

**NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU**

ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA IN VRSTA NAČRTA:

**NAČRT STROJNIH INŠTALACIJ IN STROJNE OPREME »5«**  
(Ogrevanje, vodovod in plinski priključek)

INVESTITOR:

**OBČINA LITIJA**  
**Jerebova ulica 14, 1270 LITIJA**

OBJEKT:

**STARA SODNIJA V LITJI – OBNOVA DELA KLETI**

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

**Projekt za izvedbo (PZI), št. projekta 1550/17**

ZA GRADNJO:

**Ureditev muzeja**

PROJEKTANT:

**REM PROJEKT d.o.o.**  
**Podvin 102, Žalec**

ODGOVORNI PROJEKTANT:

**Maksimiljan Rozman**  
**u.d.i.s.**  
**S – 0082**

ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA:

**REM-263/2017**  
**Celje, maj 2017**

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

**Z. PROSEN u.d.i.a.**  
**ZAPS 0046 A**

**2.0 KAZALO VSEBINE NAČRTA STROJNIH INŠTALACIJ IN  
STROJNE OPREME »5«**  
**Številka načrta REM-263/2017**

1.	Naslovna stran načrta
2.	Kazalo vsebine načrta
3.	Izjava odgovornega projektanta načrta
4.	Tehnično poročilo  1. Tehniško poročilo z izračuni
4.	Risbe  1. Tloris talnega ogrevanja 2. Tloris, vodovod, kanalizacija ter prestavitev glavnega razvoda v tla 3. Tloris – obstoječe ogrevanje obnova razvoda 4. Shema priklopa regulacije talnega gretja na obstoječ razdelilec

# TEHNIŠKO POROČILO

## ***SPLOŠNO***

Objekt se nahaja v kraju Litija za katerega znaša zunanja računsko temperatura - 13°C. Transmisijske izgube toplote objekta so izračunane po SIST 12831 ob upoštevanju zunanje temperature - 13 °C in dodatkov za nočno prekinitev kurjenja.

Projekt zajema le del objekta stare sodnije v Litiji – obnova kletnih prostorov, ureditev muzeja:

Notranje temperature prostorov so vzete standardno in so v označene v zbiru toplote in toplotnih dobitkov. Natančen izračun se opravi v fazi projekta PZI.

Zbir toplote novih ogrevanih prostorov in prehodnostni koeficienti so priloženi v projektu.

V vseh prostorih je predvideno talno ogrevanje:

Notranje temperature prostorov so vzete standardno in sicer za:

- -stanovanja, pisarne 20 °C, kopalnice 24 °C
- pomožne prostore – hodniki, skladišča 18°C

Prezračevanje prostorov je zagotovljeno po naravni poti – zunanja okna, razen v prostoru za čistila in depoju, kjer je predviden prisilni odvod zraka preko LIMODOR ventilatorje vezanih na luč in zakasnitev izklopa.

V prostoru za srečanje je razen prezračevanja skozi okna predvideno tudi prisilno prezračevanje z rekuperacijo izkoristka preko 90%

## SKUPNI SESTAV (TOPLOTNE OBREMENITVE PO SIST EN 12831:200)

**OBJEKT:** [Litija](#) Sistem: **42 35** °C Tm= **38,5** °C

**Št. proj.:** [REM-2017](#) Korekcijski faktor 0,36 pri temp. prostora: Tp= **20** °C

Zap. št.	Št. pr.	Prostor	T. pr. °C	Pov. prost. m <sup>2</sup>	Trans. izg. Qt.i. W	Vent. izg. Qvi W	Kor. fakt. fDQ	ogr. pr. QRH.i W	Pov. proz. el. m <sup>2</sup>	Sk. topl. QHL.i W	QHL.i W/ m <sup>2</sup>	Izbrana grelna telesa (ekvivalent za EMOTERM)	v rad. W	v ceveh W
<b>Klet</b>														
1	01	Hodnik	20	41,4	505	557	1,00	0	0,0	1070	26	talno	1070	1070
2	02	Jetniška c.	20	13,5	431	182	1,00	0	0,4	620	46	talno	620	620
3	03	Muzejske razstave	20	31,7	996	427	1,00	0	0,7	1430	45	talno	1430	1430
4	04	Muzejske razstave	20	33,7	1631	454	1,00	0	0,7	2120	63	talno	2120	2120
5	05	Muzejske razstave	20	14,6	455	197	1,00	0	0,4	660	45	talno	660	660
6	06	Pr. za srečanja	20	29,8	940	401	1,00	0	0,7	1350	45	talno	1350	1350
7	07	Razstavni pr.	20	30,7	951	413	1,00	0	0,7	1380	45	talno	1380	1380
8	08	Razstavni pr.	20	12,2	149	164	1,00	0	0,0	330	27	talno	330	330
9	09	Hodnik	20	3,7	45	50	1,00	0	0,0	110	30	talno	110	110
10	10	Čistila	20	5,2	0	70	1,00	0	0,0	80	15	talno	80	80
11	11	Depo	20	13,5	165	182	1,00	0	0,0	360	27	talno	360	360
12	12	Stopnišče	20	27,0	329	364	1,00	0	0,0	700	26	talno	700	700
<b>SKUPAJ</b>				<b>257</b>	<b>6596</b>	<b>3460</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>3,6</b>	<b>10210</b>	<b>40</b>	<b>talno:</b>	<b>10210</b>	

