

5.1	NASLOVNA STRAN
NAČRT IN ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA: NAČRT STROJNIH INŠTALACIJ IN STROJNE OPREME 603/17 INVESTITOR: OBČINA VOJNIK Keršova ulica 8, 3212 Vojnik OBJEKT: REKONSTRUKCIJA IN SPREMEMBA NAMEMBNOSTI NEIZKORIŠČENEGA PODSTREŠJA - OSNOVNA ŠOLA VOJNIK VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE IN NJENA ŠTEVILKA PGD: 2017 - 02 ZA GRADNJO: SPREMEMBA NAMEMBNOSTI PROJEKTANT: PROTEUS PROJEKT d.o.o., Cesta Žalskega tabora 15 3310 Žalec ODGOVORNI PROJEKTANT: Borut KALUŽA, u.d.g.i., S - 1340 osebni žig, podpis ODGOVORNI VODJA PROJEKTA: Renata VEŽNAVER u.d.i.g., G - 2607 osebni žig, podpis ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA: 603/17, Žalec, februar 2017	



5.2	KAZALO VSEBINE NAČRTA STROJNIH INŠTALACIJ IN STROJNE OPREME št. 603/17
------------	---

5.1	Naslovna stran
5.2	Kazalo vsebine načrta
5.3	Izjava odgovornega projektanta načrta
5.4	Tehnično poročilo
5.5	Risbe

5.3	Izjava odgovornega projektanta načrta
------------	--

Odgovorni projektant načrta

NAČRT STROJNIH INŠTALACIJ IN STROJNE OPREME
št. 603/17

Borut KALUŽA u.d.g.i.

I Z J A V L J A M,

1. da je načrt strojnih instalacij skladen s prostorskim aktom,
2. da je načrt skladen z gradbenimi predpisi,
3. da je načrt skladen s projektnimi pogoji oziroma soglasji za priključitev,
4. da so bile pri izdelavi načrta upoštevane vse ustrezne bistvene zahteve in da je načrt izdelan tako, da bo gradnja, izvedena v skladu z njim, zanesljiva,
5. da so v načrtu upoštevane zahteve elaboratov.

603/17
Žalec, februar 2017

Borut KALUŽA u.d.g.i., S - 1340

.....
(osebni žig, podpis)



5.4	Tehnični del
------------	---------------------

5.4.1 PROJEKTNA NALOGA

5.4.2 TEHNIČNO POROČILO

5.4.3 TEHNIČNI IZRAČUNI

5.4.4 INVESTICIJSKA OCENA MATERIALA IN DEL

5.4.1 PROJEKTNNA NALOGA

Za objekt »REKONSTRUKCIJA IN SPREMEMBA NAMEMBNOSTI NEIZKORIŠČENEGA PODSTREŠJA – OSNOVNA ŠOLA VOJNIK«, je potrebno izdelati PGD projekt za vodovod, vertikalno kanalizacijo, ogrevanje, hlajenje in prezračevanje.

ZAHTEVE:

Vodovod in kanalizacija:

1. Objekt se priklopi na obstoječe pripravljene priključke v mansardi.
2. Razvod hladne, tople sanitarne vode in cirkulacije bo izveden s plastičnimi cevmi.
3. Topla sanitarna voda se pripravlja centralno v obstoječem boilerju.
4. V vse sanitarije se vgradi sanitarna keramika prve kvalitete po izboru arhitekta oziroma investitorja.
5. Fekalna kanalizacija se priklopi na obstoječe razvode pod stropom spodnje etaže.
6. Notranja hišna kanalizacija bo izvedena s PP kanalizacijskimi cevmi.

Ogrevanje in hlajenje:

1. Objekt se priklopi na obstoječe pripravljene priključke v mansardi.
2. Celoten objekt se ogreva z radiatorskim ogrevanjem, ki je vezan na dvocevni sistem.
3. Razvod ogrevanja bo izveden iz plastičnih cevi vodenih v tleh.
4. Predvidi se hlajenje kabineta in učilnic s split sistemom. Zunanje enote se namestijo na ravni strehi oziroma na fasadi objekta.
5. Kondenzni vodi so speljani v meteorno kanalizacijo.

Prezračevanje :

1. Predvidi se prisilno prezračevanje sanitarij z odvodnimi kopalniškimi ventilatorji vodenimi na streho objekta.
2. V vseh prisilno prezračevanih prostorih se vgradijo vratne rešetke.
3. Prezračevalni kanali so iz pocinkane pločevine in ustrezno izolirani.

