

ILEGALNI PRIKLJUČCI NA CJEVOD-MOGUĆNOSTI PREVENCIJE I ZAŠTITE

Dr. sc. Dubravko Novosel, INA d.d.

Mr. sc. Darko Dundović, INA d.d.

Abstract

Sažetak

Zaštite cjevovodnog transporta nafte i naftnih derivata cjevovodima na globalnoj razini postaje svakim danom sve veći strateški interes nekih zemalja. Sa stajališta kompanijskog poslovanja, sve kompanije koje posjeduju i upravljaju takvom infrastrukturom svakim danom sve se više susreću sa namjernim oštećenjima i krađama dijelova cjevovoda ili produkta koji se transportira cjevovodom. Cjevovodi već danas, a posebno u budućnosti postaju strateški gospodarski interes.

U ovom članku bavimo se isključivo sa namjernim, ilegalnim oštećenjima cjevovoda (plinovoda, naftovoda) s ciljem otuđenja nafte, kondenzata i prirodnog benzina iz Ininih cjevovoda na području eksploatacijskih polja u sjeverozapadnoj Hrvatskoj (Ivanić, Žutica itd). U članku se navode različiti oblici napada na cjevovode, od terorizma, napada na informacijske sustave za upravljanje cjevovodnim transportom („cyber“ napadi), do krađa i ilegalnih priključaka na Inine cjevovode. U članku se opisuju mogućnosti prevencije za sprečavanje ilegalnih priključaka na cjevovode, mjere koje je moguće poduzeti, ali i moguće probleme kod primjene tih mjera.

Abstract

Protection of pipeline transport of oil and oil products pipelines globally is becoming a growing strategic interest of some countries. From the viewpoint of the company's business, all companies that own and operate such infrastructure every day more and more faced with intentional damage and theft of a pipeline component or product that is transported by pipeline. Pipelines today, especially in the future, become a strategic economic interest.

In this article we deal only with intentional, illegal damage pipelines (gas pipelines, oil pipelines) with the aim of disposal of oil, condensate and natural gasoline from Ina pipeline in the area of exploitation fields in northwestern Croatia (Ivanić, Žutica etc.). The article presents different types attacks on pipelines, from terrorism, attacks on information systems for management of pipeline transport ("cyber" attacks), to theft and illegal connections to INA pipelines. Article describes the possibilities of preventing illegal connections to pipelines, the measures that can be taken, and possible problems when applying these measures.

UVOD

Osim stalnog istraživanja u cilju pronalaska novih ležišta nafte i plina, sve sofisticiranijih proizvodnih procesa u proizvodnji i preradi nafte i naftnih derivata, u naftnoj industriji poduzima se niz aktivnosti u cilju zaštite cjevovoda. To se ne odnosi samo na području velikih postrojenja, nego i na otvorene i javne prostore kuda ti cjevovodi prolaze. Ne radi se ovdje o svakodnevnom utvrđivanju mogućih propuštanja cjevovoda ili kvarova na postrojenjima, već o zaštiti od ilegalnih bušenja cjevovoda, krađa na raznim manjim, nezaštićenim objektima, sve do zaštite od mogućih terorističkih napada. U današnje vrijeme ekonomske krize nikada nije bila veća potreba zaštite cjevovoda u naftnoj industriji od namjernog ili slučajnog oštećenja, obzirom na štete koje nastaju u gospodarstvu, ponekad ne samo lokalno, već i na razini više država.

Mjere sigurnosti koje poduzimaju naftne kompanije u cilju zaštite cjevovoda kreću se od zračnog nadzora cjevovoda, postavljanje vidnih upozorenja, ugradnja elektroničkih sustava za otkrivanje propuštanja, daljinskog nadzora postrojenja (video nadzor, različiti indikatori na postrojenjima i dr.), fizičkog obilaska trase cjevovoda od strane zaštitara i/ili zaposlenika naftne kompanije, sve do edukacije stanovništva koje živi uz trasu cjevovoda o mogućim rizicima. Međutim, većina tehničkih uređaja za daljinsko nadziranje cjevovoda koji bilježe promjene procesnih parametara u cjevovodima (propuštanja) mogu samo poslati informaciju da je do štetnog događaja već došlo, čime se može spriječiti veća šteta, ali ne i spriječiti sam događaj.

U posljednjih desetak godina, cijene nafte višestruko su se puta povećale zbog geopolitičkih razloga - nestabilnosti u glavnim proizvođačkim regijama, zbog čega zemlje uvoznice traže alternativne pravce dobave, a zemlje izvoznice sigurnije trase naftovoda. Tako su samo šest godina između 2002.-2008. godine cijena nafte narasla sa 25,95 USD na 99,94 USD barel. Između 2009.-2010. cijene nafte porasle su za 28,8%, a u razdoblju 2010.-2011. godine za 20,5% (<http://www.eia.gov/emeu/steo/pub/contents.html>, 2014).

Cjevovodnim transportom transportira se oko 40% ukupne količine nafte na svijetu. Smatra se najučinkovitijim načinom transporta nafte i njenih derivata, jedan od važnih razloga je i to što je korištenje cjevovoda najjeftiniji i najbrži način transporta nafte. Troškovi cjevovodnog transporta niži su od transporta željeznicom za 2/3 i za 1/4 od troškova pomorskog transporta nafte, (Klarić, 2008). Prema podacima Državnog zavoda za statistiku (Statički ljetopis Republike Hrvatske, 2013) u Republici Hrvatskoj ima 610 km naftovoda i 2410 km plinovoda koji služe za cjevovodni transport.

Pojednostavljeno rečeno nafta se transportira cjevovodom od proizvodnih naftnih polja do rafinerije, utovarne luke, utovarne stanice (željeznice ili autocisterni) i tu možemo navesti slijedeće:

- ❖ Sirova nafta pročišćena u sabirnim (mjernim) stanicama cjevovodima se transportira do otpremne stanice ili pomoću pumpnih stanica neposredno u magistralni naftovod kojim putuje do rafinerije ili utovarne stanice. Magistralni naftovod je ukopani čelični cjevovod za otpremu sirove nafte s proizvodnih naftnih polja u luke, utovarne stanice željezničkih ili auto-cisterni ili izravno u rafinerije nafte
- ❖ Tijekom transporta, osobito s većih udaljenosti, dolazi do pada pritiska u cjevovodu, pa se postavljanjem pumpnih međustanica na cjevovodnoj trasi na svakih 50, 100 ili 200 km

osigurava stvaranje potrebnog tlaka za daljnji protok. Prihvatne stanice služe za čišćenje parafinskih voskova nataloženih u cijevima, a stanice za grijanje održavaju niski viskozitet i „pokretljivost“ nafte koja se hladi na dužim relacijama, kada dolazi do prijelaza topline nafte na okolinu.

- ❖ Cijevi promjera 80-500 mm najčešće se ukopavaju u zemlju na dubinu od oko 1 m i dublje, ali cijevi mogu biti postavljene i iznad površine zemlje, naročito na nekim prijevojima ili prelaska preko kanala. U razmacima od 10-30 km na magistralnom naftovodu postavljaju se dionički zasuni ili ventili koji u slučaju pucanja cijevi onemogućavaju gubitak velikih količina nafte.

Kolika je važnost zaštite cjevovodnog transporta općenito, a time i transporta nafte i naftnih derivata cjevovodima govori i činjenica da SAD-e ima izrađen Savezni program zaštite cjevovoda te Zakon o sigurnosti cjevovoda koji je potpisao predsjednik Obama 3. Siječnja 2012 god. Akt sadrži široki spektar odredbi koje se odnose na sigurnost naftovoda i sigurnost cjevovodnog transporta općenito. Među najznačajnije odredbe spadaju mjere za povećanje broja saveznih inspektora za sigurnost cjevovoda, zahtjevi za automatskim isključivanjem ventila kod potencijalno opasnih situacija, određivanje maksimalnog dopuštenog radnog tlaka za plin, povećanje kazni za prekršitelje odredbi koje se odnose na sigurnost cjevovoda i dr. (P. W. Parfomak, 2013).

Uz sve navedeno, jasno je zašto cjevovodi već danas, a posebno u budućnosti postaju strateški gospodarski interes. U ovom radu baviti ćemo se isključivo namjernim, ilegalnim oštećenjima cjevovoda (plinovoda, naftovoda) s ciljem otuđenja nafte, kondenzata i prirodnog benzina iz cjevovoda, a koje koristi INA d.d. na području eksploatacijskih polja u sjeverozapadnoj Hrvatskoj (Ivanić, Žutica itd).

