



**IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI**  
**INA-INDUSTRIJA NAFTE d.d.**  
za područje postrojenja  
**RAFINERIJA NAFTE SISAK (RNS)**  
**A. Kovačića 1, 44000 Sisak**

Redni broj podnošenja zahtjeva: drugi put (II)

Mjesec, godina izrade: travanj, 2012.

Redni broj revidiranog izvješća – listopad, 2016.

**Naziv operatera i sjedište:**

INA, d.d. INDUSTRIJA NAFTE

Avenija Većeslava Holjevca 10, 10000 Zagreb

**Naziv i adresa područja postrojenja:**

INA – INDUSTRIJA NAFTE d.d., Rafinerija nafte Sisak (skraćeno RNS)

A. Kovačića 1, 44000 Sisak

**PODACI O OVLAŠTENIKU:**

EKO-MONITORING d.o.o.

Kučanska 15, 42000 Varaždin

tel: 042 351 442

fax: 042 351 444

**Broj teh.dn.:** 3/16-IOS

**Izdanje:** 1.0

Sukladno Rješenju Ministarstva zaštite okoliša i prirode, KLASA: UP/I 351-02/13-08/130, URBROJ: 517-06-2-2-2-13-3 od 30. prosinca 2013. i dopune Rješenja, KLASA: UP/I 351-02/13-08/130, URBROJ: 517-06-2-1-1-15-5 od 26.11.2015. za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša, izrada Izvješća o sigurnosti, donesena je odluka o imenovanju stručnog tima:

**Članovi tima:**

Ivica Šoltić, dipl.ing.geot., voditelj stručnih poslova

Helena Antić Žiger, dipl.ing.biol., članica

Barbara Medvedec, mag.ing.biotechn., članica

Natalia Berger, mag.ing.proc., članica

Željka Hanžek Paska, dipl.ing.kem., članica

Krunoslav Guštek, struč.spec.ing.sec., član

Krešimir Huljak, dipl.ing.stroj., član

Igor Šarić, inf., član

Odgovorna osoba za zastupanje Ovlaštenika:

**M. P.**

Željko Mihaljević, dipl.oec.

**Ispred INA, d.d. u reviziji Izvješća o sigurnosti i Unutarnjeg plana sudjelovali su:**

1. mr. sc. Ivančica Krivdić, dipl.ing.ekologije
2. Denis Babić, dipl.ing.sig.
3. Lana Bilokapić, dipl. ing.kem.
4. Davor Vuić. dipl.ing.sig.

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	10
I. INFORMACIJE O SUSTAVU UPRAVLJANJA I ORGANIZACIJI PODRUČJA POSTROJENJA IZ PERSPEKTIVE SPRJEČAVANJA VELIKIH NESREĆA.....	15
I.A. Politika sprječavanja velikih nesreća.....	15
I.B. Sustav upravljanja sigurnošću .....	15
I.B.1. Organizacija i osoblje .....	18
I.B.2. Prepoznavanje i procjena značajnih opasnosti.....	23
I.B.3. Nadzor rada postrojenja.....	25
I.B.4. Upravljanje promjenom .....	29
I.B.5. Planiranje za slučaj opasnosti .....	30
I.B.6. Praćenje učinkovitosti.....	33
I.B.7. Revizija i pregled.....	36
II. OPIS LOKACIJE PODRUČJA POSTROJENJA.....	39
II.A Opis lokacije na kojem se područje postrojenja nalazi i njegovog okoliša, uključujući zemljopisni smještaj, meteorološke, geološke i hidrografske uvjete te, ako je potrebno, povijest terena .....	39
II.A.1. Opis područja postrojenja i njegovog okoliša.....	39
Zemljopisni smještaj.....	44
Meteorološke karakteristike .....	50
Geološke karakteristike.....	52
Seizmološke karakteristike lokacije.....	53
Hidrološke karakteristike.....	54
Zaštićene prirodne vrijednosti .....	57
Ekološka mreža Natura 2000.....	57
Povijest terena .....	58
II.B. Određenje postrojenja i drugih aktivnosti područja postrojenja koje bi mogle predstavljati rizik od velikih nesreća; .....	58
II.C. Identifikacija susjednih postrojenja, kao i područja, uključujući javne objekte poput bolnica ili škola, koja su izvan djelokruga ove Uredbe te područja i zbivanja koja bi mogla biti izvor ili povećati rizik izbijanja te posljedice velikih nesreća i domino efekta.....	62
II.D. Opis područja na kojima bi moglo doći do velike nesreće.....	65
Zaštita kulturne baštine .....	66
III. TEHNOLOŠKI OPIS POSTROJENJA.....	68
III.A. Opis glavnih aktivnosti i proizvoda u dijelovima postrojenja bitnih za sigurnost, izvora rizika od velikih nesreća te okolnosti pod kojima bi takva nesreća mogla izbiti te opis planiranih preventivnih mjera.....	68
III.A.1. Opis glavnih aktivnosti u RNS .....	68
III.A.2. Opis pomoćnih postrojenja.....	71

III.B. Opis procesa, ponajprije načina rada, a gdje je primjenjivo uzeti u obzir raspoložive informacije o najboljim praksama .....	85
Informacije o najboljim praksama.....	101
III.C. Opis opasnih tvari.....	102
III.C.1. Popis opasnih tvari.....	102
III.C.1.1.Utvrđivanje opasnih tvari: kemijski naziv, CAS broj, naziv po IUPAC nomenklaturi, oznake upozorenja.....	102
III.C.1.2. Najveća količina opasne tvari koja jest ili bi mogla biti prisutna na lokaciji .....	107
III.C.1.3. Kapacitet (maksimalni kapacitet spremnika i sl.).....	107
III.C.2. Fizikalna, kemijska i toksikološka i eko toksikološka svojstva i nagovještaji neposrednih i odgođenih opasnosti za zdravlje čovjeka i okoliš .....	110
III.C.3. Fizikalno i kemijsko ponašanje u normalnim uvjetima korištenja te u uvjetima opasnosti od velike nesreće i u slučaju velike nesreće .....	119
IV. UTVRĐIVANJE I ANALIZA RIZIKA OD NESREĆA TE NAČINE SPRJEČAVANJA.....	122
IV.A. Detaljan opis mogućih scenarija velikih nesreća i vjerojatnosti njihova izbijanja ili uvjeta pod kojima izbijaju, uključujući i sažetak događaja koji mogu sudjelovati u pokretanju bilo kojih od navedenih scenarija, bez obzira jesu li uzroci unutar postrojenja ili izvan njega .....	124
IV.A.1. SCENARIJ1: Analiza najgoreg mogućeg slučaja za spremnik UNP-a D-23 .....	125
IV.A.1. SCENARIJ 2: Analiza slučaja propuštanja uslijed puknuća armature za spremnik sirove nafte R-51102 .....	133
IV.A.1.SCENARIJ 3: Analiza slučaja propuštanja uslijed puknuća plašta na spremniku dizela R-706.....	142
IV.A.1. SCENARIJ 4: Oštećenje cjevovoda na spremniku R-103 i istjecanje benzina u prostor tankvane.....	150
IV.B. Procjena dosega i ozbiljnosti posljedica ustanovljenih velikih nesreća, uključujući karte, prikaze ili prema potrebi, odgovarajuće opise, koji prikazuju područja koja mogu biti zahvaćena takvim nesrećama nastalim na području postrojenja .....	180
IV.C. Pregled prošlih nesreća i akcidenata s istim prisutnim tvarima i procesima, naučena iskustva na osnovi istih te eksplicitni osvrt na specifične mjere koje su poduzete i planirane kako bi se budući akcidenti i velike nesreće spriječile .....	188
IV.D. Opis tehničkih parametara i opreme korištene pri osiguranju postrojenja .....	190
IV.E. U slučaju domino efekta, dodatne informacije vezane uz mogućnost izbijanja istog.....	191
V. MJERE ZAŠTITE I INTERVENTNE MJERE ZA OGRANIČAVANJE POSLJEDICA NESREĆE .....	193
V.A. Opis opreme u postrojenju korištene za ograničavanje posljedica velikih nesreća na ljudsko zdravlje i okoliš, uključujući primjer sustava otkrivanja/zaštite, tehničke uređaje za ograničavanje opsega slučajnih ispuštanja, uključujući raspršivače vode, vodene zavjese, posude ili sabirne prostore za slučaj opasnosti, zaporni ventili, sustavi za inertizaciju, zadržavanje vode za gašenje požara.....	195
V.B. Organizacija uzbunjivanja i intervencije .....	205

V.C. Opis vanjskih i unutrašnjih raspoloživih resursa .....	213
V.D. Opis tehničkih i ne tehničkih mjera važnih za ograničavanje učinka velike nesreće.....	224
V.D.1. TEHNIČKE: .....	224
V.D.2. NETEHNIČKE: .....	226

*Unutarnji plan i Obrazac obavijesti o prisutnosti opasnih tvari u području postrojenja su pridodani Izvješću o sigurnosti na kraju tekstualnog dijela kao zasebni dokumenti.*

## Popis priloga:

1. Politika sprječavanja velikih nesreća
2. Etički kodeks INA Grupe
3. Temeljna pravila sigurnosti u INA d.d.
4. Smjernice sigurnosti INA Grupe
5. Pravilnik sigurnosti INA d.d
6. Pravilnik o zaštiti na radu INA Grupe
7. Pravilnik o osnovama zaštite od požara i vatrogastva u INA Grupi
8. Postupak upravljanja zahtjevima ZZSO u procesima ugovaranja i nabave usluga u INA d.d.
9. Pravilnik o izvješćivanju i istraživanju incidenata iz područja ZZSO i požara u INA d.d.
10. Pripravnost i odziv u hitnim situacijama u INA Grupi
11. Sustav upravljanja zaštitom zdravlja, sigurnošću i okolišem u društvima INA Grupe
12. Opis zadataka i odgovornosti INA Grupe
13. Pravila o radu i organizaciji INA Grupe
14. Lista ovlaštenja za donošenje odluka
15. Sustav izvješćivanja i istraživanja incidenta iz područja zaštite zdravlja, sigurnosti, okoliša i požara u INA Grupi
16. Pravilnik o zaštiti od požara u Rafineriji nafte Sisak
17. Upravljanje rizicima i promjenama zaštite zdravlja, sigurnosti i okoliša u INA Grupi
18. Upravljanje tehnološkom dokumentacijom rafinerijskih postrojenja
19. Upravljanje procesom proizvodnje u RNS
20. Procedura rada u Upravljanju održavanjem u RNS
21. Upravljanje energetikom i energetske mrežama
22. Kontrola opreme za mjerenje, nadzor i testiranje u RNS
23. Ispitivanja u radnom okolišu i ispitivanja strojeva i uređaja s povećanim opasnostima
24. Ispitivanja funkcionalnosti opreme i sustava za dojavu i gašenje požara
25. Inspekcija i tehnička kontrola
26. Planovi intervencija
27. Alarmni plan za Doradu i manipulaciju
28. Izdavanje dozvola za rad u RNS
29. Razgovori o sigurnosti u SRNS
30. Postupak nadzora u području ZZSO u INA Grupi
31. Upravljanje tehničko-tehnološkim promjenama
32. Postupak upravljanja projektima u INA d.d.
33. Postupak provođenja organizacijskih promjena u INA d.d.
34. Pripravnost i odziv u zaštiti okoliša za RNS
35. Plan evakuacije i spašavanja za SRNS
36. Procjena ugroženosti i Plan zaštite i spašavanja za RNS
37. Uputa o izvješćivanju o izvanrednim događajima u SRNS
38. Operativni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda u RNS
39. Procedura praćenja i postupanja kod pojave razine onečišćenosti zraka u gradu Sisku koja prelazi prag upozorenja
40. Procedura praćenja i postupanja kod povećane koncentracije sumporovodika u zraku za SRNS
41. Postupak upravljanja nesukladnostima u INA d.d.
42. Postupak za preventivne radnje u INA d.d.
43. Postupak za korektivne radnje u INA d.d.
44. Upravljanje podacima i pokazateljima ORZZSO u SRNS
45. Postupak za audit sustava upravljanja
46. Uputa za provedbu audita u INA d.d.
47. Priručnik sustava upravljanja poslovanjem RNS
48. Upravljanje dokumentima u društvima INA Grupe

49. Postupak nadzora u području ZZSO u INA Grupi
50. Interni nadzor ZZSO u RNS
51. Priručniku sustava upravljanja kvalitetom u INA d.d.
52. Popis katastarskih čestica na području postrojenja RNS
53. Pravilnik o reguliranju prometa u RNS
54. Tehnološki procesi u RNS
55. Rješenje o Objedinjenim uvjetima zaštite okoliša postojećeg postrojenja INAIndustrija nafte d.d. RNS
56. Popis građevinskih, lokacijskih i uporabnih dozvola RNS
57. Sigurnosno tehnički listovi

\*prilozi su navedeni prema redosljedu poglavlja Izvješća o sigurnosti



## Popis kratica:

ALARP	- opisuje prihvatljivu razinu rizika na radnom mjestu kojeg možemo kontrolirati. Iskustvena i racionalna prosudba o omjeru rizika i dobrobiti ( <i>As Low As Reasonably Practicable</i> ).
ALOHA	- računalni program razvijen u suradnji Uprave za oceane i atmosferu SAD i Agencije za zaštitu okoliša ( <i>Areal Locations of Hazardous Atmospheres</i> )
IAEA	- Međunarodna agencija za atomsku energiju UN-a ( <i>International Atomic Energy Agency</i> )
DRU	- Dodatak radne upute
DTP	- Dodatak Tehnološkom priručniku
DUZS	- Državna uprava za zaštitu i spašavanje
ETA	- analiza stabla događaja ( <i>Event Tree Analysis</i> )
GVI	- granična vrijednost izloženosti (maksimalno dopustiva koncentracija)
INA OIC	- Operativno informacijski centar INA d.d.
IPPC	- Objedinjeni uvjeti zaštite okoliša ( <i>Integrated Pollution, Prevention and Control</i> )
ISCC	- standard EU za međunarodnu certifikaciju obnovljivosti biogoriva ( <i>International Sustainability and Carbon Certification</i> )
KGVI	- kratkotrajna granična vrijednost izloženosti (kratkotrajno dopustiva koncentracija)
KPI	- ključni pokazatelj uspješnosti ( <i>Key Performance Indicator</i> )
NKD	- nacionalna klasifikacija djelatnosti
ORZZSO	- Održivi razvoj i zaštita zdravlja, sigurnosti i okoliša
Phast 7.1.	- komercijalni softverski alat nizozemske kompanije DNV-a za modeliranje i analizu industrijskih rizika
PSM	- Upravljanje procesnom sigurnošću ( <i>Process Safety Management</i> )
ROO	- Registar onečišćavanja okoliša
RU	- radna uputa
RNS	- Rafinerija nafte Sisak
SD/PF	- Segment djelatnosti/poslovna funkcija
SUP	- Sustav upravljanja poslovanjem
TD	- tehnološka dokumentacija
TNT model eksplozije	- modeli koji omogućuju procjenu karakteristika udarnog vala, te udaljenosti na kojima se postižu zadane vrijednosti nadtlaka eksplozije (CCPS, 2000). Ovim se modelima eksplozivni oblak zamjenjuje ekvivalentnom količinom eksploziva TNT.
TP	- Tehnološki priručnik
VDC	- Vatrodajna centrala
VP RNS	- Vatrogasna postrojba Rafinerije nafte Sisak
ZNR	- Zaštita na radu
ZOP	- Zaštita od požara
ZZIS	- Zaštita zdravlja i sigurnosti

## 1. UVOD

**Zahtjev za izdavanje suglasnosti** na revidirano Izvješće o sigurnosti za lokaciju Rafinerije nafte Sisak podnosi se Ministarstvu zaštite okoliša i prirode sukladno članku 124. stavku 1 Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13 i 78/15).

**Razlozi podnošenja zahtjeva za izdavanje suglasnosti na izvješće o sigurnosti za postojeće postrojenje INA d.d., Rafinerija nafte Sisak su:**

- a) **organizacijske promjene:** gašenjem tvrtke kćeri SINACO d.o.o. Profesionalna Vatrogasna Postrojba u gospodarstvu (PVP) SINACO prešla u INA d.d. Rafinerija nafte Sisak pod nazivom Vatrogasna postrojba Rafinerije nafte Sisak (VP RNS).
- b) **promjene u tehnološkom procesu:** 2011. godine u rad je pušteno postrojenje Izomerizacija
- c) U posljednjih nekoliko godina došlo je i do znatnog napretka u operaterovom poznavanju kvantitativne analize rizika od velikih nesreća i počeo je koristiti licencirani softverski alat za analizu rizika **DNV Phast 7.1.**
- d) U međuvremenu su na snagu stupile **izmjene i dopune zakonskih propisa** i nove obveze: Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15), Uredba o sprječavanju velikih nesreća (NN 44/14), Zakon o sustavu civilne zaštite (NN 82/15).
- e) Kako bi se omogućili dodatni rafinerijski logistički kapaciteti u tijeku je realizacija projekta odvoza sirove nafte iz RNS (projekt CALIPER, dok.DEV1\_INA2).

Za posljednje odobreno Izvješće o sigurnosti izdana je suglasnost od strane MZOIP-a u travnju 2012. godine, KLASA: 351-01/11-02/4, URBROJ: 517-12-3.

**Prisutnost opasnih tvari i količine u postrojenju** sukladno Uredbi o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 44/14), Prilog I.A, Dio 1 pod rednim brojevima 6 (P2 Zapaljivi plinovi) i 10, 11 i 12 (P5a/b/c Zapaljive tekućine) i Dio 2 pod rednim brojevima 18 i 34) za Rafineriju nafte Sisak mogu se vidjeti u tablici 1.

Tablica 1: Prisutnost opasnih tvari i količine u postrojenju

Redni broj	Opasna tvar	Ukupna količina t	CAS broj
1.	UNP	2.276	68476-40-4
2.	Benzini	148.400	86290-81-5
3.	Kerozini	8.065	64742-81-0; 8008-20-6
4.	Plinska ulja	157.986	68334-30-5
5.	Teška loživa ulja	160.952	68553-00-4; 68476-33-5

Navedene količine odnose se na zapremninu spremnika koji su projektirani za primarnu preradu nafte od 4.000.000 t, dok je prosjek prerade zadnje 3 godine bio 800.000 t.

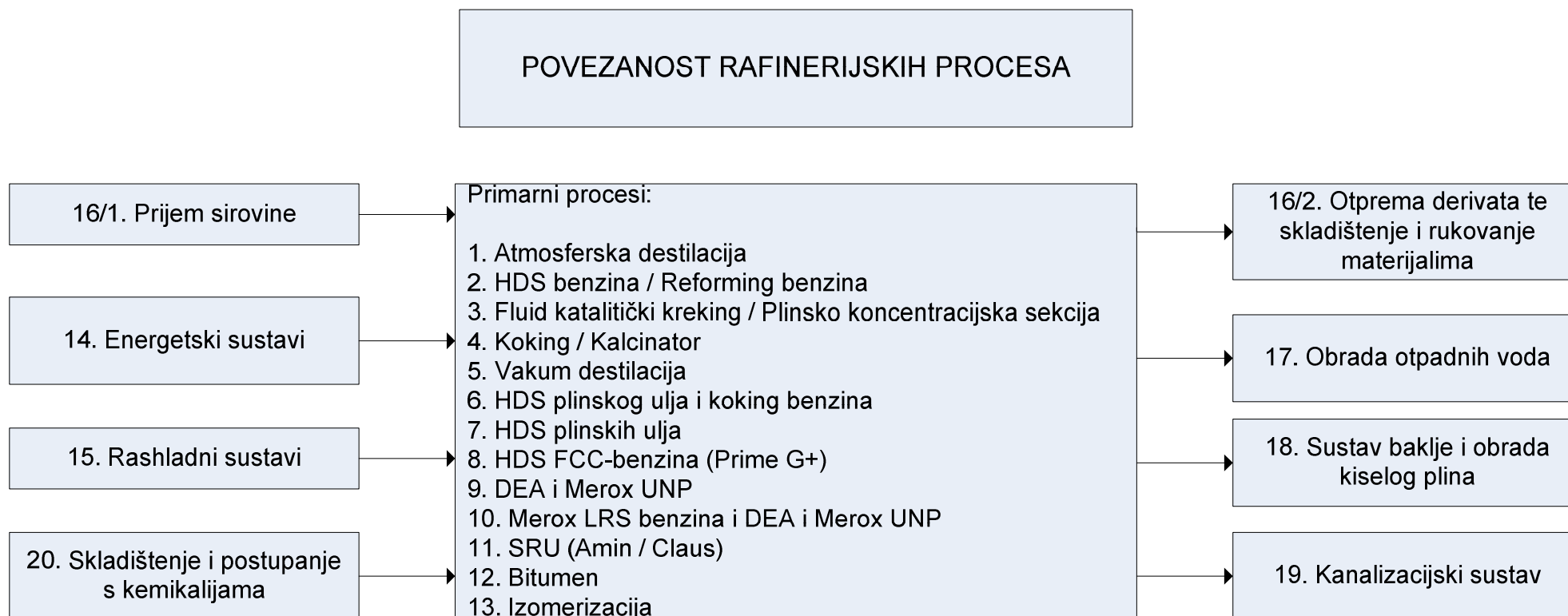
Zadnja obavijest o prisutnosti opasnih tvari u Rafineriji nafte Sisak je poslana 8.4.2016. godine. Obveza operatera INA d.d. Rafinerija nafte Sisak u skladu s člankom 15. Uredbe o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 44/14) je da se ovim Izvješćem o sigurnosti dokaže da su **Politika sprječavanja velikih nesreća** i sustav upravljanja sigurnošću za njezinu provedbu provedeni u skladu s načelima i zahtjevima navedenima u Prilogu IV. Uredbe. Stoga je Politiku sprječavanja velikih nesreća na razini INA Grupe usvojila Uprava INA d.d. u travnju 2015. Osim toga, izrađen je **Unutarnji plan** (travanj, 2016.) kojim se utvrđuju načini postupanja, upravljanja rizicima i posljedicama u slučaju iznenadnih događaja i velikih nesreća koje uključuju opasne tvari, te nesreća koje mogu biti izvor opasnosti na način da ugrožavaju zdravlje i život zaposlenika i okolnog stanovništva, štetno djeluju na pojedine sastavnice okoliša i uzrokuju veću materijalnu štetu. Unutarnji plan je priložen Izvješću o sigurnosti kao zasebni dokument. Također su dostavljene potrebne informacije za donošenje i izradu **Vanjskog plana zaštite i spašavanja u slučaju velike nesreće koja uključuje opasne tvari Sisačko – moslavačke županije**, Pogon tvrtki Janaf d.d., Terminal Sisak, INA d.d., Rafinerija nafte Sisak i HEP Proizvodnja d.o.o., Termoelektrana Sisak. Vanjski plan je izrađen u prosincu 2013. godine, oznaka dokumenta: RN/2013/0395.

### **Osnovni podaci o području postrojenja**

Rafinerija nafte Sisak je dio segmenta djelatnosti Rafinerije i marketing, INA - Industrija nafte d.d. Zagreb. Smještena je u kontinentalnom dijelu Republike Hrvatske u Sisačko-moslavačkoj županiji, na području Grada Siska. Izgrađena je uz desnu obalu rijeka Kupe i Save južno od centra grada Siska i dio je južne industrijske zone grada, smještena neposredno uz javne prometnice i stambena naseljana raskrižju željezničkih i cestovnih putova, na površini od 170 ha. RNS sa sjeverne strane graniči s brdom Sveta Marija i stambenim naseljem, sa zapadne strane javnim prometnicama, s južne strane Termoelektranom Sisak i naseljem Crnac, a s istočne rijekom Kupom i Savom. Do Rafinerije je izvana omogućen pristup prometnicama s više strana, a ulaz u Rafineriju je organiziran na 4 vratarnice.

Rafinerija nafte Sisak je kompleksna rafinerija projektnog kapaciteta 4.000.000 t/god. sirove nafte koja prerađuje smjesu domaćih nafti i uvoznju naftu, a raspolaže proizvodnim procesima za primarnu i sekundarnu preradu sirove nafte. U primarnim postrojenjima dolazi do fizičke separacije prisutnih ugljikovodika u sirovoj nafti. U sekundarnim procesima dolazi do kemijske transformacije proizvoda dobivenih primarnom preradom te njihovog fizičkog razdvajanja u proizvode od kojih su neki konačni rafinerijski proizvodi, a većina tek namješavanjem daje konačni rafinerijski proizvod. Po završenoj pripremi i provedenoj kontroli kvalitete, proizvod se otprema na tržište.

Međusobna povezanost osnovnih rafinerijskih procesa s ostalim procesnim jedinicama prikazana je na slici:



Slika 1: Povezanost rafinerijskih procesa

U Procjeni rizika su obrađivani različiti elementi proizvodnog, procesnog kao i skladišnog dijela, te pretakališta (AC i ŽC), kao i najgori mogući scenariji za naftne derivate. Rezultati pokazuju da bi neželjeni učinci bili toksično-zapaljivi oblak, toplinsko zračenje i udarni val eksplozije različitog intenziteta, ovisno o obrađivanom slučaju.

Mogućnost domino efekta unutar područja postrojenja postoji, sukladno Prilogu II Bilješki 1. Tablici graničnih vrijednosti izloženosti iz Uredbe o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 44/14); poglavlje IV.E. DODATNE INFORMACIJE: DOMINO EFEKT).

**Certificirani sustavi upravljanja:**INA d.d. na razini kompanije posjeduje certifikate za ISCC, ISO 50001 i ISO 9001, dok je Rafinerija nafte Sisak još dodatno certificirana prema ISO 14001 i OHSAS 18001.

### ISCC

INA d.d. od 2013. godine posjeduje Certifikat održivosti temeljem smjernica ISCC-a (International Sustainability and Carbon Certification) kojeg obnavlja na godišnjoj bazi, organizirajući vanjske audite s ugovornom revizorskom kućom koja obavlja dokazivanje (izdavanje potvrda). Sukladno Direktivi, od 1. siječnja 2011. godine, biogoriva koja se stavljaju na tržište radi ostvarivanja nacionalnog cilja i obveze moraju zadovoljavati kriterij održivosti, a koji ima za cilj sprečavanje pretvorbe područja visoke biološke raznolikosti u područje za proizvodnju sirovina za biogoriva. Čitav lanac proizvodnje i opskrbe mora biti održiv. Dokazivanje održivosti biogoriva u INA, d.d. sukladno normi ISCC, nužan je uvjet za prodaju biogoriva na tržištima zemalja Europske unije.

### ISO 50001

INA d.d. je u prosincu 2015. godine uspješno završila certifikacijski proces koji je provela akreditirana neovisna kuća te je tako uvela sustav upravljanja energijom sukladno normi ISO 50001:2011 koja određuje zahtjeve sustava upravljanja energijom koji su primjenjivi za sve organizacije bez obzira na njihovu vrstu i veličinu. Njenim uvođenjem uspostavljena je Energetska politika INA Grupe. U sklopu sustava definirana su tri opća cilja INA Grupe vezana za energiju: smanjenje potrošnje energije, optimizacija izvora energije i uvođenje novih oblika energije usklađenih s najboljim raspoloživim tehnikama u industriji. Temeljno opredjeljenje INA Grupe u upravljanju energijom jest postizanje mjerljivih rezultata povezanih sa energetsom učinkovitošću, korištenjem energije i potrošnjom energije. U procesu odlučivanja pri dizajniranju i nabavi opreme, materijala ili usluga razmatra se potrošnja energije, a periodičke prognoze korištenja energije omogućuju učinkovitije planiranje operativnih zadataka, investicija i pronalaženje novih poboljšanja sustavom upravljanja energijom.

### ISO 9001

Certifikacijska prosudba Rafinerije nafte Sisak uspješno je provedena 1997., a pozitivna odluka i potvrda londonskog ureda Bureau Veritas Quality International (BVQI) o dodjeli certifikata dobivena je iste godine. Uspostavljeni sustav osiguranja kvalitete RNS projektiran je za cjelovitu rafineriju, uključujući procesne i energetske jedinice, održavanje, razvoj i prateće službe, a sve to na temelju ISO 9001 standarda. Sustav u sebi sadrži ugrađene mehanizme samokontrole i stalnog unapređenja.

Sustav upravljanja kvalitetom po ISO 9001 odnosi se na:

- upravljanje kvalitetom u RNS
- proizvodnju motornih goriva, goriva za industriju i domaćinstvo, sirovina za petrokemijsku industriju, specijalnih benzina, naftnog koksa, bitumena i tekućeg sumpora
- prodaju proizvoda RNS
- nabavu za potrebe RNS
- kontrolu projekata u svim fazama nastajanja proizvoda
- kontrolu ulaza, procesa i izlaza
- otpremu i postprodajne aktivnosti
- proizvodnju energenata
- održavanje proizvodnih jedinica.

### ISO 14001 i OHSAS 18001

Certifikacijska kuća BVQI dodijelila je 2001. godine Rafineriji nafte Sisak certifikate za sustave upravljanja okolišem po normama ISO 14001 i sustava za upravljanje zaštitom na radu OHSAS 18001.

OHSAS 18001 je sustav upravljanja zaštitom na radu i zaštitom zdravlja djelatnika. Odnosi se na upravljanje zaštitom na radu i zaštitom zdravlja djelatnika u RNS te na smanjenje rizika od ozljede na radu za svoje zaposlenike, kao i za druge osobe koje se nađu u RNS.

ISO 14001 je sustav upravljanja zaštitom okoliša. Primjenom ovog sustava uspostavlja se stalna kontrola i nadzor te neprekidno smanjivanje štetnih utjecaja na okoliš kroz sve faze djelatnosti (izgradnje tehnoloških procesa, razvoja proizvoda, primjene tehnologije, korištenje proizvoda, davanje usluga).

\* Podaci navedeni u Izvješću o sigurnosti ne podliježu tajnosti.

# I. INFORMACIJE O SUSTAVU UPRAVLJANJA I ORGANIZACIJI PODRUČJA POSTROJENJA IZ PERSPEKTIVE SPRJEČAVANJA VELIKIH NESREĆA

## I.A. Politika sprječavanja velikih nesreća

**Politika sprječavanja velikih nesreća** za INA Grupu je donesena i usvojena od Uprave INA d.d. u travnju 2015. godine sukladno članku 15. Uredbi o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 44/14) te je priložena ovom dokumentu (Prilog br. 1).

Politika je dostupna svim zaposlenicima putem elektroničke baze "Baza dokumenata sustava upravljanja", ali i kroz provođenje edukativnih "Razgovora o sigurnosti". Osim toga, izvješena je na oglasnim pločama u svim organizacijskim jedinicama u Rafineriji nafte Sisak te je na taj način dostupna i kooperantima. Politika sprječavanja velikih nesreća sastavni je dio tema za osposobljavanje radnika kooperanata prije ulaska u rafineriju.

Praćenje učinkovitosti je propisano internim dokumentima koji reguliraju sustavnu procjenu usklađenosti s ciljevima sustava upravljanja sigurnošću procesa te provedbu preventivnih i korektivnih radnji. Sustav dojava potencijalno opasnih situacija, ozljeda, procesnih incidenata, onečišćenja okoliša i velikih nesreća je opisan, primijenjen i nadziran, a svaki veći incident ili potencijalno opasan događaj se detaljno istražuje, pri čemu se iskustva i preporuke komuniciraju unutar INA Grupe. Stanje se kontinuirano prati putem uspostavljenog sustava internog nadzora i ključnih pokazatelja uspješnosti.

Revizija i pregled se provodi periodičkim analizama i ocjenama Poslovodstva o učinkovitosti sustava upravljanja sigurnošću procesa te usklađenosti s Politikom sprječavanja velikih nesreća, a u slučaju potrebnih izmjena, na koje je ukazano kroz reviziju i pregled, promjene provode rukovoditelji organizacijskih jedinica odgovorni za pojedino poslovno područje.

## I.B. Sustav upravljanja sigurnošću

Uz **Politiku sprječavanja velikih nesreća** (Prilog br. 1), jedan od osnovnih dokumenata INA Grupe koji ukazuje na opredijeljenost sustava upravljanja prema sigurnosti je i **Etički kodeks INA Grupe** (Prilog br. 2), u kojem se navodi da su zaštita zdravlja, sigurnost i zaštita okoliša trajna odgovornost i prioritet te dio svih poslovnih procesa i razvojnih programa INA Grupe. INA Grupa osigurava radnicima i drugim osobama koje se nalaze u radnim prostorima, sigurno i zdravo radno okruženje te kontinuirano provodi edukaciju i potiče svijest o odgovornosti prema očuvanju prirodnog okoliša, sigurnosti na radu i brzi o zdravlju.

Obveze radnika INA Grupe su sljedeće:

- moraju se uvijek pridržavati zahtjeva sustava upravljanja zaštitom zdravlja, sigurnosti i okoliša na svom radnom mjestu;
- moraju prekinuti sa svakom aktivnošću koja postaje nesigurna i o toj činjenici odmah izvijestiti nadređenog ili nadležnog rukovoditelja;
- smiju raditi samo one poslove za koje su, u skladu s propisima koji uređuju rad i zaštitu na radu, osposobljeni, kompetentni, zdravstveno sposobni i dovoljno odmorni te spremni izvoditi ih;
- moraju znati što učiniti u slučaju izvanrednog događaja na radnom mjestu;

- moraju odmah obavijestiti nadređenog rukovoditelja, ili rukovoditelja koji je ovlašten upravljati poslovima poslodavca o svakoj nesreći, ozljedi, bolesti, nesigurnim ili nezdravim uvjetima, incidentu, izljevu ili ispuštanju štetnih materijala u okolinu, kako bi se bez odlaganja mogli poduzeti koraci za popravljavanje, sprječavanje ili nadzor takvih događaja;
- ne smiju obavljati rad kad je radna sposobnost smanjena zbog korištenja alkohola ili droga (lijekova), legalnih ili ilegalnih, propisanih ili ne. Također, u tome moraju spriječiti i ostale radnike;
- ne smiju posjedovati, koristiti ili prenositi ilegalne lijekove ili narkotike u prostorima društava INA Grupe; moraju izvijestiti ako to drugi čine;
- moraju se pridržavati propisa o zabrani pušenja na radnom mjestu.

Dokumentom **Temeljna pravila sigurnosti u INA d.d.** (Prilog br. 3) definirani su minimalni zahtjevi kojih se trebaju pridržavati svi radnici INA d.d., kao i svi radnici dobavljača, a čije kršenje može dovesti do incidenta s težim i/ili teškim posljedicama po zdravlje ljudi, okoliš, imovinu i reputaciju INA d.d. s posebnim naglaskom na ozljede i smrtne ishode. Temeljna pravila sigurnosti pomažu u postizanju ciljeva i podizanju svijesti iz područja ZZSO, a glase:

1. Pušenje je dozvoljeno samo na označenim mjestima;
2. Provjerite izolaciju izvora energije prije početka radova;
3. Zatražite Dozvolu za rad i pridržavajte se svih propisanih mjera;
4. Koristite ispravna OZS pri radu na visini, u iskopima te pri izloženosti opasnim tvarima ili opasnoj atmosferi;
5. Provedite ispitivanje radne atmosfere kad god je potrebno;
6. Ne izvodite rad u iskopima koji nisu prikladno osigurani;
7. Ne otklanjajte znakove sigurnosti i zaštitne uređaje i naprave bez ovlaštenja;
8. Ne kršite pravila sigurnog podizanja tereta;
9. Zabranjen je rad pod utjecajem alkohola i narkotika;
10. Poštujte Temeljna pravila sigurnosti i djelujte u slučaju njihova kršenja.

Sustav upravljanja sigurnošću dio je integriranog sustava upravljanja poslovanjem zajedno s organizacijskom strukturom, obvezama i praksom, postupcima i sredstvima određivanja i provedbe politike zaštite zdravlja i sigurnosti, a ostali dokumenti koji to potvrđuju su:

- **Smjernice sigurnosti INA Grupe** (Prilog br. 4) u kojima se određuju sigurnosni zahtjevi postavljeni u svrhu zaštite osoba i imovine, uključujući informacije vezane uz radnike, tehnologije i tijek poslovanja.
- **Pravilnik sigurnosti INA d.d.** (Prilog br. 5) definira operativno provođenje sigurnosnih zahtjeva u INA, d.d. vezano uz zaštitu osoba i imovine, što uključuje tehnologije, materijalnu/nematerijalnu imovinu i informacije koje su sa tim povezane
- **Pravilnik o zaštiti na radu INA Grupe** (Prilog br. 6) utvrđuje način uređivanja i provođenja zaštite na radu u društvima INA Grupe.
- **Pravilnik o osnovama zaštite od požara i vatrogastva u INA Grupi** (Prilog br. 7) propisuje minimalne standarde zaštite od požara i vatrogastva, provedbu mjera zaštite od požara i aktivnosti vatrogastva, te kontinuirano poboljšanje preventivne zaštite od požara i vatrogasne pripravnosti sa svrhom smanjenja požarnih rizika u društvima INA Grupe.
- **Postupak upravljanja zahtjevima ZZSO u procesima ugovaranja i nabave usluga u INA d.d.** (Prilog br. 8) utvrđuje obvezne minimalne zahtjeve vezane uz ZZSO pri izvođenju opasnih radova ugovorenih izvođača radova u INA Grupi, radi zaštite vlastitih radnika i radnika izvođača radova od ozljeda na radnom mjestu i bolesti kao i gubitaka povezanih s izvanrednim događajima, kroz sve dijelove procesa



- **Pravilnik o izvješćivanju i istraživanju incidenata iz područja ZZSO i požara u INA d.d.** (Prilog br. 9) kojim se osigurava pravovremeno izvješćivanje i istraživanje incidenata i potencijalno opasnih situacija iz područja ZZSO i zaštite od požara, a u svrhu provedbe učinkovite zaštite osoba, okoliša, imovine i ugleda INA, d.d. Primarni cilj istraživanja incidenata je utvrđivanje činjenica koje su dovele do incidenta, a u svrhu sprječavanja njihova ponavljanja.
- **Pripravnost i odziv u hitnim situacijama u INA Grupi** (Prilog br. 10) utvrđuje postupke osiguranja resursa, izradu procjena, planova i procedura na objektima u nadležnosti društava INA Grupe kako bi se moglo pravovremeno i učinkovito postupiti u hitnim situacijama. Osnovna zadaća je utvrđivanje mogućnosti nastanka hitne situacije, te postupanje i aktivnosti, kao i ublažavanje posljedica u slučajevima hitnih situacija, odnosno iznenadnih događaja, koji mogu imati štetan utjecaj na ljude, imovinu, okoliš i/ili ugled društava INA Grupe.

Dokument **Sustav upravljanja zaštitom zdravlja, sigurnošću i okolišem u društvima INA Grupe** (Prilog br. 11) pruža podršku društvima INA Grupe u postizanju učinkovitog upravljanja ZZSO sukladno Politici ZZSO INA Grupe i društvenom utjecaju. Dokument je usklađen sa Politikom ZZSO i društvene odgovornosti INA Grupe kao i Strateškim ciljevima i programima ZZSO INA Grupe te služi prije svega kao podrška poslovanju i rukovoditeljima u implementaciji efikasnog upravljanja svim aspektima ZZSO. Ove smjernice se sastoje od 16 elemenata uz koje su navedene ključne izjave:

1. ELEMENT: Vodstvo, predanost i odgovornost - najviše vodstvo, rukovoditelji, radnici te izvođači razumiju svoje odgovornosti te iskazuju sposobnost vodstva i predanost Politici ZZSO INA Grupe vidljivim i učinkovitim upravljanjem ZZSO aspektima.
2. ELEMENT: Upravljanje rizikom i promjenama - ZZSO opasnosti i rizici povezani s aktivnostima društva INA Grupe određuju se, procjenjuju te s istima se upravlja kako bi se spriječila ili smanjila vjerojatnost nastanka incidenata i njihovih posljedica.
3. ELEMENT: Stručnost, osposobljenost i osviještenost - radnici, izvođači radova i posjetitelji svjesni su svih relevantnih zahtjeva, opasnosti, rizika i kontrola vezanih uz ZZSO, kompetentni su obavljati svoje aktivnosti i ponašaju se odgovorno. Vještine i kompetencije se redovito ocjenjuju.
4. ELEMENT: Planiranje i ciljevi - ZZSO planiranje sastavni je dio poslovnog planiranja i uključuje strateške, opće i godišnje ciljeve koji su usmjereni na poboljšanje učinkovitosti.
5. ELEMENT: Upravljanje zahtjevima ZZSO u procesima ugovaranja i nabave usluga - izvođači radova se ocjenjuju prema njihovoj sposobnosti i stručnosti u izvođenju radova za ili u ime društava INA Grupe te osiguranju da se njihova provedba ZZSO odvija u skladu sa zahtjevima društava INA Grupe.
6. ELEMENT: Projektiranje, izgradnja, stavljanje u funkciju i stavljanje izvan funkcije - procjena i upravljanje ZZSO rizicima sastavni je dio projektiranja, izgradnje, stavljanja u funkciju i stavljanja izvan funkcije, što omogućuje učinkovitu provedbu ZZSO tijekom cjelokupnog vremena izgradnje i rada pogona/građevina.
7. ELEMENT: Rad na siguran način i sigurni radni postupci - upravljanje i održavanje svih postrojenja i imovine u skladu je s internim dokumentima društva INA Grupe, programima, radnim uputama i standardima kako bi se provelo upravljanje rizikom.
8. ELEMENT: Zaštita i promicanje zdravlja - programi / kampanje za zaštitu zdravlja radnika i pružanje medicinske pomoći su uvedeni. Radnike se potiče na zdrav način života.
9. ELEMENT: Upravljanje zaštitom okoliša - provedbom zahtjeva vezanih uz smanjivanje i/ili sprječavanje negativnog utjecaja na okoliš koji su rezultat poslovnih aktivnosti društava INA

Grupe, smanjuje se negativan utjecaj na okoliš društava INA Grupe i povećava učinkovitost zaštite okoliša.

10. ELEMENT: Zahtjevi, informacije i dokumentacija - kroz uspostavljene sustave ZZSO-a za potrebe društava INA Grupe, utvrđuje se i osigurava dostupnost i razumijevanje pravnih zahtjeva, mjerodavnog prava i dobrovoljno preuzetih zahtjeva. Sustavno se održava točnost informacija i dokumentacije iz područja ZZSO-a.
11. ELEMENT: Upravljanje proizvodima - utjecaj proizvoda i usluga INA Grupe s aspekta ZZSO tijekom cijelog životnog ciklusa se ocjenjuje, s njim se upravlja i osigurava komunikacija relevantnih informacija kupcima i korisnicima kako bi se omogućila odgovorna upotreba. Uvođenje novih opasnih proizvoda u proces proizvodnje ili poslovanje je kontrolirano.
12. ELEMENT: Komunikacija i savjetovanje - sa zainteresiranim stranama / većinskim ili manjinskim vlasnicima, vode se otvoreni, proaktivni i učinkoviti razgovori te savjetovanje o ZZSO aspektima poslovanja.
13. ELEMENT: Izvješćivanje i istraživanje incidenata - o incidentima se izvješćuje, istražuje ih se i analizira radi sprječavanja njihove ponovne pojave i poboljšanja radnog učinka. Primjenjuju se korektivne radnje i razmjenjuju stečena znanja i iskustva.
14. ELEMENT: Planiranje i djelovanje u hitnim situacijama - uvedeni su planovi, postupci i resursi radi učinkovite reakcije na hitne situacije, zaštite radnika i okoliša te očuvanja imovine i ugleda društva INA Grupe, uz profesionalnu komunikaciju s javnosti u skladu s internim dokumentima društva INA Grupe.
15. ELEMENT: Auditi i osiguranje učinkovitosti sustava ZZSO - provedba i sustavi ZZSO nadgledaju se, revidiraju i pregledavaju kako bi se identificirali trendovi, pratila unapređenja, procjenjivala sukladnost i osiguralo stalno poboljšanje.
16. ELEMENT: Društveni utjecaj - upravljanjem društvenim utjecajima naših aktivnosti povećava se povjerenje društvenog okruženja u kojem društva INA Grupe posluju.

Procesi Rafinerije nafte Sisak su dokumentirani i usklađeni su s regulativom više razine.

## I.B.1. Organizacija i osoblje

### Operater

Organizacija i odgovornosti osoblja opisani su u upravljačkim dokumentima Društva:

- **Opis zadataka i odgovornosti INA Grupe** (Prilog br. 12) (opis makroorganizacijske strukture Društva INA d.d. s popisima djelatnosti za svaki organizacijski segment). Iz ovog dokumenta je prenesena i organizacijska shema s popisom djelatnosti za Rafineriju nafte Sisak
- **Pravila o radu i organizaciji INA Grupe** (Prilog br. 13)(krovni dokument koji donosi pravilnik o radu za zaposlenike INA d.d.)
- **Lista ovlaštenja za donošenje odluka** (Prilog br. 14) (LODO).

Dokumente razine INA Grupe i INA d.d. usvaja predsjednik Uprave INA, a primjenjuju piramidalno svi podređeni. Lokacijske dokumente, tj. procedure za sustavno prepoznavanje značajnih opasnosti nastalih tijekom uobičajenog i neuobičajenog rukovanja usvajaju direktori makroorganizacijskih jedinica, a primjenjuju piramidalno svi podređeni.

Slijedeći makroorganizacijsku strukturu INA d.d. rukovodno osoblje odgovorno je predsjedniku i članovima Uprave.

Direktori i rukovoditelji su odgovorni za uvođenje i provedbu odgovarajućih pravilnika glede zaštite zdravlja, sigurnosti i zaštite okoliša u sebi podređenim organizacijskim jedinicama.

Sustav sigurnosti vodi računa o organizaciji i osoblju: ulogama i nadležnostima osoblja koje na svim razinama organizacije sudjeluje u upravljanju opasnostima; utvrđivanju potreba obuke takvog osoblja i osiguravanju tako određene obuke; sudjelovanju zaposlenika i, u određenim prilikama, proizvođača.

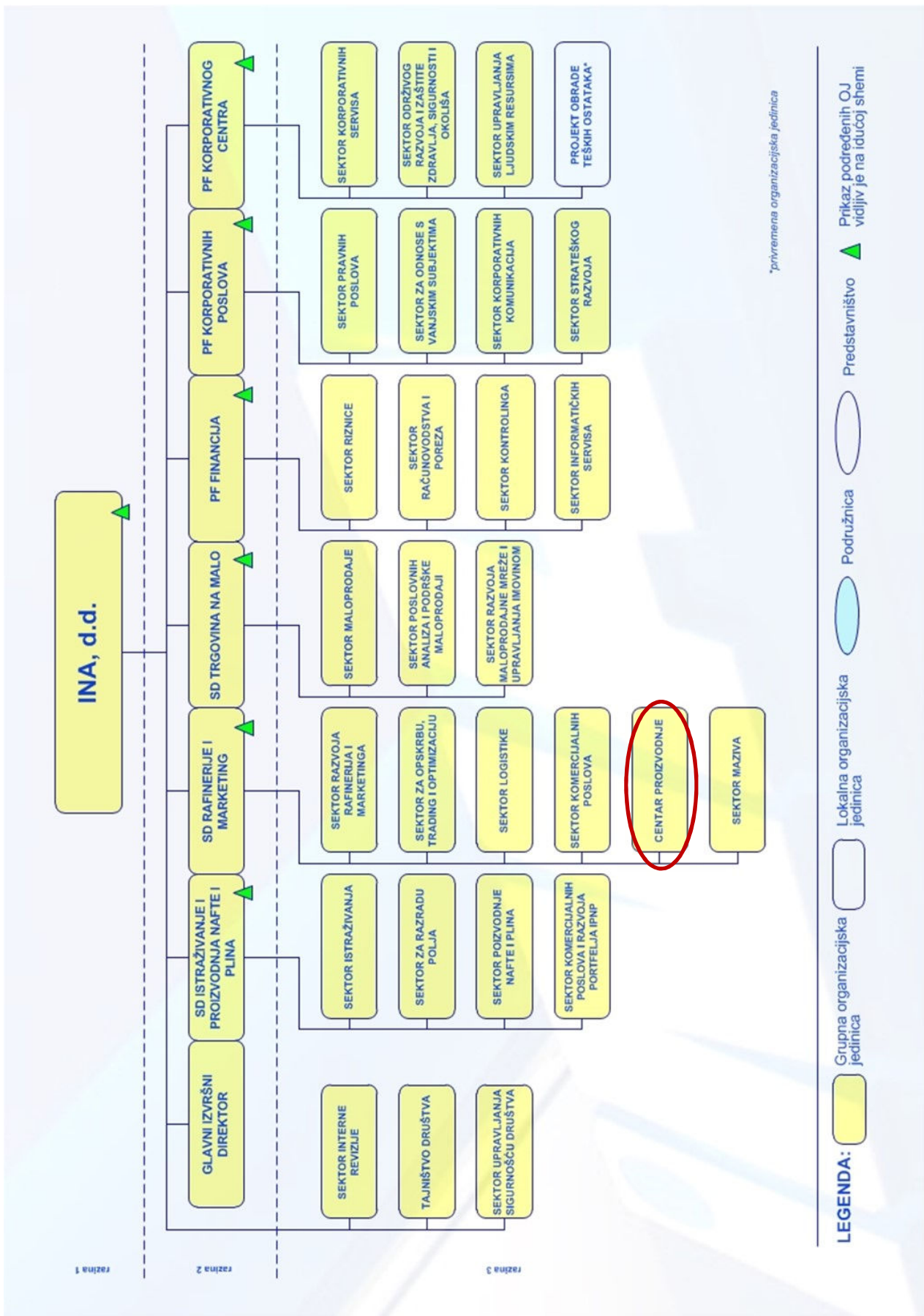
Sukladno **Priručniku sustava upravljanja zaštitom zdravlja, sigurnošću i zaštitom okoliša u INA Grupi** top menadžment INA Grupe odgovoran je za uspostavu i primjenu sustava upravljanja zaštitom zdravlja, sigurnošću i zaštitom okoliša. Menadžment mora osigurati ispunjenje obveza zaštite zdravlja, sigurnosti i okoliša na svim razinama i pokazati čvrsto vodstvo u poboljšanju sustava upravljanja ZZSO ispunjavanjem svojih obveza, temeljeno na izrađenim procjenama opasnosti za lokacije i objekte kojima upravljaju, zakonskoj regulativi i **Pravilniku o zaštiti na radu u INA Grupi** (Prilog br. 6).

Direktori i rukovoditelji organizacijskih jedinica (kao ovlaštenici poslodavca za zaštitu na radu) svih razina ovlašteni su i odgovorni za uvođenje, organiziranje, provedbu i nadzor svih obveza iz područja zaštite zdravlja, sigurnosti i zaštite okoliša prema važećim politikama INA Grupe i zakonskim propisima, kao i postizanje postavljenih ciljeva INA Grupe iz područja zaštite zdravlja, sigurnosti i zaštite okoliša (ZZSO) unutar sebi podređenih organizacijskih jedinica.

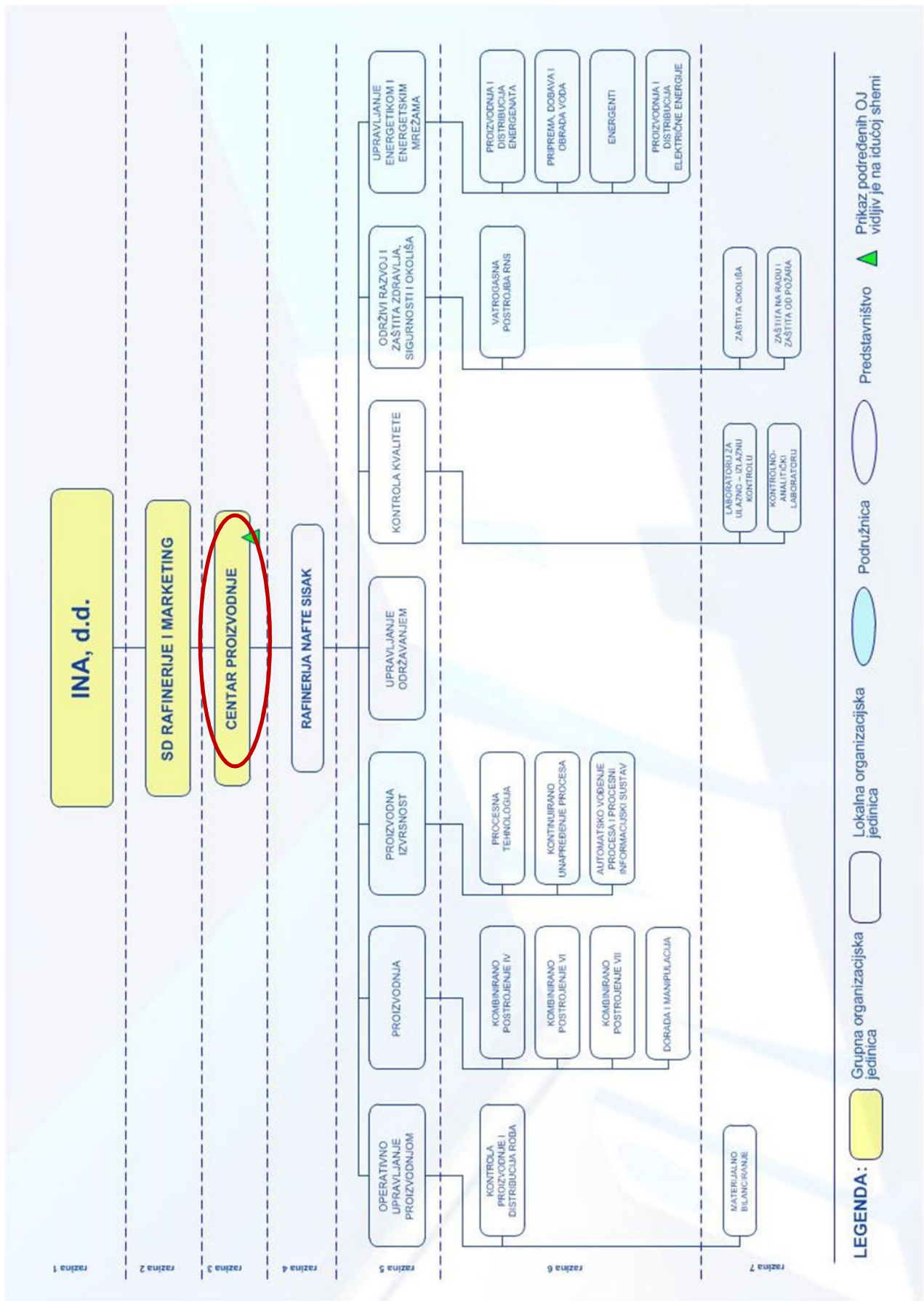
Stručnjaci zaštite na radu kao i službe održivog razvoja, zaštite zdravlja, sigurnosti i okoliša obvezni su pružiti stručnu pomoć ovlaštenicima poslodavca te radnicima i njihovim povjerenicima u provedbi i unapređivanju zaštite na radu, za unutarnji nadzor nad primjenom pravila zaštite na radu, osposobljavanje, suradnju sa specijalistima medicine rada, a obavljaju i druge poslove definirane zakonom.

Rafinerija nafte Sisak organizacijski pripada Centru proizvodnje u Segmentu djelatnosti Rafinerije i marketing (Slika 2). Upravljačkim dokumentom **Opis zadataka i odgovornosti INA d.d.** (Prilog br. 12) (OZO) ustrojene su sljedeće organizacijske jedinice u RNS (Slika 3):

- Operativno upravljanje proizvodnjom
- Proizvodnja
- Proizvodna izvrsnost
- Upravljanje održavanjem
- Održivi razvoj i zaštita zdravlja, sigurnosti i okoliša (ORZZSO)
- Upravljanje energetikom i energetske mrežama



Slika 2: Makroorganizacijska shema INA d.d. na kojoj je označen Centar proizvodnje



Slika 3: Makroorganizacijska shema Rafinerije nafte Sisak

## Zaposlenici operatera i kooperanata

Svi radnici INA, d.d. i INA Grupe te druge osobe koje obavljaju poslove na lokacijama INA d.d. i INA Grupe obvezne su obavljati poslove s dužnom pozornošću te pri tome voditi računa o svojoj sigurnosti i zdravlju kao i sigurnosti i zdravlju drugih osoba na radu, ponašati se sukladno pravilima struke, odredbama zakonskih i podzakonskih akata, propisanim uputama za rad na siguran način i **Pravilnikom o zaštiti na radu u INA Grupi** (Prilog br. 6).

Ovlaštenici poslodavca za ZNR u INA Grupi posebno su odgovorni za:

- poštivanje općih načela ZNR
- uređivanje i provedbu ZNR na osnovu procjene rizika
- osposobljavanje za ZNR (ovlaštenika i zaposlenika)
- obavješćivanje radnika o ZZS
- organizaciju poslova sa posebnim uvjetima rada
- zaštitu posebnih kategorija radnika
- korištenje sredstava rada
- korištenje osobnih zaštitnih sredstava
- radne postupke
- opasne radne tvari
- ispitivanje radnog okoliša te strojeva i uređaja s povećanim opasnostima
- organizaciju privremenih i zajedničkih privremenih radilišta
- zaštitu od požara, evakuaciju i spašavanje
- pružanje prve pomoći, medicinsku pomoć i medicinu rada
- kontrolu provedbe Zakona o ograničavanju uporabe duhanskih proizvoda, te provedbu zabrane uzimanja alkoholnih pića i drugih sredstava ovisnosti sukladno Zakonu o zaštiti na radu, članak 57.-60.
- savjetovanje i suodlučivanje radnika
- suradnju s povjerenikom radnika za ZNR
- suradnju s tijelima nadzora
- čuvanje isprava i evidencija
- projektiranje i građenje objekata namijenjenih za rad
- nadzor
- izvješćivanje i istraživanje incidenata ZZSZO
- postavljanje KPI na području ZZSZO.

Procedurom **Osposobljavanja u Rafineriji nafte Sisak** propisuje se postupak osposobljavanja te određivanje sudionika i odgovornih osoba provođenja osposobljavanja u Rafineriji nafte Sisak. Vlasnici procesa odnosno rukovoditelji organizacijskih jedinica u kojima se odvijaju dijelovi procesa odgovorni su za nadzor i osiguranje provođenja u skladu s navedenim dokumentom. Izvođači radova su odgovorni za primjenu ovog postupka prije izvođenja ugovorenih radova. Dužnost glavnog izvođača je da osigura poznavanje i poštivanje ovog dokumenta od strane svih podizvođača kroz sve dijelove procesa. Ključni pokazatelj uspješnosti je uspjeh na testiranju (usmeno ili pisano), a ključna kontrola se provodi kroz interne nadzore i nadzore vanjskih izvođača radova.

Prije početka osposobljavanja radnika za rad na siguran način, poslodavac je obavezan napraviti procjenu rizika iz koje će se vidjeti koje su opasnosti, štetnosti i naponi na poslovima na kojima radi osposobljavani radnik, te koje mjere zaštite na radu valja propisati za te opasnosti, štetnosti ili napore. Kad se utvrde svi spomenuti elementi i kad se za njih ima dovoljno saznanja, obveza je poslodavca napraviti program osposobljavanja za rad na siguran način, te organizirati oblik i postupke provođenja osposobljavanja i provjeru znanja. Ovim dokumentom propisana je primjena sljedećih osposobljavanja:

- Teoretski dio osposobljavanja za rad na siguran način
- Praktični dio osposobljavanja radnika za rad na siguran način
- Osposobljavanje poslodavca ili ovlaštenika poslodavca za poslove zaštite na radu
- Osposobljavanje povjerenika radnika za zaštitu na radu
- Osposobljavanje iz zaštite od požara
- Osposobljavanje radnika za pružanje prve pomoći
- Osposobljavanje voditelja evakuacije i spašavanja
- Osposobljavanje za rad sa zapaljivim tekućinama i plinovima
- Osposobljavanje pripravnika

te primjena upoznavanja i obavješćivanja

- Upoznavanje i obavješćivanje studenata i učenika na praksi
- Upoznavanje i obavješćivanje vanjskih izvođača radova.

## I.B.2. Prepoznavanje i procjena značajnih opasnosti

Dokumenti sustava upravljanja sigurnošću koji se odnose na prepoznavanje i procjenu značajnih opasnosti u INA d.d. su:

- **Pripravnost i odziv u hitnim situacijama u INA Grupi** (Prilog br. 10) utvrđuje postupke osiguranja resursa, izradu procjena, planova i procedura na objektima u nadležnosti društava INA Grupe kako bi se moglo pravovremeno i učinkovito postupiti u hitnim situacijama. Osnovna zadaća je utvrđivanje mogućnosti nastanka hitne situacije, te postupanje i aktivnosti, kao i ublažavanje posljedica u slučajevima hitnih situacija, odnosno iznenadnih događaja, koji mogu imati štetan utjecaj na ljude, imovinu, okoliš i/ili ugled društava INA Grupe.
- **Pravilnik o osnovama zaštite od požara i vatrogastva u INA Grupi** (Prilog br. 7) uređuje minimalne standarde zaštite od požara i vatrogastva u INA Grupi, provedbu mjera zaštite od požara i aktivnosti vatrogastva u društvima INA Grupe te kontinuirano poboljšanje preventivne zaštite od požara i vatrogasne pripravnosti sa svrhom smanjenja požarnih rizika unutar društava INA Grupe.
- **Sustav izvješćivanja i istraživanja incidenta iz područja zaštite zdravlja, sigurnosti, okoliša i požara u INA Grupi** (Prilog br. 15) kojim se osigurava pravovremeno izvješćivanje i istraživanje incidenata i potencijalno opasnih situacija iz područja zaštite zdravlja, sigurnosti na radu, zaštite okoliša kao i zaštite od požara, a u svrhu provedbe učinkovite zaštite osoba, okoliša, imovine i ugleda društava INA Grupe. Primarni cilj istraživanja incidenata je utvrđivanje činjenica koje su dovele do incidenta, a u svrhu sprječavanja njihova ponavljanja.
- **Pravilnik o zaštiti od požara u Rafineriji nafte Sisak** (Prilog br. 16) propisuje načine stvaranja i održavanja uvjeta prihvatljivog požarnog rizika u sustavu zaštite života, zdravlja i sigurnosti ljudi, te sigurnosti materijalne imovine i okoliša od požara.

- **Upravljanje rizicima i promjenama zaštite zdravlja, sigurnosti i okolišau INA Grupi** (Prilog br. 17) opisuje načine identifikacije, procjene i upravljanja opasnostima i rizicima ZZSO koji su vezani uz aktivnosti društava INA Grupe, kako bi se spriječila vjerojatnost pojave incidenata i umanjile posljedice incidenata. Pravila su podijeljena na procese od PSM značaja te one koji nisu od PSM značaja. Sve vrste opasnosti i rizika koje proizlaze iz bilo kojeg procesa društava INA Grupe obavezno se identificiraju, procjenjuju, kontroliraju i redovito analiziraju kako bi se vjerojatnosti i posljedice pojave incidenta spriječile ili smanjile na najnižu racionalno primjenjivu razinu "ALARP" ("As Low As Reasonably Practicable"). Prilikom identificiranja opasnosti u radnom procesu, potrebno je razmotriti što više mogućih utjecaja na proces razmatrajući prije svega utjecaje na:
  - zdravlje i sigurnost ljudi (radnika i ostalih osoba);
  - okoliš;
  - imovinu;
  - ugled društva.

U Rafineriji nafte Sisak osigurani su mehanizmi i alati za prepoznavanje opasnosti i procjenu rizika na radnim mjestima, postrojenjima i objektima pri njihovom uobičajenom i neuobičajenom radu kroz cijeli ciklus života postrojenja (planiranje, projektiranje, izgradnja, rad, obustava) uključujući i sustav izdavanja dozvola za rad pri izvođenju svih radova izvođača što uključuje propisivanje i provođenje mjera zaštite.

U svrhu trajne identifikacije opasnosti, procjene rizika i primjenu potrebnih mjera kontrole u RNS se poduzimaju slijedeće aktivnosti:

- izrađuje se Procjena rizika za radna mjesta, te definira *Plan mjera*  
Procjenu izrađuje INA d.d temeljem ovlaštenja Zavoda za unapređivanje zaštite na radu (KLASA: UP/I-115-01/15-01/21; URBROJ:524-02/2-15-2). Rukovoditelji procesa ili po njima ovlaštene osobe sudjeluju u izradi i odgovorni su za identifikaciju opasnosti u svojoj nadležnosti. Izrađuje se kompanijski izabranim metodama. Planovi mjera za smanjenje opasnosti nadziru se putem Pododbora ZNR
- izrađuje se Procjena opasnosti za postrojenja i pogone, te definira *Plan mjera*  
izrađuje se kompanijski izabranim metodama. Planovi mjera za smanjenje opasnosti nadziru se putem Pododbora ZNR
- izrađuje se Procjena ugroženosti od požara i tehnoloških eksplozija, te definira *Plan mjera*  
Temeljem izrađenih Procjena ugroženosti izrađuje se Plan ZOP i Plan mjera.
- definiraju se prostori ugroženih eksplozivnom atmosferom na zone opasnosti
- izrađuju se HAZOP i SIL studije  
(HAZOP-a- identificirati potencijalne opasnosti i procesni problemi sa stajališta projektne izvedbe postrojenja i ljudskih pogrešaka. SIL studija- pridružiti nivo integriteta za sve zaštitne instrumentacijske funkcije, koje su primijenjene na procesnim postrojenjima. )
- preliminarno se identificiraju opasnosti i procjenjuju rizici u početku postupka ugovaranja sa izvođačima.
- neposredno prilikom izdavanja svake Dozvole za rad identificiraju se opasnosti, procjenjuju rizici i propisuju mjere
- redovito se provodi unutarnji nadzor i propisuju mjere.
- svakodnevno uočavaju opasnosti i dojavljuju potencijalno opasne situacije u okviru redovnih radnih aktivnosti.



### I.B.3. Nadzor rada postrojenja

Dokumenti koji opisuju nadzor nad radom postrojenja, primjenu postupaka i uputa za siguran rad, uključujući održavanje postrojenja, procesa rada i opreme su:

- **Upravljanje tehnološkom dokumentacijom rafinerijskih postrojenja** (Prilog br. 18)

Tehnološkom dokumentacijom rafinerijskih postrojenja (TD) smatraju se sljedeći dokumenti:

- Tehnološki priručnik (TP) i dodaci tehnološkom priručniku (DTP),
- Radne upute i dodaci radnih uputa (RU i DRU)
- Izjava o prihvaćanju TP-RU,
- Potvrda o godišnjem pregledu tehnološke dokumentacije.

Tehnološki priručnik i radne upute opisuju tehnološki proces, opremu, strojeve, uređaje, ulaznu sirovinu i proizvode, kemijska sredstva, energije, pomagala i operativne postupke koji se odnose na rad i vođenje proizvodnog procesa. Dodaci tehnološkom priručniku (DTP) i dodaci radnim uputama (DRU) sadrže sve promjene u tehnološkom procesu, za vrijeme valjanosti određenog TP-a i RU-a (promjene radnih procedura, testiranje opreme, tehnološke promjene, male promjene u opremi, uvođenje novog materijala i sl.)

Tehnološki priručnik (TP) je dokument koji svojim sadržajem jedinstveno opisuje tehnologiju proizvodnje i pruža cjelovitu sliku tehnološkog procesa prerade nafte u rafinerijama. Jasno opisuje i definira tehnološki proces, tehnološke kartice, definira kvalitetu i karakteristike sirovina, poluproizvoda, proizvoda, kemikalija i pomoćnih tvari. Primjena i poštivanje odredbi TP rezultiraju ostvarenjem propisanih zahtjeva za kvalitetom proizvoda i stabilnog rada tehnološke opreme u pogledu sigurnosti, zaštita od požara i zaštite okoliša.

Radne upute predstavljaju operativnu razradu važećeg TP i drugih propisa koji jasno utvrđuju procedure vođenja i funkcioniranja tehnološkog procesa postrojenja (tehnološke jedinice). Svako postrojenje izdaje radnu uputu koja je sastavni dio Tehnološkog priručnika.

- **Upravljanje procesom proizvodnje u RNS** (Prilog br. 19)

Procedurom su propisana osnovna pravila komuniciranja i radnje potrebne za osiguranje ispravnog i sigurnog rada sekcija na preradbenim jedinicama u Proizvodnji, a s ciljem proizvodnje planiranih količina proizvoda koji zadovoljavaju propisane standarde o kvaliteti. Prilikom provedbe aktivnosti upravljanja procesom u Proizvodnji potrebno je držati se načela:

- Politike kvalitete u RN Sisak.
- Politike upravljanja zaštitom okoliša u RN Sisak
- Politike upravljanja sustava zaštite na radu i zaštite zdravlja zaposlenika u RN Sisak

- **Procedura rada u Upravljanju održavanjem u RNS** (Prilog br. 20)

Uputom se definiraju postupci upravljanja Obavijestima i Radnim nalogima, informiranje i odgovornosti u Upravljanju održavanjem.

- **Upravljanje energetikom i energetske mrežama** (Prilog br. 21)

Procedurom su propisana osnovna pravila komuniciranja i radnje potrebne za osiguranje ispravnog i sigurnog rada sekcija na energetske jedinice. Cilj je opskrbe proizvodnih jedinica i ostalih potrošača u Rafineriji nafte Sisak svim vrstama energetske medija, koji zadovoljavaju propisane zahtjeve o kvaliteti i obrada otpadnih voda, koje nastaju u procesu i na radnim površinama.

- **Kontrola opreme za mjerenje, nadzor i testiranje u RNS** (Prilog br. 22)

Postupcima kontrole mjerne opreme koja utječe na kvalitetu proizvoda, zaštitu okoliša, zdravlje i sigurnost ljudi te nadzor i mjerenje energetske performansi, a u skladu sa specificiranim

zahtjevima dokumentirano se osigurava njena funkcionalnost, zahtijevana točnost i meteorološka slijedivost prema međunarodnim etalonima i standardima.

- **Ispitivanja u radnom okolišu i ispitivanja strojeva i uređaja s povećanim opasnostima** (Prilog br. 23)

Procedurom se utvrđuje tijek ispitivanja u radnom okolišu i ispitivanja strojeva i uređaja s povećanim opasnostima te odgovorne osobe i sudionike zadužene za provođenje i evidentiranje ispitivanja u RNS.

- **Ispitivanja funkcionalnosti opreme i sustava za dojavu i gašenje požara** (Prilog br. 24)

Opisani su postupci i radnje za provođenje funkcionalnih ispitivanja opreme i sustava za dojavu i gašenje požara u Rafineriji nafte Sisak. Funkcionalna ispitivanja opreme i sustava za dojavu i gašenje požara propisana su Zakonom o zaštiti od požara te ostalim zakonima, pravilnicima, tehničkim propisima i internim aktima koji reguliraju ovo područje.

- **Inspekcija i tehnička kontrola** (Prilog br. 25)

Procedurom je propisano planiranje, organizacija i nadzor svih zakonom zahtijevanih inspeksijsko-dijagnostičkih aktivnosti na opremi pod tlakom (vanjski pregled, unutarnji pregled i tlačna proba).

- **Planovi intervencija** (Prilog br. 26)

Planovima intervencija se utvrđuju mogući izvori opasnosti koji mogu dovesti do opasnosti po život i zdravlje zaposlenika, te izazvati materijalnu štetu (požar, eksplozija, industrijska nesreća, i sl.), te se utvrđuju svi postupci zaposlenika u slučajevima nastanka izvanrednog događaja.

- **Alarmni plan za Doradu i manipulaciju** (Prilog br. 27)

Alarmni planovi za pojedino postrojenje definiraju i propisuju postupke koje je potrebno provesti u slučajevima normalnih te prisilnih obustava sekcija kod nestanka pare, rashladne vode, električne energije, instrumentacijskog zraka, mehaničkih grešaka itd. U prilogu je primjer jednog alarmnog plana – *Alarmni plan za Doradu i manipulaciju*.

- **Pravilnik o zaštiti od požara u RNS** (Prilog br. 16)

Ovim Pravilnikom uređuju se:

- Temeljne odredbe u svezi provedbe i unapređivanja zaštite od požara,
- Ustrojstvo i način rada službe zaštite od požara uključujući vatrogasne postrojbe ivatrogasno dežurstvo (ako su predviđeni procjenom ugroženosti i planom zaštite odpožara),
- Broj, naziv radnog mjesta i stručna sprema osoba zaduženih za obavljanje poslova zaštite od požara i unapređenje stanja zaštite od požara,
- Obveze i odgovornosti vezano uz provedbu mjera zaštite od požara,
- Obveze i odgovornosti osoba s posebnim ovlastima i odgovornostima u provedbimjera zaštite od požara,
- Način obavljanja unutarnje kontrole provedbe mjera zaštite od požara, te ovlaštenja, obveze i odgovornosti za obavljanje unutarnje kontrole,
- Način upoznavanja djelatnika s opasnostima i općim mjerama zaštite od požara naradnom mjestu prilikom stupanja na rad ili promjene radnog mjesta, odnosno prijeobavljanja određenih radova i radnji od strane drugih osoba, te vođenja evidencije otome,
- Način osposobljavanja djelatnika za rukovanje priručnom opremom i sredstvima zadojavu i gašenje početnih požara, periodičke provjere znanja i vođenja evidencije otome,

- Način osposobljavanja djelatnika za rad na radnim mjestima s povećanim opasnostima za nastanak i moguće posljedice od požara ili tehnološke eksplozije, prije stupanja na rad, periodičke provjere znanja i vođenja evidencije o tome,
  - Službe i osobe zadužene za održavanje u ispravnom stanju opreme i sredstava zadojavu i gašenje požara sa opisom zaduženja,
  - Službe i osobe zadužene za održavanje u ispravnom stanju sustava za upravljanje inadziranje sigurnog odvijanja tehnološkog procesa (ako postoji) te drugih instalacija i uređaja čija neispravnost može prouzročiti požar i tehnološku eksploziju,
  - Službe i osobe zadužene za razradu postupaka i poduzimanje odgovarajućih organizacijskih i tehničkih mjera zaštite od požara u slučajevima privremenog povećanog požarnog rizika,
  - Kretanje i ponašanje na prostorima ugroženim od požara ili tehnološke eksplozije,
  - Ustrojstvo motrenja, javljanja i uzbunjivanja o opasnostima od požara,
  - Mjere zabrane i ograničenja iz zaštite od požara te prostorije i prostori na koje se one odnose,
  - Postupanje djelatnika u slučaju nastanka požara,
  - Druge mjere zaštite od požara sukladno vlastitim planovima i potrebama.
- **Izdavanje dozvola za rad u RNS** (Prilog br. 28)

Dokumentom je propisana primjena i izdavanje:

- Dozvola za hladne radove
- Dozvola za rad s vatrom
- Dozvola za rad na mjestima s povećanim opasnostima

- **Razgovori o sigurnosti u SRNS** (Prilog br. 29)

Obuka o zdravlju, sigurnosti i zaštiti okoliša na lokaciji je učinkovit način podizanja i održavanja svjesnosti o pitanjima zdravlja, sigurnosti i zaštite okoliša i to prijenosom informacija o tekućim pitanjima zdravlja, sigurnosti i zaštite okoliša, opasnostima koje prijete na radnom mjestu ili u radnom okruženju, te o skorašnjim incidentima koji su se dogodili zaposlenicima, a može se koristiti i za obnovu prethodno stečenog znanja o zdravlju, sigurnosti i zaštiti okoliša. Kada se ispravno izvede, ta je obuka kratka i učinkovita i provodi se u radnom okruženju prije početka posla u smjeni. Budući da nije riječ o konvencionalnoj obuci o pitanjima zdravlja, sigurnosti i zaštite okoliša, obuka o sigurnosti na lokaciji usmjerena je na ostvarenje sljedećih osnovnih ciljeva:

- podizanje i održavanje opće svijesti o pitanjima zdravlja, sigurnosti i zaštite okoliša, usmjeravanje na opasnosti u pogledu pitanja zdravlja, sigurnosti i zaštite okoliša koja se pojavljuju i kod rutinskih poslova i poslova koji nisu rutinski koje treba obaviti u smjeni,
- upoznavanje sa incidentima i usvojenim mjerama u svezi zaštite zdravlja, sigurnosti i okoliša,
- omogućavanje zaposlenicima da se uključe u raspravu o svakodnevnim pitanjima u svezi zaštite zdravlja, sigurnosti i okoliša, a koja se odnose na njihovu lokalnu jedinicu,
- obnova znanja o općim pravilima i opasnostima u pogledu zaštite zdravlja, sigurnosti i okoliša.

U području ZZSO u INA Grupi nadzor se provodi u skladu s dokumentom **Postupak nadzora u području ZZSO u INA Grupi** (Prilog br. 30). Nadzorom ZZSO provjerava se jesu li su uspostavljena i primijenjena pravila upravljanja i kontrole tako da se poštuje mjerodavno pravo i interni dokumenti društava INA Grupe u cilju kontinuiranog poboljšanja rezultata na području ZZSO. Ciljevi nadzora na području ZZSO su:

- provjeriti sukladnost prema smjernicama upravljanja zaštitom zdravlja, sigurnosti i okolišem, te s mjerodavnim pravom,
- pomoći u procesu utvrđivanja ZZSO rizika i davanju odgovarajućih prioriteta,
- povećati svjesnost o ZZSO standardima i pravilima tvrtke,
- dostavljati nalaze i preporuke nadzora odgovarajućim razinama posloводства,
- kontinuirano poboljšavati uspješnost sustava ZZSO.

#### POPIS NAJUČESTALIJIH INCIDENATA:

POŽARI U RNS OD 2010. DO 2015. GODINE							
Godina	Mjesec	Datum	Lokacija	Uzrok požara	Klasifikacija požara	Šteta nastala u požaru u kn	Korektivne radnje
2011.	lipanj	20.06.2011.	KP-6 i Dorada II - Dana 20.06.2011.g. u 10,48 sati dogodio se veliki požar u cijevnom kanalu između Dorade II i KP-6. Požar je obuhvatio cijeli kanal uz grupu spremnika "A" i prenio se u cijevni kanal do postrojenja KP-6. U gašenju su sudjelovale osim PVP SINACO i vatrogasne postrojbe izvana (JVP i DVD). Prilikom gašenja je ozlijeđeno 6 vatrogasaca.	nepoštivanje procedura	veliki požar	podaci kod operatera	Izrada procedura kojima su utvrđeni postupci za rad na siguran način. Obnovljeni objekti. Ugradnja detekcije plina.
2013.	prosinac	23.12.2013	Zbog problema s kotlom NGP, na KP-4, došlo je do požara na plameniku 2. Plamenik se ugasio te je došlo do podlijevanja lož ulja u zračni kanal unutar ložišta kotla gdje je došlo do zapaljenja. Požar koji je nastao u kotlu proširio se na plamenik 2 i uhvatio njegov vanjski dio (električne instalacije). Požar je sa prahom iz vozila ugašen od strane vatrogasaca PVP RNS nakon 20 minuta. U ovom slučaju nije bilo utjecaja na okoliš. U akciji gašenja jedan vatrogasac je udahnuo malu količinu praha za gašenje i zatražio liječničku pomoć.	prelijevanje lož-ulja	srednji požar	neznatna	Revizija procedura. Izmještanje sustava za paljenje plamenika.
2014.	ožujak	20.3.2014	Dana 20.3.2014. u 5:15 sati došlo je do požara na vodu kisele baklje ispred ulaza na sekciju 9300 (SRU), KP-7. Požar je ugašen intervencijom Vatrogasne postrojbe. Događaj je prouzročio obustavu sekcija FCC i SRU jedan dan prije planirane obustave.	samozapaljenje željeznog sulfida	srednji požar	neznatna	Zamjena cjevi. Izrađen plan kontrole cjevovoda i čišćenja.

\* sve nesreće su istražene te su provedene korektivne radnje.

#### I.B.4. Upravljanje promjenom

Sustavni proces za upravljanje tehničko-tehnološkim promjenama rafinerijskih postrojenja za RNS definiran je u dokumentu **Upravljanje tehničko-tehnološkim promjenama** (Prilog br. 31). Ovaj dokument opisuje cijeli proces upravljanja tehničko-tehnološkim promjenama od početka pokretanja takve promjene, nastavljajući s tehničkom izradom, odobravanjem i realizacijom, uključujući pre-start-up provjere sigurnosti te završava sa zatvaranjem ovog procesa. U Rafineriji nafte Sisak pri planiranju i u radu unapređujemo postojeće i razvijamo nove tehnologije sukladno najzahtjevnijim standardima po pitanju sigurnosti i okoliša.

Svaka esencijalna promjena i/ili izgradnja novih instalacija, skladišnog prostora ili promjena u procesu rada dio je procesa upravljanja projektima koji je definiran **Postupkom upravljanja projektima u INA d.d.** (Prilog br. 32). Ovim dokumentom se utvrđuju jedinstvena pravila upravljanja privremenim pothvatima, projektima u INA d.d. čijom realizacijom se stječu dugotrajna materijalna, nematerijalna i financijska imovina Društva, te projektima za promjenu broja zaposlenih, projektima za razvoj i održavanje softvera i drugim projektima koje pokreće Uprava ili Nadzorni odbor Društva.

U slučaju promjena u procesu rada postrojenja, njegovoj rekonstrukciji i/ili nadogradnji, promjena u skladišnom prostoru, kao i u količini opasne tvari provodi se revizija i usklađivanje novonastalih okolnosti politike sprječavanja velikih nesreća, revizija procjene opasnosti, procjene ugroženosti kao i samog izvješća o sigurnosti.

