

Izgradnja skladišno-distributivnog postrojenja ukapljenoga naftnog plina u petrokemijskoj industriji *DINA Petrokemija d.d.*

Priradio: Igor POSARIĆ, dipl. ing., šef proizvodnje *Terminala, DINA Petrokemija d.d., Omišalj*

Uvod

Radi sniženja emisije štetnih plinova i poboljšanja ekonomske bilance postrojenja za proizvodnju vinil-klorida (VC) i etilen-diklorida (EDC), u sklopu modernizacije postrojenja donesena je odluka o zamjeni glavnog energenta na pirolitičkim pećima. Potrebna toplinska energija u procesu termičkoga krekina dobivana je izgaranjem ekstra lakoga loživog ulja (LUEL). Namjera je da se nakon završetka prve faze modernizacije kao glavni energent rabi ukapljeni naftni plin (UNP). Krajnji cilj modernizacije je korištenje prirodnog plina kao glavnog energenta. U programu daljnjeg širenja plinske mreže Republike Hrvatske u razdoblju do 2011. planirana je izgradnja magistralnog plinovoda Kukuljanovo – Omišalj i izgradnja mjerno-redukcijske stanice (MRS) Omišalj. Jedan od potrošača priključenih na MRS Omišalj bit će i *DINA Petrokemija d.d.* Prije početka distribucije prirodnoga plina planira se izgraditi pogon za skladištenje ukapljenoga naftnog plina (UNP), s mješalicom i distributivnim cjevovodom. Početkom uporabe prirodnog plina kao glavnog energenta, postrojenje ukapljenoga naftnog plina koristit će se kao potporni (*back-up*) sustav u slučajevima poremećaja u distribuciji prirodnog plina.

Postojeće stanje

UNP se već koristi u postrojenjima *DINA Petrokemije d.d.* kao pilot-plin na prizemnoj baklji, katalitičkim pećima, inceneratoru i kotlu za proizvodnju vodene pare. S obzirom na namjenu UNP-a u tim procesima, potrošnja se kreće od 400 do 600 kg na dan. UNP je uskladišten u spremniku DV-203 obujma 100 m³, sastavnom dijelu skladišta ukapljenih plinova. Osim UNP-a na skladištu ukapljenih plinova nalaze se i spremnici propilena i izobutana. Propilen i izobutan rabe se kao dodatci u proizvodnji polietilena niske gustoće (PE-LD).

UNP se istovaruje centrifugalnom pumpom na plinskoj istovarnoj stanici udaljenoj 120 metara od spremničkog prostora. Količina

dopremljenog plina kontrolira se vaganjem na kolnoj vazi, koja se nalazi na ulazu u postrojenje.

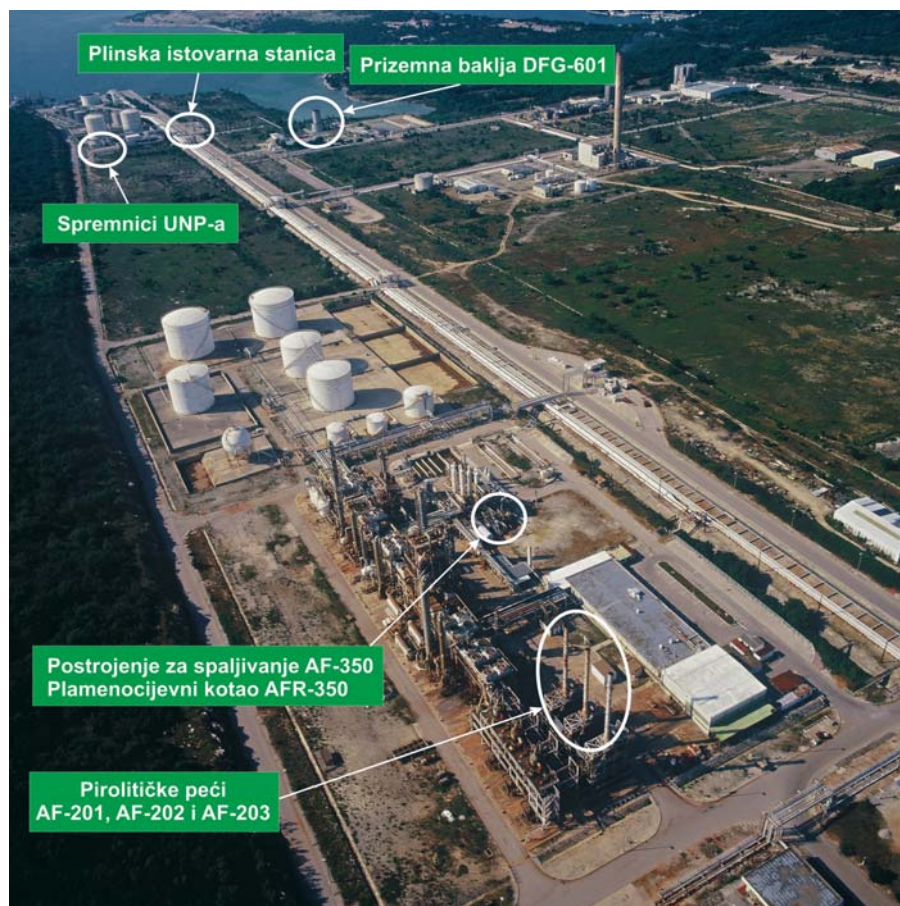
Tlak UNP-a u distributivnoj mreži održava se zagrijavanjem i isparavanjem kapljevite faze. Toplina potrebna za isparavanje dobiva se iz parnog sustava tlaka 4 bara, a ispareni plin vraća se u spremnik te preko redukcijskog ventila iz spremnika u mrežu. Tlak distribucije plina je 1,5 bara, a plinska mreža izgrađena je od čeličnih neizoliranih cijevi položenih na nadzemne cijevne trase. Na kontrolnom sustavu *FOXBORO I/A 8.3* obavlja se upravljanje i nadzor dopreme, uskladištenje i distribucija plina.

