

Pretvaranje DINE u tehnološki integriran petrokemijski kompleks

Emil Mandekić direktor je i član Uprave DINA-Petrokemije d.d. Nakon prvog radnog iskustva u projektnom uredu strojarskog odjela Brodogradilišta Kraljevica, 1981. prelazi u DINU. Po završenoj specijalizaciji u nizozemskoj tvrtki Dow Terenuzen, radi uglavnom na rukovodnim poslovima poslovanja materijalima, održavanja i nabave. Godine 2002., u razdoblju masovnoga otpuštanja kvalitetnog i obučenog kadra, odlazi iz DINE i vraća se u Brodogradilište Kraljevica, gdje vodi poslove tehnološke pripreme proizvodnje sve do prve polovice 2004., kada u DI-OKI-ju dolazi do promjene vlasničke strukture. U lipnju 2004. godine vraća se na Krk i preuzima mjesto direktora i člana Uprave DINA-Petrokemije d.d.

POLIMERI: Danas je očito da je DINA-Petrokemija d.d. na svojevrsnoj prekretnici. Nakon besperspektivnosti koju je proizvela bivša Uprava, posljednje dvije godine novi je vlasnik otvorio mnoge mogućnosti. DINA je na putu ostvarenja nekoliko velikih projekata kojima bi bile osigurane pretpostavke za uspješno i stabilno poslovanje. Možete li nam ukratko kazati o čemu je konkretno riječ?

MANDEKIĆ: U potpunosti se slažem s vašom ocjenom da je DINA-Petrokemija d.d. danas na svojevrsnoj prekretnici, koja je, nadamo se, prijelaz iz teških i sumornih vremena razgradnje, devastacije i uništenja nekad uzornoga gospodarskoga subjekta, u razdoblje ozdravljenja, stvaranja pretpostavki za kvalitetan razvoj i buđenja nade u bolje sutra.

Novi vlasnik i Uprava u protekle su dvije godine u ovome časopisu višekratno predstavljali viziju razvoja DIOKI grupe i u sklopu nje osnovne naznake programa razvoja DINE. Od tada do danas učinjeni su i mnogi konkretni koraci, ne samo na planu stabilizacije poslovanja nego i u pripremi više razvojnih projekata. U najkraćim crtama, radi se o pregovaranju s potencijalnim isporučiteljima opreme i tehnologije za proizvodnju polietilena niske gustoće s pomoću peroksida, čiji je cilj povećanje kapaciteta postojećeg postrojenja PE-LD-a sa 70 000 na 90 000 t/g. Nadalje, izrađuju se razne studije i projektna dokumentacija za modernizaciju i ponovno pokretanje proizvodnje vinil-klorida na Postrojenju za proizvodnju VCM/EDC kapaciteta do 200 000 t/g., a koja je, zaustavljena 2002. Izrađuju se i dokumenti potrebni za izgradnju postrojenja PVC-a, koje je nabavljeno i dopremljeno u DINU iz Kaštel Sućurca. Dodatno se razmatra mogućnost po-



Emil MANDEKIĆ

većanja kapaciteta za proizvodnju PVC-a do 120 000 t/g. Time bi se uspostavio tzv. vinilni lanac na jednoj lokaciji. U koordiniranom djelovanju s JANAF-om i INA-Rafinerijom nafte u Urinju prema Ministarstvu gospodarstva, rada i poduzetništva, Primorsko-goranskoj županiji i PLINACRO-u, priprema se izgradnja plinovoda od Kukuljanova do rafinerije na Urinju i do Omišlja kako bismo plinificirali postrojenja i lož ulje kao energent zamijenili ekološki i ekonomski povoljnijim zemnim plinom.

POLIMERI: Spomenuli ste projekt povećanja proizvodnje polietilena s pomoću peroksida. Recite nam nešto više o tom projektu te o njegovoj važnosti za cjelokupan sustav proizvodnje DINE.

MANDEKIĆ: Današnja proizvodnja polietilena ne može, zbog visokih zavisnih troškova po jedinici proizvoda, profitabilno poslovati. Kako je riječ o kvalitetnom proizvodu (koji zadovoljava DOW-specifikacije) s kojim nema problema s plasmanom na tržište, prije dvije su godine ponovno pokrenute aktivnosti na projektu povećanja kapaciteta postrojenja za proizvodnju PE-LD-a.