Naročnik:

5.4.2 Tehnično poročilo

Za objekt »REKONSTRUKCIJA IN SPREMEMBA NAMEMBNOSTI NEIZKORIŠČENEGA PODSTREŠJA – OSNOVNA ŠOLA VOJNIK«, je potrebno izdelati PGD projekt za vodovod, vertikalno kanalizacijo, ogrevanje, hlajenje in prezračevanje.

VODOVOD IN KANALIZACIJA

Splošno

Za objekt je za vodovod in vertikalno kanalizacijo izdelan projekt, ki v posameznih poglavjih obravnava:

- Notranji vodovod in kanalizacijo

Osnova za projektiranje so gradbene osnove, projektna naloga investitorja in zahteve upravljalcev vodovodnega in kanalizacijskega omrežja.

NOTRANJI VODOVOD

Pri dimenzioniranju razvoda so bili upoštevane smernice iz lokacijske dokumentacije, zahteve investitorja, podatki o razpoložljivem tlaku na mestu priključevanja.

Predvideni materiali vodovodnih instalacij ustrezajo tehničnim zahtevam EN 12502 in so skladni z Pravilnikom o pitni vodi U.L. RS št. 19/2004, 35/2004, Pravilnikom o materialih in izdelkih namenjenih za stik z živili -U.L. RS št. 36/2005.

Upošteva se Uredba o oskrbi s pitno vodo (Ur. l. RS, št. 88/2012) in 9. in 10. člen Pravilnika o oskrbi s pitno vodo (Ur. l. RS, št. 35/06 in 41/08).

Priključni vodovod je projektiran z upoštevanjem standarda SIST EN 805 ter prav tako z upoštevanjem prej naštetih standardov, priporočil ter ostalih predpisov.

Izračuni sanitarne vode v objektu so izdelani na osnovi algoritmov za dimenzioniranje vodovodnih inštalacij, navedenih v DIN 1986, DIN 1988 in DIN 4708.

Notranja vodovodna inštalacija oskrbuje sanitarne elemente s hladno in toplo sanitarno vodo.

Z razvodi hladne, tople vode in cirkulacije se priklopimo na obstoječe že pripravljene razvode v mansardi objekta.

Razvod hladne in tople vode in cirkulacije bo izveden s plastičnimi cevmi.

NOTRANJA HIDRANTNA INŠTALACIJA

Notranje hidrantno omrežje se zgradi v skladu zasnovo požarne varnosti (upoštevane tehnične smernice TSG-1-001:2010) za celoten objekt, ter skladno s »Pravilnikom o tehničnih normativih za hidrantna omrežja za gašenje požarov (Ur. list SFRJ, št. 30/91)« z spremembami - Pravilnik o spremembah in dopolnitvah pravilnika o požarni varnosti v stavbah (Ur.l. RS, št. 83/2005).

Iz požarne študije izhaja, da mora biti notranje hidrantno omrežje nenehno pod tlakom, tako da je na ročniku najmanj 2,5bar (250kPa) in pretok 1,16l/s pri tlaku kar je doseženo z euro hidranti.

Izvede se meritev notranjega hidrantnega omrežja.

Razmestitev hidrantov je izvedena skladno s požarno študijo tako, da je doseženo pokritje vseh delov objekta z dolžino 35m (30mcev+5m vodni curek).

Vse mikrolokacije so usklajene s tehnologom in arhitektom. Zidne hidrantne omarice so opremljene s priključnim ventilom za hidrant s stabilno spojko "C", z ročnikom dim. 25 mm z regulacijo curka in z ustnikom ter s trdo gumijasto cevjo notranjega premera 25 mm dolžine 30 m. Hidrantne omarice je potrebno na steno namestiti tako, da je priključni ventil na višini 1,5m od gotovih tal.

Inštalacija je izdelana iz pocinkanih jeklenih cevi po DIN 2440. Vodi potekajo z minimalnimi padci, da je omogočeno praznjenje mreže. Po končani montaži cevi, vendar pa pred izoliranjem, je treba napeljavo prekontrolirati glede nepropustnosti. Preizkusni tlak znaša 50 % nad delovnim tlakom oziroma najmanj 12 bar.