Raspored pojedinih dijelova postrojenja za UNP na lokaciji *DINE d.d.* u prikazuje slika 1.

Opis planiranog zahvata

Nedovoljan skladišni i distributivni kapacitet, kao i zahtijevani procesni parametri najvećeg potrošača (pirolitičke peći postrojenja VC/EDC) uvjetovali su donošenje odluke o nadogradnji postojećeg sustava UNP-a. Planirani zahvat sastoji se od:

- dogradnje postojećega skladišnog sustava
- izgradnje postrojenja za isparavanje i miješanje UNP-a sa zrakom



SLIKA 1 – Raspored pojedinih dijelova postrojenja za UNP na lokaciji *DINE d.d.*

– izgradnje novoga industrijskog plinovoda za prirodni plin s priključenjem na MRS Omišalj i spajanja na postojeći sustav.

Posebnost je ovog zahvata u tome što se novi spremnici grade u sklopu već postojećeg postrojenja za uskladištenje ukapljenih plinova. Time su nametnuta ograničenja koja su utjecala na odabir rješenja:

- prostorna ograničenja smještaja opreme (dimenzije postojeće i nove opreme, dimenzije prostora na kojem je planiran zahvat, prilazni putovi i ceste)
- zonifikacija postrojenja, a s obzirom na potencijalnu opasnost od stvaranja eksplozivne atmosfere; u sklopu pogona nalazi se zgrada u kojoj je smješteno elektro-rasklopno postrojenje i instrumentacijska oprema. Zgrada i ugrađena oprema nisu izvedene u protueksplozijskoj izvedbi, tako da ne postoji mogućnost proširenje zone u kojoj je moguć nastanak eksplozivne atmosfere. Iz tog razloga odlučeno je da će se novi spremnici izgraditi unutar gabarita postojećeg skladišta u više faza.
- svi radovi moraju biti izvedeni dok je postrojenje u normalnom radu, tj. s minimalnim prekidima u distribuciji UNP-a, propilena i izobutana.

Zbog navedenih uvjeta rada jedino je moguće rješenje izgradnja postrojenja u više faza.

