

<b>5.0</b>	<b>NAČRT STROJNIH INŠTALACIJ IN STROJNE OPREME</b>
------------	--

<b>5.1</b>	<b>NASLOVNA STRAN</b>
------------	-----------------------

INVESTITOR

**OBČINA VRANSKO**  
**Vransko 59, 3305 Vransko**

OBJEKT

**PLINIFIKACIJA V OBČINI VRANSKO**

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

**IDZ**  
**Idejna zasnova**

ZA GRADNJO

**NOVA GRADNJA**

PROJEKTANT

**ISO – Teo Reberšek s.p.,**  
**Mestni trg 5, 3310 ŽALEC**

Žig:

Podpis:

ODGOVORNI PROJEKTANT

**Teo REBERŠEK univ.dipl.inž.stroj.; S-1801**

Žig:

Podpis:

ŠTEVILKA NAČRTA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA

**16/5-2019, ŽALEC, maj 2019**

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA

**Teo REBERŠEK univ.dipl.inž.stroj.; S-1801**

Žig:

Podpis:

<b>5.2</b>	<b>KAZALO VSEBINE NAČRTA 16/5-2019</b>
------------	--

5.1	NASLOVNA STRAN NAČRTA	
5.2	KAZALO VSEBINE NAČRTA	
5.3	TEHNIČNO POROČILO	
5.4	NAVEDBA UPORABLJENIH PRAVILNIKOV, PREDPISOV IN STANDARDOV	
5.5	RISBE IN DRUGA VSEBINA	
1.1	Situacija plinovoda št. 1 Ortofoto posnetek	M 1:500
1.2	Situacija plinovoda št. 2 Ortofoto posnetek	M 1:500
1.3	Situacija plinovoda št. 1 Komunalna infrastruktura	M 1:500
1.4	Situacija plinovoda št. 2 Komunalna infrastruktura	M 1:500
	Detajl križanja in približevanja inštalacij	M 1:x
	Detajl vkopa plinske cevi	M 1:x
	Raščen teren	
	Detajl vkopa plinske cevi	M 1:x
	Asfaltne površine	
	Detajl vgradnje zapornega podzemenga ventila z izpihovanjem	M 1:x
	Seznam parcelnih števil z lastništvom	

<b>5.3</b>	<b>TEHNIČNO POROČILO</b>
------------	--------------------------

### **5.3.1. SPLOŠNO**

Po zahtevah naročnika je izdelan **IDZ** načrt strojnih inštalacij in strojne opreme za objekt **PLINIFIKACIJA OBČINE VRANSKO**.

**Plinifikacija občine Vransko je vezana na priključitev na slovensko plinovodno omrežje, ki je v upravljanju PLINOVODI d.o.o..** Na lokaciji BV7, BV7/1 BRODE je predvidena izgradnja merilno regulacijske postaje (MRP) z oznako MRP VRANSKO 1, kjer se tlak plina ustrezno zreducira in odorira zaradi lažjega zaznavanja v primeru eventuelnih puščanj plina.

Tlak distribucijskega omrežja do samih porabnikov plina je predviden 4 bar-e.

Plinifikacija občine Vransko je predvidena etapno v 2 fazah in sicer:

1. FAZA – Plinifikacija območja industrijsko obrtne cone Vransko – Čeplje  
Na obravnavanem območju so obstoječi in novo predvideni poslovno industrijski porabniki in stanovanjske zgradbe, ki se trenutno v večini napajajo preko utekočinjenega naftnega plina (UNP).
2. FAZA – Širitev plinovodnega omrežja  
Trenutno zgolj kot odcep iz MRP-ja za kasnejše širjenje omrežja

Plinovod poteka splošno po dostopnih javnih cestah in zemljiščih, v določenih primerih tudi po zasebnih zemljiščih. Za izvedbo del bo potrebno predhodno skleniti služnostne pogodbe z lastniki posameznih zemljišč in doreči morebitno odškodnino. Višina odškodnine se naj definira na osnovi javno dostopne ocene vrednosti zemljišča (spletni portal Ministrstva za okolje in prostor, Geodetska uprava Republike Slovenije)

Seznam parcelnih števil, ki se dotikajo predlagane plinifikacije, vključno z lastništvom je zapisano v prilogi.

Za izvedbo del je potrebno predhodna izdelava DGD in PZI projektne dokumentacije, skladno z gradbenim zakonom.

Infrastruktura mora biti načrtovana in grajena tako, da ustreza zadnjemu stanju tehnike, je ekonomsko učinkovita, vzdrževanje pa mora biti tako, da zagotavlja optimalno tehnično delovanje.

Lastnik objekta, naprave ali omrežja, ki sestavlja infrastrukturo, je dolžan stvari, ki sestavljajo to infrastrukturo, tekoče in investicijsko vzdrževati ter ustrezno škodno zavarovati.

Z namenom zagotovitve nemotenega izvajanja gospodarskih javnih služb prenosa in distribucije plina in električne energije je potrebno zagotoviti, da gradnja ali izvajanje dejavnosti ne bo vplivala na varno in zanesljivo obratovanje plinovodnega in elektroenergetskega omrežja.

Grafična obdelava trase plinovoda in lokacije je prikazana v priloženih situacijah.

**5.3.2 TEHNIČNE SPECIFIKACIJE KVALITETE ZEMELJSKEGA PLINA**

Zemeljski plin je naravna mešanica ogljikovodikov, ki je lažja od zraka in pri temperaturi 15 °C in absolutnem tlaku 101,325 kPa v plinastem stanju, katerega glavna sestavina je metan.

Zemeljski plin v slovenskem plinovodnem omrežju ima naslednjo sestavo in karakteristike:

Osnovne karakteristike zemeljskega plina:

- spodnja kurilna vrednost  $H_s = 33\,250 \text{ kJ/Nm}^3$  (pri 15 °C, 1013 mbar)
- zgornja kalorična vrednost plina je 10,698 kW/m<sup>3</sup>
- relativna srednja gostota  $Q = 0,6$  (zrak 1,0)
- specifična teža  $q = 0,74 \text{ kg/Nm}^3$  (pri 15 °C, 1013 mbar)
- kemična sestava:

$\text{CH}_4$	(Metan)	92,00	vol %
$\text{N}_2$	(Dušik)	3,30	vol %
$\text{C}_2\text{H}_6$	(Etan)	3,20	vol %
$\text{C}_3\text{H}_8$	(Propan)	0,85	vol %
$\text{CO}_2$	(Ogljikov dioksid)	0,30	vol %
$\text{C}_4\text{H}_{10}$	(Butan)	0,20	vol %
$\text{C}_5\text{H}_{12}$	(Pentan)	0,10	vol %
$\text{C}_6\text{H}_{14}$	(Esan)	0,05	vol %
		<b>Skupaj 100,00</b>	<b>vol %</b>

Fizikalne kemične lastnosti zemeljskega plina se lahko občasno spreminjajo, vendar mora imeti zagotovljeno kurilno vrednost in Wobbe-jev indeks.

Uporaba zemeljskega plina je pozitivna in koristna v vseh oblikah koriščenja energije, tako za ogrevanje objektov in sanitarne tople vode, tehnologijo, ter kuhanje v gospodinjstvu, delavnicah in obrti. Uporaba plina kot energenta je najugodnejša v smislu kvalitete, ekologije, tehnike in ekonomičnosti.

Operater distribucijskega sistema zemeljskega plina zagotavlja varnost obratovanja v tehnično tehnološkem smislu, stalno dobavo potrebne količine plina, meritve plina in garantirana kvaliteta plina.

Operater distribucijskega sistema zemeljskega plina prenaša zemeljski plin takšne kakovosti, kot ga prevzame na predajni točki MRP Žalec, ki ga nadzoruje in upravlja operater prenosnega sistema Plinovodi d.o.o..

Kakovost prevzetega zemeljskega plina dnevno ugotavlja in dokumentira operater prenosnega sistema, bodisi na podlagi meritev lastnosti plina operaterja sosednjega prenosnega sistema, bodisi na podlagi lastnih meritev, ali obojega.