1. ZNAČAJNIJI OBLICI NAPADA NA CJEVOVODNI TRANSPORT NAFTE I KONDENZATA

Prema prikupljenim podacima u INI, ukupna duljina cjevovoda u Republici Hrvatskoj je 3750 km, a dok je ukupna duljina aktivnih cjevovoda 2735 km. Podatak se odnosi na sve cjevovode, a ne samo na naftovode ili plinovode. I ovaj podatak pokazuje veličinu problema s kojim se susrećemo kada se planiraju aktivnosti zaštite cjevovoda, a kada uzmemo u obzir različitost područja kojima prolaze ovi cjevovodi (naselja, poljoprivredne površine, iznad vodotoka, unutar postrojenja, privatno vlasništvo, javni prostori itd.), problem postaje još složeniji.

1.1. Teroristički napadi

Većina zemalja u visoki prioritet zaštite svojih cjevovoda stavlja zaštitu od svih oblika terorističkih napada na cjevovode i posljedice koje bi nastale takvim napadima. Tako u prošlosti bilježimo da su u Kolumbiji pobunjenici bombardirali cjevovod za transport nafte Cao Limon te neke manje cjevovode preko 950 puta od 1993 god. (http://www.stratfor.com/analysis/colombia_farc_low_level_pipeline_campaign?ip_auth_redirect=1). Londonska je policija 1996 god. spriječila napad Irske republikanske armije bombama na plinovode i ostale cjevovode diljem Londona (Predsjednik komisije za zaštitu kritične infrastrukture SAD-a, 1997.). Nigerija u više navrata bilježi napade na cjevovode za transport nafte i sličnih objekata, uključujući istovremeno bombardiranje tri naftovoda u svibnju 2007. god. (Hourel, 2007).

Ministarstvo pravosuđa SAD-a je 2007. godine uhitilo pripadnike terorističkih skupina koji su planirali napad na cjevovode za „jet“ gorivo i spremnike tog goriva u međunarodnoj zračnoj luci John F. Kennedy (JFK), New York (U.S. Department of Justice, 2007). Cjevovodi u British Columbia, Kanada, su napadnuti bombama šest puta od listopada 2008. Godine do srpnja 2009. godine od strane nepoznatih počinitelja (Gelinas, 2010.). Washington Post je 2009. god. izvijestio da je šteta od ukradene sirove nafte iz meksičkih cjevovoda više od 1 milijarde dolara (Washington Post, 2009), a od 11. rujna 2001, izdano je nekoliko federalnih upozorenja o mogućnosti terorističkih napada od Al Qaeda na cjevovode. Kao potencijalna teroristička meta u SAD-u posebno se zbog povijesti terorističkih te vandalski aktivnosti, ali i značaja za SAD, spominje se Trans Alaska Pipeline System naftovod (TAPS), koji transportira naftu iz Alaska's North Slope naftnog polja do pomorskog terminala u Valdezu. TAPS je duljine nekih 800 milja i isporučio je oko 600.000 barela nafte dnevno u 2011. god., (više od 10% proizvodnje domaće nafte SAD-a) (3. Alyeska Pipeline Service Co., Internet, 2014). U siječnju 2006, federalne vlasti SAD-a su priznale da su na web stranici navodno povezanoj s Al Qaedom pronašli dijelove teksta koji potiču na napade koristeći oružje ili eksploziv na cjevovode u SAD-u, naročito na TAPS (Anchorage Daily News, 2006.). Unatoč svemu, najnovija američka savezna procjena opasnosti zaključuje: "...s velikom sigurnošću da je teroristička prijetnja cjevovodima SAD-u niska ... nema specifične ili vjerodostojne informacije o prijetnji koja ukazuje da su nasilne transnacionalne ekstremističke skupine ili domaći ekstremisti aktivno planirali provesti napade na američke cjevovode." (Transportation Security Administration, 2011.).

Osim događaja tijekom ratnih zbivanja na području Republike Hrvatske, INA ne bilježi terorističke napade na svoje cjevovode. Zakon o kritičnim infrastrukturama (NN,56/2013.), te Pravilnik o metodologiji za izradu analize rizika poslovanja kritičnih infrastrukture (NN, 128/2013.) u Republici Hrvatskoj uređuju određivanje nacionalne i europske kritične infrastrukture, sektore nacionalnih kritičnih infrastrukture, upravljanje kritičnim infrastrukturama, izradu Analize rizika, Sigurnosni plan vlasnika/upravitelja, određivanje sigurnosnog koordinatora za kritičnu infrastrukturu, postupanje s osjetljivim i klasificiranim podacima te nadzor nad provedbom Zakona, a gdje svakako može biti i dio cjevovodnog transporta. Spomenuti Pravilnik daje smjernice, kriterije i mjerila za identifikaciju kritičnih infrastrukture i analizu rizika poslovanja kritičnih infrastrukture te nositelje i obveze nositelja izrade analize rizika poslovanja kritičnih infrastrukture.

1.2. Napadi na informacijske sustave za upravljanje cjevovodnim transportom

Iako se većina „napada“ na cjevovodima događa na način oštećenja istih, ili krađa iz dovoljno nezaštićenih elemenata, sofisticirani računalni sustavi koji se koriste za rad sustava cjevovoda sve više postaju meta napada. Konkretno, neovlaštenim pristupom odnosno „upadom“ u takav sustav koji služe za nadzor i prikupljanje podataka cjevovoda može se počinuti znatna šteta. Na taj način može se poremetiti cjelokupno funkcioniranje cjevovoda, izazvati izlivanje, eksplozije ili požare, i to sve s udaljenih lokacija putem Interneta ili drugih komunikacijskih putova. Tako je u ožujku 2012. god. Ministarstvo domovinske sigurnosti SAD-a izvijestilo da je tijekom „cyber“ napad na američke operatera plinovoda. Incident je privukao posebnu pozornost obzirom na video od Al Qaede koji je tijekom 2011. god. zaplijenio Savezni ured za istrage (FBI ngl. Federal Bureau of Investigation), gdje se navodno se poziva na "elektronski džihad" protiv američke kritične infrastrukture (Parfomak, 2012). SAD administracija u travnju 2012. god. podnosi prijedlog Zakona o „Cyber sigurnosti“ (Cybersecurity Act of 2012, Internet, 2014.) koji u svojim odredbama uređuje „cyber sigurnost“ za plinovode kao i za druge kritične infrastrukture. Obzirom na svakodnevni razvoj informatičkih sustava

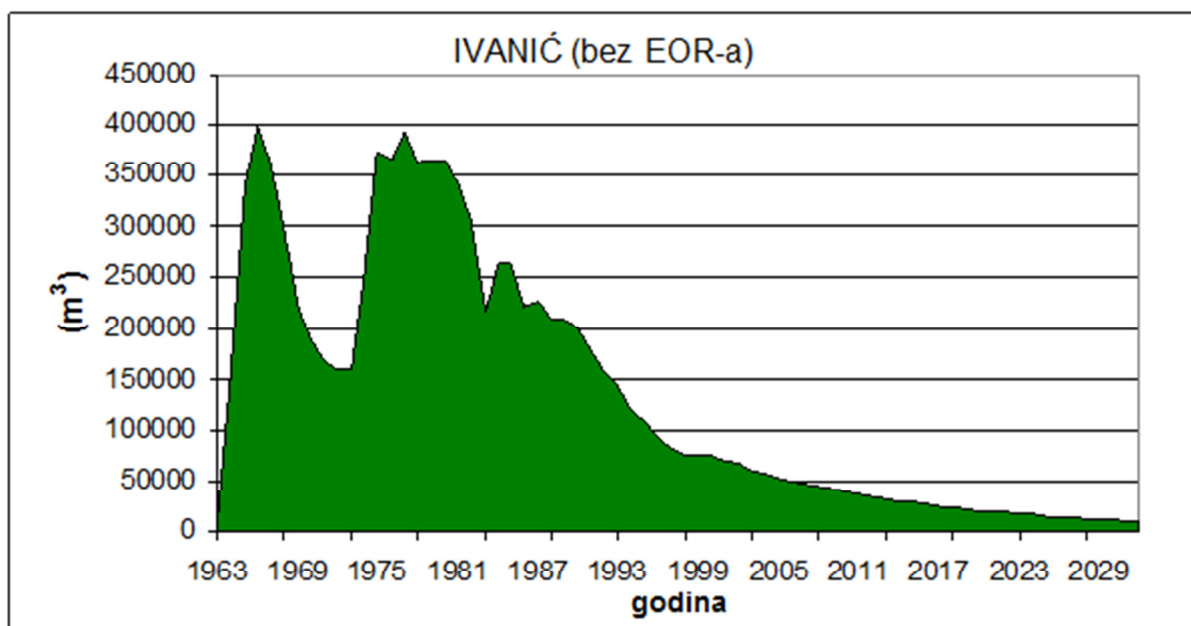
koji se sve više koriste i u upravljanju i nadgledanju cjevovodnog transporta, ranjivost takvih sustava, ali i štete koje se mogu izazvati neovlaštenim i zlonamjernim „upadom“ u takve sustave , ova tema iziskuje puno opsežniju analizu.

