

# MJERE ZAŠTITE OD POŽARA PRI UPORABI UKAPLJENOG NAFTNOG PLINA

## UVOD

UNP je kratica za ukapljeni naftni plin koji se dobiva u procesu prerade nafte u različite derivate. To je smjesa različitih frakcija plina (75 % butana i 25 % propana), a u komercijalnoj uporabi osim kratice UNP, često se primjenjuje termin "propan – butan". Ekološki je čist energent, izgara bez čađi i dima, ne zagađuje vodu i zemlju.

Osnovni sastojci ukapljenog naftnog plina zasićeni su niži ugljikovodici propan i

butan, odnosno tvari koje se pri normalnim uvjetima nalaze u plinovitom stanju. No, već pri tlaku od 1,7 bar oni prelaze u tekuće stanje, pri čemu im se volumen smanjuje čak 270 puta. Upravo te značajke su glavni razlog njegove iznimne prihvatljivosti za uporabu jer prevozi se i skladišti kao tekućina, a upotrebljava kao plin. Manje količine transportiraju se u bocama i spremnicima, a veće količine posebnim cjevovodima, autocisternama, tankerima i dr.

**Tablica 1. Osnovna svojstva trgovačkog propana i butana**

Kemijska formula	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>
Molarna masa	44,09	58,12
Specifična težina plina u odnosu na zrak (zrak = 1)	1,5	2,0
Specifična težina tekućine u odnosu na vodu (voda = 1)	0,510	0,575
Točka ključanja (°C)	- 42	- 0,5
Točka smrzavanja (°C)	- 186	- 150
Donja ogrjevna moć tekućine kcal/kg	11.000	10.900
Donja ogrjevna moć tekućine kJ/kg	46.000	45.600
Gornja ogrjevna moć tekućine kcal/kg	11.900	11.800
Temperatura zapaljenja (°C)	450-500	420-490
Temperatura plamena (°C)	1.970	1.975
Kritični tlak (bar)	45,5	37,8

Neke od prednosti UNP-a:

- osnovni parametri kao što su ogrjevna vrijednost, tlak i temperatura pouzdano se reguliraju i kontroliraju
- s jednim energentom obuhvaćamo većinu potreba za energijom
- prilagodljivost na specifične zahtjeve kapaciteta i različite varijacije kod dnevnog i sezonskog karaktera
- lako miješanje plina i zraka ili plina i kisika za izgaranje
- najširi spektar uporabe
- ekološki čist energent izgara bez dima i krutih čestica, ne zagađuje zemlju i vodu
- lako održavanje i sigurno rukovanje instalacijama, opremom i trošilima
- energija koju daje UNP upotrebljiva je bez pripremnih faza i gubitaka
- mogućnost kombiniranja s ostalim vrstama goriva
- najveći stupanj iskorištenja energije trošila (u odnosu na druge energente) do 95 %, a uporabom kondenzacijskih tipova (uporabom topline vodene pare) do 110 %.

## MJERE ZAŠTITE OD POŽARA PRI UPORABI UNP-a

Ukapljeni naftni plin nema boje ni mirisa, stoga mu se dodaju odoranti (tvari koje daju miris) kako bi se mogao otkriti u slučaju njegovog istjecanja. Takvim bi se sredstvom trebalo otkriti njegovo istjecanje već pri udjelu od 20 % donje granice eksplozivnosti (odnosno oko 0,1 % udjela u zraku prostorije), a ono ne bi smjelo utjecati na uporabna svojstva. Najčešće se dodaju etilmerkaptan u količini 12 g/m<sup>3</sup> ili teofen (tetrahidrotiofen) u količini 77 g/m<sup>3</sup>.

