

Ivanka Lebinec, Vladimir Zubčić, Svea Švel-Cerovečki

ISSN 0350-350X

GOMABN 40, 5, 321-334

Izlaganje sa znanstvenog skupa/Conference paper

UDK 614.8 : 311.42 : 665.6 : 061 (497.13)"1999-2000"

ANALIZA NEPREDVIĐENIH ISPUŠTANJA OPASNIH I/ILI ŠTETNIH TVARI U OKOLIŠ U INA-INDUSTRIJI NAFTE

Sažetak

U INA-Industriji nafte od 1. siječnja 1999. g. primjenjuje se Interna norma o obvezatnom izvješćivanju pri ispuštanju opasnih i/ili štetnih tvari u okoliš, kojom su propisani načini izvješćivanja pri akcidentnim ispuštanjima u okoliš. Neposredno nakon nastanka događaja dostavlja se žurno izvješće, koje sadrži kratki pregled nepredviđenog događaja, a nakon što je događaj istražen i posljedice sanirane Službi zaštite okoliša Sektora strateškog razvoja, istraživanja i investicija dostavlja se konačno izvješće.

Normom su definirani kriteriji za obvezu dostavljanja konačnog izvješća, a odnose se na vrstu i količinu ispuštene opasne i/ili štetne tvari te troškove sanacije posljedica akcidenta. Konačno izvješće, između ostalog, sadrži informacije o vrsti, količini i svojstvima tvari ispuštene u okoliš, poduzetim mjerama, posljedicama nezgode, postupcima sanacije, troškovima sanacije i eventualnih kazni, reakciji javnosti i medija na akcident te prijedlog korektivnih i preventivnih mjera, uz procjenu troškova. Na osnovi dostavljenih izvješća u Službi zaštite okoliša INA-SSRII analizirani su nepredviđeni događaji s utjecajem na okoliš u 1999. i 2000. godini, njihovi uzroci i posljedice te predložene korektivne i preventivne mjere. U 1999. godini u INI je, prema žurnim izvješćima, registrirano 97 nepredviđenih događaja, a u 2000. godini 168. U 1999. godini 56 registriranih akcidenata, a u 2000. godini 60 imalo je manji ili veći utjecaj na okoliš. Do kraja prve polovine 2000.

godine u Službu zaštite okoliša INA-SSRII dostavljeno je 29, a do 30. svibnja 2001. g. 22 konačna izvješća o ispuštanju opasnih i/ili štetnih tvari u okoliš. Najveći broj akcidenata s utjecajem na okoliš uzrokovan je pucanjem cjevovoda u Segmentu djelatnosti Istraživanje i proizvodnja nafte i plina.

1. UVOD

Otkako je 1. siječnja 1999. godine stupila na snagu INA-Interna norma o obvezatnom izvješćivanju pri ispuštanju opasnih i/ili štetnih tvari u okoliš, u INA-Industriji nafte d.d. prate se i analiziraju nepredviđeni događaji s utjecajem na okoliš. Cilj je primjene Norme praćenje uzroka nastanka, tijeka i posljedica akcidenata, kao i djelovanje na njihovom sprječavanju. Normom je propisan način internog izvješćivanja (žurno izvješće i konačno izvješće), obrasci na kojima se izvješćuje te kriteriji za dostavu konačnog izvješća.

Žurno izvješće dostavlja se neposredno nakon saznanja o događaju, dok se konačno izvješće dostavlja u Službu zaštite okoliša Sektora strateškog razvoja, istraživanja i investicija nakon što je događaj istražen i posljedice sanirane. Kriteriji za dostavu konačnog izvješća definirani su Normom, a ovise o vrsti i količini opasne i/ili štetne tvari ispuštene u okoliš te o troškovima sanacije posljedica. Konačno izvješće sadrži podatke o vrsti, količini i svojstvima tvari ispuštene u okoliš, poduzetim mjerama, posljedicama nezgode, postupcima sanacije, troškovima sanacije i eventualnih kazni, reakciji javnosti i medija na akcident, informacije o poduzetim korektivnim mjerama i njihovim troškovima, kao i prijedlog preventivnih mjera, uz procjenu troškova.

U Službi zaštite okoliša analiziraju se ona žurna izvješća koja se odnose na akcidente s manjim ili većim utjecajem na okoliš te konačna izvješća. Troškovi uzrokovani akcidentima (uključujući sanaciju okoliša te troškove odšteta ili kazni) uspoređuju se s troškovima preventivnih mjera, kojima bi se mogao izbjeći dio nepredviđenih situacija.

