

**NAČRT STROJNIH INSTALACIJ  
IN STROJNE OPREME**

INVESTITOR:

SOCIALNO ZDRAVSTVENI ZAVOD HRASTOVEC  
HRASTOVEC 22  
2230 LENART

OBJEKT:

SKLADIŠČNI OBJEKT VOLIČINA  
I. in II.faza

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:

PZI

ZA GRADNJO:

NOVOGRADNJA

PROJEKTANT:

**ENERKO PRO d.o.o.**,  
Kraigherjeva ulica 19a, LENART

Odgovorna oseba: M.Pavlič

Podpis in žig:.....

ODGOVORNI PROJEKTANT:

Rudi Pavlič, univ.dipl.ing.str.

Identifikacijska številka: S-0107

Osebni žig:

Podpis : .....

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

Nikolaj Šiško, univ.dipl.ing.gradb.

Identifikacijska številka: G-1221

Osebni žig:

Podpis : .....

ŠTEVILKA NAČRTA

10/17

ŠTEVILKA PROJEKTA

7/17

KRAJ IN DATUM

Lenart, AVGUST 2017

ŠT. IZVODA:

1 2 3 4 od 4

**ENERKO** *PRO d.o.o*

Projektiranje, *inženiring*  
Kraigherjeva 19a, LENART  
tel.041 646 801  
rudi@enerko-pro.si

ŠTEVILKA PROJEKTA: 7/17

ŠTEVILKA NAČRTA 10/17

INVESTITOR:

SOCIALNO ZDRAVSTVENI ZAVOD HRASTOVEC  
HRASTOVEC 22  
2230 LENART

OBJEKT:

SKLADIŠČNI OBJEKT VOLIČINA  
I.in II.faza

VRSTA NAČRTA

**STROJNE INSTALACIJE**  
PREZRAČEVANJE, OGREVANJE,  
UNP, VODOVOD IN KANALIZACIJA

## KAZALO VSEBINE NAČRTA

Naslovna stran načrta  
Kazalo vsebine načrta  
Projektna naloga  
Tehnično poročilo  
Predračun  
Popis materiala in del  
Risbe

- SITUACIJA	1:250	100
- Tloris pritličja	OGREVANJE, PREZRAČEVANJE, VODOVOD, KANAL., UNP	1:100 101
- SHEMA PLINA		102
- SHEMA DV vodovod , PREREZ in POGLED		103
- JAŠEK za vgradnjo vodomera		104
- PODATKI za cevi		105
- RAZDALJE med podporami		106

# PROJEKTNA NALOGA

ŠTEVILKA PROJEKTA: 7/17

ŠTEVILKA NAČRTA 10/17

INVESTITOR:

SOCIALNO ZDRAVSTVENI ZAVOD HRASTOVEC  
HRASTOVEC 22  
2230 LENART

OBJEKT:

SKLADIŠČNI OBJEKT VOLIČINA  
I.in II.faza

VRSTA NAČRTA

**STROJNE INSTALACIJE**  
PREZRAČEVANJE, OGREVANJE,  
UNP, VODOVOD IN KANALIZACIJA

Izdelati je potrebno projekt strojnih instalacij v fazi PZI za skladišče :

## PREZRAČEVANJE

Prostori se prezračujejo naravno s pomočjo odpiranja oken oziroma prisilno. Poletno nočno prezračevanje za podhlajevanje objekta služi le za odvod toplote skozi ventilacijo, kot posledica insolacije za preprečevanje pregrevanja objekta (skladiščenega materiala).

## OGREVANJE

Vir ogrevanja je obstoječi UNP. Izvede se priključek na obstoječi UNP. Vsi prostori se ogrevajo s plinskih kaloriferjev montiranih pod slemenom. Ogrevanje služi za temperiranje objekta-skladišča.

## VODOVOD IN KANALIZACIJA

Vgradi se umivalnik za potrebe umivanja rok pri delu v skladišču. Za objekt se predvidi novi vodovodni priključek z vodomero v jašku ob objektu. Kanalizacija se spelje v ulično kanalizacijo.

Lenart: Junij 2017

POTRJUJE za investitorja::

# TEHNIČNO POROČILO:

- PREZRAČEVANJE
- OGREVANJE
- UNP
- KALORIFERSKO OGREVANJE
- VODOVOD
- KANALIZACIJA

# PREZRAČEVANJE

S prezračevanjem zagotavljamo odvod odpadnega zraka, ter dovod svežega zraka. Ker objekt nima stalno zaposlenih, skladišči prezračujemo v poletnem času, da odvajamo toplotne dobitke skozi stene in okna. Prezračevanje izvedemo prisilno z ventilatorji tako da v objekt vpihujemo zunanji zrak iz okolice pri pogoju, da je zunanji zrak hladnejši od notranjega in temperatura prostorskega zraka nad npr. 26 °C. Prisilno prezračevanje se ne izvaja ko je zunanja temperatura nižja od +5 °C in ko objekt ogrevamo.

Ventilatorja vgradimo na čelno steno ter ga opremimo z zaščitno rešetko ter samodvižno žaluzijo. Vklaplamo ga ročno ali avtomatsko preko dveh termostatov.

## Ventilatorji

Ventilator, proizvod Pichler. Opremljen je s samozaporno žaluzijo, ki preprečuje nekontrolirano gibanje zraka.

## Regulacija

V prostoru vgradimo sobni termostat, ki ga nastavimo na temperaturo npr. 26 °C. Ko je zunanja temperatura npr. 16 °C ali nižja se lahko vklopi ventilator, če je izborno stikalo nastavljeno na avtomatsko delovanje. Ko je vklopljeno gretje se ventilatorji ne morejo vklopiti.

## TEHNIČNI IZRAČUN

Tabela prezračevalnih količin po prostorih

Naziv prostora	Volumen prostora (m3)	Število izm. (1/h)	Količina zraka (m3/h)	Ventilator
SKADIŠČE I.faza	4.500	2	9.000	04AW710DS
SKADIŠČE II.faza	1.450	2	2.900	04AW450E4

Po končanju del je potrebno izvršiti meritve prezračevanja in pridobiti potrdilo o ustreznosti prezračevanja.

# OGREVANJE

Vir toplotne energije je obstoječa Instalacija UNP ob sosednjem objektu investitorja.

