

# UPUTE ZA PROJEKTIRANJE NISKOTLAČNIH I SREDNJETLAČNIH PLINOVODA

U ovim Uputama navedeni su opći uvjeti i preporuke za izradu idejnog, glavnog i izvedbenog projekta nove izgradnje, kao i rekonstrukcije postojećeg plinskog distribucijskog sustava niskotlačnih i srednjetačnih plinovoda od PE (u nastavku NTP i STP) na distribucijskom području GRADSKE PLINARE ZAGREB d.o.o., čiji sadržaj mora biti sukladan Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19). Dodatni podaci za projektiranje određenog NTP i STP, specifičnosti, kao i eventualni dodatni zahtjevi koje treba sadržavati određeni projekt, navedeni su u projektnom zadatku za svaki zasebni plinovod.

## 1. PODACI O PRIRODNOM PLINU

Kroz NT i ST PE plinovode distribuirat će se prirodni plin čije su osobine propisane Općim uvjetima za opskrbu prirodnim plinom (NN 55/18, 88/19):

### A. Kemijski sastav, mol %

Metan (CH <sub>4</sub> )	minimalno	85
Etan (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )	maksimalno	7
Propan (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> ) i viši ugljikovodici	maksimalno	6
Inertni plinovi (N <sub>2</sub> + CO <sub>2</sub> )	maksimalno	7
Ugljični dioksid (CO <sub>2</sub> )	maksimalno	2,5
Kisik (O <sub>2</sub> )	maksimalno	0,001

### B. Sadržaj sumpora, mg/m<sup>3</sup>

Sumpor ukupni (S)	maksimalno	30
Sumporovodik i karbonil sulfid ukupno (H <sub>2</sub> S+COS)	maksimalno	5
Merkaptani (RSH)	maksimalno	6

### C. Gornja ogrjevna vrijednost Hg, kWh/m<sup>3</sup>

minimalno	10,28
maksimalno	12,75

### D. Donja ogrjevna vrijednost Hd, kWh/m<sup>3</sup>

minimalno	9,25
maksimalno	11,47

### E. Gornji Wobbe – indeks Wg, kWh/m<sup>3</sup>

minimalno	12,75
maksimalno	15,81

### F. Donji Wobbe – indeks Wd, kWh/m<sup>3</sup>

minimalno	11,48
maksimalno	14,23

### G. Relativna gustoća d

minimalno	0,56
maksimalno	0,70

### H. Točka rosišta, °C pri tlaku od 70 bar

vode	-8
ugljikovodika	-2

I. Plin u distribucijskom sustavu je odoriran tetrahidrotiofenom sukladno normi DVGW G280-1, G280-2 i Tehničkim pravilima za odorizaciju plina HSUP – P 601.113, bez mehaničkih primjesa, smola ili spojeva koji tvore smolu.

## **2. PROJEKTNI ZADATAK**

Izradi projekta prethodi izdavanje projektnog zadatka koji se izrađuje sukladno planovima razvoja plinskog distribucijskog sustava, posebnim zahtjevima lokalne samouprave, pravnih i fizičkih osoba i razvojnim i prostornim planovima te strategijama jedinica lokalne samouprave i regionalne uprave na kojima GRADSKA PLINARA ZAGREB obavlja djelatnost distribucije plina.

U projektnom zadatku navode se svi zahtjevi za izradu projekta, definiraju točke uklapanja na postojeći ili projektirani plinski distribucijski sustav, određuju zahtjevi za određivanje dimenzije plinovoda te posebni zahtjevi specifični za plinovod obuhvaćen tim projektnim zadatkom.

U grafičkom prilogu koji je prilog projektnom zadatku nalazi se ucrtani PRIJEDLOG TRASE - NAČELNA TRASA PLINOVODA - budući da je zadatak projektanta iznaći optimalnu trasu projektiranog plinovoda po kriterijima koji su navedeni u daljnjem tekstu ovih Uputa.

## **3. PROJEKT NOVOG ILI REKONSTRUIRANOG PLINOVODA – OPĆENITI ZAHTJEVI**

Projekt treba sadržajem odgovarati Pravilniku o obveznom sadržaju idejnog projekta i Pravilniku o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina.

U projektu je potrebno primjenjivati važeću zakonsku regulativu vodeći računa o izmjenama i dopunama iste. Poseban naglasak i obrazloženja se moraju dati kod primjene odredbi sljedećih zakona i pratećih podzakonskih akata koji utječu na izradu projekta:

- Zakona o prostornom uređenju,
- Zakona o zaštiti na radu,
- Zakona o održivom gospodarenju otpadom,
- Zakona o vlasništvu i drugim stvarnim pravima,
- Zakona o cestama,
- Zakona o građevnim proizvodima,
- Zakona o tehničkim zahtjevima na proizvode i ocjenjivanju sukladnosti,
- Zakona o zaštiti od požara,
- Zakona o zapaljivim tekućinama i plinovima,
- Zakona o zaštiti okoliša,
- Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina.

Kod izrade projekta je potrebno koristiti hrvatske norme te pravilnike, propise, upute, odluke i norme koje je izdala GRADSKA PLINARA ZAGREB. U nedostatku tih normi potrebno je primijeniti međunarodne norme koje se rabe u Republici Hrvatskoj. Pri projektiranju se mogu primijeniti i prospekti i upute proizvođača materijala, alata i opreme ukoliko su isti sukladni s gore navedenim zakonima i normama. U slučaju potrebe za primjenom ostalih normi, pravilnika, uputa i prospekata, projektant je dužan zatražiti suglasnost GRADSKE PLINARE ZAGREB. Također je potrebno detaljno opisati sva specifična projektantska rješenja koja odstupaju od onih opisanih u strukovnim normama.

### **a) Zaštita na radu i zaštita od požara**

U tehničkom opisu projektiranog plinovoda potrebno je odrediti i popisati mjere zaštite na radu kod izgradnje plinovoda i stavljanja plinovoda u funkciju te izraditi Plan izvođenja radova po ovlaštenom projektantu - Koordinator I.

Potrebno je projektirati mjere zaštite prema Zakonu o zaštiti od požara i izraditi Elaborat zaštite od požara.

## **b) Primjena građevnih proizvoda**

Projektant može predlagati tehnička rješenja i ugradnju materijala i proizvoda koji do sada nisu bili primjenjivani u projektiranju i izvođenju, ukoliko projektant obrazloži i dokaže tehničku, ekonomsku i sigurnosnu opravdanost takve tehnologije ili materijala i proizvoda. Svi materijali i proizvodi moraju ispunjavati zahtjeve koji odgovaraju zakonskim odredbama koje određuju njihovu sukladnost i stalnost svojstava, neovisno o tome nalaze li se u usklađenom ili neusklađenom području sukladno Uredbi (EU) br. 305/2011 Europskog parlamenta i Vijeća od 9. ožujka 2011. koja propisuje usklađene uvjete trgovanja građevnim proizvodima. Projektom se mora predvidjeti ugradnja energetski učinkovite i ekološki prihvatljive opreme, proizvoda i usluga.