Osim navedenih dokumenata, upravljanje promjenama regulirano je i dokumentom **Upravljanje rizicima i promjenama zaštite zdravlja, sigurnosti i okoliša** (Prilog br. 17). Kao što je navedeno u točki I.B.2. Prepoznavanje i procjena značajnih opasnosti, dokument opisuje načine identifikacije, procjene i upravljanja opasnostima i rizicima ZZSO koji su vezani uz aktivnosti društava INA Grupe, kako bi se spriječila vjerojatnost pojave incidenata i umanjile posljedice incidenata. Pravila su podijeljena na procese od PSM značaja te one koji nisu od PSM značaja. Planirane i neplanirane promjene na gore navedenim aktivnostima se identificiraju i njima se na odgovarajući način upravlja. U slučaju da se radi o procesima od PSM značaja, potrebno je utvrditi i provoditi pisane postupke za upravljanje promjenama vezano uz informacije o sigurnosti procesa – promjene materijala, radnika, procesa ili projekta opreme. Prije bilo kakve promjene potrebno je razmotriti i riješiti:

- Svrhu promjene
- Tehničku osnovu promjene
- Opis promjene na način koji jasno opisuje i dokumentira kako se mijenjaju informacije o sigurnosti procesa (npr. opasnosti materijala, aspekt radnika, projekti opreme, projekti procesa)
- Utjecaj na sigurnost, zaštitu na radu i okoliš
- Izmjene radnih postupaka
- Osnovno osposobljavanje i komunikaciju radnika
- Ograničenja promjene
- Obvezna odobrenja i autorizacije.

U slučaju značajnih promjena procesa na lokacijama/u objektima koji nisu od važnosti za PSM, potrebno je provjeriti procjenu rizika. Uzima se u obzir utjecaj promjena na zaštitu zdravlja, sigurnosti i okoliša. Provode se promjene odgovarajuće tehničke i/ili tehnološke dokumentacije, obavještavaju se i osposobljavaju radnici na koje promjene utječu.

Glavni zadaci, uloge i odgovornosti za provođenje promjena u organizacijskoj strukturi, te zadacima i odgovornostima organizacijskih jedinica određeni su dokumentom **Postupak provođenja organizacijskih promjena u INA, d.d.** (Prilog br. 33). Promjena podrazumijeva: otvaranje novih organizacijskih jedinica spajanje dvije ili više organizacijskih jedinica, podjelu organizacijskih jedinica, povećanje/smanjenje zadataka ili odgovornosti organizacijskih jedinica (promjena organizacijske složenosti, tj. razine organizacijskih jedinica), promjenu naziva organizacijskih jedinica, promjena nadređenosti organizacijskih jedinica, ukidanje organizacijskih jedinica.

### I.B.5. Planiranje za slučaj opasnosti

Za slučaj iznenadnog i neželjenog događaja koji može ugroziti zdravlje, život, imovinu i okoliš, kako unutar kruga rafinerije, tako i šire zajednice, izrađeno je Izvješće o sigurnosti, postupci pripravnosti i odziva, planovi evakuacije, zaštite i spašavanja, te planovi mjera u slučaju onečišćenja, koji se ažuriraju, usklađuju i redovito provjeravaju. Postupci i planovi uključuju način obavještanja nadležnih tijela državne uprave te lokalne zajednice u okruženju.

Procesno osoblje obučeno je za postupanje u hitnim situacijama, za početno gašenje požara i pružanje prve pomoći. Na lokaciji djeluje Vatrogasna postrojba RNS, a značajnu ulogu u koordinaciji i izvješćivanju ima Dispečerski centar RNS. Obuka i vježbe redovno se održavaju i analiziraju, a unapređenja uključuju u postupke.

U svrhu prevencije, odgovora na hitne situacije te smanjenja njihovih posljedica RNS provodi procedure pripravnosti i odziva, koje uključuju:

- redovnu identifikaciju opasnosti i procjenu rizika
- izradu operativnih planova
- Plan evakuacije i spašavanja
- Plan zaštite od požara i tehnoloških eksplozija
- redovno provođenje vježbi i educiranje za pravovremeno prepoznavanje opasnih situacija i postupanje po propisanoj proceduri, uz analizu provođenja programa osposobljavanja i vježbi, te po potrebi promjenu operativnih planova
- osiguranje i provjeru potrebnih resursa
- tehničko opremanje sredstvima za brzo djelovanje obavlja se u skladu s Planovima intervencije za slučaj izvanrednih događaja.
- analizu potencijalno opasnih situacija i izvanrednih događaja, identifikaciju uzroka, te poduzimanje popravnih i preventivnih radnji
- planirana dežurstva stručnih osoba po strukama
- sustav odziva i izvješćivanja unutar RNS, INE i vanjskih zainteresiranih strana prema propisanoj proceduri iz čega proizlaze obaveze i odgovornosti zaposlenika i odgovornih osoba i službi u RNS, Sektora logistike na lokaciji Sisak, vertikalno organiziranih službi INA Grupe koji prate redovan proces rada, te izvođača radova na lokaciji RNS.

Područje iznenadnih događaja regulirano je sljedećim dokumentima INA Grupe i Rafinerije nafte Sisak:

- **Pripravnost i odziv u hitnim situacijama u INA Grupi** (Prilog br. 10) - već spomenuti dokument (I.B. Sustav upravljanja sigurnošću) utvrđuje postupke osiguranja resursa, izradu procjena, planova i procedura na objektima u nadležnosti društava INA Grupe kako bi se moglo pravovremeno i učinkovito postupiti u hitnim situacijama.

Osnovna zadaća je utvrđivanje mogućnosti nastanka hitne situacije, te postupanje i aktivnosti, kao i ublažavanje posljedica u slučajevima hitnih situacija, odnosno iznenadnih događaja, koji mogu imati štetan utjecaj na ljude, imovinu, okoliš i/ili ugled društava INA Grupe. Na osnovu izrađenih i usvojenih procjena, izrađuju se odgovarajući planovi odziva u hitnim situacijama. Planovi se sastoje od opisa odgovornosti, komunikacija, potrebitih resursa (ljudskih i materijalnih) i vježbi potrebnih za održavanje razine spremnosti. Nastavno na navedeno utvrđuju se postupci i mjere za sprječavanje, ublažavanje i uklanjanje štetnih posljedica, kao i aktivnosti na oporavku i povratku sustava u normalno funkcioniranje. Na stranici br. 8. dokumenta (Prilog br. 10) nalazi se dijagram tijeka Intervencija po izvanrednom događaju koji pokazuje osnovna načela postupanja kod odziva u hitnim situacijama.

- **Pravilnik o izvješćivanju i istraživanju incidenata iz područja zaštite zdravlja, sigurnosti, okoliša i požara u INA d.d.** (Prilog br. 9) –većspomenuti dokument (I.B. Sustav upravljanja sigurnošću) kojim se osigurava pravovremeno izvješćivanje i istraživanje incidenata i potencijalno opasnih situacija iz područja ZZSO i zaštite od požara, a u svrhu provedbe učinkovite zaštite osoba, okoliša, imovine i ugleda INA d.d. Primarni cilj istraživanja incidenata je utvrđivanje činjenica koje su dovele do incidenta, a u svrhu sprječavanja njihova ponavljanja.
- **Pripravnost i odziv u zaštiti okoliša za RNS** (Prilog br. 34) - cilj ove procedure je utvrđivanje mogućih izvanrednih situacija i nezgoda koje mogu imati utjecaj na okoliš, te odziva za slučaj njihova nastanka s ciljem sprečavanja ili ublažavanja istih kao i utvrđivanje mjera za preventivno djelovanje i ublažavanje mogućeg nepovoljnog utjecaja na okoliš. Također se utvrđuje potreba provjere i revidiranja planova koji se odnose na postupke pripravnosti i odziva na izvanredne situacije kao i provjere stanja pripravnosti. Procedurom je propisano da se planovi intervencija i alarmni planovi moraju provjeravati planiranim izvođenjem vježbi najmanje jedanput godišnje na jednom postrojenju Rafinerije nafte Sisak. Izvođenje vježbi se provodi koordiniranom akcijom predstavnika Službe za vatrogastvo i odziv u hitnim situacijama i tehnološkog osoblja. Izvedene vježbe se analiziraju i evidentiraju.
- **Planovi intervencija** (Prilog br. 26) utvrđuju moguće izvore opasnosti koji mogu dovesti do opasnosti po život i zdravlje zaposlenika, te izazvati materijalnu štetu (požar, eksplozija, industrijska nesreća, i sl.); te utvrđuju svi postupci zaposlenika u slučajevima nastanka izvanrednog događaja.
- **Plan evakuacije i spašavanja za Sektor RNS** (Prilog br. 35) propisuje načine evakuacije i spašavanja u slučaju iznenadnih događaja koji mogu ugroziti život i zdravlje zaposlenika Rafinerije nafte Sisak, kao i drugih osoba koje mogu zateći na lokaciji. Planom su obuhvaćeni svi objekti u kojima borave ljudi, a vrste opasnosti za koje je potrebno provesti evakuaciju i spašavanje su:
  - opasnost od požara
  - opasnost od rušenja objekata uslijed potresa
  - opasnost od eksplozije plinova, smjese para i aerosola
  - opasnosti od trovanja i gušenja
  - opasnost od izlivanja kemikalija ili opasnih tvari

Planom su propisani postupci u slučaju nastanka iznenadnog događaja, od dojava, provođenja evakuacije i spašavanja te mjera i postupaka u slučaju nastanka pojedinog događaja ( požar ili eksplozija, rušenje zgrade uslijed potresa, izbijanje zapaljivih plinova, trovanje ili gušenje, izlivanje kemikalija i opasnih tvari). Detaljnije se može vidjeti u Planu u Prilogu br. 36 (str. 6-9). Sukladno zakonskim propisima vježbe evakuacije i spašavanja se pripremaju i provode jednom u 2 godine na svim objektima RNS.

U svrhu planiranja vježbi izrađuju se Termin plan i Scenarij vježbe na propisanim obrascima. Scenarij predstavlja pretpostavljeni izvanredni događaj koji se može dogoditi na pojedinom objektu, a izrađuju ga ovlaštene osobe za zaštitu na radu i zaštitu od požara. O provedenoj vježbi se vodi zapis.

- **Procjena ugroženosti i Plan zaštite i spašavanja za RNS** (Prilog br. 36) u slučaju izvanrednih događaja koji mogu ugroziti život i zdravlje ljudi, materijalna dobra ili okoliš utvrđuje rizike za nastanak izvanrednih događaja te organizaciju i način sprečavanja događaja, način provođenja evakuacije i spašavanja radnika, ovlaštenja, odgovornost, obavješćivanje i uzbuđivanje u slučaju požara, tehnoloških eksplozija, prirodnih elementarnih nepogoda i drugih pojava. Procjenom ugroženosti se utvrđuju :
  - Vrste, intenzitet i učinci te moguće posljedice djelovanja prirodnih i tehničko-tehnoloških katastrofa i velikih nesreća po stanovništvo, materijalna i kulturna dobra te okoliš – poplave, potresi, ostali prirodni uzroci (oluje, suša, snijeg, tuča), požari, tehnološke eksplozije, ispuštanja opasnih tvari u okoliš.
  - Snage za zaštitu i spašavanje – Rafinerija nafte Sisak koristi vlastitu Vatrogasnu postrojbu koja obavlja poslove preventive i operative, a čiji je rad organiziran kontinuirano 24 sata. u slučaju velikih požara pozivaju se: Javna vatrogasna postrojba grada Siska, Vatrogasna brigada Zagreb i Vatrogasna postrojba Petrokemije Kutina.

Plan zaštite i spašavanja utvrđuje:

- Upozoravanje - u slučaju nastanka velikih nesreća u Rafineriji nafte Sisak dojava se unutar rafinerije vrši ručnim javljačima požara u VDC na lokaciji i / ili na telefone (vidjeti na str. 8 dokumenta u Prilogu br. 36). Po dojavi o velikoj nesreći obavještava se Državna uprava za zaštitu i spašavanje.
  - Pripravnost, mobilizacija (aktiviranje) i narastanje operativnih snaga
  - Mjere zaštite i spašavanja se provode kroz redovito održavanje objekata rafinerije, obilaskе i pravovremeno otkrivanje potencijalno opasnih situacija, izradu Procjena ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije, Planova od požara i tehnoloških eksplozija, Planova evakuacije i spašavanja te provođenje vježbi i izradu Planova u zaštiti okoliša.
- **Pravilnik o zaštiti od požara** (Prilog br. 16) – opisano u I.B.3. Nadzor rada postrojenja
  - **Uputa o izvješćivanju o izvanrednim događajima u SRNS** (Prilog br. 37) utvrđuje tijek izvješćivanja o izvanrednim događajima u Rafineriji nafte Sisak te odgovorne osobe i sudionike zadužene za evidentiranje i izvješćivanja o izvanrednim događajima. Sukladno Pravilniku o izvješćivanju i istraživanju incidenata na području ZZSO u INA d.d. o svim incidentima se odmah mora izvijestiti Operativno informacijski centar (INA OIC). Prva saznanja se dojavljuju usmeno nakon čega trebaju uslijediti pismene nadopune izvješća uvažavajući sve relevantne činjenice o razvoju situacije i poduzetim aktivnostima. Detaljnije informacije mogu se naći na stranici br. 3 Upute o izvješćivanju o izvanrednim događajima u SRNS u Prilogu br. 37. Uputa propisuje tijek izvješćivanja za sljedeće događaje:
    - prva pomoć – hodogram tijeka aktivnosti na str. 14
    - lakše ozljede - hodogram tijeka aktivnosti na str. 15
    - teške i skupne ozljede - hodogram tijeka aktivnosti na str. 16
    - smrtne ozljede - hodogram tijeka aktivnosti na str. 17
    - požar ili eksplozija - hodogram tijeka aktivnosti na str. 18
    - oštećenje opreme, objekata i vozila - hodogram tijeka aktivnosti na str. 19
    - krađa, provale u objekte, razbojstva, oružane pljačke i prepadi, ranjavanja, otmice, nestanci i ubojstva - hodogram tijeka aktivnosti na str. 20



- alkoholiziranost radnika na radnom mjestu - hodogram tijeka aktivnosti na str. 21
- utjecaj na unutarnju okolinu - hodogram tijeka aktivnosti na str. 22
- utjecaj na vanjsku okolinu - hodogram tijeka aktivnosti na str. 23
- gubitak proizvodnje - hodogram tijeka aktivnosti na str. 24
- **Operativni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda u RNS** (Prilog br. 38) utvrđuje moguća iznenadna onečišćenja voda i opisuje tehničko-tehnološke načine sprječavanja pojava iznenadnih onečišćenja ukoliko ona nisu ugrađena u rafinerijsku tehnologiju. Također, definira organizacijski princip saniranja pojava svih onečišćenja na razini RNS i definira odgovornosti i nadležnosti pri poduzimanju interventnih mjera. U slučaju izvanrednog zagađenja postupa se u svemu prema mjerama koje proglašavaju Hrvatske vode ili vodopravna inspekcija.
- **Procedura praćenja i postupanja kod pojave razine onečišćenosti zraka u gradu Sisku koja prelazi prag upozorenja** (Prilog br. 39) propisuje nadzor i postupanje u Rafineriji nafte Sisak radi sprečavanja pojave razine onečišćenosti zraka sumpornim dioksidom (SO<sub>2</sub>) i dušikovim dioksidom (NO<sub>2</sub>) u gradu Sisku koja prelazi prag upozorenja.
- **Procedura praćenja i postupanja kod povećane koncentracije sumporovodika u zraku za SRNS** (Prilog br. 40) propisuje nadzor i postupanje u Rafineriji nafte Sisak kod pojave povišenih koncentracija sumporovodika na mjernim postajama Sisak-1 i Sisak-2, radi sprečavanja prekoračenja granične satne vrijednosti za sumporovodik (H<sub>2</sub>S).

### I.B.6. Praćenje učinkovitosti

Učinkovitost propisanih procedura, njihova implementacija i provođenje provjerava se i prati putem uspostavljenog sustava internog nadzora, internih audita prema usvojenim normama, praćenja uspostavljenih ključnih pokazatelja uspješnosti, analiza vježbi, te sustava dokumentiranja i analize svih izvanrednih događaja uključujući i potencijalno opasne situacije. Sustavno se prati izvršenje svih propisanih korektivnih i preventivnih radnji.

#### Nesukladnosti, preventivne i korektivne radnje

Procedurom **Postupak upravljanja nesukladnostima u INA d.d.** (Prilog br. 41) definirane su potrebne aktivnosti dokumentiranja, uklanjanja, izvještavanja i analize nesukladnosti. Temeljna načela upravljanja nesukladnostima su:

- Evidentiranje i dokumentiranje nesukladnosti
- Uklanjanje utvrđene nesukladnosti na jedan ili kombinacijom sljedećih načina:
  - intervencija u procesu,
  - sprječavanje potencijalne opasnosti,
  - poduzimanje radnji za ublažavanje svakog mogućeg ili prouzročnog utjecaja na okoliš, zdravlje i sigurnost, sustav upravljanja energijom te informacijsku sigurnost,
  - postizanje odobrenja kupca za prihvrat nesukladnog proizvoda,
  - izmjena izvorne primjene proizvoda uz suglasnost odgovorne osobe i kupca
  - sprječavanje primjene u originalno namijenjene svrhe
  - popravak/dorada/prerada uz ponovnu kontrolu proizvoda
  - izdvajanje i označivanje
  - neprihvatanje i vraćanje;
- Izvještavanje o nesukladnostima
- Analiza i ocjena upravljanja nesukladnostima.

Učinkovitost procesa upravljanja nesukladnostima mjeri se pravovremenim utvrđivanjem nesukladnosti, dokumentiranjem, vremenom reakcije na nesukladnost i uklanjanja iste i troškovima.

Preventivne i korektivne radnje se definiraju, provode i prate temeljem utvrđenih nesukladnosti ili prepoznatih potencijalno opasnih situacija u sustavu kao što su izvanredni događaji, nesukladnosti iz inspekcijskih nadzora, nesukladnosti iz internih nadzora, nesukladnosti iz vanjskih i internih audita .

Nadležni rukovoditelji odgovorni su za otklanjanje nesukladnosti, definiranje njihovih uzroka i korektivnih radnji, te procjenjivanje potreba za radnjama radi prevencije nesukladnosti.

Stručnjaci ORZZSO u suradnji s odgovornim osobama uključeni su u definiranje korektivnih i preventivnih radnji kod izvanrednih događaja, inspekcijskih nalaza, internog nadzora stručnjaka. Odbori zaštite na radu također donose odluke i nadziru izvršenje i učinkovitost dogovorenih mjera.

Podaci o nesukladnostima u sustavu i statusu dogovorenih mjera, te njihovoj učinkovitosti, sastavni su dio poslovnih izvještaja i Ocjena posloводства sustava upravljanja.

**Postupak za preventivne radnje u INA, d.d.** (Prilog br. 42) opisuje aktivnosti prepoznavanja, dokumentiranja, provedbe, analize, ocjene i izvješćivanja o preventivnim radnjama koje se provode u svrhu uklanjanja uzroka mogućih nesukladnosti i sprečavanja njihovog pojavljivanja. Provođenje preventivnih radnji obavlja se uvijek na temelju informacija o mogućim nesukladnostima ili procjenom rizika od nesukladnosti. Preventivna radnja je radnja kojom se uklanjaju uzroci moguće nesukladnosti ili drugih mogućih neželjenih situacija. Preventivna radnja mora biti dokumentirana i primjerena prirodi, značaju i posljedicama moguće nesukladnosti. Rizik moguće nesukladnosti prepoznaje se praćenjem i mjerenjem odvijanja i rezultata procesa, mjerenjem zadovoljstva i očekivanja kupca, analizom tržišta, rezultata analize podataka, analize rezultata uprave ocjene sustava, analizom rizika, aspekata okoliša, opasnosti po zdravlje i sigurnost, odstupanja u procesu koja negativno utječu na sustav upravljanja energijom, praćenjem i mjerenjem djelotvornosti mjera informacijske sigurnosti, promjena u okruženju rizika informacijske sigurnosti, rezultata provjera učinkovitosti izvršavanja kontrola informacijske sigurnosti, informacija o novim sigurnosnim ranjivostima i prijetnjama informacijskoj sigurnosti, te po saznanjima iz prethodnih iskustava.

**Postupak za korektivne radnje u INA, d.d.** (Prilog br. 43) definira aktivnosti u svrhu utvrđivanja i uklanjanja uzroka nesukladnosti i sprečavanja njihovog ponavljanja te propisuje način izvješćivanja. Provođenje korektivnih radnji obavlja se uvijek na temelju zapisa o utvrđenim nesukladnostima. Korektivna radnja mora biti dokumentirana i primjerena prirodi, značaju i posljedicama utvrđene nesukladnosti.

## **Pokazatelji uspješnosti**

U svrhu mjerenja uspješnosti provedbe sustava ZZSO koriste se **ključni pokazatelji uspješnosti** (KPI) koji se dijele na vodeće (Leading indicators) i prateće pokazatelje (Lagging indicators).

Vodeći pokazatelji razvijeni su s namjerom pokretanja i mjerenja glavnih aktivnosti ZZSO. Kada se mjere i prate aktivno, podaci dobiveni tim procesom omogućuju pravovremenu intervenciju u slučaju negativnog trenda, a prije nego on rezultira ozljedom, oštećenjem ili gubitkom. Oni obuhvaćaju:

1. Prijavljene potencijalno opasne situacije, nesigurne radnje i uvjeti (broj)
2. Stopa istraživanja incidenata (SII)
3. Promatranje ponašanja radnika s aspekta , aktualno/planirano (%)

4. Požari (broj)
5. Izlijevanje ugljikovodika > 1m<sup>3</sup> (broj)
6. Gubitak sadržaja iz primarnog okruženja
7. Zahvat svježe vode (m<sup>3</sup>)
8. Reciklirani, ponovno upotrijebljeni i oporabljeni materijali (tone)
9. Stopa prometnih nesreća (SPN)
10. Stopa rješavanja nalaza nadzora na području ZZSO (%)
11. Stopa izvršenja osposobljavanja iz ZZSO (%)
12. Izvanredne vježbe (broj)

Prateći pokazatelji predstavljaju mjeru za provedene aktivnosti tvrtke na području ZZSO i pokazuju trendove u sustavu. Oni pružaju sveobuhvatnu procjenu napretka potrebnog za zadovoljenje visoko postavljenih ciljeva, a obuhvaćaju:

1. Nesreće na radu sa smrtnim ishodom (broj)
2. Stopa izgubljenih radnih sati zbog ozljeda (LTIF)
3. Stopa ukupno zabilježenih incidenata (TRIR)
4. Stopa ukupno prijavljenih profesionalnih oboljenja (TROIF)
5. Opasan otpad (tone)
6. Kontrolirana ispuštanja u prirodne recipijente (voda) (tone)
7. Emisija stakleničkih plinova (CO<sub>2</sub> eq. t)
8. Nesukladnosti iz područja ZZSO (broj)
9. Penali/kazne (HRK)
10. Stopa smanjenja financijskih obveza zaštite okoliša (HRK)
11. Nadzirani troškovi ZZSO (HRK).

Sukladno dokumentu **Sustav upravljanja zaštitom zdravlja, sigurnošću i okolišem u društvima INA Grupe** (Prilog br. 11), kontrolni pokazatelji predstavljaju najvažniju funkcionalnu kontrolu nad sustavom ZZSO s aspekta integriranog sustava, a svode se na izvješća, osvrte i nadzore:

Tablica 2: Ključne kontrole nad sustavom ZZSO

Ključne kontrole	
Razdoblje	Vrsta
ad-hoc	Obavijest o ZZSO incidentu
tjedno	Tjedni izvještaj za Upravu INA d.d.
mjesečno	Izvještaj o poslovanju Upravi INA, d.d.
	Mjesečni operativni odbor ZZSO
kvartalno	Pregled izvedbe INA OR i ZZSO
	Pregled ZZSO izvedbe INA Flagship
	Kvartalni operativni odbor ZZSO
godišnje	Pregled izvedbe INA OR i ZZSO
	Pregled ZZSO izvedbe INA Flagship
	Godišnji operativni odbor ZZSO
	Izvješće o održivom razvoju
	Godišnje izvješće

Ključni pokazatelji se prate sukladno procedurama sustava upravljanja poslovanjem u Rafineriji nafte Sisak za ZZSO područje, a na godišnjoj razini su dostupni u Upravinoj ocjeni sustava upravljanja poslovanjem.

Dostavljanje i upravljanje podacima iz područja ORZZSO prema organizacijama, ministarstvima, agencijama državne i lokalne uprave, službama i sektorima INA d.d., MOL Grupi i ostalim zainteresiranim stranama kojima je Rafinerija nafte Sisak obvezna dostavljati podatke opisano je u dokumentu ***Upravljanje podacima i pokazateljima ORZZSO u SRNS*** (Prilog br. 44).

### **I.B.7. Revizija i pregled**

Revizija i pregled se provode internim auditima. Interni auditi se planiraju i provode sukladno ***Postupku za audit sustava upravljanja*** (Prilog br. 45). Postupak utvrđuje osnovne aktivnosti, kompetencije i odgovornosti procesa planiranja, provedbe i praćenja rezultata internih audita uspostavljenih sustava upravljanja kvalitetom, okolišem, zdravljem i sigurnošću na radu, energijom i održivosti biogoriva, audite dobavljača, kao i aktivnosti i odgovornosti u postupanju na osnovi rezultata internih i eksternih audita sustava upravljanja. Internim auditima osigurava se provjera sukladnosti prema svim zahtjevima implementiranih sustava upravljanja. Na samom auditu temeljno se provjerava sukladnost aktivnosti auditirane organizacijske jedinice s dokumentima i dokumentacijom koji stvaraju obvezu toj organizacijskoj jedinici. U organizacijskim jedinicama certificiranim za dva ili više sustava upravljanja provode se kombinirani interni auditi, umjesto pojedinačnih audita prema pojedinom sustavu. Audite provode interni auditori koji su završili osposobljavanje za interne auditore na seminarima ovlaštenih tvrtki ili u sklopu organiziranog i dokumentiranog internog obrazovanja u INA, d.d. u organizaciji vodećih auditora. Glavni auditor je imenovani i kompetentni radnik INA, d.d. s utvrđenim ovlaštenjima i odgovornostima na razini organizacijskog područja nadležnosti u procesu upravljanja internim auditima i auditima dobavljača / u drugim društvima INA Grupe te u praćenju provedbe eksternih audita. Glavni auditor izrađuje smjernice za audite sustava upravljanja koje sadrže ciljeve, opseg, kriterije, upravljanje rizicima procesa audita, metodologiju planiranja, pripreme i provedbe audita u određenoj godini, kao i informacije o angažmanu i potrebnim obrazovanjima postojećih i budućih internih auditora. Također izrađuje prijedlog Godišnjeg plana audita sustava upravljanja u INA, d.d. kojeg odobrava predstavnik Uprave za SUP. Dodatni auditi koji nisu bili uključeni u odobreni Godišnji plan audita sustava upravljanja se provode u slučaju: značajnije organizacijske promjene, promjene sustava, procesa ili proizvoda, potrebe provjera udovoljavanja određenim kriterijima, dodatnog zahtjevarukovoditelja / posloводства, izvanrednih događaja, radi provjere jesu li provedene odgovarajuće korektivne radnje u cilju sprečavanja njihova ponavljanja ili bilo kojeg drugog razloga koji može imati utjecaj na aktivnosti procesa. Glavni auditor SD/PF polugodišnje i godišnje izrađuje Izvještaj o realizaciji audita sustava upravljanja u pojedinom SD/PF te ga dostavlja predstavniku posloводства SD/PF i pripadajućih organizacijskih jedinica, glavnom auditoru INA, d.d., kao nadležnom izvršnom direktoru u sklopu prijedloga Smjernica audita sustava upravljanja u SD/PF. Navedeni Izvještaj uključuje sljedeće informacije za promatrano razdoblje:

- Realizacija Godišnjeg plana audita sustava upravljanja
- Nesukladnosti, opservacije, primjedbe i preporuke s internih / eksternih audita
- Ocjene uspješnosti audita
- Broj, angažiranost i obrazovanje internih auditora te, prema potrebi, predlaganje poboljšanja vezanih uz broj, angažiranost i obrazovanje internih auditora
- Problemi pri provođenju audita, odnosno provjerama rješavanja nesukladnosti i primjedaba / provedbe korektivnih radnji te odgovarajući prijedlozi poboljšanja;

Glavni auditor INA, d.d. polugodišnje i godišnje izrađuje Izvještaj o realizaciji audita sustava upravljanja razine INA, d.d. te ga dostavlja direktoru Službe za kvalitetu, normizaciju i intelektualno vlasništvo. Direktor Službe za kvalitetu, normizaciju i intelektualno vlasništvo daje suglasnost nasadržaj Izvještaja koji se potom dostavlja predstavniku Uprave za SUP, direktorima organizacijskih jedinica 3. razine / 4. razine izravno podređenih izvršnom direktoru, odnosno ako organizacijska jedinica ima imenovanog predstavnika posloводства te predstavnicima posloводства (dijagram tijekom navedenih aktivnosti može se vidjeti na str. 17 opisanog dokumentu Prilogu 46).

Planiranje, priprema, provedba, izvješćivanje i dokumentiranje o internim auditima opisano je u **Uputi za provedbu audita u INA d.d.** (Prilog br. 46). Tijek audita upisuje se i prati pomoću Aplikacije za interne audite.

Dokumenti sustava upravljanja poslovanjem u INA d.d. distribuiraju se putem obavijesti o objavi i dostupni su u bazi dokumenata BSU na INA Intranetu. Predstavnik posloводства za SUP odgovoran je za nadzor, izdavanje i održavanje dokumenata sustava te izrađuje Plan izrade/revizije dokumenata za tekuću godinu sukladno dokumentu **Priručnik sustava upravljanja poslovanjem RNS** (Prilog br. 47). Dokumenti se ažuriraju sukladno promjenama u zakonskim aktima, promjenama u postrojenju i drugim potrebama. Vrsta, izgled, način izrade, označavanje, odobravanje, distribucija, primjena, revizija, povlačenje i čuvanje dokumenata te ovlasti i odgovornosti u upravljanju dokumentima u društvima INA Grupe propisani su dokumentom **Upravljanje dokumentima u društvima INA Grupe** (Prilog 48).

Obveza provođenja unutarnjih internih nadzora proizlazi iz **Postupka nadzora u području zaštite zdravlja sigurnosti i okoliša u INA Grupi** (Prilog br. 49). Postupkom mjerenja, nadzora i analize u INA, d.d. se utvrđuje planiranje, osiguranje i primjena mjerenja, praćenje, analiza i poboljšanja procesa, proizvoda i sustava u cilju dokazivanja usklađenosti s utvrđenim zahtjevima i interesima svih zainteresiranih strana, i to:

- mjerenje i nadzor nad procesima
- mjerenje i nadzor nad proizvodima
- mjerenje i nadzor učinkovitosti i djelotvornosti sustava
- mjerenje i nadzor zadovoljstva kupaca
- mjerenje učinaka zaštite zdravlja i sigurnosti
- mjerenje učinaka na okoliš
- mjerenje učinkovitosti kontrola informacijske sigurnosti
- upravljanje nesukladnostima
- praćenje i analiza troškova poslovanja
- prikupljanje i analiza podataka
- stalno poboljšavanje.

U RNS se dodatno provodi interni nadzor radi otkrivanja i sprječavanja potencijalnih opasnosti/štetnosti otklanjanjem uočenih nepravilnosti u procesima koji nas okružuju sukladno proceduri **Interni nadzor ZZSO u RNS** (Housekeeping) (Prilog br. 50). Dinamika nadzora određuje se putem pisanog "Plana internog nadzora" kojeg izrađuje ORZZSO u suradnji s ostalim organizacijskim jedinicama, a odobrava Direktor RNS. Voditelji timova su ovlaštenici poslodavca - rukovoditelji organizacijskih jedinica, a ostali članovi tima su stručnjaci iz područja zaštite zdravlja, sigurnosti i okoliša, proizvodnje, energetike, proizvodne izvrsnosti, kontrole kvalitete i održavanja. Po završetku pregleda ispunjava se obrazac "Interni nadzor ZZSO". Zahtjevi nadzora mogu se vidjeti na str. 5-8 u dokumentu u Prilogu br. 50. Status preporuka/nesukladnosti iz prethodnog nadzora koje imaju rok otklanjanja kraći od mjesec dana utvrđuje se kontrolnim nadzorom.

Rukovoditelj ORZZSO svaka tri mjeseca napravi izvješće/analizu provedenih nadzora zajedno s Rukovoditeljima Proizvodnje, Upravljanja energetikom i energetskim mrežama i Kontrole kvalitete. Izvješće/analiza provedenih nadzora dostavlja se Direktorima RNS.

#### **Preispitivanje upravljanja koje provodi Uprava (Upravina ocjena)**

**Priručnikom sustava upravljanja poslovanjem RNS** (Prilog br. 47) je propisano da posloводство Rafinerije nafte Sisak na svojoj razini jedanput godišnje provodi ocjenu sustava upravljanja poslovanjem, a sa ciljem procjene primjerenosti, prikladnosti i učinkovitosti sustava upravljanja, te određivanja smjernica za poboljšanja u skladu s politikom i postavljenim ciljevima. U Upravinu ocjenu za Rafineriju nafte Sisak ulaze rezultati sustava upravljanja prema zahtjevima normi ISO 9001, ISO 14001 i OHSAS 18001.

Sukladno **Priručniku sustava upravljanja kvalitetom u INA d.d.** (Prilog br. 51) izrađene Upravine ocjene, odnosno odobreni podaci za ocjenu sustava upravljanja kvalitetom objedinjeni na razini segmenta djelatnosti te odobreni podaci za ocjenu sustava upravljanja kvalitetom pojedinih sektora poslovnih funkcija i sektora izravno podređenih Upravi i glavnom izvršnom direktoru, dostavljaju se u Tajništvo Društva koje izrađuje prijedlog Upravine ocjene sustava upravljanja u INA, d.d. koji sadrži i prijedloge za poboljšanja sustava za sljedeću godinu. Prijedlog Upravine ocjene jest sinteza prikupljenih prethodno navedenih podataka. Ocjenu sustava kvalitete INA, d.d. (Upravinu ocjenu) odobrava Uprava INA, d.d., a za njen provedenje odgovoran je predstavnik Uprave INA, d.d.

U Rafineriji nafte Sisak redovito se provode inspekcijski nadzori iz ZZSO područja. Sukladno dokumentu **Praćenje, distribucija i pohranjivanje zakonske regulative i ostalih propisa u SRNS**, svi zapisnici i rješenja inspekcije iz ZZSO područja čuvaju se kod rukovoditelja ORZZSO uz obvezu dostave kopije krajnjim korisnicima ili korisnicima na koje se odnose odredbe rješenja.

## II. OPIS LOKACIJE PODRUČJA POSTROJENJA

**II.A Opis lokacije na kojem se područje postrojenja nalazi i njegovog okoliša, uključujući zemljopisni smještaj, meteorološke, geološke i hidrografske uvjete te, ako je potrebno, povijest terena**

### II.A.1. Opis područja postrojenja i njegovog okoliša

Postrojenje Rafinerija nafte Sisak je smještenou kontinentalnom dijelu Republike Hrvatske u Sisačko-moslavačkoj županiji, odnosno u industrijskoj zoni grada Siska.

Sisačko-moslavačka županija na jugu graniči s Bosnom i Hercegovinom, a na zapadu, sjeveru i istoku s Karlovačkom, Zagrebačkom, Bjelovarsko-bilogorskom, Požeško-slavonskom županijom te Brodsko-posavskom županijom (Slika 4).



Slika 4. Gradovi i općine Sisačko-moslavačke županije (izvor: Strategija razvoja grada Siska 2015.-2020.)

Prometna infrastruktura Županije se može podijeliti na: cestovnu, željezničku i riječnu. Cestovnu infrastrukturu Županije čini: autocesta D-4, 11 državnih cesta (419 km), 81 županijska cesta (797 km) te lokalne (751 km) i nerazvrstane ceste (2000 km). Željezničku infrastrukturu čine: magistralne pruge: (Novska - Dugo Selo, Novska - Sisak – Zagreb, Sunja - Volinja - državna granica BiH) te pruge II reda (Banova Jaruga – Pčelić).

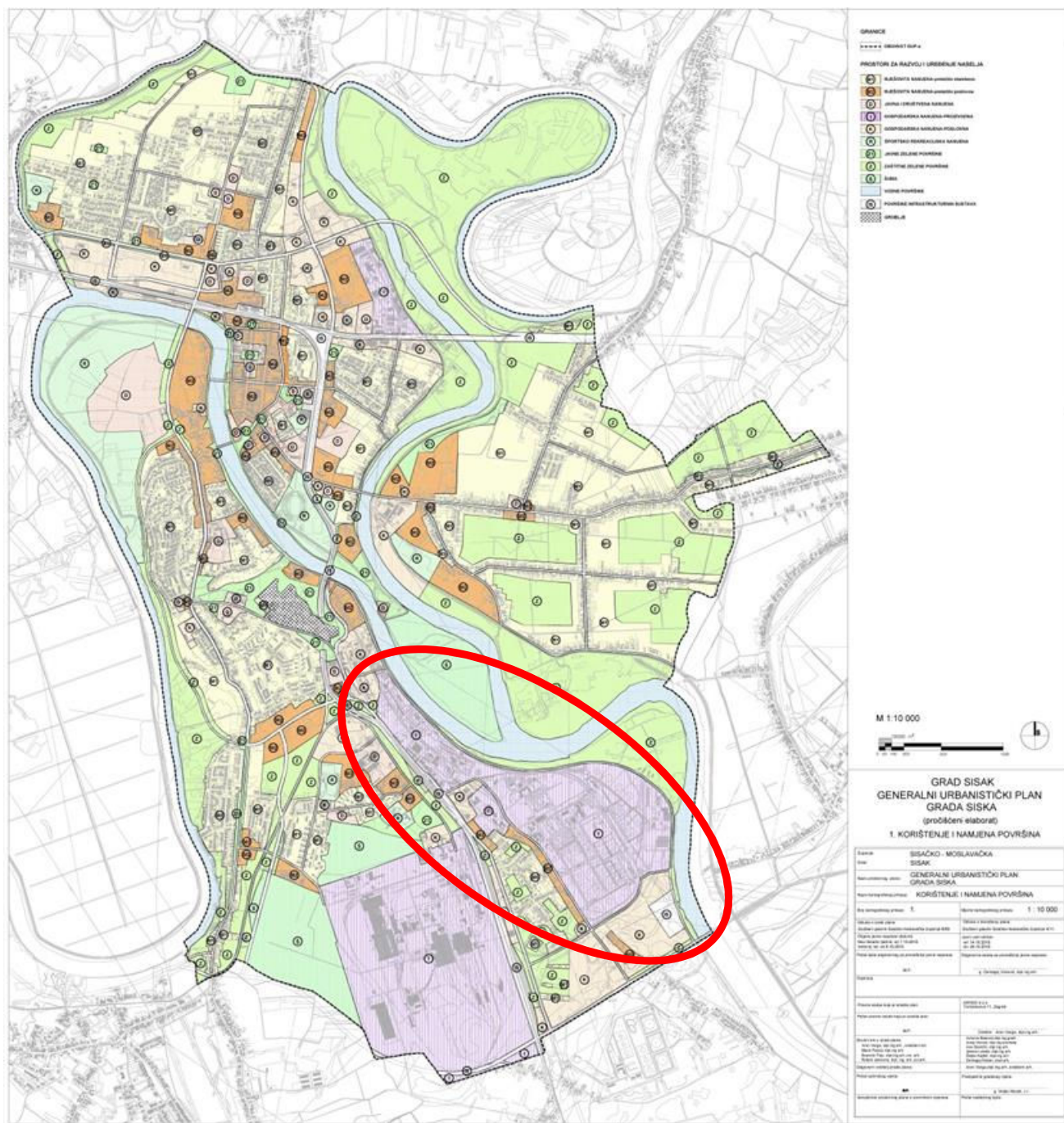
Riječni promet se odvija rijekom Savom, koja je plovna za trgovačke brodove od ušća Velikog Struga do ušća Kupe (oko 117 km), te rijekom Kupom od ušća u rijeku Savu do ušća Odre (oko 5 km).

Energetski sustav Županije čini nekoliko značajnih sustava i to: naftovodi, plinovodi, produktovodi te elektroenergetika.

Sisak se, kao sjedište Sisačko-moslavačke županije, nalazi u njenom središnjem dijelu te graniči s ukupno deset gradova, odnosno općina: Gradom Petrinja istočno i Gradom Kutina zapadno te općinama: Lekenik sjeverozapadno, pa u smjeru gibanja kazaljke na satu: Martinska Ves, Velika Ludina, Popovača, Lipovljani, Jasenovac, Sunja i Donji Kukuruzari južno.

Položaj grada Siska je:

- 45° 29' 20" sjeverne zemljopisne širine i
- 16° 22' 40" istočne zemljopisne dužine.



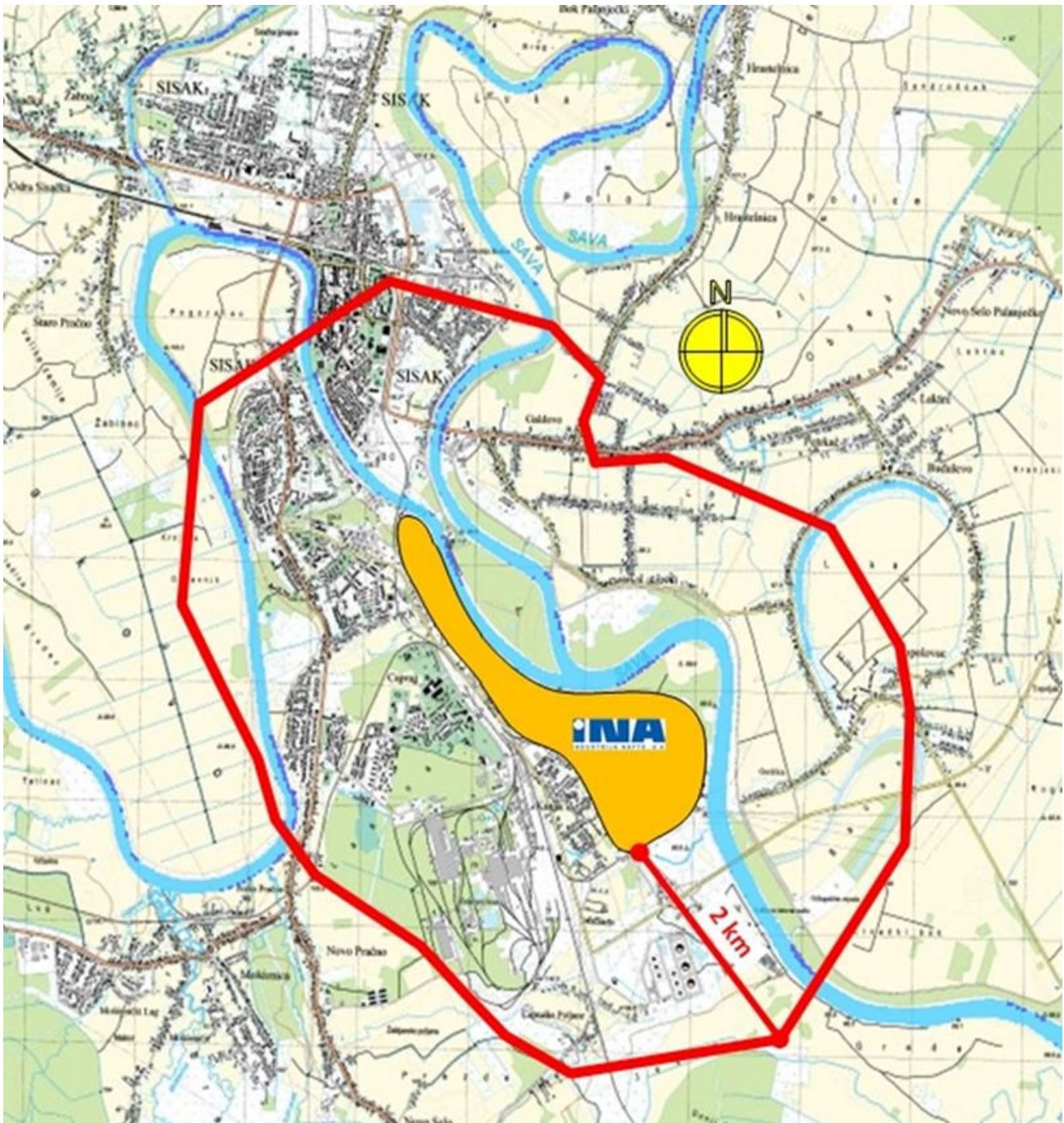
Slika 5. Korištenje i namjena prostora za grad Sisak s označenom lokacijom RNS (Generalni urbanistički plan grada Siska - Službeni glasnik SMŽ broj 11/02, 5/06, 3/11 i 4/11)



Unutar 2000 metara od ograde područja postrojenja, nalaze se sljedeći objekti:

1. JANAF- Terminal Sisak
2. Luka Crnac
3. HEP TE Sisak i TS TE Sisak
4. Selo Crnac, Crkva, stadion NK "Sava" Crnac
5. Capraške poljane,
6. (Željezara) ABS Sisak, Felis Reciklaža i Produkti,
7. Naselje "Caprag" (Sisak – Predgrađe) i "Naselje"
  - TŠ Sisak
  - OŠ "Braće Bobetko"
  - Prometna policija
  - DV " Sisak Novi - Radost"
  - "Billa"
  - stadion NK "Metalac"
  - ŠD "Brezovica"
  - Tržnica Caprag,
  - Željeznički kolodvor Sisak Predgrađe,
  - BP "INA-Caprag"
  - Ambulanta Sisak Predgrađe, Apoteka,
  - Super Konzum,
  - Crkva Sv. Marija Kraljica Mira,
  - BP "Petrol,
  - BP "Tifon"
8. Naselje "Brzaj" i Viktorovac
  - Plodine
  - Gradsko groblje "Viktorovac",
  - Crkva "Sv. Marije",
  - OŠ "Viktorovac",
  - Metalurški Fakultet,
  - SŠ "Viktorovac",
  - DV "Sisak Novi - Sunce"
  - Specijalna policija
9. Naselje "Zibel" i "Pogorelac"
  - OB "Dr. Ivo Pedišić",
  - Ambulanta "Zibel",
  - DV "Sisak Novi-Tratinčica",
  - GK "Zibel",
  - Vodotoranj
  - Obrtnička Škola Sisak
  - Zavod za hitnu medicinu
10. Grad Sisak, naselja: Centar, Tomićev put, Zeleni Brijeg, Vrbina,
  - Gradska Tržnica,
  - Gradski Stadion ŠNK "Segesta",
  - ŠRC "Sisak",
  - KKV Kino Dvorana,
  - Kazalište 21,
  - BP "INA – Sisak Frankopanska",
  - Hotel Panonija,
  - Katedrala "Sv.Križa"

- Gimnazija Sisak,
  - DV "Sisak stari - Ciciban"
  - DV "Sisak stari - Bubamara"
  - Dom Zdravlja Sisak,
  - Dom umirovljenika,
  - OŠ "Ivan Kukuljević"
  - OŠ "22. lipanj"
  - Arhiv
  - TC IDIS, ROTO, KTC
  - Ekonomska škola Sisak
  - JVP "Sisak"
  - HAK Sisak,
  - Željeznički i Autobusni kolodvor "Sisak",
  - Komunalac "Sisak",
  - BP "Crodux",
  - Lokalitet "Stari Grad"
  - Stadion ŠNK "Zrinski",
11. Brodoremont Sisak
  12. Selo Galdovo,
  13. Selo Topolovac
  14. Selo Budaševo



Karta položaja INA Rafinerije nafte Sisak sa okolnim naseljima

Postrojenje Rafinerija nafte Sisak je smješteno u katastarskim općinama:

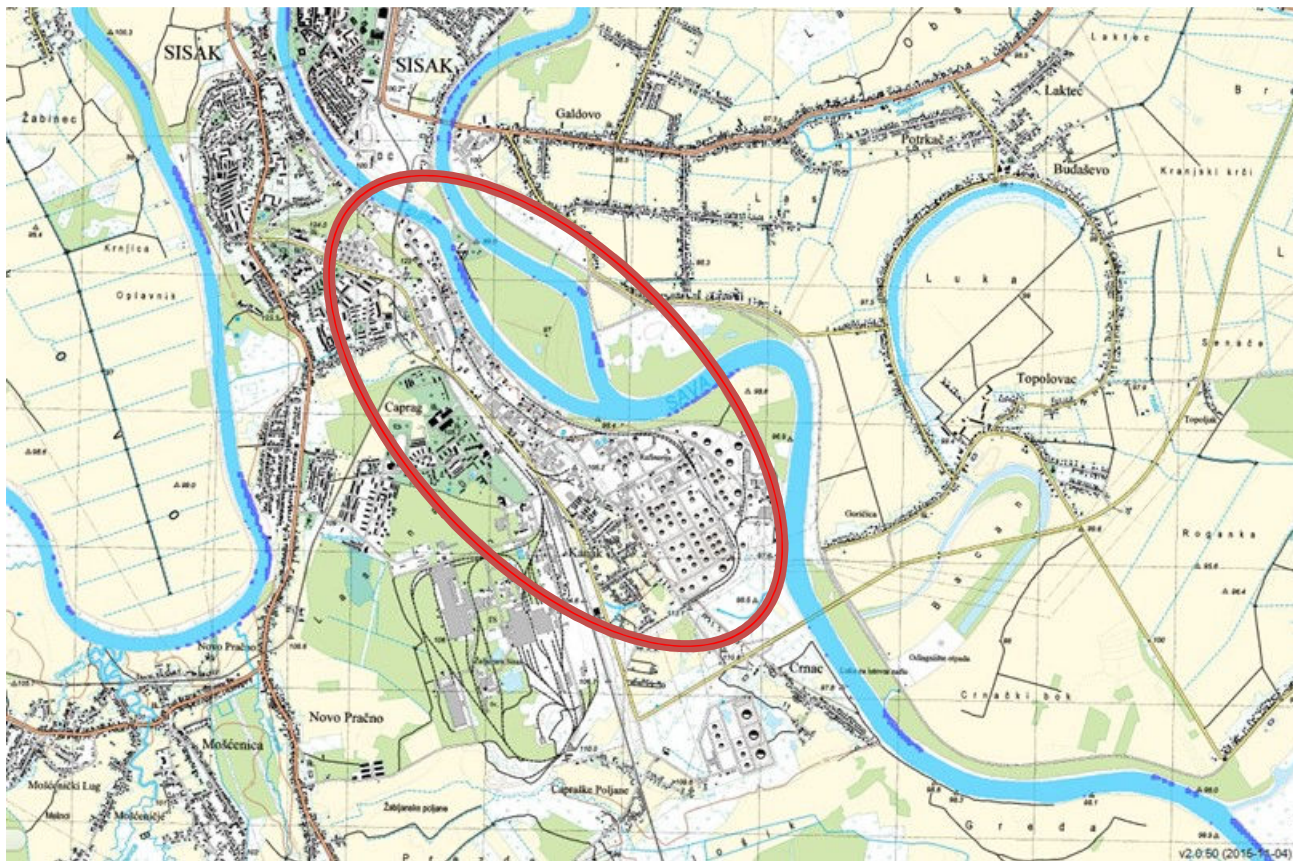
- Crnac
- Novi Sisak
- Sisak Stari

što je, zajedno s katastarskim česticama, prikazano u Prilogu br. 52.

Kartografski prikaz na kojem su vidljive katastarske čestice na lokaciji postrojenja Rafinerije nafte Sisak mogu se vidjeti putem linka: <http://geoportal.dgu.hr/#/> ili <http://preglednik.arkod.hr/ARKOD-Web>.

## Zemljopisni smještaj

Postrojenje Rafinerija nafte Sisak je smješteno u kontinentalnom dijelu Republike Hrvatske u Sisačko-moslavačkoj županiji, odnosno u industrijskoj zoni grada Siska. Rafinerija nafte Sisak je izgrađena uz desnu obalu rijeka Kupe i Save južno od centra grada Siska i dio je južne industrijske zone grada. Smještena je neposredno uz javne prometnice i stambena naselja.



Slika 6: Topografska karta položaja INA Rafinerije nafte Sisak (izvor: DGU Geoportal)

U užem smislu, Rafinerija nafte Sisak nalazi se u industrijskoj zoni grada Siska na raskrižju željezničkih i cestovnih putova, uz rijeke Kupu i Savu na površini od 170 ha. RN Sisak sa sjeverne strane graniči s brdom Sveta Marija i stambenim naseljem, sa zapadne strane javnim prometnicama, s južne strane Termoelektranom Sisak i naseljem Crnac, a s istočne rijekom Kupom i Savom (Slika 7).

Ukupna površina kruga Rafinerije iznosi oko 170 ha. Riječ je o dva neovisna prostora međusobno odvojena prometnicom koja vodi do TE Sisak. "Stari dio" Rafinerije je izgrađen u razdoblju od 1954. do 1971. U njemu je smješteno kombinirano postrojenje KP-4.

"Novi dio" je izgrađen od 1979. do 1986. i u njemu su smještena postrojenja KP-6, KP-7 i Dorada produkata sa skladišnim prostorom. Od šest kombiniranih postrojenja predratne Rafinerije, danas je u radu samo "prošireno postrojenje" KP-4, KP-6 i KP-7.



Slika 7. Smještaj Rafinerije nafte Sisak sa okolnim naseljima

Do Rafinerije je izvana omogućen pristup prometnicama s više strana, a ulaz u Rafineriju je organiziran na 4 vratarnice.

Gauss-Krügerove koordinate glavne porte su:

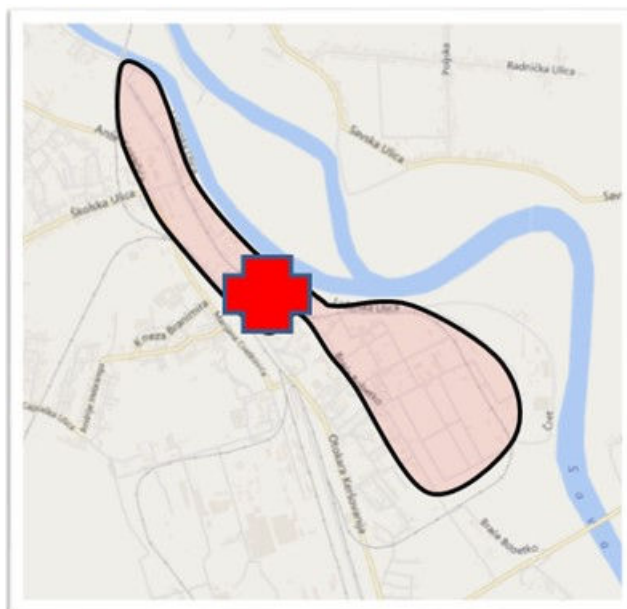
**X: 5036645**

**Y: 5608167**

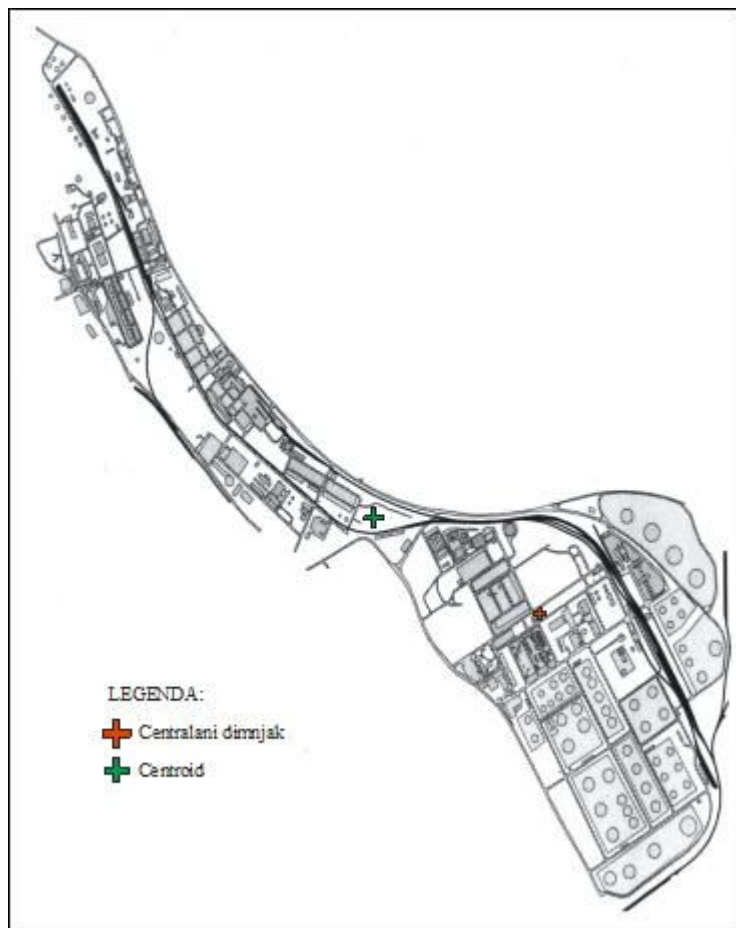
Gauss-Krügerove koordinate središnje točke za lokaciju Rafinerija nafte Sisak (centroid) su:

**X = 5036329**

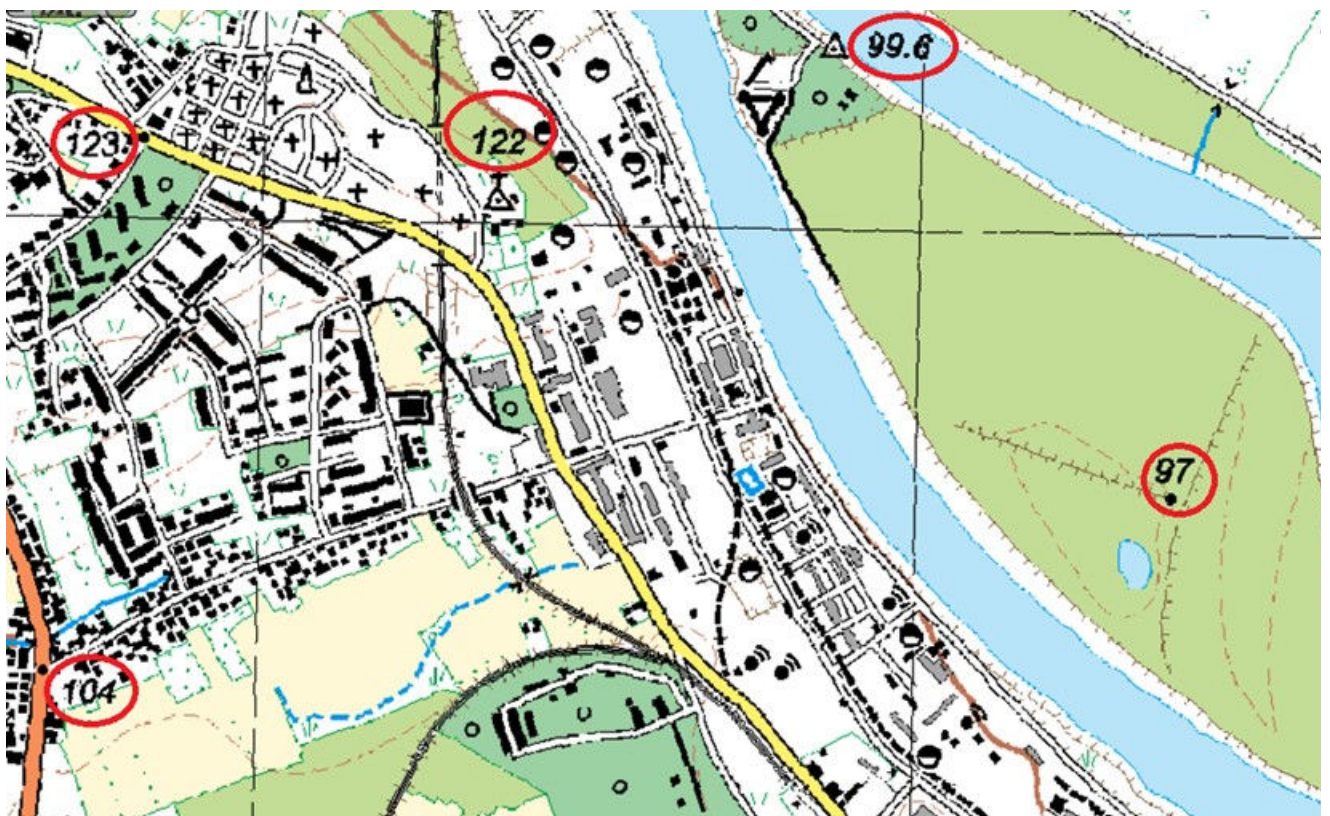
**Y = 5608850**



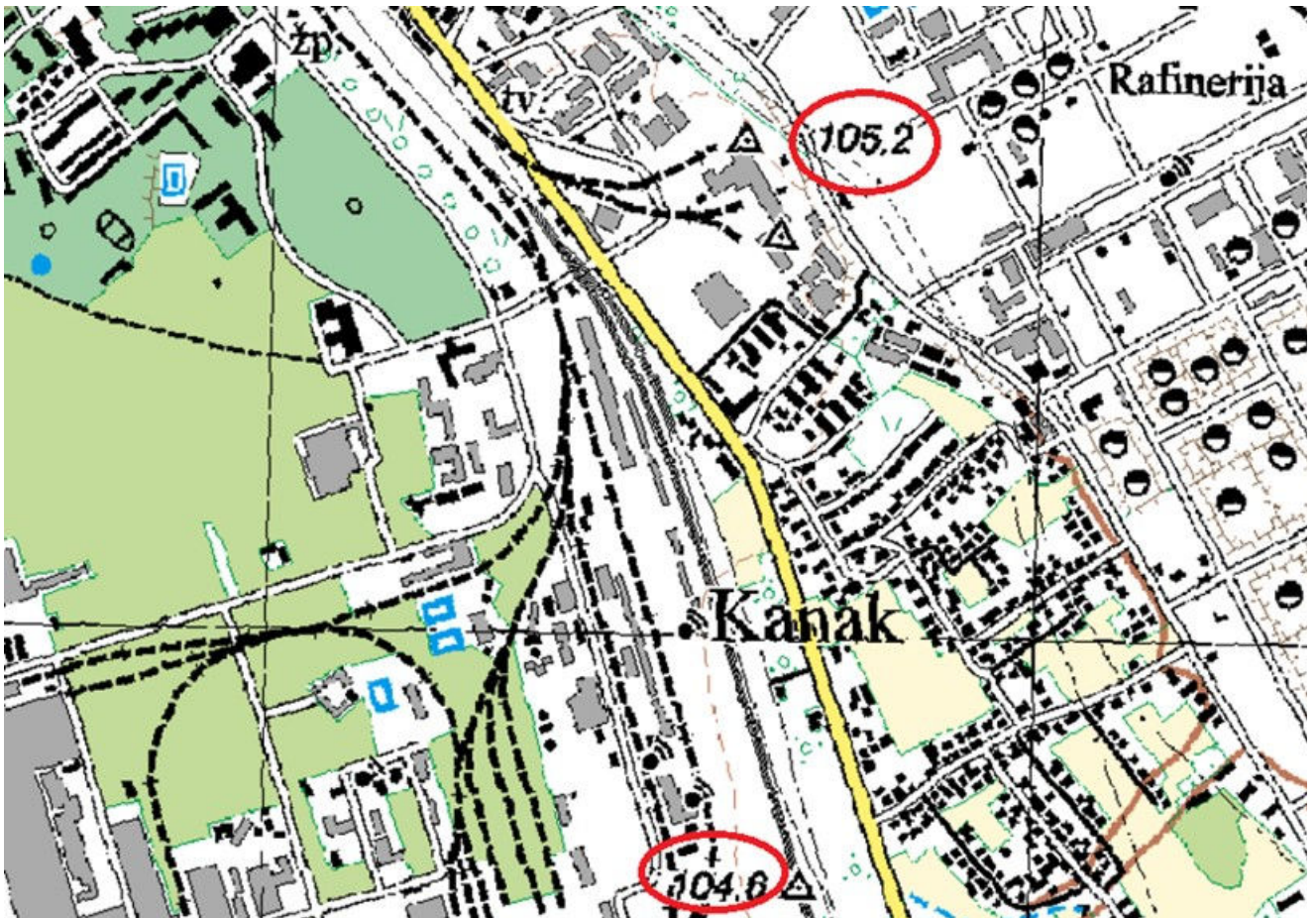
Slika 8. Prikaz položaja postrojenja Rafinerija nafte Sisak u JI dijelu Siska s označenim centroidom (Izvor: ZEOS baza, uz dopuštenje DUZS)



Slika 9. Prikaz položaja centroida i centralnog dimnjaka na lokaciji RNS



Slika 10. Topografska karta – Stari dio (nadmorske visine)



**Slika 11. Topografska karta – Novi dio (nadmorske visine)**

Nadmorske visine za krug RNS u prosjeku su između 95 i 100 m

**Pravilnikom o reguliranju prometa u Rafineriji nafte Sisak** (Prilog br. 53) utvrđuju se prometnice, njihova podjela i način označavanja te regulacija prometa, kao i mjere zaštite od požara prilikom kretanja motornih vozila i željezničkih kompozicija u Rafineriji nafte Sisak. U Rafineriji nafte Sisak definirane su zone opasnosti temeljem Tehničkog nalaza stanja protueksplozijske zaštite - klasifikacija prostora (Ex-dokument) izrađenog od strane Ex- agencije. Na osnovu tog dokumenta definirane su prometnice koje prolaze kroz zone opasnosti i prometnice koje prolaze izvan zona opasnosti. (Vidi:Unutarnji plan)



Slika 12: Plan požarnih puteva i ulaza u RNS, stari dio RNS.

Napomena: ružičasto su označene prometnice u zonama opasnosti, a plavo prometnice izvan zona opasnosti.





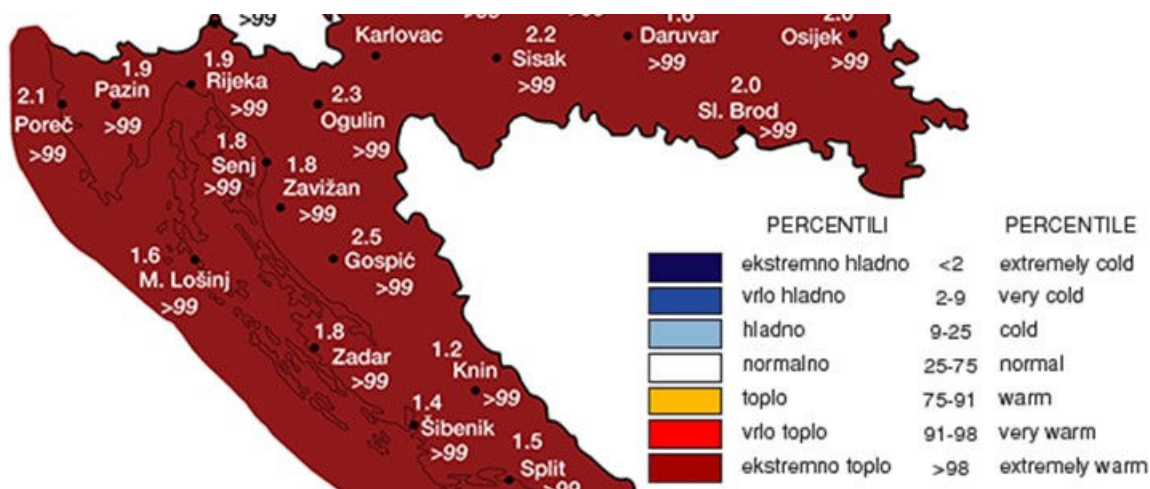
Slika 13. Plan požarnih puteva i ulaza u RNS, novi dio RNS.

Napomena: ružičasto su označene prometnice u zonama opasnosti, a plavo prometnice van zona opasnosti.

## Meteorološke karakteristike

RN Sisak je smještena u zoni tople, umjereno kišne klime s izrazito kontinentalnim odlikama. Prema raspoloživim podacima, srednja godišnja temperatura zraka na ovom području iznosi 11,9 °C, a razlika najtoplijeg (srpnja) i najhladnijeg (siječnja) mjeseca je razmjerno velika i iznosi 21,8 °C.

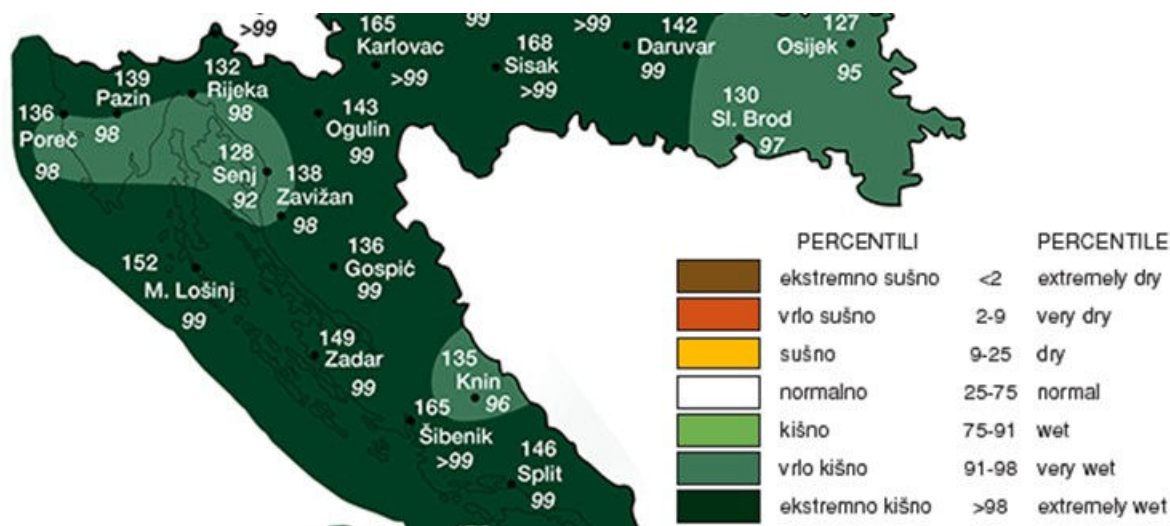
Apsolutno najveća izmjerena temperatura je 39.8 °C, a apsolutno najniža – 25 °C. Navedeno upućuje na apsolutnu amplitudu od 64.8 °C.



Slika 14. Odstupanje srednje temperature zraka za 2014.g. u Republici Hrvatskoj (izvor: DHMZ, <http://klima.hr>)

Srednje godišnje padaline u Sisku u 2014. godini su iznosile 1.450,8 mm. Ekstremna količina padalina je zabilježena u proljeće, dok su ljeto i jesen obilježila vrlo kišna razdoblja. Najmanje padalina ima tijekom zimskog razdoblja kada pretežno pada snijeg.

Relativna vlaga zraka se kreće od osrednje do jako visoke, a godišnji srednjak iznosi 78 %. Najviša relativna vlaga je u prosincu, a najmanja u kolovozu.



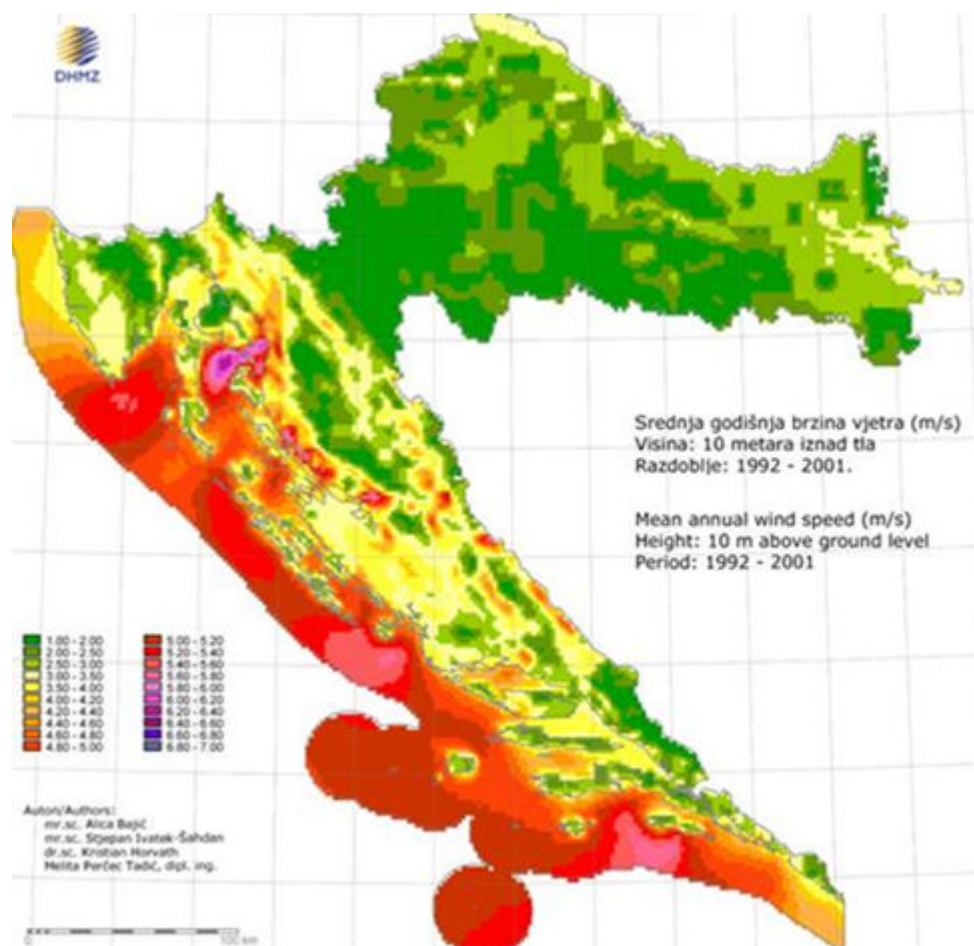
Slika 15. Odstupanje količine oborine u 2014.g. u Republici Hrvatskoj (izvor: DHMZ, <http://klima.hr>)

Od posebnih atmosferskih pojava, u Sisku je čest mraz (52,2 dana godišnje) i magla (47,6 dana godišnje), a zanimljivo je da magle može biti i ljeti, iako je najučestalija u jesen te u ranim zimskim mjesecima kada se javlja skoro svaki treći dan.

Prosječna godišnja insolacija je u granicama od 1.800 do 2.000 sati. Prosječni godišnji broj oblačnih dana je 130.5, a godišnji srednjak broja vedrih dana iznosi 61.7. Najviše vedrih dana ima kolovoz.

Na području Siska ne pušu jaki vjetrovi, prosječan broj dana u godini s jakim vjetrom snage iznad 6 Beauforta iznosi 20, a s olujnim vjetrom snage veće 8 Beauforta samo 1,4 dana godišnje.

Prema podacima meteorološke postaje Sisak-2 Galdovo, srednja godišnja razdioba smjerova vjetra je sljedeća: najučestaliji su istočni i jugoistočni, te sjeverni i sjeverozapadni vjetrovi, što treba uzeti u obzir u procjeni rizika na stanovništvo i samo područje postrojenja.



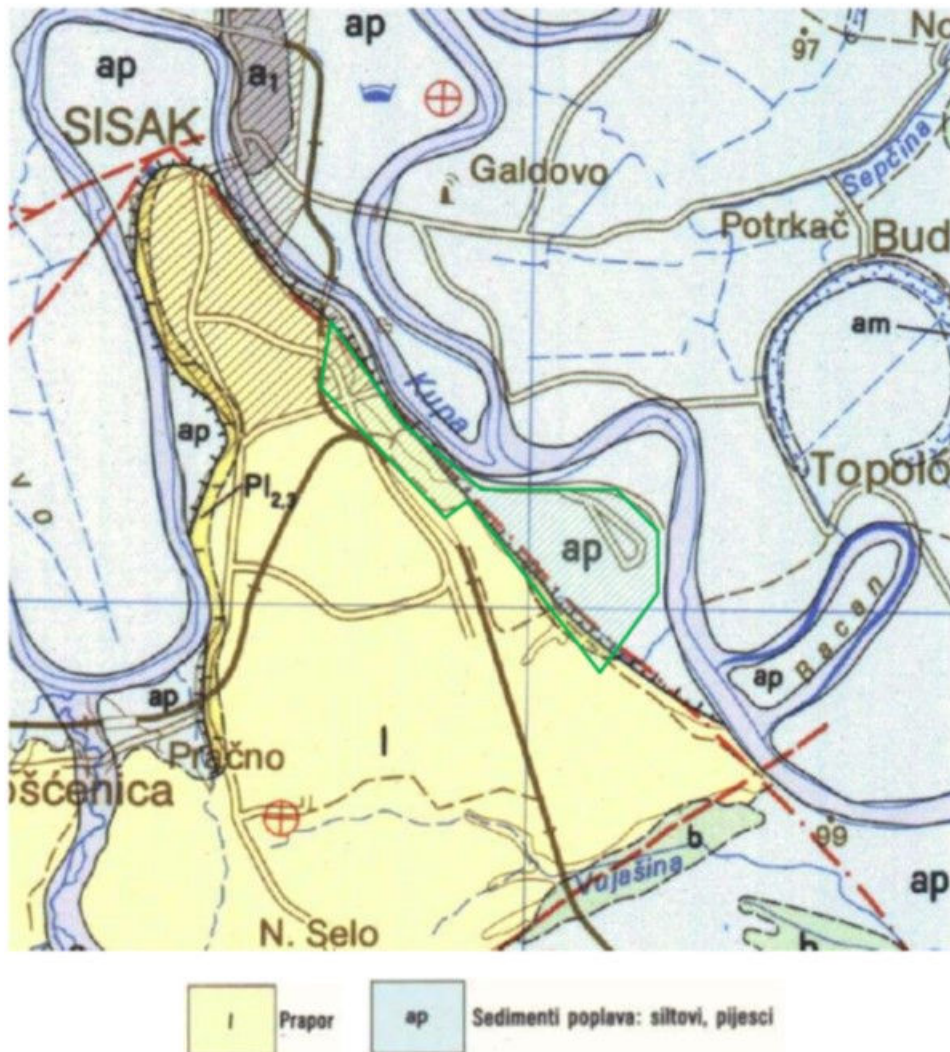
Slika 16. Srednja godišnja brzina vjetra za razdoblje 1992.- 2001. (Izvor: DHMZ, [www.klima.hr](http://www.klima.hr))

## Geološke karakteristike

### Geotehničke i hidrogeološke karakteristike lokacije

Lokaciju poplavnih sedimenata varira ovisno o konfiguraciji podloge, a obično iznosi oko 5 m. U znatnom dijelu područja doline Save neposredna podloga ovih sedimenata vjerojatno je močvarni prapor.

Aluvijalno barski sedimenti čine podlogu holocenskim sedimentima u znatnom dijelu Savske potoline. U litološkom sastavu zastupljeni su glinoviti i pjeskoviti siltovi te šljunci i pijesci, a česte su i pojave treseta. Karakteristična je izmjena paketa slojeva različite debljine, izgrađenih pretežno od sitnozrnatih ili krupnozrnatih sedimenata.



Slika 17. Isječak iz Osnovne geološke karte mjerila 1:100000 i pripadajućeg tumača za list Sisak (M. Pikija, et al. 1986)

S obzirom na zalihe podzemnih voda koje sadrže, značajne su klastične naslage plio-pleistocenske i kvartarne starosti. Karakterizira ih ritmička i monotona izmjena propusnih i relativno nepropusnih naslaga. Hidrogeološki najpogodniji dijelovi područja su "konusi" nastali u zonama ušća desnih pritoka Save. Glavna značajka kakvoće podzemne vode je gotovo redovito veća koncentracija željeza koja se kreće od 0,38 do 13,8 mg/l (prosjeak 3,72 mg/l). Koncentracija željeza opada s dubinom.

Područje u međuriječju Save i Kupe izgrađeno je od kvartarnog nanosa koji čine šljunci, pijesci, zaglinjeni pijesci, prah i glina. Glinovito-prašinsto-pjeskoviti površinski pokrivač deo je 2 do 3 metra, a ispod slijedi šljunkovito - pjeskoviti sloj debljine oko 5 metara, u čijoj se podini nalazi

sivozelena glina vjerojatno tercijarne starosti. Krovina vodonosnog sloja je tanka i dosta propusna. Vodonosni sloj debljine oko 5 metara izgrađen je od šljunkovitih pijesaka. U neposrednoj je hidrauličkoj vezi s Kupom, koja je u njega urezana.