Naime, postrojenje PE-LD-a od početka proizvodnje do danas radi na visokom iskorištenju kapaciteta (96 %), a od 1995. godine, zahvaljujući mnogobrojnim poboljšanjima, i iznad projektiranoga kapaciteta. Dostignut je maksimum postrojenja i daljnje povećanje proizvodnje moguće je jedino promjenom postupka polimerizacije. Stoga se još prije više od 15 godina s DOW-om kao licencorom počelo raditi na tom projektu, koji, mada je razrađen do vrlo visoke razine, nikada nije realiziran.

Radi se o poznatom postupku koji se temelji na zamjeni kisika iz zraka kao inicijatora polimerizacije peroksidima, što omogućuje raniji početak reakcije polimerizacije u cijevnom reaktoru i time povećanje konverzije etilena u polietilen po prolazu. Očekuje se

da bi se provedbom opisanoga projekta i daljnjim ulaganjem, kapacitet postrojenja PE-LD-a mogao povećati sa sadašnjih 70 000 t/g. na više od 90 000 t/g., što bi u konačnici bitno pridonijelo profitabilnosti proizvodnje na toj lokaciji.

POLIMERI: Zašto namjeravate obaviti veliki generalni remont visokotlačnog kompresora kakav do sada još nije poduziman na toj lokaciji?

MANDEKIĆ: Kapitalni remont visokotlačnog kompresora nužan je zbog očekivanja da taj stroj radi još idućih 20 do 30 godina jednako uspješno kao i do sada. Praćenjem rada i stanja kompresora utvrdili smo potrebu za takvim zahvatom, što je potvrdio i njegov proizvođač, tvrtka Dresser Rand. Iako je njihova ocjena rada toga kompresora vrlo povoljna, naglašena je nužnost njegova kapitalnoga remonta kao preduvjeta daljnjega nesmetanog rada. Naime, na većini spojnih mjesta, kao npr. na spojevima kućišta s glavnim križnim glavama ili hvatištima poveznih šipki, pojavila se tzv. crvena smrt, što upućuje na međusobnu pokretljivost površina (e. freting). To je nedopustivo jer može dovesti do raznih problema i mora se ukloniti. Uobičajeni postupak zahtijeva demontažu tih dijelova, njihovu strojnu obradu i ponovnu montažu, te pritezanje tako da budu nepomični, uz njihovo precizno centriranje.

Uz izneseno, provela bi se i sva potrebna mjerenja zračnosti temeljnih i letećih ležajeva, koji bi prema potrebi bili zamijenjeni. Također bi se obavila kontrola najopterećenijih strojnih dijelova nekom od nerazornih metoda. Jednako tako, razmotrit će se eventualna nabava i ugradnja novih rješenja koje je jedino moguće ugraditi prilikom tako velikih i dugotrajnih zahvata na stroju.

Iako izneseno izgleda jednostavno, zapravo se radi o zahtjevnom, izuzetno preciznom poslu, koji traje najmanje trideset dana. Složenost u organizacijskom dijelu posebno dolazi do izražaja kada se uzme u obzir potreba organizacije strojne obrade na nekoj od bližih lokacija, a sve kako bi se snizili troškovi i skratilo vrijeme zastoja proizvodnje.

Kako je u ljeto 2005. godine na tom kompresoru ugrađen novi pogonski elektromotor od 7,5 MW, uz opisani kapitalni remont kompresora, dobila bi se potpuna pogonska spremnost možda najvažnijeg dijela opreme na postrojenju. Istodobno je na agregatu stari, on-line sustav praćenja vibracija, zamijenjen novim sustavom tvrtke Bentley Nevada.