## **c) Zaštita okoliša**

Sva tehnička rješenja, proizvodi, materijali i radne operacije moraju biti projektirani na način da osiguraju najveći stupanj zaštite okoliša. Otpad koji nastaje izvođenjem radova se mora iskoristiti u najvećoj mogućoj mjeri na samom gradilištu tijekom izvođenja radova, a onaj dio koji se ne može iskoristiti potrebno je zbrinuti sukladno Pravilniku o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest.

## **d) Trasa**

Trasu NTP i STP potrebno je odrediti tako da:

- je usklađena s postojećim i projektiranim instalacijama i objektima, posebnim uvjetima i suglasnostima komunalnih poduzeća i nadležnih ustanova, urbanističkim rješenjem predmetnog područja, geomehaničkim i hidrološkim podacima terena te ostalim relevantnim podacima koji se odnose na planiranje i projektiranje plinoopskrbnog sustava;
- ima što manje horizontalnih i vertikalnih skretanja, a posebno treba izbjegavati učestalo prelaženje trase plinovoda s jedne na drugu stranu ulice;
- su poštovane minimalne sigurnosne udaljenosti od ostalih objekata;
- se u odnosu na ostalu komunalnu infrastrukturu, dubina rova odredi na način da kota nivelete plinovoda bude sa što manje vertikalnih lomova;
- se vodi po javno prometnim površinama, razvrstanim i nerazvrstanim cestama izbjegavajući katastarske čestice u privatnom vlasništvu;
- osigurava najmanju sveukupnu duljinu plinovoda;
- osigurava najniže troškove izvođenja radova, što poglavito daje prednost trasi plinovoda u zelenoj površini i nogostupu ukoliko su ti dijelovi u sklopu javnih prometnih površina;
- se omogući nastavak projektiranja i izgradnje plinovoda bez nepotrebnih poteškoća i troškova;
- se omogući plinifikacija svih postojećih i planiranih objekata na području obuhvaćenom projektnim zadatkom što znači da plinovod treba projektirati do kraja ulica ili odvojaka, ukoliko je u njima moguća izgradnja novih objekata;
- ukoliko je trasu plinovoda nužno projektirati u privatnim katastarskim česticama potrebno je izraditi geodetski elaborat prava služnosti s pripadajućom dokumentacijom za rješavanje imovinsko-pravnih odnosa.

## **e) Dimenzioniranje plinovoda**

Plinovode treba dimenzionirati za punu plinifikaciju (uporaba plina za grijanje, pripremu tople vode, kuhanje, hlađenje te eventualno tehnološke potrebe) uz primjenu faktora istovremenosti za svaki objekt i za plinovod u cjelini. Za ukupnu potrošnju plina uzeti potrošnju za postojeće i planirane objekte prema urbanističkom planu, odnosno potencijalne nove potrošače na djelomično izgrađenim ili praznim građevnim parcelama s izuzetkom onih objekata koji jesu ili

će biti spojeni na centralni toplinski sustav. Kod izračuna potrošnje za planirane objekte koji će se graditi iza 2020. godine, potrebno je primijeniti zahtjeve iz Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama. To znači da od 31. prosinca 2020. sve nove zgrade moraju biti »zgrade gotovo nulte energije«; a nakon 31. prosinca 2018. nove zgrade koje kao vlasnici koriste tijela javne vlasti moraju biti »zgrade gotovo nulte energije«. Zgrada gotovo nulte energije jest zgrada koja ima vrlo visoka energetska svojstva. Ta gotovo nulta odnosno vrlo niska količina energije trebala bi se u vrlo značajnoj mjeri pokrivati energijom iz obnovljivih izvora, uključujući energiju iz obnovljivih izvora koja se proizvodi na zgradi ili u njezinoj blizini, a za koju su zahtjevi utvrđeni ovim propisom.

Kod dimenzioniranja plinovoda važno je prepoznati i akceptirati potrošače s pojedinačnim trošilom potrošnje plina iznad 50m<sup>3</sup>/h te ih navesti u projektu.

Uz proračun plinske mreže mora biti obrazloženo planirane potrošnje plina (potrošnja po domaćinstvu, broj potrošača u postojećim te u planiranim objektima, spisak s potrošnjom za velike potrošače). Projektom treba prikazati način napajanja plinovoda sagledan u širem obuhvatu projekta.

Proračun plinske mreže, a koji prema potrebi treba izraditi i u nekoliko varijanti, treba priložiti u projekt. Najniži dopušteni tlak plina na bilo kojem mjestu plinovoda, odnosno priključka, mora biti iznad 25 mbar predtlaka.

#### **f) Upravljanje protokom**

Projektom se mora predvidjeti dostatan broj zapora za obustavu protoka plina u pojedinim dionicama. Položaj zapora mora biti odabran na način da je osigurana njihova dostupnost u režimu 24/365 bez značajnih predradnji dužeg trajanja. Sastavni dio projekta mora biti mehanička i proračunska shema u kojoj za svaku dionicu treba navesti naziv ulice, transportnu količinu plina, potrošnju plina u dionici, nazivni promjer i duljinu plinovoda. Uz svaki čvor treba naznačiti proračunski tlak, a na krajnjim čvorovima ulaznu ili izlaznu količinu plina.

#### **g) Opći zahtjevi**

Projektirani novi i rekonstruirani NTP i STP treba oblikovati tehničku cjelinu s postojećim i projektiranim plinovodima na koje se spaja te s predviđenim plinovodima koji će se nastaviti na njega.

Projektom je potrebno predvidjeti jednu ili više faza građenja u slučajevima kad to predviđa projektni zadatak i ZOG-i, a koje su određene lokacijskom dozvolom. Lokacijsku dozvolu je potrebno ishoditi sukladno Zakonu o prostornom uređenju kada to zatraži investitor i/ili je trasa pozicionirana izvan javnoprometnih površina kada treba rješavati imovinsko-pravne odnose. Projektom obavezno definirati da se nakon izgradnje i stavljanja u funkciju novog plinovoda osigura probni rad za isti, do ishođenja uporabne dozvole. Sukladno tome glavnim projektom moraju biti definirani i obrazloženi bitni zahtjevi koji će se ispitivati za vrijeme probnog rada, vrijeme trajanja probnog rada i mjere osiguranja za vrijeme istog.

Projekt izraditi u papirnatom i elektroničkom obliku (u pdf i dwg formatu).

#### **h) Minimalne udaljenosti**

Potrebna udaljenost (svijetli razmak) plinovoda postojećih i projektiranih instalacija i objekata opisana je u Pravitku 1. ovih Uputa.

#### **i) Širina rova**

Preporučene širine rovova u ovisnosti o promjeru cjevovoda i javno-prometnoj površini navedene su u Pravitku 2. ovih Uputa.

#### **j) Materijal cjevovoda**

Materijal i norme koje je potrebno primijeniti u konstrukciji NT i ST plinovoda i kućnih priključaka navedeni su u Pravitku 3. ovih Uputa.