## IZRAČUN TOPLOTNIH IZGUB

### Osnovni podatki za izračun

tz = - 13 °C

tp = + 15 °C

### Izračun koeficienta prehoda toplote

Zunanji zid: 15 cm pl. panel

U = 0,26 W/m2K

Tla: 1 cm keramika + 6 cm estrih + 20 cm TI + 20 cm AB plošča

U = 0,14 W/m2K

Strop/streha: 26 cm toplotne izolacije na jekleni pločevini

U = 0,19 W/m2K

Okna:

U = 1.4 W/m2K

Vrata vhodna

U = 2,5 W/m2K

Izračun je izveden po EN12831.

I Z R A Č U N      T O P L O T N I H      I Z G U B													
=====													
OSNOVNI PODATKI :													
=====													
ZUNANJA PROJEKTNJA TEMPERATURA	t (oC)	=	-13										
NORMNA ZUNANJA TEMPERATURA	t' (oC)	=	-13										
POLOŽAJ ZGRADBE		=	normalen										
HITROST VETRA	v (m/s)	=	2										
TIP ZGRADBE		=	etazni										
KONSTRUKCIJA ZGRADBE		=	lahka										
TIP ZGRADBE		=	2										
VIŠINA ZGRADBE	hz (m)	=	12										
ZUNANJA KARAKTERISTIKA ZGRADBE	H	=	.52										
-----													
PROSTOR	:	1	etaža	pritličje	sklad.1								
-----													
Notr.temp. (°C)	=	15		Št. notr. vrat brez praga	=	0							
N.zun.temp. (°C)	=	-13		Št. notr. vrat z pragom	=	0							
Volumen (m3)	=	4032.0		Višina nad tlemi (m)	=	0.0							
Plašč (m2)	=	1808.0		Viš.kor. G-tip	Ega	=	1.0						
t dovod. zr.(°C)	=	-13		Viš.kor. S-tip	Esa	=	3.6						
Višek od.zr.(m3/h)	=	0.0		Viš.kor. z vetrom	Ena	=	2.8						
Karakteristika R	=	0.9		Št.izmenjav zraka β	(/h)	=	0.1						
-----													
ŠT	OZN	SN	ŠT	DOLŽ	V/Š	A (m2)	O	A' (m2)	K	Dt	Qt (W)	a	L V
-----													
1	str	-	2	36.00	7.20	259.20		518.40	0.150	28	2177		
2	vra	-	1	1.00	2.20	2.20	-	2.20	2.500	28	154	0.2	6.40 D
3	vra	-	1	4.00	4.00	16.00	-	16.00	2.500	28	1120	0.2	20.00 D
4	okn	-	4	4.00	1.00	4.00	-	16.00	1.400	28	627		
5	zst	-	2	36.00	8.20	295.20	+	556.20	0.260	28	4049		
6	vra	-	1	1.00	2.20	2.20	-	2.20	2.500	28	154	0.2	6.40 D
7	zst	-	2	14.50	8.50	123.30	+	244.40	0.260	28	1779		
8	zpo	-	1	15.00	36.00	540.00		540.00	0.110	7	416		
-----													
Prepustnost z vetrom	=	6.6		Vent. izgube	Qlmin (W)=	3763							
Prepustnost brez vetra	=	0.0		Vent. izgube	Ql (W)=	3763							
Izgube skozi rege	Qlfl (W)=	86		Transm. izgube	Qt (W)=	10477							
Izgube pris. vent.	Qrlt (W)=	0		Krisherjevo st.	D	=	0.21						
Delež vent. izgub	Ql/Qt	=	0.36	Skupne norm.izgube	Qn (W)=	14240							

PROSTOR : 2 etaža pritličje sklad.2														
Notr.temp. (°C)		=	15		Št. notr. vrat brez praga		=	0						
N.zun.temp. (°C)		=	-13		Št. notr. vrat z pragom		=	0						
Volumen (m3)		=	1344.0		Višina nad tlemi (m)		=	0.0						
Plašč (m2)		=	752.0		Viš.kor. G-tip Ega		=	1.0						
t dovod. zr.(°C)		=	-13		Viš.kor. S-tip Esa		=	3.6						
Višek od.zr.(m3/h)		=	0.0		Viš.kor. z vetrom Ena		=	2.8						
Karakteristika R		=	0.9		Št.izmenjav zraka β (/h)		=	0.1						
ŠT	OZN	SN	ŠT	DOLŽ	V/Š	A (m2)	O	A' (m2)	K	Dt	Qt (W)	a	L	V
1	str	-	2	12.00	7.20	86.40		172.80	0.150	28	726			
2	okn	-	2	4.00	1.00	4.00	-	8.00	1.400	28	314			
3	zst	-	2	12.00	8.20	98.40	+	188.80	0.260	28	1374			
4	zst	-	1	14.50	8.50	123.30		123.30	0.260	28	898			
5	zpo	-	1	15.00	12.00	180.00		180.00	0.110	7	139			
Prepusnost z vetrom		=	0.0		Vent. izgube		Qlmin (W)=		1254					
Prepusnost brez vetrar		=	0.0		Vent. izgube		Ql (W)=		1254					
Izgube skozi rege		Qlfl (W)=		0		Transm. izgube		Qt (W)=		3450				
Izgube pris. vent.		Qrlt (W)=		0		Krisherjevo st.		D		=		0.16		
Delež vent. izgub		Ql/Qt		=		0.36		Skupne norm.izgube		Qn (W)=		4704		
R E K A P I T U L A C I J A T O P L O T N I H I Z G U B														
=====														
OZNAKA		ETAŽA		NAZIV		PROSTORA				tu		Qn (W)		
=====														
1		pritličje		sklad.1						15		14240		
2		pritličje		sklad.2						15		4704		
=====														
18944														

## PORABA ENERGIJE ZA OGREVANJE

- **Letna poraba energije za gretje:**

Izgube skupaj  $Q_n = 18.94 \text{ KW}$   
 sred. zimska temperatura:  $+ 4,1^{\circ}\text{C}$   
 število ogrev.dni: 235

Poraba toplotne energije v kurilni sezoni:

$$Q_h = H \cdot D_D \text{ (kWh)}$$

$$H = Q_n \times 24 / d_{t \max}$$

$$Q_h = Q_n \times 24 \times D_D / d_{t \max} \text{ (KWh/l)}$$

$$Q_h = 18.94 \times 24 \times 3300 / 28$$

$$Q_h = 38.568 \text{ kWh/l}$$

Specifična poraba energije za ogrevanje znaša :

$$q_e = Q_e / A$$

$$q_e = 38.568 \text{ kWh} / 720 \text{ m}^2$$

$$q_e = 53.6 \text{ kWh/m}^2$$

## PORABA GORIVA - UNP:

Toplotna energija 1 kg UNP

$$Q_1 = \frac{H_u \times \eta}{3600} = 0,9 \times 46000 / 3600 = 11,5 \text{ kWh/kg}$$

$$B_a = q_e / H_u$$

$$B_a = 38.568 / 11,5$$

$$B_a = 3.350 \text{ kg/L}$$

Srednja letna poraba plina za objekt bo znašala 3.350 kg.