2. OPIS NAFTNOG POLJA IVANIĆ

Naftno polje Ivanić nalazi se istočno od Zagreba na površini od 20.5 km² i nalazi se na području grada Ivanić-Grada. Povijest i sadašnjost ovog nekoć značajnog trgovačkog i vojnog lokaliteta usko je povezana s naftnim poljem.

Povijest polja Ivanić seže u 1954. godinu kada su započela snimanja seizmičkih profila s ciljem definiranja područja južno od naftnog polja Kloštar, prema dubljem dijelu savske depresije. Dobiveni rezultati ukazivali su na izuzetnu gospodarsku perspektivnost ispitanog područja. Godine 1959. dubokom istražnom bušotinom Iva –1 (dubina 2721 m), udaljenoj 2 km od prve bušotine Posavski Bregi-1, utvrđene su naftne indikacije unutar mio-pliocenskih i miocenskih naslaga. Slijedećom bušotinom Iva-2 (1962. godine) potvrđeno je zasićenje pješčenjaka gama serije ugljikovodicima. Industrijski zanimljive količine ugljikovodika u pješčenjacima gama serije utvrđene su bušotinom Iva-4 (3046 m), krajem 1962. i početkom 1963. godine te se može reći da je tom bušotinom zapravo otkriveno naftno polje Ivanić, koje se prostire ispod samoga grada.

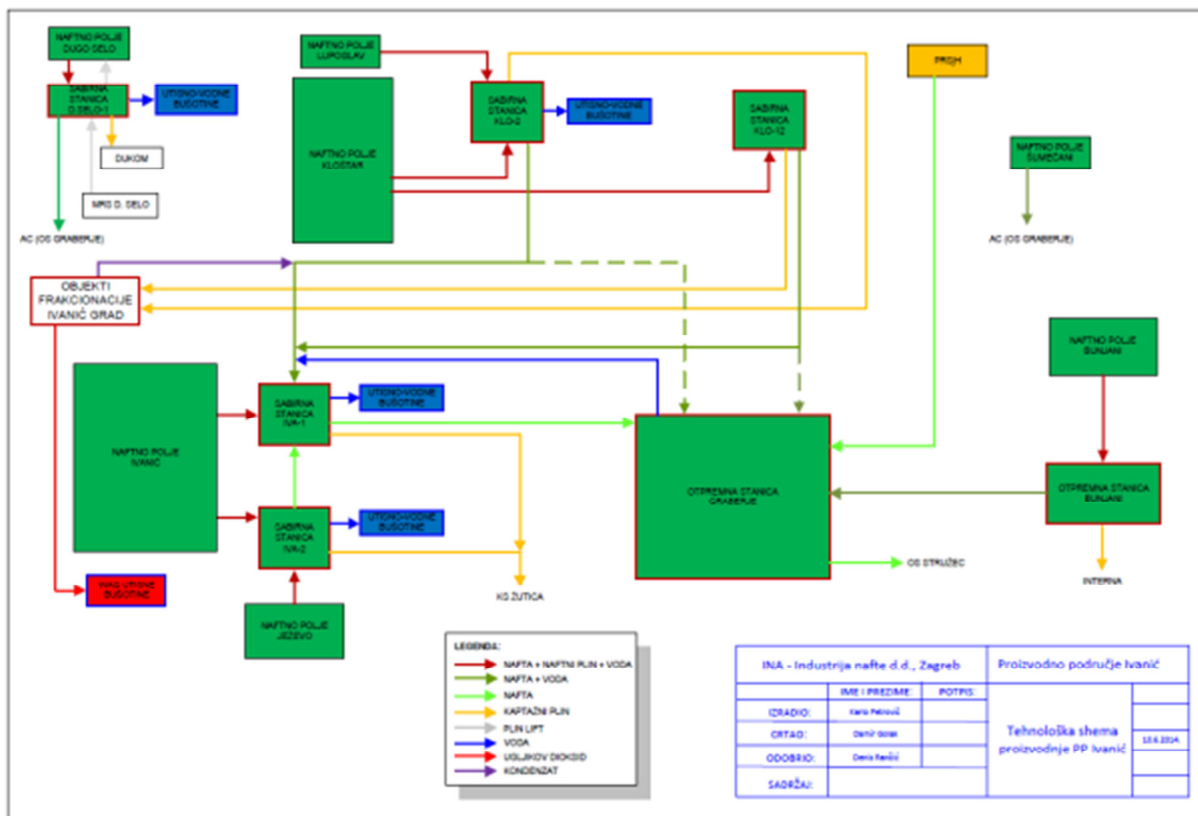
Naftno polje Ivanić pušteno je u rad 1963. godine što znači da se nalazi u proizvodnji već više od 40 godina, i to ga čini jednim od najstarijih naftnih polja u Hrvatskoj. Nakon intenzivne razrade polja 1954. godine u proizvodnju nafte i plina je uključeno četrdesetak bušotina, a do danas je na polju izrađeno ukupno 87 kanala bušotine. Dominantan utjecaj režima otopljenog plina i druge ležišne karakteristike rezultirale su skromnim iscrpkom od 10, 1 % (grafikon 1) u primarnoj fazi proizvodnje. Sekundarna faza razrade ležišta i proizvodnje nafte započela je polovicom 1972. godine, utiskivanjem vode u ležišta gama serije pri zatečenom tlaku ležišta od 107 bara (Atlas naftnih polja Hrvatske, 2004)



Grafikon 1. Proizvodnja nafte naftnog polja Ivanić

Uspješno odvijanje sekundarne faze proizvodnje nafte rezultiralo je dodatnim iscrpkom nafte od 30,5 %, što čini ukupni iscrpak polja na kraju 2004. godine od 40,6 %. Kao što je vidljivo iz grafikona 1, projekt utiskivanja vode u gama seriju naftnog polja Ivanić nalazi se u završnoj fazi i približava se projektiranom iscrpku od 43%. U tijeku su pripreme za prvu primjenu tercijarnih metoda povećanja iscrpka nafte utiskivanjem ugljičnog dioksida u ležišta naftnog polja Ivanić.

Na proizvodnom području Ivanić-Grada nafta se proizvodi na još nekoliko naftnih polja kao što su : Žutica, Kloštar, Bunjani, Šumećani, Ježevo, Lupoglav itd. Također na ovom području izgrađena su dva ključna rudarska objekta: Objekti frakcionacije Ivanić-Grad (u daljnjem tekstu OFIG) za preradu prirodnog plina i proizvodnju ukapljenih naftnih plinova te Otpremna stanica Graberje, (daljnjem tekstu:OS Graberje). Na OFIG sabire se cjevovodima prirodni i naftni plin s naftnih polja na području Posavine i Moslavine te C2+ komponenta s CPS Molve za izdvajanje težih ugljikovodika C3* i više te proizvodnji ukapljenih naftnih plinova. Jedan od proizvoda koji se dobiva na OFIG je i primarni benzin (INA NORMA, INA N 02-23, 2008) kao produkt frakcionacije a koji se cjevovodom otprema do Sabirne stanice Iva-1 te zajedno s naftnom otprema na OS Graberje i nadalje do Rafinerije nafte Sisak (Arhiva INA d.d.)



Shema 1. Tehnološka shema cjevovoda na proizvodnom području Ivanić-Grada

Na OS Graberje sabire se nafta s naftnih polja Ivanić, Kloštar, Ježevo, Lupoglav, Bunjani i Šumećani. Nafta se s polja transportira cjevovodima zajedno s prije spomenutim primarnim benzinom s OFIG. Pored toga na OS Graberje transportira se nafta s naftnih polja u Podravini i kondenzata s plinskih polja Molve i Kalinovac. Nakon sabiranja na OS Graberje svi ovi proizvodi se otpremaju zasebnim cjevovodom do otpremne stanice Stručec te nadalje do prerade u rafineriji nafte Sisak.

