

1.	TEHNIŠKO POROČILO
----	-------------------

1. UVOD

Projektna dokumentacija za pridobitev gradbenega dovoljenja (PGD) strojnih napeljav obravnava: ogrevanje, prezračevanje, prestavitev plinskega rezervoarja UNP ter vodovod in kanalizacijo za dozidavo vrtca Sveta Ana v Slovenskih goricah.

Kot osnova za izdelavo projekta so služili: projektna naloga, načrt arhitekture, izdelan v biroju Proplus, št. 06/PGD/2016 in posnetek obstoječega stanja na objektu.

2. OGREVANJE

Transmisijske toplotne izgube so računane po SIST EN 12831 za temperature prostorov:

- | | |
|----------------------|------|
| - igralnice: | 20°C |
| - sanitarije: | 20°C |
| - hodnik, garderoba: | 20°C |
| - | |

Pri izračunih je bil upoštevan Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Uradni list RS, št. 52/2010). V katastrski občini Krivi vrh znaša projektna zunanja temperatura $t_z = -13$ °C. Toplotne prehodnosti so bile izračunane na osnovi gradbeno - fizikalnih lastnosti objekta, dobljenih iz načrta arhitekture.

Za ogrevanje prostorov je predvideno dvocevno radiatorsko ogrevanje. Na hodniku so predvideni talni konvektorji z naravno cirkulacijo zraka, v predprostoru - garderobi pa talni konvektorji s prisilno cirkulacijo zraka. Ogrevni medij je voda z obstoječim variabilnim temperaturnim režimom 80/60°C. Predvideni so jekleni ploščni radiatorji z integriranimi ventili in s sredinskimi spodnjimi priključki. Opremiijo se s termostatskimi glavami radiatorskih ventilov s proporcionalnim območjem 1K. Pritrjeni bodo na konzole 150 mm od tal in v glavnem pod okni.

Za razvode v tleh se uporabijo sistemske visokotlačne kompozitne PE/Al/PE cevi in oblikovni kosi z ustrezno proti difuzijsko zaščito. Medsebojno spajanje cevi in oblikovnih kosov je s stisljivimi spoji. Cevi se položijo v tleh pritličja in se toplotno izolirajo s toplotno izolacijo minimalne debeline 6 mm. Razvodno omrežje se priključi na razdelilno priključno omarico radiatorskega ogrevanja, kjer se lahko vsaka ogrevna veja hidravlično uravnovesi. V obstoječi kotlovnici je urejena temperaturna regulacija v odvisnosti od vremenskih pogojev. Celotno razvodno omrežje do kotlovnice in priključki na razdelilno omarico ogrevanja so predvideni iz jeklenih cevi, izdelanih po DIN 2440 in DIN 2448. Cevi se medsebojno spajajo z varjenjem. Celotni cevni razvod je antikorozijsko zaščiten in toplotno izoliran z izolacijskimi žlebaki Armaflex.

Debelina izolacije mora biti najmanj takšna, kot je predpisana v Tehnični smernici TSG-1-004: 2010 – učinkovita raba energije. Kompenzacija cevovodov zaradi temperaturnih raztezkov je naravna s samim vodenjem cevovodov.

Na najvišjih mestih razvoda je predvideno odzračevanje zraka iz ogrevnega sistema z odzračnimi lončki, na najnižjih pa so izpustna mesta.

Po končani montaži in pred zakritjem cevovodov se za toplovodne instalacije izvede hladni tlačni preizkus s tlakom, ki naj bo 1,5 krat večji od obratovalnega oz. min. 4,0 bar. Tlačna

preizkušnja naj traja min 2 uri, na koncu preizkusa pa tlak ne sme pasti več kot 2 % od začetnega preizkusnega tlaka.

Pred spuščanjem v pogon je potrebno celotni sistem toplotno preizkusiti z največjo delovno temperaturo. Po opravljenih preizkusih je potrebno izvesti preizkusno obratovanje, pri čemer je potrebno doseči vse parametre, ki so predvideni v izračunih. Pri tem je potrebno izvršiti regulacijo posameznih ogrevnih vej in vseh ogreval tako, da se dosežejo predvideni pretoki.

Prizidek vrtca bo priključen na obstoječo kotlovnico v kleti osnovne šole, kjer je na razpolago ogrevna voda konstantnega režima 90/70 °C. Toplotna moč obstoječe kotlovnice je 465 kW. Kot energent se uporablja ekstra lahko kurilno olje.

priključek se izvede na predtočni in povratni razdelilec na ogrevno vejo za radiatorsko ogrevanje vrtca, kuhinje in jedilnice. Ta veja ima temperaturo regulirano v odvisnosti od zunanje temperature na željeno predtočno temperaturo s tropotnim elektromotornim regulacijskim ventilom ter ustreznimi temperaturnimi tipali.

