

NAVODILA ZA VARNO UPORABO UTEKOČINJENEGA NAFTNEGA PLINA - (UNP)

SPLOŠNO

Splošne nevarnosti gorljivih plinov

Utekočinjeni naftni plin (UNP) predstavlja za uporabnika zanesljiv in sorazmerno cenen vir toplotne energije z veliko tehnološkimi prednostmi. V tehnični praksi se je izkazal kot izredno čist vir energije, ki ga v svoji tehnološki uporabnosti prekaša le električna energija. Zaradi svojih fizikalnih in kemijskih lastnosti je plin izredno priljubljen, saj omogoča precizno nastavitev moči kurišča ter istočasno doseganje zahtevanih termičnih in kemijskih parametrov.

Fizikalne in kemijske lastnosti, ki jih ob kontrolirani porabi plina v pečeh in kotlih hvalimo ter izkoriščamo, pa žal veljajo tudi v primerih nezaželenega in nekontroliranega uhajanja in vžiga plina. Tako kot ostali znani nosilci energije je lahko plin v določenih okoliščinah izredno nevaren ljudem in objektom v katerih je prišlo do nekontrolirane sprostitve kemijsko vezane energije.

Pri plinu je poleg osnovne nevarnosti vžiga in s tem sprostitve kemijsko vezane energije treba upoštevati še nevarnosti, ki jih drugi nosilci energije ne povzročajo. V to kategorijo nevarnosti sodijo: nevarnost zadušitve, nevarnost zastrupitve in nevarnost eksplozije.

Nevarnost zadušitve se običajno pojavlja le v zaprtih prostorih, v katerih je prišlo do nekontroliranega uhajanja plina. Uhajajoči plin nadomesti del zraka v prostoru, zato pride do zmanjšanja koncentracije kisika in s tem do oteženega dihanja. V takem primeru, ko začutimo prisoten plin v prostoru, zapustimo prostor in pokličemo strokovnjake. V primeru, da bi plin deloval na poškodovano ali omamljeno osebo, ki se ne more umakniti iz prostora, pa bi večja količina sproščenega plina in pomanjkljivo prezračevanje lahko privedlo do zadušitve.

Nevarnost zastrupitve se pri uporabi UNP ni bati, saj lahko iz kemijske analize vidimo, da so sestavine UNP praktično le plini, ki spadajo v skupino dušljivcev. Plin ne vsebuje ogljikovega monoksida, ki bi lahko že v manjših koncentracijah predstavljal hudo nevarnost zastrupitve. Edina sestavina, na katero bi lahko vezali očitke strupenosti je žveplovodik, ki pa ga je v UNP zelo malo. Rafinerije (proizvajalci in predelovalci) navajajo mejne vrednosti, ki ne presegajo 10 mg/kh plina, kar pa je manj od dovoljene mejne vrednosti snovi v zraku.

Nevarnost eksplozije se pojavlja pri uporabi plinov po pravilu le v primeru, če so za to izpolnjeni trije pogoji:

- prisotnost gorljivega plina v mešanici z zrakom ali kisikom v točno določenih koncentracijah,
- prisotnost vira vžiga z minimalno potrebno temperaturo vžiganja
- možnost porasta pritiska med potekom kemijske reakcije zgorevanja

Gorljive pline je možno vžgati le v primeru, da so v zraku ali kisiku prisotni le v čisto določenih koncentracijah. Najnižjo možno koncentracijo plina v gorljivi mešanici imenujemo spodnjo mejo eksplozivnosti. Najvišjo možno koncentracijo plina v gorljivi mešanici imenujemo zgornjo mejo eksplozivnosti. Meje eksplozivnosti podajamo v volumskih odstotkih (vol %) plina v mešanici z zrakom. Pri čistih gorljivih plinih ali fiksnih mešanicah plinov so meje eksplozivnosti konstantne. Meje eksplozivnosti pa se pri porastu tlaka ali temperature spremenijo.