POLIMERI: Jesu li nužne još kakve promjene koje zahtijeva uvođenje nove tehnologije u proizvodnju

MANDEKIĆ: Naša Uprava, a i licencor, tražila je otklanjanje uskih grla u procesu prijete uvođenja nove tehnologije inicijacije reakcije polimerizacije s pomoću organskih peroksida. Taj je zahtjev logičan, jer bi bilo dvojbeno tako veliko ulaganje ugroziti nekim zastalim uskim grlom. U posljednje dvije godine riješena je većina uočenih problema: obavljen je kapitalni remont reduktora ekstrudera, saniran je protupožarni sustav postrojenja (zamijenjen je dotrajali dio cjevovoda), sanirani su i ojačani skladišni spremnici gotovoga proizvoda, premotan je elektromotor primarnog kompresora i ugrađena je nova osovinica, zamijenjen je elektromotor visokotlačnog kompresora, ugrađen je novi sustav praćenja vibracija primarnog i visokotlačnog kompresora, obavljena je sanacija i započeta izgradnja novoga izmjenjivača topline na visokotlačnom povratu, ugrađeni su novi ventilatori sustava provjetranja kompresornice te je učinjena revizija i premotavanje glavnih transformatora na sustavu elektronapajanja pogona.

Uz obavljeno, još je potrebno načiniti kapitalni remont visokotlačnog kompresora i postavljanje novoga kontrolnoga i blokadnog sustava (DCS/ESD). Za to je natječaj u tijeku, a oboje bi se obavilo tijekom remonta u lipnju 2007.

Prema vlastitim spoznajama i prvim procjenama licencora, očekujemo da će sva postojeca kapaciteta od 20 000 do 25 000 tona, uz iznimku dobavnih pumpi za etilen koje i sada rade na svom maksimalnom kapacitetu, ali one nisu značajni dio proračuna nabave opreme.

POLIMERI: Kada se planira uvođenje peroksidne inicijacije reakcije polimerizacije i jeste li zadovoljni dinamikom ostvarivanja toga programa?

MANDEKIĆ: Početak proizvodnje s pomoću peroksida očekujemo do kraja 2008. Očekivali smo ranije uvođenje te proizvodnje, ali su pregovori s DOW-om bili neuspješni. Stoga je angažiran alternativni licencor, tvrtka Basell, s kojom se potpisuje ugovor za studiju izvedivosti. Očekuje se da će studija biti završena za 4 do 6 mjeseci, a za realizaciju projekta bit će potrebno oko osamnaest mjeseci.

Tijekom pregovora s potencijalnim licencorima uklonjena su mnoga uska grla, što će olakšati i ubrzati sljedeće faze izvođenja projekta.

POLIMERI: Dokle se došlo u ostvarivanju projekta proizvodnje VCM-a – PVC-a, u čije se pokretanje polažu velike nade zbog njegova potencijalnog doprinosa ukupnom po-

slovnom uspjehu DINA-Petrokemije d.d. i time ujedno DIOKI grupe?

MANDEKIĆ: Proizvodnja VCM-a i PVC-a temelji se na realizaciji projekta rekonstrukcije i modernizacije postrojenja EDC/VCM i izgradnje postrojenja PVC-a. Najvažniji zahvati na postrojenju VCM-a obavit će se na procesnim pećima, koje će dijelom promijeniti svoj vanjski oblik zbog povećanja dužine cijevne zavojnice i korištenja novih plinskih plamenika na pećima.

Radi definiranja načina rekonstrukcije peći, odnosno dužine i promjera cijevne zavojnice, te njezina toplinskog opterećenja, izrada studije izvedivosti povjerena je tvrtki SELAS-LINDE. Prvi proračuni pokazali su da je rekonstrukciju peći moguće izvesti uz zadovoljenje traženih parametara na ulazu i izlazu iz peći. Završetak studije izvedivosti očekuje se tijekom listopada 2006., nakon čega slijedi izrada projekta rekonstrukcije peći, te ugovaranje radova.

Izmjena kontrolnog sustava procesa također je jedan od bitnih zahvata na postrojenju. Trenutačno je u tijeku odabir izvođača i isporučitelja opreme.

Izgradnja PVC postrojenja složen je projekt samim time što je potrebno pribaviti sve dozvole za izgradnju postrojenja - od studije utjecaja na okoliš do lokacijske i građevinske dozvole. U međuvremenu treba idejnim projektom i glavnim projektom definirati, tehnologiju i opremu, s obzirom na to da je cilj projekta postići kapacitet postrojenja od 120 000 t/g.