3. IZDVAJANJE TEKUĆE FAZE I VISOKOMOLEKULARNIH UGLJIKOVODIKA IZ PLINA U CJEVOVODNOM SUSTAVU

Postupak sabiranja prirodnog plina od bušotine do plinske stanice ovisi o količine vode (kondenzirane ili slobodne ležišne vode) koja će se uz plin naći u cjevovodu. Udio je vode vrlo važan jer plinoviti ugljikovodici, ugljik-dioksid i sumporovodik pri određenoj temperaturi i tlaku stvaraju hidrate. To su nestabilne kristalne tvorevine u kojima je uz molekule ugljikovodika vezano više molekula vode (npr. $\text{CH}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) a koje mogu stvarati probleme u transportu plina. Prije transporta plina do krajnjih potrošača iz njega se moraju izdvojiti ugljikovodici (komponente C_2^* i više). Naime zbog tlaka i temperature plina od ležišta do kraja sabirnog sustava tj plinske stanice dolazi do izdvajanje tekuće faze (u daljnjem tekstu kondenzata) u cjevovodu. Dakle kada se dosegne temperatura rosišta prirodnog plina u cjevovodu (zbog promjene uvjeta tlaka i temperature tj pT) dolazi do izdvajanja tekuće faze u cjevovodu odnosno nastajanja tzv. kondenzata. Ta izdvojena tekuća faza u cjevovodu tj transportnom sustavu može zbog promjene uvjeta promjene temperature i tlaka tj ukapljivanja stvarati poteškoće u transportu fluida. Pored toga kondenzat izdvojen u cjevovodnom sustavu predstavlja smetnju protoka plinovitim ugljikovodicima a ujedno i postaje tzv. balast u cjevovodu. Prirodni benzin koji je proizveden tijekom prerade prirodnog plina na OFIG Ivanić otprema se zajedno cjevovodom sa sirovom naftom s polja Kloštar do SS Iva-1 i nadalje zajedno s naftom na preradu u rafineriju nafte Sisak. Ovi „proizvodi“ koji nastaju promjenom pT uvjeta tijekom transporta u cjevovodima ili kao proizvod nastao preradom nafte na OFIG postaju zbog svojih svojstava zanimljivo područje za otuđivanje iz proizvodno sabirnog sustava INA-e.

4. ŠTETNI DOGAĐAJI NA EKSPLOATACIJSKIM POLJIMA U SJEVEROZAPADNOJ HRVATSKOJ

Iako su predmet ovog rada štetni događaji na cjevovodima na eksploatacijskim poljima (u daljem tekstu EP) sjeverozapadne Hrvatske, smatramo potrebnim ukratko spomenuti i druge štetne događaje koji su zabilježeni unazad nekoliko godina.

Najznačajnije štetne događaje krađa koje bilježimo na području EP Ivanić i Žutica su krađe ulja iz reduktora njihalica, opreme na proizvodnim objektima-bušotinama, većinom obojenog metala. U nastavku prikazujemo fotografiju s primjerom krađe bušotinskog uređaja i pripadajućeg nadzemnog cjevovoda bušotine gdje fotografija 1 prikazuje bušotinski uređaj, a fotografija br. 2 mjesto nakon krađe.



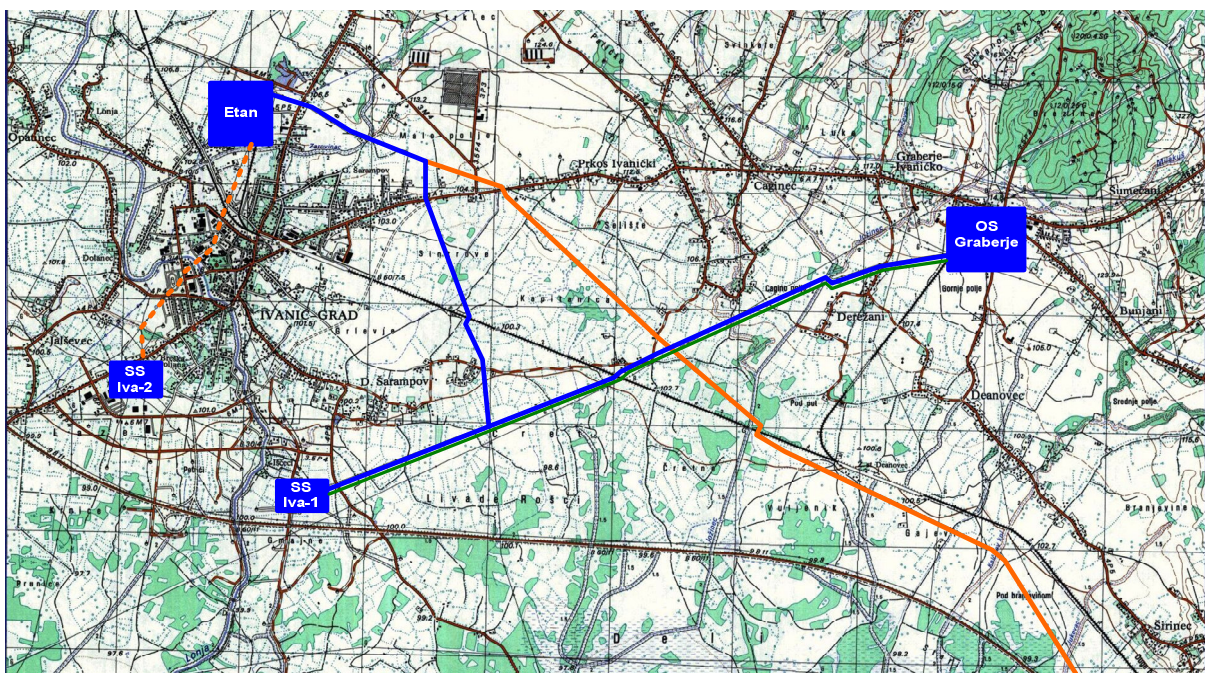
Fotografije 3 i 4 prikazuju sličan primjer krađe dijelova bušotine prije i nakon krađe na bušotini ŽU-152.



Šteta od ovakvih i sličnih događaja u 2013. god na EP Ivanić i Žutica cca 2, 9 mil kn, a zabilježeno je preko 40 takvih događaja (Statistički pokazatelji INA, 2014.). Najveći dio tih događaja i šteta odnosi se upravo na prostor EP Ivanić i Žutica. Značajan broj štetnih događaja bilježimo na području šume Žutice, gdje se nalazi preko 200 bušotina (proizvodne, utisne, privremeno neaktivne i neaktivne bušotine), s pripadajućim kontejnerima objekata polja (sabrne stanice), otpremna stanica, plinska stanica, kompresorska stanica i središnji upravni objekt. Proizvodni objekti koje smo naveli su međusobno povezani različitim cjevovodima- naftovodima, plinovodima, i drugim cjevovodima. Važno je napomenuti da cijeli prostor nije u vlasništvu INE, radi se o javnom prostoru koji je dostupan svima, a na kojem se obavljaju i druge poslovne aktivnosti, (npr. poslovi Hrvatskih šuma, Hrvatskih voda i dr.), ali i povremeni lov, ribolov ili druge sportske aktivnosti. Većina objekata ograđena je perimetarskom ogradom. Posljednjih godina bilježi se povećan broj krađa ulja iz reduktora njihovih. Otuđena količina po pojedinom događaju kreće se od nekoliko litara pa sve do 500 litara. Zabilježeno je i nekoliko krađa metalne ograde perimetra.

5. ILEGALNI PRIKLUČCI NA EKSPLOATACIJSKIM POLJIMA U SJEVEROZAPADNOJ HRVATSKOJ

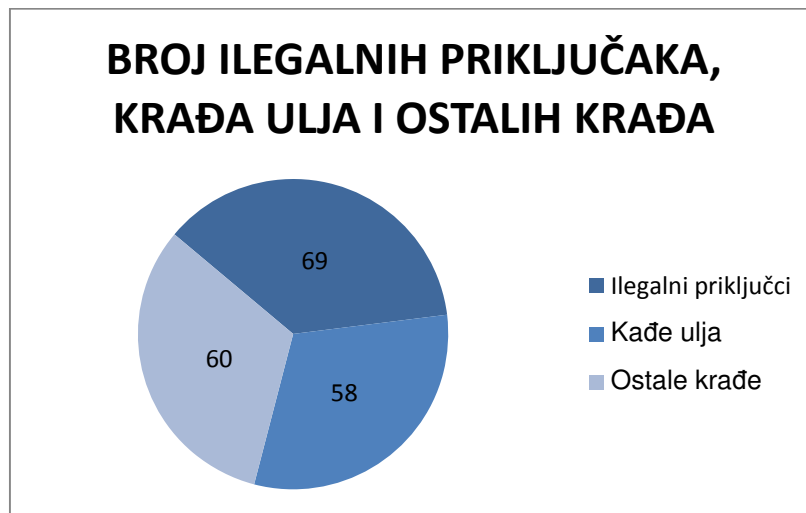
EP Ivanić i Žutica kao dio naftno plinskih polja INE povezana su s drugim poljima i objektima raznim cjevovodima. Upravo ti cjevovodi postali su meta osoba koje iz istih otuđuju u većini slučajeva kondenzat, ali zabilježen je i slučaj otuđenja sirove nafte. Karta u nastavku prikazuje glavne cjevovode na polju Posavina i proizvodne objekte gdje su spojeni, a na kojima cjevovodima je u više navrata zabilježen ilegalni priključak.



