

Projekti INE u funkciji eko-efikasnosti

KUI 17/2003
Prispjelo 7. veljače 2003.
Prihvaćeno 14. travnja 2003.

Z. Pavlinić, S. Švel-Cerovečki, S. Korunić-Košćina*
i B. Plavšić

INA-Industrija nafte d.d. Zagreb, INA-Sektor strateškog razvoja, istraživanja i investicija,
Lovinčićeva bb, 10002 Zagreb.

*INA-Rafinerija nafte Rijeka, Odsjek za zaštitu okoliša i zbrinjavanje tehnološkog otpada,
51221 Kostrena.

U ovom se radu sažeto iznose raspoložive temeljne tehnološke, ekološke i druge činjenice od važnosti za projekte u INA-Industrija nafte d.d. (dalje u tekstu Ina) u funkciji održivog razvoja tvrtke odnosno društva u cjelini. Projekti se iznose po segmentima djelatnosti Ine: istraživanje i proizvodnja nafte i plina, rafinerijska prerada, proizvodnja maziva i maloprodaja.

Od ukupnog broja analiziranih projekata (za razdoblje 2000.-2002. godine), 30 % je primarno u funkciji zaštite okoliša (ekološki projekti financirani iz zajma Europske banke za obnovu i razvoj, EBRD), dok se 16 % odnosi na započete aktivnosti investiranja u projekte "Čistije proizvodnje" kao preventivne strategije zaštite okoliša. Ostvarenje ovih projekata odrazit će se na povećanje eko-učinkovitosti poslovanja u segmentima proizvodnje i prerade. Premda su ostali projekti (54 %) vezani primarno za ekonomsku dobrobit tvrtke (povećanje iscrpaka energenata, kvalitetnijih proizvoda i usluga, uz smanjenje ukupnih troškova odnosno dostizanja europske razine/"benchmark" poslovanja), istodobno će se uz uvažavanje zahtjeva sigurnosti rada djelatnika u proizvodnji i korisnika proizvoda i usluga ostvariti i ekološka poboljšanja u okruženju navedenih aktivnosti.

U radu se također navode i aktivnosti za ostvarenje drugih velikih projekata koji su odgovor na nove gospodarske, tehnološko-tehničke i tržišne promjene te ekološke zahtjeve.

Ključne riječi: *Proizvodnja nafte i plina, prerada nafte i plina, proizvodnja maziva, benzinske postaje, zaštita okoliša, eko-efikasnost, čistija proizvodnja*

Uvod

Industrijski razvoj i potrebe društva za energentima rezultirali su velikim zahvatima u sve sastavnice ekosustava, što je dovelo do stvaranja globalnog interesa u području zaštite okoliša, zaštite zdravlja i sigurnosti za njegovu bolju integraciju u društveno-ekonomski razvitak.

Zaštita okoliša u Ini ima dugu tradiciju, no posljednjih su godina ostvareni bitni pomaci kroz različite inicijative koje tvrtki omogućavaju da se brže uključi u suvremene trendove na tom području. Tako bi se stvorili uvjeti za jedan od ciljeva poslovne politike Ine: suživot tehnologije, proizvodnja i usluga koje ostvaruju ekonomsku dobit i okoliša uz uvažavanje načela održivog razvitka.

Radi održavanja i stalnog unapređivanja svog ukupnog poslovanja Ina postupno uvodi u svoje organizacijske jedinice sustave upravljanja kvalitetom, zaštitom okoliša te zaštitom zdravlja i sigurnosti, koji su utemeljeni na međunarodnim normama ISO 9001, 14001 i specifikacijama OHSAS 18001.

Republika Hrvatska (RH) trebala bi prilagoditi svoje standarde, odnosno kvalitetu svojih proizvoda europskim/svjetskim normama, primijeniti koncept eko-uspješnosti, čistije proizvodnje i industrijske ekologije, kako bi se ostvarilo učinkovito gospodarenje materijalima i energijom te osigurao održivi razvoj društva u cjelini. Do 2006. godine RH

planira ostvariti najvažniji unutarnji razvojni cilj: završetak reformi i tranziciju k tržišnom gospodarstvu.*

Za segmente djelatnosti prerade nafte i plina Ine, to podrazumijeva modernizaciju rafinerijskih postrojenja, spremničkih prostora, kako bi se postiglo poboljšanje kvalitete proizvoda (ispunjavanje EU zahtjeva za kvalitetu, prije svega motornih goriva i loživih ulja), povećanja randmana u korist vrednijih derivata uz smanjenje vlastite potrošnje, povećanje proizvodnje derivata namijenjenih izvozu i poboljšanje zaštite okoliša, zaštite zdravlja i povećanje sigurnosti rada, smanjenjem emisija u sve ekosustave (emisije kiselih plinova, prekursora troposferskog ozona, stakleničkih plinova, ekološko zbrinjavanje otpada i otpadnih voda) i uvođenjem obnovljivih izvora energije odnosno ekološki prihvatljivih energenata, kogeneracijske proizvodnje i drugo.

Za istraživanje i proizvodnju nafte i plina to znači povećati rezerve nafte i plina u Hrvatskoj uz primjenu koncesijskih

*Republika Hrvatska (RH) je 2000. godine ušla u WTO (Svjetsku trgovinsku organizaciju), a od listopada 2001. potpisan je Sporazum o stabilizaciji i pridruživanju Europskoj Uniji (EU), kojim se RH obvezuje aktivno surađivati, među ostalim i na istraživačkim i razvojnim projektima energetike i zaštite okoliša kao prioriteta suvremenog društva. Očekuje se da će RH postati članicom EU između 2008. i 2010. godine (u tzv. drugom krugu proširenja). U 2003. godini RH postaje punopravnom članicom CEFTA (Srednjoeuropsko udruženje slobodne trgovine).

mogućnosti u inozemstvu novim načinom istraživanja (3D seizmika, izrada horizontalnih bušotina, omogućavanje iskorištavanja i onih ležišta koja bi primjenom tradicionalnih metoda bila nekomercijalna), koja će smanjiti cijenu pridobivanja ugljikovodika i skratiti vrijeme za privođenje ležišta proizvodnji. S obzirom na sve veću ulogu prirodnog plina (ekološki i ekonomski podesniji energent od nafte), koji u globalnoj energetici mijenja tržišne i druge odnose, razvoj mreže magistralnih plinovoda jedan je od prioriteta Ine.

Modernizacija maloprodajne mreže i veleprodaje u Hrvatskoj omogućit će povećanje djelatnosti otpreme roba: protočnost roba, transportnih sredstava, poboljšavanje sigurnosti, osiguravanje točnosti isporučenih količina, olakšavanje rada i kontrolu izvršenoga. U zaštiti okoliša ovakve će aktivnosti objektivno smanjiti/ukloniti isparavanja, istjecanja i druge oblike neželjenih emisija u okoliš, koje nastaju prilikom manipulacije u procesu utovara i transporta robe te smanjenje utroška energenata po toni utovarene robe.

U kontekstu eko-uspješnosti Ina se strateški opredijelila i za primjenu napredne informatičke tehnologije, na pojednostavljenije i racionalizaciju procesa u svojim osnovnim segmentima poslovanja, jer donosi poboljšanja njenog poslovnog rezultata, koji uključuje i zaštitu okoliša, zaštitu zdravlja i sigurnosti na radu kao njegovog sastavnog dijela.

Premda je Ina planirala znatna sredstva za realizaciju navedenih ciljeva (Strateški plan do 2010.), za kupnju čišće tehnologije i prilagodbu hrvatskim odnosno EU/svjetskim standardima, Ina mora računati i na pomoć države te međunarodne zajednice (Svjetska banka, EU, EBRD, i drugi) i to za projekte koji su nacionalni prioriteti. Uključivanjem u različite programe EU, Svjetske banke ("Čistija proizvodnja", CARDS, LIFE i drugi) Ina stvara uvjete za strateško pozicioniranje na zahtjevnom europskom/svjetskom tržištu, koje postaje sve osjetljivije na prijateljski odnos svih aspekata industrijskih aktivnosti, proizvoda i usluga na okoliš, zdravlje ljudi i sigurnost.