### 5.3.3 ZASNOVA PLINIFIKACIJE OBČINE VRANSKO

**Plinifikacija občine Vransko je vezana na priključitev na slovensko plinovodno omrežje, ki je v upravljanju PLINOVODI d.o.o..** Na lokaciji BV7, BV7/1 BRODE je predvidena izgradnja merilno regulacijske postaje (MRP) z oznako MRP VRANSKO 1, kjer se tlak plina ustrezno zreduceira in odorira zaradi lažjega zaznavanja v primeru eventuelnih puščanj plina.

Tlak distribucijskega omrežja do samih porabnikov plina je predviden 4 bar.

Plinifikacija občine Vransko je predvidena etapno v 2 fazah in sicer:

1. FAZA – Plinifikacija območja industrijske cone Vransko – Čeplje  
Na obravnavanem območju so obstoječi in novo predvideni poslovno industrijski porabniki in stanovanjske zgradbe, ki se trenutno v večini napajajo preko utekočinjenega naftnega plina (UNP).
2. FAZA – Širitev plinovodnega omrežja  
Trenutno zgolj kot odcep iz MRP-ja za kasnejše širjenje omrežja

Tlak distribucijskega omrežja do samih porabnikov plina je predviden 4 bar zaradi naslednjih prednosti:

- Zaradi nepoznavanja razvoja plinifikacije (porabnikov) so pri tlaku 4 bar veliko večje rezerve v omrežju in s tem možnosti prilagajanje omrežja. Prav tako zaradi nepoznavanja predvidene tehnologije poslovno industrijskih odjemalcev.
- Predpisi (varnostni odmiki, križanja, itd. so enaki za vse plinovode do tlaka 5 bar.
- Vsi plinovodi se lahko gradijo iz PE cevi.
- Omrežje je cenejše, ker so dimenzije cevi manjše.

Slabosti:

- Pred vsakim porabnikom je potrebno vgraditi regulator tlaka.
- Na posamezne veje/vode k posameznim porabnikom je potrebno vgraditi GAS STOP VENTILE, ki v primeru večjih okvar samodejno zaprejo dovod plina.

Predvidena lokacija MRP-ja je razvidna iz situacije in sicer na zemljišču v neposredni bližini BV7, BV7/1 BROD, ob avtocestnem izvozu/uvozu za Vransko. MRP je predviden kot samostojen gradbeni objekt s priključkom na elektro omrežje.

Umestitev objekta MRP-ja mora biti skladno s Prostorsko zakonodajo in Pravilnikom o tehničnih pogojih za graditev, obratovanje in vzdrževanje plinovodov z največjim delovnim tlakom do vključno 16 barov.

Kota nivoja v MRP-ju mora biti 20 cm višji od okoliškega terena. Dostop do MRP mora biti omogočen preko ustrezne asfaltirane dovozne poti v širine 3 m in priključen na povezovalno cesto. Okrog objekta MRP je potrebna ograja. Višina ograje je min. 2,2 m, spodnji del ograje je zaključen z betonskim robnikom. V objektu MRP-ja se vrši redukcija plina iz tlaka 50 bar na tlak 4 bar. Zaradi porabe plina v široki potrošnji se plin ustrezno odorira. Okvirna potrebna tlorisna izmera za postavitve MRP je cca. 300 m<sup>2</sup>.

MRP VRANSKO 1 je predvidena na pretok plina 500 Nm<sup>3</sup>/h.

Vhodni plinovod :

$p_{v\text{ naz.}} = 50 \text{ bar}$

Izbrani cevovod DN 50

Izhodni plinovod

$p_{v\text{ naz.}} = 4 \text{ bar}$

Izbrani cevovod DN 100

V MRP bo vgrajena ustrezna oprema kot so: vstopne armature (pipe), lopute, plinski filtri, grelniki plina, regulatorji tlaka z varnostno zapornimi ventili, regulatorji tlaka, varnostno izpuštni ventili, plinomeri, elektronski korektorji, odorirna naprava, izolirne prirobnice, naprava za ogrevanje plina, itd..

Regulacijske proge morajo imeti take varnostne naprave, ki onemogočajo nedovoljeno zvišanje izstopnega tlaka za vsakim regulatorjem. Za glavno varovanje pred nadtlakom je potreben varnostno zaporni ventil (VZV) nastavljen za varovanja pred nadtlakom (lahko istočasno tudi proti prenizkemu tlaku).

Še dodatna druga naprava je potrebna kadar sta istočasno izpolnjena sledeča pogoja (po diagramu), kar velja za to MRP

$P_{v\text{ max}} - P_{I\text{ dop}} > 16 \text{ bar}; 50\text{bar} - 4\text{bar} > 16 \text{ bar}$

$P_{v\text{ max}} / P_{I\text{ dop}} > 1,6; 50/4 = 12,5 > 1,6$

Izpolnjena sta oba pogoja in je potrebno po DVGW - G 491 za imenovano MRP dvakratno varovanje reducirne linije.

Tlak zapiranja varnostnih naprav (z upoštevanjem tolerance pri zapiranju) mora biti v tlačnem območju med najvišjim dopustnim delovnim tlakom  $P_{v\text{ max}}$  in njegovo 1,1 kratno vrednostjo (preizkusni tlak). Paziti je potrebno, da je zaporni tlak pripadajočega regulatorja  $< P_{I\text{ dop}}$  (najvišji dopustni delovni tlak v sistemu priključenim za regulatorjem, merjen v bar).

V MRP bosta inštalirani dve reducirni progi s 100% zmogljivostjo (delovna in rezervna). Regulator v 1. liniji ima manjšo pretočno zmogljivost zaradi predvidenega manjšega odjema na začetku obratovanja.

Merjenje porabe plina bo izvedeno na visokotlačni strani, zato je potrebno izbrati števec s korektorjem plina.

Test za trdnost mora biti izveden skladno s standardom SIST EN 12186, SIST EN 12327 in SIST EN 1776. Trdnostno se preizkusi vse varjene elemente brez vgrajene opreme. Za preizkusni medij se uporablja ČISTO VODO, ki ne sme imeti primesi.

Test za tesnost mora biti izveden skladno s standardom SIST EN 12186, SIST EN 12327 in SIST EN 1776. Izvesti ga je potrebno opravljenem trdnostnem preizkusu po montaži v objektu MRP. Namen preizkusa je preizkus tesnosti tistih spojev in opreme, ki ni bila zajeta s preizkusom trdnosti. Tesni medij je ZRAK, INERTNI PLIN ali ZEMELJSKI PLIN.

Pri električnem varjenju v MRP naj bo uporabljen postopek obločnega varjenja s kovinsko elektrodo. Oblika vara naj bo čelni V –zvar . Priprava robov cevi in oblika zvara mora biti skladna z SIST EN 29692 : 7996. Kvaliteta zvara v skldu z SIST EN 729-1 do 4:1995.

Plinsko distribucijsko omrežje se gradi iz PE cevi.

