametrov preskusa. Zapisnik za izvedbo presusa podpišeta odgovorni delavec in nadzornik.

Glede na delovni tlak lahko preskuse notranjih plinskih instalacij razdelimo v dve skupini:
za delovne tlake do 100mbar
za delovne tlake od 100mbar do 1bar

3.2 Preizkušanje in kontrola plinske instalacije do 100 mbar

3.2.1 Predhodni preskus

Je obremenilni/trdnostni preskus in je omejen na novopoloženo napeljavo brez armature. Med preskusom morajo biti vsi izpusti tesno zaprti s čepi, zamaški ali slepimi prirobnicami iz kovinskih materialov. Povezava z deli napeljave, ki so pod plinom ni dovoljena. Preskus se lahko opravi tudi na napeljavi z armaturo, če tlačna stopnja armature ustreza preskusnemu tlaku. Preskus se opravi z zrakom ali inertnim plinom (dušik ali ogljikov dioksid), ne s kisikom, s preskusnim nadtlakom 1 bar. Po izenačitvi temperature plinske instalacije in okolice tlak v času trajanja preizkusa 10 min, ne sme pasti. Uporabi naj se merilnike s točnostjo 0.1 mbar.

3.2.2 Glavni preskus

Glavni preizkus je preizkus tesnosti in je omejen na napeljavo z armaturo, vendar brez trošil in pripadajočih regulacijskih in varnostnih naprav. Plinomer je lahko vključen v glavni preizkus. Glavni preizkus se opravi z zrakom ali inertnim plinom (npr. dušik, CO₂), nikakor s kisikom, s preizkusnim nadtlakom 110 mbar. Po izenačitvi temperatur preizkusni tlak ne sme pasti v času trajanja preizkusa, ki je najmanj 10 minut. Merilni instrument mora biti tako natančen, da se lahko odčita padec tlaka za 0.1 mbar.

3.3 Preizkušanje in kontrola plinske instalacije nad 100 mbar

Plinske inštalacije za delovni tlak od 100 mbar do 1 bar preskušamo na trdnost in neprepustnost pred ometavanjem zidu in barvanjem oziroma izoliranjem spojev.

Preskus zajema preskus nepropustnosti in se nanaša na inštalacijo z armaturo brez trošil, regulacijskih in varnostnih delov, plinomera, nazivni tlak armature pa mora ustrezati najmanj preskusnemu tlaku. Vsi izpusti inštalacije morajo biti pri tem neprepustno zaprti z vgradnimi čepi, pokrivno kapo ali slepo prirobnico, spoj z deli inštalacije, v katerih je plin, ni dovoljen. Preskus se izvede z zrakom ali z inertnim plinom z nadtlakom 3 bar. Ko se doseže preskusni tlak (pri čemer porast tlaka ne sme biti večji od 2 bar/min) in izenači temperatura instalacije s temperaturo okolice (v pribl. 3 urah), pri volumnu inštalacije 2 m³ preskusni tlak ne sme



pasti po dveh urah. Za drugačen volumen inštalacije se čas preskusa podaljša ali skrajša, vendar ne manj kot na 1h.

Za meritev pri preskusu se uporabljajo registrirni manometri razreda točnosti 1 in 0,6 z območjem, ki ustreza 1,5-krat večjemu tlaku od preskusnega. Sprememba temperature okolice, ki lahko nastopi pri preskusu, se meri s termometrom.

3.4 Spuščanje plina v napeljavo

Pred spuščanjem plina v instalacijo je potrebno ugotoviti, če so bili opravljeni vsi potrebni preizkusi in če je instalacija tesna.

Neposredno pred spuščanjem plina v instalacijo je potrebno s pregledom celotne instalacije preveriti, če so vsi izpusti na instalaciji zaprti tesno s čepi ali zamaški. Na mestih priključitve trošil pripravljenih za obratovanje pa zadostuje zaprta priključna armatura.

Instalacijo je potrebno izpihovati s plinom toliko časa, da je iz napeljave izrinjen ves inertni plin. Plin je potrebno preko gumijaste cevi varno spuščati na prosto.

Pri spuščanju plina je potrebno na mestu izpusta odstraniti vse možne vire vžiga.

Po spuščanju plina v instalacijo je potrebno preizkusiti vsa spojna mesta, ki niso bila zajeta v preizkusih ter nastaviti oz. preizkusiti delovanje potrošnika.

3.5 Nastavitev in preizkus delovanja trošil

Pri nastavitvi in preizkusu delovanja trošil, se upoštevajo proizvajalčeva navodila za vgradnjo in obratovanje, posebni pogoji distributerja plina, ter zahteve po DVGW TRGI 2008.

Na osnovi oznake trošil se pred zagonom ugotovi, če so trošila primerna za vrsto in tlak plina, ki je v napeljavi.

Trošilo se nastavi na nazivno toplotno obremenitev po eni izmed priznanih metod (pretočna, tlačna).