Investicije u projekte koji stvaraju nove vrijednosti

U atmosferi pritiska, u kojoj se odvija opstanak društva u cjelini i oblikuje globalna energetika odnosno naftna i plinska industrija, Ina nizom mjera nastoji udovoljiti potrebama društva u kome posluje i potrebama budućih generacija, razvijajući se tako u pravcu tvrtke koja potiče razvoj održive proizvodnje i prerade nafte i plina odnosno ekonomije na način da istodobno unapređuje zaštitu okoliša, što je shematski prikazano na slici 1.

Svojom strateškom orijentacijom restrukturiranja (rekonstrukcija/modernizacija, automatizacija/informatizacija) u kupnog poslovanja, Ina započinje razdoblje novih investi-



Slika 1 – Projekti Ine u funkciji eko-efikasnosti i održivog razvoja



Fig. 1 – Ina Projects for achievement of eco-efficiency and sustainable development

cija (u vrijednosti od 350 mil. USD) radi intenziviranja aktivnosti, prije svega u istraživanje nafte i plina (180 mil. USD), modernizacije rafinerija nafte Rijeka i Sisak uključujući njihovu prilagodbu europskim standardima za kakvoću naftnih derivata koji će stupiti na snagu 2005. godine i nakon toga (120 mil.USD), unapređivanja trgovinske djelatnosti, (među ostalim) izgradnju novih i modernizaciju starih benzinskih postaja (planirano 25 mil. USD).¹

U tablici 1 navedeni su projekti na kojima su započele aktivnosti provedbe u pet segmenata djelatnosti Ine. Radi financiranja dijela projekata specifičnih aktivnosti za rješavanje prioritarnih ekoloških problema u proizvodnji i preradi nafte i plina, 2001. godine odobren je zajam EBRD od 36 000 000 EUR za realizaciju projekata 1–17. Ina je započela s aktivnostima investiranja u projekte "Čistije proizvodnje" (projekti 48–56) kao preventivne strategije zaštite okoliša (u sklopu projekta "Uvođenje čistije proizvodnje u Inu" i suradnje s Hrvatskim centrom za čistiju proizvodnju), koji uz razmjerno mala ulaganja ostvaruju zamjetne ekonomske i ekološke učinke.

Udjeli projektnih zahvata (u %) u zaštiti ekosustava odnosno smanjenju/uklanjanju štetnih emisija u okruženju proizvodnih aktivnosti, proizvoda i usluga Ine, shematski su prikazani na slici 2. Od ukupnih ulaganja u Inine projekte osigurano je (prema procjenama autora) 12–20 % financijskih sredstava za zaštitu okoliša.

Pored aktivnosti na ostvarenju navedenih projekata, Ina je članica radne skupine za pripremu i provedbu projekta Biodizel (dio nacionalnog energetskeg programa BIOEN), koji ima cilj pokrenuti proizvodnju i potaknuti razvitak tržišta za biodizel gorivo u RH.²

INA i Plinacro na čelu su sljedećih projekata plinifikacije, vrijednih oko 635 milijuna dolara, koji će se uskoro realizirati s ciljem podizanja kvalitete i sigurnosti dobave plina odnosno povećanja proizvodnje plina iz sjevernog Jadrana (od 5 milijuna m³ dan⁻¹), plinifikacije Istre, srednje i sjeverne Hrvatske te Dalmacije: sustav sjeverojadranskih polja će se proširiti na nova plinska polja (Iku, Ivanu, Anamariju i Maricu), do 2005. godine izgradit će se transportni sustavi Pula-Karlovac, a potom Lika–Dalmacija te sustav središnje i istočne Hrvatske (vrijednost je 460 milijuna dolara). Završetak izgradnje očekuje se 2011. godine. Prve količine plina s novih Jadranskih polja očekuju se 2004. i 2005. godine.³

Temeljem strateških smjenica Inina razvoja, pokrenut je projekt "Program osuvremenjivanja i integracije Informatičkog sustava Ine" s tri temeljna cilja.⁴

a) osuvremenjivanje sustava integracijom te informatizacijom osnovnih dijelova ključnih poslovnih, proizvodnih i tehničko-tehnoloških funkcija (2002.-2004.),

b) informatizacija svih ostalih značajnih funkcija te uvođenje elektroničkog poslovanja i povezivanje s ostalim značajnim informacijskim sustavima u državi (2005.-2007.),

c) u razdoblju od 2008. do 2010. godine trebalo bi biti dovršeno potpuno informatiziranje svih poslovno-proizvodnih funkcija s osloncem na elektroničko poslovanje. Realizacija informatiziranja otpremnih mjesta RNR započela je 2002. godine, povezivanjem procesnih računala i poslovnih aplikacija (u okviru projekta "Unapređenje procesa otpreme roba").

Provedbom navedenih projekata postići će se sljedeće: veća funkcionalnost i sigurnost rada (smanjeni rizici od akcidenata: ispuštanja, eksplozije, požari) određenog postrojenja/objekta u odnosu na dosadašnje stanje, racionalnije korištenje energije/sirovina/materijala, poboljšanje stanja okoliša, zdravlja ljudi i sigurnosti u okruženju svih proizvodnih aktivnosti, korištenja proizvoda i usluga organizacijskih jedinica Ine, kroz prevenciju nastanka/uklanjanje/smanjenje štetnih emisija u tlo, vodu i zrak, prevencija nastanka otpada odnosno iskorištavanje vrijednih svojstava otpada u materijalne/energetske svrhe te učinkovitije zbrinjavanje otpada, bolja usklađenost s ekološkim propisima EU; proizvodnja goriva prema standardima kvalitete EU 2005. i 2008./2011., veća eko-efikasnost poslovanja te veće uštede po segmentima djelatnosti: smanjenjem svih troškova po jedinici proizvoda/usluga, kroz veću kvalitetu i konkurentnost proizvedene robe i usluga.

Projekti u Naftaplenu

Na Centralnim plinskim stanicama (CPS) Molve I, II i III, Podravina, izdvajaju se štetne primjese (CO₂, H₂S, RSH, Hg, voda) iz proizvedenog prirodnog plina. Za odvajanje kiselih plinova primjenjuju se: Benfield proces (topli karbonatni postupak, otopina K₂CO₃) na CPS Molve I i II te sustav metildietanolamin s aktivatorom (aMDEA) na CPS Molve III. Izdvojeni kisel plinovi (CO₂, H₂S) obrađuju se u LO-CAT jedinici, koja pretvara H₂S u elementarni sumpor (tzv. sumporni mulj).



Slika 2 – Udjeli projektnih zahvata (u %) u zaštiti ekosustava

Fig. 2 – Shares of project interventions (in %) in the eco-system protection

Tablica 1 – Projekti INE u funkciji eko-efikasnosti (aktivnosti investiranja započete u razdoblju 2000.–2002. godine)