## KALORIFERSKO OGREVANJE

Ogrevanje hale je izvedeno s toplozračnim ogrevanjem s pomočjo plinskega kaloriferja. Plinski kalorifer je priključen na obstoječi rezervoar UNP. Halo ogrevamo na temperaturo, ki omogoča kvalitetno skladiščenje materiala. Temperaturo kontroliramo s pomočjo prostorskega termostata montiranega na višini cca 1.8m

### Kaloriferji

Za ogrevanje so izbrani plinski grelniki zraka proizvod APEN GROUP in sicer tip KONDENZA LK020 nazivne toplotne moči 4.7...19kW. Plinski grelnik je opremljen:

- s pločevinastim ohišjem, z zgorevalno komoro izdelane iz nerjaveče pločevine,
- z izmenjevalnikom toplote izdelanega iz nerjaveče pločevine,
- z atmosferskim gorilnikom
- s pilotnim gorilnikom
- z elektronskim vžigalnikom
- z ventilatorjem za dimne pline
- s preklopnikom poletje-zima, ki omogoča uporabo grelnika samo za prezračevanje
- z elektronskim krmilnim vezjem
- s plinskim dvojnimi blok ventilom
- s tlačnim stikalom za dimne pline
- s termostatom proti pregrevanju ohišja
- z dvema varnostnima termostatom
- z delovnim termostatom
- s termostatom za vklop ventilatorja za zrak
- z dvema aksialnima ventilatorjema za vpih zraka v prostor
- z glavnim stikalom, signalnimi lučkami,...

Za ogrevanje uporabljamo utekočinjen naftni plin. Tlak plina na grelniku mora biti med 25 in 30 mbar.

### Regulacije temperature

Vklapljanje grelnika je izvedeno preko termosta oz. ročno. Temperaturo nastavimo med 10 in 15 °C.

### Armature

Plinska instalacija je pred vsakim plinskim porabnikom opremljena z zaporno krogelno pipo.

### Termično varovalo

Služi za samodejno prekinitev dovoda plina v primeru požara in se vgradi v cev pred zaporno pipo vsakega plinskega porabnika.

### NAMESTITEV PLINSKIH TROŠIL

Vsako trošilo za plin mora imeti tablico z oznako DVGW ali drugo ustrezno oznako za uporabo. Plinsko trošilo je potrebno vgraditi po navodilih proizvajalca.

### DOVOD ZRAKA ZA ZGOREVANJE in ODVOD DIMNIH PLINOV

Za zgorevanje mora biti zagotovljeno 1,6 m<sup>3</sup>/h/1kW moči trošila. Dovod zrak za zgorevanje je zagotovljen iz okolice. Za odvod dimnih plinov koristimo pločevinasto dimno cev dimenzije  $\phi 80$ . Plinski grelnik zraka ima atmosfersko kurišče s prisilnim vlekom dimnih plinov.

Vgradimo kalorifer proizvajalca APEN GROUP tip LK 020 z toplotno močjo 4.75...19 kW.

# OSKRBA Z UNP

V tem projektu obdelana plinska instalacija omogoča oskrbo z utekočinjenim naftnim plinom za potrebe ogrevanja skladišča.

Koristimo obstoječo instalacijo za utekočinjeni naftni (UNP). Navežemo se na instalacijo plinastega UNP pritiska do 100mbar. Cev vodimo v zemlji (PE32), na objektu skladišča izvedemo priključek preko požarne pipe, ki je montirana v zaščitni omarici. Notranji razvod je izveden iz jeklene cevi in se zaključi pred vsakim kaloriferjem z zaščitno pipo in termo varovalom. Zunanji dovod je izveden v min globini 80cm iz PE plinske cevi za delovni tlak do 1bar. Odvod dimnih plinov je preko koaksialnega dimnika in se zaključi z zaščitno strešno kapo.

## Podatki za UNP

	Enota	Propan	n-Butan	Opomba
Vnetišče:	°C	480...510	480...510	
Max.hitrost gorenja	cm/s	47	45	
Max. temp. plamena	°C	1925	1895	
Meja eksplozivnosti:	vol%	2-9.5	1,5-8.5	
Relativna gostota:		1.56	2.09	težji od zraka
Gostota - plinska faza:	kg/m <sup>3</sup>	2	2.7	(0 °C, 1033 mbar)
Gostota - tekoča faza:	kg/l	0,5	0,58	(pri 15 °C)
Količina zraka za zgor.	m <sup>3</sup> /kg	12.1	12	(0 °C, 1033 mbar)
Količina dimnih plinov	m <sup>3</sup> /kg	12.56	12.56	(0 °C, 1033 mbar)
Kurilna vrednost:	kWh/kg	12.87	12.7	(0 °C, 1033 mbar)
	kWh/m <sup>3</sup>	25.99	34.32	
Max.vseb.CO <sub>2</sub> v D.P.	vol%	13.8	14.1	
Temp.kond.D.P.	°C	55	55	
Toplota izparevanja	kJ/kg	445	404	
	kWh/kg	0,124	0,112	
Specifična toplota T.F.	kJ/kg°C	2,43	2,26	(0 °C)
Specifična toplota P.F.	kJ/m <sup>3</sup> °C	3,22	4,31	
Kinematična viskoznost	m <sup>2</sup> /s	15-E6	15-E6	
Relativna molska masa		44,09	58,12	
Kritična temperatura	°C	96	153	
Kritični tlak	bar	43	37	
Temperatura vrelišča	°C	-42	-0,5	
Wobbe število Wu	Mj/m <sup>3</sup>	74.8	85,4	

Pomen oznak: D.P. dimni plini T.F. Tekoča faza P.F. Plinska faza

## Notranja instalacija

Plinska instalacija je izdelana iz jeklenih brezšivnih cevi kvalitete St.35, in sicer vidno pod stropom skladišča, kjer se zaključi s termičnim varovalom in krogelno pipo. Cevi so medsebojno spojene z varjenjem, na armature pa z navojnimi priključki. Vsi prehodi plinovoda skozi stene so izvedeni v zaščitni cevi. Plinovod se zaključi s plinsko pipo pred porabnikom.