## **RAZVOD TALNEGA OGREVANJA**

Razvod do razdelilca talnega ogrevanja poteka v tleh – v tla se spusti takoj izza priklpa v podpostaji, oziroma po preboju skozi steno podpostaje.

Na tem mestu je predvideno odzračevanje.

Razdelilec talnega ogrevanje je vgrajen v zidno nišo.

Projektirano je talno ogrevanje sistema REHAU:

*REHAU sistem zagotavlja premišljene rešitve za vse vrste ogrevanj tako v stanovanjskem kot nestanovanjskem področju: za tla, stene in stropne, za ogrevanje in hlajenje, za moker in suh način gradnje, za novogradnje in za sanacije. Vsi sistemi so prilagojeni sodobnim zahtevam na gradbišču*

*Izbran sistem polaganja kot so plošče s čepi Varionova ponuja najvišjo možno fleksibilnost in je zato primeren za najrazličnejša področja uporabe. Sistem polaganja je primeren za moker način gradnje in za tla, kakor tudi za ogrevanje/hlajenje.*

**Plošča s čepi Varionova** je primerna za naslednje cevi in pripadajoč program oblikovnih kosov: RAUTHERM S 14 x 1,5; RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6. Sestavljena je iz črne folije s čepki brez toplotne izolacije in brez izolacije zvoka v telesu. Črna folija s čepki štiti izolacijsko plast pred vlago in vodo za pripravo estriha skladno z DIN 18560 in DIN EN 1264. Primerna je za objekte z obremenitvami do 60 kN/m<sup>2</sup>. Plošča ponuja možnost razmikov pri polaganju, ki znašajo 5 cm in večkratnik. Ponuja preprosto polaganje in zanesljivo fiksiranje cevi REHAU na izolacijsko plast..

Cevih za ogrevanje RAUTHERM S iz materiala RAU PE-Xa so visoke kakovosti "Made in Germany". So fleksibilne, robustne in za nepropustne za kisik. Trajno neprepustna spojna tehnika s potisno pušo brez O-tesnila omogoča hitro in preprosto spajanje cevi. Cevi RAUTHERM S in spojna tehnika s potisno pušo so osrednji gradniki sistema za ogrevanje in hlajenje površin REHAU. Cevi RAUTHERM S so dobavljive z zunanjim premerom od 10,1-32 mm. Obsežen program oblikovnih kosov podjetja REHAU obsega med drugim spojke, cevne loke, T-kose in prehodne kose z različnimi navoji.

Razdelilnik ogrevalnih krogov omogočajo nastavitev in krmiljenje vsakega posameznega kroga talnega gretja in tudi, preko sobnega termostata, vzdrževanje željene temperature prostora.

## ***Splošni napotki in zaključek***

### **Podpiranje cevovoda**

Za obešanje naj se uporabijo objemke z za preprečitev toplotnih mostov ARMAFLEX tip M, za razvod samo ogrevanje pa naj se uporabijo objemke z gumijasto oblogo tipa MUPRO DAMMGUPLAST.

Maksimalne dopustne razdalje med podporami za dano cev.