Premještanje postojećih spremnika i izgradnja novih

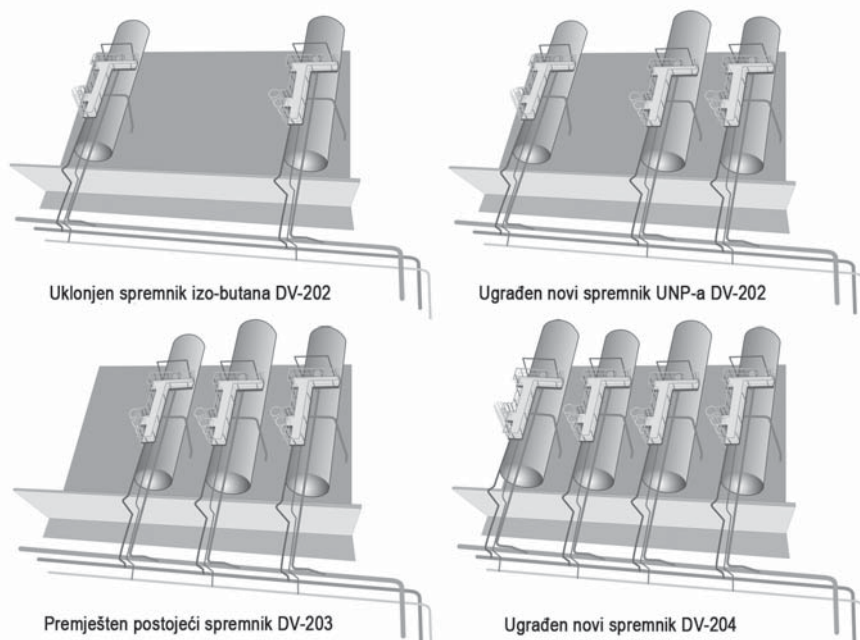
Radi uklanjanja spremnika izobutana, spremnik UNP-a DV-203 privremeno će se prenamijeniti za uskladištenje izobutana. Demontirani spremnik izobutana s obzirom na svoje projektirane karakteristike ne zadovoljava uvjete za uskladištenje UNP-a. U bliskoj budućnosti uvođenjem novog postupka proizvodnje PE-LD-a korištenjem peroksida, izobutan će se potpuno izbaciti iz uporabe. Na mjestu uklonjenog spremnika izobutana postaviti će se novi spremnik UNP-a obujma 200 m³. Podloga za građevinski dio projekta su geomehnička istraživanja tla koja su provedena godine 1982. u fazi pripreme terena za izgradnju *DINE*. Sljedeći je korak premještanje postojećeg spremnika DV-203, radi oslobađanja prostora za novi spremnik UNP-a i zadržavanja postojećih dimenzija skladišta. Njegovom izgradnjom ukupni skladišni kapacitet UNP-a iznositi će 500 m³. Slika 2 prikazuje postojeći razmještaj pojedinih spremnika, a slika 3 shematski prikazuje premještanje starog i ugradnju novoga spremnika.

Izgradnja postrojenja za isparavanje i miješanje UNP-a i zraka

Radi zadovoljenja procesnih uvjeta gorionika na pirolitičkim pećima, UNP je iz spremnika potrebno ispariti i miješati sa zrakom.



SLIKA 2 – Postojeći razmještaj spremnika



SLIKA 3 – Shematski prikaz potrebnoga zahvata, te budući razmještaj spremnika

Odabrano je rješenje mješališta s tlakom mješavine 4,5 bara na izlazu iz mješališta. Isparavanje UNP-a obavljat će se na dva isparivača grijana smjesom voda-glikol.

Smjesa vode i glikola zagrijavat će se vodenom parom i cirkulirati u zatvorenom sustavu. Zrak za miješanje s UNP-om dobavljat će se iz postojećeg sustava instrumentalnog zraka.

Izgradnja novoga industrijskog plinovoda za prirodni plin s priključenjem na MRS Omišalj

DINA Petrokemija opskrbljivat će se prirodnim plinom iz magistralnog plinovoda preko priključka na MRS Omišalj. Sustav plinskog

razvoda sastojat će se od priključnog cjevovoda na MRS Omišalj, nove mjerno-redukcijske stanice unutar postrojenja i razvodnog cjevovoda od redukcijske stanice prema potrošačima. Na mjerno-redukcijskoj stanici snizit će se tlak plina s 40 bara na radni tlak od 5 bara, a dio plina bez redukcije izravno će se voditi prema kogeneracijskom postrojenju za proizvodnju električne energije i vodene pare.

Predviđeno mjesto izgradnje MRS Omišalj je u neposrednoj blizini vanjske ograde *DINA Petrokemije* d.d. na sjeverozapadnoj strani ceste prema postrojenju *JANAF*-a.

Očekivani ekološki učinci

Procjena emisije štetnih plinova nakon pojedinih faza provođenja projekta (tablica 1) oba-

vljena je na osnovi koeficijenta iz *Priručnika za vođenje Registra onečišćavanja okoliša i ispuštanja u zrak*, koji je izrađen na osnovi međunarodno prihvaćenih standarda opisanih u priručnicima:

- EMEP/CORINAIR Atmospheric emission inventory guidebook, 2007.
- The Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
- IPCC Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories.

Iz tablice 1 vidljivo je da će se bitan ekološki učinak postići sniženjem emisije ugljikova dioksida, sumporova dioksida i čvrstih čestica. Nije moguće postići bitnije sniženje emisije NO_x bez naknadne obrade plinova izgaranja. Sniženje emisije NO_x prisutno je u međufazi provedbe projekta, tj. tijekom korištenja UNP-a kao glavnog energenta.