Br.	Naziv projekta	Br.	Naziv projekta
1	Rekonstrukcija jame za otpadne tekućine, naftno polje Beničanci ^a	28	Revitalizacija kotlova 341 G-001 i 341 G-002 ^b
2	Smanjenje emisije H ₂ S/RSH katalitičkom konverzijom na CPS Molve III ^a	29	Ugradnja distribuiranog kontrolnog sustava (DCS) na postrojenju FCC ^b
3	Izgradnja postrojenja za sušenje sumpornog mulja na CPS Molve III ^a	30	Industrijski vodovod Tribalj – Urinj ^b
4	Pokretno postrojenje za zbrinjavanje otpada utiskivanjem u duboke bušotine ^a	31	Zamjena spremnika za UNP E-21 i 22 ^b
5	Sanacija spremnika: Saniranje propuštanja, Smanjenje VOC emisija iz spremnika benzina, Modernizacija sustava kontrole razine tekućine ^b	32	Revitalizacija Rekuperacije 2 ^b
6	Sanacija kanalizacije ^b	33	Rekonstrukcija visokonaponskog i niskonaponskog elektroenergetskog sustava manipulacije Šoići ^b
7	Revitalizacija starog HDS ^b	34	Sanacijska rekonstrukcija Toppinga 3 ^b
8	Zaštita mora i priobalja ^b	35	Modernizacija Rafinerije nafte Sisak ^c
9	Emisijski monitoring ^b	36	Modernizacija FCC postrojenja ^c
10	Obrada zauljenog otpada ^b	37	Skladištenje UNP ^c
11	Izgradnja novog odlagališta i sanacija postojećeg ^b	38	Automatizacija AC Punilišta na Doradi 2 ^c
12	Rekonstrukcija Unifininga KP-2 u HDS plinskih ulja i koking benzina ^c	39	Rekonstrukcija vakuuma ^c
13	Separator zauljenih voda na Doradi II ^c	40	ISAL postrojenje za odsumporavanje FCC benzina ^c
14	Zamjena peći na postrojenju vakuum destilacija ^d	41	Izomerizacija ^c
15	Obrada sulfidnih voda ^d	42	Revitalizacija koking kalcinatora ^c
16	Rekonstrukcija diskontinuirane oksidacije bitumena ^d	43	Završetak željezničkog punilišta aromata na Doradi 2 ^c
17	Postaja za kontinuirano mjerenje kakvoće zraka ^d	44	Završetak <i>in line</i> blendinga ^c
18	Ulaganje na pogonu Etan – Ivanić Grad ^a	45	Turbogeneratorsko postrojenje ^d
19	Ulaganje u objekte na pogonu Šandrovac – Bjelovar ^a	46	Zamjena ekstrakcijske kolone na postrojenju Deasfaltacija ^d
20	Optimalizacija sustava sabiranja fluida sa proizvodnih bušotina naftnog polja Ivanić ^a	47	– Izgradnja novih benzinskih postaja: 5 BP/godinu, – Rekonstrukcija postojećih BP: 8–10 BP/godinu, – Saniranje > 40 BP/godinu (prema zakonskim obvezama u zaštiti okoliša). ^e
21	Metoda povećanja iscrpka nafte primjenom ugljik dioksida, ležište Gama 2/4 ^a	48	Rekuperacija kondenzata donje platforme ^b
22	Rješenje za zamjenu signalno-upravljačkih sustava na MS-1, MS-2 i OS Beničanci (Naftaplin) ^a	49	Upotreba otpadnih voda na postrojenju za kemijsku pripremu voda ^b
23	Zamjena dva plinska motora elektromotorima na KS Žutica ^a	50	Povrat parne faze pri punjenju auto-cisterna ^b
24	Zamjena plinskog motora elektromotorima na aMDEA sustavu CPS Molve III ^a	51	Reparacija zapornih organa ^b
25	Sanacija COJ Žutica i prenamjena u procesno postrojenje za prihvat, obradu i trajno odlaganje tehnološkog otpada okruga Posavina ^a	52	Potrošnja kancelarijskog papira u RNR ^b
26	Modernizacija Rafinerije Nafte Rijeka ^b	53	Smanjenje potrošnje tehnoloških voda i ispusta otpadnih voda RNS ^c
27	Rekonstrukcija Izomerizacije ^b	54	Rekonstrukcija sabirnog zdenca na API separatoru ^d
		55	Ugradnja analizatora kisika na peći solventne ekstrakcije furfuralom ^d
		56	Povrat rabljenih paleta ^d

a = Naftaplin (istraživanje i proizvodnja nafte i plina)
b = Rafinerija nafte Rijeka (RNR)

c = Rafinerija nafte Sisak (RNS)
d = Maziva Rijeka (Maziva)

e = Trgovina na malo (Trgovina)

Table 1 – INA projects for achievement of eco-efficiency (investment activities commenced in the period from 2000 to 2002)

No	Project	No	Project
1	Revitalisation and reconstruction of the Beničanci waste landfill ^a	27	Isomerisation reconstruction ^b
2	Reconstruction of waste fluid (H ₂ S/RSH) outlet from LO- CAT unit ^a	28	Revitalisation of boilers 341 G-001 and 341 G-002 ^b
3	Construction of a plant for sulphur recovery from the slurry by-product of the gas treatment process at Molve III ^a	29	Installation of a distributed control system (DCS) on the FCC Unit ^b
4	Mobile units for waste disposal by deep well injection ^a	30	Tribalj-Urinj industrial water-supply system ^b
5	Storage tank farm repair: Elimination of leakage, Reduction of volatile emissions, Revamp of the tank-level gauging system. ^b	31	Replacement of the E-21 and 22 LPG storage tanks ^b
6	Sewer system repair ^b	32	Revitalisation of Recuperation 2 ^b
7	Revitalisation of Hydrodesulphurisation plant ^b	33	Revitalisation and reconstruction of the high- and low-voltage electric system of Šoići Manipulations ^b
8	Seawater and coastal zone protection ^b	34	Reconstruction of Topping 3 ^b
9	Emission monitoring ^b	35	Modernisation of the Sisak Oil Refinery with the purpose of improving petrol and diesel fuel quality ^c
10	Oily waste treatment ^b	36	Modernisation of the FCC Units ^c
11	New landfill and revamp of the existing provisional one ^b	37	LPG storage ^c
12	Reconstruction of the KP-2 Unifining unit into HDS of gas oil and coking naphtha ^c	38	Automation of the truck-loading facility at Dorada 2 ^c
13	Reconstruction of oily water separator ^c	39	Vacuum reconstruction ^c
14	Furnace replacement in Vacuum Distillation Plant ^d	40	ISAL unit for desulphurisation of FCC naphtha ^c
15	Sour water stripper plant ^d	41	Isomerisation ^c
16	Bitumen discontinued oxidation revamp ^d	42	Revitalisation of the coking calcinator ^c
17	Air quality monitoring system ^d	43	Completion of the aromate rail-loading facility at Dorada 2 ^c
18	Investment in the Etan – Ivanić Grad facility ^a	44	Completion of In-line Blending ^c
19	Investment in the installations of the Šandrovac-Bjelovar facility ^a	45	Turbogenerator facility ^d
20	System optimisation of fluid gathering from production wells of the Ivanić oil field ^a	46	Replacement of the Deasphaltation extraction column ^d
21	Enhanced oil recovery by application of carbon dioxide, Gama 2/4 reservoir ^a	47	Construction of new petrol stations (PS): 5 PS/year, Reconstruction of existing PS: 8–10 PS/year, Repair of >40 PS/year, according to legal obligations of environmental protection. ^e
22	Solution for the replacement of the signalling and control system at metering stations MS-1, MS-2, on the Beničanci Delivery Station ^a	48	Lower-platform condensate recuperation ^b
23	Replacement of two gas-motors with electric motors at the KS Žutica ^a	49	Use of waste water in the chemical water-treatment facility ^b
24	Replacement of the gas-motor with electric motors at the aMDEA system of the CGS Molve III ^a	50	Vapour-phase recovery during tank-truck loading ^b
25	Remediation of the Žutica waste pit and its conversion into a process plant for receipt, treatment, and permanent disposal of process waste of the Posavina region ^a	51	Repair of shut-off bodies ^b
26	Modernisation of the Rijeka Oil Refinery with the purpose of improving petrol and diesel fuel quality ^b	52	Paper consumption in Rijeka Oil Refinery ^b
		53	Reduction of process water consumption and wastewater outlet discharge in Sisak Oil Refinery ^c
		54	Reconstruction of a wastewater treatment API separator collection tank ^d
		55	Installation of oxygen analyzer in process furnace ^d
		56	Reuse of wooden palettes for transporting products ^d

a = Naftaplin (oil and gas exploration and production)
b = Rijeka Oil Refinery (ROR)

c = Sisak Oil Refinery (SOR)
d = Rijeka Lubricants (Lubricants)

e = Retail

U tijeku je ostvarenje projekata za tehnološka poboljšanja aMDEA (projekt 24) i LO-CAT postupaka (projekti 2 i 3) na CPS Molve III, koji će na eko-efikasan način smanjiti emisiju sumpornih spojeva na izlazu iz LO-CAT apsorbera, a proizvesti više korisnih sumpornih proizvoda za primjenu u agronomiji, građevinarstvu, petrokemiji i drugdje, što je primjer čistije proizvodnje prirodnog plina. Izdvojeni CO₂ koristit će se za povećanje iscrpka nafte (vidjeti projekt 21) iz bušotina (EOR zahvati).