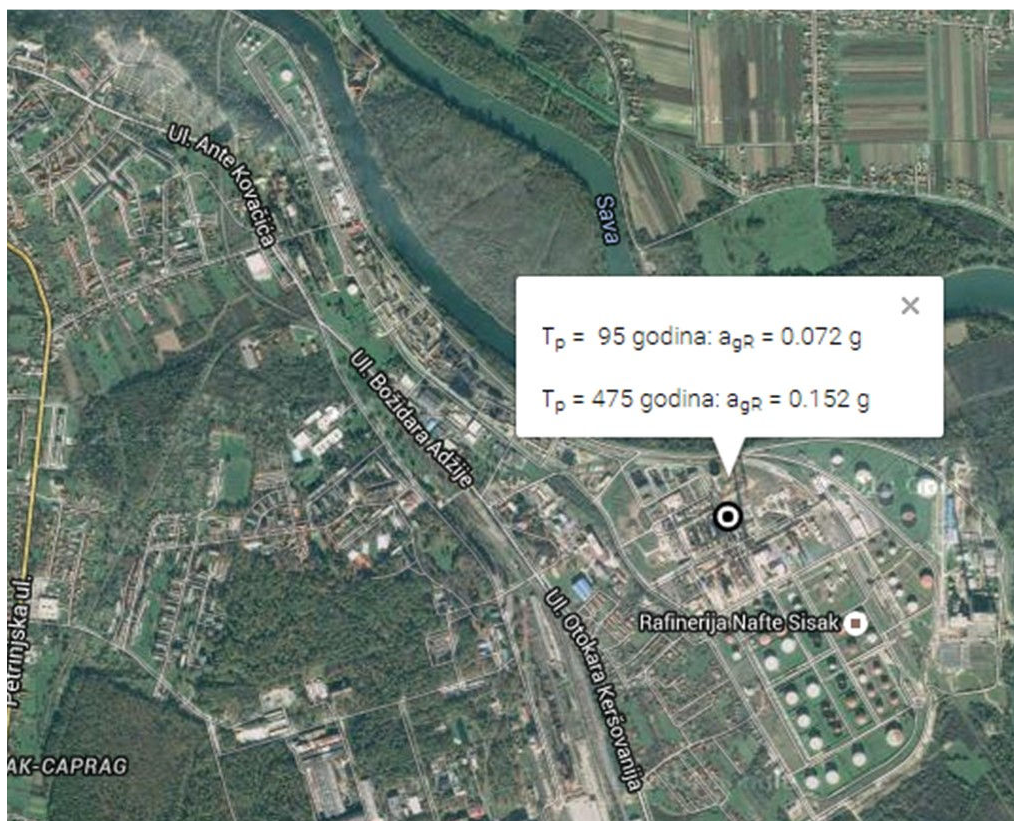
Tijekom niskih vodostaja Kupe, zbog male dubine i debljine vodonosnog sloja, samo je njegov mali donji dio saturiran vodom. Podinu vodonosnog sloja čini praktično nepropusna glina. Nevezane i slabovezane naslage kvartara imaju međuzrnsku poroznost, dok im propusnost ovisi o granulometrijskom sastavu. Stoga, naslage prapora i sedimente poplava karakterizira slaba do srednja propusnost, dok aluvijalno barski sedimenti, ovisno o litološkom sastavu (slojevi šljunaka i pijesaka), mogu imati znatno veću propusnost.

## Seizmološke karakteristike lokacije

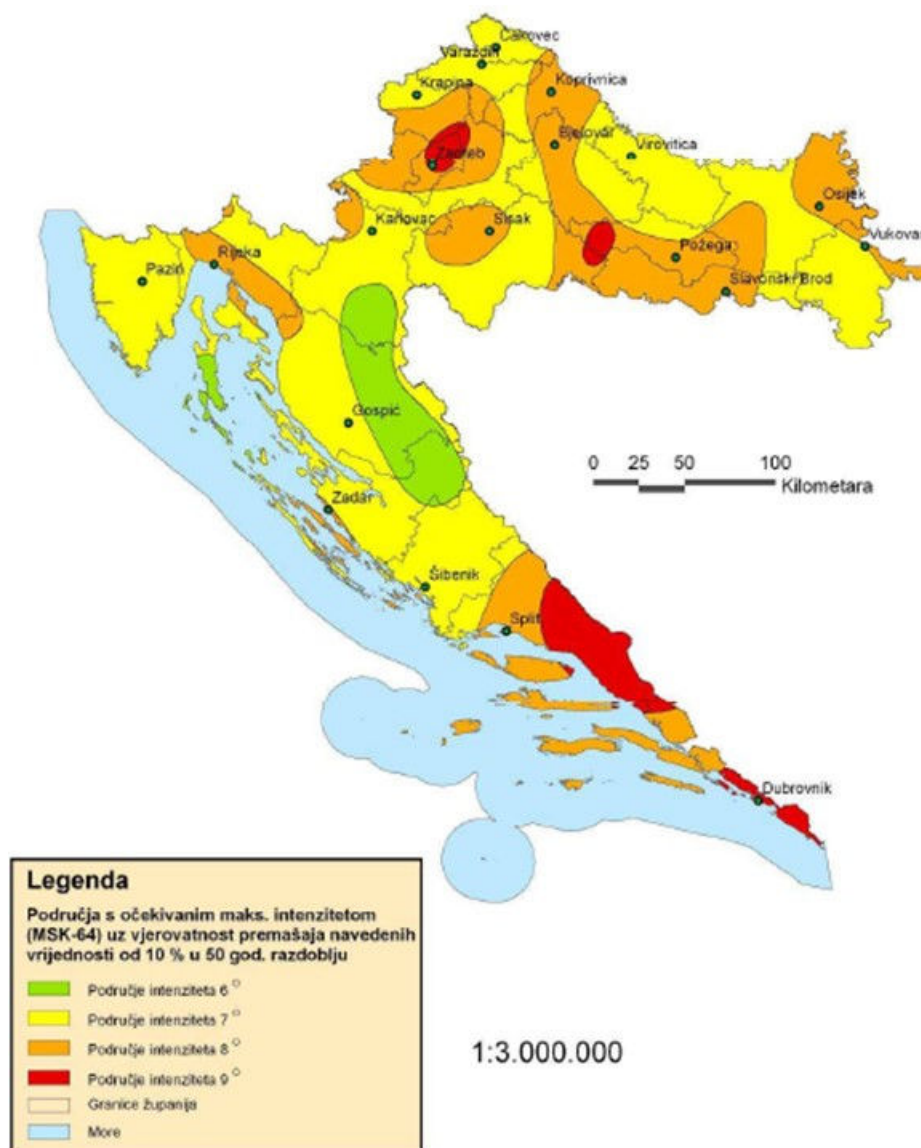
Područje Grada Siska karakteriziraju relativno česti potresi, koji nastaju u široj zoni između Zrinjske gore i Vukomeričkih gorica. Stupanj seizmičnosti na području Grada Siska kreće se od 7° prema MCS ljestvici istočno od Siska do 8° prema MCS ljestvici zapadno od Siska, G. Komareva i Madžara uključujući i samo gradsko, odnosno županijsko središte. Dakle, radi se o potresima koji mogu izazvati oštećenja i ljudske gubitke na području postrojenja.

U seriji potresa 1909. i 1910. u sisačkom području zabilježeno je pet jakih potresa magnituda između 4,9 i 5,4. Dubine žarišta tih potresa bile su 18 do 38 km. Najjači zabilježen potres dogodio se 1909. ( $I_0 = VIII - IX^\circ$  MCS ljestvice;  $M = 6,0$ ;  $h = 16$  km). Na seizmički najaktivnije pravce u zonama rasjeda nadovezuju se klizišta, odroni i erozija stijena.

S portala <http://seizkarta.gfz.hr/karta.php> za lokaciju zahvata (geografska dužina  $\lambda=16^\circ 24' 10''$  i geografska širina  $\varphi=45^\circ 27' 24''$ ) očitane su **vrijednosti horizontalnih vršnih ubrzanja tla** tipa A ( $a_{gR}$ ) za povratna razdoblja od  $T_p = 95$  i 475 godina izraženih u jedinicama gravitacijskog ubrzanja ( $1 g = 9,81 \text{ m/s}^2$ ),  $T_p = 95$  godina:  $a_{gR} = 0,072 g$ , odnosno  $T_p = 475$  godina:  $a_{gR} = 0,152 g$ .



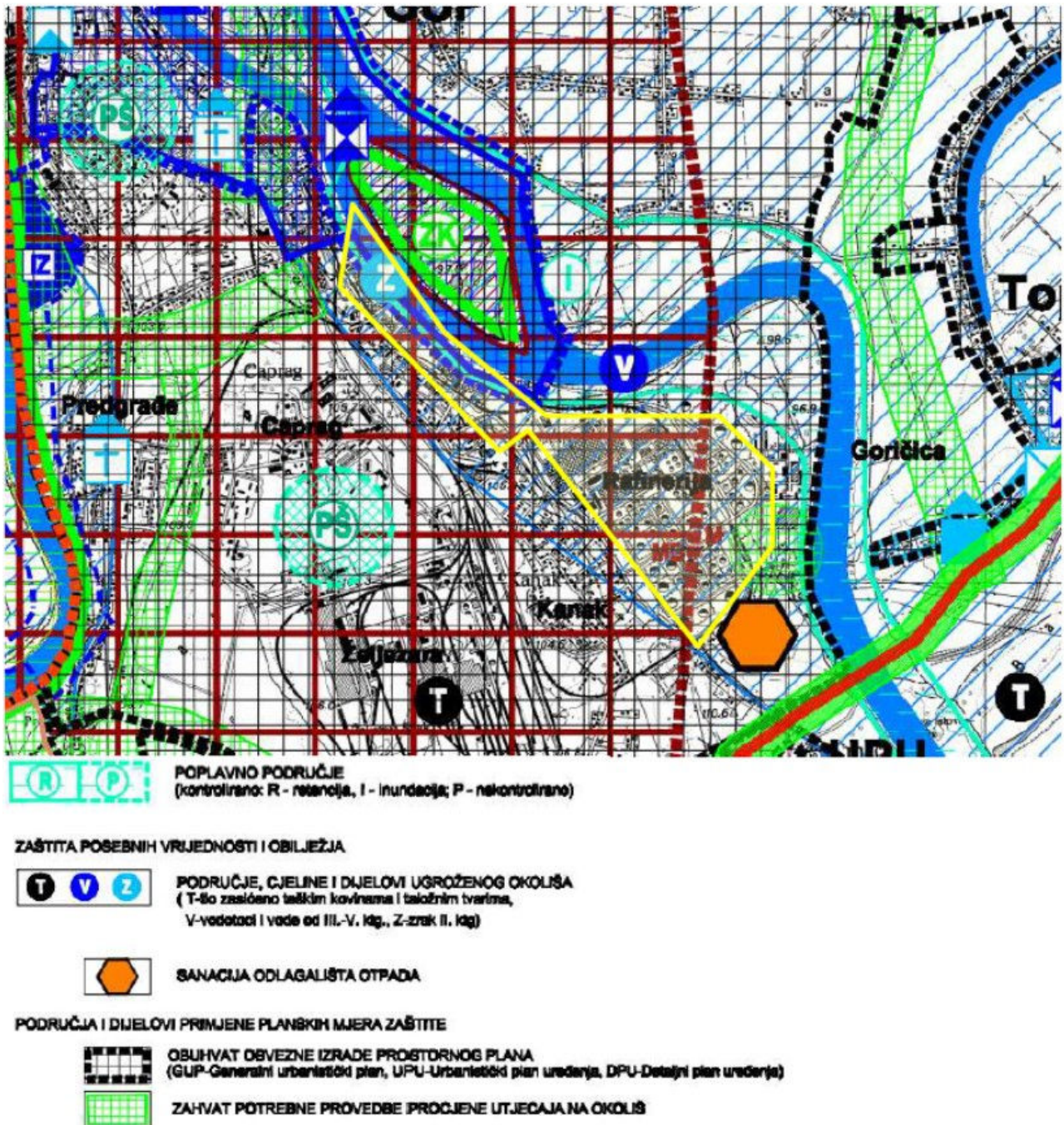
Slika 18. Karta potresnih područja za povratno razdoblje 95 godina za lokaciju Rafinerija nafte Sisak (Izvor: <http://seizkarta.gfz.hr/karta.php>)



Slika 19. Seizmološka karta za povratnorazdoblje 500 godina, izvor <http://www.duzs.hr>

## Hidrološke karakteristike

Lokacija rafinerije nalazi se u vodonosnom području. Sjeverozapadni dio rafinerije proteže se uz rijeku Kupu, desni pritok rijeke Save, koja protječe neposredno uz sjeveroistočni i istočni dio rafinerije. Sjeverna strana rafinerije nalazi se na poplavnom području, desna inundacija rijeke Kupe i Save. Na udaljenosti od oko 30 m nalazi se područje, cjeline i dijelova ugroženog okoliša, V -vodotoci i vode od III-V kategorije.



Slika 20. Prikaz lokacije na Prostornom planu uređenja grada Siska: isječak iz grafičkog priloga PPUG Siska Uvjeti za korištenje, uređenje i zaštitu površina

Na području Sisačko-moslavačke županije postoji deset vodoopskrbnih sustava koji se predstavljaju kao zasebne funkcionalne cjeline s vezom na vlastita izvorišta.

Od kaptiranih izvorišta na području Županije značajan je zahvat rijeke Kupe na lokalitetu Novo Selište, izgrađenog kapaciteta 800 l/s, te izvorište "Ravnik" kod Popovače, kapaciteta oko 100 l/s. Ostala izvorišta na tome prostoru manje su značajnosti, ali još uvijek takva da se njihovim korištenjem omogućava svrsishodna vodoopskrba.

Vodoopskrba Županije može se promatrati kroz četiri cjeline i to:

- **regionalni vodoopskrbni sustav Moslavačke Posavine** na prostoru sjeverno od rijeke Save, kojim se obuhvaća područje gradova Kutina i Novska, te općina Velika Ludina, Popovača, Lipovljani i Jasenovac,

- **vodoopskrbni sustav "Sisak – Petrinja – Sunja"** na središnjem prostoru Županije kojim se obuhvaća područje gradova Sisak i Petrinja, te općina Lekenik, Martinska Ves i Sunja,
- **vodoopskrbni sustav "Kostajnica"** s pratećim gravitirajućim područjem općina Dvor, Donji Kukuruzari, Majur i Hrvatska Dubica,
- **vodoopskrbni sustav "Glina – Gvozd"** s pratećim južno gravitirajućim područjem općine Topusko.

Nedovoljan broj izvorišta kvalitetne vode i dostatne pitke vode zahtjeva bezuvjetnu zaštitu svih do sada otkrivenih izvorišta, bila ona u funkciji ili ne. Tako se na području Sisačko-moslavačke županije, a u okviru programskog rješenja vodoopskrbe štite područja izvorišta:

1. na prostoru regionalnog vodovoda "Moslavačke Posavine" izvorišta: Ravnik, Drenov Bok i Jasenovac, te izvorišta Mustafina Klada, Osekovo, Mužilovčica
2. na prostoru regionalnog vodovoda "Sisak – Petrinja" slivno područje rijeke Kupe, te izvorišta: Novo Selište, Peščenica, Kopa, Igralište, Križ, Hrastovica, Pecki, a zatim izvorišta lokalnih vodovoda: Velika Gradusa, Sjeverovac, Staro Selo, Letovanci, Slovinci i ostalih 11 izvorišta lokalnih vodovoda na području općine Sunja
3. na prostoru "Hrvatska Kostajnica" izvorišta: Pašino vrelo, Dvor i Dubica
4. na prostoru "Gvozd" izvorišta: Perna, Pecka, Smerdan, Prezdan i Pokupska Slatina.

Kada se govori o vodoopskrbi sa zahvatom vode na rijeci Kupi i navedenim izvorištima potrebno je nešto reći o vodonosnicima, koji se u Županiji dijele na dvije skupine:

1. istraženi vodonosnici  
nalaze se u nizinama rijeka: Save, Kupe i Une. Prisavska ravnica do Siska, a u užem pojasu i uzvodno, čiji se kvartarni vodonosni kompleks sastoji od nekoliko vodonosnih šljunčano-pjeskovitih slojeva razne hidrauličke vodljivosti i raznih debljina predstavlja dokazan vodonosni sloj sa značajnim zalihama podzemnih voda.
2. neistraženi vodonosnici  
su područja na kojima su vršena detaljnija hidrogeološka istraživanja te su dobiveni pozitivni rezultati, ali nije istraženo rasprostiranje vodonosnika (Osekovo, Mustafina Klada, Veliko Sviničko, Mužilovčica i Stari Farkašić).

Na području županije postoji vodozahvat na rijeci Kupi i nekoliko vodocrpilišta i izvorišta zaštićenih odgovarajućim odlukama gradskih i općinskih vijeća:

- **Vodozahvat "Novo Selište"**, Odluka o zonama sanitarne zaštite vodozahvata na rijeci Kupi za potrebe "Vodoopskrba Kupa" d.o.o. te o zaštitnim mjerama za očuvanje kvalitete vode u rijeci Kupi ("Službeni vjesnik" Grada Petrinje br.27/01 od 15.03.2001. godine),
- **Vodocrpilište "Perna"**, Odluka o zaštiti vodocrpilišta – izvorišta Perna ("Službeni vjesnik" Općine Topusko br.13 od 28.05.2003. godine),
- **Izvorište "Ravnik"**, Odluka o zonama sanitarne zaštite i zaštitnim mjerama izvorišta vode za piće u Ravniku ("Službene novine Općine Popovača" br.6/95 od 28.12.1995. godine),
- **Vodocrpilište Jasenovac**, Odluka o vodozaštitnom području crpilišta na Spomen području Jasenovac ("Službeni vjesnik" u Sisku br.5 od 29.02.1988. godine),
- **Izvorišta Pecki i Hrastovica**, Odluka o zaštitnim mjerama i zonama sanitarne zaštite izvorišta Pecki i Hrastovica (Službeni vjesnik" Grada Petrinje br. 19/01 od 9. 10.2001.)
- **Vodocrpilište Križ Hrastovački**, Odluka o zaštitnim mjerama i zonama sanitarne zaštite vodocrpilišta Križ Hrastovački ("Službeni vjesnik" Grada Petrinje br. 10/02 od 11.07.2002.)



## Zaštićene prirodne vrijednosti

Rafinerija nafte Sisak nalazi se na području gospodarske namjene - industrijske zone unutar obuhvata Grada Siska. Sama lokacija se ne nalazi na području zaštićenom Zakonom o zaštiti prirode (NN 80/13). Najbliže zaštićeno područje nacionalne kategorije je *značajni krajobraz Kotar - Stari gaj* udaljen od RNS oko 3,0 km jugozapadno (izvor: <http://www.bioportal.hr/gis/>) proglašena temeljem Odluke Skupštine općine Sisak br. 01-I-546/1-1975. (Službeni vjesnik u Sisku 28/75), a objekt se nalazi na perifernom, sjeveroistočnom dijelu kraj sela Klobučak.

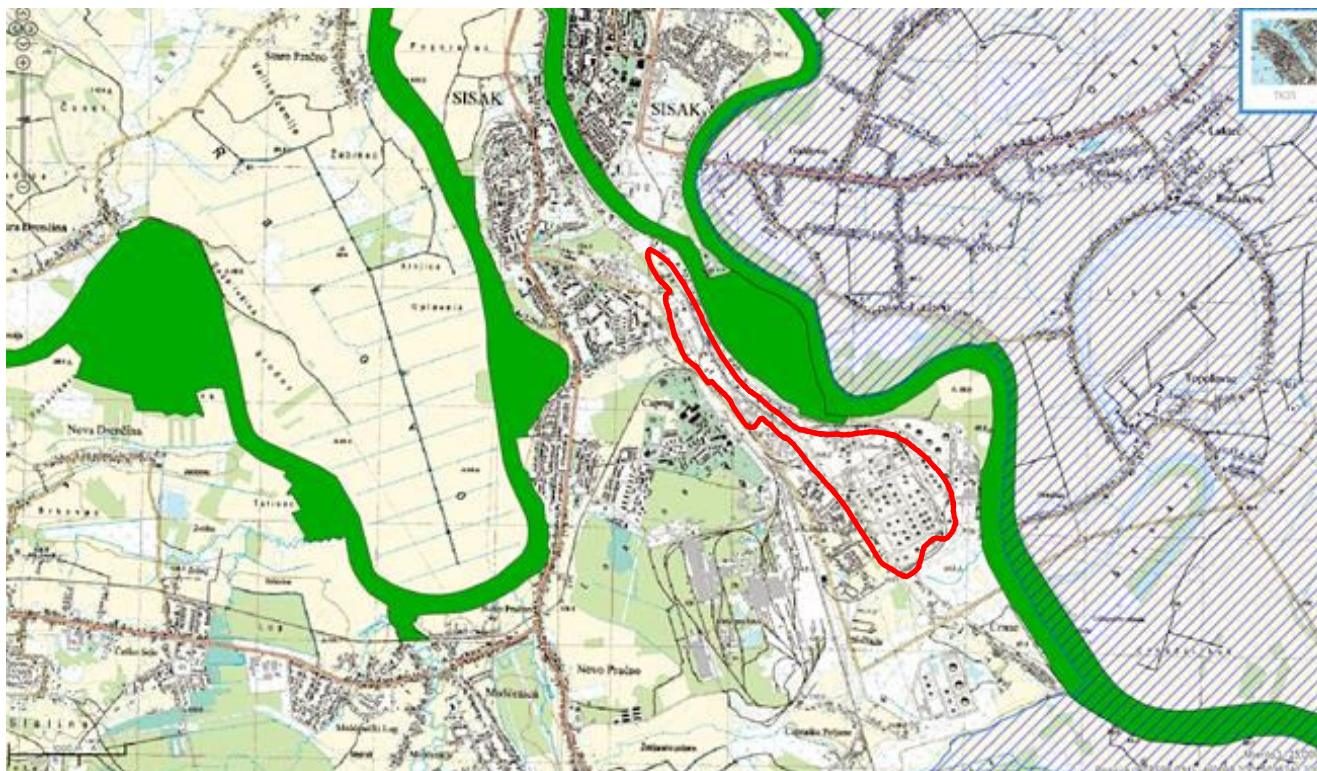
Osim navedenih zaštićenih dijelova prirodne baštine, na području Grada Siska nalaze se i evidentirani predjeli prirodne baštine predloženi za zaštitu:

- u kategoriji park šume:
  - park Viktorovac u Sisku
  - šuma željezare u Sisku
- u kategoriji značajnog krajobraza:
  - područje utoka Kupe u Savu
  - područje doline Kupe
  - stari grad Sisak.

Osobito vrijedna područja zaštićena sustavom prostorno planskih mjera. Na lokaciji rafinerije i u bližoj okolini ne postoje osobito vrijedna područja koja bi bila zaštićena sustavom prostorno-planskih mjera

## Ekološka mreža Natura 2000

Ekološka mreža NATURA 2000 propisana je Zakonom o zaštiti prirode (NN 80/13) i Uredbom o ekološkoj mreži (NN 124/13 i 105/15). Lokacija Rafinerije Sisak smještena je izvan područja ekološke mreže. Najbliže područje smješteno je na udaljenosti oko 30 m sjeverno tj. područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS) HR2000642 *Kupa* i istočno na udaljenosti oko 300 m područje (POVS) HR2001311 *Sava nizvodno od Hrušćice*, a područje očuvanja značajnog za ptice (POP) HR1000004 *Donja Posavina* nalazi se na udaljenosti oko 0,5 km istočno.



Položaj područja postrojenja RNS u odnosu na ekološku mrežu NATURA 2000

## Povijest terena

Rafinerija nafte Sisak razvila se iz Shellova skladišnog prostora izgrađenog 1923. na ušću Kupe u Savu. Na istoj lokaciji Shell 1927. izgrađuje kotlovsku destilaciju s dnevnim preradbenim kapacitetom od 170 tona. Sirovina i derivati transportirani su teglenicama Savom i željezničkim cisternama.

Domaća se nafta počinje prerađivati 1940. Rafinerija tada godišnje prerađuje 96 tisuća tona nafte i proizvodi dvjesto vrsta derivata. Tijekom Drugog svjetskog rata pogon je teško oštećen. Proizvodnja je obnovljena rujna 1945, a predratne se brojke premašuju već 1949.

Nov razvojni ciklus započinje izgradnjom modernoga Kombiniranog postrojenja I. Ono je počelo s radom 1956., uz dnevni kapacitet od tisuću tona. Sirovinom je dominirala iračka nafta. Nakon što je 1960. izgrađen naftovod Stružec – Sisak, prednost dobiva nafta sa slavonskih i moslavačkih polja. Godine 1961. započela je izgradnja Kombiniranog postrojenja II. Zahvaljujući tome, rafinerija 1964., prva u državi, uspijeva preraditi više od milijun tona nafte te počinje proizvodnju benzina od 98 oktana. Stalna izgradnja novih postrojenja dovest će do tehnološkog vrhunca u osamdesetim godinama prošlog stoljeća, uz sposobnost prerade 6,7 milijuna tona nafte.

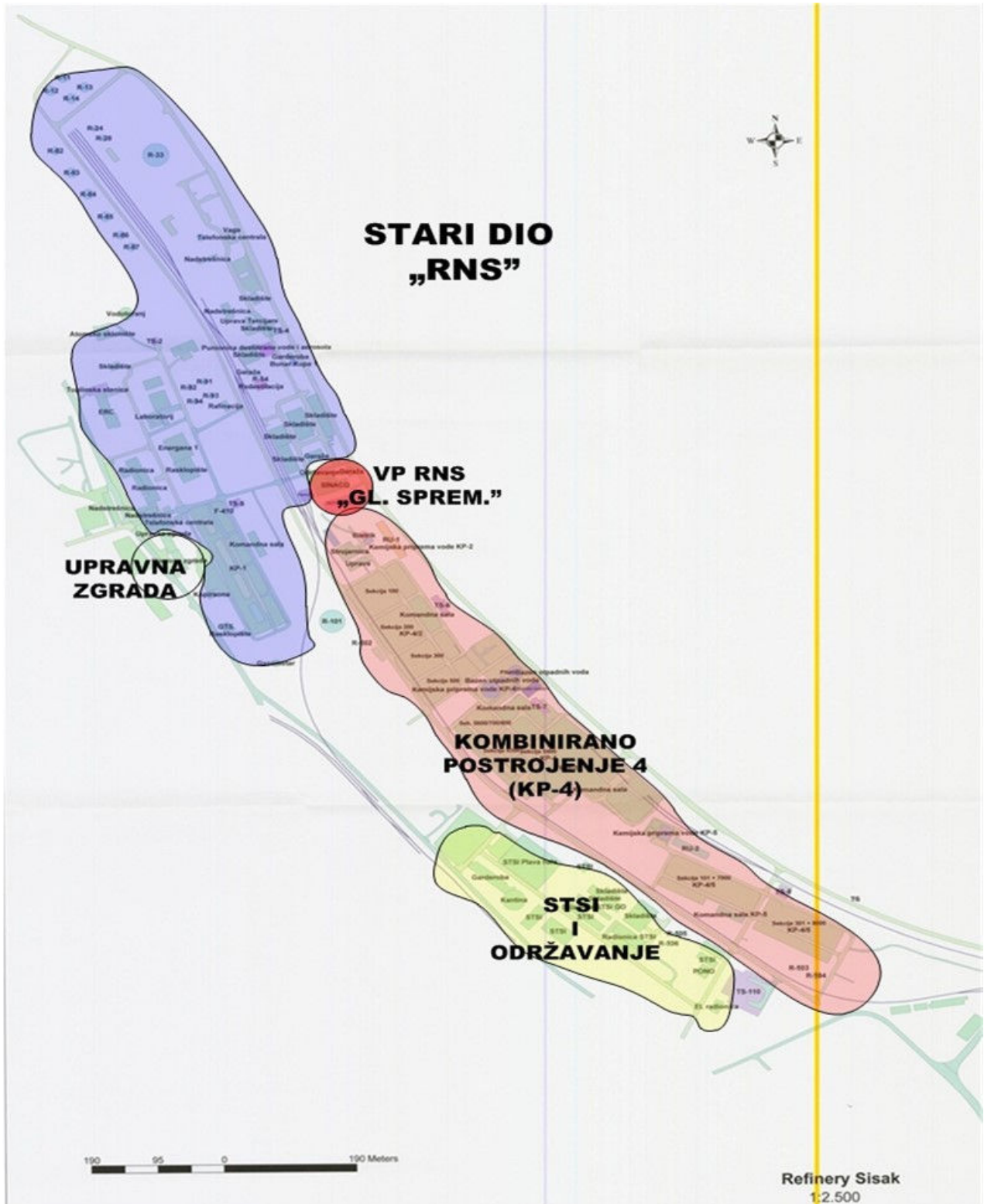
U Domovinskom ratu, rafinerija se nalazila nekoliko kilometara od bojišnice, što je dovelo do ponovnog ratnog razaranja. Obnova proizvodnje i novi zahtjevi glede kakvoće proizvoda, postavili su pitanje novog investicijskog ciklusa.

U sklopu razvoja Ininog rafinerijskog sustava, u Rafineriji nafte Sisak izgrađena su tri postrojenja: postrojenje za izdvajanje sumpora (tzv. Claus postrojenje), postrojenje za hidrodesulfurizaciju FCC i Postrojenje Izomerizacije. Rafinerija od sredine 2013. godine ima mogućnost proizvodnje dizelskih goriva s bio komponentom, a u rujnu iste godine je u rad pušten sustav dodatne obrade otpadnih voda KROFTA. U travnju 2014. izvršena je montaža novih koksni komora na Koking postrojenju. U posljednjih nekoliko godina INA je uložila više od milijardu kuna u razvoj rafinerije zahvaljujući čemu su izgrađene nove procesne jedinice s ciljem osiguranja suvremenih standarda prerade sirove nafte i proizvodnje motornih goriva u skladu s hrvatskim i europskim uvjetima. Cilj ulaganja je povećanje zaštite zdravlja, sigurnosti i okoliša i poboljšanje učinkovitosti u rafineriji.

## **II.B. Određenje postrojenja i drugih aktivnosti područja postrojenja koje bi mogle predstavljati rizik od velikih nesreća;**

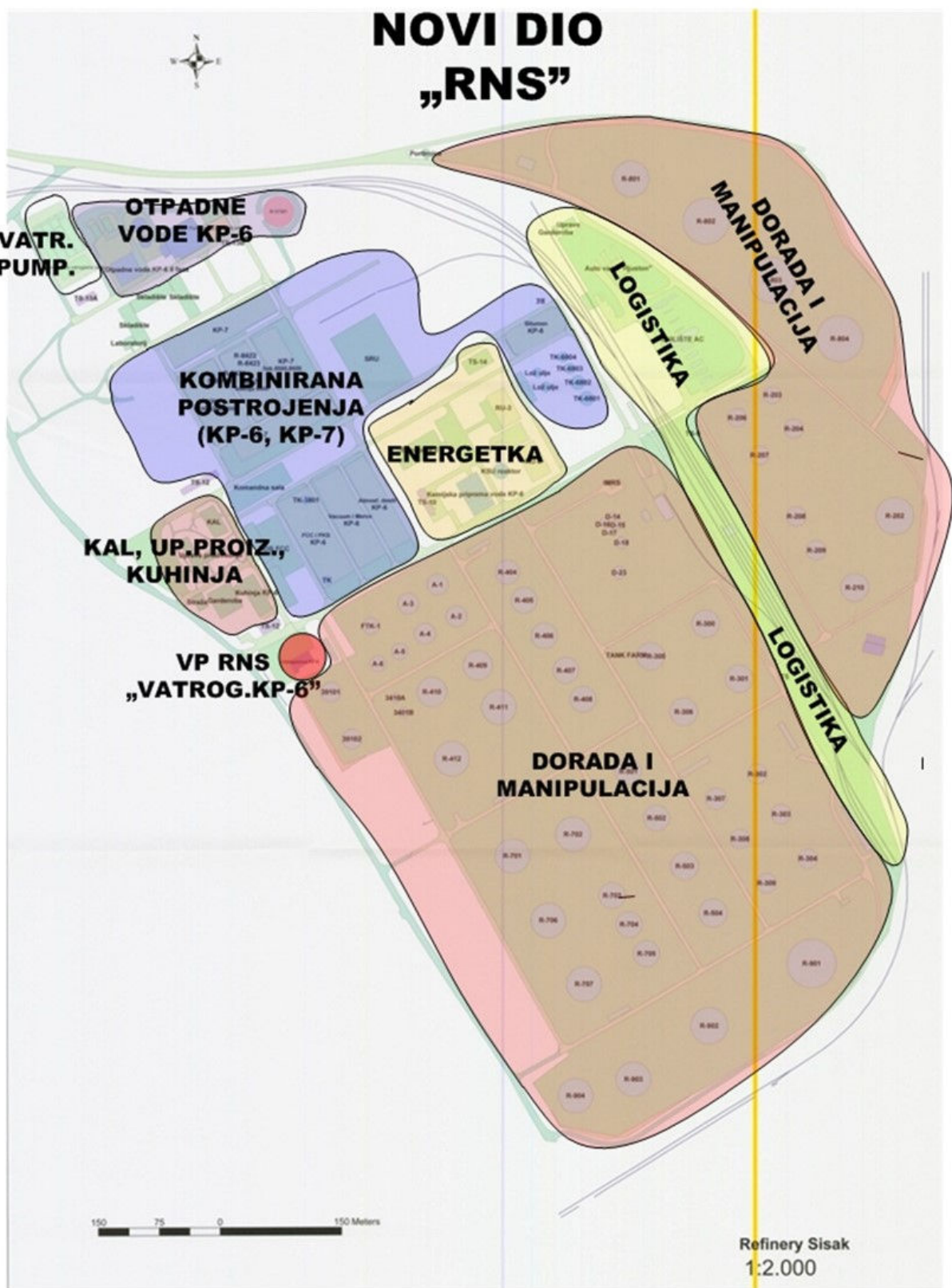
Rafinerija nafte Sisak zbog svojih specifičnosti i različitih etapa razvoja i izgradnje rafinerijskih postrojenja podijeljena je na dva velika dijela: stari dio RNS i novi dio RNS.

Na crtežu koji slijedi prikazan je "stari" dio postrojenja na kojem su istaknuti važniji organizacijski dijelovi. S obzirom na nivo i vrstu opasnosti najopasniji dio je svakako postrojenje KP-4 sa svojim pripadajućim dijelovima koji predstavljaju rizik od nastanka velikih nesreća.



Slika 21. "Stari" dio RNS

Na crtežu koji slijedi prikazan je "novi" dio postrojenja na kojem su istaknuti važniji organizacijski dijelovi. S obzirom na nivo i vrstu opasnosti najopasniji dio su postrojenja KP-6 i KP-7 te Dorada i manipulacija i Logistika sa svojim pripadajućim dijelovima koji predstavljaju rizik od nastanka velikih nesreća.



Slika 22. "Novi" dio RNS

Mjesta na kojima se nalaze resursi za sprječavanje velikih nesreća prilagođeni su zahtjevima zakonske regulative za navedena područja RNS i raspoređeni su po cijeloj lokaciji prema potrebama.

Okolišna dozvola:

Rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša, KLASA: UP/I-351-03/12-02/151, URBROJ: 517-06-2-2-13-22, datum izdavanja:14.5.2014. (Prilog br. 55)

Građevinske, lokacijske i uporabne dozvole RNS:

Popis svih izdanih dozvola prikazan je u Prilogu br. 56.

## **II.C. Identifikacija susjednih postrojenja, kao i područja, uključujući javne objekte poput bolnica ili škola, koja su izvan djelokruga ove Uredbe te područja i zbivanja koja bi mogla biti izvor ili povećati rizik izbijanja te posljedice velikih nesreća i domino efekta**

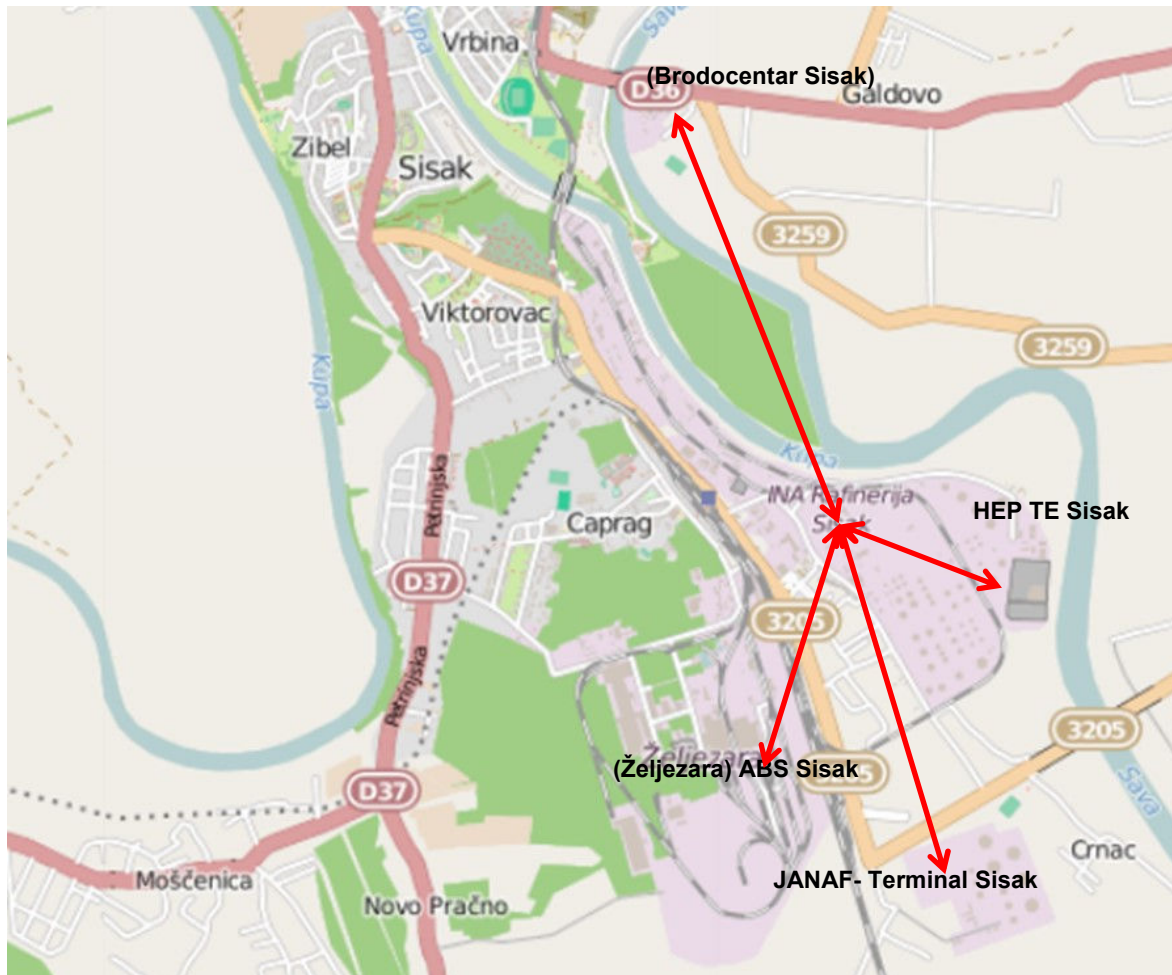
**Plan intervencija u zaštiti okoliša Sisačko-moslavačke županije**, kao dio Programa zaštite okoliša Županije izrađen je u skladu s APELL procesom i ostvaruje pretpostavke za učinkovito i sveobuhvatno provođenje zaštite okoliša i provedbu interventnih mjera u slučaju ekološke nesreće, uvažavajući regionalne i lokalne posebnosti, potencijalne rizike i opasnosti na ovom području.

Svrha donošenja Plana je predvidjeti, spriječiti i ograničiti moguće ekološke nesreće ili izvanredne događaje, koji mogu štetno djelovati na okoliš te izazvati opasnost po život i zdravlje ljudi, prirodna i radom stvorena dobra. Planom se utvrđuju vrste rizika i opasnosti, postupak i mjere za ublažavanje i uklanjanje neposrednih posljedica štetnih za okoliš, subjekti za provođenje pojedinih mjera, odgovornost i ovlaštenja glede provedbe te način usuglašavanja s interventnim mjerama koje se provode na temelju drugih zakona.

Plan se primjenjuje na cijelom teritoriju Županije kod iznenadnog onečišćenja zraka i tla, odnosno biljnog i životinjskog svijeta te kulturne baštine, kada ekološka nesreća ili drugi izvanredni događaj po svom obimu i mogućim posljedicama prelazi granice i mogućnosti gospodarskog subjekta, grada ili općine na čijem se području događaj dogodio.

Identifikacija susjednih postrojenja (tvrtki) u okruženju RNS:

- Brodocentar Sisak
- HEP TE Sisak
- (Željezara) ABS Sisak
- JANAF- Terminal Sisak



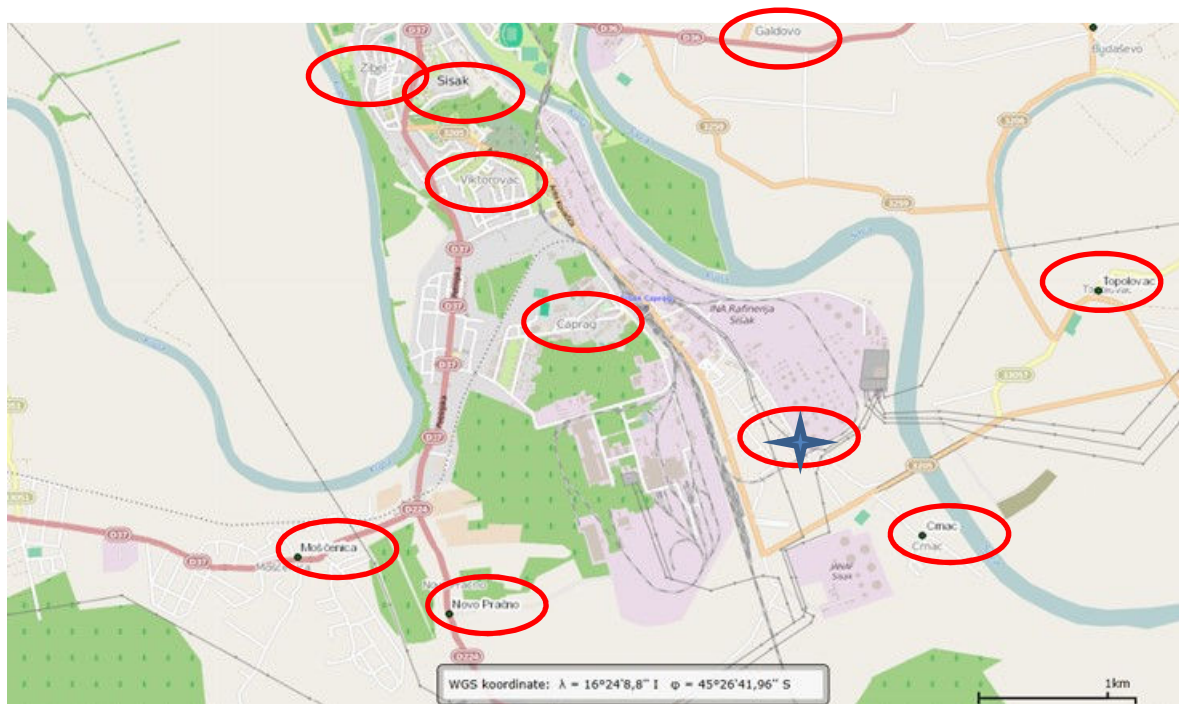
Slika 23. Smještaj okolnih tvrtki i udaljenost od INA – RNS (Izvor: ZEOS baza, uz dopuštenje DUZS)

Okruženje INA – RNS je urbano, okruženo sa gradskim naseljima:

- Grad Sisak,
- Sisak predgrađe(Caprag-Željezara)
- \* Naselje II sektor i Kanak (označeni zvjezdicom)
- Viktorovac,(Brzaj)
- Zibel...

teprigradskim naseljima :

- Galdovo
- Topolovac
- Crnac
- Novo Pračno
- Mošćenica...

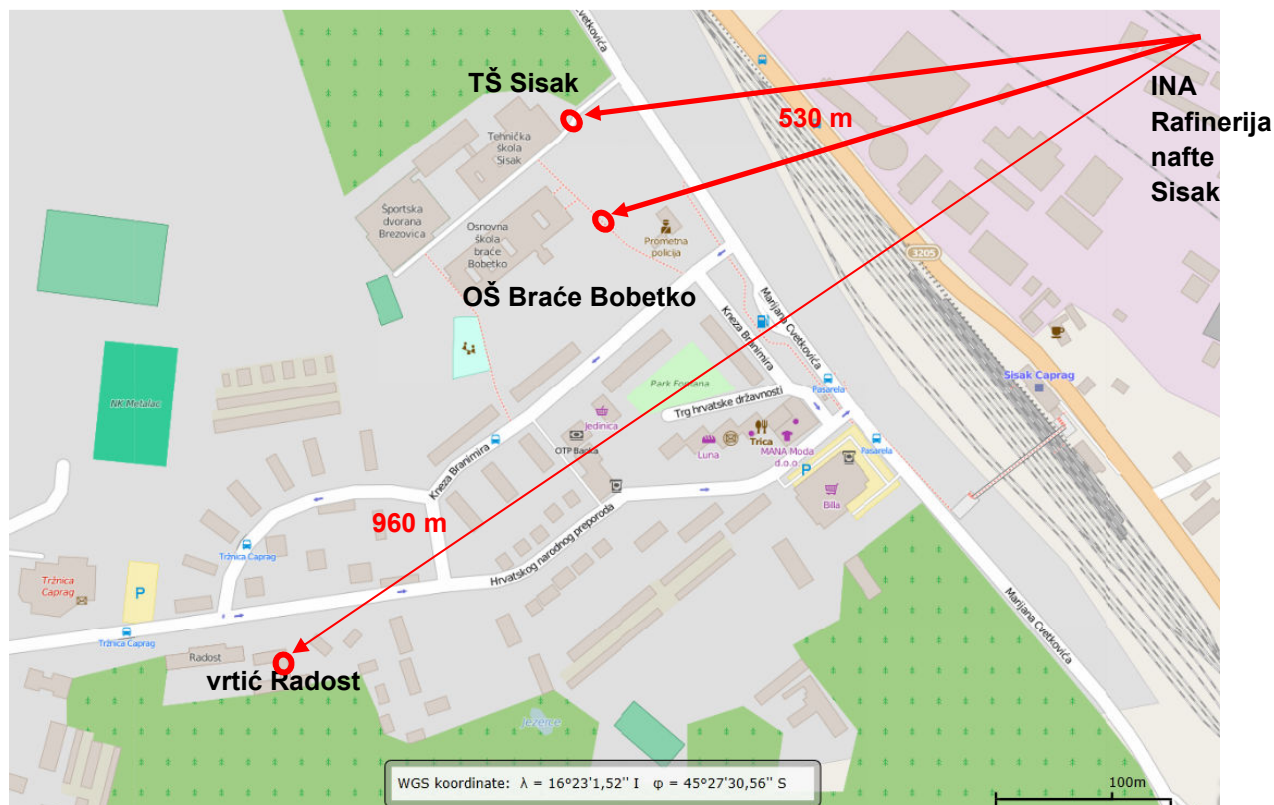


Slika 24. Naselja Sisak Predgrađe (Caprag-Željezara), Brzaj(Viktorovac), Grad Sisak, Galdovo, Topolovac, Crnac

(Izvor: ZEOS baza, uz dopuštenje DUZS)



Najbliže ustanove iz zahtjeva u naslovu nalaze se u gradskom naselju Sisak Predgrađe(Caprag-Željezara)



Slika 25. Udaljenost od objekata (Izvor: ZEOS baza, uz dopuštenje DUZS)

Najbliža srednja tehnička škola "Sisak" i osnovna škola Braće Bobetko, te vrtić Radost u naselju "Caprag" udaljeni su od postrojenja 530 m odnosno 960 m zračne linije.

## II.D. Opis područja na kojima bi moglo doći do velike nesreće.

Sukladno članku 24. Uredbe o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju velike nesreće (NN 44/14) operater je provjerio kompatibilnost postrojenja s okolinom koristeći se kriterijima utvrđenim prostorno planskom dokumentacijom:

PROSTORNI PLAN UREĐENJA GRADA SSKA (Službeni glasnik SMŽ 11/02, 12/06, 3/13 i 6/13) (<http://sisak.hr/prostorni-plan-uredjenja-grada-siska/>).

U *Prostornom planu uređenja grada Siska* nisu obrađeni rizici od velikih nesreća, ali je izrađen zasebni elaborat "Mjere zaštite od elementarnih nepogoda i ratnih opasnosti".

U *Odluci o donošenju Prostornog plana uređenja Grada Siska* navedeno je da su zahvati u prostoru koji su od važnosti za državu građevine za proizvodnju baznih kemijskih proizvoda i preradu nafte, gdje se ubraja rafinerija nafte Sisak.

## Zaštita kulturne baštine

Zaštićena kulturna dobra na području Grada Siska sukladno *Odluci o donošenju Prostornog plana uređenja Grada Siska* su:

1.	POVIJESNE GRAĐEVINE I GRADITELJSKI SKLOPOVI	
1.1.	Graditeljski sklop	Status zaštite
1.1.1.	Stambeno gospodarski sklop dvorca Keglević, Topolovac	Z
1.1.2.	Jodno lječilište, Sisak	PZ
1.1.3.	Stari grad - utvrda, Sisak	Z
1.2.	Sakralne građevine - Crkve i kapele	
1.2.1.	Župna crkva sv. Križa, Sisak	*
1.1.6	Župna crkva sv. Mihovila, Prelošćica	Z
1.1.8	Kapela sv. Marije uz groblje Viktorovac, Sisak	*
1.1.10	Kapela žalosne Gospe, Budaševo	E
1.1.16	Kapela Presvetog Srca Isusovog, Novo Selo	E
1.1.20	Kapela sv. Ivana Krstitelja, Topolovac	Z
1.3.	Sakralne građevine - Kapele poklonci	
1.3.5	Kapela poklonac, Presvetog Srca Isusova, Prelošćica	E
1.4.	Stambene građevine	
1.4.3	Kurija Goričica, Topolovac	E
1.4.9	Kurija župnog dvora, Prelošćica	Z
1.4.12	Dvor (kurija) Keglević, Topolovac	Z
1.4.14	Župni dvor i zgrada iza župnog dvora, Sisak	*
1.4.15	"Bobekova; Hatićeva kuća", Sisak	*
1.4.16	Lađarska obala 5-9, Sisak	*
1.4.17	Rimska ulica 1, Sisak	*
1.4.18	Rimska ulica 2, Sisak	*
1.4.19	Rimska ulica 3, Sisak	*
1.4.20	Rimska ulica 4, Sisak	*
1.4.21	Rimska ulica 6, Sisak	*
1.4.22	Rimska ulica 8, Sisak	*
1.4.23	Rimska ulica 9, Sisak	*
1.4.24	Rimska ulica 11, Sisak	*
1.4.25	Rimska ulica 18, Sisak	*
1.4.26	Žitna ulica 1, Sisak	*
1.4.27	Žitna ulica 2, Sisak	*
1.4.28	Žitna ulica 4, Sisak	*
1.4.29	Ul. J.J.Strossmayera 23, Sisak	*
1.4.30	Ul. J.J.Strossmayera 24, Sisak	*
1.4.31	Kuća Welenreiter, Sisak	*
1.4.32	Tuškanova kuća, Sisak	*
1.4.33	Trg bana J. Jelačića 3 s dvorišnom zgradom, Sisak	*
1.4.34	Šetalište V. Nazora 9, Sisak	*
1.4.35	Kukuljevićeva ulica 7, Sisak	*
1.4.36	Kranjčevićeva ulica 8, Sisak	*
1.4.37	Kranjčevićeva ulica 9, Sisak	*
1.4.38	Vila Popović, Sisak	*
1.4.39	Vila Mira, Sisak	*

<b>1.5.</b>	<b>Građevine javne namjene</b>	
1.5.9	Veliki Kaptol, Sisak	*
1.5.10	Mali Kaptol, Sisak	*
1.5.11	Bivše kino "Sloboda", Sisak	*
1.5.12	Kavana-svratište, Lađarska obala 11-12, Sisak	*
1.5.13	Zgrada željezničkog kolodvora, Sisak	*
1.5.14	Mineralno/jodno kupalište iz 1931., Sisak	*
1.5.15	Kompleks stare pivovare, Sisak	*
1.5.16	Zgrada katastra, Sisak	*
1.5.17	Upravna zgrada željezare Sisak, Sisak	*
1.5.18	Vojarna, Lađarska obala 28, Sisak	*
<b>1.6.</b>	<b>Gospodarske i industrijske građevine</b>	
1.6.1	Gospodarski sklop dvorca Keglević, Topolovac	Z
1.6.5	Skladište u Rimskoj ulici 10, Sisak	*
1.6.6	Žitno skladište u Ulici 1. svibnja 1, Sisak	*
<b>2.</b>	<b>GRAĐEVINE NISKOGRADNJE</b>	
2.1	Most na Kupi, Sisak	*
2.2	Željezni željeznički most na Kupi, Sisak	*
<b>3.</b>	<b>ARHEOLOŠKI LOKALITETI I NALAZI</b>	
3.3	Segestica, keltsko naselje, Sisak	PZ
3.4	Grad Siscia, antičko naselje 1-4 st., Sisak	Z
3.5	Prapovijesno naselje Pogorelec	Z
3.13	Drvena utvrda, 16. st., Topolovac	E
<b>4.</b>	<b>MEMORIJALNA PODRUČJA I OBILJEŽJA</b>	
4.1	Spomen područje Brezovica, Novo Selo Palanječko	PZ
4.2	Brončana skulptura, dvorište škole, Budaševo	E
4.9	Mjesno groblje, Prelošćica	E

Z - kulturno dobro upisano u Registar nepokretnih kulturnih dobara RH – Listu zaštićenih kulturnih dobara,

P - preventivno zaštićeno kulturno dobro upisano u Registar nepokretnih kulturnih dobara RH - Listu preventivno zaštićenih kulturnih dobara,

PZ - prijedlog zaštite,

E - evidentirana kulturna dobra lokalnog značaja

\* - Status zaštite i prijedlog kategorije kulturnih dobara na području naselja Sisak određene su GUP-om Siska.

### III. TEHNOLOŠKI OPIS POSTROJENJA

#### III.A. Opis glavnih aktivnosti i proizvoda u dijelovima postrojenja bitnih za sigurnost, izvora rizika od velikih nesreća te okolnosti pod kojima bi takva nesreća mogla izbiti te opis planiranih preventivnih mjera

##### III.A.1. Opis glavnih aktivnosti u RNS

Rafinerija nafte Sisak predstavlja zaokruženu tehnološku cjelinu prerade nafte koja obuhvaća:

- dopremu sirove nafte,
- preradu nafte,
- namješavanje proizvoda,
- otpremu produkata,
- proizvodnju struje, vode i pare, te
- obradu otpadnih voda.

Domaća nafta se doprema u Rafineriju naftovodom iz Stručca (Moslavina), te riječnim teglenicama koje pristaju u Luci Crnac (Slavonija). Uz domaću prerađuje se i uvozna nafta koja se iz Omišaljske luke transportira Jadranskim naftovodom do Rafinerije ili smjera Mađarske (Virje).

U Rafineriji nafte Sisak proizvode se sljedeći derivati koji mogu biti izvori rizika od velikih nesreća:

UNP, benzini, plinska ulja i loživa ulja. Aktivnosti unutar RN Sisak, koje bi mogle predstavljati rizik od velikih nesreća opisane su u *Obrascu obavijesti o prisutnosti opasnih tvari u području postrojenja s količinama iznad graničnih vrijednosti*.

Detaljniji opis glavnih aktivnosti nalazi se u poglavlju III.B.

#### **Opis mogućeg tijeka velikih nesreća, bez obzira jesi li uzroci unutar postrojenja ili izvan njega; okolnosti pod kojima bi nesreća mogla izbiti:**

Moguće izvanredne okolnosti velike nesreće su: loša organizacija rada i poslovanje povezano s jedne strane s radnikom, a s druge s normalnim funkcioniranjem tehnološkog procesa; vanjske okolnosti čiji uzroci ne ovise izravno o operateru i na njih ne može izravno utjecati kao što su prirodne nesreće i lokalno, odnosno globalno sociopolitičko okruženje.

Mjesta na kojima u određenim izvanrednim okolnostima može doći do velike nesreće su proizvodni procesi, skladišno-spremnički prostori (nadzemni spremnici), pretakališta i manipulativne površine na kojima se obavlja utovar-istovar naftnih derivata iz autocisterni i vagoncisterni te cjevovodi i ostale instalacije za manipulaciju naftnim derivatima.

Rizici koji iz ovih okolnosti proizlaze, a mogu uzrokovati veliku nesreću su kategorizirani na sljedeći način:

- a) Ljudski faktor:
  - nepridržavanje radne discipline i nepoštivanje radnih propisa o rukovanju i održavanju postrojenja; nepažnja, nemar ili nebriga na radu, nepravilno rukovanje
  - nepridržavanje mjera sigurnosti

- nepridržavanje mjera sigurnosti pri izvođenju radova u krugu postrojenja od strane izvođača radova
  - nepridržavanje zakonski odredbi, uputa i pravila struke općenito
- b) Poremećaji tehnološkog procesa
- neispravnost strojeva, uređaja i/ili opreme
  - neurednost i nečistoće putova i ostalih radnih i manipulativnih površina
  - oštećenje električnih instalacija
  - oštećenje, propuštanje i/ili pucanje stjenke / plašta posuda, spremnika
  - propuštanje medija na ventilima, brtvama i spojevima
  - propuštanje i/ili pucanje cjevovoda
  - neispravnost mjernih instrumenata, detekcijskih i alarmnih uređaja
  - neispravnost opreme općenito
  - neispravna ili neodgovarajuća zaštita od previsokog napona dodira
  - oštećenje / neispravnost transportnih sredstava, uslijed slabe antikorozivne zaštite, preopterećenja ili mehaničkim putem
  - požar na objektu ili u prostoru skladišta
- c) Elementarne nepogode jačeg intenziteta: potres, požar, olujno nevrijeme, udar groma, ekstremni snježni nanosi, poplava.
- d) Neovlašteno djelovanje treće strane: organizirani kriminal, terorizam, sabotaze, ratno stanje.

#### Referentni dokumenti:

- Pripravnost i odziv u hitnim situacijama u INA Grupi (Prilog 10)
- Pravilnik o zaštiti na radu u društvima INA Grupe (Prilog 6)
- Pravilnik o osnovama zaštite od požara i vatrogastva u INA Grupi (Prilog 7)
- Unutarnji plan
- Procjene ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije

Za svaku procesnu jedinicu izrađene su Radne upute i Alarmni planovi koje sadrže sve potrebne upute za sigurno postupanje u svim fazama procesa, kao što su: normalan rad, paljenje i gašenje, neuobičajene radnje, sigurno postupanje i postupanje u slučaju nesreće ili iznenadnog događaja, kao i specifične mjere opreza.

#### **Opis planiranih preventivnih mjera**

Operater je planirane preventivne mjere opisao kroz sustav upravljanja sigurnošću. Radi sprječavanja nastanka izvanrednog događaja potrebno je tijekom cijele godine provoditi sljedeće preventivne mjere:

- redovita kontrola i održavanje opreme i instalacije na spremnicima
- proizvodni procesi
- redovita kontrola i održavanje priključnih cjevovoda na spremnike

- redoviti pregled i ispitivanje fleksibilnih gumenih cijevi za pretakanje plina na pretakalištu za vagon cisterne i auto cisterne
- strogo poštivanje tehnološkog postupka i uputa prilikom istakanja i utakanja naftnih derivata
- redovito održavanje i ispitivanje vatrogasne opreme i hidrantske mreže
- redovito čišćenje i održavanje zelenih površina od suhe trave, raslinja i zapaljivih materijala
- zabrana izvođenja bilo kakvih radova u poslovnom prostoru od vanjskih davatelja usluge bez unaprijed određenih posebnih mjera zaštite na radu, zaštite od požara i zaštite okoliša s kojima mora biti upoznat izvoditelj radova,
- redovito jedanput u dvije godine obavljati vježbe gašenja požara te vježbe evakuacije i spašavanja u slučaju izvanrednog događaja.

Referentni dokumenti:

- Pravilnik o zaštiti na radu u društvima INA Grupe(Prilog 6)
- Pravilnik o osnovama zaštite od požara i vatrogastva u INA Grupi(Prilog 7)
- Pravilnik o osposobljavanju u INA d.d.
- Pravilnik o zaštiti na radu
- Uputa o osposobljavanju
- Uputa o pripravnosti i odzivu kod izvanrednih događaja
- Uputa za provedbu Analize sigurnosti posla i trenutne procjene rizika
- Postupak o preventivnom održavanju
- Postupak za rad na siguran način
- Procjena rizika za radna mjesta
- Procjena rizika za pogone i postrojenja
- Procjena ugroženosti od požara i tehnoloških eksplozija
- Nalazi o stanju protueksplozijske zaštite (Ex-agencija)
- Plan zaštite od požara i tehnološke eksplozije
- Plan evakuacije i spašavanja

Svi djelatnici koji dolaze u dodir s opasnom tvari dužni su poduzimati preventivne mjere kojima se sprječava mogućnost nastanka akcidentne situacije.

### III.A.2. Opis pomoćnih postrojenja

#### VANJSKA OPSKRBA

##### Električna energija

Korištena električna energija je vlastita proizvedena ili dobavljena iz elektroenergetskog sustava. Dobava iz elektroenergetskog sustava obavlja se na 110 kV naponskom nivou sa dva zračna voda. Ulaz električne energije u je u trafostanici TS-110/35/6 kV, ukupnog kapaciteta transformacije 3x31,5 MVA, koja je izgrađena kao zajednički objekt Rafinerije i HEP DP Elektra Sisak.

##### Vodoopskrba

Sirova voda se zahvaća iz rijeke Kupe preko Bunara Kupa-2. Neobrađena sirova voda se koristi za vatrogasne i servisne potrebe, a obrađena voda se koristi kao procesna i rashladna voda. Instalirani kapacitet vodocrpne stanice je 2.000 m<sup>3</sup>/h, a za potrebe gašenja na raspolaganju je još dodatnih 6.000 m<sup>3</sup>/h. Taloženje, kontrolirana pričuva vode i distribucija vode za daljnju preradu na kemijskim pripremama vode i opskrbu vatrogasnog sustava Rafinerije obavlja se iz pumpaonice Distributivnog centra vode (DCV) kapaciteta 2.400 m<sup>3</sup>/h (sa dodatnih 6.400 m<sup>3</sup>/h za potrebe gašenja).

Obrada zahvaćene vode se obavlja na Kemijskim pripremama vode:

- U Kemijskoj pripremi vode na KP-4/2 obrađuje se sirova voda iz rijeke Kupe dodatkom aluminijskog sulfata te filtracijom preko pješčanih filtra. Obrađena sirova voda koristi se preko rashladnog uređaja RU – 1 za potrebe procesnih jedinica na postrojenju KP-4 (osim sekcija 301 i 8000 na KP4/5).
- U Kemijskoj pripremi na KP-4/5 kemijskim procesima dekarbonizacije i demineralizacije proizvodi se voda za potrebe rashladnog uređaja RU-2 i novog generatora pare NGP na postrojenju KP-4 te za potrebe procesnih jedinica na postrojenju KP-4 te za sekcije 301 i 8000 na KP-4/5.
- Na Kemijskoj pripremi vode na KP-6 kemijskim procesima dekarbonizacije i demineralizacije proizvodi se voda za potrebe rashladnog uređaja RU-3, za potrebe kotlova K-1 i K-2 u Energani II i za potrebe procesnih jedinica na postrojenjima na KP-6 i KP-7.

U sklopu Dobave i pripreme vode za potrebe tehnoloških procesa osigurana je kontinuirana dobava servisnog i instrumentacijskog zraka preko kompresora i sušionika zraka u Kompresornici zraka KP-6.

Dekarbonizirana voda služi za potrebe rashladnih sustava i proizvodnju demineralizirane vode. Kapacitet triju dekarbonizacija je 1.380 m<sup>3</sup>/h. Dekarbonizacije su djelomično povezane cjevovodima, tako da je moguće zamjensko korištenje kapaciteta. Demineralizirana voda služi za potrebe proizvodnje pare na kotlovima i utilizacijama topline na pojedinim sekcijama postrojenja. Kapacitet dviju korištenih demineralizacija je 245 m<sup>3</sup>/h. Dio demineralizirane vode proizvodi se preko linije za obradu prikupljenog kondenzata vodene pare, izgrađenoj u okviru Kemijskepripreme vode KP-6.

Distribucija svih vrsta voda provodi se cjevovodima podzemne izvedbe.

Za higijenske potrebe koristi se pitka voda iz javnog vodovoda.

## INFRASTRUKTURA UNUTAR PODRUČJA POSTROJENJA

### Proizvodnja i distribucija električne energije

Vlastita proizvodnja obavlja se na turbogeneratoru instaliranog kapaciteta 30 MW, čiji je stvarni kapacitet ovisan o potrošnji pare na oduzimanjima turbine. Turbogenerator je u paralelnom radu sa elektroenergetskim sustavom. U slučajevima kada turbogenerator nije u radu, potrebna električna energija (cca 18 MW) se kupuje iz elektroenergetskog sustava HEP-a.

Distribucija električne energije u Rafineriji obavlja se 35 kV, 6 kV i 0,4 kV podzemnom kabelskom mrežom preko 27 elektroenergetskih objekata u kojima se transformira na naponskim nivoima 110/35/6 kV, 10,5/35 kV, 35/6 kV i 6/0,4 kV. Kabelski razvod do trafostanica u starom dijelu Rafinerije pretežno je na 6 kV naponskoj razini, a u novom dijelu većinom na 35 kV.

Sve veze između objekata za distribuciju el. energije su kabelske (podzemne), te je u svaki pogon postavljena trafostanica za napajanje. Sustav je opremljen zaštitom od neželjenih posljedica, preopterećenja, opasnosti za ljude itd. Elektroenergetski objekti su kontrolirani s dvije lokacije: Energana II i trafostanica TS110/35/6 kV, što je uvjetovano njihovim prostornim rasporedom.

Opskrba električnom energijom u slučaju iznenadnog događaja i u razdobljima kada nema vlastite proizvodnje odvija se putem gradskog elektroenergetskog sustava.

Kao rezervni izvori napajanja u slučaju nestanka električne energije koriste se dizel agregati (pumpe koje rade na dizel pogon). Godinama nisu radno korištene, jer u slučaju nestanka električne energije (prima se direktno iz HEP-a), napajanje se automatski prebacuje na vlastitu turbinu i na gradsku mrežu. Ove pumpe bi se koristile tek kada bi zakazale sve 3 prethodne mogućnosti napajanja električnom energijom, što se ne pamti cijeli niz godina. U RN Sisak su instalirani niže navedeni dizel agregati i pokreću se određenom dinamikom s ciljem provjere ispravnosti rada. Tijekom tog kontrolnog kretanja pumpa nije opterećena tj. radi u praznom hodu.

Popis pumpi koje pokreće dizel motor u RN Sisak:

	<b>Tehnološka oznaka</b>	<b>Snaga motora</b>	<b>Lokacija u RNS</b>	<b>Rad</b>
1.	P-4503 A	195 KS	Bunar Kupa 2	1x tjedno-15 min
2.	P-4503 B	195 KS	Bunar Kupa 2	1x tjedno-15 min
3.	P-4802 A	1160 KS	Distributivni centar vode	1x tjedno-15 min
4.	P-4802 B	1160 KS	Distributivni centar vode	1x tjedno-15 min
5.	Dizel-elektro agregat	175 kW	Distributivni centar vode	1x tjedno-15 min
6.	P-5	400 KS	Rashladni uređaj RU-1	1x tjedno-15 min
7.	WMP-1A	540 KS	Rashladni uređaj RU-2	1x tjedno-15 min
8.	P-4852 B	600 KS	Rashladni uređaj RU-3	1x tjedno-15 min
9.	P-4852 C	600 KS	Rashladni uređaj RU-3	1x tjedno-15 min
10.	P-4851C	390 KS	Rashladni uređaj RU-3	1x tjedno-15 min
11.	P-37311	249 KS	Obrada otpadnih voda KP-6	1x tjedno-15 min
12.	P-37311	249 KS	Obrada otpadnih voda KP-6	1x tjedno-15 min
13.	9300-DG-01	500 kW	Trafo-stanica TS-14	1x mjesečno- 15 min
14.	DA	500 kW	Energana	1x mjesečno- 15 min



## **Proizvodnja i distribucija pare**

Jedan od osnovnih zadataka energetskih postrojenja u Rafineriji nafte Sisak je snabdijevanje vodenom parom, koja je neophodna za sigurnost i rad procesnih postrojenja. Potrošnja vodene pare u Rafineriji vezana je uz zagrijavanje produkata, uz proces stripiranja, pokretanje parnih turbina kao pogonskih strojeva nekih pumpi ili generatora za proizvodnju električne energije, gašenje požara, te uz pražnjenje i čišćenje procesne opreme. Objekti Proizvodnje i distribucije energenata opskrbljuju procesna postrojenja vodenom parom različitih razina tlaka (visoki, srednji i niski tlak).

U starom dijelu Rafinerije na kotlu NGP-RAFAKO proizvodi se para tlaka 40 bar, temperature 400°C. Kapacitet kotla je 50 t/h, a za grijanje se koriste loživo ulje i suhi rafinerijski plin u kombinaciji skoksnom prašinom. Para tlaka 40 bar-a se koristi za pogon procesne turbine na postrojenju KP-4, a za potrebe ostalih potrošača reducira se na tlakove 15 i 4 bar-a.

U novom dijelu Rafinerije proizvodi se visokotlačna para tlaka 80 bar, temperature 510°C. Nominalni kapaciteti dvaju kotlova u Energani II su 80 t/h svaki, uz korištenje tekućih goriva viših viskoziteta (čije spaljivanje omogućavaju rotacijski gorionici) i suhog rafinerijskog plina. Para tlaka 80 bara koristi se za pogon procesne turbine na postrojenju KP-6 (FCC), a ostatak pare se kroz redukcijско-rashladne stanice reducira na :

- niskotlačnu paru: 4 bar i 250°C
- srednjetačnu paru: 15 bar i 320 °C

Osim redukcije na redukcijско-rashladnim stanicama para se može reducirati i na turbini kroz 2 oduzimanja.

Novi i stari dio Rafinerije povezani su samo jednim magistralnim parovodom koji je izveden za maksimalni tlak 28 bar-a. Parovod služi za kombiniranje opskrbe parom između izvora i potrošača, kako za vrijeme normalnog rada, tako i za vrijeme remonta i neplaniranih obustava kotlova. Osim Energane II u RNS postoje i sljedeći proizvođači ST i NT pare:

- sekcija 300 Platforming (KP-4)
- sekcija 5300 Unifining (KP-4)
- sekcija 6300 Vakuum destilacija (KP-6)
- sekcija 6400 FCC (KP-6)
- sekcija 9300 SRU (KP-7)
- NGP Rafako s glavnom namjenom opskrbe postrojenja KP-4 VT, ST i NT parom.

Magistralnim parovodom, Energana II je povezana s novim i starim dijelom RNS, te se postrojenja opskrbljuju iz njega putem lokalnih parovoda.

## **Rashladni sustavi**

U svrhu snabdijevanja svih potrošača u rafineriji s rashladnom, pitkom, industrijskom i protupožarnom vodom u Rafineriji nafte Sisak postoje tri rashladna uređaja:

- rashladni uređaj I za potrebe hlađenja sekcija KP-4/2 i KP-4/4
- rashladni uređaj II za potrebe hlađenja sekcija KP-4/5
- rashladni uređaj III za potrebe hlađenja sekcija KP-6, KP-7 i Energane II

### Rashladni uređaj 1 (RU 1)

Hlađenje i cirkulacija rashladne vode za postrojenje KP-4/4 i sekcije 500 postrojenja KP-4/2 obavlja se na rashladnom uređaju RU-1. Rashladni toranj sastoji se od dva dijela izgrađena posebno za KP-2 i KP-4. Rashladni sustav je zatvorenog tipa. Kao dodatna voda koristi se sirova filtrirana voda pripremljena na Kemijskoj pripremi vode KP-2 (KPV KP-2). Uređaj je izgrađen 1963/64. godine. Kapacitet rashladnog uređaja 1 je 1.763 m<sup>3</sup>/h.

### Rashladni uređaj 2 (RU 2)

Hlađenje i cirkulacija rashladne vode za sekcije 301 i 8001 bivšeg postrojenja KP-5 obavlja se na rashladnom uređaju RU-2. Rashladni sustav je zatvorenog tipa. Kao dodatna voda koristi se sirova filtrirana voda pripremljena na Kemijskoj pripremi vode KP-5 (KPV KP-5) ili dekarbonizirana voda pripremljena na Kemijskoj pripremi vode KP-6 (KPV-KP-6). Uređaj je izgrađen 1972. godine. Kapacitet rashladnog uređaja 2 je 1.019 m<sup>3</sup>/h.

### Rashladni uređaj 3 (RU 3)

Hlađenje i cirkulacija rashladne vode za postrojenja KP-6, KP-7 i Energane 2 obavlja se na rashladnom uređaju RU-3. Uređaj se sastoji od dva dijela: procesnog i energetskog. RU-3 procesni dio je namijenjen za hlađenje cirkulacijskom vodom postrojenja KP-6 i KP-7. Rashladni sustav je zatvorenog tipa. Kao dodatna voda koristi se dekarbonizirana voda pripremljena na Kemijskoj pripremi vode KP-6 (KPV KP-6). RU-3 energetski dio je namijenjen za hlađenje cirkulacijskom vodom postrojenja Energane II. Rashladni sustav je zatvorenog tipa. Kao dodatna voda koristi se dekarbonizirana voda pripremljena na KPV KP-6. Izgrađen je 1978. godine. Kapacitet rashladnog uređaja 3 je 2.131 m<sup>3</sup>/h za procesni dio i 837 m<sup>3</sup>/h za energetski dio.

## **Proizvodnja i distribucija zraka**

Proizvodnja i distribucija zraka je važan čimbenik u procesu proizvodnje, pomoćnih djelatnosti, na cijelom području Rafinerije nafte Sisak. Proizvodnja servisnog zraka odvija se na tri lokacije:

- Kompresornica zraka KP-6;
- Kompresornica zraka KP-4 (5);
- Kompresornica zraka KP-4

ukupnog kapaciteta 7.100 Nm<sup>3</sup>/h.

Kompresorski agregati povezani su međusobno sa dva cjevovoda između lokacija KP-6 i KP-4(5) u jednu cjelinu na cijelom području Rafinerije nafte Sisak.

Instrumentacijski zrak se proizvodi na četiri lokacije:

- Sušionica zraka KP-6;
- Sušionica zraka KP-4 (5);
- Sušionica zraka KP-4;
- Sušionica zraka KP-4 (2)

ukupnog kapaciteta 3.000 Nm<sup>3</sup>/h.

Servisni i instrumentacijski zrak su tlaka od 4 -7 bara.

Instrumentacijski zrak nije povezan u zajednički sustav na cijelom području Rafinerije nafte Sisak.

Sušionici zraka KP-6 i KP-4 rade odvojeno, pokrivajući svaki svoje područje.

Sekcije se snabdijevaju komprimiranim (servisnim) i instrumentacijskim zrakom putem nadzemnih cjevovoda.

## **OSTALE USLUGE I SLUŽBE**

### **Zaštita na radu (zdravlje i sigurnost radnog okruženja)**

U sklopu organizacijske jedinice Održivi razvoj i zaštita zdravlja, sigurnosti i okoliša nalazi se odjel Zaštita na radu i zaštita od požara koji obavlja sljedeće poslove:

- Uspostavljanje zahtjeva i internih standarda u domeni zaštite na radu izaštite od požara.
- Pripremanje interventnih i planova zaštite od požara za Rafineriju nafteSisak.
- Obavljanje preventivnih poslova iz područja zaštite od požara.
- Kontrola i mjerenje eksplozivne atmosfere na zahtjev korisnika ili povlastitoj prosudbi.
- Sudjelovanje u izdavanju dozvola za rad, provođenju kontrolnih pregledai drugih potrebnih radnji.
- Sudjelovanje u osposobljavanju radnika, ugovornih djelatnika i treće strane koja ulazi na lokaciju sa lokacijskim specifičnim sigurnosnimzahtjevima.
- Upravljanje sustavom nadziranja ugovorenih radnji s aspekta zaštite odpožara i zaštite na radu.
- Nadziranje provedbe aktivnosti i mjera ZOP.
- Suradnja s ustanovama, institucijama i inspekcijama iz područja zaštiteod požara.
- Sudjelovanje u izradi i reviziji procjena ugroženosti od požara, te izradipripadajućih planova zaštite.
- Izrada procjene opasnosti i revizije procjena iz zaštite na radu.
- Sudjelovanje u izradi programa i u osposobljavanju zaposlenika za radna siguran način.

### **Medicinske usluge**

Rafinerija nafte Sisak koristi sljedeće usluge Medicine rada sukladno uvjetima iz sklopljenog ugovora:

- poslovi u Odboru zaštite na radu
- poslovi u radnoj skupini za izradu/reviziju procjena rizika
- liječnički pregled na osnovu posebnih uvjeta rada
- liječnički pregled na osnovu rada na računalu
- ostali i posebni poslovi specijaliste medicine rada sukladno navedenoj regulativi i internim dokumentima INA, d.d. (nadzor, ozljeda, profesionalna bolest..).

### **Kontrolni centri, skloništa i zborna mjesta**

#### 1. Kontrolni centri

Upravljanje proizvodnjom i distribucijom sirovine te naftnih derivata i energenata nalazi se u kontrolnim salama i pratećim objektima:

- Kontrolna sala KP-2
- Kontrolna sala KP-4
- Kontrolna sala KP-5
- Kontrolna sala KP-6
- Kontrolna sala KP-7
- Kontrolna sala Dorade i manipulacije
- Kontrolna sala – Energana 2
- Kontrolna sala obrade otpadnih voda KP-4
- Kontrolna sala obrade otpadnih voda KP-6
- Kontrolna sala kemijske pripreme voda KP-4
- Kontrolna sala kemijske pripreme voda KP-6
- Vatrogasna pumpaonica KP-6

## 2. Skloništa

Rafinerija nafte Sisak na svojoj lokaciji ima samo jedno dvonamjensko sklonište opće namjene i to na KP-6. Kapacitet skloništa je 300 osoba.

## 3. Zborna mjesta

Zborna mjesta određena su planovima zaštite od požara za svaki objekt u RNS.

### **Zaštita i spašavanje (u slučaju nesreće)**

U sklopu organizacijske jedinice Održivi razvoj i zaštita zdravlja, sigurnosti i okoliša nalazi se odjel Vatrogasna postrojba RNS koji obavlja sljedeće poslove:

- Upravljanje poslovima vatrogastva na lokacijama u nadležnosti VP iosiguranje intervencijske spremnosti i funkcionalnosti vatrogasne opremevatrogasne postrojbe.
- Planiranje i provođenje svih vrsta vatrogasnih, tehničkih i intervencijaodziva u hitnim situacijama, te ekoloških intervencija.
- Organizacija rada vatrogasne postrojbe shodno Procjeni ugroženosti odpožara i tehnoloških eksplozija za kategorizirani objekt u nadležnosti VP iizvješću o sigurnosti za lokaciju (SEVESO lokacija).
- Priprema lokalnih planova suradnje i uzajamne pomoći s javnimvatrogasnim postrojbama, industrijskim vatrogasnim postrojbama, DVD-imai drugim VP INA, d.d.
- Izrada i provedba Planova osposobljavanja i treninga za sve pozicijeunutar vatrogasne postrojbe (godišnjih, mjesečnih i dnevnih).
- Provođenje aktivnosti vezanih uz liječničke preglede, treninge,osposobljavanja i usavršavanja vatrogasnih radnika.
- Definiranje potreba i izrada stručnih podloga za nabavu nove vatrogasnetehnike, opreme i sredstava za gašenje.
- Osiguranje kontinuirane tehničke podrške šticećenim procesima s aspektazaštite od požara i vatrogastva.
- Sudjelovanje u nadzoru i održavanju funkcionalnosti stabilnih, polustabilnih i mobilnih instalacija, uređaja i opreme ZOP-a.
- Osiguranje prohodnosti požarnih putova na lokacijama.

- Održavanje aparata za zaštitu dišnih organa.
- Praćenje održavanja i servisiranja vatrogasnih aparata.
- Sudjelovanje kod funkcionalnih ispitivanja sustava za dojavu, gašenje i sprečavanje širenja požara i sustava za dojavu prisutnosti zapaljivih plinova i para.
- Pružanje tehničke pomoći u nezgodama, nesrećama i u hitnim situacijama.
- Suradnja s ustanovama, institucijama i inspekcijama iz područja vatrogastva i odziva u hitnim situacijama na lokalnoj razini.
- Korištenje i upravljanje sustavima vatrodojave i plinodetekcije nakaategoriziranim objektima u nadležnosti VP.
- Kontrola alkoholiziranosti radnika na objektima u nadležnosti vatrogasne postrojbe.

### **Čuvarske usluge za kontrolu pristupa postrojenju**

Rafinerija nafte Sisak je vrijedan objekt kojem je neophodan integrirani sustav zaštite kako bi se vjerojatnost rizika kojima je objekt izložen smanjila na najmanju moguću mjeru. Objekt Rafinerije nafte Sisak čini nekoliko prostora koji su međusobno odvojeni, a neophodni su za ostvarivanje tehnološkog procesa te su na taj način uzajamno povezani i zavisni.

Rafineriju nafte Sisak čine sljedeće cjeline:

- Sjeverni dio – "stara rafinerija" ograđen je ogradom ukupne dužine 3.900 m.
- Južni dio – "nova rafinerija" predstavlja najveću cjelinu čija dužina ograde iznosi 4.400 m.
- Parkiralište za cisterne je najmanji najnoviji dio rafinerije ukupne dužine ograde od 550 m.
- Riječna luka Crnac je namijenjena za manipulaciju s riječnim brodovima, a ograđena je ogradom dužine 800 m.
- Otpremni kolosijek se nalazi u blizini pogona Željezare i javne željeznice i omeđen je ogradom dužine 3.800 m.
- Terminal Janaf - prostor naftnog terminala Rafinerija nafte dijeli s Janafom, pri čemu ne postoji ograda između prostora RNS i prostora koji je u vlasništvu Janafa. Ukupna dužina ograđenog prostora iznosi 1.600 m.

Zaštitari u RNS vrše kontrolu ulaza uštićeni prostor RNS na 4 službene porte koje služe za ulaz i izlaz u Rafineriju:

- Upravna zgrada
- Glavni ulaz
- KP-4
- KP-6

te na 7 zaštitarskih mjesta:

- Dorada II
- Nasip Kupa
- Etilizacija
- Luka Crnac – obilazak širega štíćenoga prostora
- Željeznički most - obilazak širega područja KP-1
- PPK Čret – obilazak širega područja PPK Čret
- Parkiralište AC – obilazak štíćenoga prostora parkirališta AC.