3. NAPELJAVA UTEKOČINJENEGA NAFTNEGA PLINA

Prestavitev rezervoarja UNP

Za potrebe kuhinje je že izvedena napeljava utekočinjenega naftnega plina (UNP) s skladiščenjem v vkopanem rezervoarju prostornine 2,5 m³. Zaradi novogradnje bo potrebno rezervoar prestaviti tako, kot je razvidno iz situacije. Temu ustrezno se prestavi tudi priključek plina UNP, omarica plinske požarne pipe in del notranje plinske napeljave. Vsi potrebni varnostni in regulacijski elementi bodo nameščeni na rezervoarju. Rezervoar bo nameščen jugovzhodno od obstoječega vrtca. V objekt bo speljan razvod UNP tlaka 30 mbar, ki se na obstoječi notranji razvod priključi pod stropom jedilnice.

Notranja plinska napeljava

Regulacija tlaka na delovni tlak trošil 30 mbar je ob vkopanem rezervoarju. Plinsko požarno pipo je potrebno namestiti v zaščitno omarico pred vstopom plina v objekt. Plinovod je nato speljan vidno pod stropom pritličja v jedilnico, kjer se priključi na obstoječi razvod.

Za hišne plinovode se uporabljajo jeklene cevi DIN 2440. Po montaži se vidne cevi predhodno očistijo do kovinskega sijaja, nato se antikorozijsko zaščitijo in prekrijejo s končno rumeno barvo po RAL 2018. Variti smejo le atestirani varilci.

Pred varjenjem je potrebno konce cevi posneti in pripraviti odprtino za V zvar. Pri debelini stene večje od 3 mm se vari v dveh slojih. Navojni spoji se tesnijo s predpisano mastjo z atestom.

Plinske instalacije se preizkušajo ob prisotnosti distributerja in se o tem izda zapisnik. Visokotlačni plinovod se preizkuša z zrakom ali inertnim plinom. Izvesti je potrebno preizkus trdnosti (1,2 x max.delovni tlak) in preizkus tesnosti (1,25 x delovni tlak). Na trdnost se cevovodi preizkušajo po izenačenju temperature več kot 1 uro, na tesnost pa po izenačenju temperature najmanj 30 minut.

Nizkotlačni plinovod do 120 mbar in do DN 150 se preizkuša le na tesnost in sicer se prvič preizkuša s tlakom 1 bar 10 min. po izenačenju temperature. Drugi preizkus se opravi pri dvojnem delovnem tlaku oz. min 150 mbar. Tlak mora po 10. min. ostati nespremenjen še 10 minut. Tudi nizkotlačni plinovod se preizkuša z zrakom ali inertnim plinom.

Plinska trošila morajo imeti gorilnike izdelane za instalirano vrsto trošila. Priključitev trošil in njihova postavitve, dovod zgorevalnega zraka, velikost prostora s trošilom in odvod dimnih

plinov mora biti v skladu s Pravilnikom o UNP, tč.10. Spuščanje plina v instalacijo, nastavitev in preizkus delovanja trošil izvede distributer v skladu s Pravilnikom o UNP, točka 11.

Poduk uporabnikom

Uporabnike napeljuje je potrebno podučiti in jim predati navodila za uporabo trošil. Podučiti jih je potrebno na nujnost rednega vzdrževanja in o ukrepih, ki so bili uporabljeni za dovod zraka za zgorevanje in odvod dimnih plinov ter o varnostnih ukrepih pri vonju po plinu.

4. PREZRAČEVANJE

Prezračevanje objekta je predvideno prisilno s prezračevalno napravo. Pri tem je bil upoštevan Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Ur. list RS, št. 42/2002) in Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (PURES, Uradni list RS, št. 52/2010).