Studija utjecaja na okoliš predana je Ministarstvu zaštite okoliša i prostornog uređenja na ocjenu, dok je idejni projekt u izradi i na razini gotovosti oko 80 %. Nakon prihvaćanja studije i završetka idejnog projekta podnosi se zahtjev za lokacijsku dozvolu, što je uvjet za dobivanje građevinske dozvole.

POLIMERI: Je li plin kao energent bolje rješenje od dosadašnjega i što se u DINI poduzima u tom smislu?

MANDEKIĆ: DINA se svojim razvojnim planovima uključila u razvoj lokalne i šire zajednice. Poznato je nastojanje Primorsko-goranske županije da zamijeni loživo ulje prirodnim plinom kao osnovnim energentom. Razlozi su prije svega ekološke naravi, te mogućnosti održivog razvoja, tj. suživota turizma i industrije u regiji.

Planovi plinifikacije regije nisu kao ozbiljnog potrošača predvidjeli petrokemijsko postrojenje budući je ono tada bilo u zmiaranju, čime je i otok Krk stavljen na začelje prioriteta. Odabir prirodnoga plina kao glavnoga goriva u DINI imat će pozitivne efekte i u ekološkom i u ekonomskom smislu, a otoku Krku omogućiti plinifikaciju u skoroj budućnosti.

Dosadašnje aktivnosti vođene su kako bi dovođenje plina u DINU ušlo u planove razvoja RH za razdoblje 2007. – 2011. godine, te da se osiguraju potrebne količine plina koje bi već 2009. godine mogle biti upućene prema otoku Krku. Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva ovih je dana prihvatilo našu inicijativu, a dobivena je i prethodna energetska suglasnost.

Razlika u dinamici raspoloživosti prirodnoga plina u DINI i ponovnoga pokretanja proizvodnje VCM-a razriješit će se povećanjem vlastita skladišnog prostora za ukapljeni naftni plin (UNP) i njegovom dopremom s domaćeg tržišta.

POLIMERI: Kakve je preinake na pirolitičkim pećima za proizvodnju VCM-a potrebno zbog toga učiniti?

MANDEKIĆ: Način definiranja rekonstrukcije procesnih peći bio je zadan ne samo novim energentom - zemnim plinom, već i izbacivanjem promotora konverzije u procesu krekiranja EDC-a. Prema studiji izvedivosti bit će potrebno produljiti cijevnu zavojnicu i povećati promjer cijevi u radijantnom dijelu peći, a jednako tako definirati raspored plinskih plamenika. Iz tog razloga peći će dijelom promijeniti postojeći oblik i izgled, te će biti potrebno pribaviti i građevinsku dozvolu.

POLIMERI: Kakvo je stanje vaše energane i predviđaju li se tu kakva unapređenja?

MANDEKIĆ: Projekt izgradnje petrokemijskog kompleksa DINE predviđao je razvoj proizvodnih kapaciteta u tri faze, a paralelno su trebali rasti i energetske proizvodni resursi. Za prvu fazu, koja je u proizvodnju krenula 1984. godine, izgrađena je energana koja je zadovoljavala potrebe te prijelazne faze. Nakon početnih muka oko uhoda vanja proizvodnje, pokazalo se da su izgrađeni energetske resursi nedovoljni, te je za proizvodnju pare izgrađen još jedan paketni kotao, a dodana je još i jedna linija za demineralizaciju vode. Ti su kapaciteti do današnjih dana ostali u funkciji i osiguravali su nesmetanu proizvodnju PE-LD-a i VCM-a. Tijekom godina obavljena su mnoga unapređenja i racionalizacije u sustavima proizvodnje i potrošnje energije, čime su optimirani energetske troškovi na lokaciji. Prestankom proizvodnje VCM-a 2002. godine, energetske kapaciteti i dalje su ostali u funkciji te je dodatnim zahvatima postignuta učinkovitost energetske potrošnje cijele lokacije, ali samo u svrhu proizvodnje PE-LD-a. Sva se oprema redovito održava i osim godina starosti nema nikakvih ograničenja u uporabi.