## **Zaštita okoliša**

U sklopu organizacijske jedinice Održivi razvoj i zaštita zdravlja, sigurnosti i okoliša nalazi se odjel Zaštita okoliša koji obavlja sljedeće poslove:

- odjel kontinuirano nadzire proces s aspekta zaštite okoliša te predlaže i uvodi rješenja za smanjenje rizika na okoliš
- prati i upravlja podacima iz područja zaštite okoliša
- izvještava nadležne institucije prema zakonskim obvezama (ROO, Okolišna dozvola-IPPC, Plan praćenja emisija CO<sub>2</sub>)
- prati emisije u zrak i vode
- prati emisije na AMP Sisak-1 i Sisak-2
- obavlja postupke zbrinjavanja otpada
- svi prikupljeni podaci o zagađenju i emisijama u zrak i vode, utjecaju buke te zbrinjavanju otpada obuhvaćeni su u Izvješću o zaštiti okoliša koji se izrađuje na godišnjoj bazi.
- prikuplja, prati i izvještava o Ključnim pokazateljima uspješnosti (KPI) vezanim uz zaštitu okoliša
- izračunava emisiju CO<sub>2</sub> te CWT-a za Rafineriju nafte Sisak
- upravlja sustavom nadziranja ugovorenih radnji s aspekata zaštite okoliša
- sudjeluje s ustanovama, institucijama i inspekcijama iz područja zaštite okoliša.

## **Provjera ispravnosti opreme**

Provedbu aktivnosti održavanja s ciljem zadržavanja visoke raspoloživosti opreme, instalacija i postrojenja provodi organizacijska jedinica Upravljanje održavanjem Rafinerije nafte Sisak u suradnji s Proizvodnjom RNS. Upravljanje održavanjem obavlja srednjoročno operativno planiranje aktivnosti i specificiranje poslova na održavanju procesne i energetske opreme. Također, organizira ispitivanja opreme te prati, organizira i ovjerava radove na održavanju opreme. Prilikom remonta surađuje sa Službom upravljanja remontima u izradi planova i zamjeni opreme. Osim toga, prati i analizira troškove održavanja.

Organizacijska jedinica Upravljanje održavanjem strukturno je podijeljena u grupe prema vrsti opreme:

- Planiranje održavanja
- Upravljanje imovinom
- Tehnički nadzor
- Održavanje i nadzor stacionarne opreme
- Održavanje i nadzor rotacijske opreme
- Održavanje i nadzor elektroopreme i instrumentacije.

Rad ovih grupa koordinira rukovoditelj službe preko glavnih inženjera grupa ili odjela. Planiranje radova održavanja vezano je uz operativno planiranje (radni nalozi) i razradu tehnologija remontnih radova i rekonstrukcija. Uz uobičajene radove koje je potrebno izvršiti u remontu uključuju se i sanacijski radovi nastali tijekom rada postrojenja. Na osnovu planiranih radova izrađuju se radni nalozi, koji sadržavaju razradu tehnologije rekonstrukcijskih i remontnih radova do određene razine, mogućnosti izvođenja potrebnih radova i mogućnosti poštivanja zadanih rokova.

Po potrebi, a sukladno radnom nalogu, organiziraju se vanjski izvođači radova preko natječaja, odnosno naloga za ustupanje radova ili putem godišnjih ugovora s određenim izvođačima. Izrađeni planovi održavanja služe kao podloga za osiguranje, odnosno nabavu potrebnog materijala i rezervnih dijelova, bilo da se radi o planu remontnih radova, planiranim rekonstrukcijskim i investicijskim radovima ili o radovima tekućeg održavanja. Specifikacije materijala kojeg je potrebno nabaviti, odnosno inicijativni nalozi za nabavu izrađuju se u Upravljanju održavanjem, te se preko Službe nabave uvode u procese nabave, koji su određeni zakonskom regulativom. Služba mora imati uvid i nadzor nad uskladištenim materijalom i rezervnim dijelovima, kako bi na vrijeme mogla pokrenuti proces nabave potrebnog materijala. U okviru Upravljanja održavanjem koordinira se organizacija radova i nadzire se izvođenje radova. Također se definiraju, organiziraju i nadziru postupci ispitivanja kvalitete izvedenih radova. Svakodnevne aktivnosti službe, osim planiranih radova na održavanju, sastoje se od rješavanja problema nastalih zbog ekscenčnih situacija na procesnoj opremi, odlučivanju o načinu sanacije i organizaciji izvođenja radova.

### **Radionica za popravke i održavanje**

Popravke i održavanje u Rafineriji nafte Sisak obavlja Sektor održavanja RNS koji djeluje u sklopu STSI-a (Integrirani tehnički servisi d.o.o., član Ina Grupe), a obuhvaća

- mehaničarski servis
- strojarsko montažni servis
- elektro servis
- instrumentacijski servis
- tehničku kontrolu i dijagnostiku.

Sektor održavanja RNS STSI-a obavlja planiranje, organiziranje i izvršenje djelatnosti održavanja, servisiranja, remonta, projektiranja i izgradnje objekata i opreme u RNS.

### **Laboratorij**

Kontrola kvalitete je organizacijska jedinica Rafinerije nafte Sisak, za čije potrebe provodi ispitivanja fizikalno-kemijskih svojstava uzoraka nafte, poluproizvoda i gotovih proizvoda, te pratećih medija i energenata: kemikalija, tehnoloških voda, otpadnih voda, tehničkih plinova, plinova visoke čistoće i instrumentacijskog zraka.

Djelatnost kontrole kvalitete obuhvaća:

- ulaznu kontrolu kemikalija, aditiva, energenata i pomoćnih medija
- ispitivanje kvalitete uzoraka sirovine i poluproizvoda sa procesnih jedinica
- uzimanje uzoraka gotovih proizvoda iz spremnika i ispitivanje kvalitete prema zahtjevima zakvalitetu propisanim INA normama i zahtjevima kupca
- uzorkovanje i ispitivanje kvalitete uzoraka iz transportnih sredstava prilikom otpreme robe izRNS
- izdavanje ispitnih izvješća o kvaliteti ispitanih uzoraka
- izdavanje dokumentacije koja prati robu u transportu, prema Uredbi o kakvoći tekućihnaftnih goriva Vlade RH
- ispitivanja za potrebe drugih korisnika unutar INA, d.d. te vanjskih korisnika

Ispitivanja koja se provode u Kontroli kvalitete mogu se podijeliti prema:

- vrsti proizvoda - ispitivanja kvalitete sirovina, kemikalija, aditiva, energenata, pomoćnih medija (vode i plinova), poluproizvoda i gotovih produkata
- analiziranim svojstvima - ispitivanja fizikalnih, kemijskih i primjenskih svojstava
- analitičkim tehnikama:
  - gravimetrijske i volumetrijske
  - instrumentalne: elektrokemijske (potenciometrijske, mikrokulometrijske, voltometrijske, amperometrijske), kromatografske (plinska i tekućinska kromatografija, te kromatografija u koloni), spektrometrijske (UV/VIS, UVF, FTIR, AAS, EDX FS), motorna ispitivanja (određivanje oktanskih i cetanskih vrijednosti nastandardiziranim CFR motorima) i ostale tehnike (kolorimetrijske, separacijske, vizualne, refraktometrijske i dr.)

Kontrolno-analitički laboratorij (KAL) u RNS zadužen je za kontrolu gotovih produkata kako bi oni zadovoljavali zahtjeve odgovarajućih specifikacija. Osim kontrole gotovih proizvoda uskladištenih uspremnici, KAL ima sljedeća zaduženja:

- kontrola ulazne sirovine (sirove nafte)
- kontrola procesa (međuprodukata i produkata na svim postrojenjima)
- kontrola otpreme
- izvanredne analize

Laboratorij raspolaže svim potrebnim resursima za provedbu svojih poslovnih aktivnosti. Kompetentnost osoblja te kvaliteta ispitivanja u Laboratoriju potvrđena je dobivanjem i zadržavanjem akreditacije od Hrvatske akreditacijske agencije prema zahtjevima norme HRN ENISO/IEC 17025. Svoje slobodne kapacitete Laboratorij koristi i za pružanje usluga vanjskim korisnicima usluga

## **SUSTAVI ZA OBRADU OTPADNIH VODA**

### **Sustavi za otpadne vode i kanalizacijska mreža**

Obrada otpadnih voda obuhvaća:

- Centralni uređaj za obradu otpadnih voda (KP-4)
- Uređaj za obradu tehnoloških i oborinskih otpadnih voda KP-6, KP-7 i dijela oborinskih tehnoloških otpadnih voda Dorade II
- Uređaj za obradu oborinskih voda Dorade II – Separator Dorada II
- Separator IV
- KROFTA

Otpadne vode pročišćavaju se kemijskim, biološkim i mehaničkim postupcima, a obrada rafinerijskih otpadnih voda može se podijeliti u dvije faze: primarnu i sekundarnu.

Primarna obrada:

- korekcije pH
- odvajanje mehaničkih nečistoća rešetkom s pjeskolovom
- primarni bistrak - ugušćivač
- kemijska flokulacija
- flotacija otopljenim zrakom

Sekundarna obrada:

- biološka aeracija



- sekundarno bistrenje
- spaljivanje biološkog mulja

Tercijarna obrada:

- filtracija kroz višeslojni filter

#### Centralni uređaj za obradu otpadnih voda

Centralni uređaj se nalazi uz postrojenje KP-4. Glavnina otpadnih voda u Rafineriji skuplja se u bazenu SI-1, gdje se vrši neutralizacija otpadne vode iz tehnološke kanalizacije dodatkom NaOH i H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Pužnim transporterima voda se diže na mehaničku rešetku na kojoj se odvajaju većemehaničke nečistoće. Zatim se u pjeskolovu pomoću komprimiranog zraka iz puhaljke oslobađapijesak. Cjevovodom se voda dalje odvodi u primarni taložnik u kojem se s površine zgrtačem odvajaulje, a s dna mulj, koji se spaljuje u peći. Nakon primarnog taložnika voda ide u flokulator, gdje joj se dodaje otopina polimera i sulfata koja pospješuje povezivanje flokula ulja i mehaničkih nečistoća u krupnije nakupine. U flotatoru se vrši daljnje odvajanje ulja s površine (ide u slop) i mulja s dna (vraćase u primarni taložnik). Iz flotatora voda ide u biološki bazen. Tu se pomoću bakterija koje se hrane uljem odvajaju preostale nečistoće u obliku biološkog mulja. Biološki mulj odvaja se u sekundarnom taložniku iz kojeg se dio vraća u biološki bazen kao recirkulacija, a ostatak se spaljuje u peći. Tako pročišćena voda ispušta se preko preljeva u Kupu.

#### API separator

Osim opisanog centralnog uređaja pogon obrade otpadnih voda sadrži API separator lociranuz KP-6, separator otpadnih voda kod KP-2 i separator smješten na području skladišnog prostoraČret, na kojima se vrši samo mehanička obrada otpadnih voda, odnosno odvaja se ulje iz vode.Ovisno o kvaliteti tako obrađene vode, voda se šalje ili na centralni uređaj ili se ispušta u rijeku.

#### Krofta

Zbog dodatnog poboljšanja kvalitete otpadne vode koja se ispušta u prirodni recipijent, rijekuKupu i postizanja zakonom propisanih parametara uređaj za sekundarnu i tercijalnu obradu otpadne vode KROFTA je integriran na lokaciju uz Centralni uređaj OV-4.

Ovaj uređaj služi za uklanjanje neotopljenih i otopljenih tvari iz otpadnih voda pomoću:

- kemijskog tretmana (koagulacije i flokulacije)
- flotacije otopljenim zrakom (dissolved air flotation)
- filtracija kroz višeslojni filter.

#### **Sustavi za prikupljanje i zadržavanje (retenciju) otpadnih voda od gašenja požara**

Sve otpadne vode koje se stvore prilikom gašenje i vatrogasnih intervencija se obrađuju kroz postojeće rafinerijske sustave za obradu otpadnih i onečišćenih voda navedenih i opisanih u prethodnom dijelu teksta.

## **SUSTAVI PRAĆENJA**

### **Meteorološke stanice**

U okolici Rafinerije nafte Sisak nalaze se dvije automatske mjerne postaje za praćenje kvalitete zraka i meteoroloških uvjeta.

AMP "Sisak-1" pripada državnoj mreži mjernih postaja, a nalazi se u stambenom naselju Caprag i uz temperaturu zraka, relativnu vlažnost te smjer i brzinu vjetra mjeri koncentraciju sljedećih onečišćujućih tvari:

- NO<sub>2</sub>
- SO<sub>2</sub>
- H<sub>2</sub>S
- PM<sub>10</sub>
- CO
- benzen.

Rafinerija nafte Sisak je 2008. godine postavila vlastitu mjernu postaju za trajno praćenje kakvoće zraka u području utjecaja rafinerijskih postrojenja zbog izgradnje novih postrojenja. AMP "Sisak-2" nalazi se u stambenom naselju Galdovo i uz temperaturu zraka, relativnu vlažnost te smjer i brzinu vjetra mjeri koncentraciju sljedećih onečišćujućih tvari:

- NO<sub>2</sub>
- SO<sub>2</sub>
- H<sub>2</sub>S
- PM<sub>10</sub>
- CO
- benzen
- etilmerkaptan.

AMP "Sisak-1" i Sisak-2" su spojene rafinerijskim postrojenjima na način koji omogućava kontinuirano praćenje trenutnih koncentracija mjerenih parametara. U cilju pravovremenog poduzimanja potrebnih aktivnosti u slučaju prekoračenja dozvoljenih vrijednosti, kontrolne sale pogona KP-4 i KP-6 su povezane on-line vezom s mjernim postajama na način da su im dostupne minutne vrijednosti mjerenja koncentracija sumporovog dioksida i sumporovodika.

### **Sustavi za otkrivanje opasnih tvari u zraku**

Sukladno Rješenju o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša (KLASA: UP/I-351-03/12-02/151, URBROJ: 517-06-2-2-13-22, od:14.5.2014; Prilog br. 55), u Rafineriji nafte Sisak provodi se kontinuirano praćenje emisija u zrak iz nepokretnih izvora. Sukladno zakonskoj regulativi, praćenje se provodi na velikim izvorima:

- ispušni procesne peći H-6101 postrojenja Atmosferske destilacije
- ispušni kotlova K-1 i K-2 Energane (zajednički ispušni),

a mjere se: CO, NO, SO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, čestice, protok dimnih plinova i temperatura.

Podaci se bilježe putem automatskog sustava za kontinuirano bilježenje, pohranjivanje, obradu izmjerenih vrijednosti i prijenos podataka do centralne jedinice. Rezultati kontinuiranog mjerenja iskazuju se kao polusatne i dnevne srednje vrijednosti.

Za svaku onečišćujuću tvar, koja je obuhvaćena mjerenjem, trenutne vrijednosti masenih koncentracija preračunavaju se na jedinicu volumena suhih ili mokrih otpadnih plinova pri standardnim uvjetima. Na temelju preračunatih trenutnih vrijednosti masenih koncentracija izračunavaju se polusatne srednje vrijednosti. Polusatne srednje vrijednosti preračunavaju se na referentni volumni udio kisika u otpadnim plinovima. Iz svih važećih polusatnih srednjih vrijednosti za svaki dan se izračunava dnevna srednja vrijednost. Sustav je on-line vezom spojen sa Agencijom za zaštitu okoliša (AZO).

Osim toga, u RN Sisak se jednom godišnje provode pojedinačna mjerenja emisija u zrak iz svih nepokretnih izvora. Mjerenja provodi vanjska ovlaštena tvrtka, a mjere se CO, NO<sub>2</sub>, toplinski gubici, dimni broj, ukupna praškasta tvar, H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub>, stupanj emitiranja sumpora, O<sub>2</sub>, temperatura otpadnog plina, tlak otpadnog plina te brzina i protok otpadnog plina.

### **Sustavi za otkrivanje opasnih tvari u kanalizaciji/ispustima u površinske i podzemne vode**

U Knjizi objedinjenih uvjeta zaštite okoliša (dio Rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša (KLASA: UP/I-351-03/12-02/151, URBROJ: 517-06-2-2-13-22, od:14.5.2014; Prilog br. 55) propisano je redovito uzorkovanje i ispitivanje sastava otpadnih voda putem ovlaštenog laboratorija primjenom referentnim metoda ispitivanja u skladu sa zakonskom regulativom. U skladu s tim, u RN Sisak šest puta godišnje određuju se sljedeći analitički pokazatelji u otpadnim vodama na ispustima 1, 2, 3 i 4 (označeno na Prilogu br. 55 Rješenja):

- temperatura
- pH vrijednost
- suspendirana tvar
- BPK<sub>5</sub>
- KPK
- mineralna ulja
- fenoli
- lakohlapivi aromatski ugljikovodici.

Na ispustu 5 istom dinamikom određuju se sljedeći analitički pokazatelji:

- BPK<sub>5</sub> i
- KPK.

Osim toga, u rafinerijskomlaboratoriju se svakodnevno prate analitički parametri na ispustima 1, 2, 3 i 4.

### **Sustavi za dojavu i otkrivanje prisutnosti zapaljivih/eksplozivnih tvari**

Postupak izgradnje, ispitivanja i održavanja sustava vatrodjave i plinodetekcije koji se provodi u Rafineriji nafte Sisak propisan je zakonskom regulativom. Postupak započinje izradom izvedbenog projekta kojeg izrađuje ovlaštenu projektant. Nakon toga slijedi izgradnja novog sustava ili rekonstrukcija postojećeg. Ovlaštenu projektant radi projekt izvedenog stanja. Ovlaštenu ispitivač radi prvo ispitivanje novog/rekonstruiranog sustava (traži projekt izvedenog stanja i sve ostale dozvole – građevinsku, uporabnu itd.). Ovlaštenu ispitivač mora biti treća strana prilikom prvog ispitivanja - netko tko nije sudjelovao u izgradnji/rekonstrukciji sustava i nije vlasnik sustava. Izvještaj o prvom ispitivanju se trajno pohranjuje. Slijede periodički servisi i ispitivanja. Nakon prvog ispitivanja ispitivač ne mora biti treća strana.

Uvijek mora biti dostupan projekt izvedenog stanja i izvještaj o prvom ispitivanju. Periodički servis i ispitivanja bi trebala biti dva puta godišnje, ali se uvjerenje o ispitivanju radi jednom godišnje.

Popis sustava vatrodojave u RNS:

- Vatrogasnica 1 (KP-1, KP-3, Dorada 1)
- KP-2
- KP-4
- KP-5
- Kotao NGP
- Vatrogasnica 2 (KP-6, 7, Dorada 2, KAL, PSA jedinica, AC punilište)
- Trafostanica TS-14
- Energana 2 (automatsko gašenje)
- Otpadne vode KP-6
- HDS FCC benzina
- SRU
- Izomerizacija
- JANAF
- Mjerna postaja Galdovo
- Rekompresijska stanica KP-4
- Rekompresijska stanica KP-6
- KAL (automatsko gašenje)

Popis sustava plinodetekcije u RNS:

- Kotao NGP
- HDS FCC benzina
- SRU
- Izomerizacija
- Vatrogasnica 2 (Dorada 2 i KP-6)
- Energana 2
- KAL
- Rekompresijska stanica KP-4
- Rekompresijska stanica KP-6.

### **Sustav za praćenje pristupa i otkrivanje neovlaštenog ulaza**

U Rafineriji nafte Sisak je 2008. godine postavljeno 30 nadzornih kamera u svrhu praćenja pristupa i otkrivanja neovlaštenog ulaza, no one trenutno nisu u funkciji. Kontrola se odvija pomoću ranije spomenutih zaštitarskih usluga.

### III.B. Opis procesa, ponajprije načina rada, a gdje je primjenjivo uzeti u obzir raspoložive informacije o najboljim praksama

Rafinerijski procesi se mogu podijeliti na primarne i sekundarne procese. Primarni procesi su oni kojima se pri preradi nafte ne mijenjaju ni veličina ni struktura prisutnih ugljikovodika, a čine ih jedinične operacije: destilacije, apsorpcije, adsorpcije, desorpcije, ekstrakcije, kristalizacije, itd.

Sekundarni procesi su konverzijski procesi, odnosno procesi u kojima dolazi do pretvorbe prisutnih ugljikovodika radi povećanja udjela pojedinih, ekonomičnijih proizvoda, te radi povećanja njihove kvalitete, najčešće promjenom kemijskog sastava. Glavna namjena konverzijskih procesa je pretvorba proizvoda višeg u proizvode nižeg vrelišta. Tipični konverzijski procesi su: krekiranje, alkilacija, izomerizacija, oligomerizacija i reformiranje.

U sljedećoj tablici mogu se vidjeti osnovna postrojenja RNS s pripadajućim kapacitetima te godinom izgradnje:

Procesna jedinica	Projektant	Projektni kapacitet, t/g	Min kapacitet, t/d	Max kapacitet, t/d
HDS plinskog ulja i koking benzina	UOP	258.000	390	970
Koking	UOP	266.400	630	800
Reforming benzina	UOP	679.320	1.000	2.000
Atmosferska destilacija	FW	4.000.000	7.200	11.500
Vakuum destilacija	UOP	850.000	1.840	2.555
FCC - Fluid katalitički krekning	UOP	468.198	960	1.500
Bitumen	BP	330.000	240	1.000
HDS FCC benzina	Axens	267.572	400	800
Spliter reformata	UOP	400.000	600	1.200
SRU - Sulphur recovery unit (Amin/Claus)	Technip KTI	21.450		65
NHT	UOP	158.000	222	480
Penex - Izomerizacija	UOP	255.000	430	772

Preradbeni procesi u Rafineriji nafte Sisak su podijeljeni u 3 cjeline:

- Kombinirano postrojenje 4 (KP-4),
- Kombinirano postrojenje 6 (KP-6),
- Kombinirano postrojenje 7 (KP-7).

#### KOMBINIRANO POSTROJENJE 4 (KP-4)

##### HDS benzina / Reforming benzina (Unifining /Platforming) – sekcija 301

- a) HDS benzina (Hidroobrada- Hidrodesulfurizacija stabiliziranog benzina) je proces selektivne katalitičke hidrogenacije sumpornih, dušikovih i kisikovih spojeva benzinske frakcije C85-185, kod umjereno visokih temperatura i tlakova, u cilju uklanjanja katalitičkih otrova iz šarže za Platforming.

Postrojenje HDS-a benzina priprema benzin za katalitičko reformiranje u cilju zaštite katalizatora reforminga. Iz sirovine koja je smjesa benzina dna splitera sa Atmosferske destilacije i hidroobrađenog koking benzina, se putem hidroobrade preko HDS katalizatora uklanjaju sumpor, dušik, olefini, kisik i metali (Pb,As) koji su štetni za platinski katalizator reforminga. Proizvod Unifininga benzina može sadržavati maksimalno 0.5 mg/kg sumpora i dušika i kao takav ide direktno na proces katalitičkog reformiranja. U procesu se koristi vodik s ciljem uklanjanja sumpornih spojeva odnosno poboljšanja kvalitete međuprodukata i gotovih proizvoda u skladu sa traženim normama. Sumpor se uklanja zbog osjetljivosti katalizatora na sumpor kod daljnjih procesa dorade. Uklanjanje sumpora iz benzina za procese izomerizacije i katalitičkog reforminga je potpuno. Za proces hidrodesulfurizacije koristi se uglavnom katalizator na bazi kobalt-molibden na glinici kao nosiocu. Projektni kapacitet HDS-a benzina je 689.643 t/g.

b) Reforming benzina (Katalitički reforming) je proces selektivnog katalitičkog reformiranja niskooktanskog benzina u visooktanski, uz pomoć katalizatora i prisutnost vodika, na relativno visokim temperaturama i tlakovima. Dobiveni reformat upotrebljava se za namješavanje motornih benzina ili kao poluproizvod čijom daljnjom preradom na tzv. Spliteru na KP-7 se dobivaju komponente (sa smanjenim sadržajem benzena) za namješavanje motornih benzina i sirovine za petrokemijsku industriju.

Zadatak procesa katalitičkog reforminga je povećanje oktanskog broja benzina koji je na ulazu u proces relativno nizak (IOB=40-60) i nije pogodan za namješavanje motornih benzina. Sam naziv procesa katalitički reforming ukazuje na promjene oblika kemijskih spojeva koji se nalaze u sirovini do kojih dolazi kemijskim reakcijama u nazočnosti katalizatora, pri temperaturi od 510°C i tlaku od 24 bara. Osnovni proizvod reforminga je visooktanski benzin reformat (IOB=100) čija je minimalna konverzija 75 % mas. Od ostalih produkata najvažniji je plin bogat vodikom koji služi kao sirovina za sve procese obrade vodikom u rafineriji. Na reformingu se još proizvodi i ukapljeni naftni plin koji se šalje na obradu te loživi rafinerijski plin.

Projektni kapacitet Reforminga je 679.320 t/g.

**PSA (sekcija 8001)**(pressure swing adsorbtion) - proces za pročišćavanje vodika temelji se na kapacitetu adsorbensa da adsorbira više nečistoća kod visokog parcijalnog tlaka plinske faze, nego kod nižeg. Vodik se adsorbira u vrlo malim količinama, ali vrlo visoke čistoće. Projektni kapacitet PSA je 8.160 Nm<sup>3</sup>/h.

**Cijepanje ukapljenog naftnog plina (sekcija 8001)** je sekcija koja je projektirana za obradu ukapljenog naftnog plina katalitičkog reforminga u čijem sastavu postoji određena količina suhog plina koja se uklanja na deetanizeru kako bi UNP bio unutar specifikacije.

#### **Koking / Kalcinator (sekcije 5100 / 5200)**

Koking (Delayed koking) je polukontinuirani proces termičkog krekiranja teških ostataka pri preradi nafte s ciljem dobivanja lakših komponenti i produkata. Koristi se u svrhu dobivanja većeg iscrpka na laganim destilatima obzirom na ulaznu sirovinu (teški ostatak nafte). Proizvodi Kokinga su:

- ukapljeni naftni plin
- benzin

- lako plinsko ulje
- teško plinsko ulje
- koks

Svi produkti se šalju na daljnju obradu radi povećanja njihove komercijalne vrijednosti. Projektni kapacitet Kokinga je 266.400 t/g.

Kalcinacija je konačna obrada zelenog koksa na visokim temperaturama, pri čemu se iz koksa uklanjaju vlaga i hlapive materije te mu se mijenja struktura i elementarni sastav. Kalcinacija je proces sušenja, desikacije i grafitizacije koksa.

**HDS plinskog ulja (sekcija 5300)** je sekcija na kojoj se obrađuje lako plinsko ulje sa Koking postrojenja. U reaktoru se na katalizatoru u prisustvu vodika, pri visokoj temperaturi (330-390°C) i tlaku (50 bar) uklanjaju sumpor, dušik, olefini, kisik i metali (Pb,As) kako bi proizvodi bili u skladu sa specifikacijom. Osnovni proizvod je unificirano plinsko ulje koje miješanjem sa odsumporenim dizel gorivom sa sekcije 500 daje Eurodizel gorivo Euro V kvalitete.

Kao nusprodukt reakcija hidrodosulfurizacije razvija se sumporovodik koji se ispušta iz sekcije zajedno sa suhim plinom i usmjerava na obradu (Amin /Claus). Kisele vode se usmjeravaju u sustav za prikupljanje kiselih voda na KP-2, odakle se usmjeravaju na striper kiselih voda na KP-6.

Projektni kapacitet HDS-a plinskog ulja je 50.183 t/g.

**Plinsko koncentracijska sekcija – odvajanje plinova (sekcija 5400)** je sekcija čija je svrha uklanjanje svih težih ugljikovodika od propana i većeg dijela propana iz koking plinskog toka te odvajanje tekućeg naftnog plina od butana.

**HDS plinskog ulja i koking benzina (Sekcija 500)** je proces koji se koristi za doradu proizvoda s ciljem zadovoljenja traženih normi po pitanju kvalitete. Postrojenje je projektirano za preradu smjese koking benzina (do maks. 15% mas u smjesi) i SR dizel goriva s atmosferske destilacije. U reaktoru se na katalizatoru u prisustvu vodika, pri visokoj temperaturi (330-390°C) i tlaku (50 bar) uklanjaju sumpor, dušik, olefini, kisik i metali (Pb,As) kako bi proizvodi bili u skladu sa specifikacijom. Osnovni proizvodi su Eurodizel gorivo Euro V kvalitete te odsumporeni koking benzin koji se usmjerava na stabilizaciju atmosferske destilacije i/ili u sirovinski spremnik sekcije Platforminga kako bi mu se povećao oktanski broj.

Kao nusprodukt reakcija hidrodosulfurizacije razvija se sumporovodik koji se ispušta iz sekcije zajedno sa suhim plinom i usmjerava na obradu (Amin /Claus).

U sklopu sekcije također se nalazi i sustav za prikupljanje kiselih voda sa sekcija. Kisele vode se usmjeravaju na striper kiselih voda na KP-6.

Projektni kapacitet HDS-a plinskog ulja i koking benzina je 258.000 t/g.

**Baklja KP-4 (sekcija 2000)** - Sistem sakupljana plinova i para riješen je tako da su svi ispusni i sigurnosni ventili povezani na glavni vod baklje. Baklja mora stalno gorjeti da spriječi izlazak zapaljivih i štetnih ugljikovodika koji bi kasnije mogli doći na tlo. U normalnom radu sekcija na baklji izgaraju plinovi nižeg tlaka od sustava loživog plina. Na vrh baklje dodaje se kontinuirano i vodena para koja omogućuje bezdimno izgaranje plinova. Na vrhu baklje nalaze se pilot plamenici na kojima izgara loživi plin i koji osiguravaju spaljivanje dolazećih plinova iz sustava baklje. Maksimalni kapacitet baklje projektiran je za izgaranje plinovitih

ugljikovodika u slučaju ekscenih situacija (propuštanje sigurnosne armature, nestanak električne energije ili havarija postrojenja).

U sklopu starog dijela rafinerije KP-4 nalazi se procesna baklja koja služi za prihvatanje svih plinova i para iz svih sekcija tog dijela rafinerije.

Kapacitet baklje je 3.942 t/g plina.

**Sekcija Rekompresijska stanica – FGRS na KP-4/2** – pri radu procesnih postrojenja u Rafineriji nafte Sisak iz procesnih regulacijskih ventila dolazi do kontinuiranog ispuštanja kiselih plinova (plinovi koji sadrže H<sub>2</sub>S). Kiseli plinovi čiji je tlak dovoljno visok, tj. tlak iznad 5 bar(g), direktno se uvode u sabirni vod kiselih plinova koji vodi u Jedinicu za izdvajanje sumpora (SRU).

Rafinerijski kiseli plinovi čiji je tlak niži od 5 bar(g) ne mogu se direktno uvesti u sabirni vod kiselih plinova i uvode se u sustave baklji na kojima se spaljuju. Nakon spaljivanja kiselih plinova na bakljama dimni plinovi koji se ispuštaju u okoliš sadrže SO<sub>2</sub> koji onečišćuje okoliš. Namjena izgradnje Rekompresijske stanice je da se plinovi koji izgaraju na baklji oduzimaju iz sustava baklje, kompromiraju na tlak 5 barg i uvode u sabirni vod kiselih plinova koji vodi u jedinicu za odsumporavanje (SRU).

**Sekcija Blowdown sustav(KP-4)** – ima funkciju da kondenzira smjesu pare i uljne pare koje napuštaju koksne komore D-5102A/B (S-5100) za vrijeme parenja i za vrijeme hlađenja vodom. Za vrijeme ove aktivnosti ugljikovodici se stripiraju napuštaju unutrašnji koksni sloj i odlaze na novu blowdown kolonu T-5105 N. Ova kolona je snabdjevena s tuš podovima i recirkulacionim sustavom quench ulja za uklanjanje teških ugljikovodika. Parna faza s vrha kolone odlazi u vršnu posudu iz koje se kompresorom C-5111N plin vraća na S-5100 te dalje ide na obradu na S-5400. Kisela voda se usmjerava na striper kiselih voda na KP-6. Kondenzirani ugljikovodici iz dna kolone T-5105N se vraćaju na S-5100 ili u rafinerijski sustav slopa. U sklopu projekta CBD obuhvaćeno je i stavljanje pod zapor dušika sustava slopa KP-4/2, zapor TK-5101 i zapor posude D-5308 na S-5300.

## **KOMBINIRANO POSTROJENJE 6 (KP-6)**

**Atmosferska destilacija (sekcija 6100)** predstavlja proces primarne prerade sirove nafte, koja se zagrijavanjem na određenoj temperaturi i tlaku razdvaja, na osnovu različitoga vrelišta, na sljedeće frakcije:

- ukapljeni naftni plin (UNP)
- plin i primarni benzin - odlazi na obradu na sekciju stabilizacije,
- teški benzin - nakon dodatne obrade (uklanjanje sumpornih spojeva) može biti komercijalno gorivo za mlazne motore (iz nisko sumporne nafte) ili komponenta za dizel goriva,
- petrolej - nakon obrade (uklanjanje sumpornih spojeva) može biti rasvjetni ili motorni petrolej kao komercijalna roba ili komponenta za dizel goriva,
- laka plinska ulja - komponenta za dizel goriva.
- teška plinska ulja - sirovina za katalitički krekning (FCC), komponenta za namješavanje loživog ulja lakog LUL,
- atmosferski ostatak (laki ostatak nafte) - sirovina za Koking i Vakum, ako je iz domaće smjese nafte, a ako je iz uvozne nafte, onda je sirovina za Vakum destilaciju, odnosno Bitumen ili komponenta za namješavanje loživog ulja.



Projektni kapacitet atmosfenske destilacije je 4.000.000 t/g.

Sirova nafta prolazi kroz odsoljivač, radi procesa odsoljavanja, nakon čega se zagrijava i odlazi u kolonu gdje pod uvjetima atmosfenskog tlaka i temperature oko 355°C (ovisno o vrsti nafte) dolazi do frakcionacije na više komponenti tj. destilata, koji se kasnije dodatno obrađuju na drugim postrojenjima s ciljem dobivanja više vrijednih proizvoda tražene kakvoće.

Produkti atmosfenske destilacije su primarni benzin, teški benzin, petrolej, lako plinsko ulje (LPU), teško plinsko ulje (TPU) i atmosferski ostatak (AO).

Daljnjom obradom primarnog benzina dobiva se lož plin (vrh apsorbira), ukapljeni naftni plin (UNP) (vrh stabilizatora) te depentanizirani benzin (dno splitera) i lagani benzin C5--75 (vrh splitera). Vrh splitera se usmjerava na Merox benzina. Dno splitera može biti usmjereno kao sirovina za HDS benzina te kao komponenta za primarni benzin. UNP može biti usmjeren na obradu na Merox UNP ili na PKS. Lož plin može biti usmjeren u sistem lož plina. Teški benzin (TB) može biti usmjeren u mlazno gorivo kad se prerađuje domaća nisko sumporna nafta, a u dizelsko gorivo kad se prerađuje uvozna visoko sumporna nafta. Petrolej može biti usmjeren kao komponenta za dizel gorivo. LPU može biti usmjereno kao komponenta za dizel gorivo. TPU može biti usmjeren kao komponenta za loživo ulje i sirovina za FCC. AO služi kao sirovina za Vakuum destilaciju, Koking KP-4/4 i kao loživo ulje. Zadatak Merox-a je da uklanja sumporovodik i merkaptane iz laganog benzina vrha splitera KP-6. Sumporovodik se uklanja pranjem sa 10° Be NaOH, a merkaptani se prevode oksidacijom u disulfide i dekantiranjem izdvoje. Postotak uklanjanja sumpora je 99,4%. Obrađeni benzin služi za namješavanje motornih benzina i primarnog benzina. Disulfidi se spajaju u vakuum peći ili inicineratoru.

### **Fluid katalitički krekning / Plinsko koncentracijska sekcija (sekcije 6400 i 6500)**

Fluid katalitički krekning (FCC) je postrojenje namijenjeno za krekiranje teških uljnih šarži (teška plinska ulja) u lakše i vrednije produkte (benzin, UNP) uz pomoć katalizatora na relativno visokim temperaturama.

FCC je projektiran za preradu plinskih ulja niske vrijednosti u visokovrijedne produkte. Proces se sastoji u cijepanju većih (težih) ugljikovodika na lakše ugljikovodike uz prisustvo zeolitnog katalizatora i odgovarajuće temperature. Katalizator FCC nije fiksiran u reaktoru, nego se nalazi u fluidiziranom sloju koji stalno cirkulira i koji se neprestano regenerira. Svakodnevno se u proces dodaje svježi katalizator. Sirovina je atmosfersko teško plinsko ulje, vakuum lako i teško plinsko ulje i teško plinsko ulje s kokinga. Produkti katalitičkog krekninga su katalitički benzin, katalitičko lako plinsko ulje, dekantirano ulje i plin. Koks na katalizatoru koji je nestao kao produkt FCC se spaljuje u regeneratoru. Katalitički benzin i plin odlaze na obradu na plinsko koncentracijsku sekciju, PKS.

Katalitičko plinsko ulje služi za namješavanje loživih ulja. Dekantirano ulje služi kao komponenta za namješavanje sirovine za koking i za lož ulja.

Projektni kapacitet FCC-a je 468.198 t/g.

Plinsko koncentracijska sekcija je projektirana za obradu plina i benzina iz FCC i UNP-a s atmosfenske destilacije. Cilj procesa je uklanjanje metana i etana iz UNP-a, stoga se kao produkti javljaju suhi plin (C1/C2), UNP i stabilizirani krek benzin. Suhi plin odlazi u rafinerijski sistem loživog plina, ukapljeni naftni plin odlazi na DEA i Merox UNP-a, a krek benzin na Merox FCC benzina.

**Vakuum destilacija (sekcija 6300)** je proces prerade atmosferskog ostatka nafte pod sniženim tlakom uz visoku temperaturu, s ciljem maksimalnog iscrpka teških plinskih ulja, koja služe kao sirovina za fluid katalitički kreking. Zbog rada pod vakuumom moguće je laki ostatak frakcionirati kod nižih temperatura. Produkti nakon destilacije su:

- lako i teško vakuum plinsko ulje,
- crni destilat i
- vakuum ostatak.

Lako i teško vakuum plinsko ulje su sirovina za proces FCC, crni destilat je komponenta za teško loživo ulje, a vakuum ostatak je sirovina za bitumen, a također može biti i za loživo ulje. Plin dobiven krekiranjem ugljikovodika se spaljuje u vakuum peći. Glavna zadaća vakuumske destilacije je maksimalni iscrpak vakum plinskih ulja uz minimalni potrošak energije odnosno tlak u kolonima biti što niži.

Projektni kapacitet Vakuum destilacije je 850.000 t/g.

**HDS FCC benzina (sekcija 6900)** je postrojenje projektirano za obradu FCC benzina koji dolazi izravno iz debutanizera s FCC postrojenja. Sumporni spojevi se uklanjaju u struji vodika, uz prisustvo katalizatora, s ciljem dobivanja komponente za namješavanje benzina Euro V.

Namjena postrojenja je duboka hidrodosulfurizacija FCC benzina do sadržaja ukupnog sumpora <20 ppm m/m, uz gubitak oktanskog broja  $\Delta IOB < 1,5$  u obrađenom produktu. FCC benzin je jedan od ključnih komponenti, s obzirom na količinu, za proizvodnju motornih benzina.

Projektni kapacitet HDS-a FCC benzina je 267.572 t/g.

**Merox LRS benzina (sekcija 6200)** je postrojenje od kojeg se trenutno koriste samo kolona T-6203 i posuda D-6203 te je usko povezana sa sekcijom 6700.

**DEA i Merox UNP-a (sekcija 6700)** je postrojenje projektirano za obradu UNP-a sa plinsko koncentracijske sekcije PKS i Atmosferske destilacije. Na PKS postoji mogućnost primanja UNP-a sa FCC i Atmosferske destilacije, međutim plin sa Atmosferske destilacije može se direktno usmjeravati na Merox postrojenje. Dietanolamin (DEA) služi za uklanjanje sumporovodika iz UNP-a dok se merkaptani uklanjaju merox procesom. Merkaptani se ekstrahiraju sa NaOH 20° Be. Obrađeni UNP se odvodi u skladišni prostor.

Lužina se regenerira na dijelu sekcije 6200 namijenjenom za regeneraciju lužine te se nakon regeneracije lužina vraća u proces na sekciju 6700. Dio sekcije 6200 više nije u funkciji zbog toga što se laki primarni benzin nakon što je izgrađeno postrojenje Izomerizacije više ne obrađuje na sekciji 6200.

Godine 2014. izvedena je mogućnost usmjeravanja UNP-a s Koking postrojenja na Merox postrojenje, Atmosfersku destilaciju ili na PKS.

Projektni kapacitet postrojenja je 1400.00 t/g.

**Bitumen (sekcija 6800)** je postrojenje za proizvodnju bitumena koje je projektirano za proizvodnju dvije vrste bitumena (BIT-20/30 i BIT-160/220) iz vakum ostatka. Proces se zasniva na propuhivanju zraka kroz sirovinu pri čemu dolazi do oksidacije i dobivanja bitumena željene kvalitete. Otpadni plin iz reaktora se spaljuje u inicineratoru. Iz dobivenog bitumena se namješavanjem dobivaju ostale gradacije bitumena. Mogu se proizvoditi sljedeće gradacije bitumena: BIT-200, 130, 60, 45 i 25.

Projektni kapacitet Bitumena je 330.000 t/g.

**Incinerator (sekcija 2201)** služi za spaljivanje otpadnih plinova koji se pojavljuju na rafinerijskim postrojenjima.

**Sustav gravitacijskog slopa (sekcija 3400)** služi za prihvatanje nafte i naftnih derivata iz postrojenja u slučaju poremećaja ili normalne obustave, ukoliko pumpe ne mogu ispumpati medij pa se tekući ugljikovodici slobodnim padom prazne iz postrojenja. Za prihvatanje slopa predviđena su četiri podzemna namjenska spremnika. Teški i laki slop s primarnih procesnih jedinica ispumpavaju se u najbliži spremnik sirovine, dok se teški i laki slop sa sekundarnih procesnih jedinica ispumpavaju u spremnik slopa sekundarnih procesnih jedinica.

**Blow-down sustav (sekcija 3500)** je postrojenje projektirano za prihvatanje 60 m<sup>3</sup>/h sirove nafte iz odsoljivača. Sustav se koristi u slučaju neželjenog porasta tlaka u odsoljivačima kako bi se otvorili sigurnosni ventili u vodovima prema posudi blow-down i na taj način omogućilo pražnjenje odsoljivača. Ohlađeni i kondenzirani produkti u posudi gravitacijom se odvođuju u posude slopa, a voda se otpušta u kanalizaciju.

**Obrada kiselih voda (sekcija 3800)** je postrojenje koje je projektirano za uklanjanje H<sub>2</sub>S i NH<sub>3</sub> iz izlaznih tokova kiselih voda s atmosferske destilacije, vakuum destilacije, FCC i baklje. Kiseli plinovi se spaljuju u incineratoru.

**Neutralizacija otpadne lužine (sekcija 3900)** je postrojenje koje je namijenjeno za neutralizaciju otpadne lužine svih rafinerijskih tokova. Neutralizacija se sastoji u konverziji hidroksida i sulfida u karbonate i bikarbonate, uz oslobađanje fenola i merkaptana iz otpadne lužine. Neutralizacija se odvija diskontinuirano s dimnim plinovima nastalim u regeneratore FCC-a koji sadrži ugljični dioksid. Izlazni plinovi se spaljuju u incineratoru.

**Sustav loživog ulja (sekcija 3200)** je namijenjen za prijem, skladištenje, pripremu za loženje i dovod pripremljenog goriva do potrošača goriva. Sekcija sadrži sistem za manipuliranje gorivom za potrebe procesnih peći i sistem za Energanu II.

Sistem za loženje procesnih peći na KP-6 - Loživo ulje za loženje procesnih peći na KP-6 dolazi do postrojenja u spremnik R-3201 te se pumpama transportira do procesnih peći H-6101, H-6301, H-6801 i KP - 7.

Sistem loženja kotlova u Energana II - Vakuum ostatak se dovodi iz vakuum kolone i za potrebe Energane KP-6 skladišti u spremniku R-3201 B iz kojega se pumpama transportira do potrošača.

## **KOMBINIRANO POSTROJENJE 7 (KP-7)**

**SRU (Amin / Claus)-sekcija 9300** je postrojenje koje obrađuje kiseli loživi plin koji nastaje u proizvodnom procesu. Obradom kiselog loživog plina sa otopinom MDEA izdvaja se H<sub>2</sub>S koji kemijskim reakcijama u termičkom i katalitičkom reaktoru prelazi u tekući sumpor. U prvoj fazi normalni kapacitet je 34,5 t/dan tekućeg sumpora, a projektni 65 t/dan tekućeg sumpora.

**Amin (Obrada otpadnog loživog plina)** - Prilikom prerade nafte i njenih poluproizvoda nastaju otpadni plinovi ("kiseli loživi plin") koji se koriste za loženje procesnih peći.

Sumporovodik se uklanja pomoću otopine amina iz otpadnih plinova da bi se isti mogli spaljivati u procesnim pećima kao "slatkiloživi plin". Oslobođeni sumporovodik odlazi u postrojenje za dobivanje elementarnog sumpora.

Proces za dobivanje sumpora (Claus) - Sirovina za dobivanje elementarnog sumpora je sumporovodik dobiven obradom plinova s aminom. Claus proces za dobivanje sumpora temelji se na djelomičnom izgaranju sumporovodika u sumporov dioksid i daljnjoj reakciji pri čemu nastaje elementarni sumpor i voda. Kiseli plin s postrojenja za obradu plina aminom koji u sebi sadrži više od 75%  $H_2S$  preko posude za odvodnjavanje odlazi u Claus peć. Stehiometrijsku količinu zraka za spaljivanje  $1/3 H_2S$  u  $SO_2$  osigurava zračni kompresor. Zrak i kiseli plin miješaju se u vrućoj atmosferi Clausove peći gdje izgara  $H_2S$  i stvara elementarni S. Vruća atmosfera za početak reakcije oksidacije u Claus peći, odnosno za postizanje minimalnih temperatura za uvođenje kiselog plina na spaljivanje ( $800\text{ }^{\circ}C$ ), postiže se spaljivanjem loživog plina. Loživi plin iz sustava loživog plina uvodi se pomoću posude za otkapljivanje na plameniku Claus peć. U Claus peći postiže se oko 70%-tna konverzija  $H_2S$  u elementarni sumpor. Procesni plin iz Claus peći ulazi u bojler i ohladi se na oko  $280^{\circ}C$ , pri čemu se kondenzira najveća količina stvorenog sumpora. Iz Claus peći preko Claus reaktora i sifonskih preljeva sumpor odlazi u kolektor sumpora. U reaktorima se nastavljaju reakcije tijekom kojih se stvara sumpor u prisutnosti katalizatora na bazi  $Al_2O_3$ . Ovaj katalizator posebno je pogodan za hidrolizu karbonilsulfida, COS i ugljik disulfida,  $CS_2$  spojeva koji neminovno nastaju pri spaljivanju u Claus peći zbog prisutnosti ugljikovodika u šarži. Pri tom se stvara  $H_2S$  koji dalje reagira sa  $SO_2$  stvarajući elementarni sumpor. Sav izdvojen tekući sumpor preko sifonskih preljeva i kolektora odlazi u posudu za otplinjavanje radi isplinjavanja zaostalih plinova i preko nje u podzemni spremnik tekućeg sumpora koji je blanketiran dušikom. Procesni plinovi odlaze u incinerator na sagorijevanje i dalje kao dimni plinovi u dimnjak.

Projektni kapacitet Clausa je 11.385 t/g.

**Izomerizacija (sekcija 11100/11200)** predstavlja procese izomerizacije nisko oktanskih n-pentana i n-heksana u visokooktanski izopentan i izoheksan koji se rabe za namješavanje motornih benzina. Benzin vrha atmosferske destilacije i koking benzin se prvo čisti od otrova za Penex katalizator na NHT-u, a zatim se vrši Izomerizacija na Penex reaktorima.

#### NHT

U prvoj fazi sirovina za NHT su C5 i C6 ugljikovodici vrha splitera atmosferske destilacije te koking benzina. U drugoj fazi bit će i MildHydrocracker naphtha. U reakciji s vodikom uklanja se sumpor, dušikovi spojevi, spojevi kisika i metali, te vrši zasićenje olefina. Sirovina koja se spaja s recirkulirajućim vodikom preko izmjenjivača i peći ulazi u reaktor. Zatim produkt sa dna reaktora preko izmjenjivača sirovine i zračnog hladnjaka ide u separator iz kojega tekuća faza ide u striper kolonu čije dno ide na DIP kolonu. Uvjeti na NHT reaktoru su 25 barg i  $345^{\circ}C$ .

#### Penex

U 1. fazi sirovina za Penex je vrh splitera platformata koji ide u deheptanizer kolonu gdje se na dnu dobiva tok bogat benzenom, avrh se spaja s tokom sa NHT-a i de u DIP kolonu. U drugoj fazi u slučaju kada radi sulfolan proces sirovina za deheptanizer je rafinatsa sulfolana. Vrh deheptanizera ide u DIP kolonu a dno se šalje na Doradu. U svim slučajevima dno DIP-a ide preko sušionikasirovine u penex reaktore gdje se dobivaju od ravnolančanih ugljikovodika razgranati C5 i C6 ugljikovodici koji idu u stabilizer kolonugdje se uklanjaju nastali plinovi. Dno stabilizera ide u DIH kolonu čiji se produkti vrha i dna spajaju s vrhom DIP kolone i kaoizomerat idu na Doradu, a bočni tok DIH-a se vraća na Penex reaktore.

Kao rektant u rektore penex-a dodaje se vodik 65% volpreko sušionika. Uvjeti na reaktorima Penex-a su 117°C i 34 barg.

Projektni kapacitetet NHT-a je 17,5 t/h, a PENEX-a 30 t/h.

**Spliter reformata (sekcija 8100)** je sekcija čija je svrha uklanjanje benzena iz benzina platformata koji služi za namješavanje benzina europske kvalitete po Euro IV normi.

**Sustav baklji i lož plina (sekcija 3100/3300)** je projektiran za maksimalno opterećenje rafinerijskih plinova i para koje se mogu pojaviti u slučaju prestanka rada jednog od dva nezavisna izvora električne energije. Sistem sakupljanja plinova i para riješen je tako da su praktički svi ispusni i sigurnosni ventili povezani na glavni vod baklje. Baklja mora stalno gorjeti da spriječi izlazak zapaljivih i štetnih ugljikovodika koji bi kasnije mogli doći na tlo.

Sistem baklje sačinjavaju 4 baklje, dvije procesne baklje, jedna za kisele plinove (visok sadržaj H<sub>2</sub>S, visok sadržaj metanola i octene kiseline za DMT) i jedna za gorenje plinova niskog pritiska iz aromatskog kompleksa.

Kapacitet baklje je 6.914 t/g plina.

**Glavna sabirna cijev baklje (procesne):**

Glavna sabirna cijev sakuplja sve količine plinova i para koja se oslobađaju putem sigurnosnih ventila u toku normalnog rada procesa kao i u slučaju poremećaja izuzev plinova koji se upućuju na baklju kiselih plinova. Na granici svakog postrojenja na mjestu spajanja procesnih vodova na glavni postavljeni su ventili kao i mjesta za sljepice radi mogućnosti izolacije svakog procesnog voda.

**Sabirna cijev za kisele plinove:**

Plinovi koji imaju velik sadržaj sumporovodika ili nekih drugih korozivnih supstanci upućuju se se sa postrojenja posebnim vodom na baklju za spaljivanje kiseli plinova. Cijela dužina cjevovoda je grijana vodenom parom i izolirana da se smanji kondenzacija vodene pare koja bi dovela do povećanja korozije.

**Odvajač kondenzata:**

Odvajač kondenzata D-3101 osigurava uklanjanje tekuće faza stvorene bilo kondenzacijom plinova u glavnoj sabirnoj cijevi ili propuštanjem tekuće faze sa sigurnosnih ventila. Na donjem dijelu posude nalazi se jedan cilindrični dodatak koji se momentalno napuni tekućinom u slučaju ulaza tekućine u posudu. Kada nivo naraste iznad dozvoljenog, alarm obavijesti operatera koji pokreće slop pumpu P-3101 i ispumpa u slop ili pusti paru u posudu pa se tekućina ispari. U slučaju da nivo tekućine poraste iznad nivoa tog cilindra i počne plaviti posudu, nivo regulator aktivira ventil na vodu parne turbine P-3101. Pumpa radi za sve vrijeme dok se sva tekućina ne isprazni u slop.

**Kompresor lož plina:**

U sistem baklji uključen je i kompresor lož plina C-3101 čija funkcija sastoji u povratu lož plina koji iz sistema preko regulacionog ventila konstanto ulazi u glavnu sabirnu cijev baklje. Izdvojeni plin se komprimira i vraća u sistem lož plina. Na usisu kompresora C-3101 se nalazi posuda za odvajanje kondenzata D-3101 koja uklanja svu tekućinu iz plinova prije ulaska u kompresor i vraća je u odvajač kondenzata baklje D-3101. Regulacija kompresora je automatska, to jest u slučaju niskog tlaka u glavnom vodu baklje isključuje kompresor iz rada. U slučaju poremećaja aktiviraju se siguronosni ventili procesnih postrojenja, poraste tlak u glavnom sabirnom vodu baklje što automatski uključuje kompresor.

#### Posuda s vodenim zaporom:

Posuda sa vodenim zaporom D-3101 obavlja dvije funkcije. Primarno je da raspoređuje tok plina u dvije odvodne cijevi prema procesnim bakljama. Porast tlaka u posudi D-3102 uzrokovan aktiviranjem sigurnosnih ventila na postrojenjima uslijed poremećaja prenosi se na nivo vode koji se polako spušta i time automatski otvara ispusne cijevi prema procesnoj baklji F-3101 A te na taj način omogućuje prolaz plina na baklju. Uslučaju većeg poremećaja dolazi do još jačeg porasta tlaka što uzrokuje daljnje smanjenje nivoa vode te otvaranje drugog otvora preko koje plinovi odlaze na baklju F-3101 B. Cijela je posuda izolirana protiv smrzavanja. Sekundarna funkcija posude sa vodenim zaporom sastoji se u sprečavanju usisa zraka preko baklje u glavni vod štobi dovelo do stvaranja eksplozivne smjese u sistemu.

#### Sabirna posuda za kisele vode:

Podzemna betonska posuda TK-3101 sakuplja vode drenirane iz posude D-3102 kao i sa ostalih dijelova sistema baklji na kojima je moguće onečišćavanje vode sa sumporovodikom iz plinova za spaljivanje. U posudi TK-3101 nalazi se pumpa P-3102 koja automatski pomoću regulatora nivoa prebacuje vodu u striper kiselih voda koji je lociran van područja baklje. Injektiranje kondenzata u ovu jamu provodi se zbog sprečavanja smrzavanja.

#### Generator inertnog plina:

Generator inertnog plina A-3101 predviđen je za stvaranje inertnog plina koji će se upotrijebiti kao zaporni plin na svim bakljama. Inertni se plin dovodi do svake baklje prigušnicom što osigurava svakoj baklji min. količinu plina koja je potrebna za sigurnost rada.

#### Baklja F-3101 A (bezdimna):

To je baklja koja je projektirana da izgori 50% projektiranog opterećenja baklje iz glavnog voda. Baklja ima predviđen plinski zapor smješten blizu vrha baklje kompletiran unutarnjim pregradama i drenažom koji kada se propuhuje inertnim plinom ili loživim plinom osigurava zaštitu protiv uvlačenja zraka u sistem baklje i povrat plamena pod gorionik baklje. Gorionik radi miješajući paru i zrak sa gorivim plinom prije izgaranja. Dotok pare do vrha kontroliran je "FLARSCAN" dimnim kontrolnim sistemom. Sistem obuhvaća četiri detektorske glave i jednu kompenzatorsku jedinicu za korekciju temp. okoline. Detektorske glave smještene su oko gorionika i mjere snagu zračenja bilo kojega plamena. Sistem podešava protok pare u gorionik prema izmjerenom intenzitetu koji je u ovisnosti o sastavu ugljikovodika u plinu koji izgara.

#### Baklja F-3101 B (dimna):

Ova baklja je projektirana da radi za opterećenje koje prelazi 50% projektiranog kapaciteta glavnog voda, a može biti zamjena i baklji F-3101 A ako je ova u remontu.

#### Baklja za spaljivanje kiselih plinova F-3102:

Projektirana je za spaljivanje svih plinova koji imaju visok sadržaj H<sub>2</sub>S ili druge korozivne spojeve.

#### Baklja niskog tlaka:

Projektirana je da primi pare i plinove sa sulfolan i parex jedinice s aromatskog kompleksa. Dušik koji izlazi sa tih postrojenja djeluje kao zaporni medij no ipak je predviđena i upotreba inertnog plina.

Komandna ploča za električno paljenje baklje:

Ploča je projektirana da regulira sve pilote plamenika i automatski ponovo pali pilote koji su se ugasil. Alarm se nalazi i u kontrolnoj sali na lokalnoj ploči. Moguće je i ručno paljenje i može se upotrijebiti mimo automatskog sistema.

## Dorada i manipulacija

Dorada i manipulacija zauzima važno mjesto u Sektoru Proizvodnje, jer manipulira prispjelom sirovinom, međuproduktima i gotovim produktima. Osnovni zadatak je optimiranje kvalitete produkata prema zadanim standardima ili posebnim zahtjevima kupaca. Troškovi proizvodnje zadržavaju se na minimalnoj veličini, a doradom se dobiju produkti koji odgovaraju standardima.

Djelatnosti Dorade i manipulacije su:

- prijem sirovine i njena distribucija na preradbena postrojenja
- prijem međuprodukata sa postrojenja i njihova dorada u komercijalne produkte
- skladištenje i otprema komercijalnih produkata.

Dorada i manipulacija organizirana je kao:

- Instalacija I (stara Rafinerija) – kapacitet 32.000 m<sup>3</sup> skladišnog prostora
- Instalacija II (Čret) – kapacitet 875.780 m<sup>3</sup> skladišnog prostora

## PRIJEM SIROVINE

Domaća nafta se doprema sa Slavonskih polja (Beničanci) i iz Moslavine (Stružec). Slavonska nafta doprema se riječnim putem rijekom Savom do Luke Crnac ili auto cisternama do Stručca, a otud se zajedno sa moslavačkom naftom doprema naftovodom do RNS. Za prijem i skladištenje domaće nafte koriste se spremnici R-210, R-802, i R-804 koji se nalaze u krugu RNS te R-51103 koji se nalazi na Terminalu-JANAF.

Uvozna visokosumporna ruska nafta (R.E.B) se doprema od Virja do RNS naftovodom i skladišti u spremniku R-51101 i R-51102 na Terminalu-JANAF. Uvozna niskosumporna nafta Azeri se doprema tankerima do Terminala JANAF na Krku (Omišalj) te se zatim doprema naftovodom do Terminala JANAF (Sisak) u spremnik R-51102 ili R-51103. Nafta se iz spremnika do primarnih jedinica doprema slobodnim padom, a moguća je i manipulacija preko pumpe na Terminalu-JANAF. U spremnicima nafta stoji nekoliko dana. Voda se zbog veće specifične težine izdvoji na dnu spremnika i drenira prije nego što se nafta šalje na pogon za preradu.

## SKLADIŠNI PROSTOR

Skladišni prostor se sastoji od većeg broja spremnika različitog kapaciteta, namjene, izvedbe i oblika.

Osnovni tipovi spremnika su:

- rezervoari s nepomičnim krovom – u njih se uglavnom skladište teže hlapivi mediji (plinska ulja, loživa ulja, aromati itd.) i oni rade pod atmosferskim tlakom
- rezervoari s plivajućim krovom – služe za skladištenje lako hlapivih medija (nafta, benzin isl. )
- plinske kugle – u njih se pod tlakom većim od atmosferskog spremaju vrlo hlapivi mediji poput UNP-a.

## NAMJEŠAVANJE KOMERCIJALNIH PROIZVODA

### Ukapljeni naftni plin

Ukapljeni naftni plin se, nakon uspostave linija, prima u plinske kugle. Ukoliko kvaliteta plina koji ide s postrojenja zadovoljava, plin se može namješavati u svim omjerima. Ukapljeni naftni plin dolazi s KP-4/4, KP-4/5 i KP-6. Butan se kao gotov proizvod dobiva s postrojenja KP-4. Butan se koristi kao komponenta za namješavanje motornih benzina, a njegova primarna funkcija jest podizanje vrijednosti tlaka para.

### Primarni benzin

Primarni benzin (PB) kao komercijalni proizvod dobiva se iz hidroobrađenog lakog benzina - produkta NHT-a. Ponekad se dodaje i benzen koncentrat koji je produkt dna deheptanizera. Ukoliko je zadovoljena kvaliteta proizvoda primarni benzin se predaje Logistici i otprema. Zbog različitih kapaciteta dnevne prerade nafte i rada sekundarnih jedinica, omjeri raspoloživih komponentata su različiti. Nakon namješavanja i kontrole proizvod postaje komercijalan i može seisporučiti na tržište.

### Motorni benzini Euro V ( EUROSUPER BS 95)

U tijeku pripreme proizvoda u spremniku moguća je kontrola zbog eventualne korekcije kvalitete i količine pojedinih komponentata. Nakon što je proizvod pripremljen u spremniku mora zadovoljiti kvalitetu prema odgovarajućoj normi. Ako proizvod dobije status "K" otprema se na tržište.

### Dizelska goriva (EURODIZEL BS ) i LU EL

Dizelska goriva se pripremaju prema važećem standardu i ugovornim specifikacijama. Ovisno o tehnološkom modelu rada procesnih jedinica, za namješavanje koristimo sljedeće komponente: teški benzin, lako plinsko ulje, petrolej, lako vakuum plinsko ulje, lako katalitičko ulje (plava boja). Namješavanje LU EL vrši se na isti način kao i dizelskog goriva, samo što se tijekom pripremanja komponenti u spremnik, istovremeno dozira i sredstvo za označavanje (boja + marker).

### Loživa ulja

Namješavanje loživih ulja obavlja se na osnovu raspoloživih komponentata čija kvaliteta i količina ovise o vrsti nafte koja se prerađuje i tehnološkom modelu rada rafinerije. Za namješavanje loživih ulja koriste se sljedeće komponente:

- teško plinsko ulje
- laki ostatak
- lako vakuum plinsko ulje
- teško vakuum plinsko ulje
- vakuum ostatak
- lako katalitičko plinsko ulje
- dekantirano ulje
- koking teško plinsko ulje.



**PROSTORI ZA SKLADIŠTENJE, PRIVREMENO SKLADIŠTENJE, RUKOVANJE SIROVINAMA, PROIZVODIMA I OTPADOM**

Predviđeni kapaciteti i tehnička karakterizacija skladišnog prostora za skladištenje i rukovanje sirovinama i proizvodima prikazana je u sljedećoj tablici:

Predviđeni kapacitet	Tehnička karakterizacija
35.700 m <sup>3</sup>	<p>Grupe rezervoara R-11/12/13/14/24/28/33/41/82/85/86/87/101 Rezervoari su na starom dijelu RNS-a, a ne koriste se R-11/12/13/14/24/28. Spremnici su čelični, vertikalni, cilindrični, s fiksnim krovom, izgrađeni prema standardu API 650. Oko spremnika izgrađeni su zemljani radovi – tankvane.</p>
57.000 m <sup>3</sup>	<p>Grupe rezervoara R- 202/203/204/206/207/208/209/210 Spremnici su čelični, vertikalni, cilindrični, s fiksnim krovom, izgrađeni prema standardu API 650. Oko spremnika izgrađeni su zemljani radovi – tankvane.</p>
70.000 m <sup>3</sup>	<p>Grupe rezervoara R- 300/301/302/303/304/305/306/307/308/309 Spremnici su čelični, vertikalni, cilindrični, s fiksnim krovom, izgrađeni prema standardu API 650. Oko spremnika izgrađeni su zemljani radovi – tankvane.</p>
40.000 m <sup>3</sup>	<p>Grupe rezervoara R-405/406/407/408 Spremnici su čelični, vertikalni, cilindrični, s plivajućim krovom, izgrađeni prema standardu API 650. Oko spremnika izgrađeni su zemljani radovi – tankvane.</p>
60.000 m <sup>3</sup>	<p>Grupe rezervoara R-409/410/411/412 Spremnici su čelični, vertikalni, cilindrični, s fiksnim krovom, izgrađeni prema standardu API 650. Oko spremnika izgrađeni su zemljani radovi – tankvane.</p>
20.000 m <sup>3</sup>	<p>Grupe rezervoara R – 501/502 Spremnici su čelični, vertikalni, cilindrični, s plivajućim krovom, izgrađeni prema standardu API 650. Oko spremnika izgrađeni su zemljani radovi – tankvane</p>
20.000 m <sup>3</sup>	<p>Grupe rezervoara R- 503/504 Spremnici su čelični, vertikalni, cilindrični, s fiksnim krovom, izgrađeni prema standardu API 650. Oko spremnika izgrađeni su zemljani radovi – tankvane.</p>
80.000 m <sup>3</sup>	<p>Grupe rezervoara R-701/702/706/707 Spremnici su čelični, vertikalni, cilindrični, s fiksnim krovom, izgrađeni prema standardu API 650. Oko spremnika izgrađeni su zemljani radovi – tankvane.</p>
30.000 m <sup>3</sup>	<p>Grupe rezervoara R-703/704/705 Spremnici su čelični, vertikalni, cilindrični, s plivajućim krovom, izgrađeni prema standardu API 650. Oko spremnika izgrađeni su zemljani radovi – tankvane.</p>
110.000 m <sup>3</sup>	Grupe rezervoara

	R-801/802/803/804 Spremnici su čelični, vertikalni, cilindrični, s plivajućim krovom, izgrađeni prema standardu API 650. Oko spremnika izgrađeni su zemljani radovi – tankvane.
108.000 m <sup>3</sup>	Grupe rezervoara R-901/902/903/904 Spremnici su čelični, vertikalni, cilindrični, s fiksnim krovom, izgrađeni prema standardu API 650. Oko spremnika izgrađeni su zemljani radovi – tankvane.
240.000 m <sup>3</sup>	Grupe rezervoara R-51101/51102/51103 Spremnici su čelični, vertikalni, cilindrični, s plivajućim krovom, izgrađeni prema standardu API 650. Oko spremnika izgrađeni su zemljani radovi – tankvane.
27.100 m <sup>3</sup>	Grupe rezervoara A-1/2/3/4/5/6 Spremnici su čelični, vertikalni, cilindrični, s plivajućim krovom, izgrađeni prema standardu API 650. Oko spremnika izgrađeni su zemljani radovi – tankvane.
12.000 m <sup>3</sup>	Grupe rezervoara R-39101/39102 Spremnici su čelični, vertikalni, cilindrični, s fiksnim krovom, izgrađeni prema standardu API 650. Oko spremnika izgrađeni su zemljani radovi – tankvane.
4.080 m <sup>3</sup>	Grupe rezervoara - D-14/15/16/17/18/23 Sfere
2 X 222 m <sup>3</sup>	Spremnici tekućeg sumpora

## SKLADIŠTE KEMIKALIJA

Rafinerija nafte Sisak ima natkriveno skladište kapaciteta 600 m<sup>2</sup> u kojem se skladište:

- sredstva za sprečavanje taloženja organskih i anorganskih tvari, te mogućih začepjenja unutar procesne opreme,
- sredstva za neutralizaciju,
- inhibitori procesa korozije,
- deemulgatori, antipjenići, depresanti i aditivi,
- sredstva za sprječavanje rasta broja mikroorganizma i za njihovo održavanje u određenim granicama,
- sredstva za sprječavanje pojave mikrobiološke korozije,
- sredstva koja suspendirane tvari održavaju u lebdećem stanju,
- sredstva za proces biološke obrade uz intenzivno djelovanje mikroorganizama (otpadne vode),
- sredstva za čišćenje i odmašćivanje koja se koriste za čišćenje i odmašćivanje procesne opreme, pranje zauljenih i zamašćenih površina oko procesne opreme i spremnika, te uklanjanje razlivenog ulja nafte i bitumena s radnih površina,
- sredstva za uklanjanje hrđe i taloga, produkata korozije, te oksidnih i karbonatnih taloga s procesne opreme.

## PRIJEM SIROVINA I OTPREMA DERIVATA

Prijem sirovine se odvija naftovodom i teglenicama, dok se otprema derivata odvija cestovnim i željezničkim putem. Kapaciteti i tehnička karakterizacija navedeni su u sljedećoj tablici:

Predviđeni kapacitet	Tehnička karakterizacija
kapacitet utovara od 90-240 m <sup>3</sup> /h kapacitet utovara 30 t/h kapacitet utovara 30 t/h (po stazi)	<b>Cestovni transport</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auto punilište PJ Terminal Sisak - otprema derivata autocisternama</li> <li>• Auto punilište PJ Terminal Sisak - otprema ukapljenog naftnog plina UNP-a autocisternama</li> <li>• Auto punilište PJ Terminal Sisak – otprema bitumena</li> <li>• Auto punilište – otprema koksa -vrši se sa deponija KP-4 vaganjem na auto vagi, koks se otprema kupcu.</li> </ul>
MM1 kapacitet 60-100 m <sup>3</sup> /h  MM 3 kapacitet 174 m <sup>3</sup> /h  MM 1 kapacitet od 100 do 240 m <sup>3</sup> /h  MM 2 kapaciteta 240 m <sup>3</sup> /h  MM 5 kapaciteta 30 m <sup>3</sup> /h MM 6 kapaciteta 90 m <sup>3</sup> /h	<b>Željeznički transport</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manipulativno mjesto -MM 1- doprema</li> <li>• MM 2- doprema – istovar aditiva na 1 istakačkom mjestu</li> <li>• MM 3- doprema – istovar Eurodizela na 14 istakačkih mjesta</li> <li>• MM 6 – KP 6- doprema - istovar lož ulja na jednom istakačkom mjestu</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manipulativno mjesto - MM 1 -otprema</li> <li>• MM 2 – otprema- utovar LU na 10 utakačkih mjesta,</li> <li>• MM 4 – otprema- utovar kalciniranog koksa na 5 utovarnih mjesta slobodnim padom- utovar zelenog koksa na 3 utovarna mjesta utovareno utovarivačem/kranom</li> <li>• MM 5 – otprema- utovar UNP na 2 utakačka mjesta</li> <li>• MM 6 – otprema- utovar bitumena na jednom utakačkom mjestu</li> </ul>
	<b>Transport teglenicama- Luka Crnac</b> Na rijeci Savi južno od Siska izgrađena je luka za prihvat i iskrcaj sirove nafte iz riječnih teglenica, te za ukrcaj proizvoda u riječne teglenice. Instalacija za istovar nafte i pumpanje u spremnike Sektora RNS se koristi, dok instalacija za ukrcaj derivata nije dulje vrijeme korištena. Otprema bijele robe teglenicama provodi se preko tri mjerne utovarne linije cjevovodima od □10" koji su spojeni sa rezervoarima u Sektoru RNS-a. Teglenicama se može otpremiti PB-primarni benzin, BMB Eurosuper 95 BS i DG/EDG BS.

## **OBRADA I ZBRINJAVANJE OTPADA**

### **Privremeno odlagalište neopasnog otpada**

Neopasan otpad proizveden u Rafineriji nafte Sisak (staro željezo, otpadno drvo), odlaže se na privremenoj deponiji neopasnog otpada (lokacija iza rezervoara R-39101 i R-39102 uz ogradu prema grupi rezervoara 900) do preuzimanja otpada od strane ovlaštenog skupljača / obrađivača. Površina privremenog odlagališta je 3.000 m<sup>2</sup>.

### **Privremeno odlagalište zauljenog otpadnog materijala-tehnološka jama KP-4**

Za potrebe privremenog skladištenja zauljenog otpadnog materijala (odlaganja fluida u akcidentnim situacijama) u RNS je 1985. godine izgrađena tzv. "Tehnološka jama" pravokutnog oblika, dimenzija 30 X 30 metara i dubine 8 metara, s konusnim suženjima prema dnu jame. Unutarnje stjenke jame su obložene nepropusnim slojem gline, zbog sprečavanja odlaska ugljikovodika i procijeđene vode u podzemne vode. Prihvatni volumen jame se procjenjuje na 7.000 m<sup>3</sup> medija.

Zbog praćenja kvalitete podzemne vode, tj. praćenja nepropusnosti glinenog sloja, kraj jame su instalirana dva piezometra za uzorkovanje.

"Tehnološka jama" je osigurana ogradom i nasipom da se spriječi prelijevanje, a zbrinjavanje zauljenog otpadnog materijala se obavlja kroz uslugu tvrtke ovlaštene po nadležnom ministarstvu.

Zauljeni otpadni materijal iz rafinerijskog procesa se zbrinjava na instaliranom postrojenju ovlaštene ugovorne tvrtke RIJEKATANK uz "Tehnološku jamu" KP-4. Sirovine koje ulaze u proces separacije ulje-voda-krutina su zauljeni otpadni materijali koji potječu uglavnom iz spremnika sirovenafte, skladišnih spremnika poluproizvoda i gotovih proizvoda, procesa otpadnih voda, te iz API separatora. Zauljeni muljevi i zauljeni otpad su u osnovi mješavine triju faza: krute tvari, vode, ulja.

Postrojenje je projektirano kao centrifugalno separacijsko postrojenje, te se obrada otpada obavlja kroz više stupnjeva filtracije, obradom na dekanter centrifugi, te inertizacijom ostatka otpada solidifikacijom u reaktoru. Kapacitet postrojenja je 7 m<sup>3</sup>/h uz osigurani prihvrat od 200 m<sup>3</sup> zauljenog otpada.

Izvođač, postrojenje i oprema zadovoljavaju sve zahtjeve propisa RH i interne propise INA, d.d. za obavljanje djelatnosti skupljanja, prijevoza, obrade i zbrinjavanja otpada.

### **Privremeno odlagalište zauljenog otpadnog materijala- bazen rotacijske peći na KP-6**

Otpadni muljevi (mulj iz API separatora, mulj iz separatora otpadnih voda, muljevi kao posljedica remonta i čišćenja postrojenja i kanalizacijskog sustava) se privremeno skladište u bazenu rotacijske peći koji je dio postrojenja za spaljivanje otpada. Bazen rotacijske peći je izgrađen sukladno svim zakonskim odredbama odnosno standardima privremenih skladišta za prihvrat i odlaganje opasnog otpada. Pristup bazenu je osiguran zaštitnom ogradom, a isti je pod kontrolnim nadzorom djelatnika na postrojenju otpadne vode KP-6. Prihvatni volumen bazena je 700 m<sup>3</sup>.

## **Ispuštanje i obrada otpadnih plinova**

Kiseli plinovi bogati H<sub>2</sub>S-om sa svih postrojenja obrađuju se na sekciji SRU otopinom amina (uklanjanje H<sub>2</sub>S-a). Oslobođeni H<sub>2</sub>S odlazi u postrojenje za dobivanje elementarnog sumpora (Claus). Nastaje tzv. slatki loživi plin (bez H<sub>2</sub>S-a) koji služi kao gorivo na rafinerijskim pećima i kotlovima.

Otpadni plinovi sa neutralizacije, meroxa i bitumena spaljuju se na incineratoru H-2201.

Osim toga, RN Sisak ima 2 sustava baklji koje kao sigurnosni sustav mogu istovremeno primiti opterećenje otpuštenih plinova kod poremećaja sa svih rafinerijskih postrojenja. Baklja KP-4 nalazi se na starijem dijelu pogona dok se sustav baklji KP-6 nalazi na novijem dijelu pogona.

Detaljniji opis, koji uključuje karakteristične uvjete procesa i način rada nalazi se u Prilogu br.55 Tehnološki procesi u RNS.

## **Informacije o najboljim praksama**

U Rafineriji nafte Sisak je 2012. godine provedena detaljna analiza postrojenja s obzirom na najbolje raspoložive tehnike (NRT) i razine emisija povezane sa NRT te su u skladu s tim identificirani programi poboljšanja. Analizu je provodila ovlaštena tvrtka Ecoina d.o.o., a rađena je u svrhu ishoda *Objedinjenih uvjeta zaštite okoliša za Rafineriju nafte Sisak* (Okolišna dozvola). Detaljna analiza nalazi se u dokumentu *Zahtjev za utvrđivanje Objedinjenih uvjeta zaštite okoliša postojećeg postrojenja INA – Industrija nafte d.d. Sektor Rafinerija nafte Sisak*.

### III.C. Opis opasnih tvari

#### III.C.1. Popis opasnih tvari

Redni broj	Opasna tvar	CAS broj
1.	UNP	68476-40-4
2.	Benzini	86290-81-5
3.	Kerozini	64742-81-0; 8008-20-6
4.	Plinska ulja	68334-30-5
5.	Teška loživa ulja	68553-00-4; 68476-33-5

Tablica 4. Popis opasnih tvari u postrojenju RNS (konačni proizvodi)

Sigurnosno – tehnički listovi navedenih opasnih tvari nalaze se u Prilogu br. 57.