Opis prezračevalnega sistema:

Za prezračevanje igralnic in garderobe je predvidena kompaktna prezračevalna naprava, nameščene v prostoru skladišča v obstoječem vrtcu. Napravo sestavljajo filtri zraka klase F7 za zunanji in F5 za odtočni zrak, dovodni in odvodni ventilatorji, rotacijski rekuperator odpadne toplote, električni dogrelnik zraka ter zaporne žaluzije. Temperaturni izkoristek (stopnja vračanja energije) znaša po EN 308 do 84%. Na vtočnem kanalu bodo vgrajeni dušilniki zvoka za zmanjševanje širjenje hrupa iz naprave v prezračevane prostore. Sveži, pozimi ogreti zrak se dovaja v posamezne prostore skozi linijske difuzorje ali rešetke, odvaja pa skozi odvodne rešetke. Vsi distribucijski elementi imajo možnost nastavitve dovodnih količin zraka. Največja srednja hitrost zračnega curka na dometni razdalji 1,8 m od tal znaša manj od 0,2 m/s.

Iz sanitarij se zrak odsesuje skozi prezračevalne ventile in se s pomočjo odvodnega ventilatorja izpihuje na prosto. Dovod zraka je predviden skozi dovodno rešetko na vratih. Ventilator se vključuje preko ročnega regulatorja vrtljajev tako, da je možno intenzivnost prezračevanja prilagajati vsakokratnim trenutnim potrebam.

Vsi prehodi kanalov skozi stene v druge požarne cone, morajo biti opremljeni s protipožarnimi ventili in v skladu s študijo požarne varnosti. Potrebno je upoštevati tudi Vzorčno smernico o požarnovarnostnih tehničnih zahtevah za prezračevalne naprave, Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Lüftungsanlagen Muster-Lüftungsanlagen-Richtlinie, M-LÜAR.

Prezračevalni kanali, narejeni iz pocinkane pločevine po SIST EN 1505 in 1506, bodo speljani v spuščnem stropu do distribucijskih elementov. Količine zraka ustrezajo zahtevam Pravilnika o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Ur. list RS št. 42/2002).

Vsi prezračevalni kanali se toplotno izolirajo z izolacijo z zaprto celično strukturo v skladu s Tehnično smernico za graditev TSG-1-004 Učinkovita raba energije.

Izvedba

Pri izboru prezračevalnih elementov so bili upoštevani veljavni pravilniki o varstvu pred hrupom in požarom. Prezračevalni kanali naj bodo izdelani iz pocinkane pločevine po SIST EN 1505 in 1506 in toplotno izolirani z Armaflex AC izolacijskimi ploščami z zaprto celično

strukturo. Vsi kanali vtočnega zraka in odtočnega zraka bodo toplotno izolirani z 10 mm toplotno izolacijo.

Zračna tesnost vidnih kanalov s tlačno razliko do 150 Pa, ki potekajo znotraj toplotnega ovoja stavb, mora biti najmanj razreda A ($f = 0,027 \cdot p_{0,65}$). Kanali zunaj toplotnega ovoja stavbe, vsi tlačni kanali zavrženega zraka v stavbi in kanali v stavbi s tlačno razliko nad 150 Pa morajo biti razreda B ($f = 0,009 \cdot p_{0,65}$).

Vsi distribucijski elementi bodo opremljeni z regulacijskimi elementi. Pri preizkusnem pogonu je potrebno ves sistem vregulirati (prezračevalne ventile, lopute) in nastaviti izračunane pretoke.

Posamezne armature, prezračevalne kanale in cevovode je potrebno označiti z napisnimi ploščicami. Pri preizkusnem pogonu je potrebno ves sistem vregulirati in izmeriti pretoke zraka in nivo hrupnosti ventilatorjev.

5. VODOVOD IN KANALIZACIJA

5.1 Instalacija hladne in tople sanitarne vode

Instalacija hladne in tople vode ter cirkulacije bo priključena na že obstoječe cevovode v obstoječem vrtcu v pritličju objekta.

Od mesta priključka na obstoječo instalacijo bo speljan horizontalni razvod pod stropom za potrebe novega prizidka vrtca. Na horizontalni razvod bodo priključene posamezne vertikale in razvodi v igralnicah in sanitarnih prostorih. Razvodi v sanitarijah in igralnicah vrtca bodo do iztočnih mest speljani v zidnih utorih. Zaradi dolžine razvoda tople vode bo vzporedno s horizontalnim razvodom tople vode speljan cirkulacijski vod, ki se zaključi tik pred iztočnimi mesti. Cirkulacija je prisilna z obtočno črpalko. Horizontalni razvod in del vertikal instalacije hladne in tople vode ter cirkulacije se izvede z jeklenimi nerjavečimi cevmi (Cr-Ni-Mo jeklo 1.4401 po DIN EN 10088), ki se medsebojno in z oblikovnimi kosi spajajo s stisljivimi spoji. Razvodi v sanitarijah in igralnicah so predvideni z večplastnimi polietilenskimi cevmi v zaščitni cevi. Toplotna izolacija cevi sanitarne hladne in tople vode ter izolacije mora biti v skladu z zahtevami po DIN 1988-200.