Pripreme za ponovno pokretanje proizvodnje VCM-a i nova proizvodnja PVC-a uključuju i rješavanje potrebnih energetske resursa. Bitna odrednica tih aktivnosti je prelazak na prirodni plin u zamjenu za loživo ulje kao dosadašnje glavno gorivo. Poduzete

aktivnosti koje realnim predmnijevaju dolazak plina s kopna na otok potkraj 2009. godine određuju dinamiku budućih zahvata.

Ideja vodilja razvoja je samodovoljnost lokacije u proizvodnji električne i toplinske energije, što će se ostvariti izgradnjom nove kogenerativne elektrane. Postojeći dizelski agregat za proizvodnju električne energije uklopit će se u novi sustav. Također će se zadržati priključak na HEP-ov 110 kV sustav i koristit će se u paralelnom radu i kao rezerva kod većih zahvata na vlastitoj elektrani.

Proizvodnja PVC-a u *DINI* zahtijevat će i povećanje kapaciteta proizvodnje demineralizirane vode i komprimiranog zraka. S modernizacijom proizvodnje demineralizirane vode već se započelo tijekom 2006. i jedna od linija koja je u proizvodnji bila od 1986. zamijenjena je novom, potpuno automatiziranim, s kvalitetom izlazne vode koja zadovoljava turbinske pogone. U isto vrijeme tim je zahvatom omogućeno da *DINA* kao ulaznu, sirovu vodu koristi onu s otoka Krka.

Tijekom 2005., radi pripreme energane za modernizaciju, obavljena je i zamjena kontrolnog sustava za nadzor i upravljanje procesima na tom postrojenju.

POLIMERI: O LNG-u je mnogo pisano u hrvatskim tiskovinama i više nije upitno treba li Hrvatskoj LNG. Pitanje je samo lokacije. Eventualnom izgradnjom terminala za LNG na Krku, tj. na lokaciji DINE, kakav bi bio sirovinski aspekt i što bi to značilo za DINU?

MANDEKIĆ: Javnost je putem medija upoznata s odlukom Vlade RH o osnivanju posebnog povjerenstva za odabir lokacije za izgradnju LNG terminala. Povjerenstvo je ovih dana započelo s analizom nekoliko potencijalnih lokacija i u siječnju 2007. trebalo bi objaviti svoje mišljenje o najboljoj i drugoj (alternativnoj) lokaciji.

Među predloženima je i lokacija na otoku Krku, točnije unutar zone postojećega petrokemijskog kompleksa *DINA*. To je bitna

promjena u odnosu na lokaciju *Blatna*, koja je razmatrana polovinom devedesetih godina i koju, zbog trošenja novog prostora, nije prihvatila lokalna zajednica. Terminal, dakle, ne devastira zaštitni zeleni pojas u kojem se uvala *Blatna* nalazi, već se smješta u postojeće industrijsko područje s pripadajućom lukom posebne namjene, tj. u zonu koja je infrastrukturno opremljena.

Iz tih činjenica proizlaze i određene prednosti naše lokacije, među kojima treba napomenuti mnogobrojne potencijalne sinergijske učinke, koji su već raspravljeni u tehničkom smislu. Tu se prije svega misli na razne mogućnosti povezivanja LNG terminala i postrojenja *DINE* kod izmjene velikih količina toplinske, odnosno rashladne energije, na korištenje kapaciteta energetske medija te na pružanje raznih usluga kao što su to npr. protupožarna zaštita, medicinske usluge, usluge prehrane, održavanja, obrade otpadnih voda, laboratorija i slično.

Međutim, za *DINU* je od posebne važnosti činjenica da zemni plin u svom sastavu ima određeni sadržaj etana i da se on, zajedno s težim komponentama, može izdvojiti i tako dobiti sirovina za proizvodnju etilena. Riječ je o tehnološki jednostavnom postrojenju, koje ne zahtijeva ni velika ulaganja, ni velik prostor, ni visoke operativne troškove.

Realizacijom ove ideje otvara se mogućnost izgradnje postrojenja za pirolizu etana, čime bi se dugoročno riješio temeljni strateški problem *DINE*, tj. kontinuirana opskrba osnovnom petrokemijskom sirovinom - etilenom. Iako je sadržaj etana u zemnom plinu nizak i varira ovisno o izvoru dobave, ocjenjuje se da je moguće proizvesti količine etilena koje zadovoljavaju sadašnje i buduće potrebe postojećih postrojenja, kao i potrebe jednoga novog postrojenja za proizvodnju PE-a, čime bi se zaokružila paleta tog proizvoda.