## Razdalje med podporami in razdalja do stene

Pri montaži plinovoda so upoštevane sledeče min. razdalje.

nazivni premer cevi	razmak podpor	oddaljenost od stene
15	2,5m	40 mm
20	2,7m	50 mm
25	3,0m	80 mm
32	3,5m	90 mm

## Zaščitne cevi

Plinska cev je pri vseh prehodih skozi stene zaščitena z jekleno cevjo trgovske kvalitete. Prostor med plinsko in zaščitno cevjo je zapolnjen s trajno elastično maso.

Dimenzije zaščitnih cevi

premer plinske cevi	15	20	25	32
premer zaščitne cevi	40	50	65	65

## CEVOVOD OD IZPARILNIKA DO OBJEKTA

Cevi za zunanji plinovod so izdelane iz PE visoke gostote in jih dobavimo v kolutu. Cevi je potrebno skladiščiti kot je predpisano v DVGW-G372. Dobavljene cevi morajo biti zaprte s pokrovi, ki preprečujejo onesnaževanje notranjosti cevi. Cevi in fittingi morajo biti izdelane po predpisu DVGW-G 477 ter morajo imeti oznake po DVGW-G470 in G 475.

Uporabijo se cevi iz polietilena visoke gostote serije 5 za delovni tlak 1 bar. Dopustni delovni tlak za cevi te serije je 4 bar. Cevi so izdelane v skladu z DIN 8074, ter označene po DVGW G417. Na vsakem dolžinskem metru morajo imeti cevi vtisnjeno predpisano oznako s podatki o tipu materiala, premeru cevi in debelini stene cevi, standardu izdelave, letu proizvodnje, nazivu proizvajalca in označbo PLIN.

PE cevi so položene na globini min. 80 cm, ter ležijo na min. 10 cm plasti mivke. Cevi so zasipane in obdane z min. 10 cm plastjo mivke.

**Posebno pozornost je potrebno v času izgradnje posvetiti zaščiti PE cevi z zaščitnim slojem peska, nabijanju peska ter ročnemu zasipu prve plasti zemlje ter razgrnitvi terena.**

Vse spoje izvedemo s fittingi za elektro uporabno varjenje.

### Lastnosti PE cevi

Izdelane so iz PE visoke gostote, s specifično maso  $0,955 \text{ kg/m}^3$ . Poleg dobrih lastnosti, ki jih imajo PE cevi kot so majhna hrapavost, velika žilavost, velika elekt.upornost,... imajo tudi slabo lastnost to je veliki toplotni raztezek, ki znaša  $0,2 \text{ mm/K/m}$ .

Zaradi velike toplotne razteznosti je potrebno posebno pozornost posvetiti pri polaganju cevovodov v izkopane järke. Težiti moramo, da cevi polagamo v tistem delu dneva, ko je temperatura cevi najbližja temperature zemlje v katero jih polagamo; tudi zasipavanje jarkov se naj vrši pri temperaturi, ki je najbližja temperaturi zemlje, to je cca  $12^\circ\text{C}$ .

### Krivljenje cevi

Neravnosti na trasi rešujemo s pomočjo krivljenja cevi. Proizvajalci cevi oz. DVGW-G472 dovoljujejo najmanjše radije ukrivljenosti v odvisnosti od temperature in sicer znašajo:

$R_{\min}$	$50 \times d_z$	pri $0^\circ\text{C}$
$R_{\min}$	$30 \times d_z$	pri $10^\circ\text{C}$
$R_{\min}$	$20 \times d_z$	pri $20^\circ\text{C}$

Dovoljeni radiji ukrivljenosti v R (m) znašajo:

cev	$\phi 20$	$\phi 25$	$\phi 32$	$\phi 40$	$\phi 50$	$\phi 63$
$0^\circ\text{C}$	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2
$10^\circ\text{C}$	0,6	0,8	1,0	1,2	1,5	1,9
$20^\circ\text{C}$	0,4	0,5	0,7	0,8	1,0	1,3

### Priključek za kontrolo tesnosti in izpihovanje

Ker se bo plinovod tesnostno kontroliral je potrebno predvideti priključke za montažo kontrolnega manometra in priključka za izpihovanje plinovoda. To izvedemo v pločevinasti omarici plinovoda z navojno krogelno pipo NO15, ki jo po uporabi začepimo.

### Požarna pipa

Požarna pipa se izvede v nerjaveči omarici na fasadi objekta ter je krogelne izvedbe, dimenzije DN80. Mesto požarne pipe je označeno z napisom "GLAVNA POŽARNA PIPA".

### Reducirni ventil

V sklopu požarne pipe se v omarici zmontira reducirni ventil, ki reducira tlak plina iz tlaka 100mbar na delovni tlak plinskega kalorifierja (30mbar). Ventil je navojne izvedbe, za UNP kapacitete cca 5 kg/h.

### Spajanje cevi

Spajanje cevi je dovoljeno le z varjenjem, armature spajamo z navojnimi priključki.

## Kontrola spojev

Voditi je potrebno dnevnik varjenja, delo smejo opravljati le atestirani varilci.

### Preizkus instalacije :

Plinske instalacije je potrebno trdnostno in tesnostno preizkusiti. Zvarni in drugi spoji v času izvajanja preizkusa ne smejo biti izolirani ali kako drugače prekriti z antikorozijsko zaščito. Kontrola se izvaja v skladu s točko 9.3 Pravilnika o utekočinjenem plinu (Ur.l. RS št. 22/91).

Del instalacije od regulatorja I. stopnje z izhodnim tlakom 1bar do regulatorja II. stopnje, sodi v območje srednjega tlaka, instalacija za regulatorjem II. stopnje pa v območje nizkega tlaka.

### Preizkus nizkotlačnega dela instalacije

#### Preizkus na trdnost, delovni tlak 100/30 mbar

Preizkus plinske instalacije na trdnost za delovni tlak do 120 mbar za vode s premerom do 150 mm se opravi z zrakom ali inertnim plinom na naslednji način:

- instalacijo se postavi pod preizkusni tlak vsaj 1 bar
- temperatura tlačnega medija v instalaciji se izenači s temperaturo cevi oz. okolice
- po izenačitvi temperature se kontrolira padec tlaka. V času trajanja preizkusa (10 min), tlak v instalaciji ne sme pasti. V kolikor je ta pogoj dosežen, je preizkus na trdnost pozitivno opravljen.
- v času preizkusa obtolčemo vse zvarne spoje in kontroliramo vse spoje s penečim sredstvom.