Slična je i bilanca ugljikova monoksida, gdje se ne očekuje sniženje emisije CO uvođenjem prirodnog plina kao glavnog energenta.

Najveća unapređenja dobivena su sniženjem emisije CO₂, i to za 18,8 % (6 996 t/god.) uporabom UNP-a, odnosno za 24,3 % (11 449 t/god.) uporabom prirodnog plina.

Izgaranjem UNP-a očekuje se sniženje emisije SO₂ u apsolutnom iznosu od 89,69 t/god., što je smanjenje od 98,5 % (pretpostavljen maseni udio sumpora u plinu 0,005 %). U prirodnom plinu sumpor se pojavljuje najčešće u obliku H₂S, i to u veoma malim količinama (u proračunu pretpostavljen maseni udio 0,001 %). Smanjenje količine SO₂ u ispušnim plinovima imat će i velik posredni učinak na pouzdanost pogona. Izgaranjem loživog ulja u dijelovima peći sa slabijom cirkulacijom dolazilo je do kondenzacije plinova i taloženja sumpora, što je za posljedicu imalo oštećenje šamotne obloge peći i nepredvidljive zastoje. Sniženjem emisije suspendiranih tvari TSP iznosi 98,2 % (31,2 t/god.).

Očekivani financijski učinci

Prema aktualnim i očekivanim jediničnim cijenama, ukupna cijena toplinske energije na VC/EDC pećima dobivene izgaranjem prirodnog plina bit će do 47 % niža od cijene toplinske energije dobivene izgaranjem LUEL-a.

Zaključak

Izgradnjom postrojenja UNP-a stvoren je preduvjet sigurne isporuke energenta svim potrošačima unutar *DINA Petrokemije* bez obzira na nestabilnost tržišta prirodnog plina. Sustav UNP-a koji se tijekom uporabe prirodnog plina drži kao rezervni sustav, u kratkom vremenskom intervalu može nadomjestiti nedostatak osnovnog energenta – prirodnog plina. Takav pristup daje dodatnu sigurnost u poslovanju tvrtke. Osim izravnih financijskih ušteda sniženjem cijene goriva, provedba ovog projekta imat će i posredne financijske učinke sniženjem zakonski propisane ekološke rente.

TABLICA 1 - Procjena emisije štetnih plinova nakon pojedinih faza provođenja projekta

GORIVO	EKSTRA LAKO LOŽIVO ULJE	UNP	PRIRODNI PLIN
Godišnji utrošak energije	636 042 GJ	636 042 GJ	636 042 GJ
Količina goriva	15 180 t/god.	13 918 t/god.	12 115 t/god.
NO _x			
Faktor emisije NO _x	100 g/GJ	65 g/GJ	100 g/GJ
Ukupno emisija	64 t/god.	41 t/god.	64 t/god.
Smanjenje emisije u odnosu na LUEL	0 t/god.	22 t/god.	0 t/god.
INDEKS SMANJENJA emisije NO _x	100 %	65 %	100 %
CO			
Faktor emisije CO	10 g/GJ	10 g/GJ	10 g/GJ
Ukupno emisija	6 t/god.	6 t/god.	6 t/god.
INDEKS SMANJENJA emisije CO	100 %	100 %	100 %
CO ₂			
Faktor emisije CO ₂	0,074	0,063	0,056
Ukupno emisija	47 131 t/god.	40 134 t/god.	35 682 t/god.
Smanjenje emisije u odnosu na LUEL	0,00 t/god.	6996 t/god.	11 449 t/god.
INDEKS SMANJENJA emisije CO ₂	100 %	85,2 %	75,7 %
SO ₂			
Maseni udio sumpora u gorivu	0,003 m/m	0,00005 m/m	0,00001 m/m
Količina sumpora u gorivu	45,5 t/god.	0,70 t/god.	0,12 t/god.
Emisija SO ₂	91,08 t/god.	1,39 t/god.	0,24 t/god.
Smanjenje emisije u odnosu na LUEL	0,00 t/god.	89,69 t/god.	90,84 t/god.
INDEKS SMANJENJA emisije SO ₂	100 %	1,5 %	0,3 %
TSP – ukupno suspendirane tvari			
Faktor emisije TSP	50 g/GJ	5,0 g/GJ	0,9 g/GJ
Količina suspendiranih tvari	31,80 t/god.	3,18 t/god.	0,57 t/god.
Smanjenje emisije u odnosu na LUEL	0,00 t/god.	28,62 t/god.	31,23 t/god.
INDEKS SMANJENJA emisije TSP	100 %	10,0 %	1,8 %