Shema 2, Transport nafte, kondenzata i prirodnog benzina na EP Ivanić i Žutica

Cjevovodom promjera DN100 transportira se mješavina sirove nafte s naftnog polja Kloštar i prirodnog benzina s OFIG-Etan (na gornjoj shemi) do Sabirne stanice Iva-1 na eksploatacijskom polju Kloštar. Kod bušenja cjevovoda otuđuje se prirodni benzin, a često dolazi i do istjecanja sirove nafte u okoliš. Cjevovod na kojem je zabilježeno više ilegalnih priključaka je tehnološki plinovod DN 200 kojim se sa KS Stružec transportira plin do OFIG. Učestalim bušenjem tog cjevovoda, a čiji radni tlak je oko 40 bara otuđuje se kondenzat, a često dolazi do istjecanja i plina i kondenzata -kod oštećenja ilegalnih priključaka i pripadajućih im vodova.

Posljednjih nekoliko godina zabilježen je značajan porast pronalaska ilegalnih priključaka na cjevovode koji se nalaze na EP Ivanić i Žutica, a što je prouzročilo i znatne štete. Primjerice tako od 2006. do studenog 2014. god. bilježimo 69 ilegalnih priključaka na cjevovode zbog krađe kondenzata i prirodnog benzina uz ukupne štete od preko 7 miliona kuna. Usporedimo li štetu nastalu od ilegalnih priključaka i štetu koja je u istom razdoblju nastala zbog krađa (118 događaja- 58 krađa ulja iz reduktora njihalice i 60 ostalih krađa), udio ilegalnih priključaka je 41,5%. Međutim, udio šteta od ilegalnih priključaka u štetama nastalim zbog drugih krađa je 65,4%. Grafikon 2 i 3 prikazuju brojčane pokazatelje omjera ilegalnih priključaka, krađa ulja i ostalih krađa, te štete po tim događajima za razdoblje 2006. do studeni 2014. na eksploatacijskom području u sjeverozapadnoj Hrvatskoj.



Grafikon 2



Grafikon 3

Prema podacima koji su prikupljeni tijekom takvih događaja, ali i neposrednim uvidom na mjestu događaja, počinitelji nakon što pronađu odgovarajuću lokaciju koja je pogodna, pristupaju iskopavanju terena u cilju pronalaska cjevovoda.

Većina takvih priključaka zabilježena je na zapuštenim dijelovima zemljišta trase cjevovoda, ali i u neposrednoj blizini stambenih kuća u Ivanić -Gradu i drugim naseljenim mjestima. Iskop se vrši ručno, iako je na nekim mjestima bilo potrebno iskopati i više od 2 metra da bi se moglo doći do cijevi, ali ponegdje i svega 60-ak cm. Fotografije 4 i 5 prikazuju mjesto iskopa ilegalnog priključka odnosno sanaciju istih.



Nakon što su počinitelji izvršili iskop i došli do cijevi, slijedi bušenje cijevi i stavljanje obujmice. Na mjestima ilegalnih priključaka pronađene su obujmice čija širina ovisi o profilu cjevovoda koji se buši, uglavnom s već uvarenom priključnom cijevi i kuglastom slavinom. Za ovakvu aktivnost potrebna je osim stručnih vještina i posebna obujmica koja odgovara profilu cijevi. U nastavku su fotografije koje prikazuju neke od pronađenih obujmica. (Fotografije 6,7,8,9)





Nakon postavljanja obujmice, na istu se montira gumena ili željezna cijev (fotografije 10 i 11)



Ovisno o mjestu gdje se izuzima kondenzat ili prirodni benzin, crijevo je pokriveno travom radi prikrivanja od radnika koji obilaze trasu cjevovoda. U nekim slučajevima crijevo je bilo položeno i ukopano u duljini od 1000 metara. Zabilježeni su i događaji gdje su ilegalni priključci bili napravljeni u blizini obiteljskih kuća, te je crijevo bilo dovedeno do dvorišnih prostorija gdje se je utakao kondenzat ili prirodni benzin. Fotografija br. 11 prikazuje jedan od takvih primjera.



Zbog lakšeg istakanja na kraju crijeva postavljena je slavina. Zabilježeno je više načina prikupljanja kondenzata ili prirodnog benzina, od kanistara do kontejnera od 1000 litara koji su postavljeni u blizini ilegalnih priključaka na cjevovod kako bi se u njima prikupljao kondenzat, a što je prikazano na fotografijama 12 i 13.



Zabilježen je i događaj gdje je počinitelj probušio cjevovod te ostavio da plin izlazi iz cijevi a da se plinski kondenzat skuplja u otvoren iskop u zemlji iznad cijevi (fotografije 13 i 14).



Međutim u takvom nekontroliranom nastajanju kondenzata zbog promjena uvjeta tlaka i temperature (ili zbog puknuća ilegalne instalacije ili zbog namjerno izazvanog takvog stvaranja kondenzata), treba istaknuti izrazitu opasnost po osobe koje se zateknu u blizini takvog prostora, ali i po sam prostor. Plamište plinskog kondenzata, (Sigurnosno tehnički list, Plinski kondenzat, INA, 2012) je manje od -20 °C po nekim izvorima i do -40, dakle na dnevnoj ili noćnoj temperaturi dolazi do obilnog hlapljenja i pojave obilnog oblaka plinske smjese. Ovisno o koncentraciji koja se udahne, pare mogu izazvati pospanost ili vrtoglavicu osoba koje je udahnu, a kod većih koncentracija izazivaju i nesvjesticu. Plinski kondenzat -zbog svojih fizikalno-kemijskih svojstava može predstavljati visoki rizik od eksplozija u okolnim objektima i prostorima gdje je postavljen ilegalni priključak. Svakako treba naglasiti da se ovakve ilegalne aktivnosti uglavnom odvijaju na polju ili teže dostupnim mjestima, često u noćnim satima, a što dodatno povećava rizik od požara i/ili eksplozije na mjestu ilegalnog priključka.

Sanacija ovakvih priključaka posebno je opasna za stručne osobe koje ih saniraju. Obzirom na navedeno, ovakva sanacija iziskuje i posebno obučene stručne radnike, ali i poseban način rukovanja radnim strojem. Iskra koja bi mogla nastati prilikom iskopa izazvala bi paljenje plinskog kondenzata ili oblaka plinske smjese. Sama sanacija počinje na način da se nakon ručnog iskopa pristupa strojarskim radovima, odnosno ilegalni priključak je demontiran (skinuta je priručna obujmica) a mjesto bušenja cijevi je sanirano specijalnom obujmicom od strane ovlaštenog izvođača. Na taj način je smanjena potencijalna opasnost od nekontroliranog istjecanja, požara i eksplozije. Nakon završenih strojarskih radova na sanaciji cjevovoda, pristupa se završnim građevinskim radovima. Prije svega, izvode se zemljani radovi na zatrpavanju dna građevinske jame u kojoj se izvodila sanacija i to kombinirano strojno i ručno zatrpavanje, u slojevima, zemljanim materijalom iz iskopa, do 50 cm ispod donje stjenke cijevi. Na udaljenosti 50 cm oko stjenke cjevovoda zatrpavanje zemljanim materijalom izvodi se isključivo ručno, kako ne bi došlo, upotrebom mehanizacije do nenamjernog oštećenja cjevovoda prilikom zatrpavanja. Kada se cjevovod na navedeni način zatrpa do 50 cm iznad gornje stjenke mehanizacije, kao što je bager gusjeničar, kombinirani bager, dizalica. Navedena ploča postavlja se na način da se duža strana (300 cm) postavi po dužini cjevovoda. Nakon ugradnje ploča se položajno i visinski snima od strane ovlaštenog geodete. O detaljima ovakvih ploča više u nastavku gdje ćemo se baviti načinima prevencije i sprečavanja ilegalnih priključaka.