Meje eksplozivnosti za UNP so:

	<i>Propan</i>	<i>Butan</i>
Spodnja meja eksplozivnosti:	2,1 vol %	1,5 vol %
Zgornja meja eksplozivnosti:	9,5 vol %	8,5 vol %

Za vžig mešanice plina in zraka, katere koncentracija je v mejah med spodnjo in zgornjo mejno eksplozivno mejo, je potreben še vir vžiga, ki lahko eksplozivno zmes vsaj lokalno segreje na 650 °C. Zamislimo si lahko celo vrsto virov vžiga, ki izpolnjujejo zahtevani pogoj. (odprt plamen, žerjavica, žareči in močno segreti predmeti, iskra, goreča cigareta in drugi)

Medtem, ko sta oba pogoja opisana pod prvima dvema alineama, potrebna tudi za vsako normalno zgorevanje plina, pa je za nastanek eksplozije potreben še relativno zaprt prostor. Zaprt prostor je potreben predvsem zato, da se v njem med reakcijo lahko dvigneta tlak in temperatura goreče zmesi in tako omogočata hitrejši potek reakcije.

Plamen, ki je nastal pri vžigu mešanice plina in zraka, se od mesta vžiga oddaljuje z normalno hitrostjo plamena (pri UNP 0,39 m/s). Med potekom kemijske reakcije se dviga temperatura plinov, ki se zato raztezajo. V primeru, da se volumen plinov ne more povečati, se seveda poviša pritisk plinov. Povišana temperatura in tlak plinov pa močno dvigneta tudi hitrost širjenja plamena tako, da se potek reakcije močno pospeši. Nastane pravzaprav trenutni tlačni udar na stene prostora – eksplozija. V zaprtem prostoru se tlak plinov med eksplozijo dvigne na sedemkratno začetno vrednost.

Nevarnost pri skladiščenju UNP

Pri skladiščenju UNP se lahko pojavijo nevarnosti povezane z uhajanjem plina iz rezervoarja. Te nevarnosti nastanejo zaradi poškodb napeljave, zaradi močnega segrevanja rezervoarja, ki je lahko posledica požara ali izrednega segrevanja površine rezervoarja.

Pri puščanju UNP ločimo puščanje tekoče ali plinaste faze UNP v okolico.

Pri puščanju plinaste faze iz rezervoarja ali napeljave se pojavi nevarnost nastanka požara, saj sta na istem mestu prisotna zrak in gorljivi plin. Za nastanek požara je potrebno le še dovesti zadostno količino toplotne energije, da se zmes vžge. Nastala puščanja so običajno izredno redka in majhna in jih je pravzaprav težko ugotoviti.. Najlažje opazimo puščanje plinaste faze po »migetanju«, neenakomernem lomu svetlobe v zraku ob mestu puščanja. Puščanja, ugotovljena kmalu po nastanku, niso nevarna in jih je v praksi izredno lahko odpraviti.

Pri puščanju tekoče faze se pojavljata dve nevarnosti in sicer nevarnost nastanka požara kot pri puščanju plinaste faze in nevarnost nastanka omrzlin. Puščajočo tekočo fazo je sorazmerno lahko odkriti, saj se pojavlja kot megla v okolici puščajočega mesta. Meglico povzroča tekoča faza plina zaradi hitrega odvzema toplote iz okolice. Ob neprevidnem ravnanju pri popravilu puščajočega mesta tekoče faze UNP se lahko pojavijo omrzline na koži posluževalcev.

Plinska napeljava

Plinska napeljava izdelana in preizkušena v skladu z veljavnimi predpisi, redno in kvalitetno vzdrževana, za okolico ne predstavlja povečane nevarnosti. Ta trditev velja za notranje in zunanje napeljave, saj je plin plinotesno zaprt v plinovodnih ceveh.

V primeru, da bi do puščanja napeljave le prišlo, pa predstavlja plin za okolico določeno nevarnost.