Ob koncu je potrebno opraviti pregled in preizkus delovanja s strani pooblašene organizacije, ki nato izda potrdilo o ustreznosti hidrantne inštalacije. Meritve zunanjih in notranjih hidrantov je potrebno izvesti skladno z določili Pravilnika o preizkušanju hidrantnih omrežij (Ur. l. RS št. 22/95 in 102/09).

Priprava tople vode

Z razvodi tople vode in cirkulacije se vežemo na obstoječe razvode. Topla voda se pripravlja centralno z obstoječimi grelniki vode nameščenimi v toplotni postaji objekta. Pregrevanje sistema je obstoječe.

Cevno omrežje bo izdelano iz PVC cevi. Vertikale in razvodi vodeni pod stropom so izvedeni s pocinkanimi in bakrenimi cevmi. Cevi so položene s padci v smereh proti vodomoru oz. proti izpustom, da je omogočeno praznjenje omrežja. Nagib cevovodov znaša med 1 in 2 %.

Nagibi razvodov cirkulacije in razvodov tople sanitarne vode so predvideni v smeri centralnega grelnika tople sanitarne vode. Nagib cevovodov znaša med 1 in 2 %.

Razvodi tople sanitarne vode in cirkulacije

Pred vsakim iztočnim mestom je predviden podometni ali kotni regulacijski ventil. Tlačna stopnja cevovodov in armatur notranjega vodovoda je PN16.

Izolacija cevi mora biti v skladu z DIN 1988-2. Cevovodi morajo biti zaščiteni pred prekomernim segrevanjem in pred možnostjo kondenzacije. Izolacija cevi hladne vode v neogrevanih prostorih mora biti po DIN 1988-2 najmanj 4 mm, v ogrevanih prostorih najmanj 9 mm, v stenskih odprtinah 4 mm, v stenskih odprtinah poleg toplih vodov pa 13 mm (velja pri $\lambda=0,040 \text{ W/m}^2\text{K}$). Izolacija cevi tople sanitarne vode in cirkulacije mora biti po DIN 1988-2 najmanj 20 mm (do DN20) oz. 30 mm (DN20-DN32) in enaka DN za DN 40-DN100 (velja pri $\lambda=0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$).

Izolacijski material je ustrezno požarno odporen: po SIST EN 13501. Pri lepljenju izolacijskih materialov je potrebno ustrezno kontaktno lepilo predpisano s strani proizvajalca izolacije.

Sanitarije

V sklopu sanitarij so predvideni sanitarni elementi iz sanitarne keramike 1. kvalitete, kot npr. Dolomite. Prioritetno, razen izjem, so vsi sanitarni elementi konzolne izvedbe. Straniščne školjke so konzolne izvedbe s podometnimi izplakovalniki (z dvojnimi splakovanjem ne smejo porabiti več kot 6 l vode za polno splakovanje in ne več kot 3 l za delno splakovanje) in s stranskim iztokom, umivalniki so opremljeni s sifoni, ogledali in z etažerami- poličkami, z milniki, z držali brisač. Vse vodovodne pipe so varčne izvedbe (prihranek vode vsaj 50%). Poleg te opreme sodijo še podajalniki toaletnega papirja, metlica s škatlo za WC. Sanitarni elementi so opremljeni z medeninastimi ventili ali s kotnimi regulacijskimi ventili, tako da je omogočeno vzdrževanje armatur.

Montažne višine posameznih sanitarnih elementov so standardne, kot zgled se uporabijo navedbe iz priročnika Feurich: Taschenbuch für den Sanitär-Installateur 1993/94, Krammer-Verlag, 1993 in TSG-12640-001:2008 točka 3.10.

V kolikor se bi projektirana oprema, ki ima določene specifičnosti, spremenila, je potrebno doseči pisno soglasje investitorja in odgovornega projektanta ter za potrebe delovanja uskladiti oz. pripraviti nov projekt, v nasprotnem primeru ne bo zagotovljena projektirana kvaliteta delovanja!

Po končani montaži se izvede izpiranje in dezinfekcija omrežja pitne sanitarne vode s strani pooblaščen organizacije. Dezinfekcija se izvaja v skladu z veljavnim standardom in navodili DVGW W 291 ali DIN 1988-2. O izpiranju in dezinfekciji se mora voditi zapisnik, po uspešno opravljeni dezinfekciji se izda potrdilo.