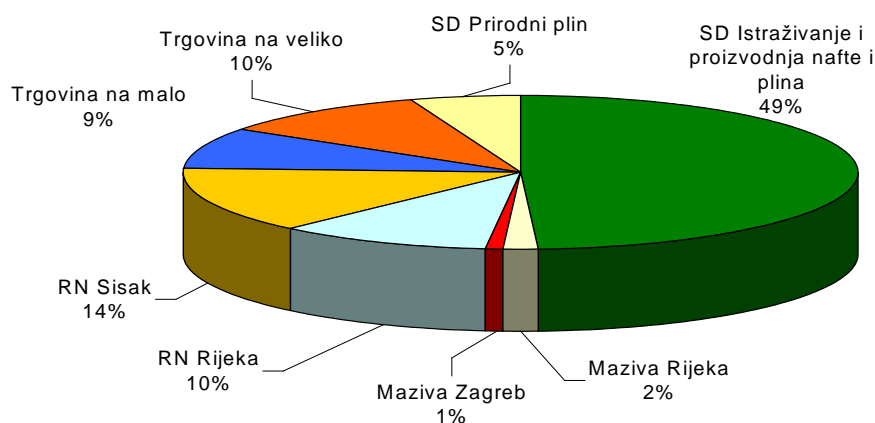
2. Nepredviđeni događaji s ispuštanjem opasnih i/ili štetnih tvari u okoliš u INI

U 1999. godini u INI je registrirano 56 događaja s manjim ili većim utjecajem na okoliš, a u 2000. godini 60. Najveći broj nepredviđenih emisija, kao što se vidi na slici 1, zbio se u Segmentu djelatnosti Istraživanje i proizvodnja nafte i plina, dok je najmanji broj akcidenata zabilježen u Mazivima Zagreb i Mazivima Rijeka (ukupno svega 3%).

Otkako se, na osnovi INA-Interne norme prate nepredviđena ispuštanja opasnih i/ili štetnih tvari u okoliš, u Službu zaštite okoliša Sektora strateškog razvoja, istraživanja i investicija pristiglo je ukupno 51 konačno izvješće.

Slika 1: Ukupan broj akcidenata s utjecajem na okoliš u 1999. i 2000. godini po organizacijskim dijelovima INE

Figure 1: Total number of accidents with environmental impact in 1999 and 2000 per INA's organizational units



Trgovina na malo = Retail Sale

Trgovina na veliko = Wholesale

Prirodni plin = Natural Gas

Istraživanje i proizvodnja nafte i plina = Oil and Gas Exploration and Processing

RN = OR

Do 30. lipnja 2000. godine u Službu zaštite okoliša dostavljeno je ukupno 29 konačnih izvješća, od kojih se 24 odnose na događaje iz 1999., 4 na događaje iz 1998. i jedno na događaj iz 1997. godine. Od akcidenata koji su se dogodili u 1999. 14 konačnih izvješća odnosi se na nekontrolirano ispuštanje opasnih i/ili štetnih tvari u okoliš u SD Istraživanje i proizvodnja nafte i plina, po dva u Rafineriji nafte Rijeka, Rafineriji nafte Sisak i Trgovini na veliko te po jedno u Mazivima Rijeka, Mazivima Zagreb, Trgovini na malo i Prirodnom plinu.

Od 30. lipnja 2000. do 30. lipnja 2001. godine u Službu za zaštitu okoliša pristigla su ukupno 22 konačna izvješća, od kojih se 19 odnosi na događaje iz 2000. godine, dva na događaje iz 1999. i jedno na događaj iz 1998. godine. U SD Istraživanje i proizvodnja nafte i plina registrirano je 12 nepredviđenih događaja koji su se zbili u 2000. godini, a koji po kriterijima iz Norme, zahtijevaju dostavu konačnog izvješća, u SD Prirodni plin, Trgovini na malo i Trgovini na veliko po dva, a u Mazivima Rijeka jedan takav akcident.

U gotovo svim akcidentnim situacijama za koje je dostavljeno konačno izvješće, angažirane su vlastite interventne jedinice (osim u 2 slučaja), u 40% slučajeva angažirane su i ugovorne interventne jedinice, vatrogasci u 48%, policija u 4 i medicinsko osoblje u jednom slučaju.