Pri zunanjih plinskih napeljavah se nezgoreli plin širi v okolico in se pri tem meša z zrakom. Obseg puščanja je običajno neznamenit in za okolico pravzaprav ni nevaren, saj koncentracija plina v zraku že v neposredni bližini puščajočega mesta pade pod spodnjo mejo eksplozivnosti. V primeru, da bi ob izjemno ugodnih razmerah za vžig do nastanka plamena na cevovodu le prišlo, pa je najbolje, da pustimo plamen pod kontrolo in zapremo dovodno plinsko pipo pred puščajočim mestom. Takojšnje gašenje plinskega plamena priporočamo le v primeru, če obstaja nevarnost preskoka plamena na gorljive snovi v okolici. Tudi v primeru takojšnjega gašenja pa je treba takoj zapreti dovod plina proti puščajočemu mestu in nato poskrbeti za strokovno popravilo plinske napeljave.

V primeru netesnosti notranje plinske napeljave pa bi bile nevarnosti zaradi puščanja plina lahko precej večje, kot so pri puščanju na zunanji plinski napeljavi. Puščanje plina na notranji plinski napeljavi, je treba odkriti dovolj zgodaj, ko so

izhajajoče količine plina še popolnoma nenevarne. Za notranjo plinsko napeljavo še posebno velja zahteva po pogostem, rednem in skrbnem vzdrževanju.

Opredelitev količin plina, sproščenega ob eventualnem puščanju na notranji plinski napeljavi je nemogoča. V daljšem časovnem obdobju je verjeten le nastanek minimalnega puščanja plina na navojnem ali pa na prirobničnem spoju, ki bi nastal v obdobju med dvema rednima pregledoma napeljave. Količina plina, ki se lahko sprostí iz spontano nastalega netesnega mesta na napeljavi je v času nastanka tako majhna, da za okolico ne predstavlja nikakršne nevarnosti. Zanemarjanje takega netesnega mesta pa lahko vodi v sproščanje večjih količin plina iz napeljave, ki pa že lahko pričnejo ogrožati okolico. Vsakršno odlašanje s popravilom je zelo nedopustno, pa čeprav je povezano z določenimi stroški.

Lokacija plinskih naprav

Plinske naprave morajo biti locirane tako, da ne predstavljajo nevarnosti za okolico, istočasno pa je potrebno preprečiti tudi nevarne vplive okolice na sorazmerno občutljive naprave in napeljavo. Pri namestitvi plinskih naprav je treba omogočiti dostop do aparatov, nadzor nad njimi in njihovo vzdrževanje.

Plinske naprave ne smejo biti locirane v splošno dostopnih prostorih kot so stopnišča ali veže. Te zahteve ni potrebno upoštevati pri manjših objektih z največ dvema stanovanjema.

Plinskih naprav ne smemo postavljati v prostore, kjer se uporabljajo ali pa nastajajo lahko vnetljive snovi v količinah, ki bi lahko predstavljale posebno nevarnost.

Plinske naprave smejo biti nameščene le v prostorih, kjer je zagotovljen dovod zadostne količine zgorevalnega zraka, istočasno pa tudi varen odvod dimnih plinov.

Pri lociranju plinskih naprav in odvodov dimnih plinov je treba paziti, da se gradbena konstrukcija zaradi njihovega vpliva ne more segreti na več kot 85 °C. Za nosilne gradbene elemente pa je dovoljeno segrevanje največ 50 °C.

Pri uporabi plina, ki je težji od zraka (UNP), se izogibamo prostorov, katerih tla so več kot 1 meter pod okoliškim terenom. V takšnih primerih je potrebno trošila premestiti ali pa predvideti posebne tehnične ukrepe (javljanje prisotnosti plina v prostoru, možnost prezračevanja)

Škodljivost dimnih plinov nastalih pri zgorevanju

S trgovsko – tehničnimi imeni propan – butan, propan ali UNP označujemo mešanico ogljikovodikov, pridobljeno pri destilaciji surove nafte ali pri čiščenju zemeljskega plina na plinskih poljih. Glavni sestavini te mešanice sta resnično propan (C_3H_8) in butan (C_4H_{10}), prisotni pa so še etan (C_2H_6) in pentan (C_5H_{12}), v sledovih pa morda še heksan (C_6H_{14}) ter nenasičeni ogljikovodiki.