### 5.3.4 DISTRIBUCIJSKI PLINOVODI

*Pred pričetkom del na terenu je potrebno zakoličiti traso predvidenega plinovoda in identificirati obstoječe inštalacije (komunalne vode), jih pregledati in jasno označiti oz. zakoličiti. Točne lokacije obstoječih inštalacij se definira z ročnim izkopom. Zakoličena trasa in obstoječe inštalacije morajo ostati vidno označene v času trajanja del. Zakoličba obstoječe inštalacije se izvaja skupno z upravljalci komunalnih vodov. V območju obstoječih inštalacij se dela izvajajo ročno in ob prisotnosti upravljalcev komunalnih vodov.*

*Z namenom zagotovitve nemotenega izvajanja gospodarskih javnih služb prenosa je potrebno zagotoviti, da gradnja ali izvajanje dejavnosti ne bo vplivala na varno in zanesljivo obratovanje plinovoda in ostale komunalne infrastrukture (ureditev gradbišča, vnaprejšnje napovedovanje izvajanja določene vrste aktivnosti v območju varovalnih pasov, predhodno izvedena zakoličba, itd.).*

*Distribucijski plinovod in priključni plinovodi so predvideni s cevmi iz PE100 za tlačno stopnjo 4 bar - SDR 11 (S5) (nadtlač do 10 bar). Hitrost v cevovodu naj bi znašala med 8 in 18 m/s. Plinovod je položen v jarek, globina izkopa jarkov je na območju obstoječih komunalnih vodov prilagojena le tem (skladno s specifičnimi detajli in dogovorom s predstavnikom posameznega soglasodajalca). Globina jarka za plinovod je cca. 1,30 do 1,60 m. Plinovod bo v celoti vkopan in položen v jarek in ustrezno utrjeno ter zasuto. Zunanje površine bodo utrjene in povrnjene v prvotno stanje. Niveleta dna jarka je 10 cm globlja od spodnjega roba cevi, da je lahko izdelana peščena posteljica. Dno jarka, v katerega se polaga plinovod, mora biti brez ostrih predmetov, ki bi lahko poškodovali cev ali oblogo cevi. Plinovodno cev se tako polaga v globino cca. 1,10 do 1,30 m. Pri križanju, prečkanju komunalne infrastrukture (vodovod, kanalizacija, elektrika, telekomunikacije, javna razsvetljava) se cevi zaščiti z zaščitno cevjo, katere premer je 2 - 6 cm večji od zunanjega premera plinske cevi. Po montaži plinovodnih cevi in po kontroli tesnosti se cevi obsuje s peskom min. 10 cm nad temenom. Granulacija peska je pri drobljenem materialu 0 - 4 mm, pri prodnatem pa 0 - 20 mm. Širina izkopa je min. 60 cm.*

*V območju do 50 cm nad temenom cevi se izvaja ročno nabijanje zasipnega materiala, naslednji sloji pa so strojno komprimirani, vendar z učinkom stroja le do globine 50 cm.*

**PREDAJNO MESTO** je predvideno pred vsakim porabnikom plina ali v skupino porabnikov. Predajna mesta so predvidena v kovinski omarici, ki je montirana na betonskem podstavku ali na fasadi objekta skladno z dogovorom med distributerjem plina in investitorjem. V omarici se nahaja glavna plinska požarna pipa, plinski filter, regulator tlaka plina in števec porabe plina za vsakega porabnika. Od predajnega mesta plina skladno s pogoji distributerja plina si vsak porabnik plina zgradi svoj plinski priključek z ozirom na njegove potrebe.

*Mesto postavitve plinomerov mora biti lahko dostopno za odčitavanje in nadzor, izven eventuelnih ograj oziroma vkomponirano v ograjo.*

*Večji porabniki plina (kotlovnice, industrijski porabniki, itd.) imajo lahko drugačen vstopni tlak in drug način merjenja porabe plina.*

*Na posameznih vejah/vodih bodo vgrajeni **GAS STOP VENTILI** oz. (hitro zaporni ventili - po DVGW – VP 305 za tlak 1- 5 bar), ki v primeru poškodbe na plinskih priključkih, samodejno zaprejo dovod plina. Na vseh posameznih vejah bodo vgrajene podzemne vgradne pipe na vretena z izpihovalnimi priključki, ki omogočajo zapora linij po posameznih odsekih.*

*Mesto vgraditve zapornih elementov določi projektant v dogovoru z operaterjem plinovodnega omrežja. Del zapornega elementa na površini mora biti ustrezno zaščiteno in označeno.*

Zaporna armatura je predvidena za podzemno vgradnjo. Tlačna stopnja zaporne armature je PN10-16. Zaporne pipe so varilne izvedbe in opremljene z nastavki za sekundarno mazanje z nastavkom za drenažni izpust. Odpiranje in zapiranje je omogočeno preko prirobničnega nastavka, kamor se montira podaljšano vreteno s pripadajočim pogonom in kolesom ali ročico. Delovno temperaturno območje je od – 20 °C do + 100 °C.

Zasipanje plinovoda se izvede po uspešno izvedenem tesnostnem in tlačnem preizkusu in ko plinovod pregleda operater plinovoda in odgovorni nadzornik.

Lega cevovodov in vseh ostalih elementov cevovoda v zemljini (zaporni element in ostali pomembnejši elementi plinovoda) morajo biti trajno nadzemno označeni s pozicijskimi in opozorilnimi tablicami, tako da je možen kvaliteten nadzor nad plinovodom in hitra določljivost plinovoda. Opozorilne tablice se praviloma pritrjujejo na za to predvidene prosto stoječe stebričke ali na ograje oz. objekte. Priključni plinovod za hišni priključek mora imeti svojo tablico z označenim mestom odcepa. Tablice in pritrditve so aluminijaste, vijaki in matice morajo biti nerjaveči. Stebrički so vroče pocinkani, višina nad temenom je 2,0 m. V betonski temelj se učvrstijo s sidrom, na vrhu so pokriti s plastično kapo.

Pri plinovodih z delovnim tlakom do vključno 16 barov so označene spremembe smeri osi plinovoda z označevalnimi tablami, na katerih morajo biti naslednje oznake:

- številka
- premer
- globina
- odmik plinovoda od stebrička

Vse tablice morajo biti zabeležene v knjigi pozicijskih tablic, iz katere mora biti razvidno naslednje:

- število tablic na posameznih odsekih
- napisana vsebina posameznih tablic
- mesto pritrditve za vsako tablico posebej

### **5.3.5 TRASA PLINOVODA IN KOMUNALNE INFRASTRUKTURE**

Vsi plinovodi bodo potekali načeloma po javnih površinah ob robu ceste pod utrjenimi, oziroma povoznimi površinami. Predajna mesta plina, bodo načeloma na posestni meji na ustreznih betonskih podstavkih s kovinskimi omaricami.

Predvideno je križanje z obstoječim prenosnim plinovodom M2 (DN315, p=50 bar) in z M2/A (DN800, p=70 bar). Križanje se izvaja skladno z zahtevami upravljalca.

Predvideno je križanje z avtocesto MB-LJ in sicer na način vodenega podvrtavanja z uvlačenjem zaščitne cevi.

Pri križanjih in vzporednem vodenju komunalnih vodov s plinovodi je potrebno upoštevati osnovne zahteve glede kota križanja in varnostnih odmikov med komunalnimi vodi za zagotovitev obratovalne varnosti.

Pri plinovodih z največjim delovnim tlakom do vključno 5 barov mora biti:

- kot križanja: od 30° do 90°,
- višinski odmik pri križanju: najmanj 0,2 m,
- vzdolžni odmik: najmanj 0,4 m.

Globina polaganja plinovodov mora biti tolikšna, da bo kritje nad temenom glavnih plinovodov najmanj 0,6 m, v primeru priključnih plinovodov je kritje nad temenom plinovoda najmanj 0,5 m. Globina polaganja plinovodov v cestiščih mora biti določena



glede na material plinovoda, debelino stene cevi ter zaščito plinovoda in ne sme biti manjša od 1 m. Ob sočasni graditvi plinovodov se lahko horizontalni varnostni odmiki pri vzporednem vodenju zmanjšajo do 50%.

Izvajalec mora upoštevati vse pogoje, ki jih dajejo upravljalci komunalnih vodov za dela in zaščite komunalnih vodov na križanjih in tangiranjih s plinovodom.

V primeru nedoseganja predpisanih odmkov oz. križanj je potrebno plinovod zaščititi s PE-HD cevjo večjega premera kot je plinovodna cev. Dolžina zaščitne cevi je minimalno 1,5 m na vsako stran križanja.

Zaščite vodov se izvedejo po navodilih upravljalcev, oz. pod njihovim nadzorom.