Od ukupnog broja nepredviđenih emisija u okoliš, koje su se dogodile u 1999. i 2000. godini u INI, a za koje je dostavljeno konačno izvješće, na emisije u tlo otpada 64%, na emisije u zrak 24%, a na emisije u vodu 8%. Emisije u vodu obično su praćene i emisijama u tlo, a u jednom slučaju zabilježena je istovremena emisija plinskog kondenzata u zrak, tlo i vodu. U dva slučaja u Rafineriji nafte Sisak došlo je do prolijevanja naftnih derivata, koji su završili u tehnološkoj kanalizaciji i zatim vraćeni u proces.

Trajanje sanacije posljedica nepredviđenih emisija u okoliš kreće se od nekoliko minuta do nekoliko godina. Najdugotrajniji su postupci sanacije tla onečišćenog ugljikovodicima, a i troškovi tih postupaka su najveći.

2.1 Akcidenti s emisijom u okoliš u Mazivima Zagreb i Mazivima Rijeka

U 1999. godini po jedan akcident zabilježen je u svakoj od mazivaških rafinerija. U Mazivima Rijeka došlo je do emisije ugljičnog monoksida i čađe u zrak, zbog propuštanja ostatka atmosferske destilacije u konvekcijskoj zoni peći H-2 postrojenja za vakuum destilaciju, dok je u Mazivima Zagreb, zbog povećanja tlaka u sustavu cirkulacije, u tlo isteklo oko 600 litara LUS-a (loživo ulje srednje).

Za oba nepredviđena događaja dostavljena su konačna izvješća. U Mazivima Rijeka troškovi korektivnih mjera iznosili su 900.000 kuna, dok su troškovi sanacije okoliša u Mazivima Zagreb iznosili 4.475 kuna.

U Mazivima Zagreb angažirane su vlastite specijalne interventne ekipe, dok su u Mazivima Rijeka angažirane vlastite interventne ekipe te vatrogasci i policija. O akcidentu u Mazivima Rijeka izvijestili su "Novi list" i Radio Rijeka.

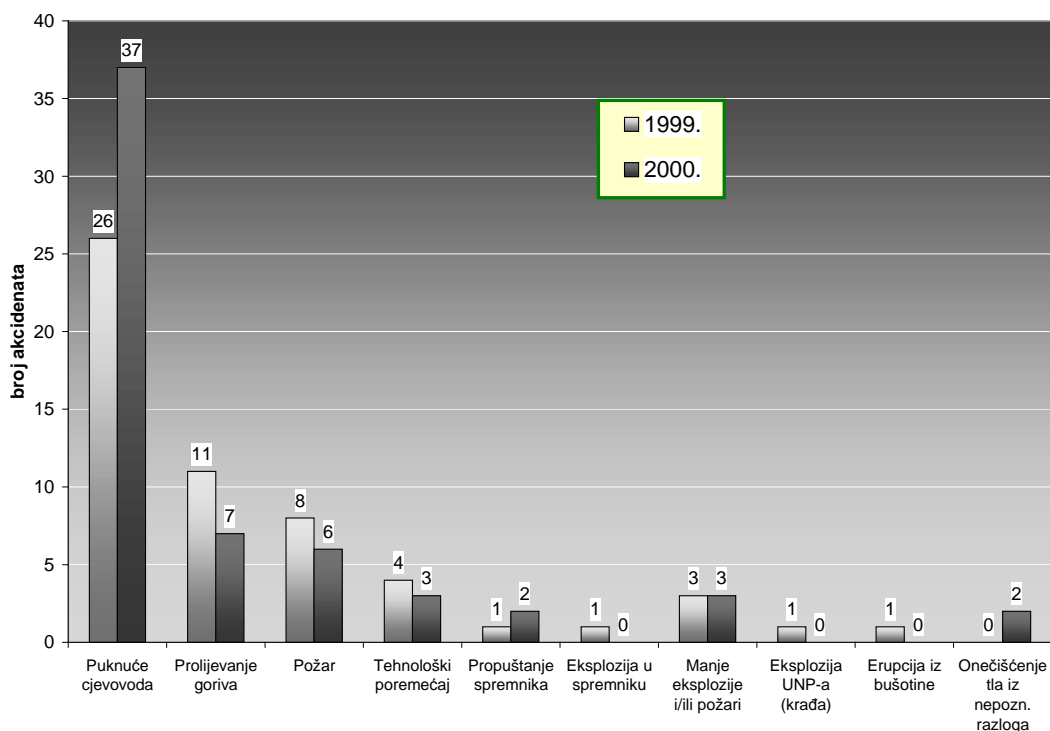
U 2000. godini registriran je samo jedan akcident u Mazivima Rijeka, a odnosi se na prolijevanje 50 do 100 litara loživog ulja zbog propuštanja na brtvi cjevnog mosta, koji povezuje postrojenje sa spremnicima u Petrolejskoj luci. Okoliš je saniran u roku od tri dana, a troškovi sanacije okoliša iznosili su 31.123 kune. Angažirane su ugovorne specijalne interventne ekipe.