Vsak sanitarni element se opremlja s podometnim, ravnim prehodnim ali kotnim regulirnim ventilom, da ga bo tako v primeru potrebe mogoče izločiti iz uporabe brez vpliva na ostale. V razvodnem omrežju se takoj za priključkom na obstoječe vgradijo krogelni zaporni ventili, da bo mogoča tudi sekcijska zapora vodovodnega omrežja v primeru potrebe.

Priprava san. tople vode v objektu je obstoječa in zadošča za potrebe porabnikov v prizidku vrtca, tako da ni predviden poseg v napravo.

5.2 Hišna kanalizacija

Za odvod fekalnih odpadnih vod je predvidena vertikalna in horizontalna kanalizacija do revizijskega jaška zunanje kanalizacije. Horizontalna kanalizacija bo speljana v tleh pritličja. Vertikale se speljejo v zidnih utorih. Vertikalna in horizontalna kanalizacija je predvidena iz PP (polipropilenskih) kanalizacijskih cevi in oblikovnih kosov. Vertikalna kanalizacija je na horizontalni razvod priključena preko čistilnega kosa. Vertikala se podaljša z odzračno cevjo nad streho in zaključi z odzračno kapo. Po montaži je potrebno kanalizacija preizkušena na tesnost. Vsi sanitarni elementi se na kanalizacijo priključijo preko sifonov.

5.3 Sanitarna oprema

WC školjke so predvidene konzolne, opremljene s podometnim izplakovalnikom, držalom za toaletni papir, WC metlico in obešalnikom za obleke. V otroških sanitarijah bodo vgrajene otroške konzolne školjke. Umivalniki bodo vgrajeni na višini, ki ustreza starostnemu obdobju otrok. Umivalniki bodo opremljeni s stoječo enoročno armaturo, s sifonom, ogledalom, držalom za brisače in milnikom za tekoče milo.

Pisoarji so zidni opremljeni z elektronsko armaturo.

5.4. Zaključek

Po končani grobi montaži in izpihovanju cevovodov se izvedejo tlačni preizkusi, po končani fini montaži pa še preizkusni pogon z regulacijo armatur ter vseh elementov in naprav.

Investitorju je potrebno izročiti tudi vse garancijske liste, ateste in proizvajalčeva navodila za uporabo posameznih proizvodov ter ga poučiti o delovanju celotne instalacije ter njenih posameznih sestavnih delov.

Ves vgrajeni material mora biti I. kvalitete ter izdelan po SIST ali DIN EN standardih in mora imeti potrdilo proizvajalca o skladnosti.

Izvesti je tudi dezinfekcijo vodovodne instalacije, kar sme opraviti le pooblaščen oseba, ki mora o uspešnosti izvedbe izdati tudi potrdilo o primernosti vode za pitje na podlagi kemijske analize odvzetega vzorca vode.

Materiali, ki so v stiku s pitno vodo morajo ustrezati SIST EN 805.

6. SPLOŠNO

Ves vgrajeni material mora biti prvovrstne kvalitete in izdelan po SIST ali DIN EN standardih. Po končani montaži in pred zakritjem cevovodov se za toplovodne instalacije izvede hladni tlačni preizkus s tlakom, ki naj bo 1,5 krat večji od obratovalnega oz. min. 4,0 bar. Tlačna preizkušnja naj traja min 2 uri, na koncu preizkusa pa tlak ne sme pasti več kot 2 % od začetnega preizkusnega tlaka. Po končani fini montaži je potrebno izvesti tudi preizkusni pogon z vregulacijo vseh armatur in naprav.

Plinska napeljava se preizkusi tako, kot je navedeno v točki 4, oz. v skladu s Pravilnikom o utekočinjenem naftnem plinu.

Celotni sistem je potrebno toplotno preizkusiti z največjo delovno temperaturo. Po opravljenih preizkusih je potrebno izvesti preizkusno obratovanje, pri čemer je potrebno doseči vse parametre, ki so predvideni v izračunih.

Pri preizkusnem pogonu je potrebno ves prezračevalni sistem vregulirati (difuzorje, rešetke, lopute) in nastaviti izračunane pretoke.

V celoti je potrebno upoštevati veljavni elaborat varstva pred požarom.