## **4. PROJEKT NOVOG PLINOVODA ILI PROJEKT REKONSTRUKCIJE PLINOVODA – ZAHTJEVI NA DOKUMENTACIJU**

### **a) Sadržaj općeg dijela projekta**

U općem dijelu projekta treba biti:

- popis mapa obuhvaćenih projektom,
- sadržaj dotične mape,
- dokumenti propisani zakonom,
- imenovanje glavnog projektanta,
- lokacijska dozvola, ukoliko se radi o objektu za koji se izdaje građevinska dozvola s time da u građevinskom projektu ona mora obuhvaćati i pripadajuće posebne uvjete temeljem kojih je ona izdana,
- posebni uvjeti javnopravnih tijela,
- projektni zadatak,
- obuhvat projekta,
- procjena investicijske vrijednosti,
- prikaz primijenjenih propisa,
- prikaz predviđenih mjera zaštite od požara i zaštite na radu,
- program kontrole i osiguranja kvalitete,
- prava i obveze sudionika u gradnji.

### **b) Građevinski dio projekta**

TEKSTUALNI DIO GRAĐEVINSKOG PROJEKTA

- tehnički opis,
- položaj trase plinovoda, građevinski radovi na polaganju plinovoda sa opisom specifičnih točaka; prijelazi vodotoka, prometnica, željezničkih pruga i slično, uključivo prespoji,
- način sanacije - zatrpavanja iskopanog rova prema tehničkim uvjetima podružnice Zagrebačkih cesta za nerazvrstane ceste I,II i III reda zamjenskim materijalom (tampon) čija zbijenost mora iznositi 80 MN/m<sup>2</sup> ili prema tehničkim uvjetima drugog nadležnog upravitelja javne ceste unutar koje se projektiraju radovi,
- način sanacije - zatrpavanja iskopanog rova prema tehničkim uvjetima podružnice Zagrebačkih cesta na nogostupima svih tipova cesta zamjenskim materijalom (tampon) čija zbijenost mora iznositi 50 MN/m<sup>2</sup> ili prema tehničkim uvjetima drugog nadležnog upravitelja javne ceste unutar koje se projektiraju radovi,
- način sanacije - zatrpavanja rova u zelenim površinama,
- procijeniti vrstu građevinskog otpada koji će nastati izvođenjem građevinskih radova sukladno kategorizaciji vrsta otpada koji uređuje Katalog otpada prema Pravilniku o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest,
- opisati način ponovne uporabe, recikliranja i druge načine uporabe građevnog otpada nastalog razbijanjem kolničke konstrukcije i iskopom rova za polaganje plinovoda uključujući postupke zatrpavanja i nasipavanja na način da se zadovolje tehnički uvjeti tvrtki koje održavaju javne ceste u kojima će se izvoditi radovi koji su predmet projekta, kao i sve ostale javno prometne površine,
- opisati način zbrinjavanja građevinskog otpada koji nije za ponovnu uporabu na ovlaštene deponije te procijeniti količinu istoga,
- popis katastarskih čestica po kojima je plinovod projektiran,
- program kontrole i osiguranja kvalitete,
- troškovnik građevinskih radova koji uključuje GPZ-unificirane stavke materijala, količine i radove, kao i procjenu količine i troška zbrinjavanja građevinskog otpada na ovlaštenim deponijama.

## GRAFIČKI DIO

- pregledna karta,
- situacija postojećih i projektiranih komunalnih instalacija i objekata,
- situacija trase plinovoda sa stacionažama,
- situacija iskolčenja trase plinovoda na kopiji katastarskog plana sa koordinatama x,y,z,
- prikaz plinovoda na ortofoto karti ovjerenoj u nadležnom uredu za katastar,
- uzdužni profil trase plinovoda sa prikazanim svim postojećim instalacijama sa dubinama polaganja plinovoda kako relativnim tako i apsolutnim, mjesta na kojima se predviđa ručni iskop u rovu,
- detalji prelaza plinovoda (vodotok, željeznička pruga, cesta i sl.) sa oznakom mjesta na situaciji trase plinovoda sa stacionažom,
- poprečni presjeci rova za polaganje plinovoda u kojem će biti prikazan načina sanacije prijekopa, materijal predviđen za izradu tampona za zatrpavanje, a kako bi se zadovoljio traženi uvjet zbijenosti tampona poduzeća koje održava prometnice.

Na elektroničkoj katastarskoj situaciji dobivenoj od DGU u mjerilu 1:500 treba ucrtati sve postojeće komunalne instalacije o čemu je podatke potrebno zatražiti od DGU (nadležni Katastar vodova), zajedno sa projektiranom trasom plinovoda. U situaciju ucrtati i ostale projektirane instalacije ukoliko takve postoje sukladno podacima operatora drugih sustava. Na situaciji treba biti prikaz brojeva katastarskih čestica. Projekt treba sadržavati i situaciju s ucrtanom trasom plinovoda sa stacionažama bez ostalih komunalnih instalacija. Na projektiranom plinovodu treba ucrtati pripadajuće elemente, točke prespoja na postojeće ili projektirane plinovode s nazivnim dimenzijama te njihovim položajem (stacionažama), kao i položaj probnih otkopa, jama za bušenje i prespajanja s projektiranim dimenzijama i slično.

U projektu je potrebno prikazati uzdužni presjek plinovoda u mjerilu M 1:1000/100 u kojem treba ucrtati niveletu postojećeg i eventualno nasipanog ili skinutog terena s oznakama vrste terena, plinovod i elemente na njemu, s pripadajućim nazivnim dimenzijama, postojeće i projektirane instalacije, mjesta probnih otkopa, mjesta povećanih količina iskopa, prespoja, jama za bušenje i slično te upisati brojčane podatke koji određuju njihov položaj.

Na uzdužnom i poprečnom profilu trase plinovoda, na odvojenim geodetskim podlogama, potrebno je prikazati prelaz plinovoda ispod ili preko vodotoka, željezničkih pruga, cesta na kojima se provodi bušenje i sličnih mjesta, na kojima treba ucrtati postojeće i projektirane instalacije, plinovod i elemente na njemu, iskope jama i rovova s pripadajućim projektiranim dimenzijama, mjestima izvođenja pojedinih radova te upisati brojčane podatke koji određuju njihov položaj.

Svaki prikazani poprečni presjek treba označiti brojem koji je vezan uz oznaku mjesta presjeka na katastarskoj karti u tlocrtu.

U projektu je potrebno izraditi troškovnik svih građevinskih radova i potrebnog materijala za projektirani plinovod, uključivo i točke prespajanja po fazama na postojeći ili projektirani plinovod. Troškovnikom je potrebno predvidjeti sve količine materijala koje nastaju prilikom iskopa rova i količine koje se zbrinjavaju odvozom na odgovarajući ovlašteni deponij, kao i količine materijala od iskopa koje se mogu iskoristiti ponovnom uporabom kao materijal za zatrpavanje rova umjesto zamjenskog materijala, a da se zbijanjem takvog materijala dobije odgovarajući propisani modul stišljivosti za koje je ispitivanje potrebno provesti po odgovarajućoj normi. Minimalna i optimalna dubina ukapanja za plinovode je s nadslojem 1,0 m iznad tjemena cijevi. Iznimno, tamo gdje je nužno ukapanje plinovoda na dubinu manju od minimalne, a gdje nema drugog tehnički i gospodarski opravdanog rješenja, može se na kraćim dionicama na plinovodima primijeniti montaža čelične zaštitne cijevi s time da nadsloj iznad zaštitnih cijevi ne smije biti manji od 0,5 m. U tom slučaju prema potrebi, mogu se iznad zaštitnih cijevi projektirati zaštitne armirano betonske ploče za koje je potrebno izraditi proračun nosivosti prema opterećenjima u konkretnom slučaju, a kako bi se plinovod zaštitio kao da je ukopan na optimalnu dubinu.