2.2 Uzroci nepredviđenih ispuštanja opasnih i/ili štetnih tvari u okoliš

Uzroci akcidenta prikazani su na slici 2, iz koje je vidljivo da iza pucanja cjevovoda po brojnosti slijedi prolijevanje goriva, a zatim požari.

Slika 2: Uzroci nepredviđenih događaja s utjecajem na okoliš u INI u 1999. i 2000. godini

Figure 2: Causes of unpredicted events with environmental impact at INA in 1999 and 2000



Broj akcidentata = No of accidents

Puknuće cjevovoda = Pipeline breakage

Prolijevanje goriva = Fuel spill

Požar = Fire

Tehnološki poremećaj = Technological disorder

Propuštanje spremnika = Reservoir leakage

Eksplozija u spremniku = Reservoir explosion

Manje eksplozije i/ili požari = Minor explosions and/or fires

Eksplozije UNP-a (krađa) = LNG explosions (theft)

Erupcija iz bušotine = Well eruption

Onečišćenje tla iz nepoznatih razloga = Soil pollution due to unknown reasons

Pri najvećem broju akcidenata uzrokovanih pucanjem cjevovoda dolazi do emisije u tlo, najčešće bušotinskog fluida, koji se sastoji od sirove nafte i slojne vode. Jedan dio nepredviđenih emisija u tlo praćen je i emisijama u vodu.

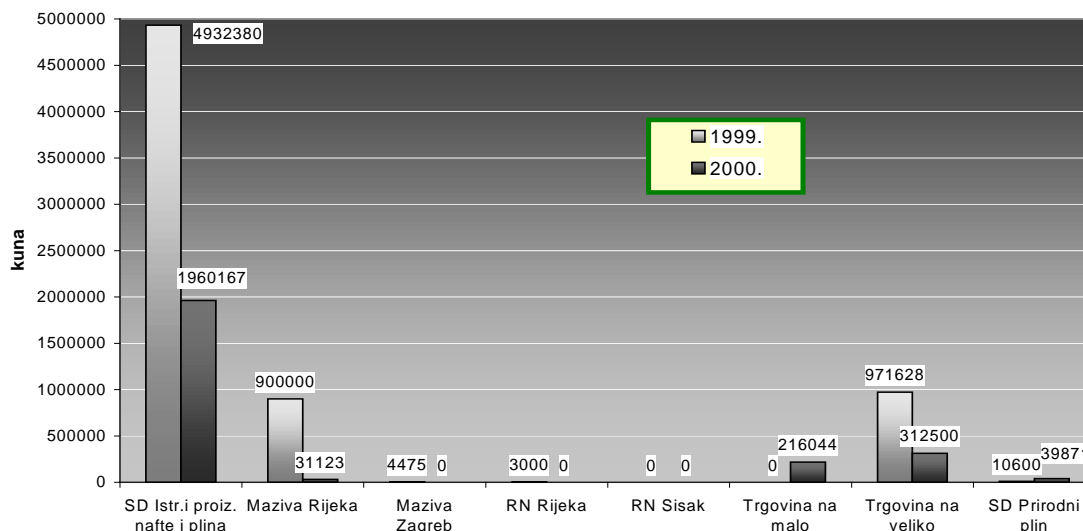
Najveći broj akcidenata s emisijom u zrak registriran je u Segmentu djelatnosti Istraživanje i proizvodnja nafte i plina te Segmentu djelatnosti Prirodni plin, a njihov je najčešći uzrok propuštanje cjevovoda uzrokovano korozijom, kao posljedicom dotrajalosti.

2.3 Troškovi nepredviđenih ispuštanja opasnih i/ili štetnih tvari u okoliš

Troškovi uzrokovani akcidentom, o kojima se izvješćuje u konačnom izvješću, uključuju troškove zbog oštećenja okoliša (troškovi sanacije okoliša, eventualnih odšteta i kazni) te troškove korektivnih mjera i pretpostavljene troškove preventivnih mjera, kojima bi se spriječilo eventualno ponavljanje sličnih akcidenata.