#### III.C.1.1. Utvrđivanje opasnih tvari: kemijski naziv, CAS broj, naziv po IUPAC nomenklaturi, oznake upozorenja

##### 1) UNP

Naziv proizvoda	<b>UKAPLJENI NAFTNI PLIN PROPAN - BUTAN SMJESA</b>
Kemijski naziv proizvoda	Ugljikovodici, C3-4
Kemijska formula	-
EC broj	270-681-9
CAS broj (karakterističan broj već otkrivenih tvari po međun. popisu Chemical Abstract Service)	68476-40-4
REACH reg.br.	01-2119486557-22-0009
Odgovarajuća primjena oznaka za označavanje svojstava opasnih tvari:	<p>Piktogram opasnosti:</p> <p>GHS04      GHS02</p> <p><u>Oznaka opasnosti:</u> Opasnost</p> <p><u>Oznake upozorenja (H):</u> H220 Vrlo lako zapaljivi plin. H280 Sadrži stlačeni plin; zagrijavanje može uzrokovati eksploziju.</p> <p><u>Oznake obavijesti (P):</u> P102 (Samo ako je dostupno u maloprodaji): Držati izvan dohvata djece. P210 Čuvati odvojeno od iskre i otvorenog plamena. – Ne pušiti. P377 Požar zbog istjecanja plina: ne gasiti ako nije</p>


	<p> moguće sasigurnošću zaustaviti istjecanje.  P381 Ukloniti sve izvore paljenja ukoliko je to moguće sigurno učiniti.  P410+  P403 Zaštititi od sunčevog svjetla. Skladištiti na dobro prozračenom mjestu. </p>
--	---

## 2) Benzini

Naziv proizvoda	BEZOLOVNI MOTORNI BENZINI
Kemijski naziv proizvoda	Ugljikovodici, C4-12
Kemijska formula	-
EC broj	Benzin: 289-220-8 Benzen: 200-753-7 MTBE (tert-butil-metil-eter): 216-653-1 Toluen: 203-625-9 n-heksan: 203-777-6
CAS broj (karakterističan broj već otkrivenih tvari po međun.popisu Chemical Abstract Service)	Benzin: 86290-81-5 Benzen: 71-43-2 MTBE (tert-butil-metil-eter): 1634-04-4 Toluen: 108-88-3 n-heksan: 110-54-3
REACH reg.br.	Benzin: 01-2119471335-39-0091 Benzen: - MTBE: 01-2119452786-27-xxxx Toluen: - n-heksan: -
Odgovarajuća primjena oznaka za označavanje svojstava opasnih tvari:	<p>Piktogram opasnosti:</p>  <p>GHS02    GHS07    GHS08</p> <p><u>Oznaka opasnosti:</u> Opasnost</p> <p><u>Oznake upozorenja (H):</u>  H224 Vrlo lako zapaljiva tekućina i para.  H315 Nadražuje kožu.  H340 Može izazvati genetska oštećenja.  H350 Može uzrokovati rak.  H361d Sumnja na mogućnost štetnog djelovanja na nerođeno dijete.  H373 Može uzrokovati oštećenje organa tijekom produljene ili ponavljane izloženosti.</p> <p><u>Oznake obavijesti (P):</u>  P101 Ako je potrebna liječnička pomoć pokazati spremnik ili naljepnicu.  P102 Čuvati izvan dohvata djece.</p>


	<p>P201 Prije uporabe pribaviti posebne upute.</p> <p>P210 Čuvati odvojeno od topline, vrućih površina, iskri, otvorenih plamena i ostalih izvora paljenja. Ne pušiti.</p> <p>P233 Čuvati u dobro zatvorenom spremniku.</p> <p>P280 Nositi zaštitne rukavice/zaštitno odijelo/zaštitu za oči/zaštitu za lice.</p>
--	---

### 3) Kerozini

Naziv proizvoda	<b>GORIVO ZA MLAZNE MOTORE JET A-1</b>
Kemijski naziv proizvoda	Ugljikovodici, C4-12
Kemijska formula	Kerozin (petrolej); Kerozin (petrolej), hidrodesulfuriziran
EC broj	265-184-9 (hidrodesulfurizirani kerozin) 232-366-4 (kerozin)
CAS broj (karakterističan broj već otkrivenih tvari po međun.popisu Chemical Abstract Service)	64742-81-0 (hidrodesulfurizirani kerozin) 8008-20-6 (kerozin)
REACH reg.br.	01-2119462828-25-0070 (hidrodesulfurizirani kerozin) 01-2119485517-27-0092 (kerozin)
Odgovarajuća primjena oznaka za označavanje svojstava opasnih tvari:	<p>Piktogram opasnosti:</p>  <p>GHS02 GHS08 GHS07 GHS09</p> <p><u>Oznaka opasnosti:</u> Opasnost</p> <p><u>Oznake upozorenja (H):</u>  H226 Zapaljiva tekućina i para.  H315 Nadražuje kožu.  H304 Može biti smrtonosno ako se proguta i uđe u dišni sustav.  H336 Može izazvati pospanosti ili vrtoglavicu.  H411 Otrovno za vodeni okoliš s dugotrajnim učincima.</p> <p><u>Oznake obavijesti (P):</u>  P102 Držati izvan dohvata djece.  P210 Čuvati odvojeno od topline/iskre/otvorenog plamena/vrućih površina. – Ne pušiti  P280 Nositi zaštitne rukavice/zaštitno odijelo/zaštitu za oči/zaštitu za lice.  P301 +  P310 AKO SE PROGUTA: Odmah nazvati CENTAR ZA KONTROLU OTROVANJA ili liječnika.  P331 NE izazvati povraćanje.  P501 Odložiti sadržaj/spremnik u skladu s nacionalnim propisima.</p>





#### 4) Plinska ulja

Naziv proizvoda	<b>PLINSKO ULJE LAKO</b>	
Kemijski naziv proizvoda	Goriva, dizel	
Kemijska formula	-	
EC broj	269-822-7	
CAS broj (karakterističan broj već otkrivenih tvari po međun.popisu Chemical Abstract Service)	68334-30-5	
REACH reg.br.	01-2119484664-27-0114	
Odgovarajuća primjena oznaka za označavanje svojstava opasnih tvari:	<p>Piktogram opasnosti:</p>  <p>GHS02      GHS08      GHS09      GHS07</p> <p><u>Oznaka opasnosti:</u> Opasnost</p> <p><u>Oznake upozorenja (H):</u>  H226 Zapaljiva tekućina i para.  H304 Može biti smrtonosno ako se proguta i uđe u dišni sustav.  H315 Nadražuje kožu.  H332 Štetno ako se udiše.  H351 Sumnja na moguće uzrokovanje raka.  H373 Može uzrokovati oštećenje organa tijekom produljene ili ponavljane izloženosti.  H411 Otrovno za vodeni okoliš s dugotrajnim učincima.</p> <p><u>Oznake obavijesti (P):</u>  P210 Čuvati odvojeno od topline/iskre/otvorenog plamena/vrućih površina. – Ne pušiti.  P261 Izbjegavati udisanje magle/pare/aerosola.  P280 Nositi zaštitne rukavice/zaštitno odijelo/zaštitu za oči/zaštitu za lice.  P301  +310 AKO SE PROGUTA: Odmah nazvati CENTAR ZA KONTROLU OTROVANJA ili liječnika.  P331 NE izazivati povraćanje.  P501 Odložiti sadržaj/spremnik u skladu s nacionalnim propisima.</p>	

#### 5) Teška loživa ulja

Naziv proizvoda	<b>LOŽIVA ULJA</b>	<b>VAKUUM PLINSKO ULJE</b>
Kemijski naziv proizvoda	Loživo ulje, br. 6	Ostatno loživo ulje
Kemijska formula	-	-

EC broj	271-384-7	270-675-6
CAS broj (karakterističan broj već otkrivenih tvari po međun.popisu Chemical Abstract Service)	68553-00-4	68476-33-5
REACH reg.br.	01-2119489962-20-0004	01-2119474894-22-0087
Odgovarajuća primjena oznaka za označavanje svojstava opasnih tvari:	<p>Piktogrami opasnosti:</p>  <p>GHS07      GHS08      GHS09</p> <p><u>Oznaka opasnosti:</u> Opasnost</p> <p><u>Oznake upozorenja (H):</u>  H350 Može izazvati rak (kod udisanja).  H332 Štetno ukoliko se udahne.  H361 Sumnja na moguće štetno djelovanje na plodnost ili mogućeg štetnog djelovanja na nerođeno dijete.  H373 Može uzrokovati oštećenja organa tijekom produljene ili ponavljane izloženosti.  H410 Vrlo otrovno za vodeni okoliš s dugotrajnim učincima.  EUH066 Ponavljano izlaganje može prouzročiti sušenje ili pucanje kože.</p> <p><u>Oznake obavijesti (P):</u>  P201 Prije upotrebe pribaviti posebne upute.  P260 Ne udisati pare.  P273 Izbjegavati ispuštanje u okoliš.  P281 Nositi propisanu osobnu zaštitnu opremu.  P308+  P313 U SLUČAJU izloženosti ili sumnje na izloženost: zatražiti savjet/pomoć liječnika.  P501 Odložiti sadržaj/spremnik u skladu s nacionalnim propisima.</p>	<p>Piktogram opasnosti:</p>  <p>GHS07      GHS08      GHS09</p> <p><u>Oznaka opasnosti:</u> Opasnost</p> <p><u>Oznake upozorenja (H):</u>  H332 Štetno ako se udiše.  H350 Može uzrokovati rak (kod udisanja).  H361 Sumnja na moguće štetno djelovanje na plodnost ili mogućnost štetnog djelovanja na nerođeno dijete.  H373 Može uzrokovati oštećenje organa tijekom produljene ili ponavljane izloženosti.  H410 Vrlo otrovno za vodeni okoliš, s dugotrajnim učincima.  EUH066 Ponavljano izlaganje može prouzročiti sušenje ili pucanje kože.</p> <p><u>Oznake obavijesti (P):</u>  P201 Prije uporabe pribaviti posebne upute.  P260 Ne udisati pare.  P273 Izbjegavati ispuštanje u okoliš.  P281 Nositi propisanu osobnu zaštitnu opremu.  P308+  P313 U SLUČAJU izloženosti ili sumnje na izloženost: Zatražiti savjet/pomoć liječnika.  P501 Odložiti sadržaj/spremnik u skladu s nacionalnim propisima.</p>

### III.C.1.2. Najveća količina opasne tvari koja jest ili bi mogla biti prisutna na lokaciji

U tablici 5. nalaze se maksimalne količine opasnih tvari koje mogu biti prisutne na lokaciji Rafinerije nafte Sisak. Potrebno je naglasiti da se navedene količine odnose na zapremninu spremnika koji su projektirani za primarnu preradu nafte od 4.000.000 t, dok je prosjek prerade zadnje 3 godine bio 800.000 t.

Tablica 5. Maksimalna količina opasnih tvari

Redni broj	Opasna tvar	Ukupna količina, m <sup>3</sup>	CAS broj
1.	UNP	4.080	68476-40-4
2.	Benzini	197.124	86290-81-5
3.	Kerozini	10.187	64742-81-0; 8008-20-6
4.	Plinska ulja	187.708	68334-30-5
5.	Teška loživa ulja	165.808	68553-00-4; 68476-33-5

### III.C.1.3. Kapacitet (maksimalni kapacitet spremnika i sl.)

U tablici 6. nalaze se maksimalne očekivane količine opasnih tvari po spremnicima (maksimalni kapaciteti spremnika).

Tablica 6: Maksimalni kapaciteti spremnika

Lokacija u RNS	Oznaka spremnika	Naziv opasne tvari	Maksimalni volumen spremnika (m <sup>3</sup> )	Maksimalna količina (t)
Dorada II	D-14	UNP	420	231
Dorada II	D-15	UNP	420	231
Dorada II	D-16	UNP	420	231
Dorada II	D-17	UNP	420	231
Dorada II	D-18	butan	1.200	690
Dorada II	D-23	UNP	1.200	661
<b>UNP</b>			<b>4.080</b>	<b>2.276</b>
KP-6	D-6104 A	nafta	220	183
KP-6	D-6104 B	nafta	220	183
KP-5	R-106	nije u upotrebi	500	0
Dorada II	R-210	nafta Slavonija	10.500	9.215
JANAF	R-51101	smjesa domaće nafte	80.000	66.448
JANAF	R-51102	smjesa domaće nafte	80.000	66.448
JANAF	R-51103	smjesa domaće nafte	80.000	66.448
Dorada II	R-802	nafta Moslavina	30.000	24.840
Dorada II	R-803	nafta	30.000	24.918
Dorada II	R-804	nafta Moslavina	30.000	24.840
Dorada II	R-39101	slop primarni	5.000	4.299

Dorada II	R-39102	slop primarni	5.000	4.299
Dorada II	R-801	slop primarni	20.000	17.197
<b>NAFTA</b>			<b>371.440</b>	<b>309.319</b>
KP-5	R-103	teški primarni benzin	500	374
KP-5	R-104	hidroobr benzin	1.000	754
Dorada II	R-300	BMB EURO BS 95	10.000	7.394
Dorada II	R-301	BMB EURO BS 95	10.000	7.394
Dorada II	R-303	teški reformat	5.500	4.594
Dorada II	R-305	BMB EURO BS 98	10.000	7.407
Dorada II	R-306	BMB EURO BS 95	10.000	7.394
Dorada II	R-307	BMB EURO BS 98	5.000	3.704
Dorada II	R-308	teški reformat	5.000	4.176
Dorada II	R-405	hidroobrađ FCC benzin	10.000	7.324
Dorada II	R-406	lagane benz komponente	10.000	6.415
Dorada II	R-407	hidroobrađ FCC benzin	10.000	7.324
Dorada II	R-408	teški reformat	10.000	8.353
Dorada II	R-501	lagane benz komponente	10.000	6.415
Dorada II	R-502	teški reformat	10.000	8.353
Dorada II	R-503	teški reformat	10.000	8.353
Dorada II	R-703	teški primarni benzin	10.000	7.473
Dorada II	R-704	teški primarni benzin	10.000	7.473
Dorada II	R-705	teški primarni benzin	10.000	7.473
Dorada II	A-1	benzen koncentrat	6.000	4.782
Dorada II	A-2	benzen koncentrat	6.000	4.782
Dorada II	A-3	sirovina za NHT	5.500	3.626
KP-7	V-1	reformat	1.770	1.407
KP-7	V-8	sirovina za NHT	490	323
KP-7	V-9	sirovina za NHT	491	323
Dorada II	R-304	izvan upotrebe	5.500	4.070
Dorada II	R-309	organsko otapalo	5.000	3.939
KP-7	V-2	slop FCC	1.126	834
KP-7	V-7	slop FCC	1.123	832
KP-7	V-10	slop FCC	281	208
KP-7	V-11	slop FCC	280	207
KP-7	V-12	slop FCC	282	209
KP-7	V-13	slop FCC	282	209
Dorada II	R-302	MTBE	5.500	4.095
KP-4	R-102	sirovina za HDS PU	500	409
<b>BENZINI</b>			<b>197.124</b>	<b>148.400</b>
Dorada II	R-203	Eurodizel BS plavi	5.000	4.159
Dorada II	R-204	Euro LU EL	5.000	4.154
Dorada II	R-206	Eurodizel BS plavi	4.200	3.493
Dorada II	R-207	Euro LU EL	4.000	3.323

Dorada II	R-409	DG EUODIZEL BS	10.000	8.306
Dorada II	R-410	DG EUODIZEL BS	10.000	8.306
Dorada II	R-411	PU komponente	20.000	16.636
Dorada II	R-412	PU komponente	20.000	16.636
Dorada II	R-504	PU komponente	10.000	8.318
Dorada II	R-702	PU komponente	20.000	16.636
Dorada II	R-706	PU komponente	20.000	16.636
Dorada II	A-4	DG EUODIZEL BS	5.500	4.568
Dorada II	A-5	EUODIZEL BS FAME do 7% v/v	2.600	2.165
Dorada II	A-6	EUODIZEL BS FAME do 7% v/v	2.600	2.165
Dorada II	R-701	dizel	20.000	16.600
KP-6	TK-6401	sirovina za FCC	4.770	4.330
Dorada I	R-41	LUL	1.003	900
Dorada I	R-82	LUL	1.460	1200
Dorada I	R-87	LUL	1.575	1300
Dorada II	R-707	sirovina za FCC	20.000	18.155
<b>PLINSKA ULJA</b>			<b>187.708</b>	<b>157.986</b>
Dorada II	R-208	LUS-I	5.000	4.866
Dorada II	R-209	LU komponente	5.000	4.840
KP-6	R-3201B	lož ulje teh gorivo	1.000	982
Dorada II	R-903	LU komponente	20.700	20.037
Dorada II	R-904	LUS-I	20.300	19.755
KP-5	TK-2910	lož ulje teh gorivo	450	442
Dorada II	TK-3401B	LCO/LU komponente	1.000	968
Dorada II	R-202	atmosferski ostatak	20.000	19.213
KP-6	R-3201A	atmosferski ostatak	1.000	961
Dorada II	R-902	sirovina za koking	30.000	29.381
KP-4	TK-5101	sirovina za koking	800	784
KP-4	TK-1901	lož ulje teh gorivo	58	57
Dorada II	R-901	slop primarni	40.000	39.688
Dorada I	R-33	LU komponente	10.000	9.680
KP-5	R-105	uljna faza od obrade ZOM-a	500	500
KP-4/Dorada I	R-101	slop ulja (primarni)	10.000	8.500
<b>LOŽIVA ULJA</b>			<b>165.808</b>	<b>160.652</b>
Dorada I	R-11	GM-1	2.251	1785
Dorada I	R-12	GM-1	2.251	1785
Dorada I	R-13	GM-1	2.251	1785
Dorada I	R-14	GM-1	2.213	1755
Dorada I	R-24	WS	473	370
Dorada I	R-28	WS	748	585
<b>KEROZIN</b>			<b>10.187</b>	<b>8.065</b>

### III.C.2.Fizikalna, kemijska i toksikološka i eko toksikološka svojstva i nagovještaji neposrednih i odgođenih opasnosti za zdravlje čovjeka i okoliš

#### 1) UNP

FIZIKALNA I KEMIJSKA SVOJSTVA			
Naziv tvari		<b>UKAPLJENI NAFTNI PLINPROPAN – BUTAN SMJESA</b>	
Molarna masa:		M propan = 44,096 kg/kmol M butan = 58,123 kg/kmol	
Fizikalni oblik:		Kod atmosferskog tlaka i normalne temperature Ukapljeni naftni plin je u plinovitom stanju; pod tlakom tekućina.	
Miris:		Intenzivan	
Boja:		Bezbojan	
Vrelište: °C		od -162 do -5 kod 1013 hPa	
Talište: °C		od -183 do -20	
Gustoća na 15 °C: kg/m <sup>3</sup>		od 506 do 583	
Tlak para (na 40 °C): kPa		≤ 1430	
Topljivost u vodi: g/L		0,024 – 0,061	
Topljivost u drugim otapalima (%)		Topljiv u eteru, etanolu, kloroformu	
Inkompatibilne tvari:		Izbjegavati oksidanse, kiseline, zrak i povišenu temperaturu zbog eksplozivnosti UNP-a.	
Koeficijent raspodjele oktanol/voda (logPow)		≤ 2,3	
Fugacitet (konstanta kapaciteta fugaciteta):			
Granice eksplozivnosti: vol. %		1,9 - 9,5	
Temperatura samozapaljenja: °C		455	
Ostale značajke: npr. zapaljivost, stabilnost, eksplozivnost, oksidativna sposobnost		Ekstremno zapaljiv	
TOKSIKOLOŠKA I EKOTOKSIKOLOŠKA SVOJSTVA I NAGOVJEŠTAJI NEPOSREDNIH I ODGOĐENIH OPASNOSTI ZA ZDRAVLJE ČOVJEKA I OKOLIŠ			
AKUTNO OTROVANJE		KRONIČNI UNOS	
oralno (LD50):	Nema podataka.	na usta (LD50):	Nema podataka.
inhalacijsko (LC50):	658 mg/L (4 sata, štakor)	preko pluća (LC50):	Nema podataka.
dermalno (LD50):	Nema podataka.	kožom (LD50):	Nema podataka.
NADRAŽIVANJE/NAGRIZANJE		PREOSJETLJIVOST	
kože:	Komprimirani plin izaziva smrzotine.	kože:	Nema podataka.
očiju:	Komprimirani plin izaziva smrzotine.	dišnih putova:	Nema podataka.
dišnih putova:	Nema podataka.		
Drugi klasični učinci (npr. besvjesno stanje, posebno otrovni metaboliti, itd.): Zagušljivac, izaziva glavobolju i pospanost. Visoka koncentracija ili duže vrijeme izloženosti može izazvati nesvjesticu i gušenje.			
Neprolazni učinci akutnog ili kroničnog izlaganja: nema podataka.			
POSEBNI UČINCI			
mutagenost:	Nema podataka.	štetno djelovanje na plod:	Nema podataka.

karcinogenost:	Nema podataka.	štetno djelovanje na potomstvo:	Nema podataka.
smanjenje plodnosti:	Nema podataka.	drugo (npr. endokrini disruptori):	Nema podataka.
Toksikokinetičke značajke: nema podataka.			
Zabrane i ograničenja: nema podataka.			
Drugo: nema podataka.			
<b>EKOLOŠKI PODACI</b>			
EKOTOKSIČNOST		POKRETLJIVOST / METODA	
za organizme u vodi:	Nema podataka.	poznata ili predviđena raspodjela po segmentima okoliša:	Brzo se raspršuje u atmosferi.
za organizme u tlu:	Nema podataka.	Površinska napetost:	Nema podataka.
za biljke i kopnene životinje:	Nema podataka.	apsorpcija/desorpcija	Nema podataka.
POSTOJANOST/RAZGRADLJIVOST		BIOAKUMULACIJSKI POTENCIJAL	
biorazgradnja:	Nema podataka.	faktor biokoncentracije (BCF):	Nema podataka.
drugi procesi razgradnje:	Nema podataka.	Rezultati ocjene svojstava PBT	
razgradnja u otpadnim vodama:	Nema podataka.	podaci iz izvješća o kemijskoj sigurnosti:	Nema podataka.
<b>UČINCI PROIZVODA NA OKOLIŠ</b>			
Ako se propisno postupi s proizvodom, nisu poznati negativni učinci na okoliš. Prilikom curenja plina iz spremnika, zbog vrlo brzog isparavanja, nije vjerojatno onečišćenje tla i vode. Zbog male molekularne mase i slabe topivosti, plinovi ostaju na površini vode odakle brzo isparavaju.			
Atmosfera:	gorenjem nastaje ugljikov monoksid (CO) i ugljikov dioksid (CO <sub>2</sub> ) koji onečišćuju atmosferu.		
Pedosfera:	ne prodire u tlo, ali budući je teži od zraka, zadržava se u udubljenjima terena te može štetno djelovati na mikrofloru tla, biljni i životinjski svijet.		
Postupanje s otpadom:	nije primjenjivo, proizvod nema klasičan otpad.		

## 2) benzini

<b>FIZIKALNA I KEMIJSKA SVOJSTVA</b>	
Naziv tvari	<b>BEZOLOVNI MOTORNI BENZINI</b>
Kemijski naziv tvari	Ugljikovodici, C4-12
CAS broj	86290-81-5
EC broj	289-220-8
EC indeks broj	
Molarna masa:	M butan = 58,123 kg/kmol M pentan = 72,151 kg/kmol M heksan = 86,178 kg/kmol M heptan = 100,205 kg/kmol M oktan = 114,232kg/kmol

	M nonan = 128,259 kg/kmol M dekan = 142,286 kg/kmol M undekan = 156,313 kg/kmol M dodekan = 170,34 kg/kmol		
Fizikalni oblik:	Kod atmosferskog tlaka i normalne temperature benzini su tekućina.		
Miris:	Karakterističan za benzin		
Boja:	Bezbojan		
Vrelište: °C	od 25 do 210°C kod 1013 hPa		
Talište: °C	Nema podataka		
Plamište: °C	< 0		
Gustoća na 15 °C: kg/m <sup>3</sup>	od 720 do 775		
Tlak para (na 40 °C): kPa	od 45 do 60 (ljeti) od 60 do 90 (zimi)		
Topljivost u vodi: g/L	Netopljiv		
Topljivost u drugim otapalima (%)	Nema podataka		
Inkompatibilne tvari:	Izbjegavati halogene, jake kiseline, lužine i jake oksidanse i povišenu temperaturu zbog opasnosti od požara i eksplozije.		
Koeficijent raspodjele oktanol/voda (logPow)	Nema podataka		
Fugacitet (konstanta kapaciteta fugaciteta):			
Granice eksplozivnosti: vol. %	0,6 – 8		
Temperatura samozapaljenja: °C	>300		
Ostale značajke: npr. zapaljivost, stabilnost, eksplozivnost, oksidativna sposobnost	Ekstremno zapaljiv		
<b>TOKSIKOLOŠKA I EKOTOKSIKOLOŠKA SVOJSTVA I NAGOVJEŠTAJI NEPOSREDNIH I ODGOĐENIH OPASNOSTI ZA ZDRAVLJE ČOVJEKA I OKOLIŠ</b>			
AKUTNO OTROVANJE		KRONIČNI UNOS	
oralno (LD50):	> 5000 mg/kg (štakor)	na usta (LD50):	Nema podataka.
inhalacijsko (LC50):	> 5,2 mg/L (4 sata, štakor)	preko pluća (LC50):	Nema podataka.
dermalno (LD50):	> 2000 mg/kg (kunić)	kožom (LD50):	Nema podataka.
NADRAŽIVANJE/NAGRIZANJE		PREOSJETLJIVOST	
kože:	Prolazno uz mogućnost pojave crvenila i upale.	kože:	Nema podataka.
očiju:	Nema podataka.	dišnih putova:	Nema podataka.
dišnih putova:	Nema podataka.		
Drugi klasični učinci (npr. besvjesno stanje, posebno otrovni metaboliti, itd.): Nema podataka.			
Neprolazni učinci akutnog ili kroničnog izlaganja: Može uzrokovati oštećenje organa tijekom produžene ili ponavljane izloženosti (TCOP 2; H373).			
POSEBNI UČINCI			
mutagenost:	Može izazvati nasljedna genetska oštećenja. (Muta. 1B; H340)	štetno djelovanje na plod:	Sumnja na mogućnost štetnog djelovanja na nerođeno dijete (Repr. 2; H361d).
karcinogenost:	Može uzrokovati rak (Karc. 1B; H 350).	štetno djelovanje na potomstvo:	Nema podataka.
smanjenje plodnosti:	Nema podataka.	drugo (npr. endokrini disruptori):	Nema podataka.
Toksikokinetičke značajke: nema podataka.			
Zabrane i ograničenja: nema podataka.			
Drugo: nema podataka.			
<b>EKOLOŠKI PODACI</b>			



EKOTOKSIČNOST		POKRETLJIVOST / METODA	
za organizme u vodi:	EL <sub>50</sub> = 4,5 mg/l (Daphnia magna) EL <sub>50</sub> = 3,1 mg/l (Selenastrum capricornutum, 72h) LL <sub>50</sub> = 8,2 mg/l (Pimephales promelas)	poznata ili predviđena raspodjela po segmentima okoliša:	
za organizme u tlu:	Nema podataka.	Površinska napetost:	Nema podataka.
za biljke i kopnene životinje:	Nema podataka.	apsorpcija/desorpcija	Nema podataka.
POSTOJANOST/RAZGRADLJIVOST		BIOAKUMULACIJSKI POTENCIJAL	
biorazgradnja:	Nema podataka.	faktor biokoncentracije (BCF):	Nema podataka.
drugi procesi razgradnje:	Nema podataka.	Rezultati ocjene svojstava PBT	
razgradnja u otpadnim vodama:	Netopljiv u vodi. Na površini stvara film koji brzo isparava, ali ako se izliju velike količine može zbog pomanjkanja kisika štetno utjecati na vodene organizme.	podaci iz izvješća o kemijskoj sigurnosti:	Proizvod ne udovoljava kriterijima PBT i vPvB za razvrstavanje koji su propisani u Prilogu XIII REACH Uredbe.
UČINCI PROIZVODA NA OKOLIŠ			
Na površini vode stvara film koji brzo isparava, ali ako se izliju velike količine može zbog pomanjkanja kisika štetno utjecati na vodene organizme.			
Postupanje s otpadom:	Proizvod nema klasičan otpad, osim u slučaju nenamjernog ispuštanja.. Predviđena je termička obrada onečišćenih ostataka.		

### 3) kerozini

FIZIKALNA I KEMIJSKA SVOJSTVA	
Naziv tvari	<b>PETROLEJ GORIVO ZA MLAZNE MOTORE</b>
Kemijski naziv tvari	Kerozin (petrolej); Kerozin (petrolej), hidrodesulfuriziran
CAS broj	64742-81-0; 8008-20-6
EC broj	265-184-9; 232-366-4
EC indeks broj	/
Fizikalni oblik:	Kod atmosferskog tlaka i normalne temperature kerozin je tekućina.
Miris:	Specifičan
Boja:	Bezbojan, proziran, bistar
Vrelište: °C	od 145,0 do 300,0
Talište: °C	/
Gustoća na 15 °C: kg/m <sup>3</sup>	od 775 do 840
Tlak para (na 40 °C): kPa	/
Topljivost u vodi: g/L	Nije topljiv
Topljivost u drugim otapalima (%)	Nije primjenjivo
Inkompatibilne tvari:	Izbjegavati jake oksidanse, izvore topline, plamen, iskrnu i povišene temperature.
Koeficijent raspodjele oktanol/voda (logPow)	≤ 2,3
Plamište: °C	38 (min.)

Granice eksplozivnosti: vol. %	/		
Temperatura samozapaljenja: °C	od 260 do 410		
Ostale značajke: npr. zapaljivost, stabilnost, eksplozivnost, oksidativna sposobnost	Zapaljiva tekućina, 3 kat.		
<b>TOKSIKOLOŠKA I EKOTOKSIKOLOŠKA SVOJSTVA I NAGOVJEŠTAJI NEPOSREDNIH I ODGOĐENIH OPASNOSTI ZA ZDRAVLJE ČOVJEKA I OKOLIŠ</b>			
AKUTNO OTROVANJE		KRONIČNI UNOS	
oralno (LD50):	> 5000 mg/kg (štakor)	na usta (LD50):	Nema podataka.
inhalacijsko (LC50):	> 5,28 mg/L (4h, štakor)	preko pluća (LC50):	Nema podataka.
dermalno (LD50):	> 2000 mg/kg (kunić)	kožom (LD50):	Nema podataka.
NADRAŽIVANJE/NAGRIZANJE		PREOSJETLJIVOST	
kože:	Nadražuje kožu. Crvenilo, odmašćujući učinak.	kože:	Kod osjetljivih osoba može izazvati crvenilo i dermatitis.
očiju:	Nadražuje oči. Crvenilo, bol.	dišnih putova:	Nema podataka.
dišnih putova:	Može izazvati oštećenje pluća ako se proguta.		
Drugi klasični učinci (npr. besvjesno stanje, posebno otrovni metaboliti, itd.): Učestalo izlaganje može prouzročiti sušenje ili pucanje kože. Visoke koncentracije para mogu izazvati depresiju središnjeg živčanog sustava (omamljenost, glavobolju, mučninu, nesvjesticu).			
Neprolazni učinci akutnog ili kroničnog izlaganja: nema podataka.			
POSEBNI UČINCI			
mutagenost:	Nema podataka.	štetno djelovanje na plod:	Nema podataka.
karcinogenost:	Nema podataka.	štetno djelovanje na potomstvo:	Nema podataka.
smanjenje plodnosti:	Nema podataka.	drugo (npr. endokrini disruptori):	Nema podataka.
Toksikokinetске značajke: nema podataka.			
Zabrane i ograničenja: nema podataka.			
Drugo: nema podataka.			
<b>EKOLOŠKI PODACI</b>			
EKOTOKSIČNOST		POKRETLJIVOST / METODA	
za organizme u vodi:	1-100 mg/L (Daphnia magna)	poznata ili predviđena raspodjela po segmentima okoliša:	Zbog manje gustoće ostaje na površini vode, odakle relativno brzo isparava. Ako se izliju velike količine, zbog pomanjkanja kisika, može štetno utjecati na vodene organizme.
za organizme u tlu:	Nema podataka.	Površinska napetost:	Nema podataka.
za biljke i kopnene životinje:	Nema podataka.	apsorpcija/desorpcija	Nema podataka.
POSTOJANOST/RAZGRADLJIVOST		BIOAKUMULACIJSKI POTENCIJAL	
biorazgradnja:	Nema podataka.	faktor biokoncentracije (BCF):	Nema podataka.
drugi procesi razgradnje:	Nema podataka.	Rezultati ocjene svojstava PBT	
razgradnja u otpadnim vodama:	Nema podataka.	podaci iz izvješća o kemijskoj sigurnosti:	Nema podataka.
UČINCI PROIZVODA NA OKOLIŠ			
Ako se propisno postupa s proizvodom, nisu poznati negativni učinci na okoliš. Zbog manje gustoće ostaje na površini vode, odakle relativno brzo isparava. Ako se izliju velike količine, zbog pomanjkanja kisika, može štetno utjecati na vodene organizme. Otroavno za organizme koji žive u vodi, može dugotrajno štetno djelovati u vodi.			
Atmosfera:	gorenjem nastaje ugljikov monoksid (CO) i ugljikov dioksid (CO <sub>2</sub> ) koji onečišćuju		

Pedosfera:	Kod prodiranja većih količina u tlo, postoji opasnost onečišćenja podzemnih voda.
Postupanje s otpadom:	nije primjenjivo, proizvod nema klasičan otpad osim u slučaju slučajnog ispuštanja.

#### 4) plinska ulja

FIZIKALNA I KEMIJSKA SVOJSTVA			
Naziv tvari	Plinska ulja		
Kemijski naziv tvari	Ugljikovodici		
CAS broj	68334-30-5		
EC broj	289-822-7		
EC indeks broj	649-224-00-6		
Molarna masa:	Nema podataka.		
Fizikalni oblik:	Kod atmosferskog tlaka i normalne temperature plinska ulja su tekućina.		
Miris:	Vrlo slab		
Boja:	Žućkasta (Eurodizel BS Class, Eurodizel BS i Eurodizel BS ADT, plinsko ulje lako), zeleno-plava (Eurodizel BS plavi), crvena (loživo ulje ekstra lako), bez boje (brodska goriva destilatna, ostalo plinsko ulje 10 ppm)		
Vrelište: °C	od 180 do 380		
Plamište: °C	> 55		
Gustoća na 15 °C: kg/m <sup>3</sup>	od 820 do 900 (najveća gustoća za Brodska goriva destilatna)		
Viskoznost (kinematička): mm <sup>2</sup> /s	od 2 do 11 (najveća vrijednost za Brodska goriva destilatna)		
Topljivost u vodi: g/L	Netopljiv.		
Topljivost u drugim otapalima (%)	Nema podataka.		
Inkompatibilne tvari:	Izbjegavati jake oksidanse i povišenu temperaturu zbog opasnosti od požara i eksplozije.		
Koeficijent raspodjele oktanol/voda (logPow)	> 3,3		
Fugacitet (konstanta kapaciteta fugaciteta):	Nema podataka.		
Granice eksplozivnosti: vol. %	od 0,6 do 6,5		
Temperatura samozapaljenja: °C	od 250 do 460		
Ostale značajke: npr. zapaljivost, stabilnost, eksplozivnost, oksidativna sposobnost	Nema podataka.		
TOKSIKOLOŠKA I EKOTOKSIKOLOŠKA SVOJSTVA I NAGOVJEŠTAJI NEPOSREDNIH I ODGOĐENIH OPASNOSTI ZA ZDRAVLJE ČOVJEKA I OKOLIŠ			
AKUTNO OTROVANJE		KRONIČNI UNOS	
oralno (LD50):	> 2000 mg/kg (štakor)	na usta (LD50):	Nema podataka.
inhalacijsko (LC50):	4,6 mg/L (4h; štakor)	preko pluća (LC50):	Nema podataka.
dermalno (LD50):	> 2000 mg/kg (kunić)	kožom (LD50):	Nema podataka.
NADRAŽIVANJE/NAGRIZANJE		PREOSJETLJIVOST	
kože:	Crvenilo, dermatitis.	kože:	Kod osjetljivih ljudi može izazvati crvenilo i dermatitis.
očiju:	Nadražujući učinak uz moguću pojavu crvenila.	dišnih putova:	Nema podataka.
dišnih putova:	Može izazvati oštećenje		

	pluća ako se proguta.		
Drugi klasični učinci (npr. besvjesno stanje, posebno otrovni metaboliti, itd.): Duže udisanje para uzrokuje osjećaj opijenosti, glavobolju, podražaj na povraćanje, nesvjesticu.			
Neprolazni učinci akutnog ili kroničnog izlaganja: Nema podataka.			
POSEBNI UČINCI			
mutagenost:	Nema podataka.	štetno djelovanje na plod:	Nema podataka.
karcinogenost:	Ograničena saznanja o karcinogenim učincima (karc. kat. 3 - prema Direktivi o opasnim kemikalijama). (karc. 2. kat. - prema CLP Uredbi)	štetno djelovanje na potomstvo:	Nema podataka.
smanjenje plodnosti:	Nema podataka.	drugo (npr. endokrini disruptori):	Nema podataka.
Toksikokinetičke značajke: Nema podataka.			
Zabrane i ograničenja: Nema podataka.			
Drugo: Nema podataka.			
EKOLOŠKI PODACI			
EKOTOKSIČNOST		POKRETLJIVOST / METODA	
za organizme u vodi:	Nema podataka.	poznata ili predviđena raspodjela po segmentima okoliša:	Nema podataka.
za organizme u tlu:	Nema podataka.	Površinska napetost:	Nema podataka.
za biljke i kopnene životinje:	Nema podataka.	apsorpcija/desorpcija	Nema podataka.
POSTOJANOST/RAZGRADLJIVOST		BIOAKUMULACIJSKI POTENCIJAL	
biorazgradnja:	Nema podataka.	faktor biokoncentracije (BCF):	Nema podataka.
drugi procesi razgradnje:	Neke komponente isparavaju i razgrađuju se pod utjecajem svjetla.	Rezultati ocjene svojstava PBT	
razgradnja u otpadnim vodama:	Nema podataka.	podaci iz izvješća o kemijskoj sigurnosti:	Nema podataka.
UČINCI PROIZVODA NA OKOLIŠ			
ako se propisno postupi s proizvodom, nisu poznati negativni učinci na okoliš. Prilikom curenja plinskih ulja iz spremnika, moguća su onečišćenja tla i vode ako se ne reagira pravovremeno. Potrebno je utvrditi područje opasnosti i spriječiti istjecanje i izlivanje u vodotokove, kanale, drenažne sustave i tlo iskapanjem zaštitnog jarka, ograđivanjem vrećama napunjenim suhim pijeskom, zemljom ili glinom. U slučaju većih istjecanja obavijestiti Službu za izvanredna stanja na broj 112.			
Atmosfera:	gorenjem nastaje ugljikov monoksid (CO) i ugljikov dioksid (CO <sub>2</sub> ) koji onečišćuju atmosferu.		

Pedosfera:	Prodire u tlo, štetno djeluje na biljni i životinjski svijet. Otroavno za organizme koji žive u vodi, može dugotrajno štetno djelovati u vodi.
Postupanje s otpadom:	Proizvod nema klasičan otpad, osim u slučaju nenamjernog ispuštanja. U tom slučaju potrebno je iz oštećenog spremnika pumpom u sigurnosnoj izvedbi pretočiti u praznu cisternu – spremnik. Ukloniti ostatak s tla koristeći adsorpcijska sredstva (pijesak, mineralne adsorbense i druge inertne materijale). Otpadni materijal i uklonjeni kontaminirani površinski sloj tla staviti u spremnike i čvrsto zatvoriti, te do zbrinjavanja skladištiti u dobro prozračenim prostorijama. Predati na zbrinjavanje pravnim osobama za zbrinjavanje opasnog otpada, ovlaštenim od strane ministarstva nadležnog za zaštitu okoliša. Predviđena je termička obrada onečišćenih ostataka.

### 5) teška loživa ulja

FIZIKALNA I KEMIJSKA SVOJSTVA			
Naziv tvari	<b>LOŽIVO ULJE TEŠKO; BRODSKA GORIVA OSTATNA</b>		
Kemijski naziv tvari	Loživo ulje, br. 6; Loživo ulje, ostatno		
CAS broj	68553-00-4; 68476-33-5		
EC broj	271-384-7; 270-675-6		
EC indeks broj	649-030-00-1; 649-024-00-9		
Fizikalni oblik:	Loživo ulje teško je tekućina.		
Miris:	Karakterističan po ugljikovodicima.		
Boja:	Smeđe – crna.		
Vrelište: °C	>150 (za brodsko gorivo ostatno)		
Talište: °C	Nije primjenjivo.		
Gustoća na 15 °C: kg/m <sup>3</sup>	Nema podataka.		
Tlak para (na 40 °C): kPa	Nije primjenjivo.		
Topljivost u vodi: g/L	Neznatna.		
Topljivost u drugim otapalima (%)	Nije primjenjivo.		
Inkompatibilne tvari:	Izbjegavati oksidanse, kiseline, zrak i povišenu temperaturu.		
Koeficijent raspodjele oktanol/voda (logPow)	Nije primjenjivo.		
Plamište: °C	≥60 (>80 za LUT)		
Granice eksplozivnosti: vol. %	Nema podataka.		
Temperatura samozapaljenja: °C	260 – 410 (za brodsko gorivo ostatno)		
Ostale značajke: npr. zapaljivost, stabilnost, eksplozivnost, oksidativna sposobnost	Zapaljivo.		
TOKSIKOLOŠKA I EKOTOKSIKOLOŠKA SVOJSTVA I NAGOVJEŠTAJI NEPOSREDNIH I ODGOĐENIH OPASNOSTI ZA ZDRAVLJE ČOVJEKA I OKOLIŠ			
AKUTNO OTROVANJE		KRONIČNI UNOS	
oralno (LD50):	Nema podataka.	na usta (LD50):	Nema podataka.
inhalacijsko (LC50):	Nema podataka.	preko pluća (LC50):	Nema podataka.
dermalno (LD50):	Nema podataka.	kožom (LD50):	Nema podataka.
NADRAŽIVANJE/NAGRIZANJE		PREOSJETLJIVOST	
kože:	Crvenilo, dermatitis.	kože:	Kod osjetljivih ljudi može izazvati crvenilo i dermatitis.
očiju:	Nadražujući učinak; može izazvati pojavu crvenila.	dišnih putova:	Nema podataka.

dišnih putova:	Nema podataka.		
Drugi klasični učinci (npr. besvjesno stanje, posebno otrovni metaboliti, itd.): Može izazvati oštećenje pluća ako se proguta.			
Neprolazni učinci akutnog ili kroničnog izlaganja: Učestalo izlaganje može prouzročiti sušenje ili pucanje kože. Duže udisanje para može uzrokovati osjećaj opijenosti, glavobolju, podražaj na povraćanje, nesvjesticu.			
POSEBNI UČINCI			
mutagenost:	Nema podataka.	štetno djelovanje na plod:	Repr. 3. kat.; prema DSD Repr. 2; prema CLP Uredbi
karcinogenost:	Može izazvati rak Karc. 2. kat.; prema DSD Karc.1B; prema CLP	štetno djelovanje na potomstvo:	Nema podataka.
smanjenje plodnosti:	Nema podataka.	drugo (npr. endokrini disruptori):	Nema podataka.
Toksikokinetičke značajke: nema podataka.			
Zabrane i ograničenja: nema podataka.			
Drugo: nema podataka.			
EKOLOŠKI PODACI			
EKOTOKSIČNOST		POKRETLJIVOST / METODA	
za organizme u vodi:	Nema podataka.	poznata ili predviđena raspodjela po segmentima okoliša:	Nema podataka.
za organizme u tlu:	Nema podataka.	Površinska napetost:	Nema podataka.
za biljke i kopnene životinje:	Nema podataka.	apsorpcija/desorpcija	Nema podataka.
POSTOJANOST/RAZGRADLJIVOST		BIOAKUMULACIJSKI POTENCIJAL	
biorazgradnja:	Nema podataka.	faktor biokoncentracije (BCF):	Nema podataka.
drugi procesi razgradnje:	Neke komponente isparavaju i razgrađuju se pod utjecajem svjetla.	Rezultati ocjene svojstava PBT	
razgradnja u otpadnim vodama:	Nema podataka.	podaci iz izvješća o kemijskoj sigurnosti:	Nema podataka.
UČINCI PROIZVODA NA OKOLIŠ			
ako se propisno postupa s proizvodom, nisu poznati negativni učinci na okoliš.			
Atmosfera:	gorenjem nastaje ugljikov monoksid (CO) i ugljikov dioksid (CO <sub>2</sub> ), te sumporov dioksid (SO <sub>2</sub> ) koji onečišćuju atmosferu.		
Pedosfera:	Kao posljedica izlivanja goriva može doći do onečišćenja tla (i eventualno podzemnih voda) te može štetno djelovati na mikrofloru tla, biljni i životinjski svijet.		
Postupanje s otpadom:	proizvod nema klasičan otpad, osim u slučaju nenamjernog ispuštanja. Predviđena je termička obrada onečišćenih ostataka.		

### III.C.3.Fizikalno i kemijsko ponašanje u normalnim uvjetima korištenja te u uvjetima opasnosti od velike nesreće i u slučaju velike nesreće

#### 1) UNP

<b>RAZVRSTAVANJE U SKLADU S EZ UREDBOM 1272/2008 (CLP/GHS)</b>
Plin; pod tlakom tekućina; H280 Zapaljivi plin, 1. kat.; H220
<b>PONAŠANJE U NORMALNIM UVJETIMA</b>
Smjesa propana i butana je plinovitog agregatnog stanja, pod tlakom tekućina.
<b>PONAŠANJE U UVJETIMA OPASNOSTI OD VELIKE NESREĆE</b>
Zapaljivost i eksplozivnost u uvjetima potencijalne opasnosti u blizini iskre, otvorenog plamena i izvora statičkog elektriciteta. U uvjetima izloženosti izravnoj sunčevoj energiji, vrućim predmetima i pri skladištenju s drugim inkompatibilnim tvarima. Mogućnost stvaranje eksplozivne smjese sa zrakom. U slučaju horizontalnog skladištenja ili korištenja boca moguće je istjecanje tekućine kroz otvor za plinsku fazu.
<b>PONAŠANJE U UVJETIMA VELIKE NESREĆE</b>
Teži od zraka, pada na tlo. Zauzima niže predjele, uvlači se u pukotine i otvore. Zapaljiv, eksplozivan, u većim količinama opasan po ljudsko zdravlje.

#### 2) benzini

<b>RAZVRSTAVANJE U SKLADU S EZ UREDBOM 1272/2008 (CLP/GHS)</b>
Zapaljiva tekućina, 1. kat.; H224 Nagrizajuće/nadražujuće za kožu, 2. kat.; H315 Mutageni učinak na zametne stanice, 1B kat ; H340 Karcinogenost, 1B kat.; H350 Reproduktivna toksičnost, 2. kat.; H361d Specifična toksičnost za ciljane organe – jednokratno izlaganje, 3. kat.; H336 Opasnost od aspiracije, 1. kat.; H304 Opasno za vodeni okoliš – kronična opasnost, 2. kat.; H411
<b>PONAŠANJE U NORMALNIM UVJETIMA</b>
Pare su teže od zraka te se mogu sakupljati u zatvorenim prostorima objekata, udubljenjima i sličnim mjestima.
<b>PONAŠANJE U UVJETIMA OPASNOSTI OD VELIKE NESREĆE</b>
Pare u dodiru sa zrakom stvaraju zapaljivu i eksplozivnu smjesu! Pare su teže od zraka te se mogu sakupljati u zatvorenim prostorima, udubljenjima i sličnim mjestima, širiti po tlu i proširiti dalje od mjesta nesreće i uzrokovati eksploziju i požar. U nekim slučajevima može doći do akumuliranja statičkog elektriciteta u velikim količinama uz nastanak rizika od udara koji može uzrokovati požar ili eksploziju.
<b>PONAŠANJE U UVJETIMA VELIKE NESREĆE</b>
Pare se mogu proširiti dalje od mjesta nesreće i uzrokovati eksploziju i požar.

### 3) kerozini

<b>RAZVRSTAVANJE U SKLADU S EZ UREDBOM 1272/2008 (CLP/GHS)</b>
Zapaljiva tekućina, 3 kat.; H 226 Nadražujuće za kožu, 2. kat.; H 315 Opasnost od aspiracije, 1. kat.; H 304 Specifična toksičnost za ciljane organe – jednokratno izlaganje, 3. kat.; H336 Opasno za vodeni okoliš – kronična opasnost, 2. kat.; H411
<b>PONAŠANJE U NORMALNIM UVJETIMA</b>
Kerozin je tekućeg agregatnog stanja.
<b>PONAŠANJE U UVJETIMA OPASNOSTI OD VELIKE NESREĆE</b>
Ugrožene prostore temeljito provjetravati. Na vidljivom mjestu istaknuti znak zabrane ulaska i rad s otvorenim plamenom i uređajima koji iskre. Ne pušiti. Stati uz vjetar u odnosu na mjesto ispuštanja. Utvrditi područje opasnosti i spriječiti ispuštanje/ istjecanje/izlijevanje u vodotokove, kanale, drenažne sustave i tlo iskapanjem zaštitnog jarka, ograđivanjem vrećama napunjenim suhim pijeskom, zemljom ili glinom. Omogućiti dobru ventilaciju prostora. U slučaju većih istjecanja obavijestiti Službu za izvanredna stanja na broj 112. Iz oštećenog spremnika pumpom u sigurnosnoj izvedbi pretočiti u praznu cisternu – spremnik.
<b>PONAŠANJE U UVJETIMA VELIKE NESREĆE</b>
Zapaljiva tekućina i para. Opasnost od aspiracije. Nadražuje kožu. U slučaju većih istjecanja obavijestiti Službu za izvanredna stanja na broj 112.

### 4) plinska ulja

<b>RAZVRSTAVANJE U SKLADU S EZ UREDBOM 1272/2008 (CLP/GHS)</b>
Zapaljiva tekućina 3. kat.:H226 Opasnost od aspiracije 1. kat.: H304 Nagrizajuće/nadražujuće za kožu, 2. kat.: H315 Akutna toksičnost (inhal.), 4. kat.: H332 Karcinogenost, 2. kat.: H351 Specifična toksičnost za ciljane organe - ponavljano izlaganje, 2. kat.: H373 Opasno za vodeni okoliš - kronična opasnost, 2. kat.: H411
<b>PONAŠANJE U NORMALNIM UVJETIMA</b>
Plinska ulja su tekućine.
<b>PONAŠANJE U UVJETIMA OPASNOSTI OD VELIKE NESREĆE</b>
Zapaljivost i eksplozivnost u uvjetima potencijalne opasnosti u blizini iskre, otvorenog plamena i izvora statičkog elektriciteta. U uvjetima izloženosti izravnoj sunčevoj energiji, vrućim predmetima i pri skladištenju s drugim inkompatibilnim tvarima. Mogućnost stvaranje eksplozivne smjese sa zrakom.
<b>PONAŠANJE U UVJETIMA VELIKE NESREĆE</b>
Pare u dodiru sa zrakom stvaraju zapaljivu i eksplozivnu smjesu. Pare su teže od zraka te se mogu sakupljati u zatvorenim prostorima, udubljenjima i sličnim mjestima, širiti po tlu i proširiti dalje od mjesta nesreće i uzrokovati eksploziju i požar.



## 5) teška loživa ulja

<b>RAZVRSTAVANJE U SKLADU S EZ UREDBOM 1272/2008 (CLP/GHS)</b>
Akutna toksičnost, 4; H332 Reproduktivna toksičnost, 2. kat.; H361 Karcinogenost, 1B; H350 TCOP 2; H373 Kronična vodena toksičnost, 1; H410
<b>PONAŠANJE U NORMALNIM UVJETIMA</b>
Loživo ulje teško je tekućina.
<b>PONAŠANJE U UVJETIMA OPASNOSTI OD VELIKE NESREĆE</b>
Proizvod je zapaljiv. Pare su teže od zraka te se zadržavaju u blizini tla i na mjestima udubljenja, mogu se raspršiti dalje od mjesta nesreće i uzrokovati eksploziju i požar. Ne skladištiti u prostoru s drugim kemikalijama, posebno onima koje su zapaljive. Ne upotrebljavati iskreći alat ili opremu. Izbjegavati izvore topline, otvoreni plamen, iskrenje i jake oksidanse.
<b>PONAŠANJE U UVJETIMA VELIKE NESREĆE</b>
U slučaju izravnog dodira s kožom i očima postoji opasnost od toplinskih opekotina, budući da se proizvod skladišti i njime se rukuje pri povišenim temperaturama. Ako se proizvod skladišti i ako se njime rukuje pri povišenim temperaturama, postoji potencijalna opasnost pojave vodikovog sulfida (otrovnog plina). Ako je prisutan, vodikov sulfid se može akumulirati u spremnicima ili u zatvorenim prostorima s opasnošću za operatere koji rukuju proizvodom. U tom slučaju, prekomjerna izloženost može uzrokovati iritaciju dišnog sustava, vrtoglavicu, mučninu, nesvjesticu i smrt. Posebno voditi računa o tome da postoji opasnost od stvaranja eksplozivne smjese sa zrakom na temperaturama iznad temperature plamišta. Ugrožene prostore temeljito provjetravati. Na vidljivom mjestu istaknuti znak zabrane ulaska i rad s otvorenim plamenom i uređajima koji iskre. Ne pušiti. Stati uz vjetar u odnosu na mjesto ispuštanja.

## IV. UTVRĐIVANJE I ANALIZA RIZIKA OD NESREĆA TE NAČINE SPRJEČAVANJA

### MATRICA RIZIKA

Tablica I.

	Kategorija	Učestalost pojavljivanja
1	Ekstremno nevjerojatno	Neželjeni događaj se ne pojavljuje ni u $10^6$ god.
2	Vrlo nevjerojatno	Neželjeni događaj u rasponu pojavljivanja od jednom u $10^6$ god. do jednom u $10^3$ god.
3	Nevjerojatno	Neželjeni događaj u rasponu pojavljivanja od jednom u $10^3$ god. do jednom u $10^2$ god.
4	Slabo nevjerojatno	Neželjeni događaj u rasponu pojavljivanja od jednom u $10^2$ god. do jednom u 10 god.
5	Prilično vjerojatno	Neželjeni događaj u rasponu pojavljivanja od jednom u 10 god. do jednom godišnje
6	Vjerojatno	Neželjeni događaj pojavljuje se najmanje jednom godišnje

Za područje postrojenja RNS iz Tablice I. određena je kategorija pod brojem 2 budući prema dobivenim rezultatima najnepovoljnijeg scenarija učestalost pojavljivanja neželjenog događaja (vjerojatnost) iznosi  $1 \times 10^{-4}$  god. (prikazano u Obrascu obavijesti o prisutnosti opasnih tvari u području postrojenja s količinama iznad graničnih vrijednosti Izvješća).

Tablica II. Opis mogućih posljedica

	Kategorija	Definicija
1	zanemarive	- bez posljedica smetnji izvan lokacije - nema pritužbi izvana
2	primjetljive	- primjetljive posljedice izvan npr. buka ili miris - manje prekoračenje dozvoljenih graničnih vrijednosti koncentracija, ali bez štete za okoliš - jedna ili dvije pritužbe javnosti
3	značajne	- ozbiljne smetnje npr. mirisi - ozbiljnije prekoračenje dozvoljenih graničnih vrijednosti koncentracija s mogućim zakonskim posljedicama - brojne pritužbe javnosti
4	ozbiljne	- potrebna hospitalizacija - uzbunjivanje javnosti i aktiviranje off-site planova - ispuštanje opasnih tvari u vodotoke u efektivnoj duljini od 1 km
5	velike	- evakuacija stanovništva - ozljeđivanje i hospitalizacija - ozbiljni toksični efekti na biljnim i životinjskim vrstama - rašireno ali ne još uvijek trajno oštećenje zemljišta - značajan pomor riba u doseg od 10 km
6	katastrofalne	- ispuštanje u zrak s ozbiljnim posljedicama u okolišu - zatvaranje lokacije - ozbiljno onečišćenje otpadnih voda i vodotoka s velikim gubitkom akvatičke flore i faune

Tablica III. Opis ozbiljnosti posljedica

Vjerojatnost pojavljivanja	Ozbiljnost posljedica					
	zanemarive	primjetljive	značajne	ozbiljne	veće	katastrofalne
Ekstremno nevjerovatno	1	2	3	4	5	6
Vrlo nevjerovatno	2	4	6	8	10	12
Nevjerovatno	3	6	9	12	15	18
Slabo nevjerovatno	4	8	12	16	20	24
Prilično vjerovatno	5	10	15	20	25	30
Vjerovatno	6	12	18	24	30	36

Tablica IV. ODREĐIVANJE (formalizacija rizika)

Veličina rizika	Rezultat
prihvatljivo	6 ili manje
prihvatljivo samo nakon poduzimanja svih razumnih (praktičnih, izvodljivih) mjera	8 - 12
neprihvatljivo	15 ili više

Napomena: Rizik na postrojenju RNS, lokacija A. Kovačića 1, 44000 Sisak ulazi u kategoriju prihvatljivo nakon poduzimanja razumnih i izvodljivih mjera.

**IV.A. Detaljan opis mogućih scenarija velikih nesreća i vjerojatnosti njihova izbijanja ili uvjeta pod kojima izbijaju, uključujući i sažetak događaja koji mogu sudjelovati u pokretanju bilo kojih od navedenih scenarija, bez obzira jesu li uzroci unutar postrojenja ili izvan njega**

**IV.A. ANALIZA VJEROJATNIH SCENARIJA I NAJGORIH MOGUĆIH SLUČAJEVA (WORST CASE) –**

(analiza korištenjem licenciranog alata PHAST Ver.7.1.)

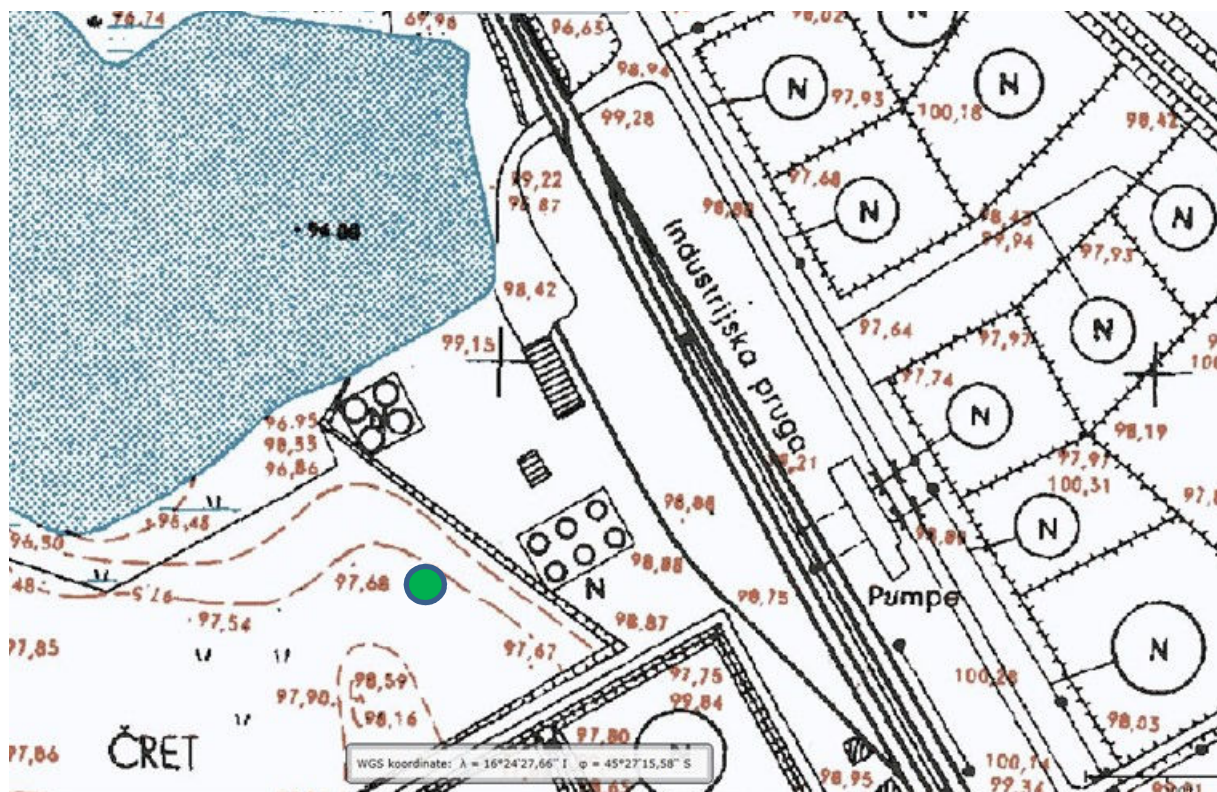
Odabrani scenariji su prepoznati kao oni koji se mogu realno desiti i imati stvaran utjecaj na daljnji razvoj događaja. Scenariji su odabrani kako bi se pokrili tehničko tehnološki uvjeti koji se mogu pojaviti u INA-RNS, s naznakom lokacije, medija i događaja.

R.B.	LOKACIJA/OPREMA	MEDIJ	DOGAĐAJ
1.	Spremnik D-23	UNP	Puknuće plašta
2.	Spremnik R-51102	sirova nafta	Puknuće armature
3.	Spremnik R-706	Dizel (PU komponente)	Puknuće plašta na 15 m visine
4.	Spremnik R-103	Benzin (blizina Platform.)	Oštećenje cjevovoda
5.	Spremnik R-300	BMB EURO BS 95	Puknuće armature
6.	Spremnik D-902	Loživo ulje (sirovina za koking)	Puknuće armature
7.	Spremnik TK-3401A	FAME (alternativno gorivo)	Puknuće armature
8.	Skladište H <sub>2</sub> na KP-5	Vodik (120 bar /boce) 26 boca po 3.000 L	Propuštanje armature/ventila
9.	PSA1	vodik	Propuštanje posude pod tlakom

#### IV.A.1. SCENARIJ1: Analiza najgoreg mogućeg slučaja za spremnik UNP-a D-23

- (analiza korištenjem licenciranog alata PHAST Ver.7.1.)

Spremnik UNP-a D-23 je smješten između spremnika sekcije 300, 400 i 200. Do najbližeg plinskog spremnika ima 35 metara, a do najbližeg spremnika sekcije 300 je oko 107 m. Teren je blago nagnut prema skladišnom području pod oznakom R-200.



Slika 26. Nadmorske visine na području spremnika plina (zelena točka, spremnik D-23)

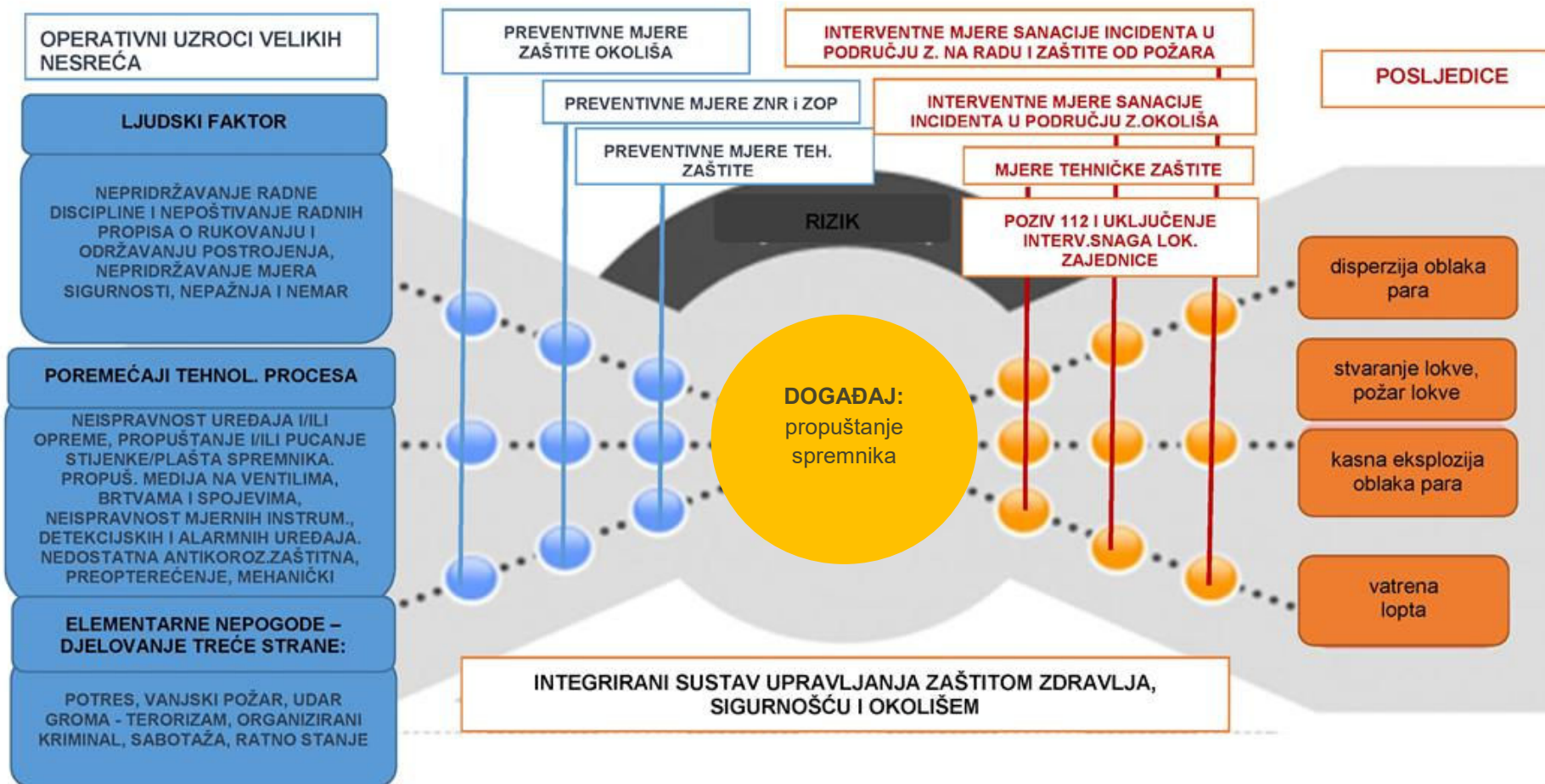
Osnovne dimenzije spremnika:

- Q = 660 t (75%)
- visina 17 m

Ulazni parametri za izračune:

Radni tlak posude 16,70 bar	Brzina vjetra 1,5 m/s	Pasqualova stabilnost F
Temperatura 25°C	Insolacija 0 W/m <sup>2</sup>	Vrijeme usrednjavanja za zapaljive tvari 18,75 s
Relativna vlažnost atmosf. 50%	Podloga za lokvu čvrsta/beton	Hrapavost površine 1
Konc. DGE 17.986 ppm	Konc. 50DGE 8.993 ppm	Konc. GGE 93.260 ppm
Oblik posude cilindrična	Metodologija TNT	Zadana efikasnost TNT 10%
Granične razine nadtlaka	0.03, 0.07, 0.14, 0.3, 0.6 bar	
Granične razine toplinskog zračenja	12.5, 10, 7, 5, 3 kW/m <sup>2</sup>	
Udar zrak/tlo: zrak	Model idealni/realni plin: realni	

Slika 27. Grafički prikaz uzroka i posljedica za scenarij propuštanja spremnika D-23



Stvaranjem pukotine od 100 mm na spremniku započinje istjecanja UNP-a. Četiri su moguća stupnja posljedica, ovisno o količini ispuštenog materijala iz spremnika i mogućnosti tehničke intervencije koja će spriječiti daljnje razvijanje incidenta u neželjenom smjeru:

- a) disperzija para
- b) eksplozija oblaka para
- c) JET

U slučaju izravnog razaranja spremnika mogući su vatrena lopta i BLEVE.

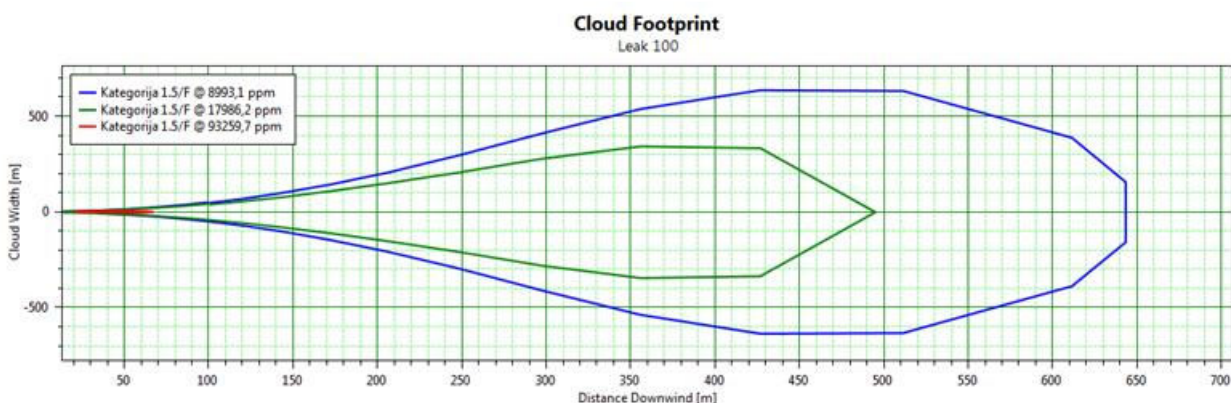
### Rezultati:

Oblak plina se uzemljuje nakon cca.3 sekunde na udaljenosti od 63 metara. Pasivno širenje tlom započinje nakon 38 sekundi i 172 metara.

Tablica 7. Stvaranje oblaka para i njegova disperzija:

Vrijeme / s	Udaljenost / m	Visina /m	Koncentracija* / ppm	Brzina / m/s	Gustoća oblaka / kg/m <sup>3</sup>
0	0	2	100.000	100	8,16
61	206	0	39.478	1,35	1,24
587	649	0	8.984	0,92	1,18

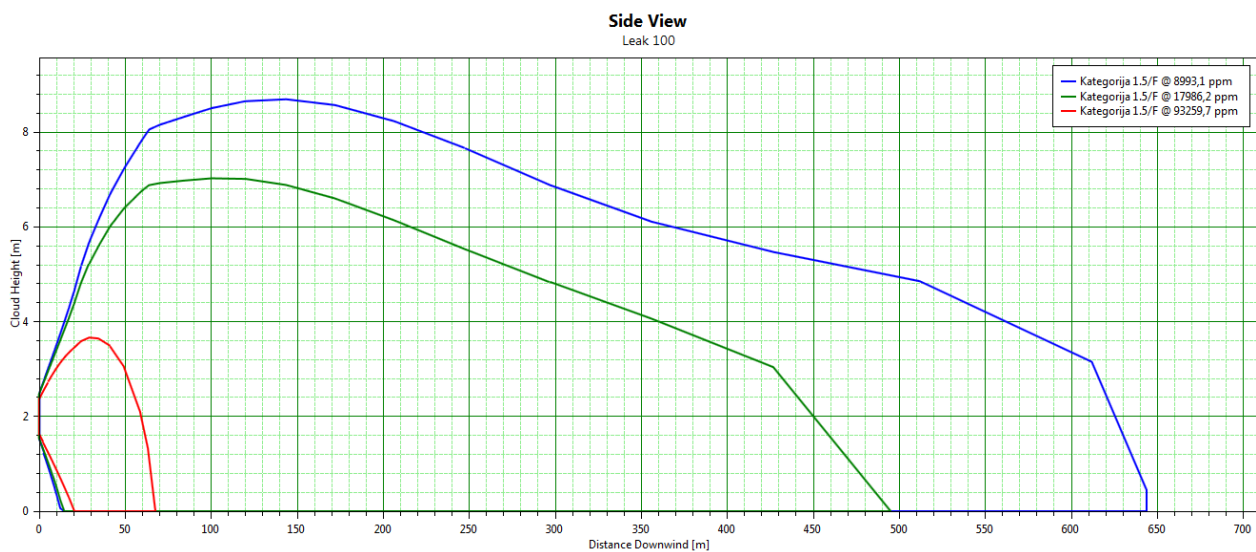
\* Usrednjavanje koncentracije zbog utjecaja vjetra na 18,75 s (*Phast-Unified Dispersion Model*)



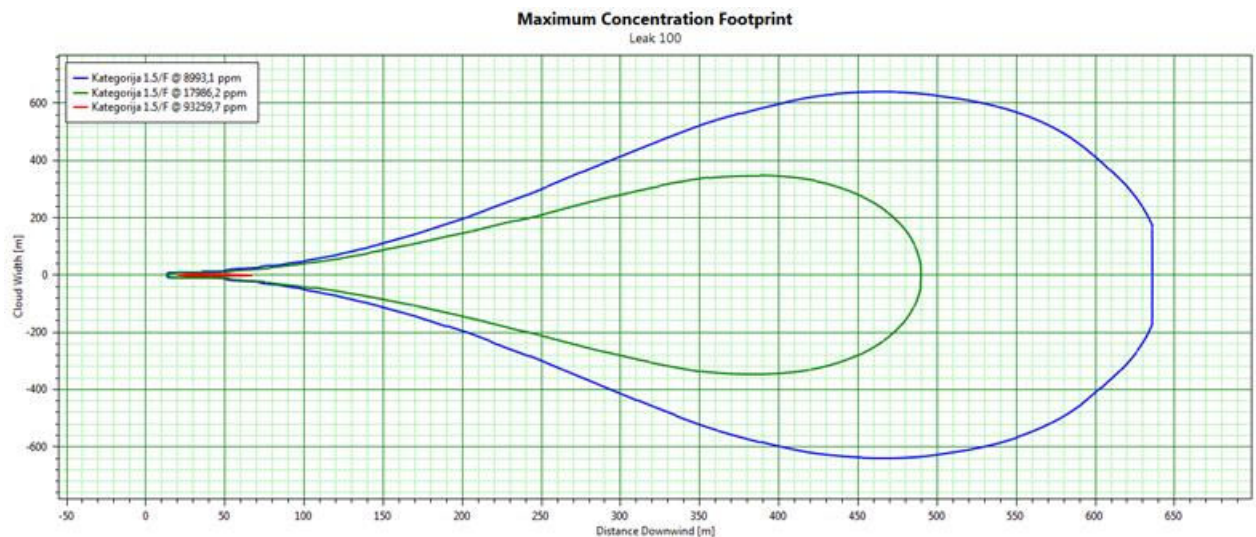
Slika 28. Otisak sa širinom oblaka plina

Tablica 8. Granične koncentracije UNP-a

Granične koncentracije (usrednjavanje na 18,75 s)	Udaljenost / m
93.260 ppm (GGE)	68
17.986 ppm (DGE)	495
8.993 ppm (50DGE)	649



Slika 29. Bočni prikaz s visinom oblaka plina



Slika 30. Najviše koncentracije u ppm unutar oblaka plina

**Jet-fire:**

Duljina plamena: 154 m

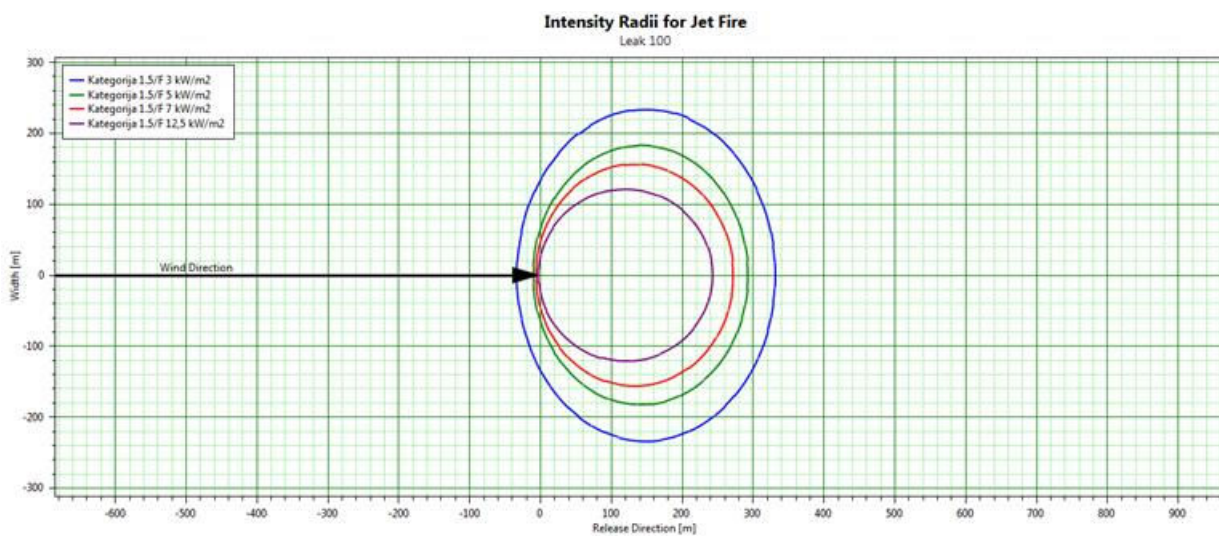
Brzina: 100 m/s

Toplinsko zračenje: 250 kW/m<sup>2</sup>

Tablica 9. Intenzitet toplinskog zračenja za jet-fire

Intenzitet toplinskog zračenja za jet-fire	Udaljenost / m
3 kW/m <sup>2</sup>	331
5 kW/m <sup>2</sup>	292
7 kW/m <sup>2</sup>	272
12,5 kW/m <sup>2</sup>	243
(granica domino efekta)	





Slika 31. Jet-fire na mjestu loma

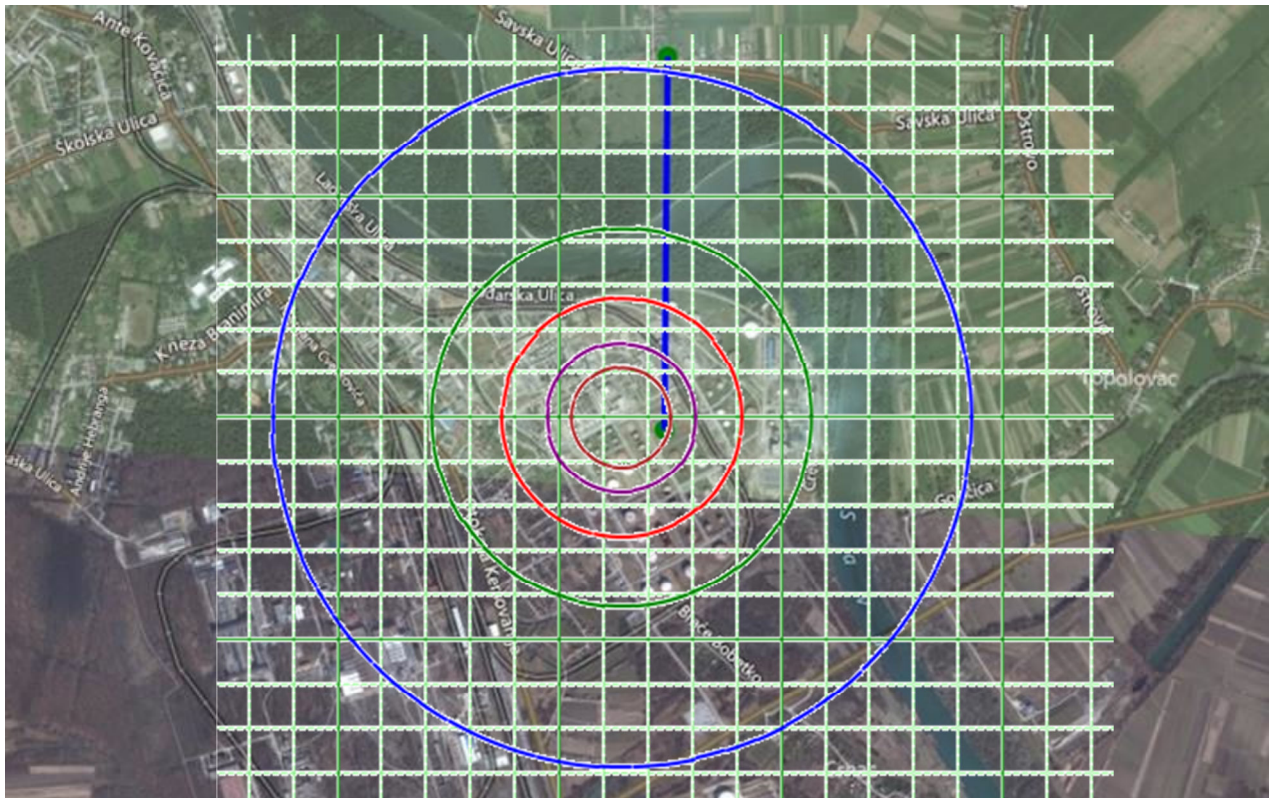
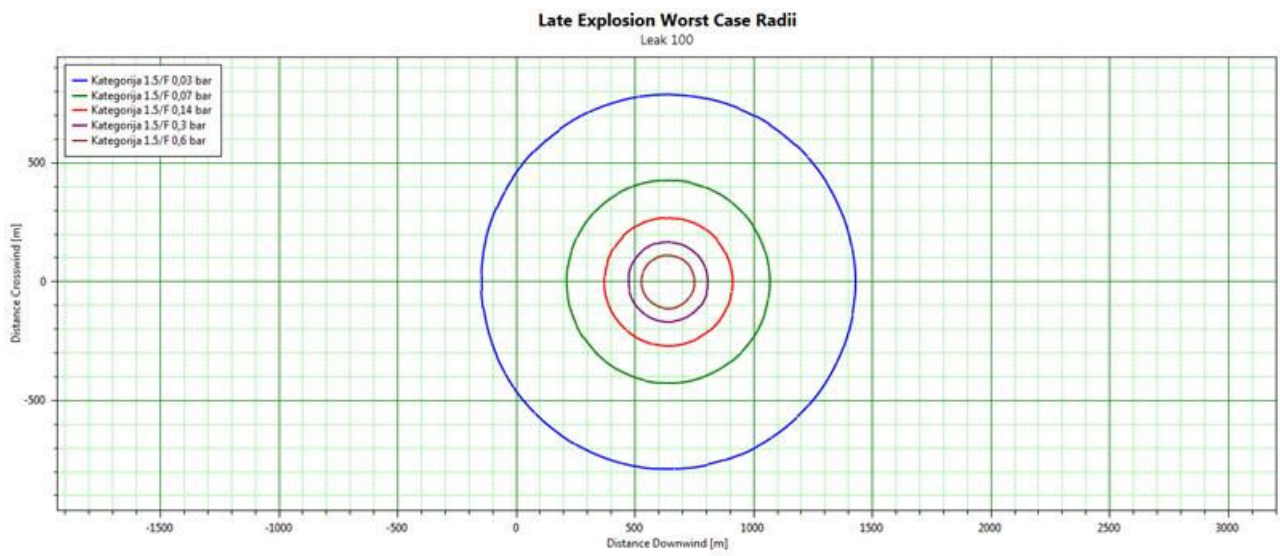
### **Rana i kasna eksplozija**

**Rana eksplozija:** ne postoji opasnost.

**Kasna eksplozija:** događa se na fronti proširenog oblaka. Količina zapaljive tvari koja sudjeluje u eksploziji je zadana granicama eksplozivnosti u vrijeme zapaljenja.