#### Izvedba cevovodov pod prometnimi površinami

Pod povoznimi površinami se cevovodi položijo načeloma v zaščitni cevi v cestno telo. Višina nadkritja nad cevjo mora biti minimalno 1,35 m. Zasipanje jarka se mora izvajati v slojih (predvidoma 10 – 20 cm), ki omogočajo komprimacijo po celotni debelini glede na uporabljeno utrjevalno sredstvo. Uporabljajo se lahko le lahka nabijalna sredstva (nabijalne plošče, žabe, lahki valjarji brez vibriranja – BW 90, ipd.). V jarku nad plinovodno cevjo ni dovoljeno komprimiranje s težkimi vibracijskimi stroji. Za izdelavo posteljice plinovodne cevi je potrebno dno jarka očistiti kamnov in predmetov, ki bi lahko poškodovali plinovodno cev ter dno izravnati do točnosti  $\pm 10$  cm merjeno z letvijo dolžine 4,00 m. Posteljica mora biti iz mivke ali peska (drobljenec ali naravni rečni pesek) granulacije 2 – 4 mm v debelini minimalno 0,10 m. Plinovodno cev položeno v peščeno posteljico se nato zasuje z enakim materialom, kot je izdelana posteljica še minimalno 0,20 m nad cevjo po celi širini jarka. Peščeni zasip se ne nabija in utrjuje.

Nad peščenim obsipom se jarek v celoti zasuje z gramoznim materialom.

Vsa gradbena dela za obnovo vozišč je potrebno izvajati v skladu s tehničnimi pogoji za voziščne konstrukcije (POSEBNI TEHNIČNI POGOJI ZA VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE, knjiga 4, izdajatelj Skupnost za ceste Slovenije, 1989).

Nosilni gramozni sloj voziščne konstrukcije mora biti debeline minimalno 0,50 m. Za nosilni sloj se lahko uporabi naravni gramoz, drobljenec ali mešani material naravnega gramoza in drobljenca. Vgrajeni material mora biti granulacije do 0,32 mm s sestavo zmesi kamnitih zrn po tabeli in z deležem zrn do 0,063 mm, deležem zrn do 0,02 mm ter deležem zrn do 4 mm iz zgoraj navedenih tehničnih pogojev. Nosilni sloj mora biti vgrajen z zgoščenostjo najmanj 98% (po Proctorju). Nosilnost nosilnega sloja, določena z deformacijskim modulom  $E_{v2}$  in z razmerjem deformacijskih modulov  $E_{v2}/E_{v1}$  mora ustrezati zahtevam iz naslednje tabele:

Prometna obremenitev	Zelo težka ali težka		Srednja ali lahka	
Vrsta kamnitih zrn				
Zahtevana vrednost	$E_{v2}$ MN/m <sup>2</sup>	$E_{v2}/E_{v1}$	$E_{v2}$ MN/m <sup>2</sup>	$E_{v2}/E_{v1}$
naravna	$\geq 100$	$\leq 2,2$	$\geq 90$	$\leq 2,4$
drobljena	ali $\geq 120$	$\leq 2,0$	$\geq 100$	$\leq 2,2$
mešana				

Izvajalec mora preverjati kakovost vgrajenega materiala in kakovost izvedbe s tekočimi preiskavami v skladu z veljavnimi predpisi in zgoraj navedenimi posebnimi tehničnimi pogoji (POSEBNI TEHNIČNI POGOJI ZA VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE, knjiga 4, izdajatelj Skupnost za ceste Slovenije, 1989). Minimalni obseg tekočih preiskav je določen v teh pogojih. Kontrola nosilnosti nosilnega sloja – deformacijskih modulov se izvaja načeloma vsakih 200 m položenega plinovoda.

V primeru, da nadzorni organ pri tekočih raziskavah ugotovi večja odstopanja rezultatov od zahtevanih vrednosti lahko obseg minimalnih tekočih preiskav še naknadno poveča brez doplačila. V času od zasipa plinovodnega jarka do končne izdelave asfaltne obloge mora izvajalec vzdrževati cestne površine nad jarkom, tako da je možen promet preko njega. Jarek mora biti zasut do vrha asfaltne obloge, zaključni sloj mora biti iz peska granulacije 0 – 8 mm.

Zaključni asfaltni sloj je potrebno izvesti v enaki debelini (dvoslojni ali enoslojni) in v enaki kvaliteti kot je obstoječa asfaltna obloga, ki mora biti pred asfaltiranjem plinovodnega jarka ravno prirezana. V primeru, da se rob obstoječega asfalta poškoduje v času izvajanja gradbenih in montažerskih del ter v času do asfaltiranja jarka (zaradi nezadostne zaščite roba asfalta), je potrebno obstoječi asfalt ponovno prirezati. Vsi stroški v zvezi s tem (dodatno prirezovanje in dodatne količine asfaltne mase) bremenijo izvajalca del.

Pod makadamskimi površinami (ceste, bankine asfaltnih cest, pešpoti, ipd.) je potrebno gradbena dela izvajati pod enakimi pogoji kot pod asfaltnimi cestami, le da se zgornji nosilni sloj izdela iz gramoznega zasutja v debelini 0,50 m in posuje s peskom in rahlo uvalja. Končna ureditev makadamskih površin mora biti vsaj enake kvalitete, kot je bila pred gradbenim posegom.

Robnike, ki jih prečka plinovodni jarek, se lahko spodkoplje. Če to zaradi kakršnihkoli vzrokov ni možno jih je potrebno odstraniti in po zasutju jarka ponovno vgraditi ali v primeru poškodb obstoječih, dobaviti in vgraditi nove enake kvalitete in oblike, kot so obstoječi.

#### Rešitve križanj in vzporednih potekov cevovodov s komunalno infrastrukturo

Pri izvedbi križanj cevovodov s komunalnimi vodi je potrebno upoštevati veljavne predpise in zahteve upravljalcev komunalnih vodov.

Križanje cevovodov s podzemnimi komunalnimi vodi se načeloma izvaja na naslednji način, če ni v projektu ali s strani upravljalca komunalnega voda ali nadzornega organa drugače določeno:

Na trasi cevovodov se zakoliči vse komunalne vode po naročilu gradbenega izvajalca v skladu z opisom v poglavju "Zakoličba komunalnih vodov" v tem projektu (vodovod, kanalizacija, elektroenergetski vodi, telekomunikacijski vodi in kabelska TV).

O zakoličbi se naredijo "zapisniki o zakoličbah" in preveri skladnost s tehnično dokumentacijo.

Na mestu križanj se naredi ob izvedbi plitev strojni izkop tampona ali humusa in ročni izkop vodov v širini cc. 3 m. Medsebojno višinsko usklajitev je potrebno izvesti v fazi izvajanja, eventuelno potrebno zaščito komunalnih vodov in plinovoda pa geodetsko posneti in vpisati v gradbeni dnevnik.

Izvajalec gradbenih del mora z upravljalci komunalnih vodov usklajevati vse aktivnosti v zvezi s križanji in tangiranjmi komunalnih vodov.

Izvajalec mora upoštevati vse pogoje, ki jih dajejo upravljalci komunalnih vodov za dela in zaščite komunalnih vodov na križanjih in tangiranjih s plinovodom.

#### Vodovod in kanalizacija

Horizontalno križanje plinovoda in vodovoda mora biti izvedeno pod pravim kotom. Kjer ta pogoj ni mogoče izpolniti, mora biti kot križanja med 45° in 90°. V višinskem pogledu se križanje izvede izven nivoja z odklikom min. 50 cm. Pri križanjih, kjer ni na razpolago višinskih podatkov o vodovodu, bo potrebno vodovod sanirati.

Na mestu križanja mora biti vodovod dodatno zaščiten proti posedanju in proti onesnaženju pitne vode.

Pri križanju plinovoda s kanalizacijo mora plinovod praviloma potekati nad kanalom.