Projektom 24 ostvarit će se uvjeti za obradu maksimalnih količina plina najbolje kvalitete i pouzdanosti procesa. Izmijenit će se dosadašnja konfiguracija pumpaonice plina radi uštede energije i smanjenja troškova održavanja: zamjenit će se plinski motori elektromotorima i pokrenuti upotrebu hidrauličnih turbina za sprečavanje gubitaka energije koju sadrži stlačeni fluid aMDEA u procesu pumpanja, u povratnom cjevovodu. Osim ostalog smanjit će se interna potrošnja plina, potrošnja pare za 50 %, dobit će se kvalitetniji plin za postrojenje Etan i lakši rad desulfurizacije u nastavku procesa. Spaljivanjem struje otpadnih plinova (CO₂/H₂S/RSH) na izlazu iz LO-CAT apsorbera (tehnologijom na bazi termalne regenerativne oksidacije) stvorit će se uvjeti za postizanje emisija koje su na razinama vrijednosti: <3 ppm za H₂S, <20 mg m⁻³ za merkaptane, dok će oksidi sumpora (koji nastaju primjenom navedene tehnologije) biti na razinama <500 mg m⁻³ za SO₂ i <10 mg/m³ za SO₃ (projekt 2). Navedene vrijednosti pokazuju da će emisija onečišćujućih tvari u otpadnom plinu na izlazu iz LO-CAT postrojenja zadovoljiti zakonske odredbe.⁶

U vezi s odlaganjem sumpornog mulja iz LO-CAT postrojenja (koloidni sumpor, veličina čestica 20–30 mikrona) izgradit će se postrojenje za solidifikaciju, gdje će se sumporni mulj sušiti (projekt 3) i u formi pastila moći primijeniti u proizvodnji sredstava za zaštitu bilja, proizvodnji sumporne kiseline i drugim granama industrije.

Opasni otpad koji nastaje kod pridobivanja i proizvodnje nafte i plina (naftno rudarstvo, proizvodna postrojenja) te kod nepredviđenih događaja (erupcije iz bušotina, havarije na proizvodnim objektima, puknuće cjevovoda), zbrinjava se (u suglasju sa zakonskim propisima) privremeno ili trajno u različitim građevinama kao što su rezervoari, isplaćne jame, utisne bušotine, centralne otpadne jame (CO₂). U tijeku su rekonstrukcije CO₂ Beničanci i Žutica (projekti 1 i 25), kojima će se izgraditi postrojenje za trajno (i na ekološki prikladan način) zbrinjavanje otpada. Postojeći objekti će se isprazniti i očistiti, izgraditi nepropusna tankvana za prihvat otpada, gdje će se odvojiti kruta faza (i preusmjeriti u tankvanu za stabilizaciju/solidifikaciju živim vapnom, uz prethodno miješanje s adsorberima kao što su organofilne gline, zeoliti, aktivni ugljik, smole ionskih izmjenjivača i drugi, za vezanje organskog onečišćenja kako bi se pospješio proces solidifikacije) od tekuće faze, koja će preko kolektora biti usmjerena prema tehnološkom procesu otpremnih stanica Beničanci i Žutica, gdje će se odvojiti vodena od ugljikovodične faze. Vađenjem neutraliziranog materijala iz tankvane i trajno odlaganje na nekom drugom uređenom odlagalištu ili korištenja istoga (u cementnoj industriji, ciglanama, uređenju okoliša, pokrovnom materijalu za odlagališta komunalnog

otpada), omogućuju trajnu upotrebu navedenih postrojenja.

S obzirom da su našim zakonodavstvom bušotine predviđene i kao građevine za odlaganje tehnološkog otpada naftnog porijekla utiskivanjem (NN59/2000), posljednjih se godina provodi niz aktivnosti na testiranju bušotina i prenamjeni istražnih negativnih i proizvodno iscrpljenih bušotina kao mjesta za trajno zbrinjavanje otpada. U tijeku je realizacija nabave mobilnog postrojenja za pripremu/miješanje tehnološkog otpada naftnog porijekla (projekt 4), koji će se injektirati u bušotine (za koje se prethodno moraju izraditi Studije procjene utjecaja navedenog zahvata na okoliš).

Projektima 19–21 ostvarit će se povećanje proizvodnje i sigurnija dobava naftnog fluida, s manje nepredviđenih događaja sa štetnim djelovanjem na okoliš.

U tijeku je pokretanje pilot projekta za uvođenje terciarnih metoda (EOR) proizvodnje nafte na poljima Posavine (Ivanić, Žutica) i Podravine (Šandrovac). Istiskivanjem preostale nafte ugljik dioksidom (CO₂) u ležištu Gama-2/4, polje "Ivanić" (projekt 21), očekuje se profitabilni prirast iscrpka nafte od 3,76 % (primjenom CO₂ i nastavkom zavođnjavanja do kraja procesa iz ležišta Gama 2/4 moguće je dobiti još 43 tisuća m³ nafte). Racionalizacija zahvata ogleda se i u činjenici da će jedan od izvora sirovine CO₂ biti postrojenje CPS Molve III (u tijeku je rad na projektu ugrađivanja postrojenja za ukapljivanje CO₂ i njegov prijevoz na naftna polja za primjenu u terciarnim metodama proizvodnje).

Tijekom transporta plina za održavanje slojnog tlaka u naftnim bušotinama često dolazi do problema djelomičnog ukapljivanja navedenog plina i stvaranja čepova kondenzata (na geodetski najnižim dijelovima trase) te pada tlaka plinske mreže odnosno utisnog plina na ušću bušotine, a time i do smanjenja proizvedene količine nafte (do 20 % ili cca 8 tona/dan). Projektom zahvatom 19 problem će se riješiti ugradnjom rashladnog sustava na pogonu KS Šandrovac (okrug Podravina), za pothlađivanje plina na 5 °C (najniža temperatura tla) te odvajanjem kondenzata u separator.

Optimiranjem procesa sabiranja i otpreme naftnog fluida u priključnim naftovodima do sabirnih stanica (projekt 20), smanjit će se: a) broj i duljina priključnih naftovoda: (od 20 km na oko 14 km), b) s ekološkog aspekta rizični prijelazi naftovoda (naseljena područja, vodotokovi, autoceste) dok će potencijalna puknuća biti smještena u kontroliranom pojasu izvan rizičnih lokacija, c) troškovi tekućeg održavanja te troškovi nastali zbog sanacija oštećenja (kad se obustavlja proizvodnja, odnosno rad bušotina i priključnih naftovoda).

Zamjenom dotrajalog signalno-upravljačkog sustava (projekti 18 i 22) te zamjenom plinskih motora elektromotorima (projekt 23) na postrojenjima za proizvodnju nafte i plina, ostvarit će se pouzdanija proizvodnja sa smanjenim brojem zastoja i troškova saniranja (zbog nepredviđenih događaja), kvalitetnije bilanciranje količina proizvedenog fluida i drugo.

Projekti u rafinerijama nafte

Ekološki projekti (EBRD) u rafinerijama nafte

Procesne jedinice i skladišni prostor RNR smješteni su na poroznom kraškom terenu s kompleksnim hidrogeološkim svojstvima i potencijalom uzrokovanja značajnih aspekata na ekosustave tla, vode, mora i priobalja.

Saniranjem spremničkog prostora (za sirovu naftu/derivate) i sustava kanalizacije tehnološke otpadne vode te zaštitom mora i priobalja RNR (projekti 5, 6 i 8) trajno će se ukloniti opasnost od onečišćenja Kvarnerskog zaljeva ugljikovodici-ma i povećati eko-efikasnost poslovanja Rafinerije. Emisija lakohlapljivih ugljikovodika iz benzinskih spremnika u zrak smanjit će se za 95 %, ugradnjom unutarnjih plutajućih pokrova u spremnike s fiksnim krovom. Centraliziranim kompjuterskim praćenjem razine fluida u spremnicima nadzirat će se rizici od istjecanja, prelijevanja ili propuštanja spremnika. Crpljenjem ugljikovodika iz bušotina (konstruirane za eksploataciju/praćenje onečišćenja) rafinerijskog podzemlja te nabavkom vlastite opreme plivajućih zaštitnih brana i skimera, na ekološki djelotvoran način zaštitit će se priobalje u duljini od 1650 m. Kanalizacijski sustav sanirat će se metodom preslojavanja (relining) i na taj način povećati sigurnost u ispravno funkcioniranje sustava. Ekonomski učinci ogledaju se u uštedi kroz smanjenje gubitaka ugljikovodika, smanjenje troškova koji se odnose na kooperante, iznajmljivanje opreme, troškove održavanja i slično.