#### Preizkus na tesnost, delovni tlak 100/30 mbar

Preizkus plinske instalacije na tesnost za delovni tlak do 120 mbar za vode s premerom do 150 mm se opravi z zrakom ali inertnim plinom in sicer na sledeči način:

- instalacijo se postavi pod preizkusni tlak, ki je enak dvojnemu delovnemu tlaku in mora znašati najmanj 150 mbar
- temperatura tlačnega medija v instalaciji se izenači s temperaturo cevi oz. okolice
- po izenačitvi temperature v času 10 min se kontrolira padec tlaka. V času trajanja preizkusa (10 min), tlak v instalaciji ne sme pasti. V kolikor je ta pogoj dosežen, se šteje, da je preizkus na tesnost uspešno opravljen
- v času preizkusa kontroliramo vse spoje s penečim sredstvom.

O opravljenih preizkusih je izvajalec preizkusa dolžan voditi zapisnik, iz katerega je razvidno naslednje:

- postopek preizkusa
- rezultati opravljenih preizkusov
- preizkusna oprema
- osebe, ki so izvajale preizkuse
- natančen čas, v katerem so se preizkusi vršili
- vrisana shema instalacije z armaturami

Glavni preizkus opravi dobavitelj plina/ali od njega pooblaščen oseba.

### KOROZIJSKA ZAŠČITA

Vse cevi so pobarvane z dvema slojema temeljne barve, vidni deli cevovodov, ki potekajo po stenah, stropih..., so pobarvani še z dvema slojema prekrivne rumene barve (Lestvica RAL 1012).

### PLINSKA TROŠILA

UNP uporabimo za ogrevanje skladišča z dvema plinskima kaloriferjem z zaprto izgorevalno komoro moči 15 in 5 kW

Vsako trošilo za plin mora imeti tablico z oznako DVGW ali drugo ustrezno oznako za uporabo. Ni dovoljeno vgraditi trošil brez ustrezne oznake ali brez oznake proizvajalca. Plinsko trošilo je potrebno vgraditi po navodilih proizvajalca.

### Priključitev trošil

Trošila morajo biti fiksno priključena. Plinske cevi ni dovoljeno voditi ob ogretyh delih trošila.

## Dovod zraka za izgorevanje in velikost prostora

Za zgorevanje mora biti zagotovljeno  $1,6 \text{ m}^3/\text{h}/1\text{kW}$  moči trošila. Dovod zraka za prezračevanje kuhinje je zagotovljen z izvedbo kaloriferja ( zunanji zajem)

## Odvod dimnih plinov

Dimne pline odvajamo z koaksialnim dimnikom v okolico.

## Premeri cevi, obremenitev in dovoljene dolžine plinovoda za plinsko fazo

Dolžina (m)	poraba		plina		v (kg/h)			
	0,3	0,5	0,80	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0
	svetla		dimen.	Cevi		v (mm)		
1	5	5	6	6	7	8	10	12
2	5	5	6	7	8	9	12	15
3	5	6	7	8	9	10	15	15
4	5	6	7	8	9	10	15	15
5	5	6	8	8	10	12	15	18
6	5	7	8	9	10	12	15	18
8	5	7	8	9	12	12	18	18
10	5	7	9	10	12	12	18	18
12	5	8	9	10	12	15	18	20
14	5	8	9	10	12	15	18	20
16	7	8	10	10	12	15	18	20
18	7	8	10	12	15	15	18	20
20	7	8	10	12	15	15	20	20
25	7	9	10	12	15	15	20	25
30	7	9	12	12	15	15	20	25

## PUŠČANJE PLINA V INSTALACIJO

Pred spuščanjem plina je potrebno opraviti pozitivni preizkus tesnosti, v netesno instalacijo ni dovoljeno puščati plina. Preveriti je potrebno, če so vsi prosti priključki zaprti in začepljeni. V instalacijo puščamo plin toliko časa, da izrinemo ves inertni plin ali zrak.

Za instalacijo, ki določen čas ni obratovala je potrebno pred puščanjem plina izvršiti ogled instalacije, opraviti preizkus tesnosti in šele nato spustiti plin v instalacijo.

Puščanje plina v instalacijo, ki je bila izključena iz obratovanja več kot 6 mesecev je potrebno preveriti, če so vsi izpusti zaprti in začepljeni in če ni izključeno, da je instalacija postala netesna, še preizkus tesnosti.

Zagon plinovoda je potrebno izvajati ob prisotnosti pooblaščenega predstavnika distributerja.

## NASTAVITEV IN PREIZKUS DELOVANJA TROŠIL

Pri nastavitvi in preizkusu delovanja trošil je potrebno upoštevati navodila proizvajalca trošila in distributerja plina.

Pri vsakem trošilu se je potrebno prepričati, če po 5 minutah obratovanja pri zaprtih oknih in vratih ne izhajajo dimni plini pri varovalu vleka.

Če med preizkusom uhajajo dimni plini je potrebno ugotoviti vzrok in napako odpraviti.

## NAVODILA UPORABNIKU POSTROJENJA

Izvajalec plina mora porabniku predati pisna navodila o uporabi in vzdrževanju postrojenja, ter ga poučiti o ukrepih, po katerih se mora ravnati v posameznih situacijah.

## IZVAJALEC DEL

Dela na postrojenju smejo opravljati izvajalci, ki imajo registracijo za te vrste del in odločbo upravnega organa za takšna dela. Dela se lahko opravljajo pod strokovnim vodstvom in nadzorom delavca s strokovnim izpitom po Zakonu o graditvi objektov.

# VODOVODNI PRIKLJUČEK

Vodovodni priključek se izvede na obstoječi krajevni vodovod, skupaj z odcepnim ventilom ter vodomernim jaškom v katerem montiramo armature ter vodomerni NO20 za nazivni pretok 3m<sup>3</sup>/h

Na lokaciji vodomernega jaška in pred vstopom v objekt se cevovod izvede iz pocinkanih cevi, ovitih s bitumenskim trakom. Cca 1 m od vstopa v jašek in objekt preidemo na srednje težko pocinkano jekleno cev dimenzije DN25 (φ33.7x3,2), ki jo vodimo v objekt.

## Cevi:

Za zunanji vodovod uporabimo PE cevi SDR 11 (S5) - za delovni pritisk 12,5 bar z ustreznimi LŽ fittingi in pocinkane srednje težke navojne cevi. Pocinkane cevi položene v zemlji oz. betonu ovijemo z dekorodal trakom.