#### *Električno omrežje*

*Obstoječe podzemne energetske vode je potrebno pred položitvijo plinovoda ustrezno zaščititi s PVC cevmi. Horizontalni odmik plinovodne cevi od visokonapetostnih kablov je min. 50 cm oz. 70 cm po diagonali in 40 cm po diagonali od nizkonapetostnih kablov.*

*Pred odkopom naj se energetski vodi po možnosti lokalno odklopijo.*

*Pri vzporednem poteku naj bo plinovod oddaljen vsaj 60 cm od kablov (normalno 3 m pri VN kabljih).*

*Za nadzemne električne daljnovode veljajo naslednji odmiki za vzporedni potek:*

- 10 m od krajnega vodnika za daljnovode 110 kV in več*
- 4 m od krajnega vodnika za daljnovode manj kot 110 kV*

*Za križanje plinovoda z nadzemnimi daljnovodi je potrebno izdelati elaborat križanja.*

#### *Telekomunikacijsko omrežje*

*Pri križanju plinovoda s podzemnimi telekomunikacijskimi (v nadaljevanju TK) vodi poteka plinovod pod kablom na razdalji min. 50 cm. Pred položitvijo plinovoda je potrebno zaščititi TK kable s PVS cevmi 3 m levo in desno od plinovoda.*

*Pri vzporednem poteku izven naselij naj bo razmik med podzemnimi vodi praviloma vsaj 5 m, nikakor pa ne manj kot 3 m.*

### **5.3.6 TEHNIČNO - TEHNOLOŠKI POGOJI ZA IZGRADNJO PLINSKEGA OMREŽJA IN MONTAŽO PLINOVODOV**

*Predvidene so cevi iz polietilena visoke gostote (PE100). Dimenzije cevi morajo biti usklajene z DIN 8074 in ISO /DIS 4437. Cevi so z vzdolžnimi rumenimi črtami RAL 1018. Na vsakem dolžinskem metru morajo imeti cevi vtisnjeno predpisano oznako:*

- naziv proizvajalca,*
- namen uporabe »PLIN«,*
- imenski premer v mm,*
- delovni tlak,*
- standard po katerem je cev izdelana,*
- znak kvalitete (npr. DVGW),*
- datum proizvodnje,*
- vrsta in tip materiala in hitrost tečenja taline,*
- dolžina v metrih.*

*Za delovni tlak plina do 4 bar se uporabijo cevi serije SDR 11,0. Cevi premera 20 - 110 mm se dobavljajo navite v kolute ali v ravnih palicah dolžine 6 ali 12 m, cevi premera nad 110 mm pa le v ravnih palicah dolžine 6 ali 12m.*

*Za fazonske kose je potrebno uporabljati fazonske kose po DIN 16963 iz PE in morajo imeti enak indeks taline zaradi kompatibilnosti spojev pri varjenju.*

*Pod prevoznega sredstva mora biti čist in raven. Iz poda ne smejo moleti ostri predmeti. Vse cevi morajo nalegati po celi dolžini in ne smejo moleti izven naležne ploskve. Cevi je potrebno zavarovati pred premikanjem. Pri nakladanju in razkladanju cevi ne smemo vleči čez ostre robove. Cevi ne smemo vleči po tleh. Uporabljamo pasove, ki ne smejo biti ožji od 10 cm.*

*Pred montažo je potrebno cevi razporediti vzdolž delovnega pasu trase na lesene podstavke (velja za cevi, ki so dobavljene v palicah) in sicer na prosto stran izkopa. Cevi je potrebno znotraj očistiti tako, da se odstranijo vse nečistoče in eventualni tuji predmeti.*

Pri polaganju PE cevi je potrebno v celoti upoštevati zahteve, ki jih predpisuje predpis - DVGW - G472 in DIN 19630. Posebno pozornost je potrebno posvetiti sledečim zahtevam:

- vgrajujejo se lahko samo cevi, ki so ustrezne za pretok plina,
- zunanja temperatura pri polaganju ne sme biti nižja od 0° C,
- zareze in odrgnine na ceveh ne smejo presegati 10 procentov minimalne debeline stene cevi po DIN standardih,
- upoštevati je potrebno velik temperaturni raztezek, ki je za PE 0,2 mm/m pri 20° C in cevi zasuti pri temperaturi, ki je čim bližja temperaturi obratovanja,
- elastično krivljenje cevi ne sme presegati za PE cevi radija  $R=50 D$  pri 0 °C, oziroma radija  $R=20D$  pri 20 °C.

Najpomembnejša operacija montaže je vsekakor spajanje PE cevi. Cevi se spajajo z elektrovarilnimi spojkami po DIN 16963 ali po navodilih proizvajalca sočelno ( $d>110$  mm) - upoštevati DVS 2207, DVS 220 in GW 330 ter po navodilih DVGW G 472. Vsi varjeni spoji morajo biti brez napetosti. Če so cevi v kolutih, jih je potrebno 24 ur pred montažo razviti po možnosti pri temperaturi 20 °C. Pri razvezovanju in odvijanju cevi s koluta je potrebno paziti, da se konci cevi ne sprožijo in poškodujejo prisotnih. Zunanja temperatura pri varjenju ne sme biti nižja kot 3 °C in ne višja kot 30 °C.

#### Varjenje z elektrovarilnimi spojkami (ELEKTROFUSION)

Na ta način se obvezno vari cevi do vključno premera 90 mm. Večje premere lahko varimo na enak način. Pred začetkom varjenja je potrebno obdelati konce cevi in jih pripraviti za elektrofuzijski spoj. Priprava koncev cevi se izvede z rotacijskim strgalom. Nato se konce cevi očisti in razmasti. Uporabi se tekočino, ki jo predpiše dobavitelj cevi. S pomočjo orodja za centriranje se oba konca cevi vstavi v elektrovarilno spojko. Posebna naprava omogoča avtomatski proces elektrofuzijskega varjenja. Po vključitvi naprave se na njenem ekranu prikaže vrsta fitinga, čas varjenja in električna upornost priključenega fitinga. Po končanem varjenju mora spojno mesto ostati v orodju za centriranje, da se ohladi in pridobi na trdnosti. Naprava mora imeti dokazilo o ustreznosti. Čas hlajenja je odvisen od premera cevovoda in proizvajalca fittingov. Za kvalitetno varjenje cevi in fittingov je važen pojem »varilnost«. To pomeni, da morajo biti materiali cevi in fittingov kompatibilne lastnosti. Podrobnejša navodila za varjenja mora podati dobavitelj fittingov, ki jih mora izvajalec montažnih del v celoti upoštevati.

#### Sočelno varjenje (BUTFUSION)

Na ta način se vari cevi do vključno premera 125 mm navzgor. Konce cevi se vstavi in pritrdi v centrino napravo. Z rezkalnim strojem se istočasno posname čela obeh cevi, da se doseže vzporednost in ravnost. Po rezkanju se zvrane površine očisti in razmasti. Med cevi se potem vstavi grelno ploščo s teflonsko oblogo segreto na temperaturo, ki je odvisna od dimenzije cevi, temperature okolice itd.. Nato se cevi s pomočjo hidravlike pritisne ob ploščo, da se zvarne površine ustrezno raztalijo. Čas segrevanje je tudi odvisen od premera cevi, temperature okolice itd.. Po tem času se cevi razmakne, umakne se grelno ploščo in cevi nemudoma pritisne eno k drugi. Sila stiskanja in čas ohlajevanja je prav tako predpisan. Tabele vseh parametrov za vse možne variante so sestavni del naprave za varjenje. Naprava mora imeti dokazilo o ustreznosti.

Zadovoljivo kvaliteto zvarov je potrebno zagotoviti z nadzorom in kontrolo na gradbišču in ustreznimi zapisniki - izpiski ter uporabo ustreznih aparatov za varjenje. Paziti je potrebno, da se ne vari pri nizkih temperaturah, pri dežju ali pri močnem vetru. Opraviti je potrebno vizualni pregled vseh zvarov. Za kontrolo spojev se uporabijo preizkusi brez poškodbe.

Tlačni preizkus mora biti opravljen na način, ki je predpisan v DVGW G469. Preizkusni medij je zrak, dušik ali kakšen drug inertni plin.