Slika 3: Troškovi uzrokovani nepredviđenim ispuštanjem opasnih i/ili štetnih tvari u okoliš u 1999. i 2000. godini

Figure 3: Costs caused by unpredicted discharge of hazardous and/or harmful substances into the environment in 1999 and 2000



Trgovina na malo = Retail Sale
Trgovina na veliko = Wholesale

Prirodni plin = Natural Gas
Istraživanje i proizvodnja nafte i plina = Oil and Gas Exploration and Processing
RN = OR

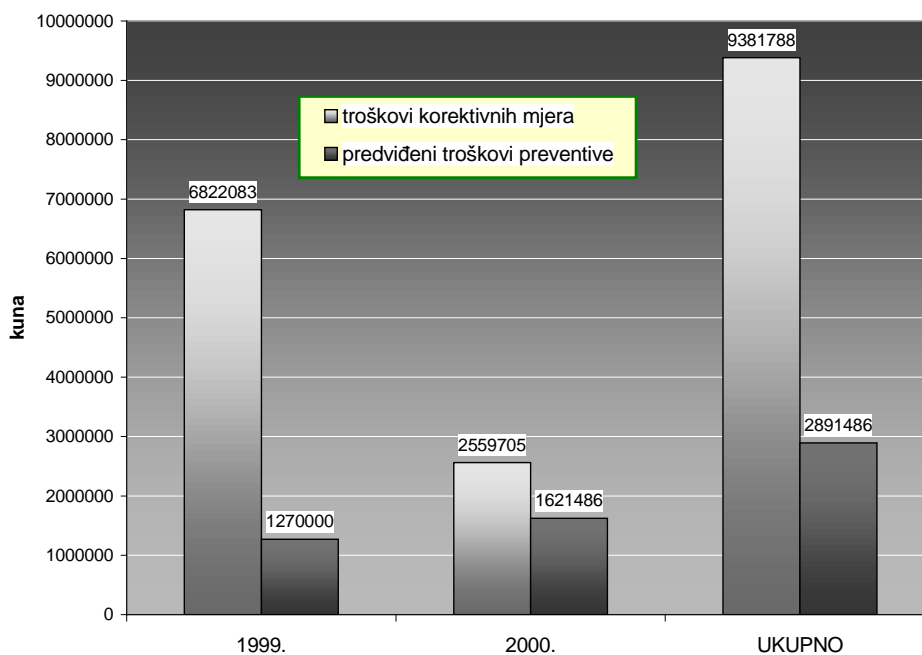
Na slici 3 vidljivo je da su ukupni troškovi sanacije okoliša i korektivnih mjera uzrokovani akcidentima u 2000. godini niži za 62% u odnosu na 1999. Najveće smanjenje (60%), kao i najveći troškovi, registrirano je u SD Istraživanje i proizvodnja nafte i plina.

Na slici 4 prikazani su realni troškovi uzrokovani akcidentima, uspoređeni s pretpostavljenim troškovima preventivnih mjera za 1999. i 2000. godinu.

Dok je u 1999. godini odnos troškova korektivnih i preventivnih mjera iznosio 5,4:1, u 2000. godini iznosi 1,6:1, što je vjerojatno uzrokovano povećanjem svijesti o potrebi preventivnog djelovanja, ali i aktivnosti u tom cilju.

Slika 4: Troškovi uzrokovani akcidentima, uspoređeni s pretpostavljenim troškovima preventivnih mjera za 1999. i 2000. godinu

Figure 4: Costs caused by accidents, as compared with the assumed preventive measures costs for 1999 and 2000 respectively



Corrective measures costs
Estimated prevention costs

3. ZAKLJUČAK

Najveći broj akcidenata sa značajnijom emisijom opasnih i/ili štetnih tvari u okoliš zbio se u SD Istraživanje i proizvodnja nafte i plina, a zatim slijede Rafinerija nafte Sisak, Rafinerija nafte Rijeka i Trgovina na veliko.

Troškovi sanacije posljedica akcidenata, kao i pretpostavljeni troškovi preventivnih mjera daleko su najveći su u SD Istraživanje i proizvodnja nafte i plina, u kojemu se, slično kao i u SD Prirodni plin, akcidenti uglavnom događaju zbog propuštanja cjevovoda, a kao korektivna mjera provodi se zamjena dijelova cjevovoda ili njihovo oblaganje polimernom masom (relining), što se uglavnom predlaže i provodi i kao preventiva za sprječavanje eventualnih budućih propuštanja. Pravodobna zamjena ili obnova cjevovoda vrlo je važna, jer su troškovi sanacije njihova propuštanja vrlo veliki i često nadmašuju troškove preventivnih ulaganja.