Za vse vodovodne inštalacije velja, da je izvajalec po končanih delih in uspešno izvedenih tlačnih preizkusih v prisotnosti odgovornega nadzornika, voditi zapisnik - nadzornik potrdi zapisnik. Tlačni preizkus se izvede z 50% višjim tlakom od obratovalnega. Predpreizkus traja 2 uri, glavni preizkus traja 1 uro in je uspešen če tlak ne pade za več kot 0,2bar.

Investitorju mora izvajalec predati zapisnik o tlačnih preizkusih, projekt izvedenih del, navodila za uporabo in vzdrževanje, ateste vgrajenih materialov ter garancijske liste za vgrajene naprave.

NOTRANJA VERTIKALNA KANALIZACIJA

S fekalno kanalizacijo se priklopimo na obstoječe razvode pod stropom spodnje etaže. Vertikalna fekalna kanalizacija zbira in odvaja odpadno vodo od posameznih sanitarnih elementov in se navezuje na horizontalno kanalizacijo. Vertikalni del kanalizacije iz sanitarnih elementov je grajen iz PE kanalizacijskih cevi, Našteti elementi morajo ustrezati standardom ISO 2531 (ter ISO 13, ISO 6506 in ISO 6708). Spajanje in tesnenje posameznih segmentov je izvedeno z originalnimi materiali. Odzračevanje kanalizacije je voden nad streho objekta in se zaključuje s strešnimi odduhi. Najmanjši nagibi priključkov naj bodo 1:50, oz. 2 %.

Na mejah požarnih sektorjev se na kanalizacijske cevi vgradijo požarne manšete.

Kanalizacija mora biti ustrezno zvočno zaščiten, kar pomeni, da pri njenem obratovanju hrup v zaščitenem prostoru ne presega 25 db(A). V običajnih prostorih se v tla vgrajujejo sifoni s ploščicami iz nerjaveče pločevine. Vertikale so izolirane s penasto izolacijo debeline 4mm.

KONDENZNI VOD

Za odvod kondenza od naprav se izvede kondenzni vod. Cevni razvod je iz PE cevi izoliran s protikondenzno izolacijo z 1% padcem proti iztočnim mestom. Vsi kondenzi so voden v meteorno kanalizacijo.

KONTROLA TESNOSTI KANALIZACIJE IN KONČNA DELA

Po končani montaži mora biti opravljen preizkus tesnosti. Izvede se suh preizkus tesnosti s tlakom 110 mbar v času najmanj 30 minut za 100 litrov volumna vodov, za vsakih dodatnih 100 litrov se čas preiskusa podaljša za 10 minut. Preizkušanje pripadajočih jaškov skupaj z zaključnimi kosi se lahko izvede z vodo.

Preizkus tesnosti izvedemo, preden položeni cevovod popolnoma zasujemo ali zazidamo.

Za vse vrste kanalizacij velja, da je izvajalec po končanih delih in uspešno izvedenih tesnostnih preizkusih dolžan investitorju predati navodila za obratovanje in vzdrževanje, ateste vgrajenih materialov in opreme, projekt izvedenega stanja ter zapisnik o preizkusih.

Po končani izvedbi mora izvajalec predati investitorju vso potrebno tehnično dokumentacijo: projekt izvedenih del, navodila za uporabo in vzdrževanje v uradnem jeziku države, v kateri se objekt nahaja, ateste vgrajenih materialov ter garancijske liste za vgrajene naprave.

OGREVANJE IN HLAJENJE

SPLOŠNO

Zunanje projektne pogoje določajo standardi in lokalni predpisi. Pri projektiranju se smiselno upošteva Pravilnik o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur. list RS, št. 52/2010), Pravilnik o zvočni zaščiti stavb Ur. I. RS št. 14/1999, Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju Ur. I. RS št. 105/2005.

Izračun je izdelan glede na projektne pogoje-projektno temperaturo, ki velja na območju gradnje objekta:

	Pozimi	Poleti
Zunanja projektna temperatura:	-13°C	+35°C
Zunanja projektna vlaga:	90 %	40 %
Notranja temperatura:	18 -24 °C	
Notranja vlaga:	35-45 %	< 55 %.

Izračun toplotnih izgub je izdelan po SIST EN12831/DIN 4701. Projektu je priložen izračun ali meritev toplotnih prehodnosti, izdelan z upoštevanjem že navedenih standardov in sestav potrebne toplote po posameznih prostorih.