6. MOGUĆNOSTI PREVENCIJE I SPREČAVANJA ILEGALNIH PRIKLJUČAKA NA CJEVOVODE

Mjere prevencije koje se mogu poduzimati kako bi se zaštitio ili prevenirala moguća oštećenja cjevovoda mogu se poduzeti već kod postavljanja novog cjevovoda. Međutim, postoje i određene preventivne aktivnosti koje se mogu poduzeti prilikom sanacije cjevovoda poradi bilo kojeg razloga, (propuštanje cjevovoda zbog korozije, namjerna ili slučajna oštećenja i dr.), dakle svaki puta kada se obavljaju određeni radovi na trasi cjevovoda. Aktivnosti kojima možemo prevenirati neke od štetnih događaja (npr. ilegalni priključci) na cjevovodima a da se ne izvode nikakvi zahvati na istom, također će biti opisani u nastavku.

Današnja tehnologija nudi niz mogućnosti zaštite cjevovoda od štetnih događaja odnosno pristupa cjevovodima od strane neovlaštenih osoba. Jedna od najkorištenijih mogućnosti je postavljanje svjetlovodnog kabela uz cjevovod. Spajanje uređaja za analizu primljenog signala na jednom kraju

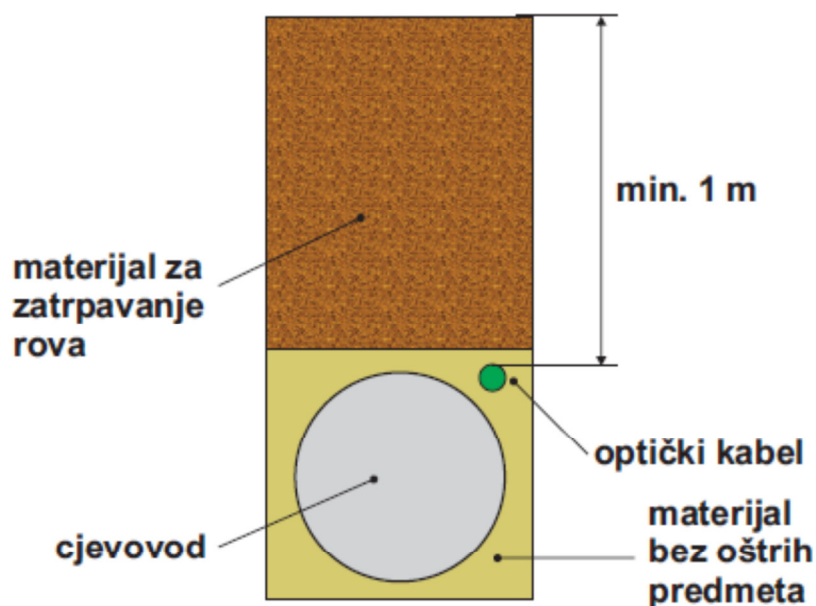
standardnog optičkog kabela, poput onih koje se koriste za telekomunikacije, stvara se akustični niz virtualnih mikrofona na svakih 10-ak m duž vlakana. Zvuk koji se zaprimi od virtualnih mikrofona analizira se i pretvara u jednostavan grafički prikaz koji prikazuje operateru što se događa po svakom pojedinom dijelu vlakana. Zvuk i vibracija u blizini vlakana mijenjaju uzorak odbijenog svjetla, a te promjene se analiziraju od strane uređaja za analizu. „Zvukovi“ se zatim šalju u procesor u uređaju za analizu koji analizira zvukove pomoću algoritama za stvaranje specifičnih alarma za određene događaje. Ovi alarmi mogu biti prikazani na grafičko korisničko sučelje, uključujući kartu cjevovoda s točnošću upozorenja od 10 ili manje metara, ovisno o sustavima. Iako detekcija ovisi i o vrsti tla koje okružuje vlakna, većina ovakvih sustava obično može otkriti:

- hodanje osoba kada su 5-10 m od ukopanog svjetlovodnog kabela
- ručno kopanje 5-15 m od ukopanog svjetlovodnog kabela
- kretanje vozila 5-15 m od ukopanog svjetlovodnog kabela
- kopanje uz pomoć strojeva na udaljenosti od 20-50 metara od ukopanog svjetlovodnog kabela.

Ovakvi sustavi su osmišljeni kako bi se spriječili oštećenje cjevovoda i prikazali gdje bi mogla nastupiti oštećenja, ali isti se mogu koristiti i za detekciju propuštanja cjevovoda te općenito za praćenje stanja opreme na cjevovodima.

U nastavku je prikazana pojednostavljena shema postavljanja optičkog kabela za detekciju događaja oko cjevovoda (Dončević, 2013).

Shema br. 3



Uz ovakav sustav zaštite može se koristiti i sustav video nadzora koji ima raspoređene kamere po cijelom ili dijelu cjevovoda. Sustav video nadzora može se koristiti i samostalno. Današnja brzina

razvoja tehnologije na području sustava video nadzora ili video zaštite dopušta veliki broj mogućnosti korištenja ovakvih sustava. Međutim, specifičnosti prostora kojima prolaze cjevovodi određuju i mogućnosti korištenja ovakvih sustava. Isti optički kabel može se koristiti za prijenos signala s kamera ili za neke druge upravljačke signale, međutim, obzirom na otvorene prostore kuda prolaze cjevovodi nastaje problem napajanja tih kamera. Današnja tehnologija kamera osim visoke razlučivosti (neke i 11 megapiksela) dopušta i mogućnost tzv. videoanalitike, gdje kamera može prepoznati sumnjivo kretanje ili radnju temeljem parametara koje su joj zadane. Isto tako postoji mogućnost noćnog snimanja, ali i korištenja termovizijskih kamera na prostorima gdje je vidljivost ograničena. Sve ovo može se integrirati u zajednički sustav te biti spojeno u nadzorni centar iz kojeg bi se svaka aktivnost (alarmna ili video signal) mogla pratiti. Uz već spomenuti mogući problem električnog napajanja, kod korištenja sustava video nadzora za zaštitu cjevovoda, treba istaknuti još neke moguće nedostatke. Većina cjevovoda prolazi ispod područja koji je javni ili privatni prostor (ulice, polja, livade...), te postavljanje video nadzora na tom području predstavlja formalno-pravni problem. Postavljanje video nadzora na javne (ili privatne prostore, npr. oranice) iziskivalo bi složenu proceduru dobivanja svih potrebitih dozvola i suglasnosti s neizvjesnim rezultatom. Na pojedinim trasama cjevovoda video nadzor bi bilo teško postaviti obzirom na okolno raslinje koje ponekad nije uređeno. Iako pomoću alarmnih dojava operater u nadzornom centru u skoro realnom vremenu zaprimi alarm i sliku o mogućem štetnom događaju, postavlja se pitanje koja je brzina reakcije interventne ekipe koja bi trebala doći na mjesto štetnog događaja i isti spriječiti ili barem prekinuti. Dosadašnja iskustva oštećenja cjevovoda u vlasništvu INE ukazuju da takvi događaji nastaju na teško pristupačnim područjima (prilaz moguć poljskim putem ili uopće nema puta) što značajno može usporiti dolazak interventne ekipe, a kada znamo da se radi o cjevovodima koji prolaze u duljini nekoliko stotina kilometara, ovaj problem postaje još složeniji. Ovdje ne treba zanemariti i troškove postavljanja ovakvih sustava zaštite, unatoč tome što su sustavi video nadzora svakim danom sve jeftiniji. Tu treba predvidjeti i troškove održavanja (obzirom na prostorima na kojima bi se nalazili za pretpostaviti je da bi na istima dolazilo to čestih oštećenja) te troškove godišnjeg servisa sukladno zakonskim obavezama. Svakako da ovo ne bi trebali biti razlozi koji bi utjecali da se uopće ne raspravlja o mogućnosti postavljanja sustava video nadzora u cilju zaštite cjevovoda. Svaki cjevovod i prostor gdje prolazi treba sagledati s njihovim karakteristikama ali i procijeniti moguće rizike, troškove i dr.

Kao što je vidljivo iz prethodnoga, neke aktivnosti u cilju zaštite cjevovoda i prevencije štetnih događaja na njima mogu se provesti kod same gradnje cjevovoda, ali i nakon postavljanja istog, npr. postavljanje sustava video nadzora i alarma na prostorima gdje prolazi cjevovod. Sve spomenute mjere u konačnici iziskuju slanje i dolazak na mjesto na kojem je nastao alarm radnika ili zaštitara. A brzina dolaska ovisi o nizu elemenata, od udaljenosti osoba koje trebaju doći na taj prostor i utvrditi uzrok alarma, do otežanih okolnosti samog dolaska, npr. loše ili nikakve ceste, vremenski uvjeti, doba dana i dr..