Revitalizacijom postrojenja hidrodesulfurizacije (HDS) srednjih destilata u RNR (projekt 7) i rekonstrukcijom HDS za obradu plinskih ulja (s destilacije) i koking benzina u RNS (projekt 12) postići će se smanjenje sadržaja sumpora u komponentama za namješavanje motornih goriva (prema specifikacijama EU 2000 i 2005), a time i neželjenih emisija sumpor dioksida u zrak iz prometa. Kapaciteti postrojenja povećat će se za oko 60 % u odnosu na dosadašnje.

S obzirom da se tijekom proizvodnih aktivnosti u RNR stvara 4 do 6 tisuća m³ tehnološkog otpada (ugljkovodična, vodena faza i sedimenti), sa sadržajem ugljikovodika >10 %, ugradnjom vlastitog kompaktnog sustava (dekanter/centrifuga/solidifikator) za obradu otpada postupkom solidifikacije (projekt 10) proizvest će se ekološki prihvatljiv oblik materijala (uz ekonomski prihvatljive učinke projekta) koji će se zbrinuti na novom odlagalištu otpada 1. kategorije (predviđen projektom 11).

Radi poboljšanja praćenja onečišćenja zraka u okruženju preradbenih postrojenja RNR (i zadovoljenja zakonskih obveza⁶) ugradit će se (projekt 9) odgovarajući uređaji za kontinuirano praćenje emisija onečišćujućih tvari u otpadnim plinovima iz dimnjaka srednjih (toplinski kapacitet 5 do 50 MW) i velikih (>50 MW) uređaja za loženje (kotlovi i peći).

Izgradnjom novog Separatora ulja za obradu efluenata za uljeno-oborinske i procesne kanalizacije u RNS (projekt 13) ostvarit će se ušteda na ugljikovodicima (koji se nakon odvajanja u separatoru usmjeravaju u rafinerijski Slop sustav i na daljnju obradu) i poboljšati kvaliteta vode koja se ispušta u rijeku Savu.

Projekti modernizacije RNR i RNS

Reinženjeringom cjelokupnog poslovanja rafinerijske prerade nafte i produkata u Rijeci i Sisku, INA nastoji postići temeljni cilj: europski "benchmark" u smislu dostizanja svjetske razine prerade nafte i kvalitete proizvoda te svodenje troškova u rafinerijama na razinu troškova europskih rafinerija, i tako ostvariti konkurentnost na domaćem i izvoznom tržištu.⁷

Godine 2000. započelo se s optimiranjem primjene atmosferske destilacije uz maksimalno povećanje iskoristivosti konverzijskih jedinica (FCC, Koking, Visbreaking, BHK), čime je postignuta svjetska razina korištenja kapaciteta (između 88 i 100 % projektiranih kapaciteta). Osim što se na taj način iz manje količine sirove nafte dobivaju bolji iscrpci, smanjuje se i potrošnja kemikalija, aditiva i energenata za održavanje procesnih parametara unutar projektiranih granica, što izravno utječe na visinu troškova u preradi. U razdoblju prve faze reinženjeringa (2000.-2003. godine) dovršavaju se projekti s manjim ulaganjima i ranije započeti projekti, koji će povećati učinkovitost prerade do optimuma/tehnoloških ograničenja odnosno maksimalne ekonomske isplativosti.

S obzirom na novu kvalitetu naftnih goriva EU koja će stupiti na snagu 2005. odnosno 2009./2011. godine* i probleme nedovoljnih kapaciteta sadašnje tehnološke konfiguracije za proizvodnju goriva (za kojima se na tržištu očekuje povećana potražnja) u dovoljnim količinama, INA je pokrenula kapitalni investicijski ciklus (projekti 26 i 35) za modernizaciju rafinerija u Rijeci i Sisku. Rekonstruirat će se postojeći, odnosno izgraditi: a) novi integrirani kompleksi za blagi hidrokreking (BHK), hidrodesulfurizaciju (HDS) za dobivanje dovoljnih količina komponenata za namješavanje naftnih goriva po specifikacijama EU, b) prateće procesne jedinice za proizvodnju vodika (potrebe procesa hidroobrade) i sumpora (za smanjivanje štetnih emisija u okoliš). Tako će se izgraditi nove jedinice za proizvodnju vodika procesom Parnog reforminga iz otpadnih plinova, UNP i lakog benzina. Za obradu kiselih plinova nakon hidroobrade, izgradit/modernizirat će se kombinirano postrojenje za obradu aminom, striper kiselih voda te novo Clausovo postrojenje (za dobivanje tekućeg sumpora

*Vrijednosti određenih, s ekološkog aspekta vrijednih parametara (sadržani u normama EU) za kvalitetu tekućih naftnih goriva (koja se prepoznaje kao EU 2000, 2005 i 2009/11 kvaliteta), trebaju se zadovoljiti u razdoblju do 2011. godine kako slijedi:

Do 2005. godine maksimalni maseni udjel sumpora ograničen je na 150 ppm u benzinima i 350 ppm u dizel gorivima. Prema Direktivi Parlamenta EU br.98/70/EC, za razdoblje od siječnja 2005. godine, određene su granične razine koncentracija od 50 ppm sumpora za navedena goriva, a potom puštanje u promet benzina i dizela sa ultraniskom razinom koncentracije od 10 ppm sumpora, što će do 2009./11. godine biti obveza za sve zemlje članice EU.

Za razdoblje do 2005. godine koncentracija benzena u benzinima ograničena je do razina koncentracije od max. 1 % v/v, očekuju se zahtjevi za smanjivanje aromata s 42 % v/v (EU2000 kvaliteta) na razinu vrijednosti od max. 35 %, olefina s 18 na max. 14–18 % u benzinima. Policiklički aromati (PAH) u dizelskim gorivima trebali bi se smanjiti s 11 na razinu vrijednosti masenih udjela od max. 1 do 3 % PAH.

Od 2005. godine iz prometa se treba potpuno ukloniti benzin s dodatkom olova.

Od 2003. godine maseni udjel sumpora u loživim uljima (Direktiva 1999/32/EC) treba biti maks. 1 % (također i 1 do 3 %, ako je emisija SO₂ manja/jednaka 1700 mg Nm⁻³, za instaliranu snagu >50 MW<500 MW).

iz H₂S koji se nalazi u rafinerijskim otpadnim plinovima) s mogućnošću dodatne obrade ostatnog plina na TGT (*Tail Gas Treatment*) jedinici, kako bi se zadovoljila granična vrijednost (5 mg Nm⁻³) za emisiju H₂S iz Claus postrojenja.

U tijeku realizacije su projekti koji se moraju ostvariti prije zahvata modernizacije: izgradnja/rekonstrukcija postrojenja Izomerizacije, deizopentanizatora (DIP), splitera reformata te izgradnja jedinice za pročišćavanje vodika (PSA) iz otpadnih plinova.

Proizvodnjom čišćih goriva smanjit će se emisije u zrak iz rafinerijskih dimnjaka te iz vozila u prometu. U novim procesima kontrolom izgaranja i upotrebom goruća visoke učinkovitosti postići će se smanjenje emisije onečišćujućih tvari koje nastaju u procesu izgaranja. S obzirom na smanjenje kapaciteta FCC procesa nakon modernizacije i ugradnju modernijih ciklonskih separatora emisija čestog onečišćenja će se smanjiti.

Učinkovitije će se uklanjati štetne tvari iz otpadnih voda. Istrošeni katalizatori će se zbrinjavati kod ovlaštenih tvrtki za ex-situ regeneracije i rekuperacije metala; praksa in-situ regeneracije katalizatora napustit će se.

Nakon modernizacije namješavat će se loživo ulje (samo za vlastite potrebe) s razinom sumpora ispod 1 % (kako bi se zadovoljila propisana granična vrijednost od maksimalno 1700 mg m⁻³ SO₂ u otpadnom plinu). S novim kapacitetom aaminskog i Claus postrojenja loživi će plin imati nisku razinu sumpora. Također, zbog komponente s niskom koncentracijom sumpora iz BHK, emisija SO₂ iz procesa FCC (koji će raditi smanjenim kapacitetom) smanjit će se.

Dovršenje projektnih zahvata očekuje se u 2005./2006. godine, kada će svi tržišni i ostali europski zakoni vrijediti i u RH.