Montažne jame za prespajanje plinovoda sa zavarivanjem na postojeće plinovode od čelika ili polietilena, ovise od profila instalacija koje se spajaju kao i od tehnologije koja se primjenjuje kod puštanja plina te dimenzije svake jame moraju biti određene sukladno tehnološkom rješenju koje se projektira kao svaka zasebna točka u strojarskom dijelu projekta.

Ukoliko se na trasi plinovoda nalaze mjesta na kojima će doći do povećanih količina razbijanja asfaltnih površina iskopa, u specifikaciji radova i količina to treba navesti kao posebne stavke povećanih količina iskopa, zatrpavanja i sanacije. To se poglavito odnosi na izvođenje radova u blizini rovova novopoloženih drugih komunalnih instalacija.

Na terenima s nagibom od 20% ili većim, u kojima se plinovod projektira, plinovod treba umjesto rasutim pijeskom zatrpati vrećama pijeska te rov treba na svakih 5 m pregraditi vrećama radi sprečavanja klizanja vreća ili po potrebi projektirati sidrenje protiv puzanja plinovoda. Na mjestima visokih podzemnih voda prema potrebi projektirati sidrenje NTP protiv isplivavanja.

Ukoliko se projektom predviđa vađenje starog plinovoda tome treba prilagoditi širinu i dubinu rova te je potrebno predvidjeti dodatno povećanje iskopa do cca 20 %. U slučaju vađenja starih plinovoda treba definirati i troškovnikom obuhvatiti njihovo vađenje i odvoz tih cijevi na ovlaštene deponije ili po vrsti otpada na odgovarajuće odlagalište.

Ukoliko će se radovi na montaži plinovoda obavljati uz postojeće plinovode koji su u funkciji – pod plinom, projektom treba propisati način izvođenja radova te zaštitu postojećih plinovoda, kao i propisati mjere zaštite u skladu sa Zakonom o zaštiti na radu.

Specifikacije materijala i radova treba dati sukladno vrstama terena po kojima se polaže plinovod. Sanaciju prekopa javno-prometnih površina dati sukladno projektiranim širinama rovova i temeljem uvjeta Zagrebačkih cesta ili drugog poduzeća nadležnog za dotične ceste. Sanaciju uređenih javnih zelenih površina projektirati temeljem uvjeta podružnice Zrinjevac ili sukladno važećoj odluci jedinice lokalne samouprave.

Projektirane zapore potrebno je postaviti na armirano betonske temelje, za koje je potrebno izračunati nosivost i odrediti dimenzije koje ovise o veličini zapora te o vrsti terena, a što treba prikazati i obrazložiti u projektu.

U građevinskom projektu u sklopu tehničkog opisa treba opisati način izvedbe rova, način polaganja plinovoda, izvođenje radova bušenjem ili tuneliranjem te način zaštite plinovoda pri izvođenju radova u blizini plinovoda koji je u funkciji.

U slikovnom dijelu projekta treba prikazati oblik i način zatrpavanja te saniranja rovova i montažnih jama s potrebnim dimenzijama te položajem traka upozorenja i traka za detekciju.

### **c) StrojarSKI dio projekta**

#### **TEKSTUALNI DIO STROJARSKOG PROJEKTA**

- tehnički opis (trasa plinovoda, materijal i izvedba plinovoda, elementi plinovoda, odrezivanje plinovoda, inertizacija plinovoda, tlačna proba, prespajanje plinovoda, privremeni obilazni plinovodi (by-pass), puštanje plina),
- zaštita plinovoda pri izvođenju radova,
- rad i održavanje plinovoda,
- dimenzioniranje plinovoda,
- detalji tehnologije prespoja novog plinovoda na plinovode u funkciji,
- program kontrole i osiguranja kvalitete,
- troškovnik, specifikacija materijala, količina i radova (materijal za plinovode i materijal potreban kod prespajanja plinovoda, montaža plinovoda).

#### **GRAFIČKI DIO**

- pregledna karta,
- situacija trase plinovoda,
- mehanička shema plinovoda,
- proračunska shema plinovoda,

- detalji prespoja projektiranih na postojeće plinovode kroz tehnološki postupak,
- detalji prolaza ispod vodotoka željezničkih pruga, prometnica s tehnologijom izvođenja,
- elementi plinovoda (zaštitne cijevi, zapori, kondenzne posude, odzračnici i slično),
- detalji i sklopovi pri gradnji i zaštiti plinovoda,
- križanje plinovoda s ostalim instalacijama.

Zapore treba odrediti na mjestima koja zahtjeva plinovod sagledan u cjelini s postojećim projektiranim i planiranim plinovodima na koje se spaja, a u cilju sigurnog snabdjevanja plinom na predmetnom području i sigurne tehnologije puštanja plina u sustav. Jednako tako zapore treba projektirati kako bi se u okolnostima havarija mogle sekcionirati pojedine optimalne dionice plinovoda.

Zapore na NT plinovodu projektirati kao prirubničke plinske gumirane zasune NP 10 do profila plinovoda d 225, a NP 16 za profil d315 s ugradnjom škrinjice od gusa. Zapore na ST plinovodu projektirati NP 16 za sve profile plinovoda, prema važećoj HRN EN normi izrađene od nodularnog lijeva, za podzemnu ugradnju s produžnom garniturom za manipulaciju u razizemlju i betonskim oknima s poklopcima odgovarajuće nosivosti prema važećoj normi.

Zapore treba postaviti na betonske temelje projektirane u građevinskom dijelu projekta čije dimenzije ovise o veličini zapora te o vrsti terena, a što treba prikazati i obrazložiti u projektu. Na mjestima izrazite depresije na plinovodu gdje je najniža točka na njemu 2 m ili dublje od gornjeg ruba terena (na primjer prolaza ispod potoka), potrebno je ugraditi kondenzne posude izrađene od PE cijevi i standardnih fittinga.

Položaj zapora u prostoru treba odrediti tako da bude lako dostupan. Zapore na odvojcima plinovoda treba projektirati tako da na odvojkju od glavnog plinovoda do zapora postoji minimum 1,5 m slobodne cijevi.

U slikovnom dijelu projekta mora se, ako postoje, prikazati zapor, odzračnik i kondenzna posuda s pripadajućim elementima i njihovim dimenzijama te tabelarni prikaz koji sadrži njihovu poziciju (stacionaže), njihovu nazivnu dimenziju i razlog njihovog postavljanja.