Pri popolnem zgorevanju (oksidaciji) ogljikovodikov nastanejo ogljikov dioksid (CO₂) in vodna para (H₂O), ki sta za zdravje in počutje ljudi nenevarna in neškodljiva; pri nepopolnem zgorevanju pa tudi ogljikov monoksid (CO). Nastali produkti nepopolnega zgorevanja so za ljudi nevarni zaradi svoje visoke temperature in zaradi svojih kemijskih lastnosti (CO).

OPIS UKREPOV ZA ODPRAVO IN OMEJITEV NEVARNOSTI ALI ŠKODE

Plinska napeljava

Do uhajanja plina iz instalacije lahko pride le zaradi mehanske poškodbe, zaradi korozije, zaradi netesnosti spojev ali pa zaradi nestrokovnega izvajanja vzdrževalnih del na napeljavi.

Materiali in elementi izbrani za izdelavi napeljave, so odporni proti kemijskim vplivom transportiranega plina. Cevi in vgrajeni elementi so pri proizvajalcih preizkušeni s tlačnim preizkusom, ki pa ga bo izvajalec instalacije ponovil po končani montaži. Za gradnjo plinske instalacije se pri manjših dimenzijah cevi (do DN 200) načelno uporablja le brezšivne jeklene cevi.

Nadzemni plinovod mora biti zaščiten priti koroziji z zunanje strani z zaščitnim premazom in dvakratnim nanosom pokrivne rumene barve. Barvo nanašamo le na dobro očiščeno, razmaščeno in suho površino cevi po sledečem postopku:

- razmaščevanje površine,
- čiščenje površine do SA 2,5,
- odpraševanje,
- temeljna barva, dvojni nanos hitro sušečega minija do debeline 60 µm,
- sušenje,
- predlak debeline 25 µm,
- sušenje,
- dvakratni pokrivni premaz debeline 50 µm,
- skupna debelina premazov naj bo skupno 135 µm.

Pri nadzemnih plinskih instalacijah uporabljamo sledečo barvno skalo:

- | | |
|----------------|--|
| • rumena barva | vsi cevovodi in armatura, |
| • modra barva | podstavki in podpore, |
| • črna barva | odzračevalni vodi, ročice in ročna kolesa. |

Za doseg čim boljše tesnosti napeljave je potrebno zagotoviti tudi tesnjenje razstavljivih spojev na cevovodu; uporabiti je potrebno le kvalitetni material, ki je atestiran za uporabo pri tovrstnih napeljavah. Tesnilni material za prirobničnespoje

bo izdelan iz trde tesnilne plošče, debeline 2 mm, za tesnjenje navojnih spojev pa bo uporabljen teflonski trak, delno pa trajno elastična tesnilna pasta »kliber«. Uporaba konopljenega prediva in firneža je prepovedana.

Po končani montaži, vendar pa pred izvedbo antikorozijske zaščite, je treba celotno plinsko napeljavo preizkusiti. Pred preizkusom je treba od napeljave odstraniti občutljive naprave in trošila, ki so izdelani/a za nižje tlačne razmere. Elementi izdelani za tlake višje od predvidenega predpreizkusnega tlaka lahko ostanejo vgrajeni v napeljavi.

Predpreizkus se izvede z zrakom ali inertnim plinom pri tlaku, ki je za 10 odstotkov višji od normalnega delovnega tlaka. Pri tem pa mora biti najmanjša razlika med delovnim in predpreizkusnim tlakom vsaj 1 bar. Po izenačitvi temperature plina s temperaturo okolice, za kar zadošča 10 minut, mora ostati tlak plina v plinovodu nespremenjen še 10 minut. Med preizkusom je potrebno cevi rahlo potolči, da s tem odpravimo eventualne napetosti nastale med montažo.