Ostali projekti rafinerijske proizvodnje

Projektom rekonstrukcije (projekt 27, u RNR) odnosno izgradnje (projekt 41, u RNS) postrojenja Izomerizacije (proces za izomerizaciju pentana, heksana i njihove smjese u struji vodika uz katalizator i u drugim uvjetima koji potiču izomerizaciju, a smanjuju koncentraciju ugljikovodika heksana i benzena) postići će se povećanje oktanskog broja komponente za namješavanje benzina, tako da će se moći potpuno isključiti nabava MTBE (metil-*tert*-butil-eter, aditiv za poboljšanje svojstava sagorijevanja) koji u obje rafinerije predstavlja znatan trošak.

Rekonstrukcijom postrojenja Topping 3 u RNR (projekt 34) povećat će se iscrpak lakog plinskog ulja (LPU) kao vrednijeg proizvoda za najmanje 3,6 mas. %, dok će se za isti iznos smanjiti iscrpak teškog plinskog ulja (TPU) kao manje vrijednog proizvoda. Povećat će se kvaliteta proizvedenih produkata LPU, TPU i atmosferskog ostatka. Ugradnjom puhača čađe i dodavanjem pare u cjevne prolaze (rekonstrukcija procesne peći) povećat će se toplinski stupanj djelovanja peći za 2 %, što će se smanjiti utrošak goriva po toni prerađene sirovine, a to znači manje opterećenje okoliša otpadnim plinovima koji nastaju kod sagorijevanja (manje lokalno zagrijavanje, manja količina ugljičnog dioksida). Zahvatom će se povećati učinkovitost stripa atmo-

sferskog ostatka, što znači i veći iscrpak destilata pri istim uvjetima tlaka i temperature.

U RNR se predviđa modernizacija dvaju kotlova generatora pare na Energani (projekt 28), uz regulacijsku opremu za optimiranje procesa izgaranja (između ostalog novi gorionički uređaji). Nakon realizacije zahvata kotlovi će raditi s 1 %, umjesto dosadašnjih 10 % kisika u otpadnim plinovima, a stupanj iskoristivosti povećat će se sa 83 na 93 % (zamjena dotrajalih zagrijača zraka i ugradnja modernijeg mjerno-regulacijskog sustava), što će uz manju potrošnju goriva donijeti ukupnu uštedu od 7008 t lož ulja na godinu. Podešavanjem pretička zraka za izgaranje smanjit će se i emisija ukupne količine otpadnih plinova.

Revitalizacijom postrojenja Rekuperacije u RNR (projekt 32) postići će se veći iscrpak i poboljšanje kvalitete UNP (ukapljeni naftni plin: smjesa propan/propen, butan/buten), s pozitivnim ekološkim i financijskim efektima. UNP (s Topping postrojenja) će se obraditi na postrojenju Rekuperacije tako da će se odvojiti lakohlapivi metan, etan te H₂S i usmjeriti u rafinerijski sustav loživog plina, dok će se UNP preusmjeriti na postrojenje Merox, gdje se preostali H₂S ispire lužinom. S obzirom da će se na Rekuperaciji višestruko smanjiti sadržaj H₂S, utrošak lužine će biti manji, a otpadna voda onečišćena visokim koncentracijama sulfida koja će iz Meroxa ići na Postrojenje za obradu vode isparavat će manje neugodnih i štetnih mirisa u zrak, što znači da će se navedenim zahvatom povećati i učinkovitost obrade otpadnih voda koje se ispuštaju u more.

Ostvarenjem veće pouzdanosti u napajanju električnom energijom i sustavu zaštite i upravljanja postrojenja Manipulacije Šoići u RNR omogućit će se optimalna otprema derivata iz Rafinerije, smanjit će se štetni utjecaj na okoliš zbog neplaniranih zaustavljanja i ponovnih pokretanja pojedinih postrojenja odnosno smanjenje količina otpadne tvari zbog poremećaja nominalnog režima rada postrojenja (projekt 33).

Uvođenjem novog sustava za upravljanje i napredno vođenje procesa (ugradnja DCS uz nadgradnju AC odnosno naprednog vođenja s optimalizacijom) na postrojenju FCC RNR (projekt 29) postiže se kvalitetniji nadzor/vođenje procesa, produljuje optimalan rad, automatsko održavanje postrojenja na najpovoljnijem režimu rada, čime se produžuje vijek trajanja i smanjuju troškovi održavanja i potencijalne štetne emisije u okoliš.

Umjesto dosadašnjeg korištenja pitke vode iz komunalnog sustava Rijeke, u RNR će se osigurati potrebna količina jeftinije industrijske vode (>80 % ukupne potrošnje vode RNR odnosi se na potrebe tehnoloških procesa) izgradnjom vodovoda od akumulacije Tribalj do Urinja (projekt 30). Navedenim zahvatom riješit će se problem nerentabilnog rada akumulacijskog sustava i vodovoda Tribalj, povećati sigurnost u opskrbi vodom i racionalizirati velike količine kvalitetne pitke vode (kojom će se opskrbljivati sjeverni dio otoka Krka), što će znatno smanjiti troškove poslovanja Rafinerije (dosadašnja godišnja potrošnja vode: oko 5 milijuna m³).

U RNR i RNS izgradit će se (projekti 31 i 37) po 2 nova kuglasta spremnika za UNP, kako bi se osigurala fleksibilnost skladištenja i otprema plina te izbjegao rizik od (ekonomski i ekološki) neprihvatljivog gubitka energenta i emisije

štetnih tvari u zrak, u slučajevima kada dolazi do popunjenosti postojećeg spremničkog prostora.

U RNS će se rekonstruirati postrojenje (projekt 40) koje nije u funkciji (ISAL) za hidroobradu benzinskih komponenta proizvedenih na postrojenju FCC, kako bi se dobila komponenta s niskim sadržajem sumpora za namješavanje visokootkantskih bezolovnih motornih benzina s niskim sadržajem sumpora. (U skladu s normama EU za kvalitetu benzina.)

Povećanjem kapaciteta postojeće Vakuum destilacije u RNS (projekt 39) poboljšat će se kakvoća i randman proizvoda: lako vakuum plinsko ulje (LVPU), teško vakuum plinsko ulje (TVPU), slop wax/crni destilat i vakuum ostatak, koji su nužni da se osigura potrebna sirovina za BHK plinskih ulja (koji će se izgraditi do 2005. godine).

U RNS će se (projekt 44) unaprijediti procesi namješavanja (blending) benzinskih komponenti (dobivene primarnom i sekundarnom preradom sirove nafte) u različite vrste motornih benzina kao finalne produkte.

Sukladno potrebama tržišta za naftnim koksom, zahvatom izgradnje visokotemperaturnog postupka kalciniranja zelenog koksa u RNS (projekt 42) dobit će se na tržištu vredniji proizvod (primjenjiv u elektrodnoj produkciji širokog spektra primjene), dostići veća sigurnost rada i smanjenje troškova u okvirima projektiranih kapaciteta koji na tržištu ostvaruje veću vrijednost.

Radi poboljšanja sustava otpreme proizvoda iz RNS u tijeku je realizacija zahvata rekonstrukcije/modernizacije, automatizacije/informatizacije punilišta auto i vagon cisterne (projekti 38 i 43), kojima će se povećati učinkovitost utovara/otpreme proizvoda. Automatizirani/informatizirani sustav vođenja procesa na punilištima auto i vagon cisterne smanjit će moguće nepredviđene emisije u okoliš (među ostalim, na punilištima će biti ugrađena mjerila protoka količina te sustav za rekuperaciju, odnosno povrat plinske faze koji će spiječiti emisiju hlapivih spojeva u zrak).

Projekti u proizvodnji maziva

Preradom atmosferskog ostatka na proizvodnim postrojenjima Maziva dobiva se niz proizvoda: motorna, industrijska, bazna ulja, vretensko ulje, parafini (grupa maziva), cestograđevni i industrijski bitumeni te drugi specijalni proizvodi s kojima Maziva sudjeluje u preradi nafte s 1 do 3 %.⁹ Osim konvencionalnih maziva razvijaju se programi proizvoda manje štetnih za okoliš (biološki razgradive masti). Pokrenuto je više značajnih investicija za tehnološko i ekološko osuvremenjivanje proizvodnih dijelova odnosno ukupnog poslovanja: rekonstrukcijama pogona Deparafinacije, Deoilinga, Solventne ekstrakcije, Deasfaltacije (projekt 46) postići će se povećanje proizvodne učinkovitosti i radne sigurnosti. Zahvat ugradnje turbogeneratora s kondenzacijskom turbinom (umjesto protutlačne) na Energani (projekt 45) osim ekonomskog učinka pruža visoku razinu sigurnosti u neprekidnoj opskbi procesnog postrojenja elektroenergijom i smanjenje rizika od štetnih emisija u okružju proizvodnih postrojenja.