## Polaganje cevi

Cevi položimo v izkopani jarek globine 1.2 m na 10 cm sloj poravnane mivke ob prisotnosti nadzora. Cev prav tako zasujemo z min. 10 cm slojem mivke. Vodovod – lego cevi označimo z opozorilnim trakom z napisom VODOVOD, položenim min. 30 cm nad temenom cevi. Izkop zasujemo s sprotnim nabijanjem na prvotno zbitost v slojih do 30 cm.

## TEHNIČNI IZRAČUN

Obremenitev vodovodnega priključka:

Dimenzioniranje vodovodnega priključka na osnovi instaliranih sanitarnih elementov ozir. Izlivnih mest: Maksimalni pretok  $V_s$  glede na skupni pretok  $V_p$  po DIN 1988, del 3

Pritličje	kompl.	TV (IE)	HV (IE)	TV (IE)	HV (IE)
Umivalnik	1	0,25	0,25	0,25	0,25
				0,25	0,25

Dimenzioniranje vodovodnega priključka na osnovi obremenitev:

$$q = 0,25 \sqrt{IE}$$

$$q = 0,25 \sqrt{0.5}$$

$$q = 0,176 \text{ l/s}$$

Količina potrošne vode:  
Premer dovodne cevi

0,176 l/s = 0,63 m<sup>3</sup>/h  
NO20=PE25 ( pocinkana , NIRO ali trda plastika)

## NOTRANJI VODOVOD

Po vstopu dovodne pocinkane cevi v prostor skladišča se montira zaporna pipa v pločevinasti omarici. Nadalnji razvod vode izvedemo z večplastnimi cevmi proizvod Geberit Mepla vertikalne poteka vidno.

### Cevi

Pocinkane cevi imajo dimenzije po DIN2440/2444. Pocinkane cevi medsebojno spajamo s fittingi iz temprane litine.

Vodovodne večplastne cevi kot proizvod GEBERIT, tip Mepla. Medsebojno jih spajamo s pripadajočimi fittingi z zatisnimi ozir. navojnimi zvezami.

V skladu z zahtevami DIN1988 (ogrevanje, rosenje) izoliramo prosti potek cevi za hladno vodo z izolacijskimi cevaki kot proizvod Armstrong Tubolit DG, debelino stene 9 mm, cevi za cevi za toplo vodo pa Tubolit DG, debelino stene 20 mm.

Notranje cevi speljane v tleh in zidu izoliramo z izolacijskimi cevaki Armstrong TUBOLIT DG debeline 9 mm. Spoje izolacije Armaflex lepimo z lepilom tip 520.

### Armature

Armature so izvedene z navojnimi priključki. Za zapiranje vodovoda pred sanitarnimi elementi koristimo kotne ventile z navojnimi priključki ali podometne krogelne pipe z navojnimi priključki. Podometni ventili imajo kapo in rozeto.

### Tlačni preizkus in dezinfekcija

#### a) pocinkane cevi

Po končani montaži izvršimo tlačni preizkus vodovoda s tlakom 10 bar.

#### b) cevi Geberit

#### Predhodni preizkus

Uporabi se preizkusni tlak, ki je enak dovoljenemu obratovalnemu povečan za 5 bar, vendar ne sme biti manjši od 15 bar. Preizkusni tlak je potrebno v 30 min dvakrat ponovno vzpostaviti, kar pomeni, da ga je potrebno reaktivirati vsakih 10 min. V naslednjem preizkusu, ki traja ponovno 30 min, sme padec tlaka znašati max 0,3 bar (0,1 bar na vsakih 10 minut). Pri tem se ne sme pojaviti nobena netesnost spoja kjerkoli v instalaciji.

#### Glavni preizkus

Takoj po opravljenem predhodnem preizkusu je potrebno izvesti glavni preizkus z enakim tlakom, kot je bila instalacija obremenjena pri predhodnem preizkusu. Čas trajanja preizkusa znaša 2 uri. Padec tlaka po opravljenem preizkusu ne sme znašati več kot 0,2 bara glede na odčitani preizkusni tlak ob koncu predhodnega testa. Pregledati je potrebno tudi vse spoje. Na nobenem mestu instalacije se ne sme pojaviti netesnost.

Po uspešno opravljenem tlačnem preizkusu napišeta predstavnik izvajalca in nadzorni organ zapisnik z vsemi podatki o preizkusu.

Po uspešno opravljenem tlačnem preizkusu je potrebno izvesti izpiranje vseh cevovodov, izvesti fino montažo, preizkusiti funkcijo ter izvesti klorni šok in pridobiti potrdilo o neoporečnosti vode.

### TOPLA SANITARNA VODA

Za pripravo tople sanitarne vode uporabimo prelivni bojler volumna 5 l. Namesti se pod umivalnikom.

### Bojler

Volumen bojlerja znaša 5L . Bojler prelivne breztladne izvedbe z elektro grelcem moči 2 kW in 230V.

## SANITARNI ELEMENTI

---

V prostorih so montirani sanitarni elementi iz bele sanitarne keramike.

### Umivalnik

Izdelan je iz bele sanitarne keramike, po izbiri arhitekta, dim.600x500 s sledečo opremo: enoročna stoječa mešalna baterija za toplo in hladno vodo za prelivni bojler, s ponikljanim sifonom, kotnim ventilom NO 15, nosilcem za brisače, ogledalom, etažero, nosilcem za milo.



# KANALIZACIJA

Fekalno kanalizacijo speljemo preko obstoječih vertikal v javno kanalizacijo. Zračenje kanalizacije izvedemo na streho, kjer jih zaključimo s tipskimi odzračevalnimi kapami. Horizontalno in vertikalno kanalizacijo v celoti izvedemo s kanalizacijskimi cevmi iz troslojnih polipropilenskih cevi (HT program). Za izvedbo 90° lokov obvezno koristimo dve 45° koleni.

Cevi, ki se polagajo v tlak v objektu se ovijejo z valovitim papirjem in obbetonirajo. Pri polaganju cevi je potrebno upoštevati potrebne padce (cevi  $\phi 50$  - 3%, cevi  $\phi 100$  - 2%, cevi  $\phi 150$  - 1%).

## Tesnostni preizkus

Po končani montaži izvršimo preizkus tesnosti kanalizacije s tlačnim preizkusom 0,3bar ter preverimo pretočnost. Po uspešno opravljenem tlačnem preizkusu napišeta predstavnik izvajalca in nadzorni organ zapisnik z podatki o preizkusu.