U INI se kontinuirano provodi zamjena i sanacija postojećih cjevovoda, čija ukupna duljina samo u Sektoru proizvodnje nafte i plina iznosi preko 3000 km, što može bitno doprinijeti smanjenju broja akcidentnih situacija pri kojima dolazi do nekontroliranog ispuštanja opasnih i/ili štetnih tvari i u zrak, i u tlo i vode.

Od ukupnog broja akcidenata s utjecajem na okoliš u INI najmanji dio odnosi se na mazivaške rafinerije (Maziva Rijeka – 2%, a Maziva Zagreb samo 1%). U Mazivima Zagreb to se može pripisati i sustavu zaštite okoliša, sukladno normi ISO 14001, koji je uveden i funkcionira od 1999. godine.

U ostalim organizacijskim dijelovima najčešći su uzrok akcidenata prolijevanje goriva, požari i tehnološki poremećaji, za čije je sprječavanje neophodno povećati svijest o važnosti zaštite okoliša, ali i obnoviti postrojenja ili uvesti novija tehnološka rješenja.

Može se pretpostaviti da je preventivno djelovanje u cilju sprječavanja akcidenata dovelo do smanjenja troškova uzrokovanih nepredviđenim emisijama u okoliš, iako je razdoblje od dvije godine, koliko se prate akcidenti u INI, relativno kratko za donošenje takvih zaključaka.

ANALYSIS OF ACCIDENTAL RELEASES OF HAZARDOUS AND/OR HARMFUL SUBSTANCES IN THE ENVIRONMENT AT INA-INDUSTRIJA NAFTE

Abstract

Since January 1, 1999 INA has been applying the Internal Standard on Obligatory Reporting in Case of Hazardous and/or Harmful Substances Emission in the Environment, which prescribes the methods of reporting the accidental emissions into environment. Immediately after such an occurrence i.e. accident, an "urgent report" shall be issued and it contains a brief review of the accidental event. After such an accident has been investigated and its consequences remedied, a "final report" shall be forwarded to the Environmental Protection Department within the Division of Strategic Development, Research and Investment.

The Internal Standard defines the criteria for issuing and forwarding the final report, and these criteria regard the type and quantity of the hazardous/harmful substance released, as well as the remediation costs of the accident consequences. Final report, among other things, contains information on the type, quantity and properties of such a released substance, remediation procedures, costs of remediation and possible penalties, response of public and media to the accident, as well as a proposal of corrective and preventive actions, with a cost estimate. On the basis of reports received, Environmental Protection Department of the Division of the Strategic Development, Research and Investment has performed analysis of such accidental events affecting the environment in 1999 and 2000, their causes and consequences, and offered suggestions regarding the corrective and preventive measures. In 1999, according to urgent reports, 97 accidental events were registered in INA, while in 2000 there were 168. In the year 1999 there were 56, and in the year 2000 60 registered accidents, with minor or major impacts on the environment. By the end of June 2000 Environmental Protection Department received 29, and until May 30, 2001 22 final reports on emission/release of hazardous/harmful substances into environment. The majority of accidents affecting the environment was caused by pipeline ruptures in INA's segment of Oil & Gas Exploration and Production.

1. Introduction

Ever since INA's Internal Standard on Mandatory Reporting While Releasing Hazardous and/or Harmful Substances into the Environment came into force on 1 January, 1999, INA-Oil Industry has been monitoring and analysing unexpected events with environmental impact. The purpose of the Standard's implementation is the monitoring of accident causes, course and effects, as well as activities on their prevention.

The Standard sets the mode of internal reporting (urgent reports and final reports), report forms, and criteria for delivering final reports.

Urgent reports are supplied immediately upon notification of the event, while final reports are supplied to the Environmental Protection Service of the Strategic Development, Research & Investments Department after the event has been investigated and its consequences removed. The criteria for supplying the final report have been set by the Standard, while they depend on the type and volume of the hazardous and/or harmful substance discharged into the environment, as well as on its consequences' removal costs. The final report contains data on the type, volume and properties of the substance discharged into the environment, the measures undertaken, the accident consequences, remedial procedures, remedial costs and possible fines; public and media's reaction to the accident, corrective measures undertaken and their costs, as well as proposal of preventive measures, with cost estimation.