Ekološki projekti (EBRD) u proizvodnji maziva

Izgradnjom nove peći (kapaciteta 650 000 t g⁻¹, stupnja toplinske efikasnosti 90–92 %, s uštedom na gorivu od oko 80 % u odnosu na staru peć koja ima radnu učinkovitost od 50 %) na postrojenju Vakuum destilacije (projekt 14), ostvarit će se znatno smanjenje emisije otpadnih plinova (SO₂, NO_x i druge nečistoće). Uz lako lož ulje niske viskoznosti (gorivo lne) projektom se garantiraju vrijednosti emisije NO_x koje će biti niže od razina propisanih vrijednosti (za NO_x: 150 mg Nm⁻³ uz loživi plin i 350 mg Nm⁻³ uz loživo ulje kao gorivo). U novoj će peći izgarati otpadni plinovi iz postrojenja za oksidaciju bitumena (vidjeti projekt 16) i plinovi koji se ne kondenziraju u striperu kiselih voda (vidjeti projekt 15). Projektom će se ostvariti smanjenje buke plamenika ispod dopuštene vrijednosti od 85 dB (hrvatski standard).

Emisija štetnih bitumenskih otpadnih plinova neugodna mirisa (H₂S, SO₂, CO₂, CO, NH₃, aldehidi, ketoni, ugljikovodici i dr.) iz reaktora za oksidaciju bitumena ili spremnika na punilištima auto/vagon cisterne smanjit će se sljedećim zahvatima (projekt 16): a) uvođenjem "štedne grijalice" (izmjenjivač topline) s protočnim vrućim uljem u spremnik postići će se niža temperatura skladištenja (150–160 °C) bitumena od dosadašnje (180 °C), a time i manja emisija bitumenskih plinova u zrak, b) pri istakanju bitumena u auto/vagon cisterne na punilištima ugradit će se istakačke ruke uz sustav povrata parne faze u spremnik. Sakupljeni bitumenski plinovi ispirat će se lakim plinskim uljem (UD4) i spaljivati u novoj peći (vidjeti projekt 14). Upravljanje i kontrola navedenih procesa bit će automatska.

Izgradnjom stripera kiselih voda (projekt 15) uklonit će se plinovita onečišćenja (sumporovodik, merkaptani, ugljikovodici, amonijak) iz kiselih voda (sa postrojenja Vakuum destilacije, Deasfaltiranja, Ferofajninga i Baklje), nakon čega će se plinovi usmjeriti na sagorijevanje u novu peć na postrojenju Vakuum destilacije (vidjeti projekt 14), a voda na daljnju obradu.

U funkciji utvrđivanja kakvoće zraka (i provođenja zakonskih obveza)⁸ u okružju postrojenja Maziva realiziran je projekt 17, odnosno s radom je započela imisijska mjerna postaja s automatskim analizatorima za mjerenje propisanih onečišćujućih tvari (ukupne lebdeće čestice, SO₂, NO₂, O₃, CO, H₂S, benzen, amonijak) te praćenje imisija polutanata od općeg društvenog interesa (toluen, p-ksilen, etil benzen, formaldehid i drugi) za koje još nema zakonom propisanih standarda.

Projekti "Čistije proizvodnje"

Prema dostupnim podacima procjenjuje se, da je od provedbe projekata "Čistije proizvodnje" moguće ostvariti financijsku uštedu na potrošnji vode, gorivu, obradi i količini otpadne vode i materijalu od oko 13 milijuna kn godišnje.

Rafinerija nafte Rijeka

Prikupljanjem kondenzata donje platforme (grupa postrojenja) koji se potom vraća u Energanu radi ponovne upotrebe u proizvodnji vodene pare postići će se uštede na

potrošnji vode, gorivu i kemikalijama za obradu vode uz smanjenje jedinične cijene proizvedene pare, opterećenja kanalizacije i rizika od onečišćenja okoliša (projekt 48).

Prikupljanjem vode nakon pranja pješčanih filtera (na KP-5) na postrojenju kemijske pripreme vode i ponovno korištenje kao dodatne vode za Kružni rashladni sustav (projekt 49), ostvarila bi se ušteda u potrošnji vode do 50 000 m³ g⁻¹.

Radi uklanjanja štetnih emisija u zrak i zbog gubitaka proizvoda tijekom procesa punjenja naftnih derivata u auto cisterne ugradit će se istačke ruke za punjenje odozdo, uz povrat parne faze te izgraditi instalacije za prihvati i povrat parne faze u spremnik (projekt 50).

Reparacijom zapornih organa (ventili, zasuni) i smanjenjem potrošnje kancelarijskog papira (povećanje upotrebe elektronskog medija, upotreba papira npr. koverti više puta) ostvarit će se znatne ekonomske i ekološke uštede (projekti 51 i 52).

Rafinerija nafte Sisak

Realizacijom projekta 53 RNS će smanjiti količinu otpadnih voda za više od 1 milijun m³/godinu.

Maziva Rijeka

Rekonstrukcijom sabirnog zdenca na uređaju za obradu otpadnih voda (API separator) poboljšat će se kvaliteta efluenta, smanjiti iznos vodopravne naknade i potrošnja kemikalija u obradi voda (projekt 54).

Provedbom projekta 55 postići će se optimalan rad peći postrojenja Solventne ekstrakcije furfuralom: povećanje stupnja iskorištenja, smanjenje potrošnje goriva i emisija onečišćujućih tvari u zrak.

Povratom 60 % rabljenih paleta (uz 10 % škarta) smanjio bi se drveni otpad za 50 m³/godinu, ostvarila godišnja ušteda sirovina približno 500 smreka odnosno 960 m³ drvne građe (projekt 56).

Projekti rekonstrukcije i modernizacije benzinskih postaja (BP)

S obzirom da je strategija Ine u restrukturiranju segmenta djelatnosti Trgovine na malo postići europsku razinu usluga, u tijeku su aktivnosti ulaganja u projekte koji su usmjereni na širenje maloprodajne mreže, izgradnja novih benzinskih postaja (dinamikom od 5 BP/godinu) na strateškim pozicijama s očekivanom natprosječnom prodajom, sveobuhvatna rekonstrukcija od 8 do 10 BP/godinu, saniranje (više od 40 BP/godinu na temelju zakonskih obveza u zaštiti okoliša) te modernizacija (npr. postavljene su osnove za informatizaciju cjelokupnog sustava upravljanja i odlučivanja u djelatnosti Trgovine) i provedba "euro koncepta" postojećih objekata (povećanje shopa i prodaje robe široke potrošnje, dogradnja uslužnih sadržaja kao što su autopraonica, cafe bar, restorani i drugo).

U tijeku je postavljanje sonde za kontrolu ulaza/izlaza goriva iz spremnika na benzinskim postajama. Dobiveni će se

podaci istodobno moći koristiti kao informacija za slanje narudžbi za nove količine derivata, bez ljudskog faktora. Usporedno s tim mijenjaju se istački agregati jer nisu kompatibilni s informatičkom opremom čije postavljanje je u tijeku. Informatiziranjem prodajnih mjesta s računalnom opremom i softverima stvaraju se podloge menadžmentu za donošenje poslovnih odluka, tako da će se moći više utjecati na smanjenje troškova poslovanja (održavanje, zalihe, logistika). U tijeku su aktivnosti za drastično smanjivanje broja skladišta (roba se izravno prebacuje s mjesta proizvodnje do potrošača) i racionalizaciju prodaje. Navedeni projektni zahvati imaju značajan utjecaj na povećanje eko-efikasnosti i sigurnosti poslovanja u segmentu djelatnosti Trgovine na malo.