## TEHNIČNI IZRAČUN

Obremenitev hišne kanalizacije znaša:

$$q_s = 0,5 \times \frac{\sum A_{ws}}{\text{kompl.}}$$

$$q_s = 1.54 \text{ l/s oz. } 5.5 \text{ m}^3/\text{h}$$

kompl.		$A_{ws}$	$\sum A_{ws}$
Umivalnik	1	0.5	0,5
			0,5

$$q = 0,5 \sqrt{\sum A_{ws}}$$

$$q = 0,5 \sqrt{0.5}$$

$$q = 0,35 \text{ l/s}$$

Obremenitev hišne kanalizacije znaša:  $q_s = 0,35 \text{ l/s oz. } 1.3 \text{ m}^3/\text{h}$

**ENERKO** *PRO d.o.o*

Projektiranje, *inženiring*  
Kraigherjeva 19a, LENART  
tel.041 646 801  
rudi@enerko-pro.si

ŠTEVILKA PROJEKTA: 7/17

ŠTEVILKA NAČRTA 10/17

INVESTITOR:

SOCIALNO ZDRAVSTVENI ZAVOD HRASTOVEC  
HRASTOVEC 22  
2230 LENART

OBJEKT:

SKLADIŠČNI OBJEKT VOLIČINA  
I.in II.faza

VRSTA NAČRTA

**STROJNE INSTALACIJE**  
PREZRAČEVANJE, OGREVANJE,  
UNP,VODOVOD IN KANALIZACIJA

## PREDRAČUN

1. PREZRAČEVANJE
2. OGREVANJE IN UNP
3. VODOVODNI PRIKLJUČEK
4. NOTRANJI VODOVOD
5. SANITARNI ELEMENTI
6. KANALIZACIJA

-----  
S K U P A J :  
-----

V tej ceni niso zajeta gradbena in elektroinstalacijska dela potrebna za izvedbo teh instalacij !

## PREZRAČEVANJE

1. Dobava in montaža ventilatorja kot proizvod Pichler,s podatki 230V,550W za stensko montažo,kompletno z naslednjo pripadajočo opremo  
 - Samodvižna fasadna žaluzija WSK  
 - prostorski termostat ETY

AW450E4 1 kos

2. Dobava in montaža ventilatorja kot proizvod Pichler,s podatki 400V,1000W za stensko montažo,kompletno z naslednjo pripadajočo opremo  
 - Samodvižna fasadna žaluzija WSK  
 - prostorski termostat ETY

AW710DS 1 kos

5. Dobava in montaža prezračevalne rešetke za zajem zraka na fasadi, kot proizvod LINDAB, kompletno z drobnim montažnim materialom, pobarvana po RAL lestvici v barvi po izbiri arhitekta oz. investitorja, ...

JZR 5 1000x1000 1 kos

JZR 5 600x 600 1 kos

4. Dobava in montaža klima kanalov izdelanih iz pocinkane pločevine, debeline po DIN 1946, kompletno s koleni, loki, redukcijami, čistilnimi odprtini, ter veznim in drobnim montažnim materialom

40 kg

5. Dobava in montaža Armaflex izolacije debeline 23mm, lepljene s lepilom tip 520

3 m<sup>2</sup>

- 6.Dobava in montaža zunanjega termostata za vklop ventilatorja, z nastavljivo vklopno temperaturo 5...15 oC, kompletno z zaščito pred vremenskimi vplivi

1kos

7. Regulacija količin prezračevanja in predaja postrojenja, meritve intenzivnosti prezračevanja in hrupa,

Pavšal

- 8.Transport, pripravljalno-zaključna dela, prezračevanje.

Pavšal

-----  
**S K U P A J**  
 -----

## INSTALACIJA UNP IN GRETJE

1. Dobava in montaža stenskega plinskega kalorifierja, kondenzacijske izvedbe, za UNP tlaka 30mbar, kompletno s naslednjo opremo:

- koaksialni vertikalni dimnik  $\phi 110/80 \dots 3.5m, C33$
- konzola za zidno montažo
- fleksibilne NIRO cevi za navezavo dimnika in kalorifierja  $\phi 80 \times 1,6m$  z NIRO objemkami
- sobni termostat
- servisni zagon

Proizvod Apengroup tip KONDENSA LK20

2 kpt

2. Dobava in montaža krogelne plinske pipe z integriranim izolirnim kosem, za delovni tlak do 16bar, z navojnimi priključki, tesnilnim materialom, ...

NO20 2 kos

3. Dobava in montaža reducirnega ventila za redukcijo tlaka UNP za potrebe kalorifierja, za delovno območje do 5 kg/h, kot proizvod GOK, vključno z drobnim montažnim in tesnilnim materialom, za redukcijo tlaka UNP od 100mbar/30mbar

NO 20 1 kompl

4. Dobava in montaža zaporne kroglične pipe za UNP, z navojnimi priključki, tesnilnim in spojnim materialom

NO 25/16 2 kos

5. Dobava in montaža priključka za kontrolo tesnosti, sestavljenega iz cevne objemke s krogelno pipo z navojnimi priključki in čepom, kompletno s tesnilnim materialom,...

NO15 3 kos

6. Dobava in montaža črne brezšivne jeklene cevi, kompletno z naddolžino St.35

$\phi 20$  6 m  
 $\phi 25$  24 m

7. Dobava in montaža cevnihi lokov z radijem ukrivljenosti  $R = (1-1,5)d$ , kvalitete St.35

$\phi 20$  4 kosov  
 $\phi 25$  12 kosov

8. Dobava in montaža redukcije, kvalitete St.35

R25/20 4 kos

9. Dobava in montaža črnih jeklenih cevi trgovske kvalitete za izdelavo zaščitnih cevi, kompletno z naddolžino in trajno plastičnim polnilom

$\phi 50$  4 m

10. Korozijska zaščita vidno položene cevi z dvema slojema osnovnega premaza na peskano in razmaščeno podlago ter z dvema slojema prekrivne barve po lestvici RAL 1012,

2 m<sup>2</sup>

11. Dobava in montaža antikorozijske zaščite za jeklene cevi položene v zemlji. Ovoji na osnovi polivinilklorida in polietilena, s kontrolo na preboj 20kV...

1m<sup>2</sup>

12. Izdelava in montaža podpor in obešal za cevovode, pocinkane izvedbe, kot proizvod SIKLA

16 kg

13. Dobava in montaža manometra z radialnim priključkom, z navojnimi priključki NO 15, premerom skale 100 mm, kompletno z navojno pipico in tesnilnim materialom

0 - 160mbar

1 kompl.

14. Dobava in vkop PE cevi, serija S 8,3 SDR 17,6, za delovni tlak do 1 bar, izdelanih v skladu z DVGW-G 471, kompletno z naddolžino za pripravo zvarnih spojev, dobavljene v kolutu,...