Tablica 10. Granične vrijednosti nadtlaka u odnosu na udaljenost udarnog vala

Nadtlak / bar	Maksimalna udaljenost udarnog vala / m
0,03	1427
0,07	1067
0,14	909
0,30	808
0,60	751



Slika 32. Prikaz zona nadtlaka za kasnu eksploziju (podloga: Baza ZEOS, uz dopuštenje DUZS)

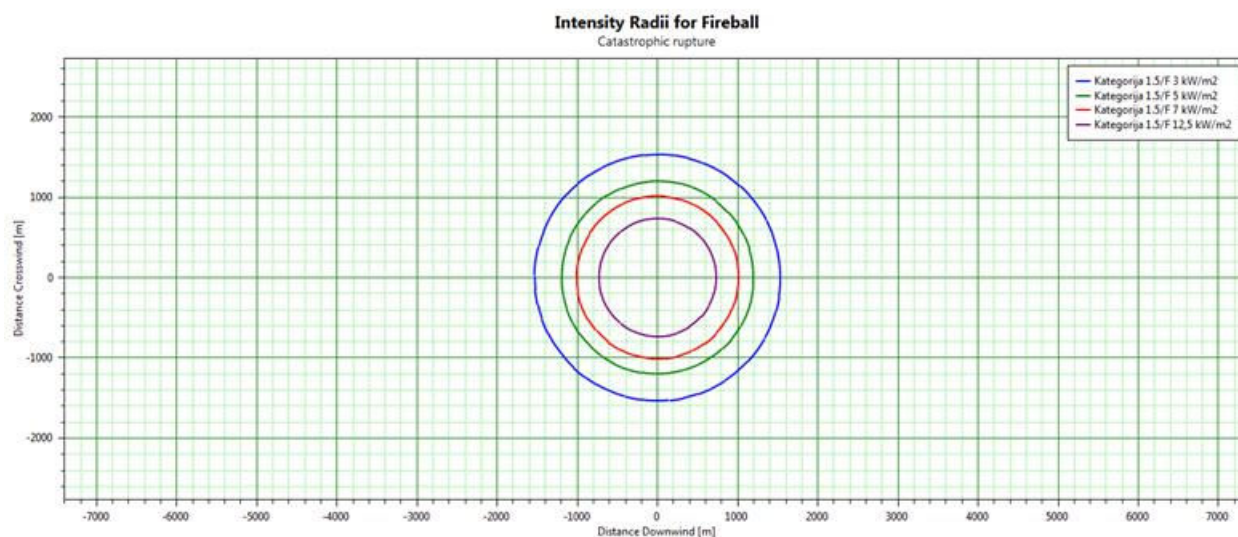
Tablica 11. Granične vrijednosti za količinu plina koja je sudjelovala u kasnoj eksploziji

Nadtlak / bar	Masa koja sudjeluje u eksploziji / kg	Udaljenost do mjesta zapaljenja / m
0,03 – 1.427 m	32.340 kg	640 m
0,07 – 1067 m		
0,14 – 909 m		
0,30 – 808 m		
0,60 – 752 m		

### Scenarij vatrene kugle i BLEVE u slučaju izravnog razaranja spremnika D-23:

Tablica 12. Karakteristike vatrene lopte u worst case slučaju izravnog razaranja spremnika

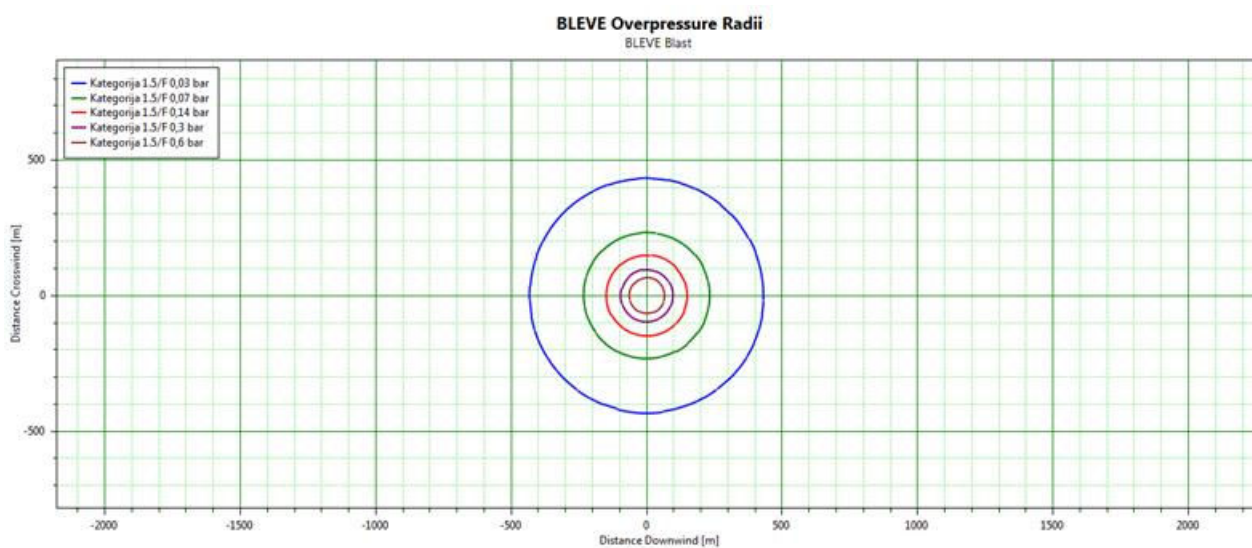
Radijus vatrene kugle:	224 m
Trajanje vatrene lopte:	25 s
Snaga zračenja	400 kW/m <sup>2</sup>
Visina vatrene kugle	447 m



Slika 33. Intenzitet zračenja vatrene lopte unutar x/y ravnine

Tablica 13. Zone toplinskog zračenja za vatrenu loptu

3 kW/m <sup>2</sup>	1534 m
5 kW/m <sup>2</sup>	1200 m
7 kW/m <sup>2</sup>	1011 m
12,5kW/m <sup>2</sup>	732 m



Slika 34. Intenzitet nadtlaka prilikom BLEVE za UNP spremnik D-23

Tablica 14. Zone udarnog vala BLEVE za vatrenu loptu:

<b>0,03 bar</b>	<b>432 m</b>
<b>0,07 bar</b>	233 m
<b>0,14 bar</b>	149 m
<b>0,30 bar</b>	95 m
<b>0,60 bar</b>	65 m

## IV.A.1. SCENARIJ 2: Analiza slučaja propuštanja uslijed puknuća armature za spremnik sirove nafte R-51102

-(analiza korištenjem licenciranog alata PHAST Ver.7.1.)

Spremnik sirove nafte R-51102 je smješten na području JANAF-a, nadmorskoj visini od cca. 110 m. Nadmorska visina blago pada na južnu stranu. Najbliže naselje su Capraške Poljane, odnosno ulica Braće Bobetko na zapadnoj strani.

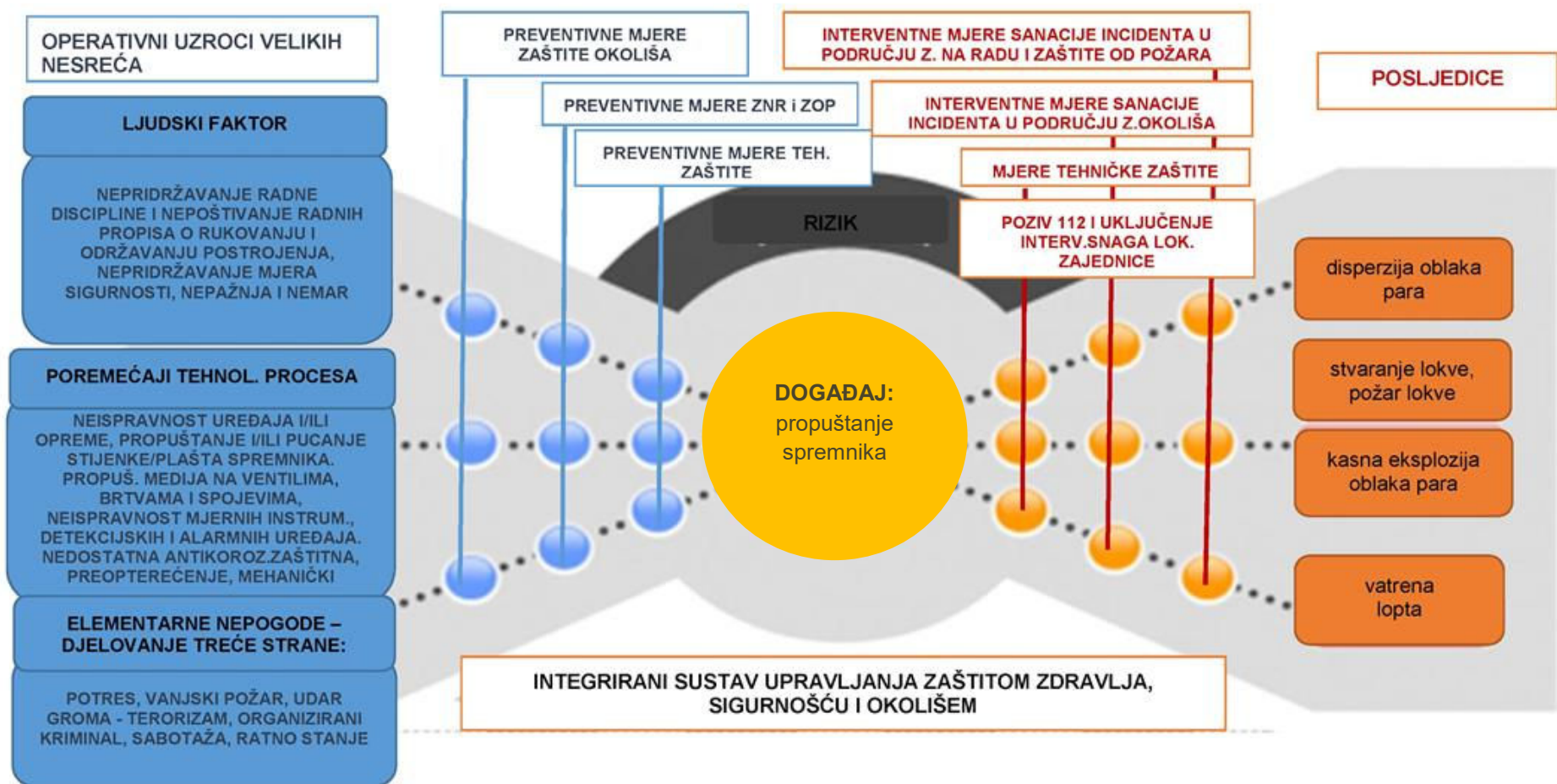
Osnovne dimenzije spremnika:

- $Q = 66.500 \text{ t (95\%)} / 80.000 \text{ m}^3$
- promjer loma armature 813 mm
- visina spremnika 18 m
- visina ograde tankvane 8 m
- površina tankvane  $16.000 \text{ m}^2$

Ulazni parametri za izračune:

Radni tlak posude 16,70 bar	Brzina vjetra 1,5 m/s	Pasqualova stabilnost F
Temperatura 25°C	Insolacija $0 \text{ W/m}^2$	Vrijeme usrednjavanja za zapaljive tvari 18,75 s
Relativna vlažnost atmosf. 50%	Podloga za lokvu čvrsta/beton	Hrapavost površine 1
Konc. DGE 17.986 ppm	Konc. 50DGE 8.993 ppm	Konc. GGE 93.260 ppm
Oblik posude cilindrična	Metodologija TNT	Zadana efikasnost TNT 10%
Granične razine nadtlaka	0.03, 0.07, 0.14, 0.3, 0.6 bar	
Granične razine toplinskog zračenja	12.5, 10, 7, 5, 3 kW/m <sup>2</sup>	
Udar zrak/tlo: zrak	Model idealni/realni plin: realni	

Slika 35. Grafički prikaz uzroka i posljedica za scenarij propuštanja spremnika sirove nafte



Stvaranjem pukotine na spremniku započinje istjecanja goriva u spremnički prostor tankvane. Četiri su moguća stupnja posljedica, ovisno o količini ispuštenog materijala iz spremnika i mogućnosti tehničke intervencije koja će spriječiti daljnje razvijanje incidenta u neželjenom smjeru:

- disperzija para
- stvaranje lokve i njezino zapaljenje
- kasna eksplozija oblaka para
- vatrena lopta.

### **Rezultati:**

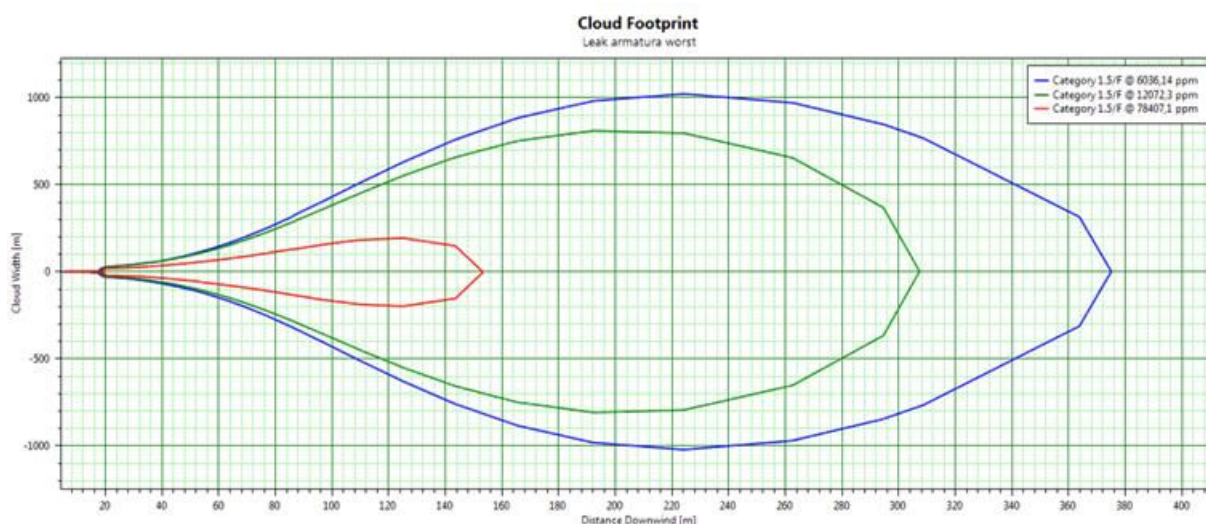
Oblak naftnih para se uzemljuje nakon cca. 1 sekunde na udaljenosti od 25 metar. Pasivno širenje tlom započinje nakon 10 sekundi i 45 metara.

Tablica 15. Stvaranje oblaka ugljikovodičnih para i njihova disperzija.

Izdvojene vrijednosti:

Vrijeme / s	Udaljenost / m	Visina / m	Koncentracija* / ppm	Brzina / m/s	Gustoća oblaka / kg/m <sup>3</sup>
60	54	0	40.009	0,54	1,29
302	202	0	6.030 (≤50DGE)	0,81	1,21

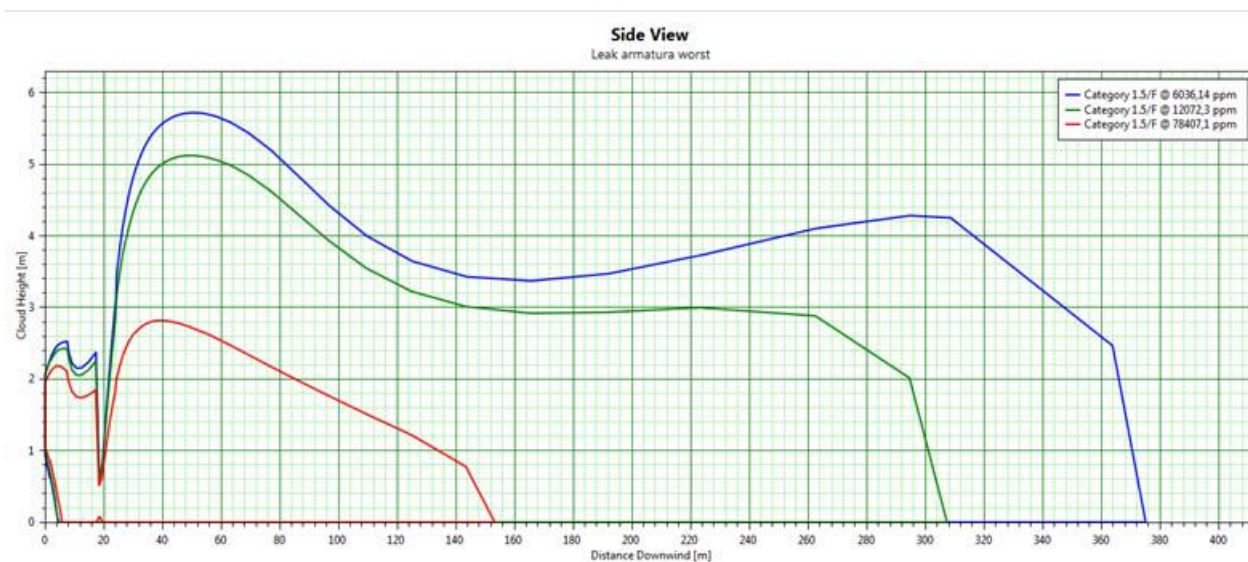
\* Usrednjavanje koncentracije zbog utjecaja vjetra na 18,75 s (*Phast-Unified Dispersion Model*)



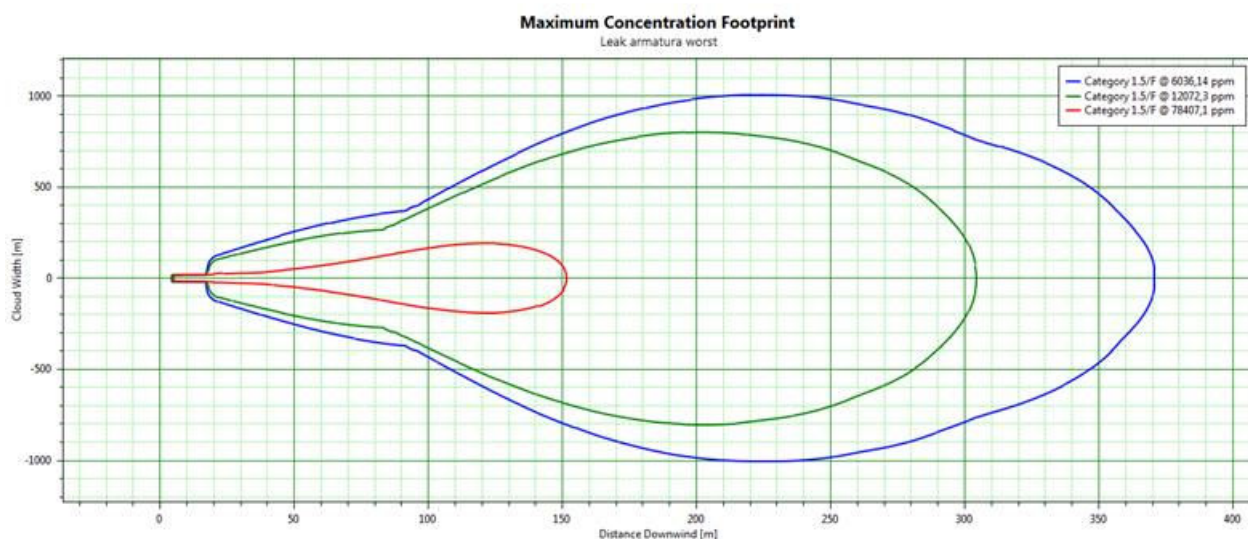
Slika 36. Otisak sa širinom oblaka para

Tablica 16. Granične koncentracije u odnosu na udaljenost

Granične koncentracije (usrednjavanje na 18,75 s)	Udaljenost / m
78.407 ppm (GGE)	153
12.072 ppm (DGE)	307
6.036 ppm (50DGE)	375



slika 37. Bočni prikaz s visinom oblaka para



slika 38. Najviše koncentracije u ppm unutar oblaka para

### Rani i kasni požar lokve

Do zapaljenja stvorene lokve, ovisno o udaljenosti od izvora curenja i vremenskom intervalu, može doći u dva slučaja koje zovemo tzv. **rani i kasni požar lokve**.

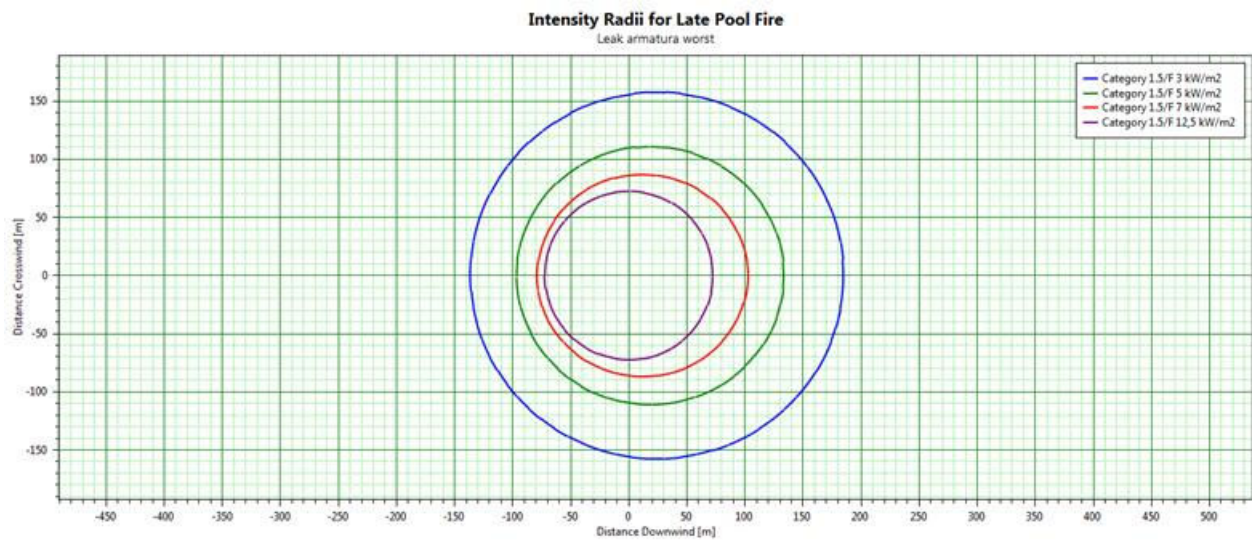


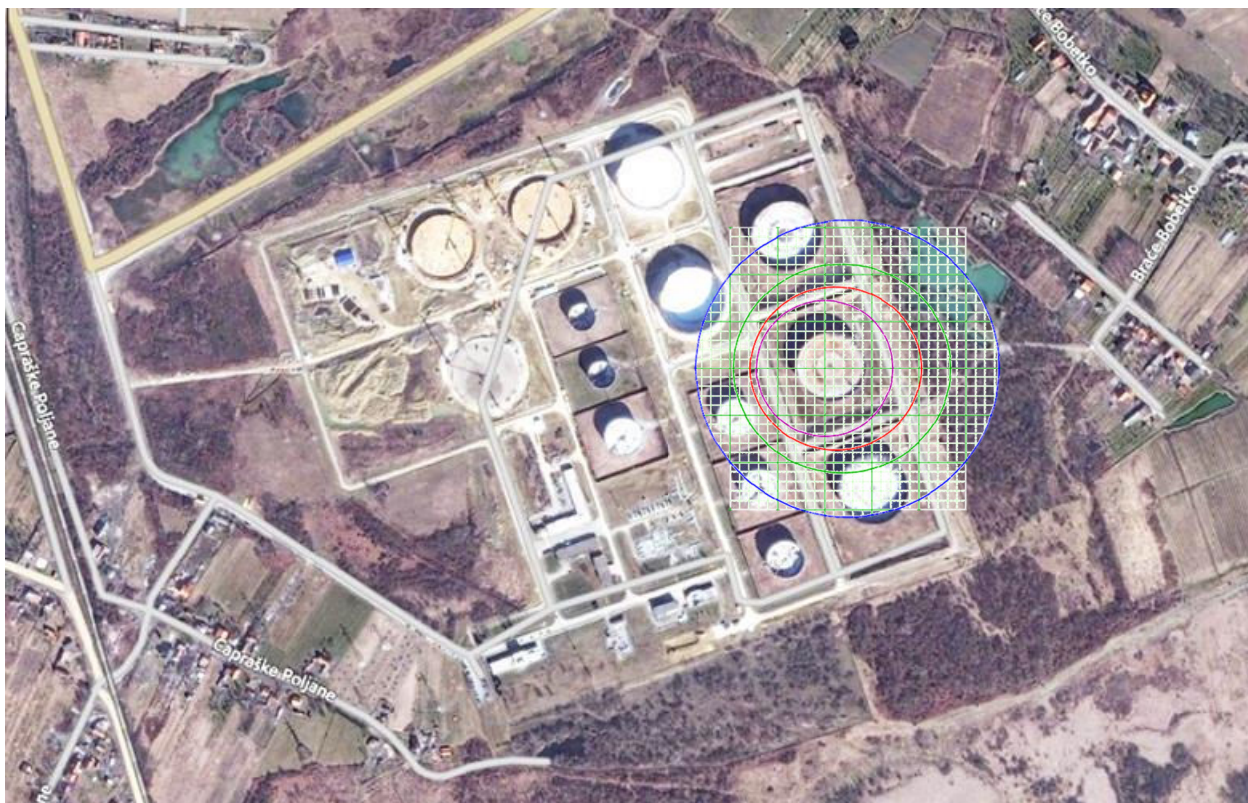
Scenarij ranog požara opisuje zapaljenje lokve koje se događa na početku ispuštanja zapaljive tvari, tijekom širenja lokve. Kasni požar je modeliran za vrijeme u kojem je lokva dosegla najveći promjer.

Tablica 17. Intenzitet toplinskog zračenja za kasni požar lokve u odnosu na udaljenost

Intenzitet toplinskog zračenja za kasni požar lokve	Udaljenost / m
3 kW/m <sup>2</sup>	185
5 kW/m <sup>2</sup>	133
7 kW/m <sup>2</sup>	102
12,5 kW/m <sup>2</sup>	72

(granica domino efekta)





Slika 39. Radijus intenziteta toplinskog zračenja za požar lokve (podloga: Baza ZEOS, uz dopuštenje DUZS)

**Jet-fire:**

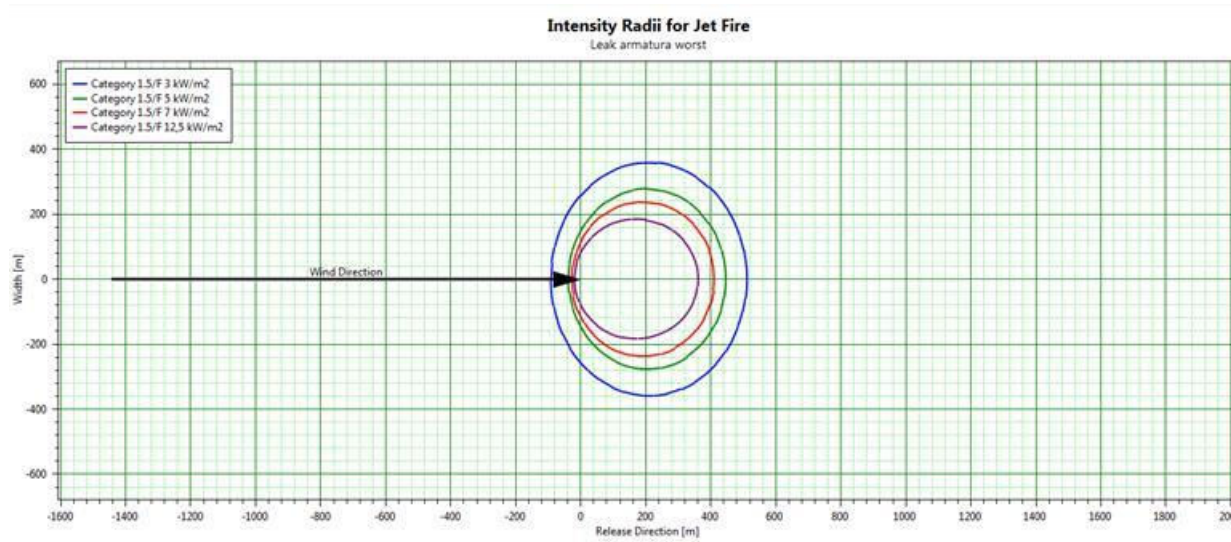
Duljina plamena: 216 m

Brzina: 20 m/s

Toplinsko zračenje: 190 kW/m<sup>2</sup>

Tablica 18. Intenzitet toplinskog zračenja za jet-fire

Intenzitet toplinskog zračenja za jet-fire	Udaljenost / m
3 kW/m <sup>2</sup>	510
5 kW/m <sup>2</sup>	446
7 kW/m <sup>2</sup>	411
12,5 kW/m <sup>2</sup>	361
(granica domino efekta)	



Slika 40. Zone opasnosti za jet-fire

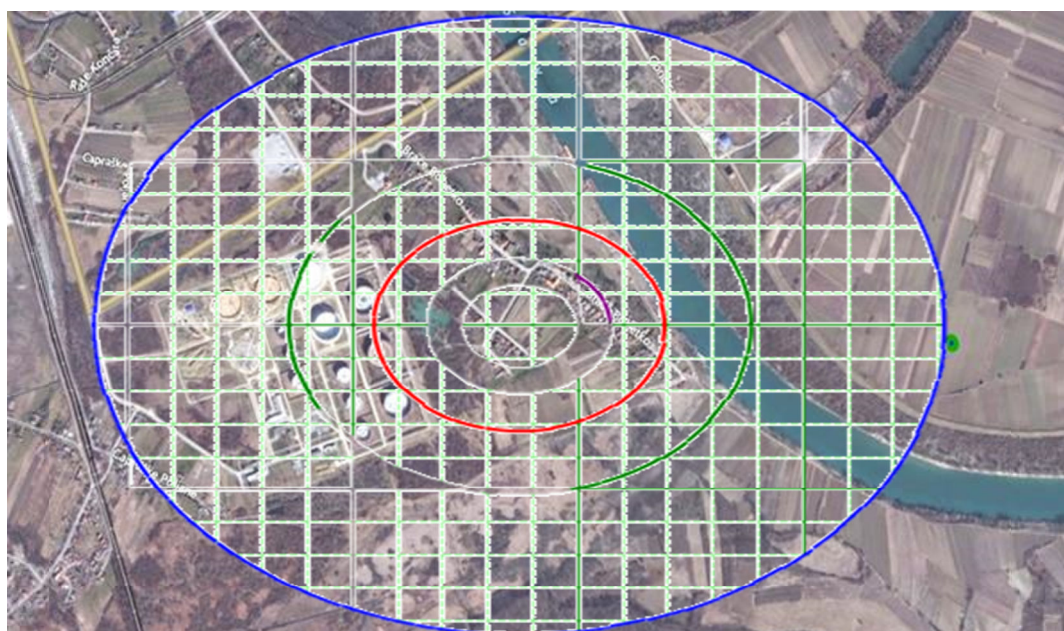
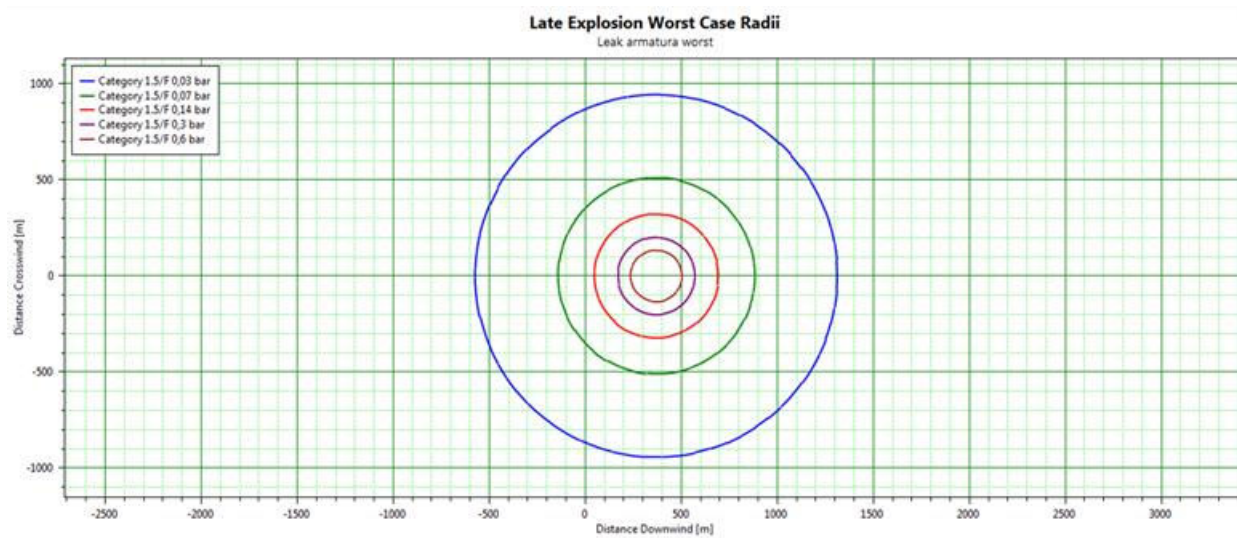
### Rana i kasna eksplozija

**Rana eksplozija:** ne postoji opasnost.

**Kasna eksplozija:** događa se na fronti proširenog oblaka. Količina zapaljive tvari koja sudjeluje u eksploziji je zadana granicama eksplozivnosti u vrijeme zapaljenja.

Tablica 19.

Nadtlak / bar	Maksimalna udaljenost udarnog vala / m
0,03	1313
0,07	881
0,14	693
0,30	571
0,60 (granica domino efekta)	504



Slika 41. Prikaz zona nadtlaka za kasnu eksploziju (podloga: Baza ZEOS, uz dopuštenje DUZS)

Tablica 20. Prikaz masa koja sudjeluje u kasnoj eksploziji sa širenjem fronte oblaka

Nadtlak / bar	Udaljenost oblak fronta – središte / m	Radijus udarnog vala / m	Masa koja sudjeluje u kasnoj eksp. / kg
0,03	50	238	486
0,07		152	
0,14		114	
0,30		90	
0,60		77	

0,03		480	
0,07		301	
0,14	90	223	4.358
0,30		173	(nakon 1 min)
0,60		145	
0,03		1.293	
0,07		862	
0,14	350	673	61.747
0,30		551	(max)
0,60		484	
0,03		1.313	
0,07		882	
0,14	370	693	61.747
0,30		571	
0,60		504	

### Scenarij vatrene kugle u slučaju zapaljenja punog spremnika:

Tablica 21. Vatrene kugla

<b>Radijus vatrene kugle:</b>	<b>1.111 m</b>
<b>Trajanje vatrene lopte:</b>	<b>10 s</b>
<b>Snaga zračenja</b>	<b>240 kW/m<sup>2</sup></b>
<b>Visina vatrene kugle</b>	<b>2.222 m</b>

### IV.A.1.SCENARIJ 3: Analiza slučaja propuštanja uslijed puknuća plašta na spremniku dizela R-706

- (analiza korištenjem licenciranog alata PHAST Ver.7.1.)

Spremnik dizela R-706 je smješten u sekciji 700, na 130 metara od najbližeg naselja u Ulici braće Bobetko.

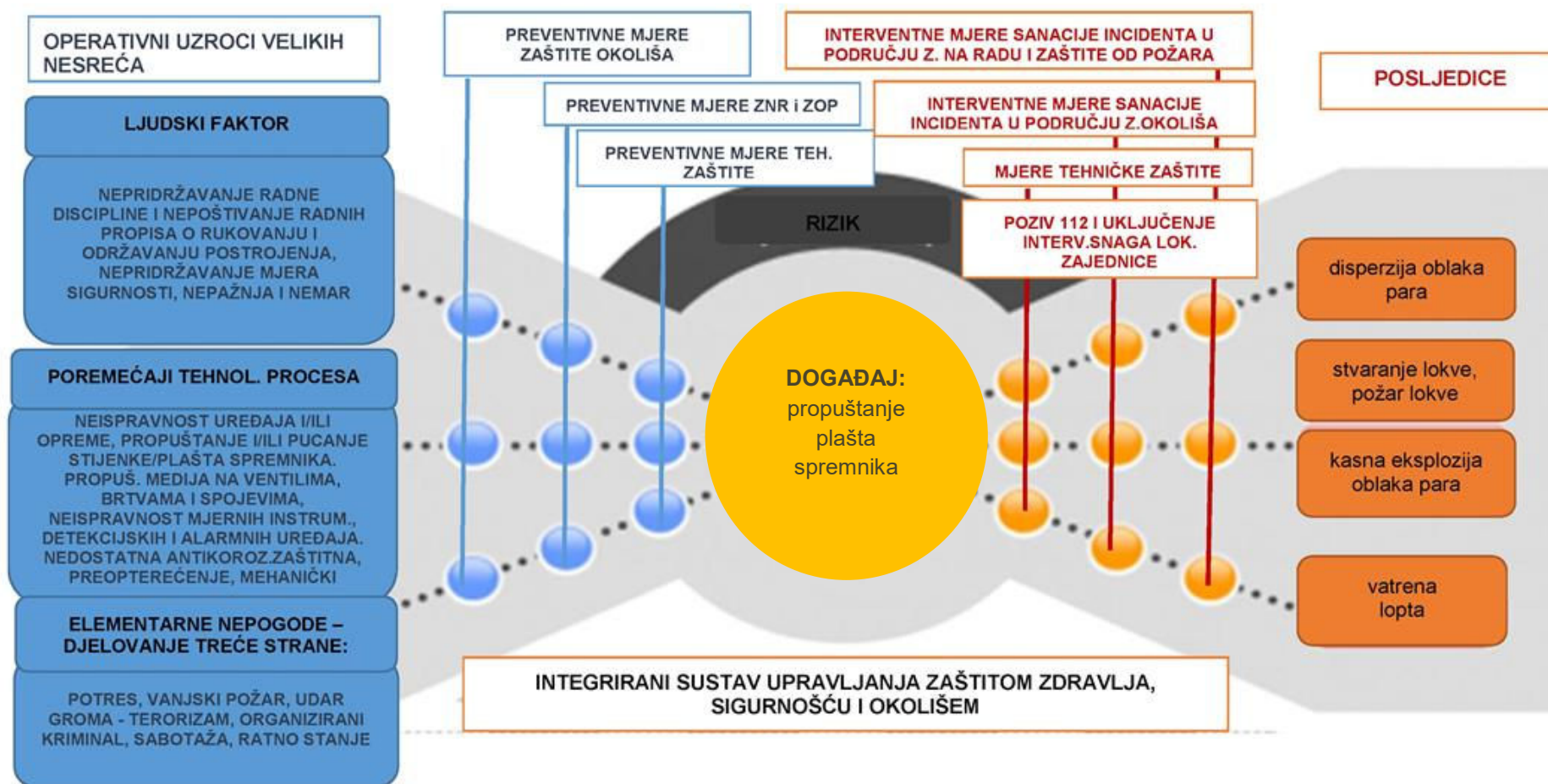
Osnovne dimenzije spremnika:

- $Q = 20.000 \text{ m}^3$  (95%) / 16.600 t
- promjer loma armature 406 mm
- visina spremnika 13,5 m
- visina loma armature 12 m
- visina ograde tankvane 4 m
- površina tankvane  $7.830 \text{ m}^2$

Ulazni parametri za izračune:

Radni tlak posude - bar	Brzina vjetra 1,5 m/s	Pasqualova stabilnost F
Temperatura 25°C	Insolacija $0 \text{ W/m}^2$	Vrijeme usrednjavanja za zapaljive tvari 18,75 s
Relativna vlažnost atmosf. 50%	Podloga za lokvu čvrsta/beton	Hrapavost površine 1
Konc. DGE 11.459 ppm	Konc. 50DGE 5.729 ppm	Konc. GGE 73.871 ppm
Oblik posude cilindrična	Metodologija TNT	Zadana efikasnost TNT 10%
Granične razine nadtlaka	0.03, 0.07, 0.14, 0.3, 0.6 bar	
Granične razine toplinskog zračenja	12.5, 10, 7, 5, 3 kW/m <sup>2</sup>	
Udar zrak/tlo: zrak	Model idealni/realni plin: realni	

Slika 42. Grafički prikaz uzroka i posljedica za scenarij propuštanja plašta spremnika diezelskog goriva



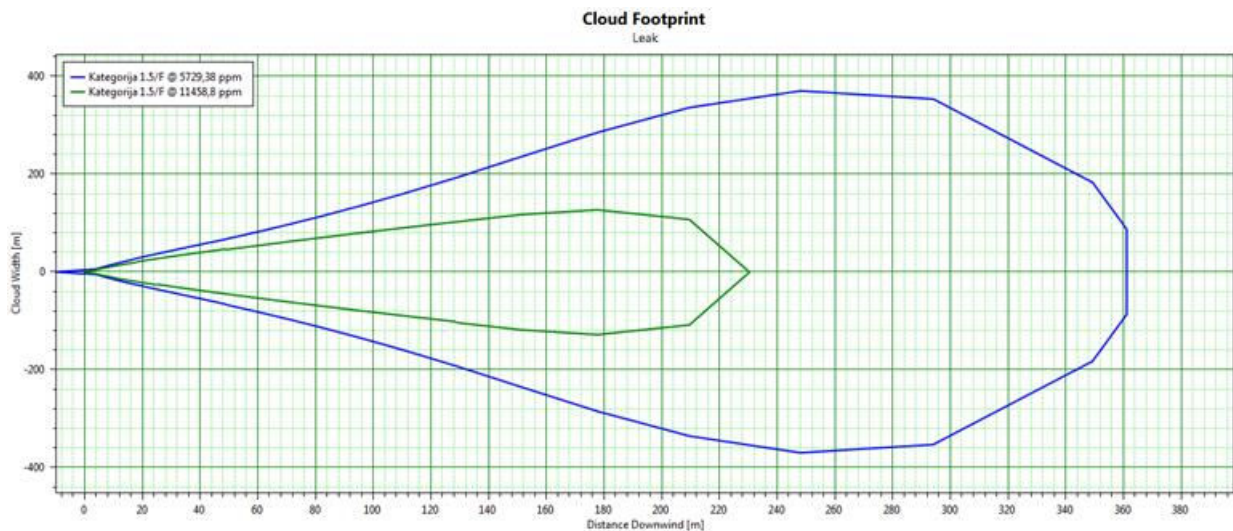
### Scenarij loma armature na 12,5 metara visine spremnika:

Stvaranjem pukotine na 12 metara visine na spremniku započinje istjecanja goriva u spremnički prostor tankvane. Tri su moguća stupnja posljedica, ovisno o količini ispuštenog materijala iz spremnika i mogućnosti tehničke intervencije koja će spriječiti daljnje razvijanje incidenta u neželjenom smjeru:

- a) disperzija ugljikovodičnih para
- b) stvaranje lokve i njezino zapaljenje
- c) kasna eksplozija oblaka para

U slučaju potpunog razaranja spremnika moguć je i scenarij vatrene lopte.

### Rezultati:

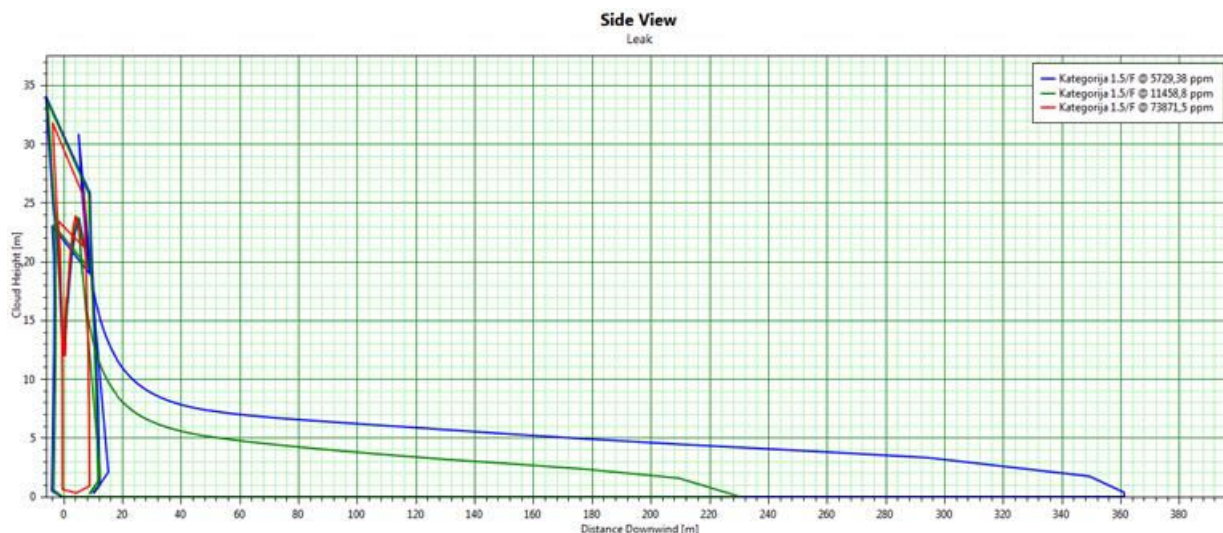


Slika 43. Otisak sa širinom oblaka para

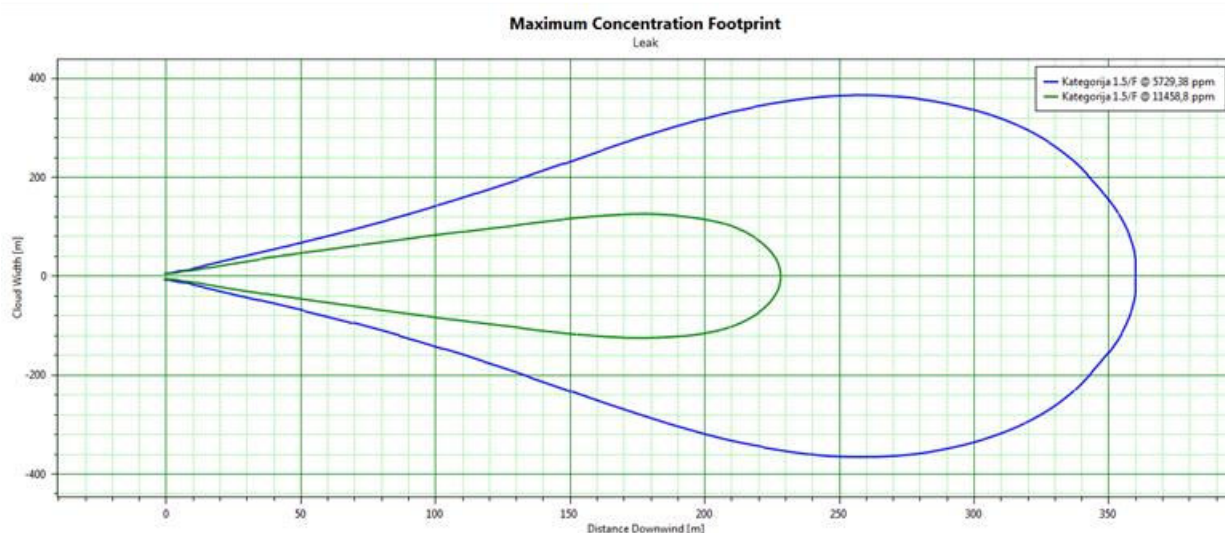
Tablica 22. Granične koncentracije u odnosu na udaljenost

Granične koncentracije (usrednjavanje na 18,75 s)	Udaljenost / m
73.871 ppm (GGE)	9
11.459 ppm (DGE)	230
5.729 ppm (50DGE)	361





Slika 44. Bočni prikaz s visinom oblaka para



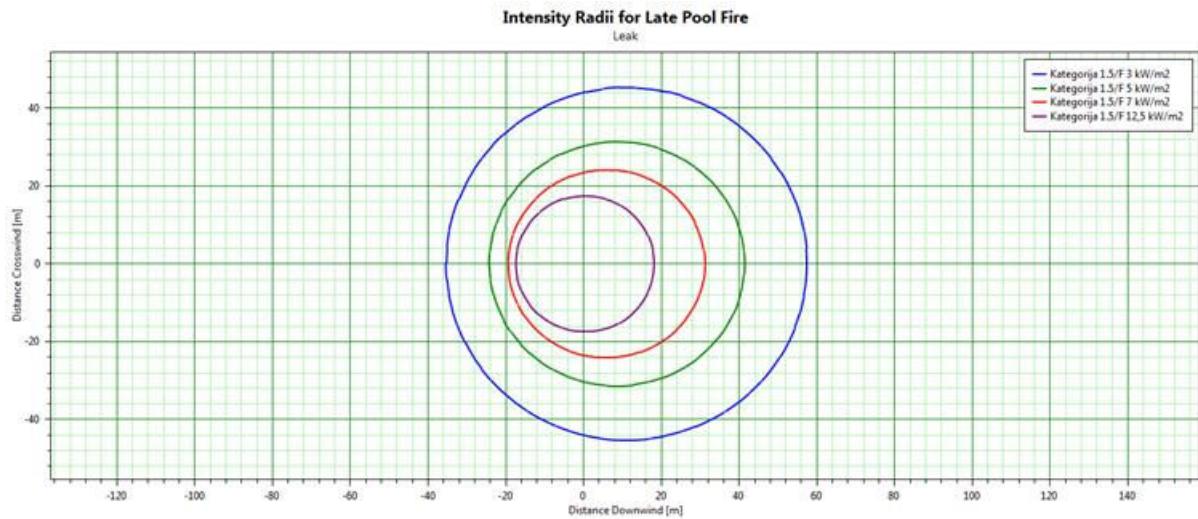
Slika 45. Najviše koncentracije u ppm unutar oblaka para

### Rani i kasni požar lokve

Do zapaljenja stvorene lokve, ovisno o udaljenosti od izvora curenja i vremenskom intervalu, može doći u dva slučaja koje zovemo tzv. **rani** i **kasni požar lokve**. Scenarij ranog požara opisuje zapaljenje lokve koje se događa na početku ispuštanja zapaljive tvari, tijekom širenja lokve. Kasni požar je modeliran za vrijeme u kojem je lokva dosegla najveći promjer.

Tablica 23. Intenzitet toplinskog zračenja za kasni požar lokve u odnosu na udaljenost

Intenzitet toplinskog zračenja za kasni požar lokve	Udaljenost / m
3 kW/m <sup>2</sup>	57
5 kW/m <sup>2</sup>	41
7 kW/m <sup>2</sup>	31
12,5 kW/m <sup>2</sup>	18



Slika 46. Radijus intenziteta toplinskog zračenja za požar lokve

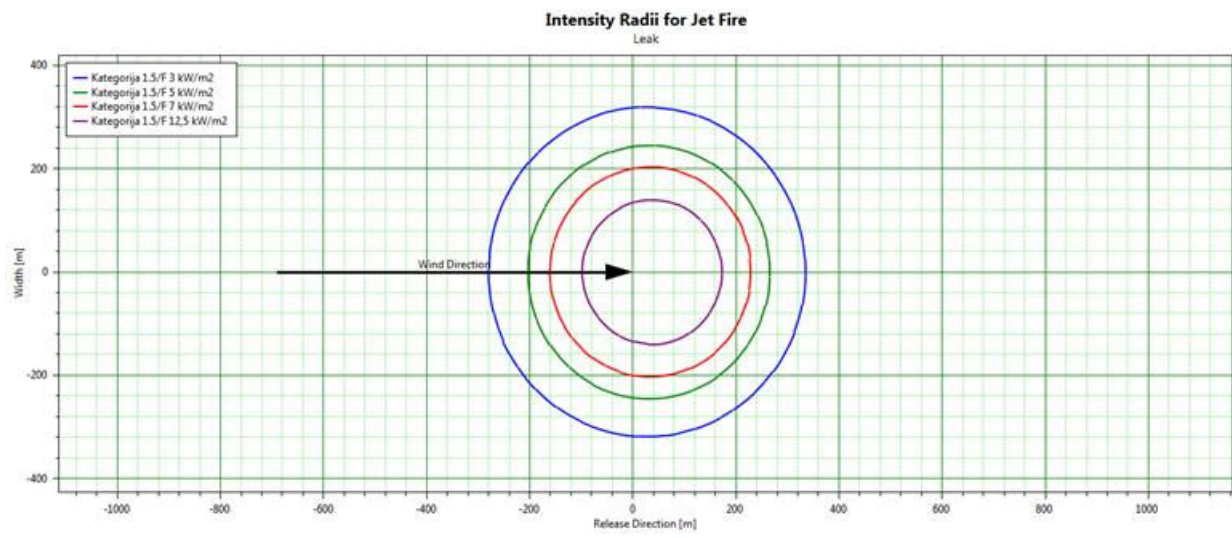
**Jet-fire:**

Duljina plamena: 0,9 m

Brzina: 17,39 m/s

Toplinsko zračenje: 23 kW/m<sup>2</sup>

Intenzitet toplinskog zračenja za jet-fire	Udaljenost / m
3 kW/m <sup>2</sup>	172
5 kW/m <sup>2</sup>	228
7 kW/m <sup>2</sup>	265
12,5 kW/m <sup>2</sup>	334



Slika 47. Zone opasnosti za jet-fire

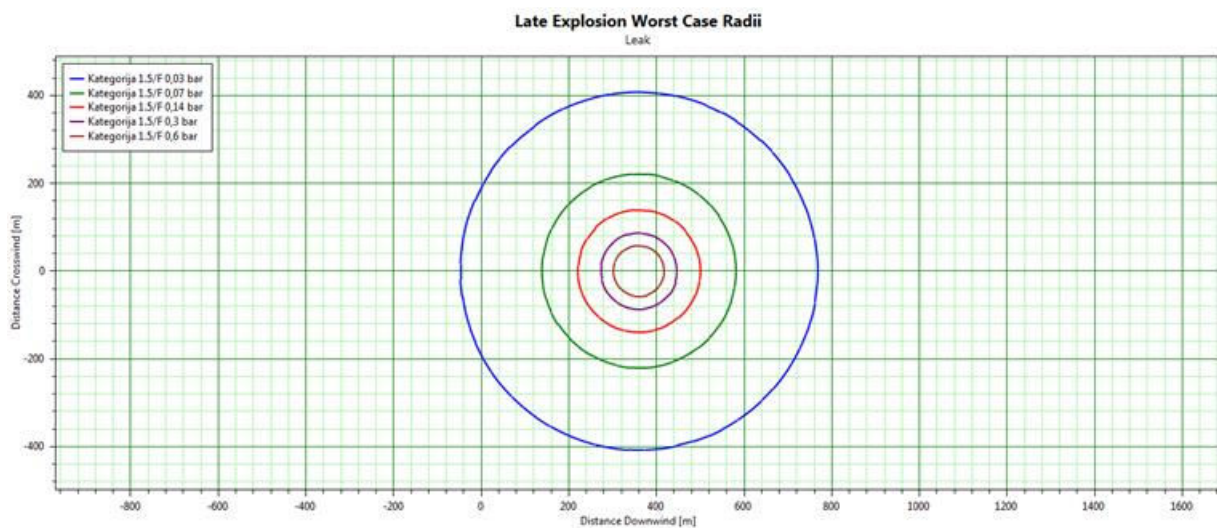
## Rana i kasna eksplozija

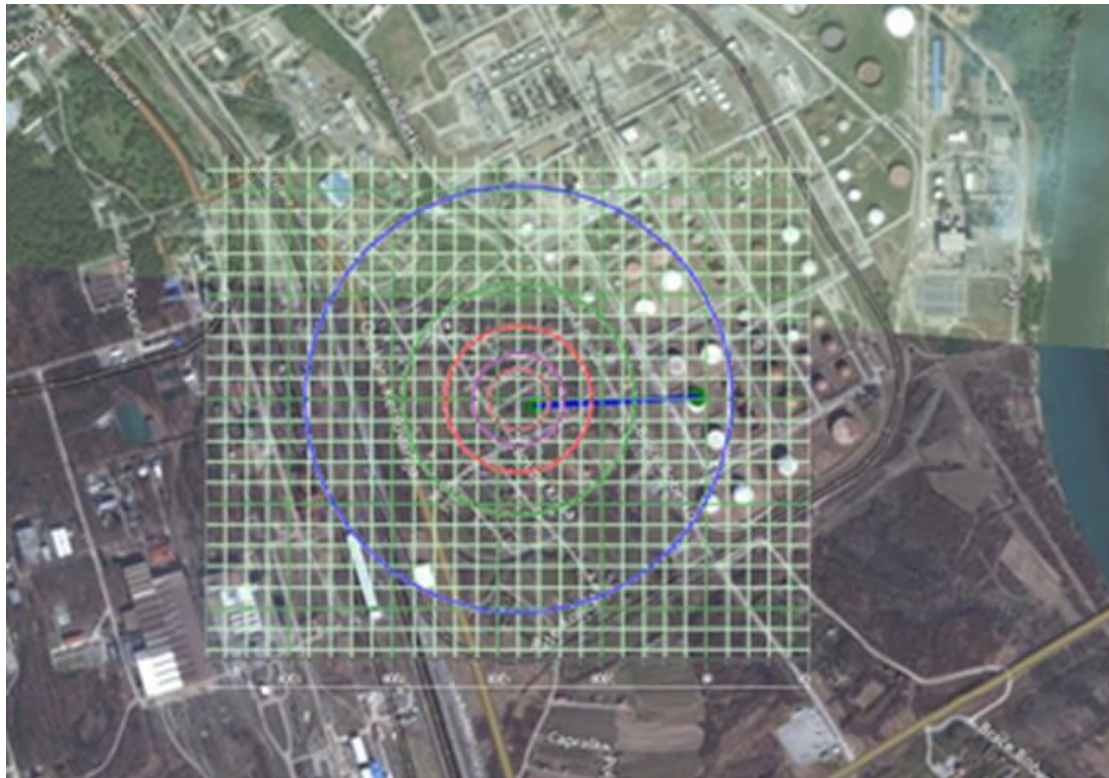
**Rana eksplozija:** ne postoji opasnost.

**Kasna eksplozija:** događa se na fronti proširenog oblaka. Količina zapaljive tvari koja sudjeluje u eksploziji je zadana granicama eksplozivnosti u vrijeme zapaljenja.

Tablica 24.

Nadtlak / bar	Maksimalna udaljenost udarnog vala / m
0,03	417
0,07	446
0,14	499
0,30	580
0,60	767





Slika 48. Prikaz zona nadtlaka za kasnu eksploziju (podloga: Baza ZEOS; uz dopuštenje DUZS)

Tablica 25. Prikaz masa koja sudjeluju u kasnoj eksploziji sa širenjem fronte oblaka

Nadtlak / bar	Udaljenost oblak fronta – središte / m	Radijus udarnog vala / m	Masa koja sudjeluje u kasnoj eksp. / kg
0,03	10	134	149
0,07		77	
0,14		52	
0,30		36	
0,60		28	
0,03	100	410	2.331
0,07		268	
0,14		206	
0,30		166	
0,60		144	
0,03	310	717	5.293
0,07		531	
0,14		449	
0,30		397	
0,60		368	
0,03	360	767	5.293

0,07	581
0,14	499
0,30	447
0,60	418

**Scenarij potpunog razaranja spremnika R-706:**

Vatrena kugla moguća je jedino u slučaju izravnog razaranja spremnika:

Tablica 26. Vatrena kugla

<b>Radijus vatrene kugle:</b>	<b>708 m</b>
<b>Trajanje vatrene lopte:</b>	<b>10 s</b>
<b>Snaga zračenja</b>	<b>199 kW/m<sup>2</sup></b>
<b>Visina vatrene kugle</b>	<b>1.415 m</b>

#### IV.A.1. SCENARIJ 4: Oštećenje cjevovoda na spremniku R-103 i istjecanje benzina u prostor tankvane

Scenarij modelira puknuće cjevovoda spremnika benzina R-103. Istjecanje benzina je ograničeno na 10 minuta.

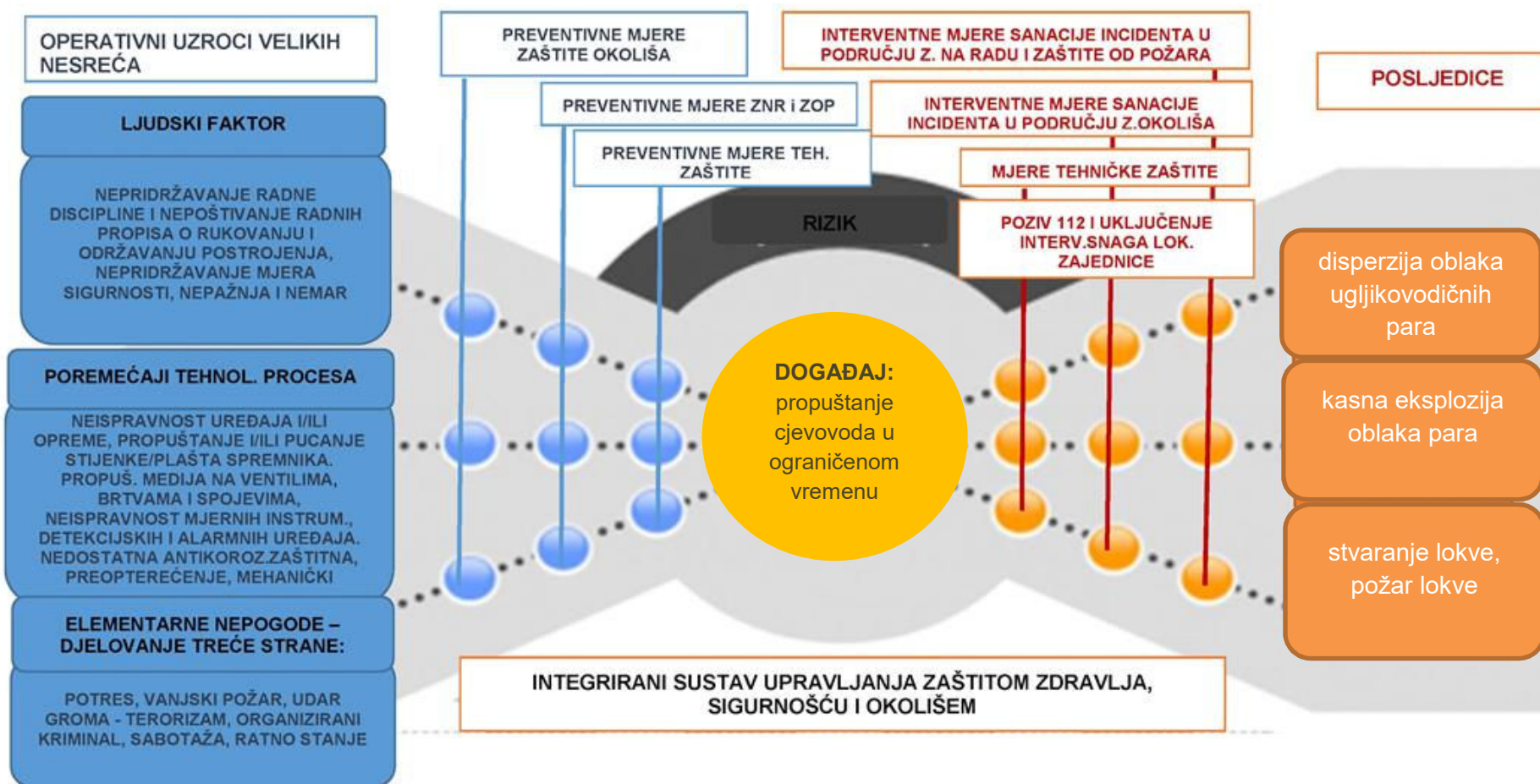
Osnovne dimenzije koje definiraju scenarij:

- Q = 370 t (95%)
- visina spremnika 9 m
- površina tankvane 625 m<sup>2</sup>
- visina tankvane 1,5 m
- dužina cjevovoda od spremnika do loma: 6 m
- promjer cjevovoda 203,2 mm
- visina cjevovoda od razina tla/dna spremnika 1,5 m

Ulazni parametri za izračune:

Radni tlak posude - bar	Brzina vjetra 1,5 m/s	Pasqualova stabilnost F
Temperatura 25°C	Insolacija 0 W/m <sup>2</sup>	Vrijeme usrednjavanja za zapaljive tvari 18,75 s
Relativna vlažnost atmosf. 50%	Podloga za lokvu čvrsta/beton	Hrapavost površine 1
Konc. DGE 12.256 ppm	Konc. 50DGE 6.128 ppm	Konc. GGE 78.455 ppm
Oblik posude cilindrična	Metodologija TNT	Zadana efikasnost TNT 10%
Granične razine nadtlaka	0.03, 0.07, 0.14, 0.3, 0.6 bar	
Granične razine toplinskog zračenja	12.5, 10, 7, 5, 3 kW/m <sup>2</sup>	
Udar zrak/tlo: zrak	Model idealni/realni plin: realni	

Slika 49. Grafički prikaz uzroka i posljedica za scenarij propuštanja cjevovoda



Stvaranjem loma na cjevovodu započinje istjecanja goriva u spremnički prostor tankvane. Moguće posljedice, ovisno o količini ispuštenog materijala iz cjevovoda, odnosno spremnika R-103 i mogućnosti tehničke intervencije koja će spriječiti daljnje razvijanje incidenta u neželjenom smjeru:

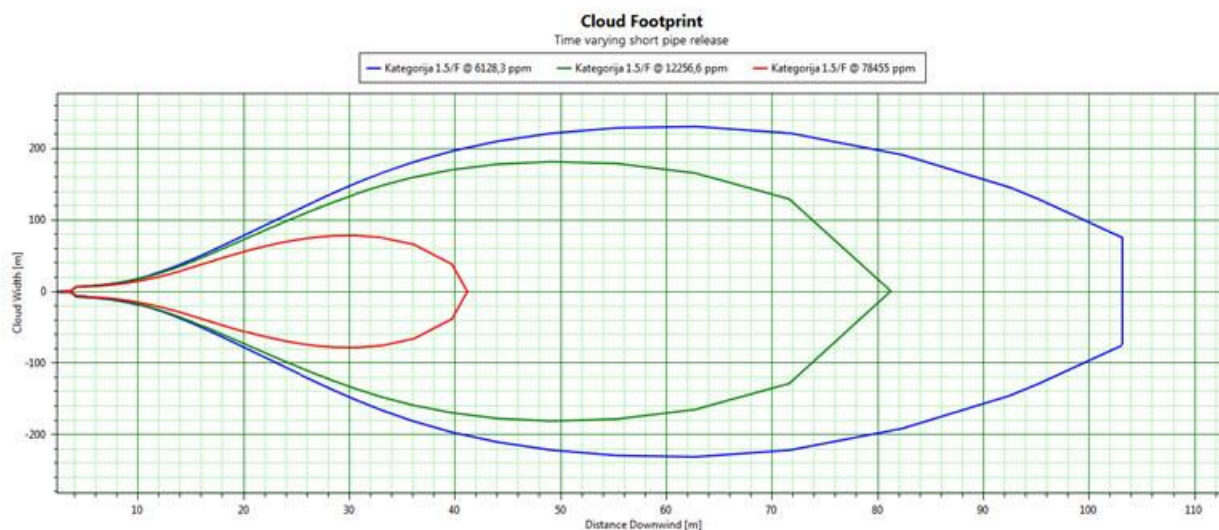
- disperzija para
- stvaranje lokve i njezino zapaljenje
- kasna eksplozija oblaka para
- jet-fire.

**Rezultati:** Disperzija ugljikovodičnih para

Tablica 27. Stvaranje oblaka para i njegova disperzija:

Vrijeme / s	Udaljenost / m	Visina /m	Koncentracija* / ppm	Brzina / m/s	Gustoća oblaka / kg/m <sup>3</sup>
0	0	1,5	999.997	6,9	704
1	7	0	358.095	1,9	2
97	49	0	46.770	0,4	1,3

\* Usrednjavanje koncentracije zbog utjecaja vjetrova na 18,75 s (*Phast-Unified Dispersion Model*)

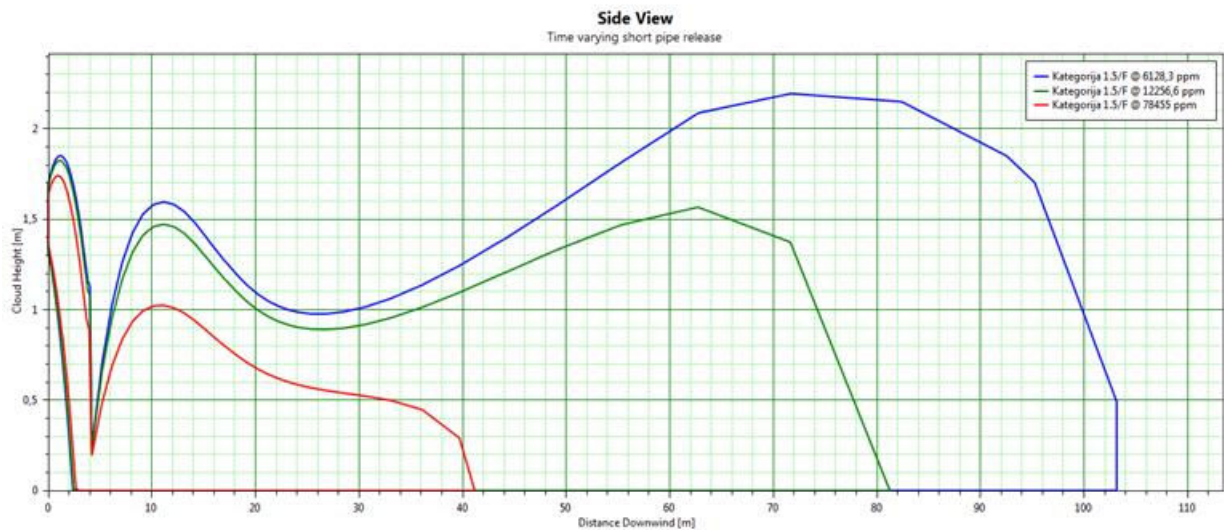


Slika 50. Otišak sa širinom oblaka para

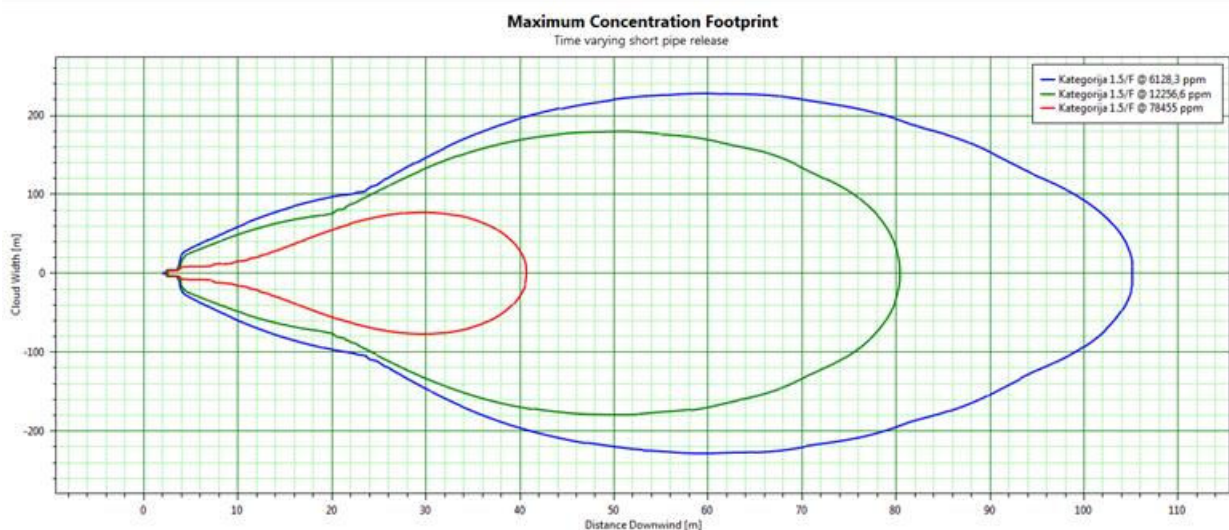
Tablica 28. Granične koncentracije

Granične koncentracije (usrednjavanje na 18,75 s)	Udaljenost / m
78.455 ppm (GGE)	41
12.257 ppm (DGE)	81
6.128 ppm (50DGE)	106





slika 51. Bočni prikaz s visinom oblaka para



Slika 52. Najviše koncentracije u ppm unutar oblaka para

**Ponašanje lokve u vremenu pri katastrofalnom izlivanju ukupne količine benzina u spremniku:**

U vremenskom razdoblju od **1 sekunde** količina

- a) prolivena masa: 148 kg
- b) ishlapljene mase 0,03 kg
- c) zaostale u lokvi 148 kg
- d) radijus lokve: 1,21 m

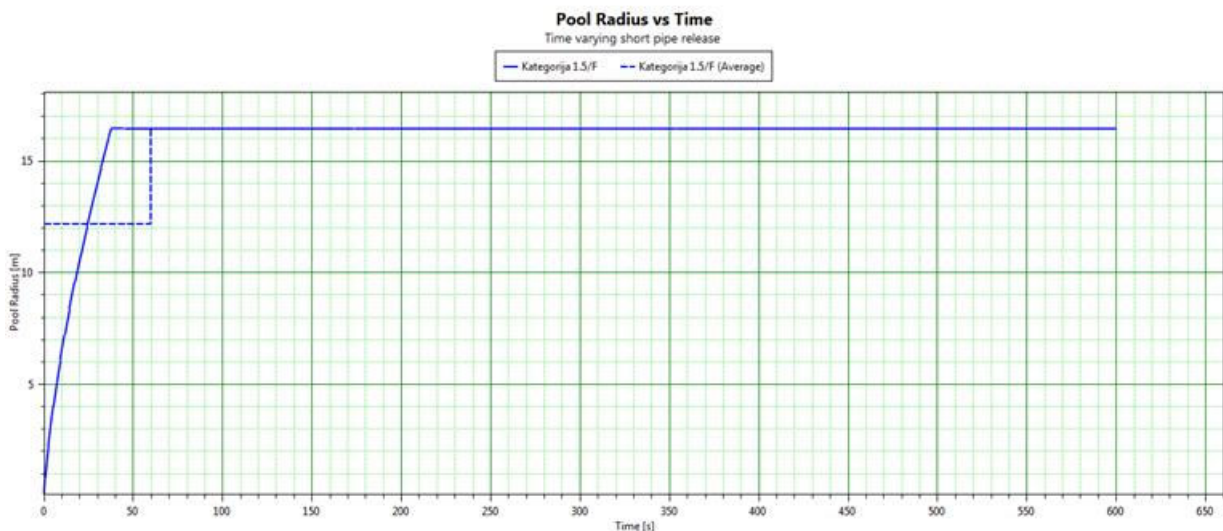
U vremenskom razdoblju od **60 sekundi** količina

- a) prolivena masa: 8.895 kg

- b) ishlapljene mase 345 kg
- c) zaostale u lokvi 8.550 kg
- d) radijus lokve: 16,45 m

U vremenskom razdoblju od **600 sekundi** količina

- a) prolivena masa: 81.572 kg
- b) ishlapljene mase 4.196 kg
- c) zaostale u lokvi 77.374 kg
- d) radijus lokve: 16,45 m



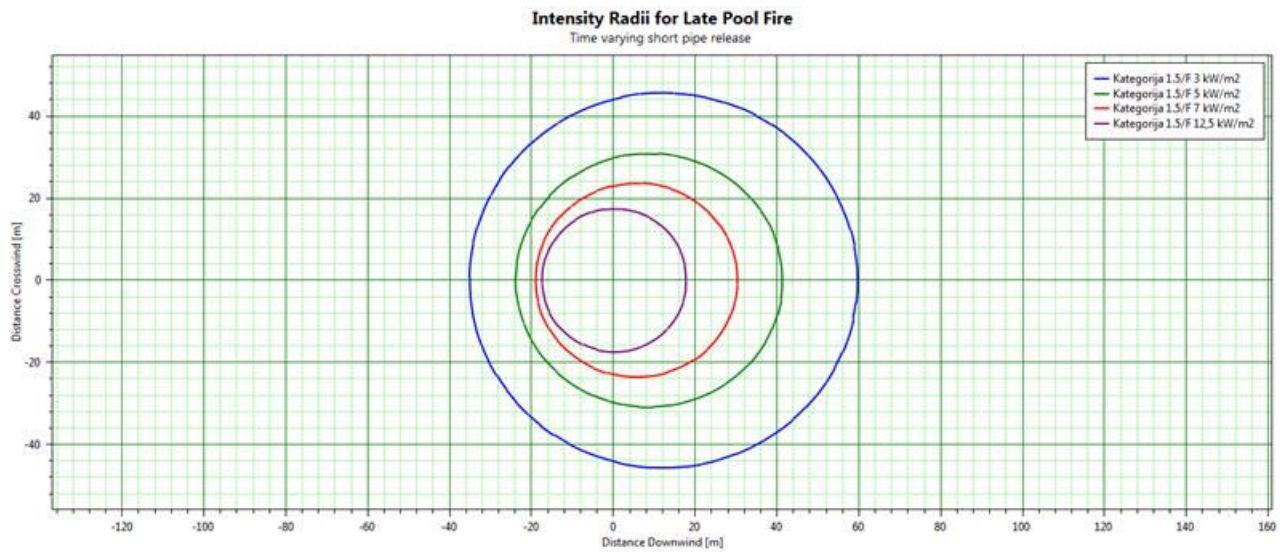
Slika 53. Širenje lokve u ograničenom vremenu od 600 sekundi

### Rani i kasni požar lokve

Do zapaljenja stvorene lokve, ovisno o udaljenosti od izvora curenja i vremenskom intervalu, može doći u dva slučaja koje zovemo tzv. **rani** i **kasni požar lokve**. Scenarij ranog požara opisuje zapaljenje lokve koje se događa na početku ispuštanja zapaljive tvari, tijekom širenja lokve. Kasni požar je modeliran za vrijeme u kojem je lokva dosegla najveći promjer. Za najgori mogući slučaj uzima se u obzir kasni požar lokve, gdje najveći promjer lokve predstavlja promjer tankvane.

Tablica 29. Intenzitet toplinskog zračenja za kasni požar lokve

Intenzitet toplinskog zračenja za kasni požar lokve	Udaljenost / m
3 kW/m <sup>2</sup>	60
5 kW/m <sup>2</sup>	41
7 kW/m <sup>2</sup>	30
12,5 kW/m <sup>2</sup>	18



Slika 54. Radijus intenziteta toplinskog zračenja za požar lokve

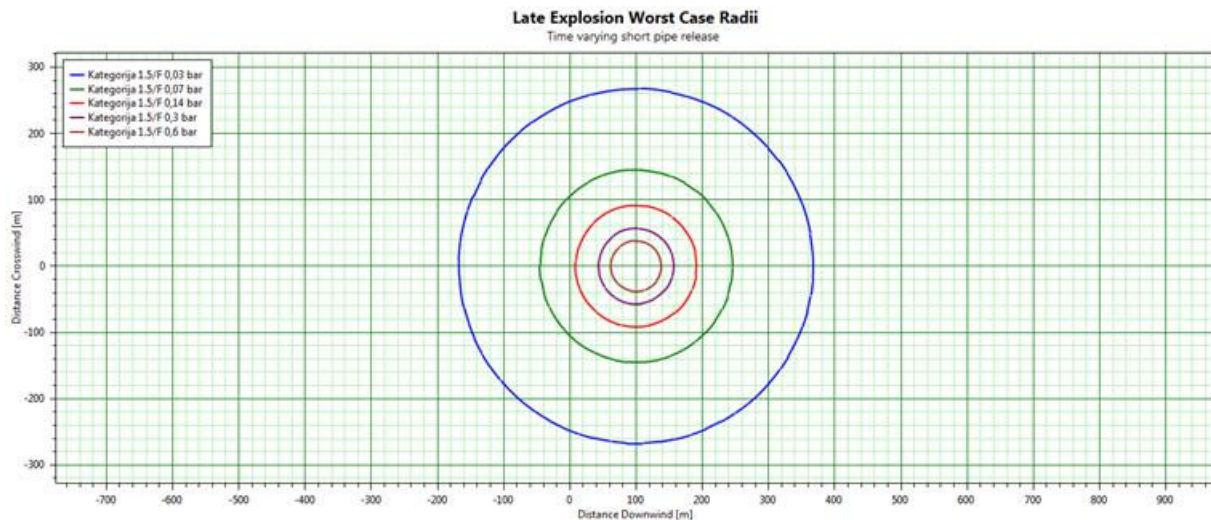
### Rana i kasna eksplozija

**Rana eksplozija:** ne postoji opasnost.

**Kasna eksplozija:** događa se na fronti proširenog oblaka. Količina zapaljive tvari koja sudjeluje u eksploziji je zadana granicama eksplozivnosti u vrijeme zapaljenja.

Tablica 30. Maksimalne granične udaljenosti udarnog vala za kasnu eksploziju događaju se s frontom vala od 330 metara, pri čemu sudjeluje cca. 17.553 kg zapaljive mase:

Nadtlak / bar	Maksimalna udaljenost udarnog vala / m
0,03	367
0,07	245
0,14	192
0,30	157
0,60	138



Slika 55. Zone nadtlaka za kasnu eksploziju

Tablica 31. Prikaz masa koja sudjeluju u kasnoj eksploziji sa širenjem fronte oblaka

Nadtlak / bar	Udaljenost oblak fronta – središte / m	Radijus udarnog vala / m	Masa koja sudjeluje u kasnoj eksp. / kg
0,03		51	5
0,07		32	
0,14	10	24	
0,30		19	
0,60		16	
0,03		267	5
0,07		168	
0,14	50	124	
0,30		96	
0,60		81	
0,03		342	5
0,07		222	
0,14	80	170	
0,30		136	
0,60		117	
0,03		368	5
0,07		245	
0,14	100	192	
0,30		157	
0,60		138	

**Jet-fire:**

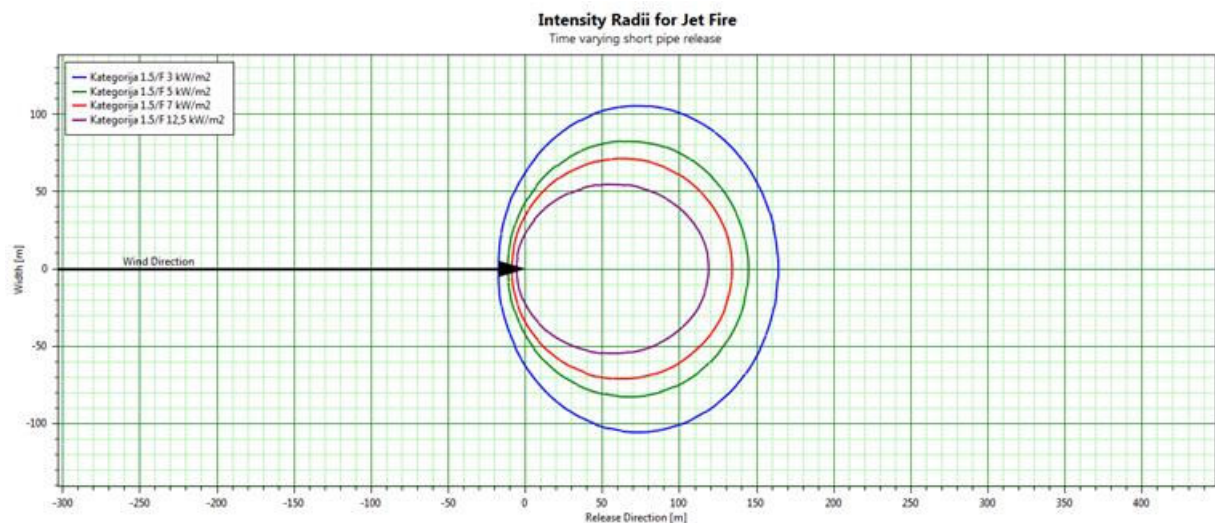
Duljina plamena: 77 m

Brzina: 6,94 m/s

Toplinsko zračenje: 115 kW/m<sup>2</sup>

Tablica 32. Intenzitet toplinskog zračenja za jet-fire

Intenzitet toplinskog zračenja za jet-fire	Udaljenost / m
3 kW/m <sup>2</sup>	164
5 kW/m <sup>2</sup>	145
7 kW/m <sup>2</sup>	134
12,5 kW/m <sup>2</sup>	119



Slika 56. Zone toplinskog zračenja za jet-fire

#### **IV.A.1 SCENARIJ 5: Oštećenje armature na spremniku R-300 i istjecanje benzina u prostor tankvane**

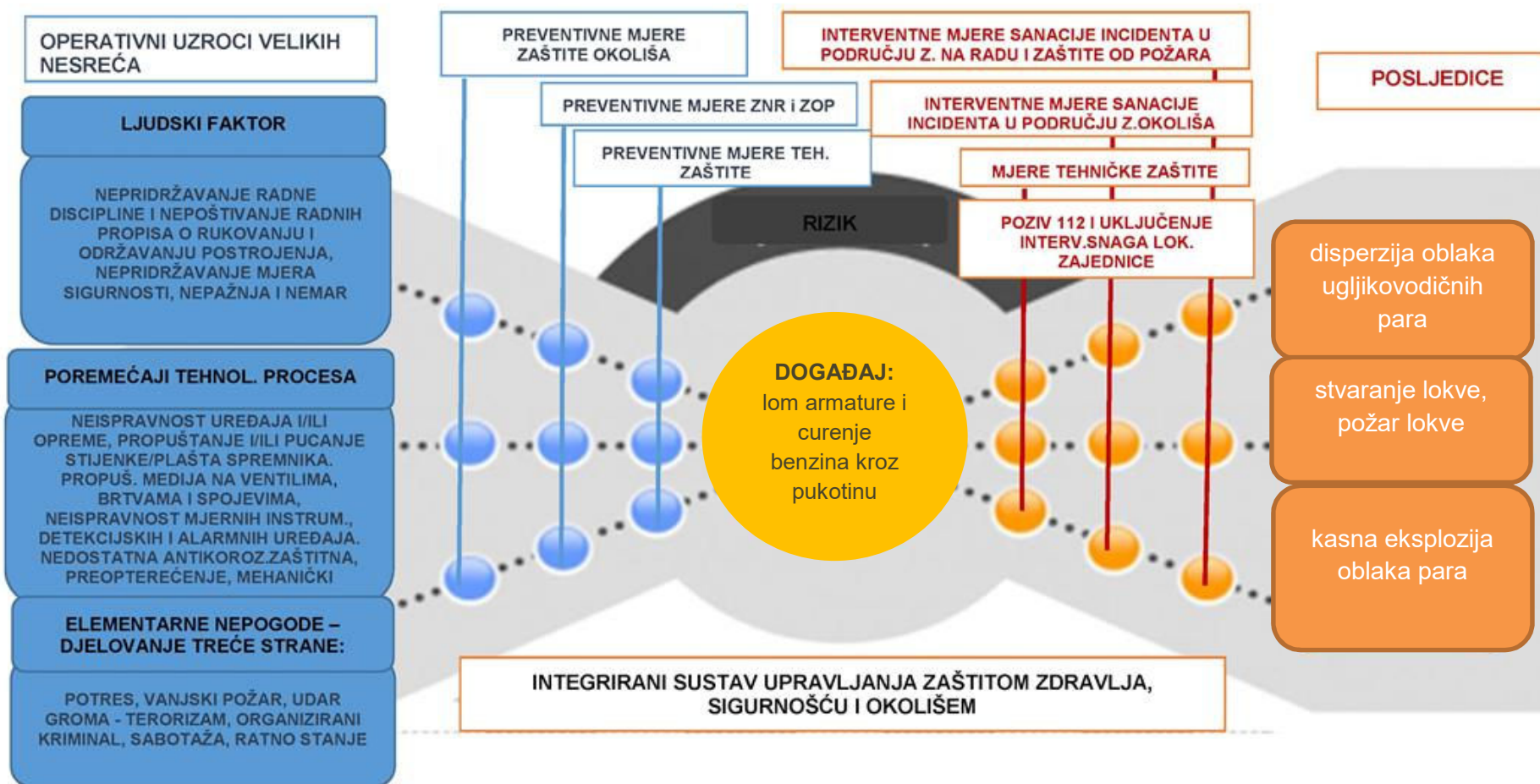
Scenarij modelira puknuće cjevovoda spremnika benzina R-300. Istjecanje benzina je ograničeno na 10 minuta.