Upravo obilazak trase cjevovoda od strane radnika i/ili zaštitara još je jedan od mogućih načina prevencije štetnih događaja na cjevovodu, iako nedovoljno pouzdan. Ukoliko nisu postavljeni ili nije moguće postaviti neki od prije spomenutih sustava tehničke zaštite, obilazak trase cjevovoda od strane ovlaštenih osoba je još jedna mogućnost. Svakako da i ovdje na način obilaska utječe niz okolnosti. Obzirom na dosadašnja iskustva prolaska trasa cjevovoda, obilazak vozilom po cijeloj trasi uglavnom nije moguć. Korištenje motocikla na pojedinim dijelovima cjevovoda bi ubrzalo nadzor, no postavlja se pitanje može li osoba s motocikla zamijetiti ilegalni priključak na cjevovod ukoliko je on pokriven (sakriven) zemljom i travom, pripremljen za spajanje na cijev. Najtemeljiti, ali i najsporiji

nadzor moguće je provesti pješice obilazeći trasu cjevovoda te promatrajući okruženje, ne bi li se zamijetila cijev, kanisteri, masne mrlje, ili nešto što ukazuje da se vrši manipulacija sa tvarima koje se nalaze u cjevovodu. Ovakva metoda nije pouzdana jer ovisi od osobnog pristupa osobe koja obilazi trasu. Obzirom na duljinu aktivnih cjevovoda (2735 km- INA) koji prolaze kroz razna područja, jasno je da nije moguće, ali niti potrebno sve cjevovode obilaziti. Smatramo da je potrebno napraviti detaljnu sigurnosnu procjenu koji cjevovodi i u kojem djelu imaju najveću ugrozu od mogućih štetnih događaja, procijeniti kojih štetnih događaja (ilegalni priključci, namjerna oštećenja iz nekog razloga, pa sve do terorističkog napada) te donijeti odluku o obilasku trase cjevovoda od strane zaštitara. U pripremi ove aktivnosti važno je imati sve podatke o cjevovodu, osim što se njime transportira, i u koje vrijeme, pritisak u cjevovodu, dosadašnja iskustva o oštećenjima.

Kao što je već spomenuto, uz navedene probleme obilaska cjevovoda od strane zaštitara, u takvim aktivnostima postoji i problem ovlasti postupanja zaštitara na prostorima ispod kojih prolazi cjevovod. Naime, iako INA ima ugovorne odnose s privatnim vlasnicima ili lokalnom upravom i samoupravom gdje prolazi cjevovod, većina prostora na površini su javni prostori, bilo u privatnom vlasništvu, bilo u vlasništvu lokalne općina, gradova i dr. Postupanje zaštitara na javnom prostoru definiran je čl. 8 Zakona o privatnoj zaštiti (Narodne novine, 68/03, 31/10, 139/10.), koji glasi:

„Članak 8.

Poslovi privatne zaštite mogu se obavljati unutar i oko šticeenog objekta, oko šticeene osobe unutar granice perimetra zaštite za čije su čuvanje zaduženi čuvari i zaštitari te, iznimno, na javnoj površini. Nadležna policijska uprava može, na prijedlog jedinice lokalne samouprave, izdati odobrenje na temelju kojeg se poslovi tjelesne zaštite mogu obavljati na javnoj površini. Pravna osoba ili obrtnik koji će obavljati poslove privatne zaštite na javnoj površini dužan je, pisanim putem, obavijestiti policijsku upravu najkasnije 24 sata prije početka obavljanja poslova te priložiti ugovor s naručiteljem tih poslova.“ U čl. 2 istog Zakona, a koji definira pojmove navedena je u točki 7 slijedeća definicija perimetra: „ Perimetar je vanjski rub prostora oko šticeenog objekta ili osobe.“

Pravilnik o uvjetima i načinu provedbe tjelesne zaštite, (Narodne novine, 45/05, NN, 21/07, NN, 32/09, NN, 68/09) u čl. 10 također definira uvjete provođenja ovih poslova na javnoj površini.

„Članak 10.

Kod obavljanja poslova tjelesne zaštite na javnoj površini (trg, park, plaža, tržnica, groblje, parkiralište i slični prostor), propisanih člankom 8. stavkom 2. Zakona o privatnoj zaštiti, uz zahtjev za izdavanje odobrenja prilaže se:

1. sigurnosna prosudba ugroženih dobara na javnoj površini,
2. skica prostora javne površine s jasno ucrtanim i označenim granicama prostora na kojima se traži šticeenje osoba i imovine,
3. podaci o predviđenom broju zaštitara ili čuvara,
4. plan šticeenja javne površine.

Planom iz stavka 1. točke 4. ovoga članka mora biti opisan predmet šticeenja te vrijeme i način šticeenja.“

Bez namjere ulaženja u pravnu analizu spomenutih članaka iz Zakona i Pravilnika, ovakve odredbe stvaraju nesigurnost kod postupanja zaštitara znajući da većina cjevovoda prolazi ispod javnih površina, najčešće privatnih parcela na kojima se također odvija poslovna aktivnost, posebno kada se radi o poljoprivrednom zemljištu.

Prethodno smo naveli neke od mogućnosti prevencije namjernih štetnih događaja na cjevovodima uporabom tehničkih sustava zaštite koji se mogu ugraditi kod postavljanja cjevovoda, ali i nakon što su isti već postavljeni. Svakako da kombinacija korištenja tehničkih sustava zaštite cjevovoda i zaštitara može dati najbolje rezultate kod zaštite, međutim obzirom na duljinu cjevovoda, te prostore kojima cjevovodi prolaze, troškovi ovakvog načina zaštite mogli bi utjecati na mogućnost provođenja.

Ne manje važni postupci kojima preveniramo buduće namjerne štetne događaje ne cjevovodu su i mjere koje se poduzimaju nakon što je došlo do ilegalnog priključka i kada se vrši sanacija istog. Dosadašnja iskustva su pokazala da unatoč otkrivanju ilegalnog priključka na cjevovodu, pa čak i uhićenja počinitelja od strane policije, na tom prostoru, a ponekad čak i točno na tom mjestu cjevovoda ponovo dolazi do oštećenja istog, odnosno novog ilegalnog priključka. Jedan od razloga što je tome tako je i činjenica da su upravo ti prostori pogodni za takve ilegalne aktivnosti poradi skrivenosti istih od mogućih prolaznika, mogućnosti prilaska vozilom radi prijevoza kanistara ili drugih posuda i sl. Kako bi se što je moguće više otežao budući neovlašten pristup cjevovodu na mjestima gdje se sanira ilegalni priključak iznad cjevovoda se postavlja betonska ploča sa posebno dizajniranim veznim utorima za međusobno spajanje takvih ploča. Ovakva betonska ploča je približne mase 1000 kg, ima ugrađene 4 kuke na koju se prikvače sajle, ali što je najvažnije, na njezinim krajevima nalaze se posebni vezni utori (tzv lasta) koji onemogućuju pomicanje ploče u bilo kojem smjeru osim okomito uz određeni pomak, a što je moguće samo uz pomoć teške mehanizacije. Ovakav način onemogućava počinitelje da neopaženo vrše iskop. Kao što je već spomenuto, zabilježeno je da je nakon sanacije ilegalnih priključaka a gdje nisu postavljene ovakve ploče, u vrlo kratkom vremenu (1-2 dana) napravljen ponovni ilegalni priključak, najvjerojatnije jer je iskop bio olakšan zbog rahlosti zemlje kod zatrpavanja.

Fotografija br. 15



Postavom ovakvih ploča iznad osi cjevovoda, znatno je otežan pristup cjevovodu u slučaju eventualnih novih pokušaja.

Prethodno smo objasnili mogućnosti preveniranja i sprečavanja ilegalnih priključaka na cjevovodima, od postupaka kod postavljanja cjevovoda, zaštite već postojećih cjevovoda raznim tehničkim sustavima zaštite i ophodnjama, to nekih mjera koje se mogu poduzeti kod same sanacije ilegalnog priključka, međutim jedan od načina na koji se može utjecati na smanjenje ovakvih događaja jesu i aktivnosti koje se mogu poduzeti na ilegalnom tržištu gdje se prodaju otuđeni fluidi iz cjevovoda. Ovdje najznačajniju ulogu imaju državna tijela, od policije, državnog odvjetništva do carine i različitih inspekcijских službi. Kako ovo nije predmet rada, prikazati ćemo jedan oglas objavljen u internet oglasniku.