PE32x5,1

30 m

15. Dobava in montaža prehodnega kosa PE/JE, za prehod iz jeklene na PE cev

PE320/φ25

2 kos

17. Dobava in montaža INOX nadometne omarice za montažo glavne požarne pipe, reducirnega ventila,...kompletno z prezračevalnimi odprtini, ključavnico,...

1 kos

18. Dobava in montaža plastičnega opozorilnega traku rumene barve z napisom »pozor plin«. Položenega 30-40cm nad plinovodom

35 m

19. Priključitev plina na grelnik, kompletno z montažnim in tesnilnim materialom ter fleksibilno cevko za UNP

2 kosa

pavšal

20. Izvedba priključka na obstoječo plinsko cev f80, kompletno s praznjenjem, blendiranjem priključkov, prepihanjem z dušikom ter ponovnim zaplinjevanjem s UNP

Pavšal

-----

21. Pripravljalno zaključna dela, izdelava navodil in shem za varno uporabo plina, izvedba preizkusa tesnosti, in trdnosti za 100 in 25mbar

pavšal

22. Transport, zavarovanje

pavšal

-----  
S K U P A J  
-----

## VODOVODNI PRIKLJUČEK

1. Dobava in montaža PE jaška s povoznim pokrovom in naslednjo opremo:  
 1 kos zaporni ventil NO 25  
 1 kos zaporni ventil NO 25 z izpustno pipico  
 1 kos nepovratni ventil NO25  
 1 kos čistilni kos NO25  
 1 kos horizontalni vodomer DN 20  $Q_n=3m^3/h$   
 (daljinsko odčitavanje po sistemu upravljavca vodovoda)

1 kompl.

2. Dobava in montaža PE cevi, SDR11 (S5) za delovni tlak 12,5 bar spajane z elektro uporovnimi spojkami, položene po navodilih proizvajalca

φ 32

36 m

3. Dobava in montaža PE podzemnega zapornega ventila, kompletno s teleskopskim vretenom, LŽ zaščitno kapo, z nastavki za elektroporovno varjenje

φ 32

1 kpt.

4. Dobava in montaža PE sedlastega kosa za izvedbo odcepa PE110 na obstoječi vodovod

φ 32/110

1 kpt.

5. Dobava in montaža pocinkanih navojnih cevi po DIN2440, kompletno s fitingi, tesnilnim in podpornim materialom ovite z dvema sloji dekorodal traku

φ 25 (φ33.7x3,2)

6 m

6. Dobava in montaža prehodnega kosa za elektroporovno varjenje za izvedbo redukcije iz PE cevi φ32 na jekleno cevi φ 25

PE32/NO25

3 kos

7. Dobava in montaža opozorilnega traku z napisom VODOVOD

40 m

8. Izvedba priključka na obstoječ priključni vod z zaporo in praznjenjem

Pavšal

9. Izvedba tlačnega preizkusa s vodnim tlakom 10bar, izdelava obratovalnih navodil in shem

Pavšal

10. Pripravljalno zaključna dela, transport, zavarovanje

Pavšal

S K U P A J

## NOTRANJI VODOVOD

1. Dobava in montaža pocinkanih navojnih cevi po DIN2440, kompletno s fittingi, tesnilnim in podpornim materialom ter ovite s dekorodal trakom oziroma Armaflex cevakom 23mm

φ 25 4 m

2. Dobava in montaža večplastnih cevi kot proizvod Geberit, tip Mepla, kompletno s spojnimi elementi, tesnilnim, pritrdilnim in spojnim materialom, ter toplotno izolacijo deb.13mm za podometno montažo

φ20x2,5 2m

3. Dobava in montaža toplotne izolacije za nadometne cevovode hladne vode, izdelane iz ARMAFLEX cevakov, tip Tubolit DG, debeline 23 mm, z lepljenimi spoji z lepilom tip 520 za naslednje dimenzije cevi

φ20 2m

4. Dobava in montaža zidne MS pipe, proizvod KOVINA z priključkom za gumi cev

NO15 1 kpl

5. Dobava in montaža MS krogelnega ventila z navojnimi priključki, kompletno tesnilnim materialom, proizvod KOVINA,

NO 25 1 kom

6. Dobava in montaža podometne NIRO omarice za montažo ventilov, z vratci in odprtinami za zračenje

160x200 ..120 1 kos

7. Izvedba tlačnega preizkusa, izdelava obratovalnih navodil in shem, dezinfekcija cevovoda

Pavšal

8. Pripravljalno zaključna dela, transport, zavarovanje

Pavšal

-----  
S K U P A J  
-----



## SANITARNI ELEMENTI

1. Dobava in montaža umivalnika izdelanega iz bele sanitarne keramike, proizvod in tip po izboru investitorja oz. arhitekta, vključno z nosilnim elementom in s sledečo opremo:

- enoročna stoječa armatura za nizkomontažni bojler, proizvod in tip po izboru investitorja oz. arhitekta
- pokromani sifon,
- 1x kotni ventil NO 15,
- nosilec za brisače,
- nosilec za milo,
- etažera,
- ogledalo.

1 kpl

2. Dobava in montaža nizko montažnega električnega bojlerja, prelivne izvedbe, kompletno z izolacijo, termostati, elektro grelcem

5L

1 kos

3. Izvedba tlačnega preizkusa, izdelava obratovalnih navodil in shem

Pavšal

4. Pripravljalno zaključna dela, transport, zavarovanje

-----  
S K U P A J  
-----

## KANALIZACIJA

1. Dobava in montaža troslojnih PP kanalizacijskih cevi (HT program), skupaj s fazonskimi komadi, tesnili in pomožnim montažnim materialom

φ 50	12 m
φ 160	34 m

2. Dobava in montaža prehodnega talnega PP sifona z horizontalnim odtokom, kot proizvod Hutterer-Lechner

HL-300 φ 50	1 kos
-------------	-------

3. Dobava in montaža tipske kape za odzračevanje nad streho

DN50	1 kos
------	-------

4. Dobava in montaža trde Cu cevi, za izdelavo odtoka kondenza, kompletno s Cu fittingi in obešali in 13mm plastjo armaflexa

φ22x1Cu	10m
---------	-----

5. Tlačni preizkus kanalizacije s tlakom 0.3 bar ob prisotnosti nadzora, predaja

Pavšal

6. Pripravljalno zaključna dela, transport, zavarovanje

Pavšal

SKUPAJ

# RISBE