UNP nije topljiv u vodi, lakši je od vode te pliva na njoj, zbog toga se ne ubraja u tvari štetne za vodu. Nije otrovan, ali prevelik udio u zraku može izazvati gušenje. Izravno udisanje para je štetno jer izaziva narkotično djelovanje (uspavljuje). Najveći udio u zraku prostorije (MAK

vrijednosti) propana i butana je oko 1000 ppm (0,1%). Ako UNP u tekućem stanju dođe u dodir s kožom, tada naglo isparava, a što može uzrokovati teške ozljede – smrzotine.

Područje eksplozivnosti mu je usko i u niskim granicama (od oko 2 % do 10 %). Zbog toga prostore u kojima se nalaze instalacije treba dobro prozračivati i označiti odgovarajućim oznakama, tj. natpisima.

Miris odoriranog UNP-a je vrlo oštar i kada se on osjeti, u zatvorenom prostoru mora se odmah ugaziti svaki plamen, dobro prostoriju prozračiti, te prekinuti dovod ventila na zapornim ventilima, a pri čemu nije dopušteno paljenje ni gašenje svjetla, niti bilo kojeg drugog električnog uređaja ili mogućeg izvora zapaljenja.

U prostorije u kojima se nalazi bilo koje trošilo koje upotrebljava UNP treba omogućiti dotok dovoljne količine zraka za izgaranje. Jer, UNP pri izgaranju troši kisik, a što može prouzročiti njegov manjak s teškim posljedicama za život i zdravlje ljudi koji u prostorijama borave.

Kako je UNP teži od zraka i pada na tlo, spremnici ili boce ne smiju se držati u prostorijama ispod razine okolnog tla i tamo gdje postoji mogućnost njegovog istjecanja i nakupljanja u kanalima.

Prinošenje otvorenog plamena ili pušenje u blizini spremnika, skladišta plinskih boca i u svim zatvorenim prostorijama u kojima se nalaze instalacije nije dopušteno. Također je važno napomenuti da se moguće istjecanje iz instalacija ne smije prozračivati prinošenjem plamena, tj. upaljača.

Propan i butan zbog male viskoznosti prodiru u strukturu nekih metalnih materijala, a čime se mogu promijeniti njihova mehanička svojstva. UNP u tekućem i plinovitom stanju otapa neke organske tvari, većinu masti, ulja i lakova te prirodni kaučuk. Zato se za instalacije preporučuje uporaba masti životinjskog i biljnog podrijetla (npr. ricinusovo ulje, loj...) s dodanim grafitom, a za brtvljenje samo umjetni materijali kao što su teflon i neopren.

UNP se danas sve više upotrebljava i kao gorivo u automobilske industriji, a njegove prednosti u zaštiti okoliša u odnosu na druga goriva su:

- ukapljeni naftni plin je jedno od najčišćih goriva koja se upotrebljavaju u vozilima. Proizvodi puno manje ugljičnog dioksida od benzina te manje čestica dušičnih oksida od dizelskog goriva;
- studije u Europi 2003. godine pokazale su da upotrebom UNP-a smanjujemo emisiju ugljičnog dioksida do 20 % u odnosu na benzin te 18 % u usporedbi s dizelskim gorivom;
- na gradskim cestama prosječno jedno vozilo na dizelsko gorivo emitira istu količi-

nu čestica kao 120 vozila na UNP i isto dušičnih oksida kao 20 vozila na UNP;

- upotrebom UNP-a djelujemo na ukupne troškove izdavanja u zdravstvu te na obnovu pročelja na građevinama zbog lošeg stanja uzrokovanog česticama dima;
- ukapljeni naftni plin je produkt naftnih kompanija, te vezano uz opskrbu UNP-a budućnost je osigurana barem sljedećih 50 godina;
- značajna ušteda pri upotrebi UNP-a u vozilima rezultira duljim radnim vijekom motora jer je čišće izgaranje, UNP je već u plinovitom stanju pri ulasku u cilindarsku komoru, te učinkovitije izgara.

*Durđica Pavelić, dipl. ing. kem. tehn., Zagreb*