Temperature ogrevanih prostorov:

- | | |
|--|------|
| - Kabinet, učilnice | 20°C |
| - Sanitarije, hodniki, stopnišča, shrambe, skladišča | 18°C |

Celoten objekt se ogreva z radiatorskim ogrevanjem. Z ogrevalnim razvodom se vežemo na že pripravljene priključke v mansardi objekta.

Radiatorsko ogrevanje

Radiatorji bodo vgrajeni v vseh ogrevanih prostorih. Predvideno imajo termostatsko glavo za uporabo v javnih objektih s tipalom integriranim v glavi ventila. Termostatska glava ventila nam omogoča omejitev ali blokado delovnega področja in nastavitev ventila proti zmrzovanju. Ventili so ravne oziroma kotne izvedbe. Povratni ventil je kot zaporni organ in je prav tako ravne oziroma kotne izvedbe, z možnostjo praznjenja. Ventili so ponikljani.

Radiatorji so nameščeni na tipskih konzolah za montažo na zid oziroma na tla. Predvideno število konzol je tipsko. Radiatorji imajo vgrajen odzračni ventil.

Razvodi ogrevanja

Toplovodna inštalacija vodena v tleh in stenah je izdelana iz plastičnih cevi.

Korozijska zaščita in barvanje

Protikorozijsko zaščito cevovodov in konstrukcij je treba izvesti v skladu s Pravilnikom o zaščiti jeklenih konstrukcij in opreme. Jekleni cevovodi so pobarvani z barvo primerno za temperature do 150 °C. Z vseh jeklenih površin je treba najprej odstraniti nesnago, ostanke varjenja, rjo in maščobe. Očiščene površine je treba pokriti z osnovnim premazom, najkasneje v osmih urah po končani pripravi površine. Zaščitni premazi se lahko nanašajo samo na popolnoma suho površino. Relativna vlažnost zraka pri tem ne sme biti večja od 80%, temperatura zraka pa ne nižja od +5 °C in ne višja od +40 °C. Že pred montažo je treba zaščititi vse podpore in nosilne konstrukcije z osnovnimi protikorozivnimi premazi. To velja tudi za cevi, ki kasneje ne bodo več dosegljive zaradi opreme ali gradbenih del. Protikorozijska zaščita obsega naslednja dela:

- ročno ali strojno čiščenje
- 2x nanos temeljne barve
- vidne dele se prebarva v ustrezni barvi glede na medij.

Barvno skalo za označevanje cevnih napeljav določa DIN 2403, barvne oznake RAL so združene v registru barv RAL 840 HR. Posamezni vodi so pobarvani z naslednjimi pokrивnimi barvami:

- ogrevanje – sekundar – dovod	temno rdeča	RAL 3002
- ogrevanje – sekundar – povratek	temno modra	RAL 5013
- sanitarna hladna voda	zelena	RAL 6001
- sanitarna topla voda	oranžna	RAL 2008
- sanitarna voda – cirkulacija	vijoličasta	RAL 4005
- odvodnjavanje	rjava-olivno zelena	RAL 6003
- odzračevalni vodi	v barvi medija	
- konzole	črna	RAL 9005.

Izolacija cevi ogrevanje

V neogrevanih prostorih je treba cevi in armature za razvod vode v ogrevalnih sistemih zaščititi pred izgubo toplote s toplotno izolacijo. Pri izoliranju cevi z notranjim premerom do 100 mm, mora biti izolacija enaka notranjemu premeru cevi, če toplotna prevodnost izolacije znaša 0,035 W/mK. Pri materialih, katerih toplotna prevodnost ni enaka 0,035 W/(mK), se najmanjša dopustna debelina toplotne izolacije preračuna po pravilih računanja prehoda toplote skladno s standardom SIST EN ISO 12241.

Polovična debelina toplotne izolacije je dovoljena:

- pri ceveh in armaturah, ki oddajajo toploto v ogrevane prostore različnih uporabnikov oziroma lastnikov,
- na prehodih cevi in armatur skozi stene ali strop,
- pri križanju cevovodov,
- pri cevnih razdelilnikih,
- na priključnih vodih grelnih teles do dolžine 8 m.

Debelina toplotne izolacije cevi vgrajenih v tla, mora znašati najmanj 6 mm.

Vsi sistemi so zaprti in varovani po DIN 4751.