Zaštitne cijevi prilikom izgradnje plinovoda je potrebno projektirati:

- Kada se plinovod izvodi bušenjem ili tuneliranjem ispod vodotoka, željezničkih pruga i prometnica. Zaštitne cijevi ovisno o tehnologiji i posebnim uvjetima javnopravnih tijela mogu biti projektirane kao čelične ili polietilenske.
- Kada se nisu mogle postići minimalne sigurnosne udaljenosti od postojećih ili projektiranih instalacija i objekata. Zaštitne cijevi projektirati od PE ili ČE ovisno o vrsti instalacije od koje se štiti plinovod.
- Kada se projektira njihov prelaz iznad ili ispod vodotoka. Zaštitna cijev treba biti od čelika, a provodna cijev unutar zaštitne cijevi može biti od polietilena ili čelika zavisno od uvjeta koji se u projektu moraju navesti i obrazložiti.
- Kada se plinovodi ukapaju na dubinu manju od minimalno propisane, ovakve zaštitne cijevi su čelične.
- Kada se to zahtjeva posebnim propisima, uvjetima ili suglasnostima komunalnih poduzeća i drugih javnopravnih tijela.

Na zaštitnim cijevima duljim preko 10 m postavlja se jedna odušna cijev, a kod zaštitnih cijevi preko 20 m dvije odušne cijevi postavljene na suprotnim stranama zaštitne cijevi. Na zaštitnim cijevima s odušnim cijevima potrebno je brtviti njihove krajeve i između radne i zaštitne cijevi projektirati distantne prstenove dimenzija prema dimenziji obje cijevi.

U slikovnom dijelu projekta mora se prikazati izvedba zaštitnih cijevi s pripadajućim elementima i njihovim dimenzijama te tabelarni prikaz koji sadrži njihovu poziciju (stacionaže), nazivnu dimenziju zaštitne i provodne cijevi te razlog njihovog postavljanja. U situaciji plinovoda treba naznačiti njihov položaj (stacionažu). U tekstualnom dijelu navesti razloge postavljanja, izvedbu i način montaže zaštitnih cijevi.

Krajevi zaštitne cijevi moraju biti na udaljenostima od objekata određenim kao minimalne sigurnosne udaljenosti.



Projektom odrediti način postavljanja trake upozorenja i trake za detekciju plinovoda na sljedeći način:

U rov iznad plinovoda 0,5 m ispod nivoa terena postavlja se polietilenska traka upozorenja žute boje, širine 6-8 cm s natpisom PLIN ili POZOR PLIN. Na traci ne smije biti drugih natpisa. Na mjestima gdje se plinovod polaže na dubinu veću od 1,5 m nadsloja, traka upozorenja se stavlja na svakih 0,5 m po dubini rova.

Ukoliko se iznad plinovoda zbog zaštite postavlja betonska ploča potrebno je na isti način postaviti trake upozorenja iznad i ispod ploče.

Kao traku za detekciju PE plinovoda dozvoljeno je rabiti polietilensku traku s valovito ugrađene dvije žice od nehrđajućeg čelika. Na spojevima žice međusobno treba spajati tako da se ostvari trajna i kvalitetna električna veza.

Traka za detekciju pričvršćuje se na gornju stranu PE cijevi samoljepivom polietilenskom trakom. Na PE i čeličnim zaštitnim cijevima, koje se polažu u rov, traka za detekciju se postavlja s vanjske strane zaštitne cijevi. Za zaštitne cijevi koje se ugrađuju bušenjem, traka za detekciju se postavlja na provodnu cijev. Traka za detekciju mora biti za cjelokupni plinovod spojena u jednu cjelinu s električnom vezom. Prije puštanja plina u plinovod i priključke projektom propisati ispitivanje električne povezanosti traka za detekciju za izgrađeni plinovod.

U projektu propisati i troškovnički obuhvatiti ispitivanje plinovoda na nepropusnost i čvrstoću tlačnom probom u cjelini ili po sekcijama te ispitivanje prespoja. To se poglavito odnosi na primjenu norme po kojoj će se provesti ispitivanje, određivanje postupka i vremena trajanja tlačne probe.

Odrediti redoslijed prespajanja plinovoda na postojeće plinovode i puštanja plina u njega i pri tom projektirati tehnologiju koja osigurava rad na siguran način kod radova takve vrste. Svako mjesto prespajanja prikazati shematski s potrebnim dimenzijama, projektiranim elementima i redoslijedom radnji. Za sve ove radove propisati postupke i mjere sigurnosti s posebnim osvrtom na rad pod plinom te specificirati potrebne radove, opremu, alat i materijal.

Na mjestima prespajanja plinovoda na postojeće, odnosno projektirane plinovode treba uskladiti njihovu dubinu ukapanja, nagib i tehnologiju spajanja.

Definirati način održavanja te propisati opće sigurnosne mjere za plinovod.

#### **d) Ostali dijelovi projekta**

- Sastavni dio glavnog projekta, a umjesto geodetskog projekta treba biti: Situacija iskolčenja s koordinatama geodetskih točaka na katastarskoj podlozi,
- Preklop trase plinovoda na ortofoto snimci izrađen po ovlaštenom geodetu i potvrđen od nadležnog ureda za katastar,
- Situaciju plinovoda na zemljišno-knjižnoj podlozi kako bi se utvrdile zemljišno knjižne čestice preko kojih je plinovod projektiran, a poradi rješavanja imovinsko pravnih odnosa i izrade ugovora o pravu služnosti.

Potrebno je po ovlaštenom geodetu izraditi elaborat za ishođenje prava služnosti (izvlaštenje) u kojem će biti prikupljeni svi katastarski i zemljišno-knjižni izvanci za čestice na trasi plinovoda sa prikazanom površinom koju zauzima projektirani plinovod na pojedinoj čestici.

Potrebno je nakon izrađene situacije plinovoda na zemljišno-knjižnoj podlozi, od Ureda za imovinsko pravne poslove Grada Zagreba, zatražiti suglasnost u svrhu dokazivanja pravnog interesa za izgradnju plinovoda, na svim onim katastarskim česticama čiji su predmetni dijelovi kategorizirani kao dijelovi nerazvrstanih cesta, a u svrhu izdavanja građevinske dozvole.

Prvi korak u projektiranju trase plinovoda je određivanje trase na katastarskoj podlozi uz prethodni obilazak terena kako bi se napravila analiza katastarskih čestica po kojima je plinovod projektiran i kako bi se odredila optimalna trasa prema navedenim kriterijima. Predloženu trasu obavezno iskolčiti na terenu i običi je s autorom projektnog zadatka koji će istu odobriti ili predložiti izmjene.

Prije podnošenja zahtjeva za izdavanje posebnih uvjeta potrebno je iskolčiti trasu plinovoda na terenu te popis koordinata točaka iskolčenja i nacrt iskolčenja dostaviti autoru projektnog zadatka u GRADSKU PLINARU ZAGREB d.o.o. u papirnatom i elektroničkom obliku (dwg i pdf).

Obilazak iskolčene trase, utvrđivanje položaja na katastarskim česticama, utvrđivanje odnosa plinovoda s ostalom evidentiranom, izvedenom i ne ucrtanom infrastrukturom (komunalnom, energetskom, ...), je preduvjet za izdavanje posebnih uvjeta GRADSKE PLINARE ZAGREB i predaju zahtjeva za izdavanje Lokacijske dozvole ili Potvrde glavnog projekta.