Premer cevi	Max. razmak med podporami
DN 15 21,3 x 2	1,5 m
DN 20 26,9 x 2,3	1,7 m
DN 25 33,7 x 2,6	1,9 m
DN 32 42,4 x 2,6	2,5 m
DN 40 48,3 x 2,6	2,6 m
DN 50 60,3 x 2,9	2,9 m
DN 65 76,1 x 2,9	3,9 m
DN 80 88,9 x 3,2	4,1 m
DN 100 114,3 x 3,6	4,7 m
DN 200 219,1 x 5,9	7,0 m

### ***Tlačni preizkus vodnega dela***

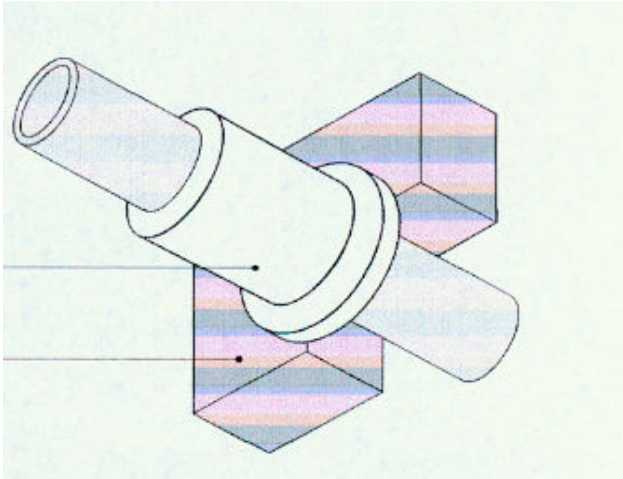
Po končani montaži, vendar še pred temeljnim barvanjem, je potrebno izvesti tlačni preizkus celotnega sistema s hladnim vodnim tlakom 5 bar v trajanju 2 ure in o uspešnosti preiskusa sestaviti zapisnik.

Preizkus na tesnost ali glavni preizkus, se opravi po končani montaži kompletnega cevovoda, kjer se kontrolira celotni cevovod komplet z armaturo in priključki.

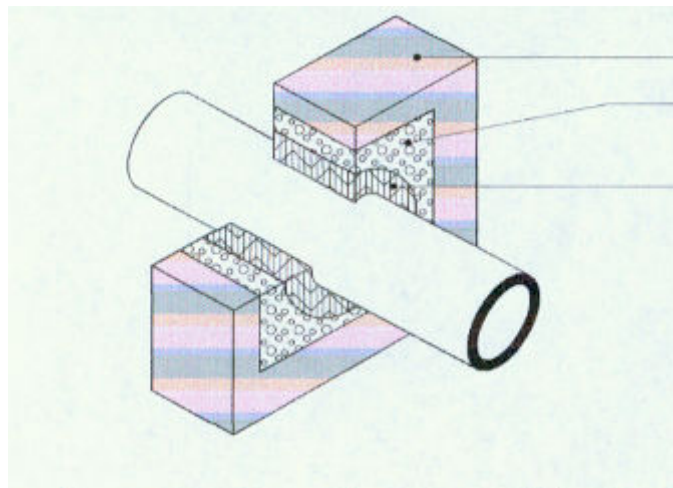
Pri tesnostnem preizkusu se vsi zvari in spojna mesta vizualno kontrolirajo na tesnost.

**Tlačni in tesnostni preizkus se opravi še pred barvanjem ali pred zalitjem cevi.**

Na mestih, kjer cevne instalacije prehajajo skozi požarni zid in strop( med požarnimi sektorji in požarnimi celicami), se morajo prehodna mesta obdelati z požarno odpornim materialom(material in sistem ščitenja urediti v skladu SIST 13501-2 in SIST EN 1366-3 .



PREHODI GORLJIVIH CEVI SKOZI  
(uporabi se požarno odporna objemka-



PREHOD NEGORLJIVIH CEVI SKOZI POŽARNI ZID( *uporabi se požarno odporno tesnilo, požarni premaz cevi ali požarno zaščitni trak-EI90(EI60-PC) minut-tabela*)

***Ob tehničnem pregledu mora izvajalec tesnenja predložiti STS za vgrajeni material in podati pisno izjavo, da je delo opravil v skladu z navodili proizvajalca materiala.***



## ***VODOVOD***

### ***SPLOŠNO***

Investitor namerava v skladu s pridobljenimi soglasji sanirati kletne prostore – preureditev v muzej.

Povečanja porabnikov tople nin hladne vode ni – zamenjajo se le obstoječi sanitarni elementi z novimi.

### ***HIŠNI VODOVODNI PRIKLJUČEK***

Ostane nespremenjen – le glavna dovodna cev hladne vode se ( v obravnavanih prostorih) premesti izpod stropa v tla

Zaradi relativno velike oddaljenosti od razvoda tople vode se umivalnik in trokadero opremita z električnimi lokalnimi bojlerji V = 10l in 50l.