Po osnovni montaži vseh cevovodov bo opravljen hladni tlačni preizkus inštalacije, nato pa še toplotni preizkus in poskusno obratovanje. O uspešno opravljenem preizkusu pa izvajalec sestavi zapisnik, ki ga potrdi pri preizkusih prisotni odgovorni nadzornik.

HLAJENJE

Predvidi se hlajenje kabineta in učilnic s split sistemom. Zunanje enote se namestijo na ravni strehi oziroma fasadi objekta.

Kondenzni vodi so speljani v meteorno kanalizacijo.

PREZRAČEVANJE

OSNOVE

Prezračevanje stavbe se v celoti izvede skladno s Pravilnikom o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Ur. list RS, št 42/02), Pravilnik o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur. list RS, št. 52/2010), Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih, Pravilnikom o zvočni zaščiti stavb Ur. l. RS št. 14/1999, Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju Ur. l. RS št. 105/2005.

Prezračevanje sanitarij in čistil bo izvedeno s stenskimi/ stropnimi ventilatorji, ki so vodeni na steno objekta. Zrak zajemamo iz sosednjih prostorov. Vklon ventilatorjev z lučjo, izklon z zamikom.

Razvod zraka

Razvod zraka je izveden z zračnimi kanali okroglega preseka, ki so izdelani iz pocinkane pločevine. Kanali morajo biti izdelani in vgrajeni kvalitetno po veljavnih predpisih in normativih. Ob projektiranju in izdelavi je treba upoštevati sledeče standarde: SIST EN 1505 in SIST EN 1506, SIST prEN 1507, SIST EN 1751, SIST ENV 12097, SIST EN 12220, SIST prEN 12236, SIST prEN 12237. Maksimalna hrapavost notranje površine prezračevalnih kanalov mora biti glede na veljavne standarde maksimalno 0,15mm. Vsi spoji morajo biti zrakotesni in vsi elementi pravilno pritrjeni in spojeni. Vsi loki in kolena, kjer se smer toka zraka menja za več kot 30°, morajo biti izvedeni z notranjimi usmerniki zraka. Pri vseh odcepih se namestijo regulacijske lopute za nastavitev količin zraka. Debeline pločevine za kanale z upoštevanjem nazivnih dimenzij določata DIN 24190 (kanali z dolžino stranice 100-500mm imajo debelino pločevine 0,6mm, z dolžino stranice 501-1000mm imajo debelino pločevine 0,8mm, z dolžino stranice 1001-2000mm imajo debelino pločevine 1,0mm in z dolžino stranice 2001-4000mm imajo debelino pločevine 1,2mm) in DIN 24191 ter DIN 24151, ki velja za okrogle preseke. Pri povezavi cevni elementov iz pocinkane pločevine z ostalimi, kot so npr. kanalski ventilatorji, difuzorji ipd., se vgradijo gibljive oz. fleksibilne izolirane cevi. Te so normirane po DIN 24146.

Vsi zračni kanali, ki so vodeni na prosto, se zaključujejo z zamreženimi rešetkami oz. strešnimi kapami.

Kanali in cevovodi za dovod zraka so običajno izolirani s protikondenzno izolacijo z zaprto celično strukturo.

Osnovna izolacija kanalov mora biti zagotovljena iz materialov z zaprto celično strukturo, difuzijsko odpornostjo $\mu > 5000$, toplotno prevodnostjo $\lambda < 0.038 \text{ W/mK}$ (pri 20°C) in ustrezno kvaliteto požarne varnosti.

Toplotna izolacija

Kanali za razvod zraka v prostore so toplotno izolirani z izolacijo zaprte celične strukture z visoko odpornostjo proti difuziji vodne pare :

zunanj, dovodni zrak	debelina 19 mm
odpadni zrak	debelina 9 mm

Vsi ostali prostori se prezračujejo naravno preko oken in vrat.

5.4.3 TEHNIČNI IZRAČUNI

- VODOVOD IN KANALIZACIJA**
- TRANSMISIJSKE IZGUBE**



5.4.4

Investicijska ocena materiala in del

Investicijska ocena del: 15.200,00 EUR+DDV



5.5

Risbe

- | | |
|---|--------|
| 1. Vodovod in kanalizacija – Tloris mansarde | M 1:50 |
| 2. Vodovod in kanalizacija – Shema dviznih vodov | M 1:% |
| 3. Ogrevanje, hlajenje in prezračevanje – Tloris mansarde | M 1:50 |