## **5. PROJEKT REKONSTRUKCIJE POSTOJEĆEG PLINOVODA – POSEBNI ZAHTJEVI**

Projekt rekonstrukcije plinovoda razlikuje se od projekta izgradnje novog plinovoda u sljedećem:

Ukoliko se plinovod projektira kao rekonstrukcija – zamjena za postojeći, njegovu trasu treba odrediti u trasi postojećeg, osim kada takvu trasu nije moguće zadržati zbog u međuvremenu sagrađenih ostalih komunalnih instalacija u odnosu na postojeći plinovod, kada postoji trasa koja će rezultirati manjim troškovima izgradnje, kada se novom trasom rješavaju zastarjela tehničko-tehnološka rješenja, kada se na postojećoj trasi plinovoda nalaze objekti koji ne mogu duže ostati bez plina ili je projektnim zadatkom definirano drugačije. Pri rekonstrukciji plinovoda, ukoliko to opravdavaju tehnički i gospodarstveni uvjeti, može se primijeniti uvlačenje plinovoda u dijelove cijevi postojećeg plinovoda s primjenom tehničkih pravila za projektirane zaštitne cijevi (distantni prstenovi, "Z" brtve, odzračne cijevi...) kada je to tehnički opravdano (zaštita od ostalih komunalnih instalacija, zadržavanje postojeće trase ukoliko nema mogućnosti za alternativnu trasu i sl.).

U slučaju kad se plinovod polaže u trasu postojećeg plinovoda, projektom treba odrediti dionice izgradnje tako da potrošači koje se nalaze u dionici rekonstrukcije, pri izvođenju radova ne ostanu bez plina duže od 25 dana, te prema potrebi projektirati privremene obilazne plinovode (by-pass) koji će omogućiti napajanje plinom ostalih potrošača koji nisu na dionici NTP koja se rekonstruira, a koji bi zbog radova ostali bez plina.

Neprekidnu opskrbu plinom nastojati osigurati medicinskim ustanovama, dječjim vrtićima te objektima gdje bi obustava opskrbe plinom prouzročila veće materijalne gubitke ili prekid rada javnih ustanova.

Kod rekonstrukcije plinovoda odrediti redoslijed otpajanja plinovoda, koji će se rekonstruirati, od plinovoda koji će ostati u funkciji. Svako mjesto odrezivanja prikazati shematski s potrebnim dimenzijama. Odrediti način inertizacije i sekcioniranja napuštenog plinovoda. Za sve ove radove propisati tehnološke postupke i mjere sigurnosti s posebnim osvrtom na rad pod plinom te specificirati potrebne radove, opremu, alat, materijal i zaštitnu opremu kod izvođenja radova. Kod izrade projekta rekonstrukcije plinovoda potrebno je projektom obuhvatiti i prikazati rekonstrukciju postojećih čeličnih kućnih priključaka, budući oni prema sadašnjem ZOG-i nisu predmet građevinske dozvole, KAO ZASEBAN DIO PROJEKTA. U tom dijelu projekta koji se ne predaje na građevinsku dozvolu, svaki kućni priključak specificirati tablično po profilu, materijalu, dužini, adresi i radovima te ih slikovno i troškovnički obraditi pojedinačno i zasebno, po svakoj od ulica. Potrebno je uzeti u obzir i troškove prespajanja novog kućnog priključka s postojećom kućnom instalacijom plina sa svim potrebnim radnjama. Potrebno je specificirati i sve postojeće kućne priključke od PE koji se zadržavaju slikovno, i troškovnički obraditi njihov prespoj na budući plinovod.

Napraviti zasebni troškovnik građevinskih te zasebni troškovnik strojarskih radova na rekonstrukciji kućnih priključaka.

U troškovniku kućnih priključaka navesti kratak, nedvosmislen naziv stavaka, tip i dimenziju priključka, postojanje dodatnog zapora, napomenu koja daje dodatnu informaciju o priključku te uz svaku stavku navesti jediničnu mjeru, količinu, ukupnu jediničnu cijenu materijala i radova te ukupnu cijenu, i na kraju tabele zbirne podatke za priključke u dotičnoj ulici, uključivo i potrošnju s faktorom istovremenosti po objektima i za čitavu ulicu.

Potrebno je u programu osiguranja kvalitete predvidjeti dokazivanje ispravnosti svih novoizvedenih i postojećih (koji se zadržavaju) priključaka i unutarnjih plinskih instalacija koji su u zoni obuhvata projektiranih radova.

Ukoliko se rekonstrukcijom plinovoda narušava sustav katodne zaštite, potrebno je izraditi projekt katodne zaštite kojim se rješava katodna zaštita plinovoda koji se ne rekonstruiraju. Projekt katodne zaštite treba biti zasebni dio projekta.

Tekstualni dio projekta katodne zaštite mora sadržavati:

- tehnički opis,
- proračun katodne zaštite,
- montažni radovi,
- puštanje u rad u sustav katodne zaštite GPZ i održavanje katodne zaštite,
- specifikacija materijala, količina i instalacijskih radova s izradom troškovnika.

## **6. ZAVRŠNE ODREDBE**

Projektant se obvezuje da će se prije početka, kao i tijekom izrade projekta, redovito konzultirati i surađivati s GRADSKOM PLINAROM ZAGREB, poglavito izrađivačem projektnog zadatka.

Ukoliko projektant tijekom izrade projekta uoči nedostatke ili neprimjenjivost dijela Uputa, u projektnom zadatku ili osnovnoj koncepciji utvrđenoj projektnim zadatkom, ili smatra da postoje bolja, jednostavnija ili jeftinija rješenja, o tome treba obavijestiti GRADSKU PLINARU ZAGREB, predložiti izmjene te iste uz dogovor s GRADSKOM PLINAROM ZAGREB provesti u projektu.

Projekt je potrebno izraditi u papirnatom i elektroničkom obliku (u .pdf i .dwg formatu).

Prilikom izrade projekta projektant je dužan pratiti izmjene i dopune zakonske i podzakonske regulative koja regulira gradnju i prostorno uređenje, kako bi projekt bio usklađen s važećim propisima. Sve zakonske, podzakonske i normativne odredbe koje se primjenjuju u ovim Uputama ili utječu na izradu projekta, moraju biti u skladu s posljednjom važećom izmjenom.

Sastavni su dio ovih Uputa:

Privitak 1. Minimalne sigurnosne udaljenosti

Privitak 2. Širina rovova za polaganje plinovoda i kućnih priključaka

Privitak 3. Način izvedbe i odabir materijala za konstrukciju NT i ST plinovoda i kućnih priključaka

Donošenjem ovih Uputa stavljaju se izvan snage Upute za projektiranje niskotlačnih plinovoda i Upute za projektiranje srednjetačnih plinovoda iz prosinca 1998., Odluka o širini rovova za polaganje plinovoda i kućnih priključaka od 27. travnja 1998. i Odluka o načinu izvedbe plinovoda i kućnih priključaka od polietilena od 14. travnja 1999.