### 5.3.7 POTENCIALNI PORABNIKI PLINA

	<b>PREDVIDENA SKUPNA PORABA ZEMELJSKEGA PLINA (Nm<sup>3</sup>/leto)</b>	
	<b>MAX.</b>	<b>MIN.</b>
<b>Vransko 1. FAZA</b>	<b>760.000</b>	<b>380.000</b>
<b>Vransko 2. FAZA</b>	<b>584.000</b>	<b>292.000</b>

*Opomba:*

*Pri izračunu je upoštevano, da ogrevalna sezona znaša predvidoma 265 koledarskih dni. Predvideno število ogrevalnih ur znaša 1300. Zunanja temperatura je skladna z veljavno klima karto Slovenije, ki predvidena zunanja temperature -13°C.*

*K omenjenemu je dodana še porabo za potrebe tehnologije.*

*V sklopu predvidene kogeneracije se predvideva 16 urno obratovanje.*

*Za naselje območje VRANSKO 1. FAZA so ocenjeni naslednji potencialni uporabniki plina za potrebe tehnologije in ogrevanja ter pripravo sanitarne tople vode:*

**DARS d.d**

*Skupna toplotna moč cca. 500 kW.*

*Obstoječi UNP porabnik.*

**GOMARK d.o.o.**

*Skupna toplotna moč cca. 50 kW (obstoječi objekt).*

*Skupna toplotna moč cca. 500 kW (NOVI PROIZVODNI OBJEKT, predvidena gradnja v leti 2019). Za tehnološke porabnike.*

*Obstoječi UNP porabnik.*

**PETRE ŠOTORI d.o.o.**

*Skupna toplotna moč cca. 94 kW (obstoječi objekt).*

*Obstoječi UNP porabnik.*

**PROFUNDIS d.o.o.**

*Skupna toplotna moč cca. 1 MW.*

*Predvidena gradnja v gospodarski coni Čeplje, oznaka ČE 02-4/1.*

- območje A, površine 78.750 m<sup>2</sup>, št. objektov 6
- območje A1, površine 1.875 m<sup>2</sup>, št. objektov 1
- območje B, površine 17.500 m<sup>2</sup>, št. objektov 2
- območje C1, površine 10.000 m<sup>2</sup>, št. objektov 2
- območje C2, površine 10.900 m<sup>2</sup>, št. objektov 2
- območje D1, površine 6.570 m<sup>2</sup>, št. objektov 1
- območje D2, površine 5.625 m<sup>2</sup>, št. objektov 1
- območje D3, površine 3.850 m<sup>2</sup>, št. objektov 1

**AMZS d.d.**

*Skupna toplotna moč cca. 160 kW (obstoječi objekt).*

*Obstoječi UNP porabnik.*

**BIJOL d.o.o.**

*Skupna toplotna moč cca. 50 kW (obstoječi objekt).*

*Obstoječi UNP porabnik.*

PROFI KMET d.o.o.  
Skupna toplotna moč cca. 50 kW (obstoječi objekt).  
Obstoječe ogrevanje s TC (voda – voda).

VIBA d.o.o.  
Skupna toplotna moč cca. 80 kW (obstoječi objekt).  
Obstoječi UNP porabnik.

Stanovanjska soseska Grofice Vransko  
Skupna toplotna moč cca. 250 kW. Zaključek gradnje v letu 2019.  
Predviden UNP porabnik.

Gostilna Grof  
Skupna toplotna moč cca. 50 kW (obstoječi objekt).  
Obstoječi UNP porabnik.

Za naselje območje VRANSKO 2. FAZA so ocenjeni naslednji potencialni uporabniki  
plina za potrebe tehnologije in ogrevanja ter pripravo sanitarne tople vode:

ENERGETIKA PROJEKT d.o.o.  
Skupna toplotna moč cca. 1MW (obstoječi objekt).  
Predvidena izgradnja kogeneracije.

### **5.3.8 OCENA INVESTICIJE**

Ocena investicije je izdelana na osnovi predloženih načrtov. Ocena je narejena na osnovi literature: Grundlagen der Gastechnik. Ocena zajema stroške načrtovanja, nabave materiala, polaganja cevi in gradbeno obrtniška dela.

#### MRP VRANSKO 1

Izvede upravljalca prenosnega plinovoda, podjetje PLINOVODI d.o.o.

Pretok 500 Nm<sup>3</sup>/h; Pvst = 50 bar

#### DISTRIBUCIJSKI PLINOVOD

Izvede distributer plinovoda

##### **VOD 1**

Ø125, dolžine cca. 20 m

Ocena / m = 60 €, skupaj 1.000 €

Ø90, dolžine cca. 1220 m

Ocena / m = 50 €, skupaj 61.000 €

##### **VOD 2**

Ø63, dolžine cca. 300 m

Ocena / m = 40 €, skupaj 12.000 €

##### **VOD 3**

Ø63, dolžine cca. 150 m

Ocena / m = 40 €, skupaj 6.000 €

##### **VOD 4**

Ø63, dolžine cca. 220 m

Ocena / m = 40 €, skupaj 8.800 €

16/5-2019 – IDZ

PLINIFIKACIJA V OBČINI VRANSKO, Občina Vransko

*Opomba:*

*Upoštevati je potrebno še gradbena dela, in sicer v vrednosti 70 €/m, skupaj torej 130.000 €.*

*V omenjeni vrednosti niso upoštevane morebitne odškodnine za zemljišča.*

### **5.3.9 GRADBENI DEL**

*Pri izvajanju gradbenih del za montažo plinovoda je obvezno potrebno upoštevati veljavne SIST standarde. Za področja, ki jih ti ne pokrivajo pa veljavne EN in DIN standarde in predpise.*

*Izvajalec mora pred pričetkom del zakoličiti vse podzemne komunalne vode v prisotnosti in po navodilih upravljalca komunalnega voda ali naročiti zakoličbo pri upravljalcu komunalnega voda. Komunalni vodi prikazani na načrtih v projektu služijo samo kot orientacija. Izvajalec mora zahtevati od vseh upravljalcev komunalnih vodov, da ga opozorijo in zakoličijo na terenu tudi vse komunalne vode, ki zaradi objektivnih vzrokov niso prikazani na načrtih v projektu. Zakoličba vsebuje določitev situacijskega in višinskega položaja komunalnega voda.*

*Izkop in zasip jarka*

#### *Velikost jarka*

*Širina in globina jarka morata ustrezati naslednjim pogojem:*

- pogojem iz projekta – minimalna velikost jarka za posamezne premere cevi je določena v karakterističnem prerezu vkopa plinovodne cevi,*
- pogojem zahtev montažerja plinovodne cevi ali vodovodne cevi za izvajanje montažerskih del v jarku – standard DIN 4124,*
- do globine jarka 0,70 m je širina  $\geq 0,30$  m,*
- od globine jarka 0,70 m do 0,90 m je širina  $\geq 0,40$  m,*
- od globine jarka 0,90 m do 1,00 m je širina  $\geq 0,50$  m,*
- od globine jarka 1,00 m do 1,25 m je širina  $\geq 0,60$  m,*
- če je jarek globlji od 1,25 m je lahko širina jarka  $\geq 0,60$  m z vertikalnimi stranicami do višine 1,25 nad dnom, nad 1,25 m nad dnom pa morajo biti stranice jarka pod kotom  $45^\circ$ .*
- pogojem iz Pravilnika o varstvu pri gradbenem delu,*

*Na mestih varjenja cevi v jarku je potrebno jarek razširiti na 0,60 m na vsako stran cevi (0,60 m + premer cevi + 0,60 m) na dolžini 2 m in poglobiti za 0,30 m.*

#### *Odkop podzemnih komunalnih vodov*

*Pred pričetkom izvajanja strojnih zemeljskih del je potrebno ročno odkopati vse podzemne komunalne vode, ki prečkajo plinovodni jarek ali so tlorisno oddaljeni manj kot 1 m od osi plinovoda.*

*Komunalni vod je potrebno ročno odkopati v celotni širini jarka in ga po potrebi takoj zaščititi, kot je zahtevano v projektu in kot zahteva upravljalec komunalnega voda.*

*Način zaščite mora odobriti nadzorni organ z vpisom v gradbeni dnevnik.*

*Ob odkopu in zaščiti komunalnega voda mora biti prisoten pooblaščen zastopnik upravljalca voda, ki z obveznim vpisom v gradbeni dnevnik potrdi pravilnost izvedbe ali pa predpiše eventuelne dodatne zahteve.*

*V fazi izvajanja del se tudi izvede medsebojna višinska uskladitev križanja plinovoda s komunalnim vodom.*

#### *Odkop rodovitne zemlje*

*Rodovitno zemljo (aktivna zemlja ali humus) je potrebno odkopati v širini jarka in še dodatno 0,15 m na vsako stran. Debelina sloja je praviloma 0,20 m lahko je manj ali tudi več (do 0,30 m) glede na dejansko stanje na terenu.*

*Rodovitno zemljo je potrebno izkopati in deponirati ločeno od ostalega izkopnega materiala, tako da ne more priti do mešanja. Izvajalec mora ravnati z rodovitno zemljo kot dober gospodar in jo čuvati za ponovno vgradnjo in končno ureditev površine plinovodnega jarka.*



Nadzorni organ lahko odredi, da je potrebno na zahtevnih površinah odlagati rodovitno zemljo na poltlak folijo, ki bo preprečevala mešanje z obstoječim in izkopnim zemeljskim materialom.