Opširnije: (PRODAJEM POGONSKO GORIVO ZA BENZIN MOTORE-GAZELIN-76 oktana)

Gazelin je sirovi benzin. ima oko 76 oktana. To je gorivo namjenjeno za benzinske motore, pogotovo starije modele. U njih je glupo ugrađivati plin. motori tipa, 1.4, 1.6, 1.8, 2.0 itd itd kao poluajnsprici (imaju karb i 1 injektor) mogu se vozit na mješavinu benzina i gazolina (valjda znate šta je to), uglavnom cijena 1l gazolina je 6kn a benzina 10,30 pa je na kraju litra goriva ispada oko 7,50.kn. pošto je gajs niže oktanske vrijednosti ima manju otpornost samozapaljenja pa se pri nižim okretajima i naglom staru javljaju detonacije u cilindrima što je moguće riješiti zakretanjem kuta paljenja (moja vectra ima elektronsko paljenje i senzor detonacija pa ECU sam štima paljenje). A pošto je gajs suh treba mu malo ulja (ja radim na 10l oko 0.5dd 2T ulja i sve štima). te isto tako stavljam 30% gajsa i 70% benzina i sve štima....U sustini racunica ustede je jasna....znaci prodajem litru gazolina po 6 kuna na vece kolicine cijena 1 litre iznosi 5.50... sve ostale informacije na broj mobitela

(Njuškalo, 1.2.2012., Internet)

Gazolin se ne nalazi u slobodnoj maloprodaji i ovdje je očito da se radi o otuđenju. Treba naglasiti da se sa problemima otuđenja iz cjevovoda ili industrijskih postrojenja susreću i u drugim zemljama, tako je primjerice u Republici Srbiji zabilježeno uhićenje više osoba radnika NIS Naftagasa koji su otuđili 1600 litara gazolina. Prethodnih godina u kikindskoj općini u Republici Srbiji, na bušotinama i sabirnim stanicama nacionalne naftne kompanije zabilježeno je više krađa. Prilikom istakanja goriva desilo se nekoliko većih incidenata, pa čak i sa smrtnim ishodom. Policija je u dvorištima kuća pronalazila čak i ukopane spremnike s nekoliko tisuća litara nafte ili gazolina (Kurir, Internet, 2014).

Nažalost, u Republici Hrvatskoj bilježimo i nekoliko smrtnih slučajeva o kojima su izvješćivali mediji, ali i uspješnih akcija policije gdje su uhićeni počinitelji ovakvih djela (<http://arhiva.kurir-info.rs/arhiva/2007/april/09/H-05-09042007.shtml>, <http://www.jutarnji.hr/sedam-osoba-kralo-i-prodavalo-gazolin-iz-inina-magistralnog-naftovoda-sandrovac-graberje/155397/>, <http://www.index.hr/mobile/clanak.aspx?category=&id=644792>, <http://www.glas-slavonije.hr/241065/8/Nastradao-nakon-kradje-gazolina>).

ZAKLJUČAK

Razvijenost cjevovodnog transporta danas omogućava znatno smanjenje troškova dopreme nafte, naftnih derivata i plina do rafinerija i skladišta, što u konačnici može utjecati i na cijenu tih proizvoda. Djelatnost cjevovodnog transporta najekonomičnija je i najjeftinija u usporedbi s ostalim vidovima prijevoza. Djelomično zbog stalnog rasta cijena proizvoda koji se transportiraju cjevovodima, ekonomskog stanja u društvu ali i nedovoljne zaštićenosti istih na pojedinim područjima, sve više se bilježe namjerna oštećenja cjevovoda s ciljem otuđenja proizvoda iz njih. Uz štetu koja nastaje otuđenjem, vrlo često bilježimo i znatno veću štetu koja nastaje onečišćenjem okoliša i troškovima sanacije. Upravo zato potrebno je povećati mjere i aktivnosti u cilju zaštite cjevovoda i to već od projektiranja novih cjevovoda, postavljanje raznih tehničkih sustava zaštite na postojećim cjevovodima, do fizičkih ophodnji cjevovoda te zajedničkog djelovanja s mjerodavnim službama Republike Hrvatske. Pored toga važno je i senzibilizirati javnost, posebice u naseljenim područjima uz cjevovode, o visokim rizicima do kojih dolazi kod postavljanja ilegalnih priključaka odnosno krađe kondenzata ili prirodnog benzina iz cjevovoda.

Svakako da sve aktivnosti treba temeljiti na određenim procjenama rizika, u suglasju s tehnološkim procesima koji se događaju u i oko cjevovoda, ali i vodeći računa da se primjeni aktivnost za svaki pojedini slučaj ali uzimajući u obzir troškove.

LITERATURA

Knjige, članci i INA dokumenti

1. Anchorage Daily News, "Web Post Urges Jihadists to Attack Alaska Pipeline, W. Loy, , January 19, 2006.
2. Arhiva INA d.d., 2014.
3. Atlas naftnih polja Hrvatske, 2004., Ina – Naftaplin, Sektor za razradu, Zagreb.
4. B. Gelinas, (2010):New Letter Threatens Resumption of 'Action' against B.C. Pipelines, Calgary Herald, April 15, 2011.
5. Dončević, R., (2013): Integriranim rješenjima do povećanja razine sigurnosti, Magazine a&s Adria, br. 85.
6. INA NORMA, Tekući naftni proizvodi, Primarni benzin, INA N 02-23, izdanje 3-2008-08, 15.9.2008.
7. K. Houreld, (2007):Militants Say 3 Nigeria Pipelines Bombed,"Associated Press, May 8, 2007.
8. Klarić, I. (2008), Tehnološki procesi organske industrije. Dostupno na: http://www.ktf-split.hr/bib/tehnoloski_procesi_organske_industrije_1_dio.pdf, 6.07.2011.
9. Paul W. Parfomak, (2012): Pipeline Cybersecurity: Federal Policy, Congressional Research Service, 7-5700, R42660.
10. Paul W. Parfomak, (2013): Keeping America's Pipelines Safe and Secure: Key Issues for Congress, Congressional Research Service, 7-5700, R41536.
11. S. Fainaru, W. Booth, (2009): Mexico's Drug Cartels Siphon Liquid Gold,Washington Post, December 13,2009.

12. Sigurnosno tehnički list, Plinski kondenzat, oznaka dokumenta STL-52-006-3, INA 2012.

Zakoni i pravilnici

1. Pravilnik o uvjetima i načinu provedbe tjelesne zaštite, NN, 45/05, NN, 21/07, NN, 32/09, NN, 68/09.
2. Zakon o kritičnim infrastrukturama, NN 56/13.
3. Zakon o privatnoj zaštiti, NN 68/03, NN,31/10, NN, 139/10.

Institucije:

1. Državni zavod za statistiku, Statički ljetopis Republike Hrvatske, prosinac , 2013.
2. Government Accountability Office (GAO), Security Assistance: Efforts to Secure Colombia's Caño Limón-Coveñas Oil Pipeline Have Reduced Attacks, but Challenges Remain, GAO-05-971, September 2005, p. 15; Stratfor Forecasting, Inc., "Colombia: The FARC's Low-Level Pipeline Campaign," Stratfor Today, June 23, 2008.
3. President's Commission on Critical Infrastructure Protection, Critical Foundations: Protecting America's Infrastructures, Washington, DC, October 1997.
4. Transportation Security Administration, Office of Intelligence, Pipeline Threat Assessment, January 18, 2011, str. 3.
5. U.S. Department of Justice, "Four Individuals Charged in Plot to bomb John F. Kennedy International Airport," Press release, June 2, 2007.

INTERNET

1. Energy Information Administration (2011), Short-term Energy Outlook. Dostupno na: <http://www.eia.gov/emeu/steo/pub/contents.html>, 16.kolovoz 2014.
2. http://www.stratfor.com/analysis/colombia_farc_low_level_pipeline_campaign?ip_auth_redirect=1. 11. Lipnja 2014.
3. Alyeska Pipeline Service Co., "Overview of TAPS." Internet page, June 27, 2012, TAPS. <http://www.alyeska-pipe.com/> 20. kolovoza 2014.
4. Cybersecurity Act of 2012 (S.2105), <http://thomas.loc.gov/cgi-bin/query/z?c112:S.2105>, 21. kolovoz, 2014.
5. <http://www.njuskalo.hr/> : oglas br. 4412949 od 1.2.2012.
6. <http://arhiva.kurir-info.rs/arhiva/2007/april/09/H-05-09042007.shtml>
7. <http://www.jutarnji.hr/sedam-osoba-kralo-i-prodavalo-gazolin-iz-inina-magistralnog-naftovoda-sandrovac-graberje/155397/>
8. <http://www.index.hr/mobile/clanak.aspx?category=&id=644792>
9. <http://www.glas-slavonije.hr/241065/8/Nastradao-nakon-kradje-gazolina>