## PRIVITAK 1.: MINIMALNE SIGURNOSNE UDALJENOSTI

Sigurnosni pojas je, sukladno članku 4. točka 37. Mrežnih pravila plinskog distribucijskog sustava (NN 50/18), prostor s obje strane, mjereno od osi plinovoda ili priključka, unutar kojeg se ne mogu graditi ili postavljati građevine, a koji određuje operator distribucijskog sustava, ovisno o tlačnom razredu plinovoda ili priključka te namjeni građevine.

Isto tako se u sigurnosnim pojasevima za vrijeme cijelog vijeka trajanja plinovoda ne smiju skladištiti teško transportabilni materijali ili saditi visoko zelenilo te sve ostalo što bi moglo negativno utjecati na stanje ili pogon plinovoda.

Tlačni razredi na distribucijskom sustavu GPZ definirani se kako slijedi: NT ( $p \leq 0,1$  bar), ST ( $0,1 < p \leq 4$  bar), VT ( $4 < p \leq 9$  bar).

### Plinovodi i priključci

Minimalne sigurnosne udaljenosti utvrđuju se ovisno o promjeru cjevovoda, vrsti pogonskih uvjeta, mjerama održavanja plinovoda, gustoći naseljenosti, geomehanici i koroziivnosti tla, prometnom opterećenju kao i ostalim okolnostima koje mogu utjecati na ispravan rad plinovoda.

U nastavku su navedeni iznosi minimalnih sigurnosnih udaljenosti plinovoda i priključaka od građevina i zelenila, mjereno od osi cijevi.

Tablica 1. Minimalne udaljenost plinovoda od zgrada

Tlačni razred	Udaljenost (m)
NT	1,0
ST	2,0 ( $d \leq 160$ mm)
	3,0 ( $d = 225$ mm)
	4,0 ( $d = 315$ mm)
	6,0 ( $d = 400$ mm)
VT	10,0

Minimalne sigurnosne udaljenosti iz Tablice 1. mogu se dodatno smanjiti uz primjenu dodatnih mjera zaštite i nadzora prema tehničkom rješenju projektanta u odnosu na bitne zahtjeve zaštite od požara i tehnoloških eksplozija te u skladu s uvjetima navedenim u Tablici 2.

Zaštitne udaljenosti ne smiju se smanjivati u slučaju zgrada javne namjene u kojima boravi ili u kojima se pruža usluga većem broju ljudi.

Tablica 2. Minimalne udaljenost plinovoda od zgrada uz primjenu dodatnih mjera tehničke zaštite

Tlačni razred	Završni sloj terena iznad plinovoda	Udaljenost (m)	Dodatne mjere tehničke zaštite
ST	Propusni/nepropusni završni sloj	1,0 ( $d \leq 160$ mm)	- zaštitna cijev.
		2,0 ( $d > 160$ mm)	
VT	Propusni završni sloj	6,0	- drenažni završni sloj propusniji od okolnog terena širine najmanje 2 m, koaksijalno od osi plinovoda ili - glinena barijera minimalno 1 m od zgrade.

	Propusni završni sloj	3,5	- zaštitna cijev.
	Nepropusni završni sloj	3,5	- zaštitna cijev i minimalno 1 m širok propusni sloj između plinovoda i zgrade.
	Nepropusni završni sloj	3,5	- zaštitna cijev i debljina stijenke veća jednaka 11,0 mm.

Na zaštitnim cijevima duljine preko 10,0 m postavlja se jedna odzračna cijev, a kod zaštitnih cijevi preko 20,0 m dvije odzračne cijevi postavljene na suprotnim stranama zaštitne cijevi. Zaštitne cijevi potrebno je brtviti na krajevima.

Drenažni završni sloj mora omogućiti disperziju eventualnog nekontroliranog istjecanja plina vertikalno u atmosferu iznad plinovoda.

Pored gore navedenih tehničkih mjera zaštite, projektant može primijeniti i dodatne mjere nadzora:

- postavljanje dodatnih mjernih mjesta za nadzor katodne zaštite i/ili
- pojačano praćenje stanja plinovoda učestalije od propisane (vremensko razdoblje kontrole može se smanjiti ovisno o lokaciji, radnim uvjetima i tehničkom stanju plinovoda) i/ili
- kontroliranje ispravnosti izolacije uporabom neke od dokazanih beskontaktnih metoda i/ili
- mjerenje lutajućih strujnih smetnji (mjerenje potencijala cjevovod – tlo, mjerenje SCM (Stray Current Mapper) uređajem ili druga).

Projektant može projektirati i druge dodatne mjere tehničke zaštite i nadzora uz prethodnu suglasnost GPZ-a.

Tablica 3. Minimalne udaljenosti priključaka od zgrade kod paralelnog polaganja

Tlačni razred	Udaljenost (m)
NT	1,0
ST	1,0

Tablica 4. Minimalne udaljenosti plinovoda od telekomunikacijskog sustava, vodnogospodarskog sustava, energetskog sustava i zelenila

Položaj	Udaljenosti (m)	
Vertikalni kod križanja s ostalim sustavima	0,5	
Horizontalni pri paralelnom polaganju s ostalim sustavima	1,0	
Izuzeci	Udaljenosti (m)	
Stupovi zračnih vodova i javne rasvjete do 6 m visine	1,0	
Stupovi zračnih vodova i javne rasvjete preko 6 m visine	1,5	
Kanalska okna (telekomunikacijskog sustava, vodnogospodarskog sustava, energetskog sustava)	NT	1,0
	ST	1,0
	VT	2,0
Transformatorske stanice, potencijalna mjesta istjecanja tekućih ugljikovodika, otapala i ostalih agresivnih tekućina	5,0	

Zelenila	Udaljenosti (m)
Stabla čije korijenje ne raste dublje od 1 m	2,0
Grmlje	0,5

Pri projektiranju i izboru materijala treba uvažiti blizinu sustava s prijenosom topline (sustavi toplana, vodovi visokog napona). Ako takav sustav u neposrednoj okolini izaziva povećanje temperature okolne zemlje za više od 10 °C ili ako postoji vjerojatnost dodatnog zagrijavanja plinovoda, razmak se povećava ili se u međuprostor postavljaju termo izolacijske obloge ili oplata sukladno tehničkom rješenju projektanta.

Projektant je dužan udaljenosti od sustava kanalizacija svih vrsta određivati u ovisnosti o njihovoj konstrukciji.

Iznimno, kad nema drugog tehničkog rješenja, dozvoljeno je uz dodatne mjere tehničke zaštite (plastična ili čelična zaštitna cijev, barijera od cigle ili betonskih cijevi odnosno polucijevi) jednog od sustava zavisno o vrsti sustava i uz suglasnost vlasnika drugog sustava budu određene prema Tablici 5.