Osnovne dimenzije koje definiraju scenarij:

- $Q = 7400 \text{ t (95\%)}$
- visina spremnika 11,2 m
- površina tankvane  $5.600 \text{ m}^2$
- visina tankvane 3 m
- dužina cjevovoda od spremnika do loma: 4 m
- promjer armature na kojoj je došlo do prijeloma 406,4 mm
- visina armature od razina tla/dna spremnika 1,5 m

Ulazni parametri za izračune: isti kao u prethodnom scenariju.

Slika 57. Grafički prikaz uzroka i posljedica za scenarij loma armature



Stvaranjem loma na armaturi započinje istjecanja goriva u spremnički prostor tankvane. Moguće posljedice, ovisno o količini ispuštenog materijala iz spremnika R-300 i mogućnosti tehničke intervencije koja će spriječiti daljnje razvijanje incidenta u neželjenom smjeru su sljedeće:

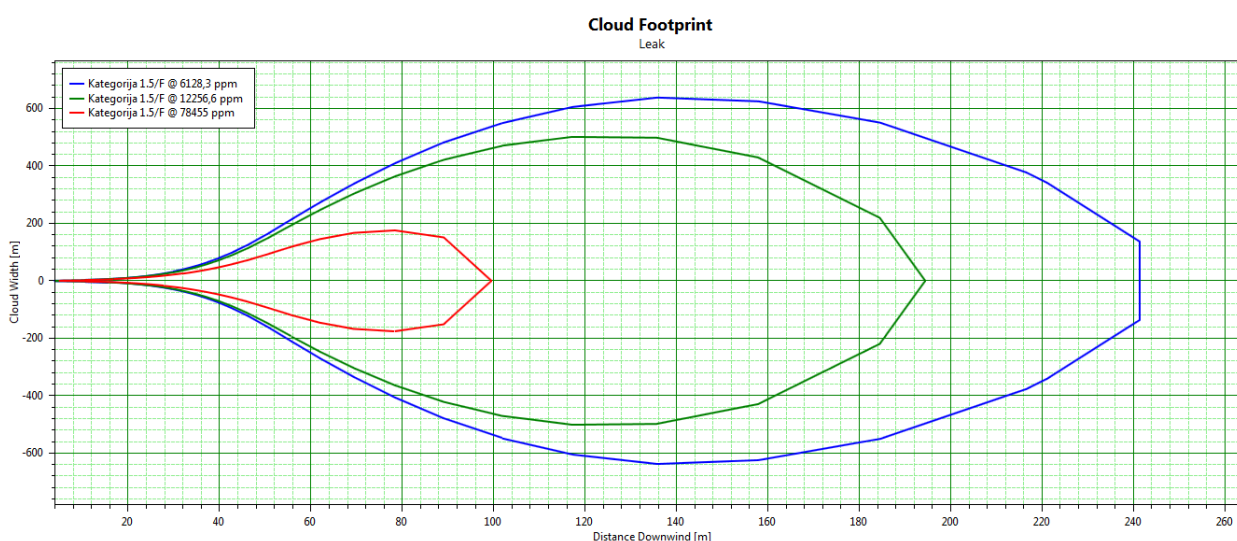
- disperzija para
- stvaranje lokve i njezino zapaljenje
- kasna eksplozija oblaka para
- jet-fire.

### **Rezultati:** Disperzija ugljikovodičnih para

Tablica 33. Stvaranje oblaka para i njegova disperzija:

Vrijeme / s	Udaljenost / m	Visina /m	Koncentracija* / ppm	Brzina / m/s	Gustoća oblaka / kg/m <sup>3</sup>
0	0	1,5	999.997	15,55	704
1	18	0	227.787	4,70	1,85
63	62	0	152.569	0,39	1,51
654	422	0	2.133	1	1,18
<b>820</b>	<b>600</b>	<b>0</b>	<b>1.488</b>	<b>1.14</b>	<b>1,18</b>

\* Usrednjavanje koncentracije zbog utjecaja vjetra na 18,75 s (*Phast-Unified Dispersion Model*)

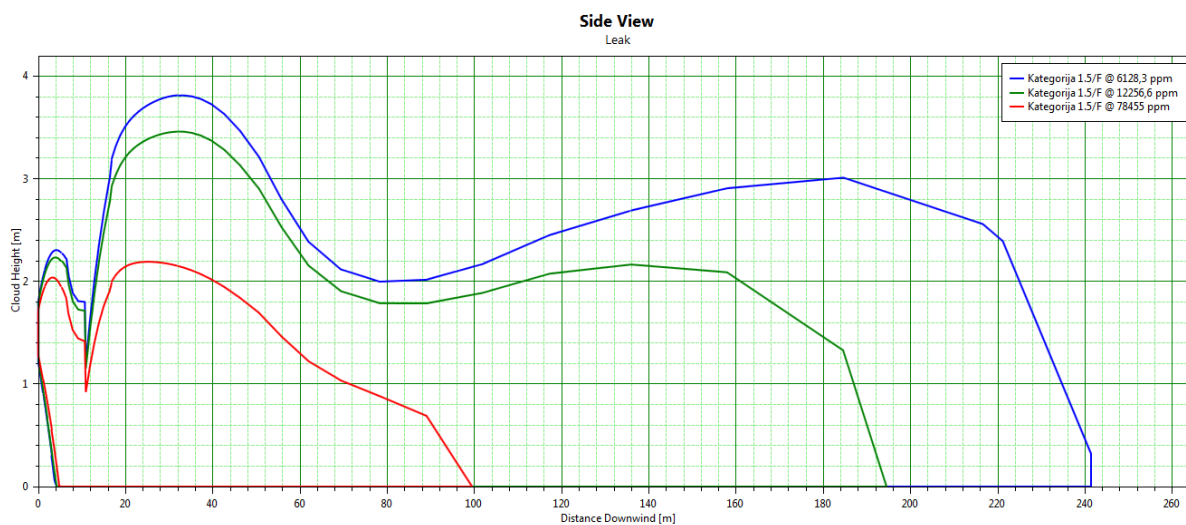


Slika 58. Otisak sa širinom oblaka para

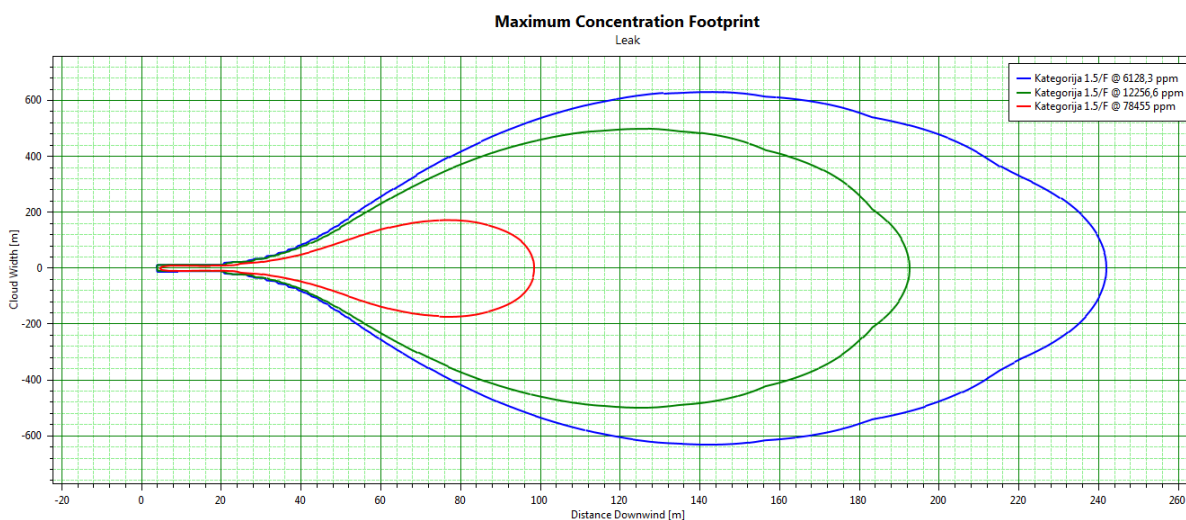


Tablica 34. Granične koncentracije

Granične koncentracije (usrednjavanje na 18,75 s)	Udaljenost / m
78.455 ppm (GGE)	99
12.257 ppm (DGE)	194
6.128 ppm (50DGE)	244



Slika 59. Bočni prikaz s visinom oblaka para



Slika 60. Najviše koncentracije u ppm unutar oblaka para

## **Ponašanje lokve u vremenu pri katastrofalnom izlivanju ukupne količine benzina u spremniku:**

U vremenskom razdoblju od **1 sekunde** količina

- a) prolivena masa: 784 kg
- b) ishlapljene mase 0,05 kg
- c) zaostale u lokvi 784 kg
- d) radijus lokve: 1,87 m

U vremenskom razdoblju od **60 sekundi** količina

- a) prolivena masa: 47.113 kg
- b) ishlapljene mase 383 kg
- c) zaostale u lokvi 46.730 kg
- d) radijus lokve: 16,45 m

U vremenskom razdoblju od **600 sekundi** količina

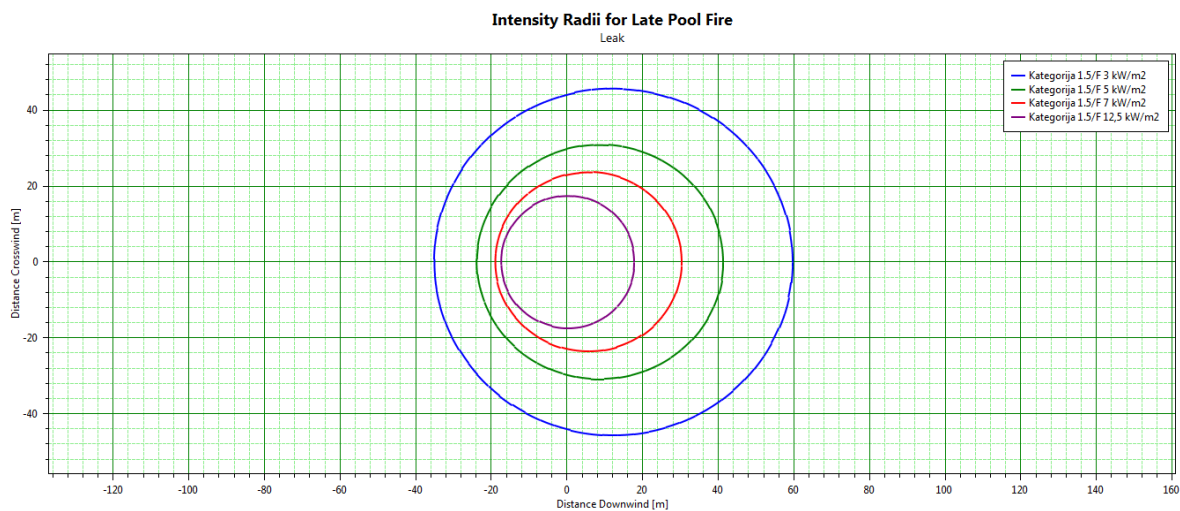
- a) prolivena masa: 469.872 kg
- b) ishlapljene mase 4.332 kg
- c) zaostale u lokvi 465.540 kg
- d) radijus lokve: 16,45 m

## **Rani i kasni požar lokve**

Do zapaljenja stvorene lokve, ovisno o udaljenosti od izvora curenja i vremenskom intervalu, može doći u dva slučaja koje zovemo tzv. **rani** i **kasni požar lokve**. Scenarij ranog požara opisuje zapaljenje lokve koje se događa na početku ispuštanja zapaljive tvari, tijekom širenja lokve. Kasni požar je modeliran za vrijeme u kojem je lokva dosegla najveći promjer. Za najgori mogući slučaj uzima se u obzir kasni požar lokve, gdje najveći promjer lokve predstavlja promjer tankvane.

Tablica 35. Intenzitet toplinskog zračenja za kasni požar lokve

<b>Intenzitet toplinskog zračenja za kasni požar lokve</b>	<b>Udaljenost / m</b>
3 kW/m <sup>2</sup>	60
5 kW/m <sup>2</sup>	41
7 kW/m <sup>2</sup>	30
12,5 kW/m <sup>2</sup>	18
(granica domino efekta)	



Slika 61. Radijus intenziteta toplinskog zračenja za požar lokve

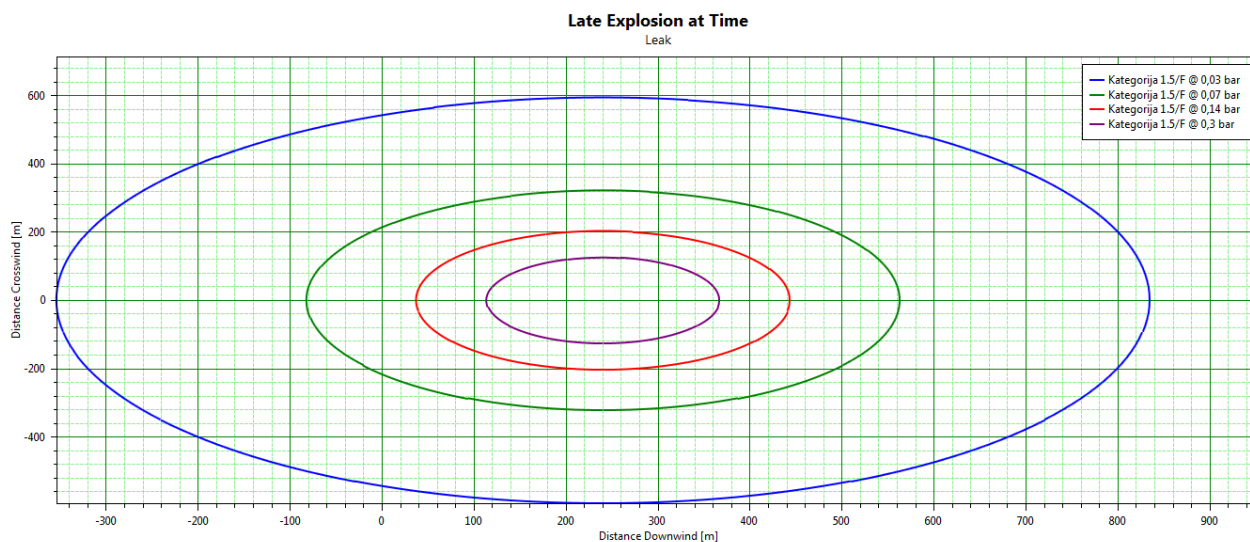
### **Rana i kasna eksplozija**

**Rana eksplozija:** ne postoji opasnost.

**Kasna eksplozija:** događa se na fronti proširenog oblaka. Količina zapaljive tvari koja sudjeluje u eksploziji je zadana granicama eksplozivnosti u vrijeme zapaljenja.

Tablica 36. Maksimalne granične udaljenosti udarnog vala za kasnu eksploziju događaju se s frontom vala od 330 metara, pri čemu sudjeluje cca. 17.553 kg zapaljive mase:

Nadtlak / bar	Maksimalna udaljenost udarnog vala / m
0,03	834
0,07	562
0,14	443
0,30	366
(granica domino efekta)	
0,60	317



Slika 62. Zone nadtlaka za kasnu eksploziju

Tablica 37. Prikaz masa koja sudjeluju u kasnoj eksploziji sa širenjem fronte oblaka

Nadtlak / bar	Udaljenost oblak fronta – središte / m	Radius udarnog vala / m	Masa koja sudjeluje u kasnoj eksp. / kg
0,03	10	33	0,90
0,07		23	
0,14		18	
0,30		15	
0,60		13	
0,03	50	267	725
0,07		168	
0,14		124	
0,30		96	
0,60		78	
0,03	100	531	5.685
0,07		334	
0,14		248	
0,30		192	
0,60		156	
0,03	240	834	14.845
0,07		562	
0,14		443	
0,30		366	
0,60		317	

**Jet-fire:**

Duljina plamena: 163 m

Brzina: 15,55 m/s

Toplinsko zračenje: 174 kW/m<sup>2</sup>

Tablica 38. Intenzitet toplinskog zračenja za jet-fire

Intenzitet toplinskog zračenja za jet-fire	Udaljenost / m
3 kW/m <sup>2</sup>	378
5 kW/m <sup>2</sup>	331
7 kW/m <sup>2</sup>	305
12,5 kW/m <sup>2</sup>	269

(granica domino efekta)



Slika 63. Zone toplinskog zračenja za jet-fire

#### **IV.A.6 SCENARIJ 6: Puknuće armature na spremniku loživog ulja R-902**

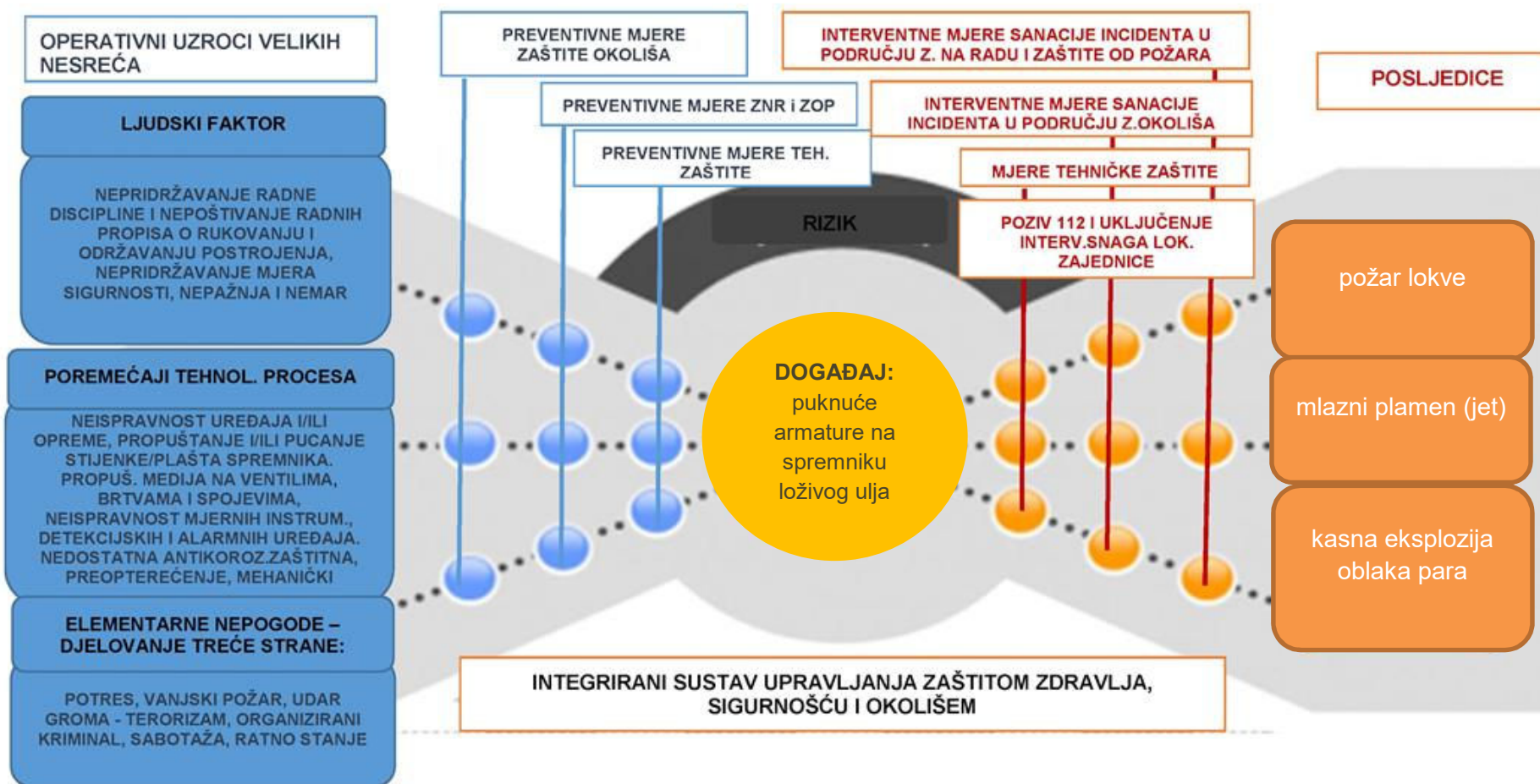
Scenarij modelira puknuće armature spremnika loživog ulja, R-902, sirovine za koking postrojenje. Potpuni prijelom armature od 10" je na visini od 1,5 metara. Spremnik je okružen tankvanom visine 2 metra i površine 5.545 m<sup>2</sup>.

Osnovne dimenzije koje definiraju scenarij:

- Q = 29.500 tona (95%)
- visina spremnika 13,5 m
- površina tankvane 5.545 m<sup>2</sup>
- visina tankvane 2 m
- dužina cjevovoda od spremnika do loma: 1000 m
- promjer armature na kojoj je došlo do prijeloma 254 mm
- visina armature od razina tla/dna spremnika 1,5 m

Ulazni parametri za izračune: isti kao u prethodnom scenariju.

Slika 64. Grafički prikaz uzroka i posljedica za scenarij loma armature na spremniku loživog ulja



Stvaranjem loma na armaturi započinje istjecanja loživog ulja u spremnički prostor tankvane. Moguće posljedice, ovisno o količini ispuštenog materijala iz spremnika R-902 i mogućnosti tehničke intervencije koja će spriječiti daljnje razvijanje incidenta u neželjenom smjeru su sljedeće:

- stvaranje lokve i njezino zapaljenje
- kasna eksplozija oblaka para
- jet-fire.

### **Požar lokve**

Do zapaljenja stvorene lokve, ovisno o udaljenosti od izvora curenja i vremenskom intervalu, može doći u dva slučaja koje zovemo tzv. **rani** i **kasni požar lokve**. Scenarij ranog požara opisuje zapaljenje lokve koje se događa na početku ispuštanja zapaljive tvari, tijekom širenja lokve. Kasni požar je modeliran za vrijeme u kojem je lokva dosegla najveći promjer. Za najgori mogući slučaj uzima se u obzir kasni požar lokve, gdje najveći promjer lokve predstavlja promjer tankvane.

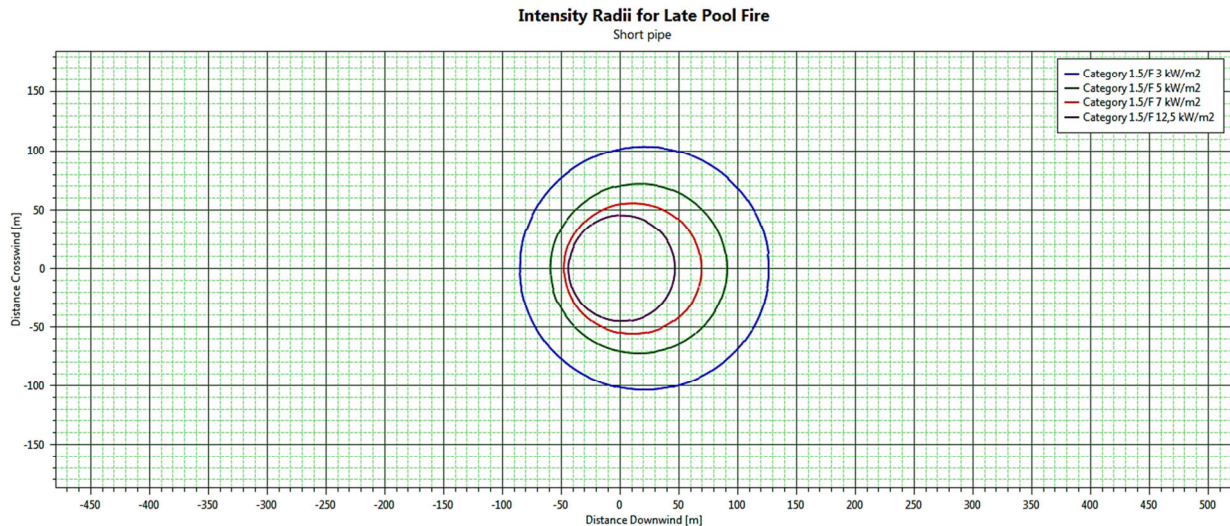
Tablica 39. Intenzitet toplinskog zračenja za rani požar lokve

Intenzitet toplinskog zračenja za rani požar lokve	Udaljenost / m
3 kW/m <sup>2</sup>	62
5 kW/m <sup>2</sup>	44
7 kW/m <sup>2</sup>	33
12,5 kW/m <sup>2</sup>	20

Tablica 40. Intenzitet toplinskog zračenja za kasni požar lokve

Intenzitet toplinskog zračenja za kasni požar lokve	Udaljenost / m
3 kW/m <sup>2</sup>	121
5 kW/m <sup>2</sup>	85
7 kW/m <sup>2</sup>	64
12,5 kW/m <sup>2</sup>	43





Slika 65. Intenzitet toplinskog zračenja za kasni požar lokve

### Rana i kasna eksplozija

**Rana eksplozija:** ne postoji opasnost.

**Kasna eksplozija:** događa se na fronti proširenog oblaka. Količina zapaljive tvari koja sudjeluje u eksploziji je zadana granicama eksplozivnosti u vrijeme zapaljenja.

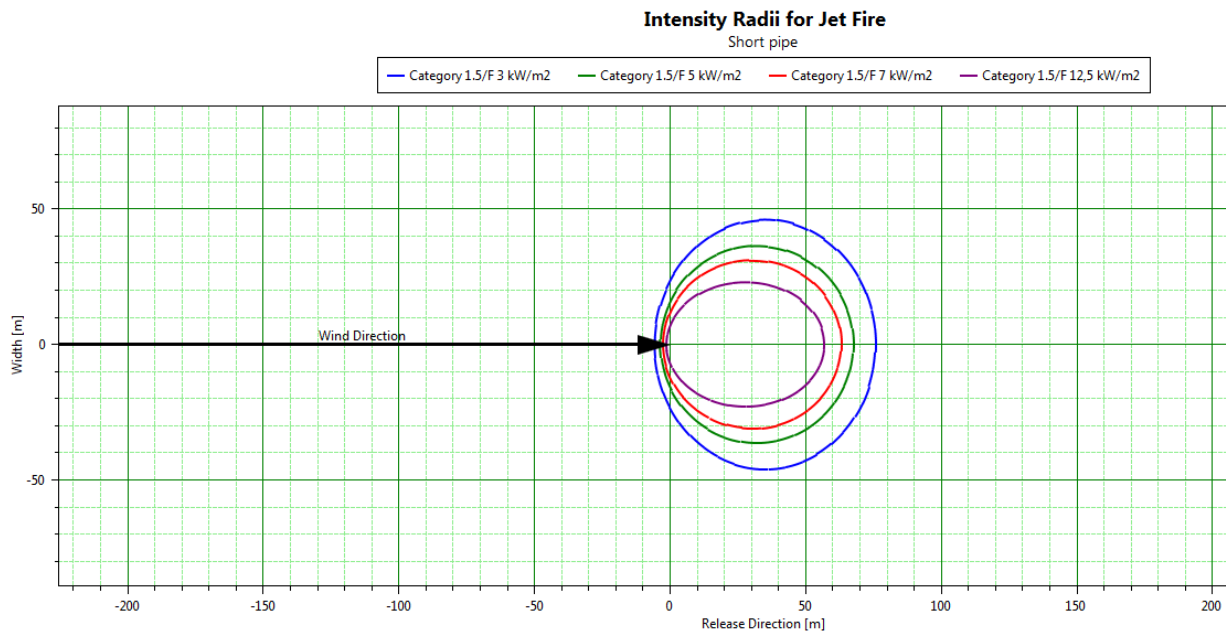
Tablica 41. Maksimalne granične udaljenosti udarnog vala za kasnu eksploziju:

Nadtlak / bar	Maksimalna udaljenost udarnog vala / m
0,03	356
0,07	237
0,14	186
0,30	154
0,60	136

### Jet-fire:

Tablica 42. Intenzitet toplinskog zračenja za jet-fire

Intenzitet toplinskog zračenja za jet-fire	Udaljenost / m
3 kW/m <sup>2</sup>	74
5 kW/m <sup>2</sup>	66
7 kW/m <sup>2</sup>	62
12,5 kW/m <sup>2</sup>	56



Slika 66. Zone toplinskog zračenja za jet-fire

#### IV.A.1 SCENARIJ 7: Oštećenje armature na spremniku biodizelskog goriva FAME, TK-3401A

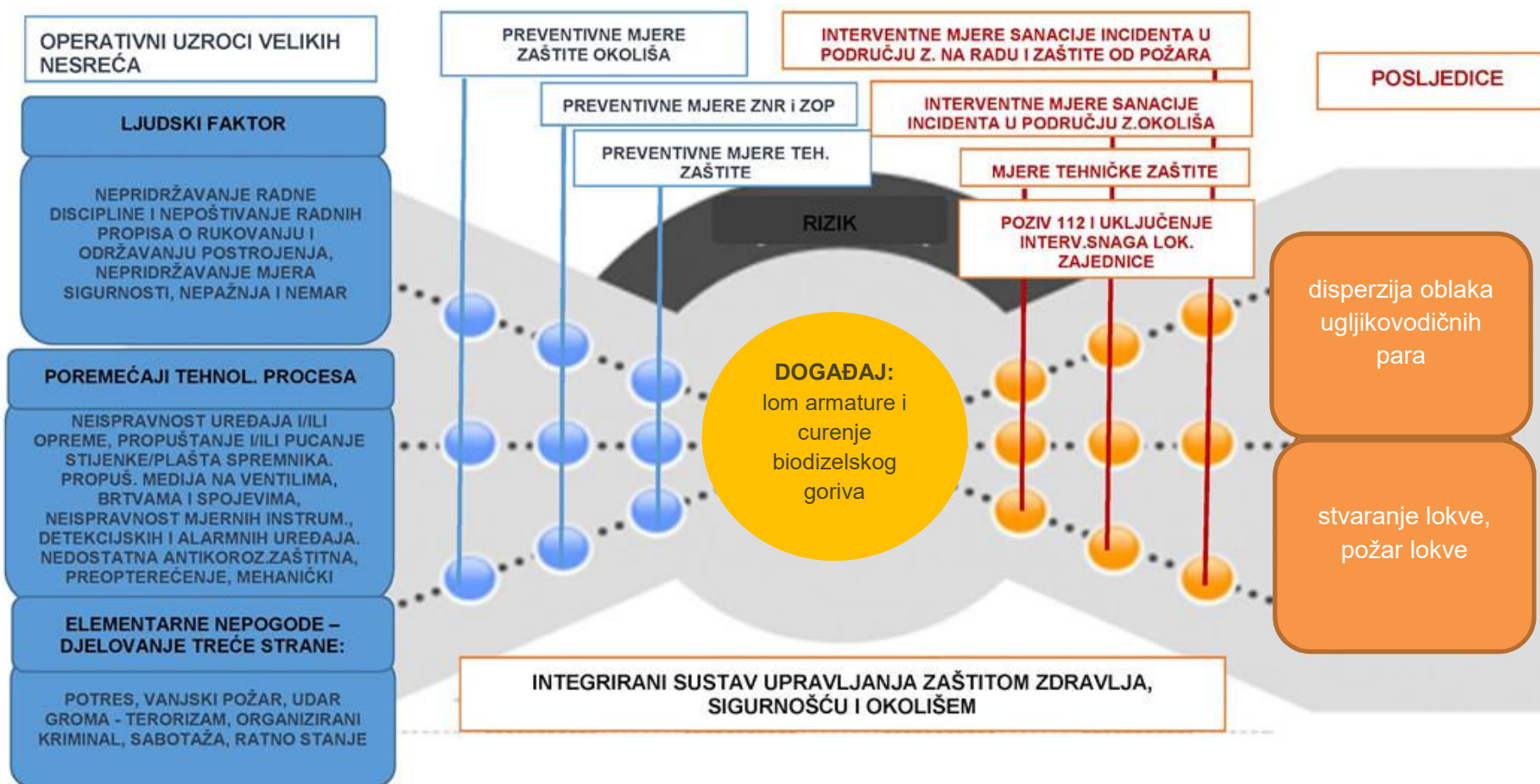
Scenarij modelira puknuće cjevovoda spremnika alternativnog goriva, TK-3401A. potpuni prijelom armature od 4" je na visini od 0,5 metara. Spremnik je okružen tankvanom visine 2,5 metra i površine 5.545 m<sup>2</sup>.

Osnovne dimenzije koje definiraju scenarij:

- Q = 900 t (95%)
- visina spremnika 9,5 m
- površina tankvane 5.545 m<sup>2</sup>
- visina tankvane 2,5 m
- dužina cjevovoda od spremnika do loma: 1 m
- promjer armature na kojoj je došlo do prijeloma 101,6 mm
- visina armature od razina tla/dna spremnika 0,5 m

Ulazni parametri za izračune: isti kao u prethodnom scenariju.

Slika 67. Grafički prikaz uzroka i posljedica za scenarij loma armature na spremniku biodizelskog goriva



Stvaranjem loma na armaturi započinje istjecanja goriva. Moguće posljedice, ovisno o količini ispuštenog materijala iz spremnika i mogućnosti tehničke intervencije koja će spriječiti daljnje razvijanje incidenta u neželjenom smjeru su sljedeće:

- disperzija para
- stvaranje lokve i njezino zapaljenje

## **Rezultati:**

### **Rani i kasni požar lokve**

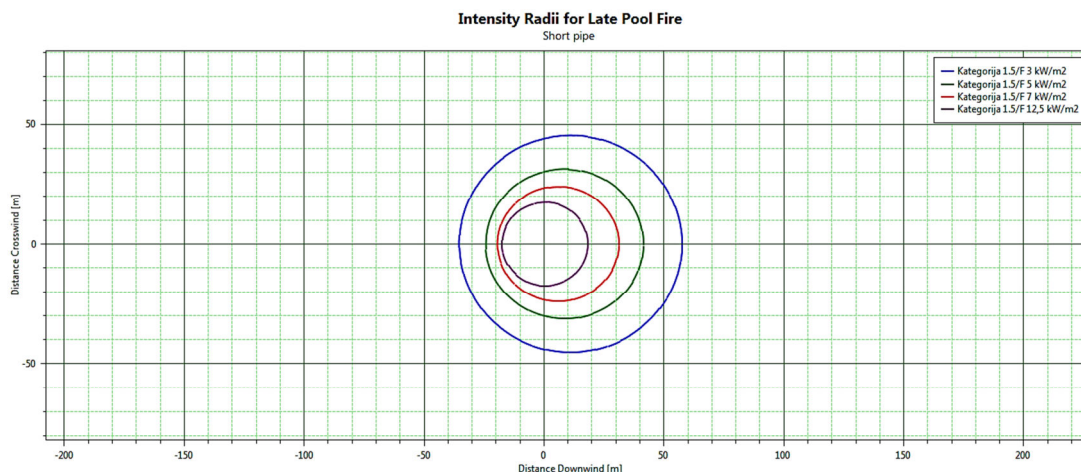
Do zapaljenja stvorene lokve, ovisno o udaljenosti od izvora curenja i vremenskom intervalu, može doći u dva slučaja koje zovemo tzv. **rani** i **kasni požar lokve**. Scenarij ranog požara opisuje zapaljenje lokve koje se događa na početku ispuštanja zapaljive tvari, tijekom širenja lokve. Kasni požar je modeliran za vrijeme u kojem je lokva dosegla najveći promjer. Za najgori mogući slučaj uzima se u obzir kasni požar lokve, gdje najveći promjer lokve predstavlja promjer tankvane.

Tablica 43. Intenzitet toplinskog zračenja za rani požar lokve

<b>Intenzitet toplinskog zračenja za rani požar lokve</b>	<b>Udaljenost / m</b>
3 kW/m <sup>2</sup>	55
5 kW/m <sup>2</sup>	40
7 kW/m <sup>2</sup>	30
12,5 kW/m <sup>2</sup>	17

Tablica 44. Intenzitet toplinskog zračenja za kasni požar lokve

<b>Intenzitet toplinskog zračenja za kasni požar lokve</b>	<b>Udaljenost / m</b>
3 kW/m <sup>2</sup>	57
5 kW/m <sup>2</sup>	41
7 kW/m <sup>2</sup>	21
12,5 kW/m <sup>2</sup>	18



Slika 68. Intenzitet toplinskog zračenja za kasni požar lokve

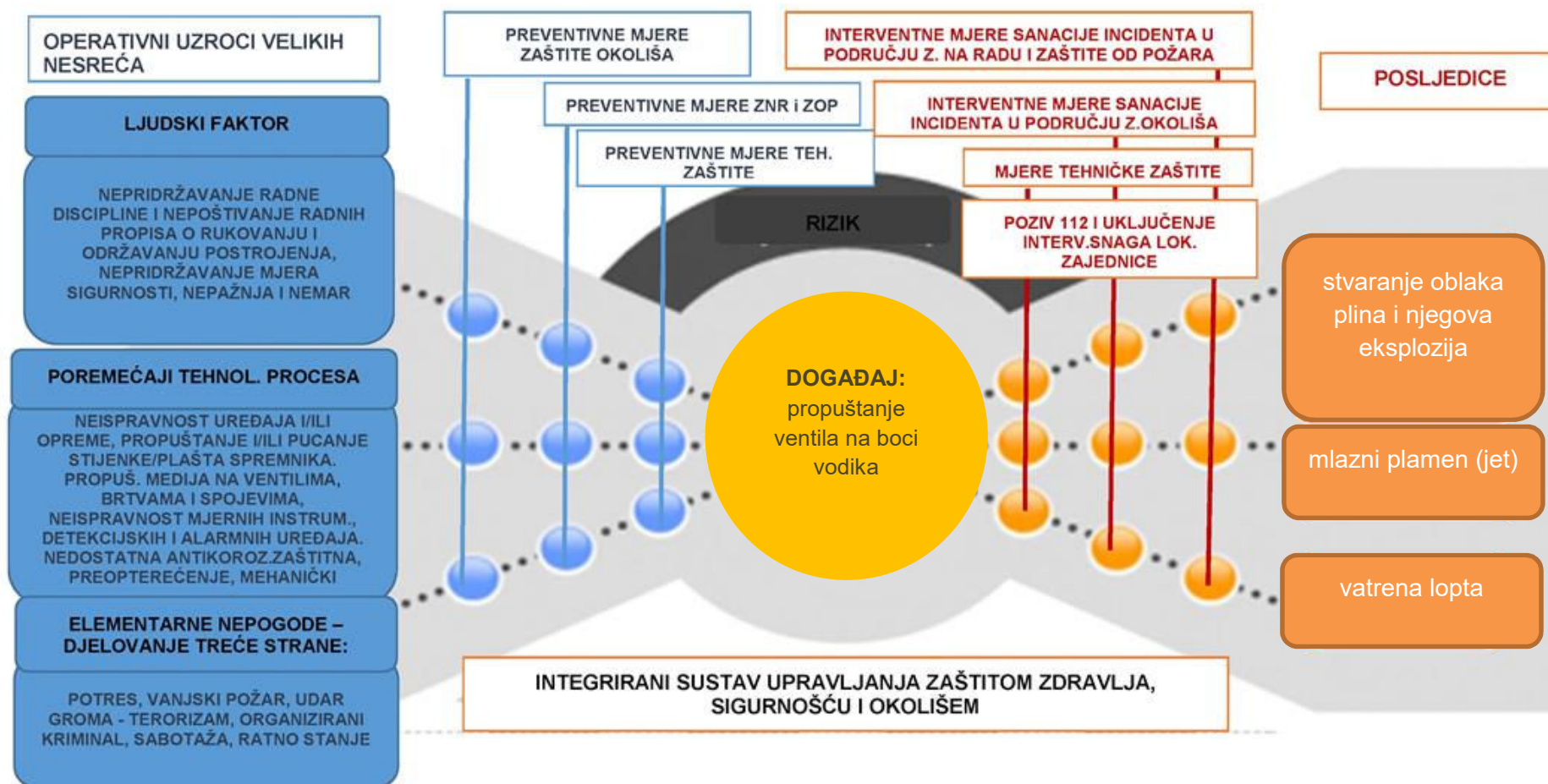
#### IV.A.1 SCENARIJ 8: Analiza najgoreg mogućeg slučaja za spremnik skladišta vodika na KP-5 - (analiza korištenjem licenciranog alata PHAST Ver.7.1.)

Scenarij predviđa propuštanje ventila na jednoj od ukupno 26 boca s uskladištenim vodikom. Tlak boca je 120 bara. Promjer ventila je 1<sup>1/2</sup>". U jednoj boci nalazi se 120 kilograma vodika.

Ulazni parametri za izračune:

Radni tlak posude – 120 bar	Brzina vjetra 1,5 m/s	Pasqualova stabilnost F
Temperatura 25°C	Insolacija 0 W/m <sup>2</sup>	Vrijeme usrednjavanja za zapaljive tvari 18,75 s
Relativna vlažnost atmosf. 50%	Podloga za lokvu čvrsta/beton	Hrapavost površine 1
Konc. DGE 20.000 ppm	Konc. 50DGE 40.000 ppm	Konc. GGE 750.000 ppm
Oblik posude cilindrična	Metodologija TNT	Zadana efikasnost TNT 10%
Granične razine nadtlaka	0.03, 0.07, 0.14, 0.3, 0.6 bar	
Granične razine toplinskog zračenja	12.5, 10, 7, 5, 3 kW/m <sup>2</sup>	
Udar zrak/tlo: zrak	Model idealni/realni plin: realni	

Slika 69. Grafički prikaz uzroka i posljedica za scenarij najgoreg mogućeg slučaja za boce, skladište vodika na KP-5



Stvaranjem pukotine na boci s vodikom pod tlakom od 120 bara dolazi do naglog stvaranja oblaka plina, zbog čega su moguće sljedeće posljedice, ovisno o količini ispuštenog materijala i mogućnosti tehničke intervencije koja će spriječiti daljnje razvijanje incidenta u neželjenom smjeru:

- širenje oblaka plina s opasnosti od eksplozije
- zapaljenje na lomu i stvaranje mlaznog plamena
- u slučaju potpunog razaranja spremnika moguć je i scenarij vatrene lopte.

### **Rezultati:**

Tablica 45. Jet-fire

Intenzitet toplinskog zračenja za jet-fire	Udaljenost / m
3 kW/m <sup>2</sup>	214
5 kW/m <sup>2</sup>	180
7 kW/m <sup>2</sup>	161
12,5 kW/m <sup>2</sup>	133

### **Eksplozija**

Tablica 46. Rana eksplozija na izvoru ispuštanja:

Nadtlak / bar	Maksimalna udaljenost udarnog vala / m
0,03	168
0,07	91
0,14	57
0,30	36
0,60	24

Tablica 47. Kasna eksplozija koja se događa na fronti proširenog oblaka. Količina zapaljive tvari koja sudjeluje u eksploziji je zadana granicama eksplozivnosti u vrijeme zapaljenja

Nadtlak / bar	Maksimalna udaljenost udarnog vala / m
0,03	201
0,07	136
0,14	111
0,30	98
0,60	92

### **Scenarij potpunog razaranja spremnika vodika:**

Vatrena kugla moguća je jedino u slučaju izravnog razaranja spremnika:

Tablica 48. Vatrena kugla

Intenzitet toplinskog zračenja	Udaljenost / m
3 kW/m <sup>2</sup>	218
5 kW/m <sup>2</sup>	171
7 kW/m <sup>2</sup>	145
12,5 kW/m <sup>2</sup>	109

### **IV.A.1 SCENARIJ 9: Analiza najgoreg mogućeg slučaja za propuštanje posude pod tlakom na postrojenju PSA1 - (analiza korištenjem licenciranog alata PHAST Ver.7.1.)**

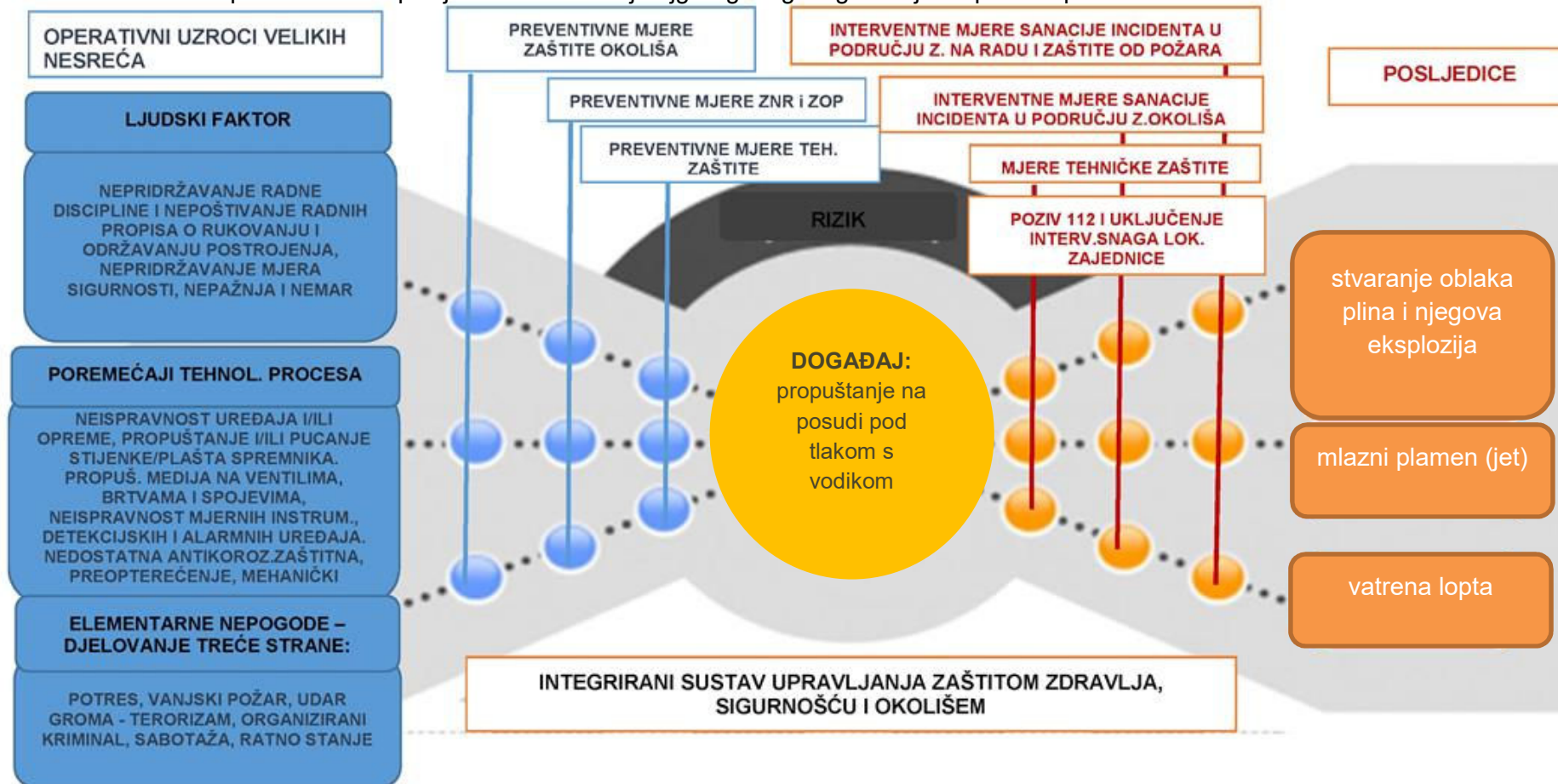
Scenarij predviđa propuštanje posude s vodikom, pod tlakom od 35 bara. Promjer pukotine je 6". Kroz posudu protječe 3.123 kg/h (0,052t/min).

Ulazni parametri za izračune:

Radni tlak posude – 35 bar	Brzina vjetra 1,5 m/s	Pasqualova stabilnost F
Temperatura 25°C	Insolacija 0 W/m <sup>2</sup>	Vrijeme usrednjavanja za zapaljive tvari 18,75 s
Relativna vlažnost atmosf. 50%	Podloga za lokvu čvrsta/beton	Hrapavost površine 1
Konc. DGE 20.000 ppm	Konc. 50DGE 40.000 ppm	Konc. GGE 750.000 ppm
Oblik posude cilindrična	Metodologija TNT	Zadana efikasnost TNT 10%
Granične razine nadtlaka	0.03, 0.07, 0.14, 0.3, 0.6 bar	
Granične razine toplinskog zračenja	12.5, 10, 7, 5, 3 kW/m <sup>2</sup>	
Udar zrak/tlo: zrak	Model idealni/realni plin: realni	



Slika 70. Grafički prikaz uzroka i posljedica za scenarij najgoreg mogućeg slučaja za posudu pod tlakom na PSA1



Stvaranjem pukotine na posudi s vodikom pod tlakom od 35 bara dolazi do naglog stvaranja oblaka plina, zbog čega su moguće sljedeće posljedice, ovisno o količini ispuštenog materijala i mogućnosti tehničke intervencije koja će spriječiti daljnje razvijanje incidenta u neželjenom smjeru:

- širenje oblaka plina s opasnosti od eksplozije
- zapaljenje na lomu i stvaranje mlaznog plamena
- u slučaju potpunog razaranja spremnika moguć je i scenarij vatrene lopte.

## **Rezultati:**

Tablica 49. Jet-fire

Intenzitet toplinskog zračenja za jet-fire	Udaljenost / m
3 kW/m <sup>2</sup>	93
5 kW/m <sup>2</sup>	57
7 kW/m <sup>2</sup>	31
12,5 kW/m <sup>2</sup>	-

## **Eksplozija**

Tablica 50. Rana eksplozija na izvoru ispuštanja:

Nadtlak / bar	Maksimalna udaljenost udarnog vala / m
0,03	83
0,07	47
0,14	29
0,30	18
0,60	12

Tablica 51. Kasna eksplozija koja se događa na fronti proširenog oblaka. Količina zapaljive tvari koja sudjeluje u eksploziji je zadana granicama eksplozivnosti u vrijeme zapaljenja

Nadtlak / bar	Maksimalna udaljenost udarnog vala / m
0,03	87
0,07	52
0,14	36
0,30	30
0,60	26

**Scenarij potpunog razaranja spremnika vodika:**

Vatrena kugla moguća je jedino u slučaju izravnog razaranja spremnika:

Tablica 52. Vatrena kugla

Intenzitet toplinskog zračenja	Udaljenost / m
3 kW/m <sup>2</sup>	90
5 kW/m <sup>2</sup>	70
7 kW/m <sup>2</sup>	59
12,5 kW/m <sup>2</sup>	44

**IV.B. Procjena dosega i ozbiljnosti posljedica ustanovljenih velikih nesreća, uključujući karte, prikaze ili prema potrebi, odgovarajuće opise, koji prikazuju područja koja mogu biti zahvaćena takvim nesrećama nastalim na području postrojenja**

Naziv scenarija	<b>1. Analiza najgoreg mogućeg slučaja za spremnik UNP-a D-23</b>
Opis	<p>Spremnik UNP-a D-23 je smješten između spremnika sekcije 300, 400 i 200. Do najbližeg plinskog spremnika ima 35 metara, a do najbližeg spremnika sekcije 300 je oko 107 m. Teren je blago nagnut prema R-200.</p> <p><b>Neželjeni učinci:</b> Stvaranjem pukotine od 100 mm na spremniku započinje istjecanja UNP-a. Četiri su moguća stupnja posljedica, ovisno o količini ispuštenog materijala iz spremnika i mogućnosti tehničke intervencije koja će spriječiti daljnje razvijanje incidenta u neželjenom smjeru: disperzija para, eksplozija oblaka para, JET. U slučaju izravnog razaranja spremnika mogući su vatrena lopta i BLEVE.</p>
Koordinate XY izvora opasnosti	<p>X = 16° 24' 28"</p> <p>Y = 45° 27' 17"</p>
Tvari koje sudjeluju u događaju	UNP
Vjerojatnost događaja (događaj/god.)	<p>Korištena metoda: IAEA-TECDOC-727.</p> <p>Za djelatnost 7, EI (660t)</p> <p><math>N_{p,t} = N_{p,t}^*</math> (prosječan broj vjerojatnosti za postrojenje i tvar) + <math>n_{ui}</math> (korekcijski parametar broja vjerojatnosti za učestalost radnji) + <math>n_z</math> (korekcijski parametar za sigurnosne sustave) + <math>n_o</math> (korekcijski parametar za organizacijsku i upravljačku sigurnost) + <math>n_n</math> (korekcijski parametar za smjer vjetra)</p> <p><math>N</math> (broj vjerojatnosti) = <math>\log_{10} P</math></p> <p><math>N_{p,t} = 6 + (-2) + 0 + 0 + 0 = 4</math></p> <p><b><math>P = 1 \cdot 10^{-4}</math> nesreća god<sup>-1</sup></b></p>
Procjena broja žrtava	<p>Metoda izračuna: IAEA-TECDOC-727</p> <p><math>C_{d,t} = P</math> (pogođeno područje) * <math>\delta</math> (gustoća naseljenosti unutar pogođenog pojasa; osoba/ha) * <math>f_p</math> (korekcijski čimbenik za rasprostranjenost stanovništva) * <math>f_u</math> (korekcijski čimbenik ublažavajućih učinaka)</p> <p>Broj označava smrtno stradalih slučajeva među osobama koje žive ili rade u području zone opasnosti tijekom nesreće koju izaziva tvar (t) po utvrđenoj djelatnosti (7).</p> <p>Količina (660 tona) = EI (80 ha), selo, mirno stambeno područje područje, 50% naseljenosti</p> <p><math>C_{d,t} = 80 \cdot 20 \cdot 0,5 \cdot 1 = 800</math></p> <p>Podatak o broju žrtava je za slučaj bez primjene Plana evakuacije i spašavanja i bez ranog uzbunjivanja stanovništva.</p>
Visoka smrtnost	<p>a) BLEVE/vatrena lopta (12,5 kW/m<sup>2</sup>): 732 m</p> <p>b) kasna eksplozija (0.6 bar): 751 m</p> <p>c) jet-fire (12,5 kW/m<sup>2</sup>): 243 m</p>
Trajne posljedice	<p>a) BLEVE (5 kW/m<sup>2</sup>): 1200 m</p> <p>b) kasna eksplozija (0.07 bar): 1067 m</p> <p>c) jet-fire (5 kW/m<sup>2</sup>): 292 m</p>
Privremene posljedice	<p>a) BLEVE (3 kW/m<sup>2</sup>): 1534 m</p> <p>b) kasna eksplozija (0.03 bar): 1427 m</p>

	c) jet-fire (3 kW/m <sup>2</sup> ): 331 m
Područje učinka	1534 m
Naziv scenarija	<b>2. Analiza slučaja propuštanja uslijed puknuća armature za spremnik sirove nafte R-51102</b>
Opis	Spremnik sirove nafte R-51102 je smješten na području JANAF-a, nadmorskoj visini od cca. 110 m. Nadmorska visina blago pada na južnu stranu. Najbliže naselje su Capraške Poljane, odnosno ulica Braće Bobetko na zapadnoj strani. <b>Neželjeni učinci:</b> Stvaranjem pukotine na spremniku započinje istjecanja goriva u spremnički prostor tankvane. Četiri su moguća stupnja posljedica, ovisno o količini ispuštenog materijala iz spremnika i mogućnosti tehničke intervencije koja će spriječiti daljnje razvijanje incidenta u neželjenom smjeru: disperzija para, stvaranje lokve i njezino zapaljenje, kasna eksplozija oblaka para, vatrena lopta.
Koordinate XY izvora opasnosti	X = 16° 24' 48" Y = 45° 26' 20"
Tvari koje sudjeluju u događaju	Nafta
Vjerojatnost događaja (događaj/god.)	Korištena metoda: IAEA-TECDOC-727. Za djelatnost 1, CI (66.500 t) $N_{p,t} = N_{p,t}^*$ (prosječan broj vjerojatnosti za postrojenje i tvar) + $n_{ui}$ (korekcijski parametar broja vjerojatnosti za učestalost radnji) + $n_z$ (korekcijski parametar za sigurnosne sustave) + $n_o$ (korekcijski parametar za organizacijsku i upravljačku sigurnost) + $n_n$ (korekcijski parametar za smjer vjetra) $N$ (broj vjerojatnosti) = $\log_{10} P$ $N_{p,t} = 8 + (-2) + 0 + 0 + 0 = 6$ <b>P = 1*10<sup>-6</sup> nesreća god<sup>-1</sup></b>
Procjena broja žrtava	Metoda izračuna: IAEA-TECDOC-727 $C_{d,t} = P$ (pogođeno područje) * $\delta$ (gustoća naseljenosti unutar pogođenog pojasa; osoba/ha) * $f_p$ (korekcijski čimbenik za rasprostranjenost stanovništva) * $f_u$ (korekcijski čimbenik ublažavajućih učinaka) Broj označava smrtno stradali slučajeva među osobama koje žive ili rade u području zone opasnosti tijekom nesreće koju izaziva tvar (t) po utvrđenoj djelatnosti (1). Količina (66.500 tona) = CI (80 ha), selo, mirno stambeno područje područje, 50% naseljenosti $C_{d,t} = 3*20*0,2*1 = 12$ Podatak o broju žrtava je za slučaj bez primjene Plana evakuacije i spašavanja i bez ranog uzbunjivanja stanovništva.
Visoka smrtnost	a) požar lokve (12,5 kW/m <sup>2</sup> ): 72 m b) eksplozija (0.6 bar): 504 m c) jet-fire (12,5 kW/m <sup>2</sup> ): 361 m
Trajne posljedice	a) požar lokve (5 kW/m <sup>2</sup> ): 133 b) eksplozija (0.07 bar): 881 m c) jet-fire (5 kW/m <sup>2</sup> ): 446 m
Privremene posljedice	a) požar lokve (3 kW/m <sup>2</sup> ): 185 m b) eksplozija (0.03 bar): 1313 m c) jet-fire (3 kW/m <sup>2</sup> ): 510 m

Područje učinka	1313 m
Naziv scenarija	<b>3. Analiza slučaja propuštanja uslijed puknuća plašta na spremniku diezela R-706</b>
Opis	Spremnik diezela R-706 je smješten u sekciji 700, na 130 metara od najbližeg naselja u Ulici braće Bobetko. <b>Neželjeni učinci:</b> Stvaranjem pukotine na 12 metara visine na spremniku započinje istjecanja goriva u spremnički prostor tankvane. Tri su moguća stupnja posljedica, ovisno o količini ispuštenog materijala iz spremnika i mogućnosti tehničke intervencije koja će spriječiti daljnje razvijanje incidenta u neželjenom smjeru: disperzija ugljikovodičnih para, stvaranje lokve i njezino zapaljenje, kasna eksplozija oblaka para
Koordinate XY izvora opasnosti	X = 16° 24' 23" Y = 45° 27' 2"
Tvari koje sudjeluju u događaju	goriva
Vjerojatnost događaja (događaj/god.)	Korištena metoda: IAEA-TECDOC-727. Za djelatnost 4, DII (16.600 t) $N_{p,t} = N_{p,t}^*$ (prosječan broj vjerojatnosti za postrojenje i tvar) + $n_{ui}$ (korekcijski parametar broja vjerojatnosti za učestalost radnji) + $n_z$ (korekcijski parametar za sigurnosne sustave) + $n_o$ (korekcijski parametar za organizacijsku i upravljačku sigurnost) + $n_n$ (korekcijski parametar za smjer vjetra) $N$ (broj vjerojatnosti) = $\log_{10} P$ $N_{p,t} = 7 + (-2) + 0 + 0 + 0,5 = 5,5$ <b><math>P = 3 \cdot 10^{-6}</math> nesreća god<sup>-1</sup></b>
Procjena broja žrtava	Metoda izračuna: IAEA-TECDOC-727 $C_{d,t} = P$ (pogođeno područje) * $\delta$ (gustoća naseljenosti unutar pogođenog pojasa; osoba/ha) * $f_p$ (korekcijski čimbenik za rasprostranjenost stanovništva) * $f_u$ (korekcijski čimbenik ublažavajućih učinaka) Broj označava smrtno stradalih slučajeva među osobama koje žive ili rade u području zone opasnosti tijekom nesreće koju izaziva tvar (t) po utvrđenoj djelatnosti (4). Količina (16.600 tona) = DII (6 ha), selo, mirno stambeno područje područje, 50% naseljenosti $C_{d,t} = 6 \cdot 20 \cdot 0,4 \cdot 1 = 48$ Podatak o broju žrtava je za slučaj bez primjene Plana evakuacije i spašavanja i bez ranog uzbunjivanja stanovništva.
Visoka smrtnost	a) požar lokve (12,5 kW/m <sup>2</sup> ): 18 m b) eksplozija (0.6 bar): 767 m c) jet-fire (12,5 kW/m <sup>2</sup> ): 334 m
Trajne posljedice	a) požar lokve (5 kW/m <sup>2</sup> ): 41 b) eksplozija (0.07 bar): 446 m c) jet-fire (5 kW/m <sup>2</sup> ): 228 m
Privremene posljedice	a) požar lokve (3 kW/m <sup>2</sup> ): 57 m b) eksplozija (0.03 bar): 417 m c) jet-fire (3 kW/m <sup>2</sup> ): 172 m
Područje učinka	767 m

Naziv scenarija	<b>4.Oštećenje cjevovoda na spremniku R-103 i istjecanje benzina u prostor tankvane</b>
Opis	Scenarij modelira puknuće cjevovoda spremnika benzina R-103. Istjecanje benzina je ograničeno na 10 minuta. <b>Neželjeni učinci:</b> Stvaranjem loma na cjevovodu započinje istjecanja goriva u spremnički prostor tankvane. Moguće posljedice, ovisno o količini ispuštenog materijala iz cjevovoda, odnosno spremnika R-103 i mogućnosti tehničke intervencije koja će spriječiti daljnje razvijanje incidenta u neželjenom smjeru: disperzija para, stvaranje lokve i njezino zapaljenje, kasna eksplozija oblaka para, jet-fire.
Koordinate XY izvora opasnosti	X = 16° 23' 39" Y = 45° 27' 32"
Tvari koje sudjeluju u događaju	goriva-benzini
Vjerojatnost događaja (događaj/god.)	Korištena metoda: IAEA-TECDOC-727. Za djelatnost 4, BI (370 t) $N_{p,t} = N_{p,t}$ (prosječan broj vjerojatnosti za postrojenje i tvar) + $n_{ui}$ (korekcijski parametar broja vjerojatnosti za učestalost radnji) + $n_z$ (korekcijski parametar za sigurnosne sustave) + $n_o$ (korekcijski parametar za organizacijsku i upravljačku sigurnost) + $n_n$ (korekcijski parametar za smjer vjetra) $N$ (broj vjerojatnosti) = $\log_{10} P$ $N_{p,t} = 7 + (-2) + 0 + 0 + 0 = 5$ <b>P = 1*10<sup>-5</sup> nesreća god<sup>-1</sup></b>
Procjena broja žrtava	Metoda izračuna: IAEA-TECDOC-727 $C_{d,t} = P$ (pogođeno područje) * $\delta$ (gustoća naseljenosti unutar pogođenog pojasa; osoba/ha) * $f_p$ (korekcijski čimbenik za rasprostranjenost stanovništva) * $f_u$ (korekcijski čimbenik ublažavajućih učinaka) Broj označava smrtno stradalih slučajeva među osobama koje žive ili rade u području zone opasnosti tijekom nesreće koju izaziva tvar (t) po utvrđenoj djelatnosti (4). Količina (370 tona) = BI (0,8 ha), selo, mirno stambeno područje područje, 50% naseljenosti $C_{d,t} = 0,8*20*0,5*1 = 80$ Podatak o broju žrtava je za slučaj bez primjene Plana evakuacije i spašavanja i bez ranog uzbunjivanja stanovništva.
Visoka smrtnost	a) požar lokve (12,5 kW/m <sup>2</sup> ): 18 m b) eksplozija (0.6 bar): 138 m c) jet-fire (12,5 kW/m <sup>2</sup> ): 119 m
Trajne posljedice	a) požar lokve (5 kW/m <sup>2</sup> ): 41 b) eksplozija (0.07 bar): 245 m c) jet-fire (5 kW/m <sup>2</sup> ): 145 m
Privremene posljedice	a) požar lokve (3 kW/m <sup>2</sup> ): 59 m b) eksplozija (0.03 bar): 367 m c) jet-fire (3 kW/m <sup>2</sup> ): 164 m
Područje učinka	367 m
Naziv scenarija	<b>5.Oštećenje armature na spremniku R-300 i istjecanje benzina u prostor</b>

	<b>tankvane</b>
Opis	Scenarij modelira puknuće cjevovoda spremnika benzina R-103. Istjecanje benzina je ograničeno na 10 minuta. <b>Neželjeni učinci:</b> Stvaranjem loma na cjevovodu započinje istjecanja goriva u spremnički prostor tankvane. Moguće posljedice, ovisno o količini ispuštenog materijala iz cjevovoda, odnosno spremnika R-103 i mogućnosti tehničke intervencije koja će spriječiti daljnje razvijanje incidenta u neželjenom smjeru: disperzija para, stvaranje lokve i njezino zapaljenje, kasna eksplozija oblaka para, jet-fire.
Koordinate XY izvora opasnosti	X = 16° 24' 33" Y = 45° 27' 13"
Tvari koje sudjeluju u događaju	goriva-benzini
Vjerojatnost događaja (događaj/god.)	Korištena metoda: IAEA-TECDOC-727. Za djelatnost 4, BI (7.400 t) $N_{p,t} = N_{p,t}^*$ (prosječan broj vjerojatnosti za postrojenje i tvar) + $n_{ui}$ (korekcijski parametar broja vjerojatnosti za učestalost radnji) + $n_z$ (korekcijski parametar za sigurnosne sustave) + $n_o$ (korekcijski parametar za organizacijsku i upravljačku sigurnost) + $n_n$ (korekcijski parametar za smjer vjetra) N (broj vjerojatnosti) = $\log_{10} P$ $N_{p,t} = 7 + (-2) + 0 + 0 + 0 = 5$ <b>P = 1*10<sup>-5</sup> nesreća god<sup>-1</sup></b>
Procjena broja žrtava	Metoda izračuna: IAEA-TECDOC-727 $C_{d,t} = P$ (pogođeno područje) * $\delta$ (gustoća naseljenosti unutar pogođenog pojasa; osoba/ha) * $f_p$ (korekcijski čimbenik za rasprostranjenost stanovništva) * $f_u$ (korekcijski čimbenik ublažavajućih učinaka) Broj označava smrtno stradali slučajeva među osobama koje žive ili rade u području zone opasnosti tijekom nesreće koju izaziva tvar (t) po utvrđenoj djelatnosti (4). Količina (7.400 tona) = BI (0,8 ha), selo, mirno stambeno područje područje, 50% naseljenosti $C_{d,t} = 0,8*20*0,5*1 = 80$ Podatak o broju žrtava je za slučaj bez primjene Plana evakuacije i spašavanja i bez ranog uzbunjivanja stanovništva.
Visoka smrtnost	a) požar lokve (12,5 kW/m <sup>2</sup> ): 18 m b) eksplozija (0.6 bar): 317m c) jet-fire (12,5 kW/m <sup>2</sup> ): 269 m
Trajne posljedice	a) požar lokve (5 kW/m <sup>2</sup> ): 41 b) eksplozija (0.07 bar): 562 m c) jet-fire (5 kW/m <sup>2</sup> ): 331 m
Privremene posljedice	a) požar lokve (3 kW/m <sup>2</sup> ): 60 m b) eksplozija (0.03 bar): 834 m c) jet-fire (3 kW/m <sup>2</sup> ): 378 m
Područje učinka	834 m
Naziv scenarija	<b>5. Puknuće armature na spremniku loživog ulja R-902</b>
Opis	Scenarij modelira puknuće armature spremnika loživog ulja, R-902, sirovine za koking postrojenje. Potpuni prijelom armature od 10" je na visini od 1,5 m.



	<p>Spremnik je okružen tankvanom visine 2 m i površine 5.545 m<sup>2</sup>.</p> <p><b>Neželjeni učinci:</b> Stvaranjem loma na armaturi započinje istjecanja loživog ulja u spremnički prostor tankvane. Moguće posljedice, ovisno o količini ispuštenog materijala i mogućnosti tehničke intervencije koja će spriječiti daljnje razvijanje incidenta u neželjenom smjeru: disperzija para, stvaranje lokve i njezino zapaljenje, kasna eksplozija oblaka para, jet-fire.</p>
Koordinate XY izvora opasnosti	<p>X = 16° 24' 23"</p> <p>Y = 45° 27' 23"</p>
Tvari koje sudjeluju u događaju	Loživo ulje – sirovina za koking
Vjerojatnost događaja (događaj/god.)	<p>Korištena metoda: IAEA-TECDOC-727.</p> <p>Za djelatnost 1, CI (29.500 t)</p> <p><math>N_{p,t} = N_{p,t}^*</math> (prosječan broj vjerojatnosti za postrojenje i tvar) + <math>n_{ui}</math> (korekcijski parametar broja vjerojatnosti za učestalost radnji) + <math>n_z</math> (korekcijski parametar za sigurnosne sustave) + <math>n_o</math> (korekcijski parametar za organizacijsku i upravljačku sigurnost) + <math>n_n</math> (korekcijski parametar za smjer vjetra)</p> <p><math>N</math> (broj vjerojatnosti) = <math>\log_{10} P</math></p> <p><math>N_{p,t} = 8 + (-2) + 0 + 0 + 0 = 6</math></p> <p><b>P = 1*10<sup>-6</sup> nesreća god<sup>-1</sup></b></p>
Procjena broja žrtava	<p>Metoda izračuna: IAEA-TECDOC-727</p> <p><math>C_{d,t} = P</math> (pogođeno područje) * <math>\delta</math> (gustoća naseljenosti unutar pogođenog pojasa; osoba/ha) * <math>f_p</math> (korekcijski čimbenik za rasprostranjenost stanovništva) * <math>f_u</math> (korekcijski čimbenik ublažavajućih učinaka)</p> <p>Broj označava smrtno stradalih slučajeva među osobama koje žive ili rade u području zone opasnosti tijekom nesreće koju izaziva tvar (t) po utvrđenoj djelatnosti (1).</p> <p>Količina (29.500 tona) = I (3 ha), selo, mirno stambeno područje, 50% naseljenosti</p> <p><math>C_{d,t} = 3*20*0,5*1 = 30</math></p> <p>Podatak o broju žrtava je za slučaj bez primjene Plana evakuacije i spašavanja i bez ranog uzbunjivanja stanovništva.</p>
Visoka smrtnost	<p>a) požar lokve (12,5 kW/m<sup>2</sup>): 20 m</p> <p>b) eksplozija (0.6 bar): 136 m</p> <p>c) jet-fire (12,5 kW/m<sup>2</sup>): 56 m</p>
Trajne posljedice	<p>a) požar lokve (5 kW/m<sup>2</sup>): 44 m</p> <p>b) eksplozija (0.07 bar): 237 m</p> <p>c) jet-fire (5 kW/m<sup>2</sup>): 66 m</p>
Privremene posljedice	<p>a) požar lokve (3 kW/m<sup>2</sup>): 62 m</p> <p>b) eksplozija (0.03 bar): 356 m</p> <p>c) jet-fire (3 kW/m<sup>2</sup>): 75 m</p>
Područje učinka	356 m
Naziv scenarija	<b>7.Puknuće armature na spremniku biodizelskog goriva FAME, TK-3401A</b>
Opis	<p>Scenarij modelira puknuće armature spremnika alternativnog goriva, TK-3401A. Potpuni prijelom armature od 4" je na visini od 0,5 m. Spremnik je okružen tankvanom visine 2 m i površine 5.545 m<sup>2</sup>. (FAME-Fatty Acid Methyl Ester, dizelsko gorivo pomiješano s bio komponentom)</p> <p><b>Neželjeni učinci:</b> Stvaranjem loma na armaturi započinje istjecanja goriva u spremnički prostor tankvane. Moguće posljedice, ovisno o količini ispuštenog materijala i mogućnosti tehničke intervencije koja će spriječiti daljnje razvijanje incidenta u neželjenom smjeru: disperzija para, stvaranje lokve i</p>

	njezino zapaljenje.
Koordinate XY izvora opasnosti	X = 16° 24' 27" Y = 45° 27' 23"
Tvari koje sudjeluju u događaju	Biodizelska goriva
Vjerojatnost događaja (događaj/god.)	Korištena metoda: IAEA-TECDOC-727. Za djelatnost 4, BI (900 t) $N_{p,t} = N_{p,t}^*$ (prosječan broj vjerojatnosti za postrojenje i tvar) + $n_{ui}$ (korekcijski parametar broja vjerojatnosti za učestalost radnji) + $n_z$ (korekcijski parametar za sigurnosne sustave) + $n_o$ (korekcijski parametar za organizacijsku i upravljačku sigurnost) + $n_n$ (korekcijski parametar za smjer vjetra) $N$ (broj vjerojatnosti) = $\log_{10} P$ $N_{p,t} = 7 + (-2) + 0 + 0 + 0 = 5$ <b>P = 1*10<sup>-5</sup> nesreća god<sup>-1</sup></b>
Procjena broja žrtava	Metoda izračuna: IAEA-TECDOC-727 $C_{d,t} = P$ (pogođeno područje) * $\delta$ (gustoća naseljenosti unutar pogođenog pojasa; osoba/ha) * $f_p$ (korekcijski čimbenik za rasprostranjenost stanovništva) * $f_u$ (korekcijski čimbenik ublažavajućih učinaka) Broj označava smrtno stradalih slučajeva među osobama koje žive ili rade u području zone opasnosti tijekom nesreće koju izaziva tvar (t) po utvrđenoj djelatnosti (4). Količina (900 tona) = I (0,8 ha), selo, mirno stambeno područje područje, 50% naseljenosti $C_{d,t} = 0,8*20*0,5*1 = 8$ Podatak o broju žrtava je za slučaj bez primjene Plana evakuacije i spašavanja i bez ranog uzbunjivanja stanovništva.
Visoka smrtnost	a) požar lokve (12,5 kW/m <sup>2</sup> ): 17m
Trajne posljedice	a) požar lokve (5 kW/m <sup>2</sup> ): 40 m
Privremene posljedice	a) požar lokve (3 kW/m <sup>2</sup> ): 55 m
Područje učinka	55 m
Naziv scenarija	<b>8. Analiza najgoreg mogućeg slučaja za spremnik skladište vodika na KP-5</b>
Opis	Scenarij predviđa propuštanje ventila na jednoj od ukupno 26 boca s uskladištenim vodikom. Tlak boca je 120 bara. Promjer ventila je 1 <sup>1/2"</sup> . U jednoj boci nalazi se 120 kg vodika. <b>Neželjeni učinci:</b> disperzija plina, eksplozija oblaka plina, jet fire, vatrena lopta i BLEVE.
Koordinate XY izvora opasnosti	X = 16° 24' 12" Y = 45° 27' 18"
Tvari koje sudjeluju u događaju	vodik
Vjerojatnost događaja (događaj/god.)	Korištena metoda: IAEA-TECDOC-727. Za djelatnost 9 – zapaljivi plin ukapljen pomoću tlaka, (0,120 t) – zbog male količine metoda nije primjenjiva. Uzeta u obzir ukupna količina za sve boce: 3,12 t - BII

	$N_{p,t} = N_{p,t}^*$ (prosječan broj vjerojatnosti za postrojenje i tvar) + $n_{ui}$ (korekcijski parametar broja vjerojatnosti za učestalost radnji) + $n_z$ (korekcijski parametar za sigurnosne sustave) + $n_o$ (korekcijski parametar za organizacijsku i upravljačku sigurnost) + $n_n$ (korekcijski parametar za smjer vjetra) $N$ (broj vjerojatnosti) = $\log_{10} P$ $N_{p,t} = 7 + 0 + 1,5 + 0,5 = 9$ (učestalost nije uzeta u obzir jer se radi o cilindrima) <b><math>P = 1 \cdot 10^{-9}</math> nesreća god<sup>-1</sup></b>
Procjena broja žrtava	Metoda izračuna: IAEA-TECDOC-727 $C_{d,t} = P$ (pogođeno područje) * $\delta$ (gustoća naseljenosti unutar pogođenog pojasa; osoba/ha) * $f_p$ (korekcijski čimbenik za rasprostranjenost stanovništva) * $f_u$ (korekcijski čimbenik ublažavajućih učinaka) Broj označava smrtno stradali slučajeva među osobama koje žive ili rade u području zone opasnosti tijekom nesreće koju izaziva tvar (t) po utvrđenoj djelatnosti (9). Količina (3 t tona) = BII (0,40 ha), selo, mirno stambeno područje područje, 50% naseljenosti $C_{d,t} = 0,4 \cdot 20 \cdot 1 \cdot 1 = 8$ Podatak o broju žrtava je za slučaj bez primjene Plana evakuacije i spašavanja i bez ranog uzbunjivanja stanovništva.
Visoka smrtnost	a) vatrena lopta (12,5 kW/m <sup>2</sup> ): 145 m b) eksplozija (0.6 bar): 24 m c) jet-fire (12,5 kW/m <sup>2</sup> ): 133 m
Trajne posljedice	a) vatrena lopta (5 kW/m <sup>2</sup> ): 171 m b) eksplozija (0.07 bar): 91 m c) jet-fire (5 kW/m <sup>2</sup> ): 180 m
Privremene posljedice	a) vatrena lopta (3 kW/m <sup>2</sup> ): 218 m b) eksplozija (0.03 bar): 168 m c) jet-fire (3 kW/m <sup>2</sup> ): 214 m
Područje učinka	214 m
Naziv scenarija	<b>9. Analiza najgoreg mogućeg slučaja za propuštanje posude pod tlakom (PSA1)</b>
Opis	Scenarij predviđa propuštanje posude s vodikom pod tlakom od 35 bara. Promjer pukotine je 6". Kroz posudu protječe 3.123 kg/h (0,052 t/min). <b>Neželjeni učinci:</b> disperzija plina, eksplozija oblaka plina, jet fire, vatrena lopta
Koordinate XY izvora opasnosti	X = 16° 24' 12" Y = 45° 27' 18"
Tvari koje sudjeluju u događaju	vodik
Vjerojatnost događaja (događaj/god.)	Korištena metoda: IAEA-TECDOC-727. Za djelatnost 9 – zapaljivi plin ukapljen pomoću tlaka, (0,052 t) – zbog male količine metoda nije primjenjiva. $N_{p,t} = N_{p,t}^*$ (prosječan broj vjerojatnosti za postrojenje i tvar) + $n_{ui}$ (korekcijski parametar broja vjerojatnosti za učestalost radnji) + $n_z$ (korekcijski parametar za sigurnosne sustave) + $n_o$ (korekcijski parametar za organizacijsku i upravljačku sigurnost) + $n_n$ (korekcijski parametar za smjer vjetra) $N$ (broj vjerojatnosti) = $\log_{10} P$

Procjena broja žrtava	<p>Metoda izračuna: IAEA-TECDOC-727</p> <p><math>C_{d,t} = P</math> (pogođeno područje) * <math>\delta</math> (gustoća naseljenosti unutar pogođenog pojasa; osoba/ha) * <math>f_p</math> (korekcijski čimbenik za rasprostranjenost stanovništva) * <math>f_u</math> (korekcijski čimbenik ublažavajućih učinaka)</p> <p>Broj označava smrtno stradalih slučajeva među osobama koje žive ili rade u području zone opasnosti tijekom nesreće koju izaziva tvar (t).</p> <p>Količina (0,052 t tona) = BII (0,40 ha), selo, mirno stambeno područje područje, 50% naseljenosti</p> <p><math>C_{d,t} = 0,4 * 20 * 1 * 1 = 8</math></p> <p>Podatak o broju žrtava je za slučaj bez primjene Plana evakuacije i spašavanja i bez ranog uzbunjivanja stanovništva.</p>
Visoka smrtnost	<p>a) vatrena lopta (12,5 kW/m<sup>2</sup>): 44 m</p> <p>b) eksplozija (0.6 bar): 12 m</p> <p>c) jet-fire (12,5 kW/m<sup>2</sup>): -</p>
Trajne posljedice	<p>a) vatrena lopta (5 kW/m<sup>2</sup>): 70 m</p> <p>b) eksplozija (0.07 bar): 47 m</p> <p>c) jet-fire (5 kW/m<sup>2</sup>): 57 m</p>
Privremene posljedice	<p>a) vatrena lopta (3 kW/m<sup>2</sup>): 90 m</p> <p>b) eksplozija (0.03 bar): 87 m</p> <p>c) jet-fire (3 kW/m<sup>2</sup>): 93 m</p>

#### **IV.C. Pregled prošlih nesreća i akcidenata s istim prisutnim tvarima i procesima, naučena iskustva na osnovi istih te eksplicitni osvrt na specifične mjere koje su poduzete i planirane kako bi se budući akcidenti i velike nesreće spriječile**

Operater nije zabilježio prirodnu nesreću lokacije u prošlosti postrojenja koja bi imala utjecaja za zaštitu zdravlja, sigurnost i zaštitu okoliša.