#### Izvajanje izkopnih del

Zemeljska dela se izvajajo strojno ali ročno, odvisno glede na stanje na terenu. Nadzorni organ lahko odredi, da je na določenem odseku potrebno obvezno izvajati vsa gradbena dela ročno, zaradi nevarnosti poškodb obstoječih objektov ali zaradi nevarnosti poškodb obstoječih plinovodnih cevi.

Pri izkopu jarka je treba posebno paziti na podzemne komunalne vode in izkope v neposredni bližini objektov. Izvajalec je odgovoren za vse poškodbe komunalnih vodov in obstoječih objektov, ki bi nastali pri izvajanju gradbenih del. Organizirati mora vsa popravila ter nositi vse stroške v zvezi s tem.

Izkopni material se lahko deponira ob gradbeni jami v območju delovnega pasu, tako da je prosta širina od roba jarka vsaj 0,60 m.

Delovni pas, ki je potreben za izgradnjo plinovoda, sega 4 m levo od osi plinovoda (deponija izkopa) in 8 m desno za transportne poti in montažo plinovoda.

V primeru, da prostora za delovni pas širine 4 + 8 m ni na razpolago zaradi objektivnih vzrokov (obstoječi objekti, prometne površine, ki se jih ne sme zapreti ipd.) je potrebno izkopni material odpeljati in začasno deponirati na deponiji izvajalca.

Prav tako je potrebno odpeljati na stalno deponijo izvajalca ali na organizacijo komunalno deponijo ves odvečni material od izkopa, ki ga ni možno uporabiti za nasip in se nadomesti z drugimi materiali (obsip plinovodne cevi s peskom, plinovodna cev, tampon pod prometnimi površinami in drugo). Izvajalec nosi vse stroške v zvezi z začasnim in stalnim deponiranjem izkopnega materiala.

#### Izvajanje zasipnih del

Za izdelavo posteljice plinovodne cevi je potrebno dno jarka očistiti kamnov in predmetov, ki bi lahko poškodovali plinovodno cev ter dno izravnati do točnosti  $\pm 1,0$  cm merjeno z letvijo dolžine 4,00 m. Posteljica mora biti iz mivke ali peska granulacije 0 – 4 mm (drobljenec ali naravni rečni pesek) v debelini minimalno 0,10 m.

Plinovodno cev položeno v peščeno posteljico se nato zasuje z enakim materialom, kot je izdelana posteljica, minimalno 0,20 m nad cevjo po celi širini jarka. Peščeni zasip se ne nabija in utrjuje.

Nad peščenim obsipom se v debelini 0,50 m lahko zasipa z izbranim obstoječim izkopnim materialom granulacije 0 – 30 mm. Utrjuje se lahko le z lahкими nabijalnimi sredstvi (vibracijske plošče, žabe ali lahki valjarji brez vibriranja – BW 90). Nad tem slojem se lahko zasipa s poljubnim materialom, če ni v nasprotju z drugimi pogoji. Zasipni material v jarku je potrebno utrditi do naravne zbitosti, tako da kasneje ne prihaja do posedkov površine nad jarkom.

Na višini 0,40 m nad cevmi je potrebno položiti opozorilni trak širine 5 cm.

#### Vzdrževanje jarka

Na prometnih površinah mora izvajalec zasipne površine takoj po zasipu usposobiti za promet ter jih vzdrževati do končne predaje naročniku (dosipavanje, ipd.).

#### Končna ureditev delovnega pasu

Po zasipu jarka mora izvajalec urediti površine na enak način in v enaki kvaliteti, kot so bile pred gradbenim posegom.

Sanirati mora vse površine, tako na območju polaganja cevi kot tudi na območju začasnih gradbiščnih površin (deponije materiala, dostopne poti,časni gradbiščni objekt, itd.).

Cestne površine mora asfaltirati ali makadamsko urediti ali obnoviti tlak iz betonskih plošč ali tlakovcev glede na prvotno stanje.

Na neutrjenih površinah mora sanirati zgornjo rodovitno plast zemlje v debelini in kvaliteti, kot je bila pred gradbenim posegom (načelno v debelini 0,20 m).

Ukrepi varnosti pri delu zemeljskih del

Poleg splošnih navodil, ki veljajo za izdelavo cevovodov je potrebno upoštevati pri zemeljskih delih tudi naslednje ukrepe varnosti pri delu in še zlasti pogoje dela, ki jih zahteva Pravilnik o varstvu pri gradbenem delu.

Pred začetkom dela na gradbišču mora naročnik ali nadzornik projekta zagotoviti izdelavo varnostnega načrta. Vsaka sprememba, ki lahko vpliva na varnost in zdravje delavcev pri delu na gradbišču, mora biti vnesena v varnostni načrt.

Pred pričetkom zemeljskih del mora izvajalec skupaj z upravljalci komunalnih vodov zakoličiti vse podzemne komunalne vode in predvideti ustrezne zaščite med izvajanjem zemeljskih del za varno obratovanje komunalnih vodov. Točno lego in globino komunalnega voda je potrebno preveriti s sondažnim odkopom voda (obvezni ročni odkop). Izključiti je potrebno nevarnosti, ki izhajajo iz njih (s prestavitvijo ali začasno izključitvijo električnega napajanja, zaprtjem in izpraznitvijo cevovodov in rezervoarjev ali podobno).

V primeru izkopavanja na območju, kjer so plinske, električne, vodovodne, kanalizacijske ali druge napeljave, naprave ali objekti, je potrebno dela opravljati po navodilih in pod nadzorstvom strokovne osebe, ki jo sporazumno določita lastnik naprave ali z njegove strani pooblaščen vzdrževalec in izvajalec del. Dogovor je treba zapisati v knjigo ukrepov za varno delo. Če med izkopavanjem delavci nepričakovano naletijo na zgoraj omenjene naprave, morajo dela ustaviti za toliko časa, dokler ni zagotovljeno nadzorstvo iz prvega odstavka te točke.

Pri strojnem kopanju ni dovoljeno zadrževanje v delovnem območju stroja. Ročna dela smejo delavci opravljati le, ko stroj miruje.

Delodajalec mora zagotoviti varnost in zdravje delavcev pri delu. V ta namen mora izvajati ukrepe, potrebne za zagotovitev varnosti in zdravja delavcev ter drugih oseb, ki so navzoče v delovnem procesu, vključno s preprečevanjem, odpravljanjem in obvladovanjem nevarnosti pri delu, obveščanjem in usposabljanjem delavcev, z ustrezno organiziranostjo in potrebnimi materialnimi sredstvi.

Delodajalec mora upoštevati spreminjajoče se okoliščine ter izvajati take preventivne ukrepe in izbirati take delovne in proizvodne metode, ki bodo zagotavljale izboljševanje stanja in višjo raven varnosti in zdravja pri delu, ter bodo vključene v vse aktivnosti delodajalca in na vseh organizacijskih ravneh.