Tablica 5. Minimalne udaljenosti kod križanja plinovoda ili priključka s telekomunikacijskim sustavom, vodoopskrbnim sustavom i energetske sustavom (osim vrelovoda i parovoda) uz primjenu odgovarajuće tehničke mjere zaštite

Tlačni razred plinovoda ili priključaka kod križanja s telekomunikacijskim sustavom, vodoopskrbnim sustavom i energetske sustavom (osim vrelovoda i parovoda)	Udaljenost (m)
ST i NT	0,15
VT	0,30

Minimalne sigurnosne udaljenosti kod paralelnog polaganja plinovoda koji će se nalaziti u blizini električnih tranzitnih pogona, industrijskih pogona i visokonaponskih kabela radi mogućnosti postojanja lutajućih struja trebaju biti 10 m. Iste se mogu smanjiti ako projektant dokaže manji mogući utjecaj lutajućih strujnih smetnji projektnim rješenjem.

Projektant može temeljem priznatih pravila struke pri izradi projekta za određenu lokaciju, modelirati ključne opasnosti vezane za ispuštanje prirodnog plina koje može rezultirati disperzijom, zapaljenjem i/ili eksplozijom i time dokazati odstupanje od gore navedenih vrijednosti minimalnih sigurnosnih udaljenosti koje se odnose na plinovode, priključke, PRS, BS i RS, uz prethodnu suglasnost GPZ-a.

## PRIVITAK 2.: ŠIRINA ROVOVA ZA POLAGANJE PLINOVODA I KUĆNIH PRIKLJUČAKA

Širinu rova treba odrediti temeljem važeće zakonske regulative koja propisuje zaštitu na radu kod izvođenja projektirane vrste radova; za rovove kod kojih radnici silaze u rov prilikom obavljanja radova. Za dubinu rova koja prelazi 1,0 metar, a radnici silaze u rov, širina rova iznosi minimalno 0,80 m i potrebno je projektirati zaštitnu oplatu od urušavanja materijala u rov, obostrano i cijelom dužinom.

Na dionici rova gdje nije potreban silazak radnika u rov, već se cijevi spuštaju u rov s nivoa terena, potrebno je projektirati optimalne širine rovova prema profilu cijevi plinovoda koja se projektira i polaže. Na mjestima spajanja cijevi u rovu potrebno je projektirati montažne jame odgovarajućih dimenzija i za koje je potrebno projektirati izradu zaštitne oplata od urušavanja materijala u montažnu jamu. Na mjestima gdje je u rovu potrebno raditi ručni iskop, a dubina rova prelazi 1,0 metar rov se mora proširiti i zaštititi od urušavanja oplatom i razuporama.

Optimalne širine rovova za polaganje plinovoda u koje radnici ne ulaze:

do uključivo	d 160	za d 225	za d 315
strojni iskop rova	40 cm	50 cm	60 cm

Projektom propisati takav način izvođenja građevinskih radova koji omogućavaju primjenu optimalnih širina rovova uz primjenu odgovarajuće tehnologije polaganja cijevi.

Ručni iskop rova predviđa se u rovu oko postojećih instalacija s obaveznim osiguranjem rova oplatom i razuporama, a ukoliko se ručno kopa cijeli profil rova, širina iskopa je 50 cm.

Ukoliko se iskop rova obavlja u zelenim površinama, a teren je rastresit, rov i montažne jame se mogu projektirati sa skošenjem rova ili montažne jame do prirodnog pokosa materijala u kojem se vrši iskop.

Montažne jame za prespoje plinovoda na postojeće plinovode projektirati u dimenzijama sukladno projektiranoj tehnologiji prespajanja i tehnološkim listovima koji propisuju uvjete zaštite na radu i rad na siguran način. Montažne jame za spajanje cijevi u rovu projektirati na način da se predvide sve mjere zaštite na radu kao i nesmetano zavarivanje obujma cijevi.

Kod projektiranja rova kod rekonstrukcije plinovoda gdje se novi plinovod polaže u trasu postojećeg plinovoda, potrebno je predvidjeti povećanje količina iskopanog materijala sukladno promjeru i dubini rova postojećeg plinovoda koji se vadi.

Na mjestima montaže odvojaka i kućnih priključaka kod rekonstrukcije treba projektirati proširenje rova sukladno mjerama zaštite na radu i tehnologiji spajanja cijevi.

# PRIVITAK 3.: NAČIN IZVEDBE I ODABIR MATERIJALA ZA KONSTRUKCIJU NT I ST PLINOVODA I KUĆNIH PRIKLJUČAKA

## MATERIJAL I KOMPATIBILNOST MATERIJALA

NT i ST plinovode treba projektirati od cijevi i fittinga proizvedenih od polietilena visoke gustoće, kvalitete PE 100 (u nastavku PE) za radni tlak do uključivo 4 bar pretlaka.

Za NT i ST plinovode od PE moraju se rabiti PE100 cijevi i fitinzi, klase SDR 11 koje su proizvedene i ispitane prema HRN EN 1555. Izuzetak su NT plinovodi nazivnog promjera d110 i većeg koji mogu biti izvedeni od PE100 cijevi i fittinga klase SDR 17.

## PROJEKTIRANJE I IZGRADNJA NT I ST PLINOVODA I PRIKLJUČAKA OD POLIETILENA

U projektu treba navesti norme za PE temeljem kojih će se u certifikatu za isporučene cijevi i fittinge, navesti karakteristike PE od kojeg su proizvedeni, zatim norme za oblik, dimenzije, označavanje i ispitivanje PE cijevi i fittinga. Horizontalna i vertikalna skretanja projektirati savijanjem cijevi u dozvoljenim granicama, odnosno rabljenjem standardnih koljena od 45° ili 90°.

Cijevi i fitinzi od materijala PE 80 i 100 mogu se međusobno spajati isključivo elektrospojnicama od materijala PE 100.

PE cijevi i pripadajući fitinzi spajaju se elektrospojnicama elektrofuzijskim zavarivanjem

PE cijevi od uključivo d 160 do uključivo d 315 moguće je spajati sučeonim zavarivanjem s grijačom pločom uz obaveznu ultrazvučnu kontrolu zavara.

Za slučaj kad je dubina ukapanja plinovoda manja od optimalne (min.1,0 metar nadsloja) ili se plinovod polaže bez pješčane posteljice ili se cijevi ugrađuju u zaštitne cijevi treba upotrijebiti PE 100 RC cijevi sa zaštitnom koekstrudiranom oblogom u skladu sa HRN EN 1555, DIN 8074/8075 s najvećom otpornošću na spori rast pukotine.

Iste cijevi koristiti za posebno zahtjevna mjesta polaganja plinovoda, a zbog sloja aluminijske između PE cijevi i zaštitne obloge koji funkcionira kao metalna permacijska barijera i kao električni vodič za nadzor cijevi i/ili detekciju propuštanja odnosno lociranje mjesta oštećenja cijevi.

Spajanje cijevi i fittinga mora se izvesti elektrospojnicama na mjestima:

- gdje je skretanje osi cijevi u luku radijusa do 50% većeg od minimalno dozvoljenog radijusa savijanja,
- u zaštitnim cijevima, kao i na prolazu u zaštitnim cijevima ispod vodotoka te na prolazima ispod željezničkih pruga,
- kod projektiranja dati prednost dugačkim spojnicama ili spojnicama s većom dubinom uvlačenja koje ne zahtijevaju uporabu stega za montažu, čime se skraćuje vrijeme ugradnje, a garantira kvaliteta zavarenog spoja.