Time se naša lokacija pretvara u tehnološki integriran petrokemijski kompleks, čime se

stvaraju uvjeti za daljnji rast i razvoj proizvodnje polimera i njihove prerade.

POLIMERI: Poznato je da je u razdoblju od 2001. do 2002. godine u DINI tehnološkim viškom proglašen veći broj radnika i da su oni dobili otkaz. Možete li nam reći koliko je radnika po toj osnovi otpušteno i koji je minimalan broj radnika zabilježen u DINI te kakva je danas ekipiranost i, uopće, s kojim se kadrovskim problemima susrećete te kako ih rješavate?

MANDEKIĆ: *DINA* je prošla kroz razne vrste restrukturiranja, od kojih je ono na području kadrova ostavilo najdublje tragove. Masovna otpuštanja u razdoblju od 2001. do 2002. rezultirala su pogubnim posljedicama za kadrovsku ekipiranost, jer se zbog stvorenog osjećaja nesigurnosti i besperspektivnosti nastavilo osipanje stručnog kadra, tako da je u ljeto 2004. dosegnut minimalan broj od 272 zaposlena (u odnosu na 750 početkom devedesetih godina).

Današnji broj od 315 zaposlenih uglavnom zadovoljava potrebe dnevne operative, ali s pokretanjem većega broja razvojnih projekata rastu i potrebe zaiskusnim stručnjacima. Taj je problem, u situaciji deficita određenih struka (kemijski tehnolozi, elektroinženjeri itd.) i uvjeta koje trenutačno možemo ponuditi, teško odmah riješiti pa bi to mogao postati ograničavajući faktor u realizaciji razvojnog programa.

Stoga smo osmislili dugoročno rješenje uspostavom bliske suradnje s *Tehničkim fakultetom Sveučilišta u Rijeci* i *Fakultetom kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu*, koja uključuje stipendiranje studenata, izradu sustava cjeloživotne izobrazbe zaposlenih, zajedničko oblikovanje stručnog, sveučilišnog i specijalističkog studija, suradnju prilikom predlaganja i izrade diplomskih i magistarskih radova i doktorata i sl.

Razgovor vodio: Zlatko KOČIŠ

14. listopada - Svjetski dan norma

Svjetski dan norma obilježava se 14. listopada već tradicionalno s odabranim sloganom i porukom koju čelnicima zemalja i vlada upućuje vrh međunarodnih organizacija za normizaciju *ISO*, *IEC* i *ITU*. Slogan ovogodišnjega obilježavanja je *Norme: velike koristi za male poduzetnike* (e. *Standards: Big benefits for small business*). U ovogodišnjoj poruci posebno se naglašava da međunarodne norme, koje izrađuju organizacije *ISO*, *ITU* i *IEC*, mogu pružiti velike prednosti malim poduzetnicima jer osiguravaju praktična rješenja za mnoge od izazova s kojima se u današnje vrijeme na globaliziranom tržištu oni suočavaju. Tako norme omogućuju vlasnicima i direktorima malih poduzeća da unaprijede svoje tradicionalne vrline marljivoga rada, poduzetničkoga duha i usredotočenost na potrebe i zadovoljstvo kupaca svojih proizvoda i korisnika svojih usluga.

Hrvatski zavod za norme (*HZN*), kao nacionalno normirno tijelo Republike Hrvatske i član međunarodnih organizacija za normizaciju *ISO* i *IEC*, obilježio je ovogodišnji *Svjetski dan norma* svečanim skupom održanim 19. listopada 2006. godine. Na istome skupu obilježena je i 100. obljetnica *Međunarodnoga elektrotehničkoga povjerenstva (IEC)* izlaganjima većeg broja najistaknutijih stručnjaka s tog područja. Treba naglasiti i vrlo zapažen doprinos skupu privremene ravnateljice *HZN*-a, mr. sc. Snježane Zime.

Proslava je održana u vrlo organiziranom, prijateljskom i svečanom ozračju, čemu je pridonijelo i druženje nazočnih tijekom prigodnog domjenka.

Gordana BARIĆ