4 Poduk uporabniku

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

Varnostni ukrepi pri vonju po plinu:

takoj ugasniti vse plamene,
takoj odpreti vsa okna in vrata,
takoj zapreti glavni zaporni element,
ne vstopati s prižgano lučjo v prostore v katerih je zaznan vonj po plinu,



ne prižigati vžigalic in vžigalnikov,
ne vklaplajati električnih stikal,
ne izklaplajati električnih utikačev,
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). Luč se lahko prižge šele tedaj, ko ni več zaznati vonja po plinu. Ne se zanašati samo na svoj voh, poklicati je treba še druge ljudi. Če se ne da odkriti razloga za vonj po plinu , kljub temu, da so vse armature zaprte, je treba takoj poklicati distributerja plina. Tudi o rahlem vonju po plinu, katerega vzrokov se ne da odkriti, je treba obvestiti distributerja. Če prihaja vonj po plinu iz prostorov, ki niso dostopni je treba takoj obvestiti policijo oziroma gasilce, ki smejo vstopiti v tak prostor, istočasno je treba obvestiti tudi distributerja plina. Motenj ali poškodb ne opravljati sami! To naj opravi strokovnjak distributerja ali pooblaščenega instalacijskega podjetja. Mesto, kjer je poškodba mora biti dostopno službi za popravila. Ostale podrobnosti so vidne iz nadaljevanja projekta in risb.



TEHNIČNI IZRAČUN

OGREVANJE

Toplotne potrebe stavbe pokrivata obstoječa plinska kotla, ki delujeta v posameznem območju 2,3 – 49,0 kW. Po energetska sanaciji bodo toplotne potrebe znižane na ca. 30 kW, zato bo eden kotel služil kot rezerva oz. bosta obratovala izmenično s preklapljanjem v določenem obdobju.

Izbira obtočne črpalke kotla

$$\dot{V} = \frac{Q_n \cdot 3600}{c_p \cdot \Delta T \cdot \rho_v} [m^3/h]$$

$$\dot{V} = \frac{30 \cdot 3600}{4,2 \cdot 10 \cdot 977,62} = 2,63 [m^3/h]$$

Q_n ...moč kotla v [kW]

c_p ...specifična toplotna energija vode [4,2 KJ/KgK]

ΔT =20K (režim 55/45°C)

ρ_v ...gostota vode pri srednji temperaturi [977,62 kg/m³]

Izbrana je obtočna črpalčka (pri ΔP =25kPa), proizvod kot npr. Wilo, tip Star-RSG 25/7 PN10

Varnostna oprema sistema centralnega ogrevanja po DIN 4751-2 in TRD 721

Maksimalna temperatura: 100°C

Maksimalni tlak v sistemu: 3bar

- Na kotlu je nameščen varnostni/izpustni ventil DN25.
- Izbran je aparat za vzdrževanje statičnega tlaka z zaščito proti koroziji, proizvod kot npr. GIA AIR-SEP.

Ekspanzija priprave tople sanitarne vode v boilerju:

Količina vode v sistemu ogrevanja	V_{SIST} [l]	2000
Najvišja temperatura vode	v_{max} [°C]	70
Faktor raztezanja vode	n [-]	0,023
Tlak odpiranja varnostnega ventila	p_{sv} [bar]	6
Tlak mirovanja na vodomeru	p_A [bar]	3

Minimalna potrebna prostornina raztezne posode – V_n [l]



$$V_n = \frac{V_{sp} \cdot n}{\left(\frac{p_e + 1}{p_a + 1} - \frac{p_o + 1}{p_e + 1} \right)} = \frac{2000 \cdot 0,023}{\left(\frac{4,8 + 1}{3 + 1} - \frac{2,8 + 1}{4,8 + 1} \right)} = \underline{57,9l}$$

$$p_e = p_{sv} - 20\% = 6 - 1,2 = \underline{4,8bar}$$

$$p_o = p_a - 0,2 = 3 - 0,2 = \underline{2,8bar}$$

p_o [bar]...nastavljeni predtlak v zaprti raztezni posodi

p_e [bar]...maksimalni delovni nadtlak

Izberemo ekspanzijsko posodo, proizvod kot npr. ZILMET Inox pro 80L (pretočna).

Solarni sistem - Ekspanzija kolektorskega kroga:

Količina vode v sistemu ogrevanja	V_{sis} [l]	42
Število ploščatih kolektorjev	z	12
Tlak odpiranja varnostnega ventila	p_{sv} [bar]	6
Višinska razlika	h	8

Minimalna potrebna prostornina raztezne posode – V_n [l]

$$V_N = \frac{(V_V + V_2 + z \cdot V_{SSE}) \cdot (p_m + 1)}{p_m - p_{ep}} = \frac{(1 + 4,62 + 12 \cdot 1,83) \cdot (5,5 + 1)}{5,5 - 2,3} = \underline{54,3 l}$$

$$p_m = p_{sv} - 0,5 = 6 - 0,5 = \underline{5,5 bar}$$

$$p_{ep} = 1,5 + 0,1 \cdot h(m) = 1,5 + 0,1 \cdot 8 = \underline{2,3 bar}$$

$$V_2 = V_{sis} \cdot b = 42 \cdot 0,11 = \underline{4,62l}$$

V_v [l]...količina vode v ekspanzijski posodi (1-2% V_{sis} , oz. najmanj 1l)

p_m [bar]...največji delovni tlak

p_{ep} [bar]...tlak polnjenja ekspanzijske posode

b [-]...faktor (za zmes vode in glikola = 0,11)

Izberemo ekspanzijsko posodo za solarne sisteme, proizvod kot npr. ZILMET, tip Solar Plus 80L (10bar, 110°C, R 3/4"), s predtlakom dušika v posodi 2,5bar.