### ***HIDRANTNO OMREŽJE***

Obstoječi hidrant ostane – namesti se le v zidno nišo, da ne moti komunikacija na hodniku. Trokadero je napajano preko priključka na hidrantu, da zagotovimo stalen pretok vode v hidrantski veji.

## **CEVOVODI IN IZOLACIJA**

Horizontalni razvodi sanitarne vode pod stropom pritličja in dvizni vodi v jaških se izdelajo iz pocinkanih jeklenih cevi SIST ISO 10255. Horizontalni razvodi sanitarne vode, ki potekajo v kleti objekta morajo biti izolirani in ogrevani.

Za horizontalne razvode v tleh posameznih etaž so predvidene večplastne cevi UNIPIPE (PE-X-cevi, po DIN 16892 in 16893), ki odlično združuje prednosti kovinske in plastične cevi.

Večplastna cev UNIPIPE ima notranjo in zunanjo polietilensko plast, ki sta povezani z osnovno kovinsko cevjo; to je dejstvo, ki ponuja veliko prednosti in istočasno eliminira specifične slabosti:

- notranja in zunanja korozija ni možna,
- nobena plast ni nevarna zdravju ( živilsko fiziološka nevtralnost ),
- ne pojavljajo se obloge, zaradi tega so tlačni padci vseskozi majhni,
- majhni, visoka stopnja kemične obstojnosti,
- izredno nizka karakteristika prenosa zvoka oz. šumov,
- nastajanje kondenzacije vode je zmanjšano,
- kvaliteta vode ostaja enaka kot na vstopu na objekt.

Večplastna cev UNIPIPE z notranjim vzdolžno prekrivno varjenim aluminijem zagotavlja:

- bistveno višjo hidrostatično tlačno odpornost v primerjavi s plastičnimi cevmi,
- zelo nizek razteznostni koeficient, podoben kot pri bakru,
- kisik ali ostali onesnažujoči plini ne morejo prodreti v cev skozi njene stene,
- tanjše stene cevi so možne zaradi visokotemperaturno/tlačnih odpornosti kompozitnih materialov,
- pregibi in loki se lahko pripravijo enostavno s krivljenjem brez povratnega efekta,
- manj pritrdilnih mest pri sami montaži.

Tehnične karakteristike:

- maksimalna trajna obremenitev: 95°C
- maksimalen trajni pritisk: 10 barov
- toplotna prevodnost: 0,40 W/mK
- hrapavost cevi: 0,0004 mm
- koeficient toplotne razteznosti:  $25 \times 10^{-6}$  m/mK

### Toplotna izolacija hladne sanitarne vode:

Cevovodi za hladno pitno vodo morajo biti zaščiteni pred prekomernim segrevanjem in pred možnostjo kondenzacije vode.

Naslednja tabela prikazuje minimalno debelino izolacije, ki jo predpisuje standard DIN 1988, del.2, na podlagi toplotne upornosti izolacijske plasti, ki znaša 0,040 W/mK.

<i>Položaj cevovoda</i>	<i>debelina izolacije ( mm )</i> <i><math>\lambda = 0,040 \text{ W/mK}</math></i>
izpostavljene cevi v neogrevanih prostorih ( npr. klet )	<b>4</b>
izpostavljene cevi v ogrevanih prostorih	<b>9</b>
cevi položene v kanale brez toplih vodov	<b>4</b>
cevi položene v kanale zraven toplih vodov	<b>13</b>
cevi v stenskih odprtinah, dvizne cevi	<b>4</b>
cevi v stenskih odprtinah poleg toplih vodov	<b>13</b>
cevi na betonskih tleh	<b>4</b>

UNIPIPE cev se lahko instalira tudi v zaščitno rebrasto cev kot zaščita pred kondenzacijo.