The Environmental Protection Service analyses urgent reports referring to the accidents with minor or major environmental impact, and final reports. Costs caused by accidents (including sanification of the environment and indemnity or fine costs) are compared with the costs of preventive measures which could serve to avoid some of the unexpected situations.

2. Unexpected events involving release of hazardous and/or harmful substances into the environment at INA

In 1999, 56 events with greater or lesser environmental impact have been registered at INA, while, in 2000, their number was 60. The greatest number of unpredicted emissions, as seen in Figure 1, happened in the Oil and Gas Exploration and Processing Department, while the lowest number of accidents was recorded at "Maziva Zagreb" and "Maziva Rijeka" (the total of only 3%).

Since, based on the INA's internal standard, unpredicted releases of hazardous and/or harmful substances into the environment have been monitored, the total of 51 final reports have been filed with the

Environmental Protection Service of the Strategic Development, Research & Investments Department.

By 30 June, 2000, the total of 29 final reports have been filed with the Environmental Protection Service, 24 out of which refer to events from 1999, 4 to events from 1998, and one to an event from 1997. Out of the accidents that occurred in 1999, 14 final reports refer to uncontrolled discharge of hazardous and/or harmful substances into the environment on the part of the Oil and Gas Exploration and Processing Department; two to the Rijeka and Sisak Oil Refineries and Wholesale respectively, and one to "Maziva Zagreb", "Maziva Rijeka", Retail Sale and Natural Gas respectively.

Since 30 June, 2000 until 30 June, 2001, the total of 22 final reports has been filed with the Environmental Protection Service, 19 out of which refer to the events from 2000, two to the events from 1999, and one to an event from 1998. The Oil and Gas Exploration and Processing Department has registered 12 unpredicted events that occurred in 2000 and require – under criteria from the Standard – the filing of a final report, plus two such accidents in Natural Gas, Retail Sale and Wholesale Departments respectively, and one in "Maziva Rijeka".

In nearly all accident situations for which final reports have been filed, the Company's own intervention units were engaged (except in 2 cases). In 40% of the cases, contractual intervention units were also involved. Firemen were involved in 48% of the cases, the police in 4 cases, and medical personnel in one case.

Out of the total number of unpredicted environmental emissions that took place at INA in 1999 and 2000, and for which final reports have been delivered, 64% refers to soil emissions, 24% to air emissions, and 8% to water emissions. Water emissions are usually accompanied by soil emissions as well, while there was also a case of simultaneous gas condensate emission into air, soil and water. In two cases, oil products spills occurred at the Sisak Oil Refinery. The oil products ended up in technological sewerage, after which they were returned into the process.

The duration of remedial works associated with unpredicted environmental emissions ranges from several minutes to several years. The longest are those referring to the sanification of soil polluted by hydrocarbons, while their costs are also the highest.

2.1. Accidents Resulting in Environmental Emission at “Maziva Zagreb” and “Maziva Rijeka”

In 1999, each of the lubricant refineries had an accident. In “Maziva Rijeka”, there occurred carbon monoxide and charcoal air emission, due to the leakage of the atmospheric distillation residue in the convex H-2 furnace zone of the vacuum distillation plant. In “Maziva Zagreb”, on the other hand, around 600 litres of medium fuel oil leaked into the soil due to pressure increase in the circulation system. Final reports have been delivered for both these unpredicted events. In “Maziva Rijeka”, the costs of corrective measures amounted to Kn 900,000, while the environmental sanification costs at “Maziva Zagreb” amounted to Kn 4,475.

“Maziva Zagreb” engaged their own special intervention teams, while “Maziva Rijeka”, apart from their own intervention teams, engaged also the fire squad and the police. The accident at “Maziva Rijeka” was reported on by the local daily newspaper, as well as the local radio station.

In 2000, only one accident was recorded at “Maziva Rijeka”, referring to the spilling of 50-100 litres of fuel oil due to leakage on the pipeline bridge seal, connecting the plant with reservoirs at the Paraffin Harbour. The environment sanification took three days, while the costs amounted to Kn 31,123. Contractual special intervention teams were involved.