Zaključak

Analizirani efekti implementacije projekata (započetih u razdoblju 2000.-2002. godine) koji su namijenjeni stvaranju konkurentskih prednosti na tržištu energenata, njihovih proizvoda i usluga, pokazatelj su da je Ina odabrala put eko-efikasnosti u svim segmentima svojih djelatnosti (smanjivnje količine energije i materijala, što uključuje smanjenje emisija onečišćujućih tvari u okoliš, kako bi se snizili troškovi za jedinični proizvod ili uslugu) i čistije proizvodnje (kao preventivne strategije zaštite okoliša) po načelima održivog razvitka.

Na tom putu, u ozračju novih gospodarskih, tehnološko-tehničkih i tržišnih, ekoloških i društvenih promjena, Ina se opredijelila da kontinuirano ulaže sredstva u: modernizaciju/restrukturiranje postojećih te izgradnju novih, čistijih, učinkovitijih proizvodnih sustava, procesa/tehnologija, kvalitetnijih proizvoda (koji će biti profitabilni i donositi uštede i od smanjenja otpadnog materijala i energije što smanjuje emisiju stakleničkih plinova i drugih onečišćujućih tvari u okoliš), unapređivanje operativnih mjera, dostizanje više razine sigurnosti rada (smanjenje rizika od nepredviđenih događaja ispuštanja, eksplozija i požara), ispunjavanje zahtjeva zakonskih obveza, međunarodnih standarda, odabiranje najpovoljnijih tržišnih opcija/zahtjeva, izgradnju što kvalitetnije informatičke infrastrukture u cilju dostizanja konkurentnih troškova u svim segmentima poslovanja i zadovoljavanja sadašnjih i potreba budućih generacija za energentima, njihovim proizvodima i uslugama.

Popis kratica

- AC – auto cisterna
- API – API separator, uređaj za pročišćavanje otpadnih voda
- BHK – blagi hidrokreking
- BP – benzinska postaja (PS = petrol station)
- COJ – centralna otpadna jama
- CPS – centralna plinska stanica
- CGS – central gas station
- DCS – distribuirani kontrolni sustav (distributed control system)
- EBRD – Europska banka za obnovu i razvoj (European Bank for Reconstruction and Development)

EOR – povećanje dodatnog iscrpka nafte (enhanced oil recovery)
 EU – Europska unija
 FCC – fluid katalitički krekning
 LO-CAT – tehnološki proces za odsumporavanje plinova (katalitičkom konverzijom se H₂S/RSH prevodi u elementarni sumpor)
 HDS – hidrodosulfurizacija
 KP – kombinirano postrojenje
 KS – kompresorska stanica
 LPG – liquid petrol gas
 LPU – lako plinsko ulje
 MS – mjerne stanice
 NN – Narodne novine
 OS – otpremne stanice
 PSA – postrojenje za pročišćavanje plina adsorpcijom (pressure swing adsorption)
 RH – Republika Hrvatska (RC = Republic of Croatia)
 RNR – Rafinerija nafte Rijeka
 ROR – Rijeka Oil Refinery
 RNS – Rafinerija nafte Sisak

SOR – Sisak Oil Refinery
 TPU – Teško plinsko ulje
 UNP – ukapljeni naftni plin
 VOC – lakoisparljivi ugljikovodici (volatile organic compounds)

Literatura References

1. R. Baričević, Test privatizacije, *INA Glasnik* **1771** (2002) 2.
2. H. Šunjić, Važnost projekta Biodizel, *Okoliš* **107** (2001) 30.
3. S. N. Zoroe, Jači zamah sjeverojadranskih projekata, *INA Glasnik* **1778** (2002) 2.
4. Tradicija jamstvo uspješne budućnosti, *INA Glasnik* **1793** (2002) 6.
5. Ž. Belošić, Osnovne aktivnosti INE d.d. u segmentu djelatnosti Istraživanje i proizvodnja nafte i plina (Naftaplin) u zemlji i inozemstvu, *Naftaplin* **1** (2001) 3.
6. Uredba o graničnim vrijednostima emisije onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora, NN 140/97 4406, i njene izmjene i dopune NN 105/02 1734.
7. Ž. Vrbanović, Rafinerije u preobrazbi, *INA časopis* **16** (2001) 6.
8. Uredba o preporučenim i graničnim vrijednostima kakvoće zraka NN101/96 4198.
9. V. Đekić, Veća samostalnost, veća odgovornost, *INA Glasnik* **1793** (2002) 7.

SUMMARY

INA Projects for Achievement of Eco-Efficiency

Zlata Pavlinić, Svea Švel-Cerovečki, Smiljana Korunić-Košćina*, and Branislav Plavšić

This paper contains a concise presentation of available basic technoeconomic, environmental and other facts important for the projects of INA-INDUSTRIJA NAFTE d.d. (hereinafter Ina) in the function of the company sustainable development and society as a whole. The Enclosure lists the projects for which the investment activities started during the period from 2000 to 2002, per Ina's segments of activities: oil and gas exploration, oil and gas refinery processing, production of lubricants, as well as retail sale and distribution of fuels with the appurtenant assortment.

In the atmosphere of pressures in which the global energy supply, i.e. oil and gas industry are created, with a series of measures Ina is trying to respond to the needs of society in which it operates, and to the requirements of future generations, thus making efforts with the objective of becoming a successful company, which will promote development of the sustainable oil and gas production in such a way that it simultaneously improves environmental protection (schematically shown in Figure 1).

From the total number of analyzed projects 30 % is primarily in the function of environmental protection (ecological projects No.1–17, mentioned in the Enclosure, financed from the loan of European Bank of Reconstruction and Development, hereinafter EBRD), 16 % regards the commenced activities of investing in the projects of Cleaner Production as a preventive strategy of environmental protection (projects No.48–56). Implementation of these projects will reflect on the business eco-efficiency in the production and processing of Ina.

The remaining 54 % of projects is primarily connected with the company economic benefits (increased yield of energy sources, improved quality of products and services, as well as the decrease of total costs and achieving the European business level/benchmark). At the same time, in addition to meeting the requirements of occupational safety, of the workers in production and product users, there will be achieved also ecological improvements within the scope of activities mentioned above.

Shares of project interventions in protection of the eco-system parts are schematically shown in Figure 2.

According to the author's estimates, 12–20 % of the total investments in projects has been provided for environmental protection.

By implementation of the mentioned projects per the listed segments of INA's activities, the following will be achieved:

- increase of the functionality and safety of work (reduced accident risks: leaks/spills, explosions, fires) in certain plants/units/facilities compared to their state so far,
- more rational use of energy/feedstock/materials,
- improvement of the environment, people's health and safety within the framework of all production activities, use of products and services of Ina's organizational units, through prevention of occurring/elimination/reduction of harmful emissions into the soil, water and air,
- prevention of waste production, and utilization of waste valuable properties for material/energy purposes, more efficient waste disposal,
- better conformity with environmental protection regulations of EU; fuel production according to the EU quality standards: 2005 and 2008/2011,
- increased eco-efficiency of business activities,
- more saving per activity segment: by decreasing all costs per unit of products/services, through the better quality and competitiveness of products made and services rendered.

The analyzed effects of projects implementation, intended for creating the competitive advantages on the market of energy sources, their products and services, represent an indicator of Ina's choosing the way of eco-efficiency in all its activity segments (reduced quantities of energy and material, which includes reduction of pollutants emissions in the environment, so as to reduce costs of product or service units), and cleaner production (as a preventive strategy of environmental protection) according to the principles of sustainable development.

This way, in the atmosphere of new economic, technological-technical and market, ecological and social changes, Ina has chosen a continuous investing in modernization/restructuring of the existing, and construction of the new, cleaner, more efficient production systems, processes/technologies, products of better quality (to be more profitable and leading to saving, also due to the reduced waste materials and energy consumption, which decreases emissions of greenhouse gases and other pollutants into the environment), improvement of operating measures, achievement of a high level of occupational safety (reduction of accident risks: leaks/spills, explosions, fires), meeting the requirements of legal regulations, international standards, selection of the most favourable market options/requirements, development of the best possible quality of information infrastructure for the purpose of achieving the competitive costs in all the segments of business activity and fulfilling the needs of present and future generations for energy sources, their products and services.

*INA-Industrija nafte d.d. Zagreb, Strategic Development,
Research & Investment Sector, Lovinčičeva bb, 10002 Zagreb, Croatia*

**INA-Rijeka Oil Refinery, Environmental Protection Department,
51221 Kostrena, Croatia*

Received February 7, 2003

Accepted April 14, 2003