### Toplotna izolacija tople sanitarne vode:

#### Toplotna izolacija ogrevalnih instalacij

<i>nazivni premer cevi/fitingov DN</i>	<i>minimalna debelina izolacije</i> <i><math>\lambda = 0,035 \text{ W/mK}</math></i>
do DN 20	<b>20 mm</b>
DN 20 do DN 32	<b>30 mm</b>
DN 40 do DN 100	<b>= DN</b>
cevi in fittingi na podlagi vrstic 1-3 položene v stenske in stropne kanale, v območju križanja cevovodov, na cevni priključkih, na razdelilnem cevnem omrežju	$\frac{1}{2}$ <b>zahtevane debeline</b> izolacije, ki je opisana predhodno

- Kompenzacija raztezkov:
- Maksimalna temperaturna razlika pri TV znaša 50 K. Raztezanje cevovodov pri tej temperaturnih diferenci je neznatno, razvejanost cevovodov je v obliki Z in L krakov preko katerih se vrši kompenzacija raztezkov.
  - Če najdaljši krak znaša 32 m in v sredinski coni izvedeno fiksno točko imamo na skrajnih robovih 20 mm pomika, kar je zanemarljivo. Zato se izračunov ne izvaja pri izvedbi je potrebno izvesti razvode čim bolj v obliki L, Z krakov.
  - V projektu se predlaga uporaba na cevi (npr. Unipipe), ki imajo temperaturni raztezek  $\alpha = 25,0 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$ , kar pomeni, da je pri 16 m dolžine  $dL = 16 \text{m} \times 50 \text{K} \times 25,0 \times 10^{-6} \text{K}^{-1} = 0,020 \text{ m}$  oz. 20 mm.
  - Pri izvedbi je potrebno paziti na maksimalno dolžino ravnega dela cevi 16m. Vodenje cevi je potrebno izvesti z uporabo Z, L krakov in vgradnjo fiksni mest na sredini teh krakov.
  - Nujno pa je potrebno pred izvedbo preučite navodila za polaganje cevi od dobavitelja cevi, ker od materiala cevi zavisi tudi maksimalna dolžina krivinskega dela.

## ***POLAGANJE CEVOVODOV***

Vsak potrošnik tople in (ali) hladne vode bo opremljen s kotnimi podometnimi ventili. Instalacija mora biti izvedena tako, da pada proti določenem mestu, tako da je možna popolna izpraznitev sistema.

Za obešanje naj se uporabijo objemke z gumijasto oblogo DAMMGUPLAST in drsnim vložkom tipa MUPRO OPTIMAL-SCHELLE. Fiksne in drsne točke se določi pri montaži in dejanskem stanju izvedenega gradbenega dela.

Maksimalna razdalja med podporami znaša:

Premer cevi	Max. razmak med podporami
DN 15 21,3 x 2	1,5 m
DN 20 26,9 x 2,3	1,7 m
DN 25 33,7 x 2,6	1,9 m
DN 32 42,4 x 2,6	2,5 m
DN 40 48,3 x 2,6	2,6 m
DN 50 60,3 x 2,9	2,9 m
DN 65 76,1 x 2,9	3,9 m

## ***TLAČNI PREIZKUS CEVOVODOV***

### *Izplakovanje in tlačni preizkus instalacije*

Za zaščito proti rji, drago izplakovanje z mešanico zraka in vode, ki je opisano v DIN 1988 del II, ni potrebno. Grobe nečistoče iz napeljave izplaknemo z vodo.

Končano, a ne zakrito instalacijo napolnimo z vodo tako, da v njej ni nič zraka. Preizkus tlaka izvedemo kot predhodni preskus in glavni preskus.

#### Predhodni preizkus

Za predhodni preizkus na napeljavi vzpostavimo tlak 10 bar. V 30 minutah moramo v 10 minutnem presledku omenjeni tlak vzpostaviti dvakrat. Nato se po 30 minutnem preizkusnem času tlak ne sme znižati za več kot 0,6 bar in napeljava ne sme nikjer puščati.

#### Glavni preizkus

Takoj po predhodnem preizkusu izvedemo glavni preizkus, ki traja 2 uri. Pri tem v predhodnem preizkusu izmerjeni tlak ne sme pasti za več kot 0,2 bar. Napeljava ne sme na nobenem mestu puščati.

Po končanem preizkusu je potrebno zapisati zapisnik o poteku in uspešnosti preizkusa. Pred uporabo je treba vodovodno instalacijo razkužiti in oprati.

## ***INTERNA KANALIZACIJA***

### **INTERNA FEKALNA KANALIZACIJA**

#### **Ostane nespremenjena - obstoječe!**

Odpadne vode iz obnovljenih prostorov – umivalnik in trokadero se vodijo posebej preko dveh suhih jaškov na prosto v obstoječo mešano kanalizacijo.

Sanitarni elementi

Predvideni nerjavni umivalniki; v prostoru za srečanja in trokadero z mini umivalnikom v prostro za čistila.

Tip in vrsta sanitarnih elementov se lahko spremenita skladno z zahtevami investitorja in /ali arhitekta.