2.2 The Causes of Unpredicted Discharges of Hazardous and/or Harmful Substances into the Environment

Accident causes are shown in Figure 2, showing that, in terms of frequency, pipeline breakages are followed by fuel spills and fires. Most accidents caused by pipeline breakage are accompanied by soil emission, most frequently of the well fluid, consisting of crude oil and layer water. A part of the unpredicted soil emissions is also accompanied by water emissions. The largest number of accidents with air emission was registered at the Oil and Gas Exploration and Processing and the Natural Gas Departments, while their most frequent cause is pipeline leakage due to corrosion, resulting from the pipeline's worn out condition.

2.3 The Costs of Unpredicted Discharges of Hazardous and/or Harmful Substances into the Environment

The costs caused by the accidents, being the subject of the final report, include costs due to environmental damage (environment sanification costs,

possible indemnities and fines), as well as costs of corrective measures and of the assumed preventive measures that would prevent possible recurrence of similar accidents.

Figure 3 shows that the total costs of environmental sanification and corrective measures caused by accidents in 2000 were 62% lower than in 1999. The greatest reduction (60%), as well as the highest costs, were registered at the Oil and Gas Exploration and Processing Department.

Figure 4 shows real costs caused by accidents, as compared with the assumed preventive measures costs for 1999 and 2000 respectively. While, in 1999, the costs ratio between corrective and preventive measures amounted to 5.4:1, in 2000, it was 1.6:1, which was probably caused by increase in the awareness of the need for preventive action, but also by activities undertaken in this sense.

3. Conclusion

The largest number of accidents involving considerable emission of hazardous and/or harmful substances into the environment occurred at the Oil and Gas Exploration and Processing Department, followed by the Sisak and Rijeka Oil Refineries, and by the Wholesale Department.

The sanification costs of accident consequences, as well as the assumed preventive measures costs, are by far the highest at the Oil and Gas Exploration and Processing Department, where, same as in the Natural Gas Department, the accidents occur mostly due to pipeline leakage, while the corrective measures imply replacement of pipeline parts or their coating with a polymeric mass (relining), which is mostly both suggested and implemented also as a preventive measure for avoiding possible future leaks. A timely pipeline replacement or renewal is most important, since the costs of remedying its leakage are extremely high and often surpass preventive investment costs.

INA performs a continuous replacement and sanification of the existing pipelines, whose total length in the Oil and Gas Processing Department alone amounts to over 3,000 km, which may considerably contribute to the lowering of the number of accidents involving uncontrolled discharge of hazardous and/or harmful substances into soil, air, or water.

Out of the total number of accidents with environmental impact at INA, the lowest number concerns lubricant refineries ("Maziva Rijeka" – 2%, and "Maziva Zagreb" only 1%). At "Maziva Zagreb", this may be attributed also to

the Environmental Protection System in keeping with the ISO 14001 Standard, introduced and functional as of 1999.

In other organizational units, the most frequent accident causes are fuel spills, fires and technological disorders, the prevention of which requires awareness raising in terms of the need for environmental protection, but also the renewal of plants and introduction of more recent technological solutions.

It may be assumed that preventive action for the purpose of accident prevention has led to the reduction of costs caused by unpredicted environmental emissions, although the period of two years, during which accidents have been monitored at INA, is too short for passing such conclusions.

Literatura / References:

1. Izvješće Analiza nepredviđenih događaja u INI u 1999. godini
2. Izvješće Analiza nepredviđenih događaja s utjecajem na okoliš u INI u 1999. godini
3. INA Glasnik, 27. veljače 2001.
4. Ivanka Lebinec, Dubravka Barnjak, Svea Švel-Cerovečki: Interna norma o obveznom izvješćivanju pri ispuštanju opasnih i/ili štetnih tvari u okoliš u funkciji zaštite zraka u INA-Industriji nafte, Zbornik radova Trećeg hrvatskog znanstveno-stručnog skupa Zaštita zraka '01, Šibenik – Solaris 26-29. rujna 2001.

ključne riječi:

614.8 Incidenti zagađivanja okoliša
311.42 Statistika pojedinačne organizacije
665.6 : 061 INA Industrija nafte
(497.13) Hrvatska
"1999-2000" Razdoblje 1999-2000. g.

key words:

Environment pollution accidents
Single organization statistics
INA Petroleum industry
Croatia
Period 1999-2000 y.

Autori / Authors:

Ivanka Lebinec, Vladimir Zubčić, Svea Švel-Cerovečki
INA-Industrija nafte, d.d., Sektor strateškog razvoja, istraživanja i investicija,
Služba zaštite okoliša, Lovinčićeva b.b., 10000 Zagreb

Primljeno / Received:

08.10.2001.