Glavni preizkus se izvede z zrakom ali inertnim plinom na cevovodu, na katerem so spet vgrajeni vsi elementi razen varnostnih in regulacijskih elementov trošil. Preizkus opravimo pri tlaku, ki je za 10 odstotkov višji od normalnega delovnega tlaka, oziroma najmanj za 100 mbar višji od delovnega tlaka. Po izenačitvi temperature plina s temperaturo okolice mora ostati tlak plina v plinovodu nespremenjen še najmanj 10 minut. Merilni instrument, s katerim kontroliramo tlak preizkusnega medija v plinovodu, mora biti tako natančen, da je na njem mogoče zanesljivo opaziti spremembo 0,1 mbar.

Preizkus spojev na rezervoar in priključnih cevi opravimo s plinom pri polnem delovnem tlaku. Preizkus opravimo s penečim se sredstvom, s katerim premažemo vse spoje in kompletne vgrajene armature.. pri tem preizkusu se nikjer ne smejo pojaviti mehurčki.

Kontrola vzdrževanja

Varnost delovanja plinske postaje, plinovoda in plinskih trošil je poleg primernosti kvalitete vgrajenih naprav odvisna tudi od kvalitetno izvedenega tlačnega preizkusa, predvsem pa od vestnega vzdrževanja instalacij in naprav.

Kontrolo napeljave in naprav naj izvaja strokovna oseba s pooblastilom distributerja plina.

Kontrola naj obsega:

- vizualna kontrola rezervoarja,
- kontrola delovanja regulatorjev in varnostnih ventilov,
- kontrola zapiranja vgrajenih pip in ventilov,
- pregled in preizkus regulacijskih in nadzornih elementov,
- preizkus tesnosti s penečim se sredstvom,
- obhod in vizualni pregled plinske napeljave.

PODUK UPORABNIKOV

Uporabnike plina je potrebno poučiti o ravnanju s plinsko napeljavo in jim predati navodila za uporabo in vzdrževanje trošil. Opozoriti jih je potrebno na nujnost rednega vzdrževanja. Poučiti jih je potrebno o ukrepih, ki so bili uporabljeni za zagotovitev dovoda zgorevalnega zraka in odvoda dimnih plinov. Opozoriti jih je treba, da se izvedenih ukrepov naknadno ne sme spreminjati. **Uporabnikom je potrebno pokazati vsa mesta, kjer je možno zapreti dovod plina k trošilom.**

Varnostni ukrepi pri vonju po plinu

- Ugasnite vse plamene!
- Odprite vsa okna in vrata!
- Zaprite pipo na merilni progi ali glavno požarno pipo!
- Ne prižigajte vžigalic ali vžigalnikov!
- Ne vklapljajte ali izklaplajte električnih stikal!
- Ne izklaplajte električnih vtikačev!
- Preprečite uporabo električnih zvoncev!
- Ne kadite!

Luč lahko prižgemo šele tedaj, ko vonja po plinu ne zaznamo več!

Če se izvora vonja po plinu ne da odkriti in odpraviti, je treba **takoj poklicati distributerja plina na DEŽURNO ŠTEVILKO - GSM: 031 348 888**. Tudi o rahlem vonju po plinu, katerega vzrokov se ne da odkriti, je **treba obvestiti distributerja na isto dežurno številko!**

Če prihaja vonj po plinu iz prostorov, ki niso dostopni, je treba takoj obvestiti **policijo oziroma gasilce**, ki smejo vstopiti tudi v tak prostor, istočasno pa je treba o vonju obvestiti tudi **distributerja plina na DEŽURNO ŠTEVILKO – GSM: 031 348 888!**

Motenj ali poškodb na napeljavi ne popravljajte sami! To naj opravi strokovnjak distributerja ali pooblaščenega instalacijskega podjetja.

Mesto kjer je poškodba mora biti dostopno službi za popravila!

**PETROL d.d.
Dunajska 50
1000 Ljubljana**