7. REZULTATI IZRAČUNOV

7.1 Toplotna prehodnost

Toplotna prehodnost je bila izračunana na osnovi sestave gradbenih elementov, dobljenih iz projekta arhitekture. Dejanske prehodnosti so razvidne iz gradbene fizike, ki je priložena načrtu arhitekture.

7.2 Transmisijske toplotne izgube

Izračun je narejen po SIST EN 12831 za zunanjo računsko temperaturo $t=-13^{\circ}\text{C}$. Osnovni podatki in rezultati izračuna so razvidni iz TOPLOTNE BILANCE, ki je priložena v nadaljevanju.

Toplotna bilanca-prizidek vrtca Sveta Ana

N1 PRITLIČJE							
P	Prostor	tn (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)	Qi(tal) (W)	Qinst (W)
P1	Igralnica	20	2075	1306	769	0	0
P2	Igralnica	20	2075	1306	769	0	0
P3	Sanitarije	20	712	476	236	0	0
P4	Hodnik	20	1033	600	433	0	0
P5	Predpr., garderoba	20	1255	847	408	0	0
Skupno: PRITLIČJE			7150	4535	2615	0	0
Skupno:			7150	4535	2615	0	0

7.3 Določitev grelnih teles

Radiatorji so izračunani za temperaturni režim 80/60°C in dvocevni sistem ogrevanja. Razporeditev grelnih teles po prostorih je razvidna iz SESTAVA TOPLOTE

7.4 Prezračevanje

1. SPLOŠNO

Osnovni podatki:

Zima: $t_z = -13\text{ °C}$ - zunanji zrak
 $\phi_z = 90\%$ - relativna vlažnost

Poletje:

$t_p = 32\text{ °C}$ - zunanji zrak
 $\phi_p = 40\%$ - relativna vlažnost
 $h_p = 62\text{ kJ/kg}$ - entalpija

Količine zraka, urne izmenjave so izbrane po Pravilniku o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Ur. list RS št. 42/2002) in znašajo:

$V_{OS} = 30\text{ m}^3/\text{h, osebo}$	igralnice
$V_T = 9\text{ m}^3/\text{h, m}^2\text{ tal}$	garderoba
$60\text{ m}^3/\text{h}$	WC, tuš

2. KOLIČINE ZRAKA

2.1 – Igralnice

IGRALNICI:

Število oseb: $n = 20$

Količina svežega zraka na osebo:

$V_{OS} = 30\text{ m}^3/\text{h, osebo}$

Vtočna količina svežega zraka:

$V_d = 20 \cdot 30 = 600\text{ m}^3/\text{h}$

GARDEROBA:

Talna površina:

$A = 28,0\text{ m}^2$

Količina zraka na talno površino:

$V_T = 9,0\text{ m}^3/\text{h, m}^2\text{ tal}$

Vtočna količina zraka:

$V_d = 28 \times 9 = 250\text{ m}^3/\text{h}$

SKUPNE KOLIČINE ZRAKA ZA IGRALNICETELOVADNICO:

Vtočna količina:

$V_d = 1450\text{ m}^3/\text{h}$

Odtočna količina:

$V_o = 1300\text{ m}^3/\text{h}$

2.2 – Sanitarije

Skupne sanitarije

Odtočna količina:

$V_o = 6 \cdot 30 = 180\text{ m}^3/\text{h}$

7.5 Vodovodna instalacija

Celotno dimenzioniranje vodovodne instalacije je izvedeno na podlagi vršnih pretokov (po DIN 1988 standardih ter ustrezni literaturi).

max. predvidena pretočna količina sanitarne vode:

WC-kotliček	kos	4	x	0,13	l/s =	0,52	l/s
pisoar	kos	2	x	0,13	l/s =	0,26	l/s
umivalnik	kos	6	x	0,14	l/s =	0,84	l/s
skupaj				Σ	vR =	1,62	l/s

$$Q_{\max} = 0,682 (\Sigma vR)^{0,45} - 0,14 = 0,71 \text{ l/s} = 2,55 \text{ m}^3/\text{h}$$

8.6 Kanalizacija

Celotna odtočna kanalizacija je dimenzionirana po DIN 1986.

Max. predvidena pretočna količina odpadne vode:

WC-kotliček	kos	4	x	2,50	AWS =	10,0	AWS
pisoar	kos	2	x	0,50	AWS =	1,0	AWS
umivalnik	kos	6	x	0,50	AWS =	3,0	AWS
skupaj				Σ	AWS =	14	AWS

$$Q_{\max} = 0,5 (\Sigma A_{ws})^{0,5} = 1,87 \text{ l/s}$$