Delodajalec mora pri načrtovanju delovnega okolja, delovnih prostorov, delovnih in tehnoloških postopkov, uporabe delovne in osebne varovalne opreme in uporabe nevarnih kemičnih snovi zagotoviti, da so bili upoštevani vsi vplivi na varno in zdravo delo delavcev ter da so okolje, postopki, prostori, oprema in snovi primerni in v skladu z namenom uporabe.

Začasna ali premična gradbišča pomenijo katerokoli delovišče, na katerem se izvajajo gradbena dela in vzdrževalna dela.

Pred začetkom dela na gradbišču mora naročnik ali nadzornik projekta zagotoviti izdelavo varnostnega načrta. Vsaka sprememba, ki lahko vpliva na varnost in zdravje delavcev pri delu na gradbišču, mora biti vnesena v varnostni načrt.

Med izvajanjem del na gradbišču je potrebno upoštevati in izvajati temeljna načela iz zakona, ki ureja varnost in zdravje pri delu:

- z vzdrževanjem primernega reda in zadovoljitvijo čistoče na gradbišču,
- z izbiranjem lokacije delovnih mest ob upoštevanju načinov ohranjanja dostopnosti do teh delovnih mest in določitve poti ali področij za prehod in gibanje ter opremo,
- ravnanjem z različnimi materiali,
- s tehničnim vzdrževanjem, pregledi pred dajanjem v obratovanje in z rednimi pregledi instalacij in opreme, da bi popravili oziroma odpravili kakršnekoli napake, ki bi lahko vplivale na varnost in zdravje delavcev,

- z razmejitvijo in načrtovanjem površin za skladiščenje različnih materialov, zlasti kadar gre za nevarne materiale ali snovi,
- s pogoji za odstranitev nevarnih materialov, ki so bili uporabljeni,
- s skladiščenjem in odlaganjem ali odstranjevanjem odpadkov in ruševin,
- s sprotnim prilagajanjem dejanskega časa poteka del na gradbišču, porabljenega za različne vrste del ali delovnih faz,
- z vzajemnim delovanjem z industrijskimi panogami na območju, znotraj katerega ali v bližini katerega je gradbišče.

Okviren seznam gradbenih del:

- izkopavanje
- zemeljska dela
- gradnja
- inštalacije
- dela v bližini prenosnega plinovoda
- dela v bližini električnih vodov

Gradbišče mora biti ves čas gradnje urejeno tako, da je omogočeno neovirano in varno izvajanje vseh del, da ne obstajajo nevarnosti za nastanek poškodb in zdravstvenih okvar delavcev in drugih oseb. Biti mora zavarovano proti okolici tako, da je onemogočen dostop na gradbišču nezaposlenim osebam. Vsi prehodi in dostopi na gradbišču morajo biti prosti, dovolj široki, redno očiščeni in vzdrževani ter ustrezno osvetljeni. Iz tal ali stropa štrleče pokončne palice in druge ovire morajo biti zakrivljene ali zaščitene in označene, da ne more priti do poškodb delavcev. Gradbiščni red mora biti izobešen na vidnih mestih na vseh vhodih na gradbišče.

Kolikor je gradbišče neposredno na ali ob prometni komunikaciji ali prostoru, na katerem se izvajajo druge dejavnosti, mora biti poskrbljeno za varnost in zdravje mimoidočih, kakor tudi za varnost in zdravje delavcev na gradbišču.

Pred začetkom del pri izkopu zemlje in vselej po neugodnih vremenskih pojavih, mrazu ali topitvi snega in ledu mora vodja posameznih del (zemeljskih del) opraviti pregled izkopa in po potrebi ustrezno ukrepati (za zavarovanje pred zruški bočnih strani izkopa).

Materiala, potrebnega za gradnjo in montažna dela v izkopih (temelji, kanali, inštalacijski vodi, rovi in pod.), ni dovoljeno odlagati na robove izkopa ali na kraj, kjer bi se lahko zrušil oziroma predstavljal nevarnost za delavce v izkopu.

Za sestopanje delavcev v izkop ali vračanje iz izkopa, globljega od 100 cm, morajo biti zagotovljene lestve ustrezne dolžine, tako da sega držalo za roke najmanj 100 cm nad robove izkopa. Lestve iz prvega odstavka te točke lahko nadomestijo tudi ustrezne stopnice ali rampe, če je na ta način poskrbljeno za varno gibanje delavcev tudi med padavinami.

### **5.3.10 ZAKLJUČEK**

*Upravljavec omrežja mora vpeljati, preskusiti in obnavljati interni načrt za posredovanje pri nevarnostih, ki lahko nastanejo pri oskrbi s plinom. Načrt naj po potrebi vključuje tudi druge institucije (policija, gasilska brigada ipd.) in komunalne organizacije.*

*Izvajalec mora pri izvajanju del upoštevati navodila, ukrepe in normative iz varstva pri delu, predvsem pri izvedbi gradbenih jam in prekopov. Upoštevati se mora varnostne predpise in zavarovanja.*

*Ves vgrajeni material mora biti I. kvalitete ter izdelan po SIST in DIN standardih oz. morajo imeti veljavni a test.*

*Izdelal: Teo REBERŠEK univ.dipl.inž.stroj.*

<b>5.4</b>	<b>NAVEDBA UPORABLJENIH PRAVILNIKOV, PREDPISOV IN STANDARDOV</b>
------------	--

*Pravilnik o projektni dokumentaciji; Uradni list št. 55/2008*

*Pravilnik o pogojih in omejitvah gradenj, uporabe objektov ter opravljanja dejavnosti v območju varovalnega pasu elektroenergetskih omrežij; Uradni list št. 101/2010*

*Energetski zakon (EZ-1); Uradni list št. 17/2014*

*Gradbeni zakon (GZ); Uradni list št. 61/17, 72/17*

*Uredba o načinu izvajanja gospodarske javne službe dejavnost systemskega operaterja prenosnega omrežja zemeljskega plina; Uradni list št. 97/2004*

*Sistemska obratovalna navodila za prenosni sistem zemeljskega plina; Uradni list št. 55/2015*

*Zakon o varnosti in zdravju pri delu (ZVZD-1); Uradni list št. 43/2011*

*Uredba o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih; Uradni list št. 83/05*

*Pravilnik o gradbiščih; Uradni list št. 55/2008*

*Pravilnik o tehničnih pogojih za graditev, obratovanje in vzdrževanje plinovodov z delovnim tlakom nad 16 barov ter o pogojih za posege v območjih njihovih varovalnih pasov; Uradni list št. 60/01*

*Pravilnik o tehničnih pogojih za graditev, obratovanje in vzdrževanje plinovodov z delovnim tlakom do vključno 16 barov; Uradni list št. 26/02*

*Tehnične zahteve systemskega operaterja distribucijskega omrežja zemeljskega plina, Mestni Plinovodi d.o.o., april 2012*

*DVGW G 600*

*DVGW GW 335-A2*

*DVGW GW 335-B2*

*DVGW VP 600*

*DVGW G 472*

*DVGW GW 350*

*DVGW G 465-1*

*DVGW G 459-1*

*DVGW G 260*

*DVGW GW 330*

*DVGW VP 305-2*

DIN 4124

DIN 4069

DIN 3586

Pravilnik o projektni dokumentaciji; Uradni list št. 55/2008

Zakon o graditvi objektov (ZGO-1-UPB1); Uradni list št. 102/2004

Grelni sistemi v stavbah – Metoda izračuna projektne toplotne obremenitve  
SIST EN 12831:2004; 2004

Pravilnik o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah; Uradni list št. 52/2010

Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb; Uradni list št. 42/2002

Verein Deutscher Ingenieure, VDI 2078; Berechnung der thermischen Lasten und Raumtemperaturen (Auslegung Kühllast und Jahressimulation)

Tabellenbuch, Sanitär, Heizung, Klima/Lüftung – Anlagetechnik SHK, Ausbildung und Praxis, Claus Ihle, Rolf Bader, Manfred Golla; 9. Auflage, 2015

<b>5.5</b>	<b><i>RISBE IN DRUGA VSEBINA</i></b>
------------	--------------------------------------