U nastavku su navedeni neki od najznačajnijih događaja u povijesti RNS uključujući i događaje uzrokovanih ratnim događanjima na ovim prostorima.

##### **1. Eksplozija i požar u centralnoj pumpanici na Doradi 2**

Dana 27.10.1984.g. u 04,15 sati došlo je do eksplozije i požara u centralnoj pumpanici u Doradi 2. U tom događaju smrtno je stradalo 6 djelatnika, a 5 je zadobilo teže tjelesne ozljede. Do požara je došlo zbog nakupljanja eksplozivne smjese u prostoru pumpane, i paljenja el. iskrom. Uslijed siline eksplozije i kasnije nastalog požara zgrada centralne pumpanice i pripadajuća oprema je u potpunosti uništena i izbačena iz upotrebe i nije obnovljena.

Zbog broja žrtava i nastale ukupne materijalne ovaj se događaj kategorizira kao najkatastrofalniji u cjelokupnoj povijesti Rafinerije nafte Sisak.

##### **2. Požari u ratnom razdoblju (1991. – 1995.)**

U razdoblju Domovinskog rata Rafinerija nafte Sisak je bila granatirana u više navrata što je izazvalo veliku materijalnu štetu na rafinerijskoj opremi. Šteta je nastala direktnim djelovanjem topničkih projektila ili uslijed nastalih požara i izazvanih eksplozija. Zabilježeno je 27 većih topničkih napada sa evidentiranim sekundarnim posljedicama na 109 objekata. Pritom je izgubljeno oko 90.000 m<sup>3</sup>, sirovine, proizvoda i poluproizvoda te raznih drugih kemikalija.

Za gašenje požara je utrošeno 250.000 m<sup>3</sup> pjene za gašenje, 6.000 kg praha za gašenje i 200 m<sup>3</sup> pijeska korištenog za sprečavanje širenja i istjecanja naftnih derivata. Ukupna nastala šteta je procijenjena na 65 milijuna USD. Prilikom agresija na Rafineriju nafte Sisak i ratnih djelovanja nije bilo ljudskih žrtava, ali je pet djelatnika ozlijeđeno krhotinama granata, a kod deset djelatnika je zabilježeno trovanje plinovima izgaranja u požaru. U tom razdoblju usprkos ratnih djelovanja na ovim prostorima je zadržan kontinuitet opskrbe sjevernog hrvatskog tržišta sa neophodnim naftnim proizvodima.

Iz tog razdoblja ističe se događaj koji se smatra najkompliciranijim predstavnikom slučaja ratnih požara i razaranja. Dana 18.10.1991.godine iza 13:00 sati došlo je do intenzivnog topničkog granatiranja grada Siska i južne industrijske zone (u kojoj se nalazi RNS) koje je imalo za posljedicu 5 istovremenih požara u RNS na pet različitih lokacija i to:

1. U 14:45 sati pogodak i požar na magistralnim produktovodima na ulazu i područje Dorade i manipulacije 2. Izazvan požar na cjevovodima benzina, dizela, lož-ulja i plina. Veliki intenzitet i opseg požara.
2. U 14:50 sati požar na sirovinskom spremniku R-802 , volumena 30.000 m<sup>3</sup>, požar tankvane i spremnika, veliki požar
3. U 15:20 sati požar magistralnih produktovoda u cijevnom kanalu između grupe spremnika 200 i 500 u dužini od oko 300 m, veliki požar sa velikim opsegom zahvaćene površine i dužine požara
4. U 15:21 sati požar granatom pogođenog retencijskog spremnika R – 37301, volumena 10.000 m<sup>3</sup>, požar velikog opsega
5. U 15:42 sati požar na AC oštećeni cjevovodi uslijed topničkog djelovanja, srednjeg intenziteta i opsega.

U gašenju navedenih požara učestvovalo je ukupno: 145 gasitelja i 33 vatrogasna vozila, utrošeno je 75.000 l pjena, 2.000 kg praha i 40 m<sup>3</sup> pijeska.

Kao i u većini ratnih požara i iskustva proisteklih iz njih, većinu požara i akcidentnih situacija ugašeno je i stavljeno pod kontrolu vlastitim snagama uz pozivanje vanjskih samo sa adekvatnom opremom, tehnikom i sredstvima za gašenje.

### **3. Požar na cijevnim kanalima KP-6 (20.6.2011.)**

Požar je nastao 20.06.2011. godine u 10:48 sati u cijevnom kanalu magistralnih cjevovoda sirove nafte, benzina, slopa, lož ulja, plinskih ulja i plina propan butan uz internu prometnicu P.P. 21, uz spremnike naftnih derivata grupe «A» i do procesnog postrojenja KP-6. Ukupna površina zahvaćena požarom je oko 2.600 m<sup>2</sup>. Plamen u fazama požara dosežao je visinu i preko 50 metara, uz izrazit intenzitet isijavajuće topline i gusti dim koji prekrivao je veliko područje Siska i okolice. Paralelno s akcijom gašenja tehnološko osoblje provodilo je prisilnu obustavu rada svih postrojenja na KP-6 i Dorade 2. Po zatvaranju armatura za dotok ugljikovodika na požarište, oko 13,00 sati, došlo je do postizanja nadzora nad požarom sve do konačnog gašenja oko 13,30 sati uz daljnje osiguranje požarišta. Na požaru su u izravnom gašenju sudjelovala 73 vlastita i 97 vanjskih vatrogasaca. Za gašenje požara korišteno je 8 (vlastitih) kombiniranih vatrogasnih vozila i 18 vatrogasnih vozila (kombinirana, navalna, autocisterne i kemijsko) vanjskih vatrogasnih postrojbi. Za gašenje požara je ukupno utrošeno 76.500 l pjena i 1.500 kg praha. Na požaru je ozlijeđeno 6 vatrogasaca. Posljedice i nastala šteta su utvrđeni nakon požara od stručnih službi Rafinerije te je događaj proglašen kao katastrofalan (zbog nastale materijalne štete), ali bez ljudskih žrtava. Ukupna materijalna šteta (višemilijunska) je utvrđena od strane stručnih komisija Rafinerije.

## IV.D. Opis tehničkih parametara i opreme korištene pri osiguranju postrojenja

Za zaštitu postrojenja koristi se razna oprema i sustavi polustabilni, stabilni kao npr.

1. Sustav hidrantske mreže
  - a) Izvor za opskrbu vodom (rijeka Kupa)
  - b) Bunar "Kupa 2"
  - c) Vatrogasna pumpaonica (DCV) sa retencijskim bazenima
  - d) Vanjska i unutarnja hidrantska mreža
2. Sustavi za zaštitu od požara (gašenje i hlađenje)
  - a) Stabilni sustavi za hlađenje objekata raspršenom vodom
  - b) Polustabilni sustavi za gašenje požara zračnom pjenom
  - c) Stabilni bacači za gašenje požara voda / pjena
  - d) Mobilni bacači za gašenje požara voda / pjena
  - e) Stabilni sustavi za gašenje požara parom
3. Sustav za dojavu požara
  - a) VDC – Glavno vatrogasno spremište koja pokriva stari dio RNS
  - b) VDC – Vatrogasno spremište KP-6 koja pokriva novi dio RNS
  - c) VDC – Vatrogasno spremište JANAF koja pokriva rafinerijski dio JANAF-a
4. Sustav za detekciju plina

Detekcija plina u Rafineriji nafte Sisak je instalirana je na spremnicima UNP-a, te na pojedinim dijelovima novih postrojenja (HDS / FCC benzina, SRU i Izomerizaciji). Elementi plinodetekcijskog sustava, zajedno sa sustavom upozorenja (bljeskalice i sirene) tepripadajućim instalacijama čine jedinstveni sustav plinodetekcije.
5. Ostala oprema, uređaji i sredstva za sprječavanje nastanka i širenja požara
  - a) sabirni prostori spremnika
  - b) regulacijski ventili
  - c) sigurnosni ventili
  - d) elektroventili
  - e) dišni ventili
  - f) sustav automatskog vođenja procesa
  - g) instalacija za zaštitu od munje
  - h) instalacija za zaštitu od statičkog elektriciteta

Mobilna oprema je u sklopu VP i opisana je u poglavlju V.

Sva navedena oprema je detaljno opisana u tehničkoj dokumentaciji, procjenama i planovima rizika, ugroženosti kao i u Unutarnjem planu koji je prikazan u prilogu na kraju ovog izvješća, te drugim dokumentima i poglavljima ovog izvješća.

## IV.E. U slučaju domino efekta, dodatne informacije vezane uz mogućnost izbijanja istog

Sukladno članku 4. Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15) domino efekt je niz povezanih učinaka koji zbog međusobnog razmještaja ili blizine područja postrojenja, odnosno dijelova postrojenja ili grupe postrojenja i količina opasnih tvari prisutnih u tim područjima, povećavaju mogućnost izbijanja velike nesreće ili pogoršavaju njezine posljedice. U zonama ugroženosti opisanim u ovom Izvješću o sigurnosti osnovni najveći inicijatori i primatelji rizika nalaze se unutar područja postrojenja Rafinerije nafte Sisak, odnosno u neposrednoj okolini nema objekata/postrojenja koja bi svojom djelatnošću bili od značaja u smislu doprinosa domino efektu.

U prethodno razrađivanim scenarijima analizirane su sljedeće mogućnosti u kojima učestvuju opasne tvari unutar područja postrojenja:

- Brzo ispuštanje, brza eksplozija: brzo ispuštanje zapaljive tvari koja naglo isparava i stvara oblak para. Miješanjem s lokalnim zrakom stvara se zapaljiva smjesa. Oblak zahvaća izvor zapaljenja i dolazi do eksplozije (**inicijator i primatelj rizika nalaze se unutar područja postrojenja**)
- Brzo ispuštanje, zapaljenje/odgođena eksplozija: prethodno stvaranje lokve, formiranje oblaka para atmosferom. Nailaskom fronte oblaka na izvor zapaljenja dolazi do eksplozije (**inicijator unutar, primatelj unutar i/ili izvan područja postrojenja**)
- Dugotrajno ispuštanje manjeg intenziteta, zapaljenje/odgođena eksplozija (**inicijator unutar, primatelj unutar i/ili izvan područja postrojenja**)
- Najgori mogući slučaj katastrofalnog propuštanja spremnika i sudjelovanja čitave količine spremnika u nesreći (**inicijator unutar, primatelj unutar i/ili izvan područja postrojenja**).

Na procjenu najgoreg mogućeg slučaja (*worst case*) veliku važnost ima korelacija s vjerojatnošću, u čiji izračun je ugrađen korekcijski parametar broja vjerojatnosti za upravljanje sigurnošću na području postrojenja, zbog čega razlikujemo dvije osnovne kategorije:

- a) posljedice su tako ograničene da je rizik nevažan bez obzira na vjerojatnost događaja,
- b) posljedice su nevažne jer je vjerojatnost tako niska da je rizik zanemariv.

U proračunima je uzimano sukladno metodologiji IAEA-TECDOC-727 'prosječna primjena sigurnosti u industriji (0) što uzima u obzir upravljanje sigurnošću, starost lokacije, održavanje, interne postupke, kulturu sigurnosti obuku i osposobljavanja, i dr.

Uredba o sprječavanju velikih nesreća u kojima učestvuju opasne tvari (NN 44/14) kao granice domino efekta označava 12,5 kW/m<sup>2</sup> i 0,3 bara. Sukladno literaturnim podacima očekivane posljedice intenziteta toplinskog zračenja i snage udarnog vala eksplozija za ove vrijednosti domino efekta prema Uredbi su sljedeće:

0,3 bar /nadtlak      ozljede od krhotina i sekundarnih posljedica (15% smrtnosti za osobe na otvorenom), oštećenje bubnjića, urušavanje zidova od cigle i drva

12,5 kW/m<sup>2</sup>      oštećenje zgrada bez odvojenih požarnih sektora i s običnim prozorskim staklima, topljenje plastičnih elemenata, zapaljenje drvenih elemenata nakon duže izloženosti, opekotine III stupnja i smrtnost u slučaju nemogućnosti evakuacije iz vanjskih prostora

Najveće posljedice ovih vrijednosti bi bile po osobe koje se nalaze na otvorenom. Budući pojava vatrene lopte/BLEVE nije trenutačna reakcija smatra se da bi bilo dovoljno vremena za primjenu plana evakuacije.

U scenarijima u kojima dolazi do širenja oblaka ugljikovodičnih para, najveća opasnost po okolno stanovništvo je u slučaju da oblak para prijeđe granice područja postrojenja prije nego je u tome adekvatnom intervencijom spriječen. Olakšavajuća okolnost je geografski položaj RNR okružen morem i s padajućom nadmorskom visinom prema moru.

Mlazni plamen (jet-fire): snaga toplinskog zračenja opada naglo s udaljenosti i domino efektu su izloženi samo objekti u izravnom dodiru s plamenom.

Domino efekt ublažavaju zidovi tankvana, protupožarni sustavi, tehnološka kanalizacija ispunjena vodom, protupožarni zidovi, plutajući krovovi spremnika, odušna armatura, dišni ventili i druge mjere zaštite.



## V. MJERE ZAŠTITE I INTERVENTNE MJERE ZA OGRANIČAVANJE POSLJEDICA NESREĆE

Sukladno zahtjevima *Uredbe o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari, čl.7*, operater je poduzeo sljedeće mjere kako bi osigurao da nesreća bude spriječena unutar postrojenja, da bude spriječen utjecaj domino efekta unutar postrojenja, i da nesreće nastale izvan postrojenja ne mogu djelovati na postrojenje na način da ugroze njegovu sigurnost:

- postrojenja i skladišni dio su opremljeni odgovarajućim alarmnom i sigurnosnom opremom; znakovima upozorenja,
- uređaji za mjerenje i kontrolu su različiti i neovisni o drugim sustavima;
- sigurnost važnih dijelova RNS od mogućnosti djelovanja i uplitanja neovlaštenih osoba.
- Planom zaštite od požara i tehnoloških eksplozija, planom evakuacije i spašavanja kao i ostalim planovima uređen je način postupanja vatrogasnih postrojbi i drugih sudionika u akciji gašenja požara i evakuaciji i spašavanju ugroženih osoba i imovine.

Kako bi se nesreće svele na minimalni rizik treba se pridržavati sljedećeg:

- pridržavati se odredbi iz Pravilnika o zaštiti na radu i Pravilnika o zaštiti od požara, kao i ostalih internih dokumenata (iz područja sigurnosti)
- svi djelatnici koji rade s opasnim tvarima moraju biti osposobljeni za rad na siguran način
- osposobljavanje radnika za početno gašenje požara
- osposobljavanje radnika za pružanje prve pomoći
- ispitivati i održavati opremu i uređaje za dojavu i gašenje požara (u zakonskim rokovima)
- osigurati i održavati resurse (potrebna sredstva za gašenje)
- ispitivanje i mjerenje uzemljenja u propisanim rokovima
- pridržavati se uputa za rukovanje i skladištenje opasnih tvari
- osiguranje slobodnog pristupa za vatrogasna vozila
- osiguranje održavanja vježbi

Preventivne mjere za sprječavanje izvanrednog događaja djelotvorne su ukoliko djelatnici poznaju svojstva i štetno djelovanje opasne tvari s kojom rade.

Na području INA – RNS su uspostavljene sljedeće mjere, vezano na ugrađenu opremu:

### 1. Pasivne mjere – u obliku tankvana (zaštitni bazen), za sve spremnike

Na postrojenjima i procesnim jedinicama: betonske tankvane – zadržavaju pod kontrolom sadržaj spremnika a izgrađeni su prema projektima i pravilima struke za svaki navedeni spremnik

Skladišni prostor: zemljane tankvane – sa istom funkcijom i zahtjevima kao i betonske tankvane

### 2. Aktivne mjere – sustavi za dojavu i gašenje požara po postrojenjima i procesnim jedinicama

Aktivne mjere su detaljno opisane u izrađenim procjenama ugroženosti od požara i planovima zaštite od požara

Na području INA – RNS su uspostavljene sljedeće mjere, vezano na ponašanje radnika:

### 1. Pasivne mjere

- zabranjivanje pristupa mjestu događaja neovlaštenim osobama;
- zabrana pušenja na području RNS
- zabrana upotrebe alata i opreme koja iskri, mobitela u zonama opasnosti
- zone opasnosti (prema Pravilnika o zapaljivim tekućinama N.N. 54/99 (čl.14) i HRN 60079-10 (ograničen i/ili zabranjen rad i kretanje u zonama opasnosti)
- sigurnosne udaljenosti, zaštitni i sigurnosni pojasevi i udaljenosti određeni ovisno o karakteristikama tvari i opremi koja može utjecati na nastanak akcidentne situacije
- znakovi i upozorenja i dodatne upute

### 2. Aktivne mjere

- Postupanja kod nastanka alarma – prema planovima(alarmnim, evakuacije i spašavanja, ZOP-a, intervencija u okoliš, krizne i hitne situacije
- Postupanje, rad i manipulacija sa opasnim tvarima – prema uputama, STL-ovima
- Izvođenje radova i tehnike rada u zonama opasnosti, i drugi oblici i tehnike rada – rad na siguran način
- poduzimanje mjera za sprječavanje nekontroliranog istjecanja i širenja zagađenja (počinitelj ili osoba koja se zatekla na licu mjesta) zatvaranjem ventila, pregrađivanjem vrećama pijeska, kopanjem kanala, dodavanjem adsorpcionih sredstava i dr.;
- isključiti sve izvore paljenja
- kod razljevanja ograničiti otjecanje i usmjeriti u tehnološku kanalizaciju, a zagađenje sanirati na adekvatan način
- otklanjanje uzroka zagađenja, te saniranje zagađenja sa svom raspoloživom opremom, prilikom intervencije koristiti se osobnim zaštitnim sredstvima i opremom;
- u slučaju manjeg razlivanja naftnih derivata po zemlji ili zelenim površinama onečišćeni sloj zemlje otkopati do zdravog sloja, a zagađeni odvesti na deponij posebnog otpada;
- ako bi došlo do požara obavezno treba očistiti ostatke sredstva za gašenje.

Podaci o sudjelovanju u zaštiti i spašavanju na razini lokalne zajednice, u slučajevima kada se posljedice akcidenta na postrojenju prošire izvan područja postrojenja operatera, s pregledom vlastitih snaga i sredstava za ostvarivanje Vanjskog plana (***Pravilnik o metodologiji za izradu procjene ugroženosti i planova zaštite i spašavanja NN 30/14, 67/14, čl.35***)

**V.A. Opis opreme u postrojenju korištene za ograničavanje posljedica velikih nesreća na ljudsko zdravlje i okoliš, uključujući primjer sustava otkrivanja/zaštite, tehničke uređaje za ograničavanje opsega slučajnih ispuštanja, uključujući raspršivače vode, vodene zavjese, posude ili sabirne prostore za slučaj opasnosti, zaporni ventili, sustavi za inertizaciju, zadržavanje vode za gašenje požara**

## **U SLUČAJU POŽARA I EKSPLOZIJA, SPAŠAVANJE**

### VATROGASNA VOZILA

<b>1. KOMBINIRANO VATROGASNO VOZILO (KVV)</b>		<b>Int.br.</b>
MERCEDES – ROSENBAUER ULF 10000 LK – 240 26-24		<b>3</b>
Volumni protok centrifugalne pumpe:	5400 l/min. (kod 8 bara), 4800 l/min ( kod 10 bara )	
Kapacitet spremnika za vodu:	5000 l vode	
Kapacitet spremnika za pjenilo:	5000 l pjenila	
Kapacitet spremnika za prah:	1000 kg praha	
Volumni protok bacača voda/pjena na krovu:	4000 l/min.(kod 10 bara )	
Volumni protok bacača za prah:	40 kg/sek	
Bočni priključci za ručne mlazove voda/pjena ( ø 75 mm.):	2x3 kom.	
Godina proizvodnje: 1974.		
<b>2. KOMBINIRANO VATROGASNO VOZILO (KVV)</b>		<b>Int.br.</b>
MERCEDES – ZIEGLER TLF– 60 – 50/50 26-32		<b>4</b>
Volumni protok centrifugalne pumpe:	6000 l/min. ( kod 10 bara )	
Kapacitet spremnika za vodu:	5000 l vode	
Kapacitet spremnika za pjenilo:	5000 l pjenila	
Kapacitet spremnika za prah:	1000 kg praha	
Volumni protok bacača voda/pjena na krovu:	5000 l/min.(kod 10 bara )	
Volumni protok bacača za prah:	40 kg/sek	
Bočni priključci za ručne mlazove voda/pjena ( ø 75 mm.):	2x5 kom.	
Godina proizvodnje: 1979.		
<b>3. KOMBINIRANO VATROGASNO VOZILO (KVV)</b>		<b>Int.br.</b>
MERCEDES – VATROSPREM VP – 3000/7000 26-36		<b>5</b>
Volumni protok centrifugalne pumpe:	6000 l/min. ( kod 10 bara )	
Kapacitet spremnika za vodu:	5000 l vode	
Kapacitet spremnika za pjenilo:	5000 l pjenila	
Volumni protok bacača voda/pjena na krovu:	4000 l/min.(kod 10 bara )	
Bočni priključci za ručne mlazove voda/pjena ( ø 75 mm.):	2x4 kom.	
Godina proizvodnje: 1986.		
<b>4. KOMBINIRANO VATROGASNO VOZILO (KVV)</b>		<b>Int.br.</b>
MERCEDES – ROSENBAUER ULF 4000/5000/1000 26-32		<b>6</b>
Volumni protok centrifugalne pumpe:	6000 l/min. (kod 10 bara)	
Kapacitet spremnika za vodu:	4000 l vode	
Kapacitet spremnika za pjenilo:	5000 l pjenila	
Kapacitet spremnika za prah:	1000 kg praha	

Volumni protok bacača voda/pjena na krovu:	4000 l/min.(kod 10 bara )
Volumni protok bacača za prah:	40 kg/sek
Bočni priključci za ručne mlazove voda/pjena ( ø 75 mm.):	2x5 kom.
Godina proizvodnje: 1985.	

<b>5. AUTOCISTERNA (AC) s karakteristikama KKV</b>		Int.br.
FAP – M-16 BD		9
Volumni protok centrifugalne pumpe:	1600 l/min. ( kod 8 bara )	
Kapacitet spremnika za pjenilo:	7500 l pjenila	
Bočni priključci za ručne mlazove voda/pjena ( ø 75 mm.):	-	
Godina proizvodnje: 1979.		

<b>6. AUTOCISTERNA (AC) s karakteristikama KKV</b>		Int.br.
MERCEDES – ZIEGLER AS/35 26-35		10
Volumni protok centrifugalne pumpe:	3400 l/min. ( kod 8 bara )	
Kapacitet spremnika za vodu:	3000 l	
Kapacitet spremnika za pjenilo:	17000 l pjenila	
Volumni protok bacača voda/pjena na krovu:	2x5000 l/min.(kod 10 bara )	
Bočni priključci za ručne mlazove voda/pjena ( ø 75 mm.):	2x3 kom.	
Godina proizvodnje: 1993.		

<b>7. KOMBINIRANO VATROGASNO VOZILO (KVV)</b>		Int.br.
FAP – VATROSPREM 22-26		14
Volumni protok centrifugalne pumpe:	3200 l/min. ( kod 8 bara )	
Kapacitet spremnika za vodu:	2000 l vode	
Kapacitet spremnika za pjenilo:	3000 l pjenila	
Volumni protok bacača voda/pjena na krovu:	2400 l/min.(kod 8 bara )	
Bočni priključci za ručne mlazove voda/pjena ( ø 75 mm.):	2x4 kom.	
Godina proizvodnje: 1981.		

<b>8. ZGLOBNA HIDRAULIČNA PLATFORMA (ZHP) s karakteristikama KKV</b>		Int.br.
SIMON SNORKEL SS 300, 26-28		15
Visina(radna) zglobne hidraulične platforme:	31,5 m.	
Maksimalna nosivost u košari:	365 kg	
Volumni protok centrifugalne pumpe:	6000 l/min. ( kod 10 bara )	
Kapacitet spremnika za pjenilo:	2000 l pjenila	
Volumni protok bacača voda/pjena na 2. kraku:	5000 l/min( kod 10 bara )	
Volumni protok bacača voda/pjena na 3. kraku(u košari):	2250 l/min	
Bočni priključci za ručne mlazove voda/pjena ( ø 75 mm.):	2x2 kom.	
Godina proizvodnje: 1986.		

<b>9. KOMBINIRANO VATROGASNO VOZILO (KVV) s monitorom na konzoli</b>		Int.br.
MERCEDES 3350/45/6x4 ACTROS ROSENBAUER LA 20/1000 DELTAMATIC		16
Volumni protok centrifugalne pumpe:	6800 l/min. ( kod 10 bara )	
Kapacitet spremnika za vodu:	4000 l vode	
Kapacitet spremnika za pjenilo:	6000 l pjenila	
Volumni protok bacača voda/pjena na krovu:	6000 l/min.(kod 10 bara )	
Bočni priključci za ručne mlazove voda/pjena ( ø 75 mm.):	4 kom.	

Mogućnost istovremenog rada voda/pjena	
Deltamatic sustav mješanja, 2 sustava preko hidrantske mreže i 2 sustava preko pumpe vozila	4 x 200 l/min pjenila
Godina proizvodnje: 2006.	

<b>10. TEHNIČKO VATROGASNO VOZILO (TV) za kemijsko – tehnološke accidente</b>	Int.br. <b>18</b>
MERCEDES 1227 AF 4x4	
Godina proizvodnje: 1994.	

<b>11. KOMBINIRANO VATROGASNO VOZILO (KVV)</b>	Int.br. <b>19</b>
MERCEDES TLF 2200 GSF-VAC	
Volumni protok centrifugalne pumpe:	3000 l/min. ( kod 10 bara )
Kapacitet spremnika za vodu:	2200 l vode
Kapacitet spremnika za pjenilo:	300 l pjenila
Volumni protok bacača voda/pjena na krovu:	3000 l/min.(kod 10 bara )
Volumni protok bacača voda/pjena na krovu:	2500 l/min.(kod 10 bara )
Bočni priključci za ručne mlazove voda/pjena ( ø 75 mm.):	4 kom.
Godina proizvodnje: 2004.	

### **MOBILNI BACAČI VODA-PJENA**

Prenosivi monitori voda/pjena "Titan"	Volumni protok: 4500 l/min	4 kom.
Prenosivi monitori voda/pjena	Volumni protok: 1200/1400 l/min	5 kom.
Prijevozni monitor voda/pjena	Volumni protok 2000l/min	3 kom.

### **SREDSTVA ZA GAŠENJE**

VATROGASNO PJENILO	90.000 kg
VATROGASNI PRAH ZA GAŠENJE	5.000 kg

Vatrogasna vozila, oprema kao i resursi potrebni ga intervencije su usklađeni sa zakonskom regulativom i podzakonskim aktima kao i uvjetima kategoriziranog objekta.

Ostatak resursa za sprječavanje velikih nesreća u obliku uređaja i instalacija za otkrivanje, dojavu i gašenje požara na lokaciji RNS nalazi se u nastavku teksta:

#### **Hidrantska mreža:**

Duljina cjevovoda

φ 6" – 300 m

φ 8" – 350 m

φ 10" – 7740 m

φ 14" – 13410 m

φ 16" – 950 m

φ 18" – 3910 m

φ 24" – 2400 m

Ukupan broj hidranata

Oko 400 kom.(± 5)

## **Dobava i distribucija vode:**

### • "Bunar Kupa – 2"

Vodocrpna stanica bunar Kupa – 2 locirana je na obali rijeke Kupe u ravnini postrojenja KP – 4, služi za vodocrpni zahvat sirove vode za potrebe tehnoloških procesa i gašenja požara u okviru Rafinerije nafte Sisak.

U bunaru Kupa – 2 postavljene su pumpe (5 kom.) sljedećih karakteristika :

- Pumpa P – 4501, kapaciteta 4000 – 6000 l/min, pri tlaku od 2,4 bara, elektro pogon
- Pumpa P – 4502 A/B kapaciteta 7500 – 11400 l/min, pri tlaku od 2,5 – 3 bara, elektro pogon
- Pumpa P – 4503 A/B, kapaciteta 33000 – 55000 l/min, pri tlaku od 1 – 1,6 bar, kombinirani pogon (dizel i elektro).

Pumpe u bunaru Kupa – 2 se daljinski uključuju iz vatrogasne pumpaonice KP – 6 i tlače vodu u retencione bazene vatrogasne pumpaonice KP – 6 gdje stalno održavaju predviđenu razinu vode.

### • **Vatrogasna pumpaonica KP – 6**

Vatrogasna pumpaonica pomoću instaliranih pumpi (7 kom.) iz retencionih bazena dobavlja vodu u hidrantsku mrežu na cijelom području Rafinerije.

Pumpe u ovoj pumpaonici imaju slijedeće karakteristike:

- Pumpa P – 4803, kapaciteta 2000 l/min, pri tlaku 6,5 bara, elektropogon
- Pumpe P – 4804 A/B, kapaciteta 12000 l/min, pri tlaku od 7,5 bara, elektropogon
- Pumpe P – 4801 A/B, kapaciteta 20000 l/min, pri tlaku od 18 bara, elektropogon
- Pumpe P – 4802 A/B, kapaciteta 20000 l/min, pri tlaku od 18 bara, Dizel pogon od 853 KW (1600 KS)

Funkcionalna ispravnost pumpi provjerava se tjedno, temeljem radne upute broj: QRU09150205-1/751 od 08.07.2003 god. od strane radnog osoblja Energetike, o čemu se vodi tehnološka evidencija.

## **Sustavi za dojavu požara i detekciju plina:**

Ukupan broj ručnih javljača požara:	241
Ukupan broj detektora plina:	90

## **Vatrogasni aparati**

Ručni vatrogasni aparati:	987 kom.
Prijevozni vatrogasni aparati:	166 kom.
<b>Ukupan broj:</b>	<b>1153 kom.</b>

## **Stabilne instalacije na pojedinačnim lokacijama:**

- **KP-4**
  1. Vatrodojava
  2. Hidrantska mreža
  3. Stabilni sustav za hlađenje raspršenom vodom
  4. Polustabilni sustav za gašenje pjenu
  5. Stabilni i mobilni bacači za vodu i pjenu
  6. Stabilni sustav vodene pare
  
- **KP-6**
  1. Vatrodojava
  1. Hidrantska mreža
  2. Stabilni sustav za hlađenje raspršenom vodom
  3. Polustabilni sustav za gašenje pjenu
  4. Stabilni i mobilni bacači za vodu i pjenu
  5. Stabilni sustav vodene pare
  
- **KP-7**
  1. Vatrodojava
  1. Hidrantska mreža
  2. Stabilni sustav za hlađenje raspršenom vodom
  3. Polustabilni sustav za gašenje pjenu
  4. Mobilni bacači za vodu i pjenu
  5. Stabilni sustav vodene pare
  
- **Dorada i manipulacija**
  1. Vatrodojava
  1. Hidrantska mreža
  2. Stabilni sustav za hlađenje raspršenom vodom
  3. Polustabilni sustav za gašenje pjenu
  4. Priključci polustabilnog sustava za gašenje požara zračnom pjenu (slika 3)
  5. Stabilni i mobilni bacači za vodu i pjenu
  6. Stabilni sustav vodene pare
  
- **Energetika:**
  1. Vatrodojava
  1. Hidrantska mreža
  2. Stabilni sustav za hlađenje raspršenom vodom
  
- **Otpadne vode:**
  1. Vatrodojava
  2. Hidrantska mreža
  3. Polustabilni sustav za gašenje pjenu

Za utvrđivanje vatrootpornosti građevnih konstrukcija i elemenata važeće su:

HRN. U. J1.240 Tipovi konstrukcija i zgrada prema njihovoj otpornosti protiv požara

HRN DIN 4102-4: ispravak 3:2000 Ponašanje građevnih materijala i elemenata u požaru

VP INA RNS raspolaže dovoljnim brojem stabilnih i prijenosnih radiouređaja za vođenje vatrogasne intervencije na građevinama i otvorenom prostoru lokacije RNS i JANAF Terminal Sisak i Luka Crnac. Na 3 lokacije se nalaze fiksne radio-relejne postaje u vatrogasnim spremištima i vatrodojavnim centralama (VDC). Ostala oprema se nalazi u okviru radio stanica u vozilima ili kao prijenosne radio stanice koje su u Ex izvedbi.

## U SLUČAJU ONEČIŠĆENJA OKOLIŠA

Oprema RNS koja se koristi u slučajevima sprečavanja iznenadnog zagađenja vodotoka

R.B.	Naziv opreme	Količina	Gdje se oprema nalazi
1.	Plutajuće zaštitne brane	96 m	VP RNS
2.	Oleofilna brana	300 m	VP RNS
3.	Uređaj za sakupljanje prolivenog ulja "Skimer"	1 kom.	VP RNS
4.	Prijenosni gumeni bazen za prihvrat razlivenih ulja od 3-5 m <sup>3</sup>	2 kom.	VP RNS
5.	Centrifugalna pumpa za prepumpavanje ugljikovodika: - turbinski pogon	3 kom.	VP RNS
6.	Čamac s motorom	2 kom.	VP RNS
7.	Usisne cijevi za centrifugalne pumpe sa odgovarajućim priključcima	100 m	VP RNS
8.	Vatrogasne tlačne cijevi otporne na ugljikovodike	200 m	VP RNS
9.	Vatrogasna oprema : - mlaznice za vodu univerzalne - prijelaznice $\Phi$ 75/52 - vatrogasno uže - ključevi za spojke	5 kom. 10 kom. 5 kom. 5 kom.	VP RNS
10.	Oprema za mehaničko obiranje ulja: - lopate - zgrtalice	10 kom. 10 kom.	VP RNS
11.	Sredstva za zaštitu dišnih organa: - izolacijski aparat s komprimiranim zrakom - zaštitne maske	4 kom. 4 kom.	VP RNS
12.	Prijenosne radijske postaje	2 kom.	
13.	Eksplozimetar	2 kom.	VP RNS
14.	Vozilo za prijevoz ljudstva i opreme	1 kom.	VP RNS
15.	Pumpa za ručno raspršivanje	1 kom.	VP RNS

Navedena oprema se nalazi u okviru VP RNS koja djeluje interventno u slučaju zagađenja odotoka sa osobljem, opremom i sredstvima. Istoj se priključuje određen broj djelatnika otpadnih voda interveniraju i skladu s planom intervencije, a po potrebi i zbog veličine događaja uključuju se i svi ostali koji svojim specijalnostima mogu doprinijeti uspjehu intervencije.

U slučaju izvanrednog događaja, predviđa se da interna pogonska kanalizacija, kao retencija, prihvati sve razlivene medije, budući da su sve pogonske i dijelovi manipulativnih površina



betonirane i s nagibima te je osigurano ulijevanje u tehnološku ili oborinsko – zauljenu kanalizaciju, koja pak završava na obradi na Centralnom uređaju za obradu otpadnih voda.

U slučaju prolijevanja sirovine ili derivata po tlu nastali opasni otpad se zbrinjava prema specijalnoj proceduri sustava upravljanja okolišem ISO 14001 " **Postupanje s otpadom u Rafineriji nafte Sisak**" HSE1\_G10\_INA1\_PROD2\_2 a sanacija tla se provodi desolidifikacijom ili drugim odgovarajućim metodama.

## **MJERE ZAŠTITE OD POŽARA**

Sukladno zakonskim propisima iz zaštite od požara, temeljem procjene ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije, nastavno i kategorizacije s osnove požara i eksplozije objekata INA – RNS definirane su mjere za otklanjanje opasnosti od požara i eksplozija.

Mjere podrazumijevaju ispravnost vatrodjave i plinodetekcije, stabilnih i mobilnih sustava za hlađenje, gašenje požara kao i sustava za komunikaciju.

Kontrola se obavlja periodički i to:

- |   |           |
|---|-----------|
| • električne instalacije                  | 1 god     |
| • gromobrani                              | 2 god     |
| • otpor izolacije                         | 5 god     |
| • statički elektricitet                   | 6 mjeseci |
| • hidrantska mreža – unutarnja/vanjska    | 1 god     |
| • stabilni sustav za – hlađenje i gašenje | 1 god     |
| • vatrogasni aparati                      | 1 god.    |
| • dimnjak – čišćenje                      | 1 god     |
| • ex uređaji – nadzor                     | 3 god     |
| • odzračni ventili                        | 2 god     |
| • vatrodjava                              | 1 god.    |

Periodička ispitivanja obavlja ovlaštena pravna ili fizička osoba o čemu se vodi posebna evidencija koja se pak nalazi u arhivi pravne ili fizičke osobe (ispitivača), ORZZSO RNS i kod vlasnika/korisnika područja gdje su provedena ispitivanja.



Slika 71. Polustabilni sustav za gašenje požara zračnom pjenom spremnika s plivajućim krovom



Slika 72. Stabilni sustav za hlađenje raspršenom vodom, **sustav zaštite od požara**

## **MJERE ZAŠTITE NA RADU**

Kako radi specifičnosti u obavljanju poslova i radnih zadataka u postrojenima i skladišnom prostoru primjenom osnovnih pravila zaštite na radu nije moguće osigurati uvjete za rad na siguran način, Pravilnikom o zaštiti na radu u društvima INA Grupe utvrđuje se obveza primjene posebnih i priznatih pravila zaštite na radu kroz postupke:

### **1. osposobljavanja iz područja zaštite na radu**

Osposobljavanja se obavljaju po verificiranim programima i provode ih ovlaštene pravne ili fizičke osobe. Provjera osposobljenosti obavlja se u propisanim rokovima o čemu se vode zapisi (evidencija).

## **2. obavještavanja, izvješćivanja**

Na temelju izrađenih procjena rizika za radna mjesta, utvrđivanja i ocjene preostalog rizika, radi zaštite radnika na radu i drugih osoba koji borave u prostorijama i prostorima INA-RNS, provodi se odgovarajuće obavještavanje o opasnostima i štetnostima.

Postupci obavještavanja i izvješćivanja provode se interno (INA, d.d.), te eksterno – zainteresirane strane

## **3. poslova s posebnim uvjetima rada**

Procjenom rizika za radna mjesta identificirane su opasnosti za svako radno mjesto te nastavno na navedeno primjenjuju se posebna pravila zaštite na radu koja se odnose na radnike i način obavljanja poslova.

Procjenom rizika su utvrđeni poslovi i radna mjesta s posebnim uvjetima, te posebni uvjeti koje moraju ispunjavati radnici za obavljanje tih poslova. Poslovi s posebnim uvjetima rada su oni koje mogu obavljati radnici koji osim općih uvjeta za zasnivanje radnog odnosa ispunjavaju i posebne uvjete radi sprječavanja štetnog utjecaja rada na njihov život i zdravlje.

Posebni uvjeti su: dob života, spol, stručna sposobnost, zdravstveno, tjelesno ili psihičko stanje (zdravstveno stanje) i psihofiziološke i psihičke sposobnosti (psihička sposobnost)

Zdravstveno stanje i psihička sposobnost se periodički provjerava sukladno zakonskim obvezama (Pravilnik o poslovima s posebnim uvjetima rada).

## **4. sredstava rada i radnog okoliša**

Procjenom rizika za radna mjesta utvrđena su sredstva rada koja se koriste u procesu rada kao i radni prostori i prostorije. Nastavno su identificirane opasnosti koje iz istih proizlaze te vrsta i rokovi periodičkih ispitivanja.

## **5. osobnih zaštitnih sredstava i opreme,**

Procjenom rizika za radna mjesta utvrđena su osobna zaštitna sredstva koja se koriste u radu

## **6. rada s opasnim radnim tvarima,**

Procjenom rizika za radna mjesta utvrđene su opasne tvari koje se pojavljuju u tehnološkom procesu na Skladištu Solin. Utvrđene su opasnosti (R oznaka) i mjere zaštite koje se primjenjuju za vrijeme radnog procesa.

## V.B. Organizacija uzbunjivanja i intervencije

Referentni dokumenti INA – RNS:

Oznaka dokumenta	Naslov procedure	Izdana dana
50001178-145-07	Plan intervencija za slučaj izvanrednog i iznenadnog zagađenja voda	24.11.2011.
HSE1_G7_INA1_PROD1_2	Pravilnik o zaštiti od požara u SRNS	24.04.2013.
50001178-014-11	Planovi intervencija	03.06.2011.
50001178-003-12	Plan evakuacije i spašavanja za sektor RNS	21.02.2012.
HSE1_G17_INA1_PROD5_1	Priprav. i odziv u zaštiti okoliša za RNS	20.12.2013.
50001178-010-06	Uputa o izvješćivanju o izvanrednim događajima u Sektoru Rafinerija nafte Sisak	03.12.2010.
HSE1_G17_INA1_PROD1_2	Procjena ugroženosti i Plan zaštite i spašavanja za RNS	16.12.2014.

Nosioci svih aktivnosti intervencija u hitnim situacijama U INA – RNS su vatrogasci i tehnološko osoblje, i djeluju u skladu sa uputama iz već prije navedenih planovima odziva u hitnim situacijama (ovisno o kojoj se hitnoj situaciji radi).

### POŽAR ILI EKSPLOZIJA

Zaposlenik koji je uočio požar ili eksploziju dužan je događaj dojaviti u VP RNS.

Dojava požara ili eksplozije provodi se na slijedeće načine:

- pomoću automatskih javljača,
- pomoću ručnih javljača,
- putem telefona na broj:

1111 u VDC Glavno vatrogasno spremište – za stari dio RNS,

2011 u VDC Ispostava I (KP-6) – za novi dio RNS i

2157 u VDC Ispostava II (JANAF-a) – za JANAF.

Operater VDC (VP RNS) nakon alarmiranja vatrogasne postrojbe, o nastalom događaju u I smjeni odmah telefonskim putem izvješćuje Direktora Sektora RN Sisak, i Rukovoditelja ORZZSO, a u II ili III smjeni, te neradnim danima Zapovjenika/zamjenika VP RNS i Glavnog nadzornika procesa.

Glavni nadzornik procesa dužan je po dobivenoj dojavi od operatera VDC (VP RNS), odmah izvijestiti Direktora RNS, Rukovoditelja OPM, Dežurnog zaposlenika ORZZSO i Rukovoditelja ORZZSO o požaru ili eksploziji.

ORZZSO (I smjena), odnosno Dežurni zaposlenik ORZZSO (u II ili III smjeni, te neradnim danima), nakon konzultacije s Direktorom RNS ili po njemu ovlaštenoj osobi, odmah po nastanku događaja, izvješćuju PU sisačko-moslavačku na tel. 192. i Državnu upravu za zaštitu i spašavanje Sisak na tel. 112., a OIC-INA d.d. prema Uputi o izvješćivanju o izvanrednim događajima u Sektoru Rafinerija nafte Sisak, 50001178-010-06, na obrascu "Žurno izvješće o događaju"

Po završetku akcije "Voditelj akcije" VP RNS izrađuje "Izvješće Rukovoditelja o akciji gašenja ili o drugoj eksczesnoj situaciji", na osnovu kojeg Zapovjednik/Zamjenik VP RNS izrađuje "Izvješće o događaju u Sektoru RNS" koji isto prosljeđuje u ORZZSO.

U slučaju nastanka velikog akcidenta Direktor Sektora RN Sisak (u odsutnosti njegov zamjenik) formira **Zapovjedni stožer** koji koordinira sve elemente koji su potrebni da bi se požar stavio pod nadzor i u što kraćem vremenu ugasio Zadaća Zapovjednog stožera je, vođenje strateških postupaka koji su u funkciji ukupnog saniranja akcidentne situacije.

Stožer je sastavljen od najodgovornijih i ovlaštenih osoba Rafinerije, koji su zaduženi za tehnička pitanja, procesnu tehnologiju, održavanje opreme, odnose s javnošću, materijalne, financijske i ljudske resurse, kao i odgovorne osobe postrojenja gdje je incident nastao kroz sljedeće aktivnosti:

- kordinira aktivnosti svih učesnika u požaru na razini Sektora RN Sisak
- naređuje pozivanje vanjskih vatrogasnih postrojbi preko 112
- naređuje mobilizaciju vatrogasaca koji su kod kuće i na odmoru
- osigurava komunikaciju s javnošću putem medija
- organizira evakuaciju i spašavanje radnika iz ugroženog područja
- osigurava dobavu potrebnih sredstava za gašenje požara
- osigurava dobavu hrane i pitke vode i napitaka za sudionike intervencije
- ostale aktivnosti

Rukovođenje Zapovjednim stožerom vrši Direktor Rafinerije nafte Sisak ili po njemu ovlaštena osoba.

#### **Zapovjedni stožer čine:**

- Direktor Sektora Rafinerija nafte Sisak – Zapovjednik
- Rukovoditelj Proizvodnje – Zamjenik zapovjednika
- Rukovoditelj ORZZSO – član
- Rukovoditelj pogona – član
- Rukovoditelj Upravljanja održavanjem – član
- Rukovoditelj Energetike – član
- Zapovjednik VP RNS – član

Vatrogasno zapovjedništvo čine zapovjednik VP RNS i njegovi zamjenici za RNS i JANAF Terminal Sisak, te zapovjednici smjena i voditelji odjeljenja, koji koordinirano s nadređenim zapovjednicima vode vatrogasnu intervenciju svaki po zaduženju u djelokrugu svog rada.

U slučaju pomoći vatrogasnih postrojbi izvan Rafinerije, intervenciju vodi Zapovjednik PVP RNS, a pristigle vatrogasne postrojbe uključuju se u zajednički sustav linije zapovijedanja u intervenciji, (svaki zapovjednik vodi svoju postrojbu u koordinaciji sa zapovjednikom PVP RNS).

Lokacije vozila vatrogasnih postrojbi koje su pristigle u pomoć, kao i njihovo postupanje na mjestu požara, određuje zapovjednik intervencije ili po njemu ovlaštena osoba.

Zapovjednik intervencije nakon skupljenih informacija i definirane prve ocjene situacije na mjestu požara ili drugog akcidenta, informira operatera VDC u glavnoj vatrogasnici, koji dalje dužan informirati sve odgovorne osobe prema odredbama "Upute o izvješćivanju u izvanrednim događajima u RNS".

Vođenje intervencija, vatrogasni zapovjednici obavljaju sukladno razrađenim postupcima prema osnovnim pravilima vatrogasne taktike.

## **PRVA POMOĆ**

Kada se pojavi potreba za pružanjem prve i hitne pomoći, za slučaje pružanja prve pomoći se uključuju osobe koje su osposobljene i utrenirane za pružanje prve pomoći sa odgovarajućom opremom za pružanje prve pomoći. Z slučaju težih poreda Rukovoditelj OJ (I smjena) ili VPS (u II ili III smjeni te neradnim danima) upućuju poziv za prijevoz sanitetskim vozilom na tel 1112 u VDC (VP RNS) ukoliko je potreban prema postupku za pružanje prve pomoći.

Kod intervencija vatrogasnog osoblja u hitnim situacijama i u slučaju ozljede sudionika u gašenju požara, zapovjednik intervencije raspoloživim snagama i opremom, organizira spašavanje i evakuaciju ozlijeđene osobe iz ugroženog prostora.

Odmah po saznanju da ima ozlijeđenih osoba, zapovjednik intervencije izdaje nalog Operateru VDC-e da pozove hitnu pomoć na telefon 194 ili 112.

Do dolaska hitne pomoći, ozlijeđenim osobama pruža se prva pomoć od strane osoblja koji su za to osposobljeni. Nadležni rukovoditelj ozlijeđene osobe, prema potrebi i dogovoru s medicinskom ekipom, osigurava pratnju uz ozlijeđenu osobu u vozilu hitne pomoći do medicinske ustanove.

## **OZLJEDE**

### **LAKŠE OZLJEDE**

Po nastanku lakše ozljede, Rukovoditelj OJ (I smjena) ili VPS (u II ili III smjeni te neradnim danima) upućuju poziv za prijevoz sanitetskim vozilom na tel 1112 u VDC (VP RNS) ukoliko je potreban prema postupku za pružanje prve pomoći.

Rukovoditelj OJ (I smjena) ili VPS (u II ili III smjeni te neradnim danima) ispunjava "Izvešće o nesreći - nezgodi na radu" i prosljeđuje ga u ORZZSO (I smjena) ili Glavnom nadzorniku procesa (u II ili III smjeni, te neradnim danima), koji o tome izvješćuje Dežurnog zaposlenika ORZZSO.

ORZZSO (I smjena) odnosno Dežurni zaposlenik ORZZSO (u II ili III smjeni te neradnim danima), nakon konzultacije sa Direktorom RNS ili po njemu ovlaštenoj osobi, odmah izrađuje "Žurno izvješće o događaju", te ga dostavlja u OIC-INA d.d.

Istraživanje o lakšim ozljedama provodi ORZZSO koji ispunjava obrasce "Istraživanje ozljede na radu" i "Prijava ozljede na radu", koji se prosljeđuju Direktor Sektora RNS na ovjeru. Ovjerenu "Prijavu ozljede na radu", Direktor Sektora RN Sisak upućuje u HZZOZZR.

### **TEŽE I SKUPNE OZLJEDE**

Po nastanku teške i skupne ozljede, Rukovoditelj OJ (I smjena) ili VPS (u II ili III smjeni te neradnim danima) odmah upućuje poziv za prijevoz sanitetskim vozilom na tel 1112 u VDC (VP RNS) i poziva Glavnog nadzornika procesa u II i III smjeni i neradnim danima.

Operater VDC po primitku poziva, izvješćuje vozača sanitetskog vozila o lokaciji dojava, te zapovjednika PVP u smjeni.

Nakon toga operater VDC telefonom u I smjeni izvješćuje o događaju Direktora Sektora RNS, Rukovoditelja ORZZSO. U II i III smjeni i neradnim danima o događaju izvješćuje Glavnog nadzornika procesa.

U II i III smjeni i neradnim danima Glavni nadzornik procesa dužan je po dobivenom izvješću od operatera VDC VP RNS, odmah izvijestiti Direktora RNS, Dežurnog zaposlenika ORZZSO, Rukovoditelja OPM i Rukovoditelja ORZZSO o teškim i skupnim ozljedama.

Rukovoditelj OJ (I smjena) ili VPS (u II ili III smjeni te neradnim danima) na obrascu "Izvešće o nesreći – nezgodi na radu" izvještuje ORZZSO (I smjena) ili Glavnog nadzornika procesa (u II ili III smjeni te neradnim danima).

ORZZSO (I smjena), odnosno Dežurni zaposlenik ORZZSO (u II ili III smjeni, te neradnim danima), nakon konzultacije s Direktorom RNS ili po njemu ovlaštenoj osobi, izvještaju inspekciju rada odmah po nastanku događaja, a na obrascu "Žurno izvješće o događaju" OIC-INA d.d.

Istraživanje o težim i skupnim ozljedama provodi ORZZSO koji ispunjava obrasce "Istraživanje ozljede na radu" i "Prijava ozljede na radu". Obrazac "Prijava ozljede na radu" se prosljeđuje Direktor Sektora RNS na ovjeru. Ovjerenu "Prijavu ozljede na radu", Direktor Sektora RN Sisak upućuje u HZZOZZR.

## SMRTNE OZLJEDE

Po nastanku smrtne ozljede, Rukovoditelj OJ (I smjena) ili VPS (u II ili III smjeni te neradnim danima) odmah upućuje poziv na tel 1112 u VDC (VP RNS) i poziva Glavnog nadzornika procesa u II i III smjeni i neradnim danima.

Nakon toga operater VDC telefonom u I smjeni izvještuje o događaju Direktora Sektora RNS, Rukovoditelja ORZZSO. U II i III smjeni i neradnim danima o događaju izvještuje Glavnog nadzornika procesa.

U II i III smjeni i neradnim danima Glavni nadzornik procesa dužan je po dobivenom izvješću od operatera VDC VP RNS, odmah izvijestiti Direktora RNS, Dežurnog zaposlenika ORZZSO, Rukovoditelja OPM i Rukovoditelja ORZZSO o smrtnoj ozljedi.

Rukovoditelj OJ (I smjena) ili VPS (u II ili III smjeni te neradnim danima) na obrascu "Izvešće o nesreći – nezgodi na radu" izvještuje ORZZSO (I smjena) ili Glavnog nadzornika procesa (u II ili III smjeni te neradnim danima).

ORZZSO (I smjena), odnosno Dežurni zaposlenik ORZZSO (u II ili III smjeni, te neradnim danima), nakon konzultacije s Direktorom RNS ili po njemu ovlaštenoj osobi, izvještaju inspekciju rada odmah po nastanku događaja, a na obrascu "Žurno izvješće o događaju" OIC-INA d.d.

Istraživanje o smrtnoj ozljedi provodi ORZZSO koji ispunjava obrasce "Istraživanje ozljede na radu" i "Prijava ozljede na radu". Obrazac "Prijava ozljede na radu" se prosljeđuje Direktor Sektora RNS na ovjeru. Ovjerenu "Prijavu ozljede na radu", Direktor Sektora RN Sisak upućuje u HZZOZZR.

## OŠTEĆENJE OPREME, OBJEKATA I VOZILA

U slučaju oštećenja opreme, objekata i vozila, Rukovoditelj OJ ili po njemu ovlaštena osoba telefonom poziva tvrtku koja daje uslugu zaštite osoba i imovine (Sokol – Marić) i obavještava odgovorne osobe SUSD, ORZZSO i Glavnog nadzornika procesa zbog obavljanja očevida i prikupljanja potrebnih dokumenata za eventualne daljnje postupke. Potom se prema potrebi izvještuje policija te se provode daljnje potrebne istražne radnje.

Osoba zadužena za pokretanje postupka, povezivanje i suradnju s tijelom zaduženim za vanjski plan u slučaju da se dogodi velika nesreća i zadužena za vođenje i koordiniranje akcije radi ublažavanja posljedica na mjestu nesreće: v. navedene dokumente (zapovjedni stožer)



## POSTUPCI U SLUČAJU VELIKE NESREĆE

Vrste opasnosti koje mogu ugroziti život i zdravlje zaposlenika i drugih osoba koje se nalaze u objektima, te je u slučaju nastanka potrebno provesti evakuaciju i spašavanje su:

- opasnost od požara
- opasnost od rušenja objekata uslijed potresa
- opasnost od eksplozije plinova, smjese para i aerosola
- opasnosti od trovanja i gušenja
- opasnost od izlivanja kemikalija ili opasnih tvari

Rukovoditelji pojedinih dijelova RNS (ili po nima ovlaštene osobe – voditelji evakuacije i spašavanja), koji je ujedno i osposobljeni za rukovođenje evakuacijom i spašavanjem zaposlenika, dužni su učiniti slijedeće:

- obavijestiti i okupiti zaposlenike,
- provjeriti da li su svi zaposlenici napustili svoja radna mjesta,
- poduzeti mjere da se suzbije panika
- upoznati zaposlenike s pojavom iznenadnog događaja
- izdati naređenja za evakuaciju, usmjerivši zaposlenike na točno određeni put i na određeno mjesto za okupljanje i to tako da naređenja budu jasna, kratka i odlučna,
- ozlijeđene zaposlenike, uz prethodno pružanje prve pomoći, evakuirati sa ostalim zaposlenicima (uz pomoć osoblja vatrogasne postrojbe)

Osposobljeni zaposlenik za rukovođenje evakuacijom i spašavanjem nakon provedene evakuacije dužan je učiniti slijedeće:

- poduzeti mjere za sprječavanje daljnjih iznenadnih događaja,
- spriječiti svako samovoljno ponašanje pojedinih zaposlenika,
- pomagati drugim odgovornim osobama u akciji evakuacije i spašavanja, odnosno pružanju prve pomoći te gašenju požara,
- odgovorni zaposlenik za evakuaciju i spašavanje, odnosno njegov zamjenik moraju utvrditi na licu mjesta mjere koje treba poduzeti da se spase zaposlenici koji se nisu mogli evakuirati nakon nastupa iznenadnog događaja. (uz pomoć osoblja vatrogasne postrojbe)

U svrhu utvrđivanja mjera koje treba poduzeti da se spase zaposlenici koji se nisu mogli evakuirati nakon nastupa iznenadnog događaja, odgovorni zaposlenik savjetuje se po mogućnosti i prema prilikama sa drugim osobama odgovornim i osposobljenim za evakuaciju i spašavanje, odnosno sklanjanje zaposlenika i pučanstva.

U slučaju da se nisu mogli evakuirati svi ugroženi potrebno je učiniti slijedeće:

- izvidjeti mjesta gdje se nalaze neevakuirani zaposlenici i kakva im opasnost prijeti,
- utvrditi broj neevakuiranih ljudi,
- izvidjeti prohodnost pojedinih hodnika, prolaza i slično,
- noću omogućiti osvjetljenost kako ugroženih objekata i prostorija tako i njihove okoline,
- utvrditi raspoloživu opremu potrebnu za spašavanje zaposlenika te istu odmah dostaviti na najpovoljnije mjesto.

Zaposlenici osposobljeni u korištenju pojedine opreme za spašavanje dužni su odmah pristupiti pripremi opreme te spašavanju ugroženih.

Osobe koje se nisu na vrijeme mogle evakuirati dužne su se pridržavati slijedećih uputa:

- onemogućiti stvaranje panike u svojoj sredini,
- pridržavati se dobivenih uputa od odgovorne osobe za evakuaciju i spašavanje,
- prema mogućnosti povući se u sigurnije prostorije pri tom ocjenjujući stupanj opasnosti pojedinih prostorija,
- poduzimati mjere zaštite od novih iznenadnih pojava, zatvoriti energetske izvore, upotrijebiti raspoložive uređaje za gašenje požara i poduzeti druge mjere samozaštite,
- upozoriti spasioce, dozivanjem ili na drugi način o svim važnim podacima kao npr. o prostorijama u kojima se nalaze, o broju neevakuiranih zaposlenika, o nailazećim opasnostima, o eventualnim prolazima do ugroženih prostorija i sl.

Način upozoravanja i postupci nakon upozorenja

Od opreme i uređaja za kontrolu, upozoravanje i uzbunjivanje na postrojenju su ugrađeni:

- vatrodojavni sustav koji se sastoji od ručnih i automatskih javljača razmještenim na cjelokupnom prostoru INA – RNS čijim se aktiviranjem prvo uključuje alarm sirena na vatrodojavnoj centrali smještenoj u VDC-ima (gl.spremište, KP-6 i JANAF). Operater VDC-a po dobivenoj dojadi vrši provjeru i dalje postupa prema Planu ZOP-a, i kod dojava telefonom ručno aktivira alarm, uključi sirenu za uzbunjivanje, ili kod većih događaja i krovnu sirenu smještenu na krovu glavnog spremišta.

Zvučni signali koji upozoravaju na opasnost:

- **Zračna opasnost:**  
Neprekidni zavijajući ton u trajanju od 60 sekundi.
- **Opasnost od radijacijsko-biološko-kemijskih sredstava:**  
Zavijajući ton sa stankom u ukupnom trajanju od 90 sekundi i to: 3 zavijajuća tona po 20 sekundi s dvije stanke između ovih tonova po 15 sekundi.
- **Opasnost od požara:**  
Jednoličnim tonom sa stankom u ukupnom trajanju od 90 i to:3 jednolična tona po 20 sekundi s dvije stanke između ovih tonova u trajanju po 15 sekundi.
- **Opasnost od elementarnih nepogoda i drugih većih nesreća:**  
Kombinacijom jednoličnog i zavijajućeg tona u ukupnom trajanju od 60 sekundi i to: 2 jednolična tona po 20 sek. i jedan zavijajući ton po 2 sek. između jednoličnih tonova.
- **Prestanak opasnosti:**  
Jednoličnim tonom u ukupnom trajanju od 60 sekundi.

Sustav radio i telefonskih veza za pozivanje svih sudionika koji sudjeluju na gašenju požara.

Vlastita VP RNS raspolaže sa dovoljnim brojem prijenosnih radio uređaja za vođenje vatrogasne intervencije na građevinama i otvorenom prostoru lokacije RNS. Radio uređaji rade na vatrogasnim frekvencijama, a također i na radnim kanalima INE, što je važno u kriznim situacijama.

Zapovjednik voditelj intervencije prema vrsti i lokaciju nastanka hitne situacije djeluje prema pojedinim planovima ZOP-a za pojedine lokacije, a taktički nastup i vođenje intervencije vrši prema pravilima struke u skladu sa svojim ovlastima.

## **RANO OBAVJEŠĆIVANJE I UZBUNJIVANJE LOKALNE ZAJEDNICE:**

Koordinacijsko tijelo INA, d.d. je uspostavilo zapovjedni stožer koji se po potrebi aktivira s ciljem pripreme za moguću nesreću i postupanja u slučaju kriznih situacija i katastrofa.

Dužnosti Zapovjednog stožera uključuju uvođenje, izvršenje i praćenje mjera usmjerenih na eliminaciju i smanjenje štete, informiranje javnosti, nadležnih tijela i medija koji se aktivira u slučaju velikih nesreća, kriznih situacija ili katastrofa.

Međutim, po nastanku neposredne opasnosti ili znaka za uzbunu, Operater VDC-a VP RNS prema Uputi za obavješćivanje odmah obavještava sve odgovorne osobe (Direktor RNS, Rukovoditelj ORZZSO, zapovjednik VP koje pristupaju pripremama za evakuaciju i spašavanje.

Direktor RNS (zapovjednik stožera) mora ovlastiti osobu koja će ga mijenjati u njegovoj odsutnosti u slučaju velike nesreće.

Zapovjednik stožera, u suglasnosti s ostalim članovima tima o iznenadnom događaju obavještava nadležna tijela državne uprave.

**Obavještavanje i prijem priopćenja Županijskog centra za zaštitu i spašavanje 112 Sisak obavlja u skladu dokumenata i postupaka navedenih u prethodnom poglavlju:**

### **UTJECAJ NA UNUTARNJU OKOLINU**

Za svako nekontrolirano i nepredviđeno ispuštanje opasnih tvari u okolinu Rukovoditelj OJ ili po njemu ovlaštena osoba, odmah izvješćuje operatera VDC VP RNS, zbog intervencije vatrogasne postrojbe i daljnjeg postupka, te na obrascu "Izvješće o događaju u RNS" izvješćuje ORZZSO i SUSD, a telefonom Direktora RNS. Ukoliko se događaj zbije u II ili III smjeni, te neradnim danima Zapovjenika/zamjenika VP RNS i Glavnog nadzornika procesa.

Glavni nadzornik procesa dužan je po dobivenoj dojadi od operatera VDC (VP RNS), odmah izvijestiti Direktora RNS, Rukovoditelja OPM, Dežurnog zaposlenika ORZZSO i Rukovoditelja ORZZSO o požaru ili eksploziji.

ORZZSO (I smjena), odnosno Dežurni zaposlenik ORZZSO (u II ili III smjeni, te neradnim danima), nakon konzultacije s Direktorom RNS ili po njemu ovlaštenoj osobi, odmah po nastanku događaja, izvješćuju PU sisačko-moslavačku na tel. 192. i Državnu upravu za zaštitu i spašavanje Sisak na tel. 112., a OIC-INA d.d. prema Uputi o izvješćivanju o izvanrednim događajima u Sektoru Rafinerija nafte Sisak, 50001178-010-06, na obrascu "Žurno izvješće o događaju"

Po završetku akcije "Voditelj akcije" VP RNS izrađuje "Izvješće Rukovoditelja o akciji gašenja ili o drugoj ekscenoj situaciji", na osnovu kojeg Zapovjednik/Zamjenik VP RNS izrađuje "Izvješće o događaju u Sektoru RNS" koji isto prosljeđuje u ORZZSO.

## UTJECAJ NA VANJSKU OKOLINU

Postupak se provodi prema procedurama :

Oznaka dokumenta	Naslov procedure	Izdana dana
50001178-145-07	Plan intervencija za slučaj izvanrednog i iznenadnog zagađenja voda	24.11.2011.
50001178-014-11	Planovi intervencija	03.06.2011.
HSE1_G17_INA1_PROD5_1	Priprav. i odziv u zaštiti okoliša za RNS	20.12.2013.
50001178-010-06	Uputa o izvješćivanju o izvanrednim događajima u Sektoru Rafinerija nafte Sisak	03.12.2010.
HSE1_G17_INA1_PROD1_2	Procjena ugroženosti i Plan zaštite i spašavanja za RNS	16.12.2014.

Kao i u skladu sa Vanjskim planom zaštite i spašavanja u slučaju velike nesreće koja uključuje opasne tvari za: Sisačko-moslavačka županija, pogon tvrtki JANAF d.d., Terminal Sisak, INA d.d., Rafinerijanafta Sisak, HEP Proizvodnja d.o.o.

## V.C. Opis vanjskih i unutrašnjih raspoloživih resursa

Snage i sredstva za zaštitu i spašavanje te procjena njihovih operativnih mogućnosti i dostatnosti za zaštitu i spašavanje u slučajevima kada se posljedice akcidenta na postrojenju prošire izvan područja postrojenja operatera, s pregledom vlastitih snaga i sredstava za ostvarivanje Vanjskog plana:

### SNAGE ZA ZAŠTITU I SPAŠAVANJE

Postojeći kapaciteti i snage redovnih službi i pravnih osoba koje se zaštitom i spašavanjem bave u okviru redovne djelatnosti, drugih operativnih snaga zaštite i spašavanja, snaga civilne zaštite, fizičkih osoba i sveukupno raspoloživih materijalnih resursa koji se mogu angažirati na sprječavanju nastanka i otklanjanju posljedica katastrofe i velike nesreće, na području za koje se Procjena izrađuje i donosi.

#### Snage unutar tvrtke:

- radnici osposobljeni za rad na siguran način
- radnici su osposobljeni i opremljeni za početno gašenje požara
- radnici su osposobljeni za rukovanje s zapaljivim tekućinama
- radnici osposobljeni za rad sa opasnim kemikalijama
- radnici osposobljeni za rad sa računalom
- radnici osposobljeni za voditelje evakuacije i spašavanja
- radnici osposobljeni za pružanje prve pomoći

Na lokaciji INA – RNS organizirana Profesionalna vatrogasna postrojba – VP RNS koja s intervencijom započinje odmah i koja radi u smjenama kako slijedi:

Za obavljanje vatrogasne djelatnosti na šticienom području u skladu zakonskih odredbi, te Pravilnika o zaštiti od požara u Rafineriji, organizirana je profesionalna vatrogasna postrojba (PVP RNS - vrsta "Ia" i vrsta "If"), s tehničkom opremljenošću i potrebnom formacijskom veličinom, te stručno osposobljena i opremljena potrebnom osobnom zaštitnom opremom.

Tehnička oprema i sredstva za gašenje, kojom vatrogasna postrojba u skladu zakonskih odredbi mora biti opremljena, osigurava uspješnu operativnu spremnost i pripravnost za brzu intervenciju, usklađeno prema vrsti i namjeni šticienih objekata i prostora, te razinom požarne ugroženosti.

U svrhu operativne pripravnosti i pravovremenog djelovanja na šticienom području, koje omogućava da postrojba u svakom trenutku i u najkraće vrijeme može djelovati sa svim raspoloživim snagama, profesionalna vatrogasna postrojba Rafinerije nafte Sisak (PVP RNS), operativno je organizirana u pet (5) vatrogasnih smjena.

#### Popis opreme nalazo se u pogavlju V, str. 173.

Vatrogasna vozila, oprema kao i resursi potrebni ga intervencije su usklađeni sa zakonskom regulativom i podzakonskim aktima kao i uvjetima kategoriziranog objekta.

Postupanje osoblja vatrogasne postrojbe u svim akcidentnim situacijama je u skladu sa planovima intervencija. Ostalo je opisano u prethodnim poglavljima

Potrebne snage za zaštitu i spašavanje, ovisno o katastrofi i velikoj nesreći, sa strukturom i veličinom potrebnih operativnih snaga, drugih ljudskih i organizacijskih resursa te materijalnih

resursa za zaštitu i spašavanje. Osnova aktivnosti za vanjsko djelovanje je Plan intervencija u zaštiti okoliša u Sisačko–moslavačkoj županiji (SMŽ) iz 2013.g. i donosi osnovne smjernice za planiranje intervencije za lokacije na kojima se nalaze eksplozivni i zapaljivi plinovi.

Prilikom izrade ovog Izvješća korišteni su podaci operatera, MZOIP, DUZS, DHMZ, Državnog zavoda za statistiku, Državnog zavoda za zaštitu prirode, podaci iz recentnih studija, dokumenata i projekata koji su izrađivani za područje Grada Siska i SMŽ.

#### Snage lokalne zajednice

- Stožer zaštite i spašavanja Grada Siska
- Zapovjedništvo Civilne zaštite Grada Siska
- Postrojbe civilne zaštite na području Grada
- JVP Sisak- organizirano 24 satno dežurstvo i ostale vatrogasne postrojbe i DVD, (utvrđeni planovima)
- Policijska postaja Sisak
- Zavod za hitnu medicinu SMŽ
- Dom zdravlja Sisak
- Opća bolnica Dr. Ivo Pedišić
- Gradsko društvo crvenog križa – Sisak
- Centar za socijalnu skrb Sisak
- Veterinarska stanica Sisak
- Komunalna poduzeća: Ceste Sisak d.o.o., Sisački vodovod d.o.o., Komunalac Sisak d.o.o., Gospodarenje otpadom Sisak d.o.o., Vodoprivreda Sisak d.o.o., Gradska groblja Viktorovac d.o.o.
- HEP DP Sisak
- Autoprijevozničke usluge

#### Županijske snage

- Stožeri zaštite i spašavanja SMŽ
- Zapovjedništvo civilne zaštite SMŽ
- Javne vatrogasne postrojbe
- Jedinice civilne zaštite na području SMŽ
- Županijske ceste
- Zavod za hitnu medicinsku pomoć SDŽ
- DUZS
- MUP

## Ostale snage

Sustav zaštite i spašavanja u Republici Hrvatskoj kompleksan je i po sastavu i po spremnosti sudionika za reagiranje u katastrofama i velikim nesrećama. Obzirom na konceptualno načelo korištenja sveukupno raspoloživih resursa, čine ga preventiva, fizičke i pravne osobe, izvršna i predstavnička tijela jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave, središnja tijela državne uprave i operativne snage zaštite i spašavanja.

Stožeri zaštite i spašavanja osnivaju se u općinama, gradovima, županijama i na razini Republike Hrvatske kao stručna tijela namijenjena pružanju potpore načelnicima općina, gradonačelnicima, županima i ravnatelju Državne uprave za zaštitu i spašavanje u postupcima rukovođenja i usklađivanja djelovanja operativnih snaga zaštite i spašavanja u katastrofama i velikim nesrećama.

## **TELEFONSKI BROJEVI JAVNIH SLUŽBI ZA PODRUČJA RNS**

<b>• NAZIV</b>	<b>TELEFON</b>
Županijski centar za zaštitu i spašavanje Sisak	<b>112</b>
JVP Sisak	<b>193</b>
MUP, PP Sisak	<b>192</b>
Zavod za hitnu medicinu, Dom zdravlja Sisak	<b>194</b>
Ured za upravljanje u hitnim situacijama	<b>01/658 5141</b>
Inspekcija ZNR	<b>044/525-555</b> <b>044/521-280</b>
Ministarstvo poljoprivrede – Uprava gospodarenja vodama*	<b>01/3607 411</b>
Ministarstvo zaštite okoliša i prirode – Uprava za inspeksijske poslove*	<b>01/3717-111</b>

## **TELEFONSKI BROJEVI SPECIJALIZIRANIH OVLAŠTENIH TVRTKI KOJE SUDJELUJU U PROVEDBI INTERVENTNIH MJERA:**

Red broj	Naziv ugovorene tvrtke:	Adresa:	Telefon / Fax:	E-pošta:
1.	AEKS d.o.o.	Omladinska 45, Ivanić Grad	01 2881 440 01 2881 438	<a href="mailto:info@aeks.hr">info@aeks.hr</a>
2.	MC ČIŠĆENJE d.o.o.	Ulica Nikole Tesle 17 Sisak	044 510-020 044 510-021 044 510-019	<a href="mailto:info@mcciscenje.hr">info@mcciscenje.hr</a>
3.	RIJEKATANK d.o.o.	Bartola Kašića 5/2 Rijeka	051 212-838 051 323-725	<a href="mailto:rijekatank@rijekatank.hr">rijekatank@rijekatank.hr</a>
4.	STSI - Integrirani tehnički servisi d.o.o.	Lovinčićeva 4 Zagreb	01 238 11 22 01 238 11 37	<a href="mailto:uprava@stsi.hr">uprava@stsi.hr</a>

# PRIMJENJENE OSNOVNE MJERE ZAŠTITE OD POŽARA – RASPOLOŽIVA SREDSTVA

## Lokacija RNS

Za zaštitu požara u RNS koristi se oprema i ljudstvo i tehnika VP RNS

Za potrebe početnog gašenja požara na raspolaganju su aparati za početno gašenje požara

Vatrogasni aparati – ukupan broj: 1153 kom.

Ručni vatrogasni aparati: 987 kom.

Prijevozni vatrogasni aparati: 166 kom.

Na požare ostalih građevina navedena postrojba će intervenirati sa mobilnom opremom za neposredno gašenje požara hidrantskom mrežom i aparatima za početno gašenje požara

U zgradama i drugim prostorima postoje ormarići opskrbljeni sanitetskim materijalom i sredstvima za pružanje prve pomoći u skladu sa zahtjevima i zakonskom regulativom.

Ormarić se mora stalno održavati u urednom stanju i popunjen prema propisu. Ormarić za prvu pomoć mora biti smješten na lako pristupačnom mjestu i obilježen na vanjskoj strani znakom Crvenog križa uz navedene slijedeće podatke:

- telefonski broj najbliže zdravstvene ustanove,
- imena osoba osposobljenih za pružanje prve pomoći.

Ormarić za pružanje prve pomoći mora biti zaključan. Ključ se nalazi kod osobe osposobljene i određene za pružanje prve pomoći, a rezervni ključ na ulaznoj porti kod dežurnog zaštitara.



## USTROJ GAŠENJA KAD SE U AKCIJI GAŠENJA UKLJUČUJU VANJSKE PROFESIONALNE I DOBROVOLJNE VATROGASNE POSTROJBE

Svaki radnik u INA – RNS koji sazna o pojavi požara ili sam uoči nastanak požara na prostoru ove lokacije, dužan je aktivirati jedan od ručnih javljača požara kako bi se sirenom uzbudila vatrogasna postrojba. Ako se nakon provedene vatrogasne intervencije prema Planovima ZOP-a utvrdi da volumen požara nadilazi mogućnost gašenja raspoloživim snagama, opremom i sredstvima vlastite vatrogasne postrojbe, u koordinaciji sa vodstvom zapovjednog stožera, daje se zahtjev za pozivanje u pomoć vanjskih vatrogasnih postrojbi. Pozivanje obavlja Operater VDC na **broj telefona 193 ili 112**, po nalogu zapovjednika VP RNS ili po njemu ovlaštene osobe.

Pozivaju se postrojbe koje imaju kombinirana vozila sa ugrađenim pumpama većih kapaciteta, većom količinom pjenila i praha, sa pripadajućim armaturama, i drugom potrebnom opremom, a to su:

- Javna vatrogasna postrojba grada Siska, udaljena 8 km.
- Javna vatrogasna postrojba grada Zagreba, udaljena 63 km.
- Vatrogasna postrojba Petrokemije Kutina, udaljena 40 km.

Vatrogasne postrojbe koje su pozvane u pomoć s vozilima i opremom dolaze u Rafineriju na ulaze koji su definirani u Planu požarnih putova.

Po dolasku, vanjske vatrogasne postrojbe na ulaznoj porti dočekuje zaduženi zapovjednik vatrogasne postrojbe Rafinerije, te ih u skladu potreba razmješta na dogovorene lokacije.

Voditelj intervencije ili po njemu ovlaštena osoba, u koordinaciji sa zapovjednikom vanjske postrojbe, određuju konkretne zadatke koje će vanjska postrojba odrađivati u cilju gašenja požara, vodeći računa o svim trenutnim prioritetima i vladajućim okolnostima na mjestu požara.

U svrhu uspješnog interveniranja vanjske vatrogasne postrojbe, koje se Planom ZOP-a predviđaju za pozivanje u pomoć, potrebno je kroz stručnu suradnju upoznati te postrojbe sa organizacijom i pravilima postupanja u Rafineriji.

Ove aktivnosti provode se zajedničkim periodičkim teorijskim obukama, vježbovnim treninzima i drugim vidovima suradnje i razmjene iskustava između VP RNS i vanjskih vatrogasnih postrojbi koje su planirane za pozivanje u pomoć.

### NAČIN UKLJUČIVANJA SLUŽBE ZA PRUŽANJE PRVE MEDICINSKE POMOĆI

U slučaju ozlijede sudionika u gašenju požara, zapovjednik intervencije raspoloživim snagama i opremom, organizira spašavanje i evakuaciju ozlijeđene osobe iz ugroženog prostora.

Odmah po saznanju da ima ozlijeđenih osoba, zapovjednik intervencije izdaje nalog Operateru VDC-e da pozove hitnu pomoć na **telefon 194 ili 112**.

Do dolaska hitne pomoći, ozlijeđenim osobama pruža se prva pomoć od strane osoblja koji su za to osposobljeni. Nadležni rukovoditelj ozlijeđene osobe, prema potrebi i dogovoru s medicinskom ekipom, osigurava pratnju uz ozlijeđenu osobu u vozilu hitne pomoći do medicinske ustanove.

## **BROJČANO STANJE POSTROJBE ZA GAŠENJE POŽARA, TE CJELOKUPANUSTROJ GAŠENJA KADA SE U AKCIJU GAŠENJA UKLJUČUJU VANJSKE PROFESIONALNE I DOBROVOLJNE VATROGASNE POSTROJBE**

slijedi:

Za obavljanje vatrogasne djelatnosti na štíćenom području u skladu zakonskih odredbi, te Pravilnika o zaštiti od požara u Rafineriji, organizirana je profesionalna vatrogasna postrojba (VP RNS - vrsta "Ia" i vrsta "If"), s tehničkom opremljenošću i potrebnom formacijskom veličinom, te stručno osposobljena i opremljena potrebnom osobnom zaštitnom opremom.

Tehnička oprema i sredstva za gašenje, kojom vatrogasna postrojba u skladu zakonskih odredbi mora biti opremljena, osigurava uspješnu operativnu spremnost i pripravnost za brzu intervenciju, usklađeno prema vrsti i namjeni štíćenih objekata i prostora, te razinom požarne ugroženosti.

U svrhu operativne pripravnosti i pravovremenog djelovanja na štíćenom području, koje omogućava da postrojba u svakom trenutku i u najkraće vrijeme može djelovati sa svim raspoloživim snagama, profesionalna vatrogasna postrojba Rafinerije nafte Sisak (PVP RNS), operativno je organizirana u pet (5) vatrogasnih smjena.

U četiri (4) redovne smjene (A, B, C i D) je raspoređen jednak minimalni broj vatrogasaca koji rade na tri (3) prostorno odvojene lokacije kako slijedi:

- Vatrogasnica "jedinica", u starom dijelu Rafinerije (KP-4 i ostali prostori i objekti), u pripravnosti je da intervenira s dva (2) kombinirana navalna vozila, sedam (7) vatrogasaca i jedan (1) operater na VDC,

- Vatrogasnica KP-6-"ispostava 1", u pripravnosti je da intervenira s dva (2) kombinirana navalna vozila, osam (8) vatrogasaca i jedan (1) operater na VDC

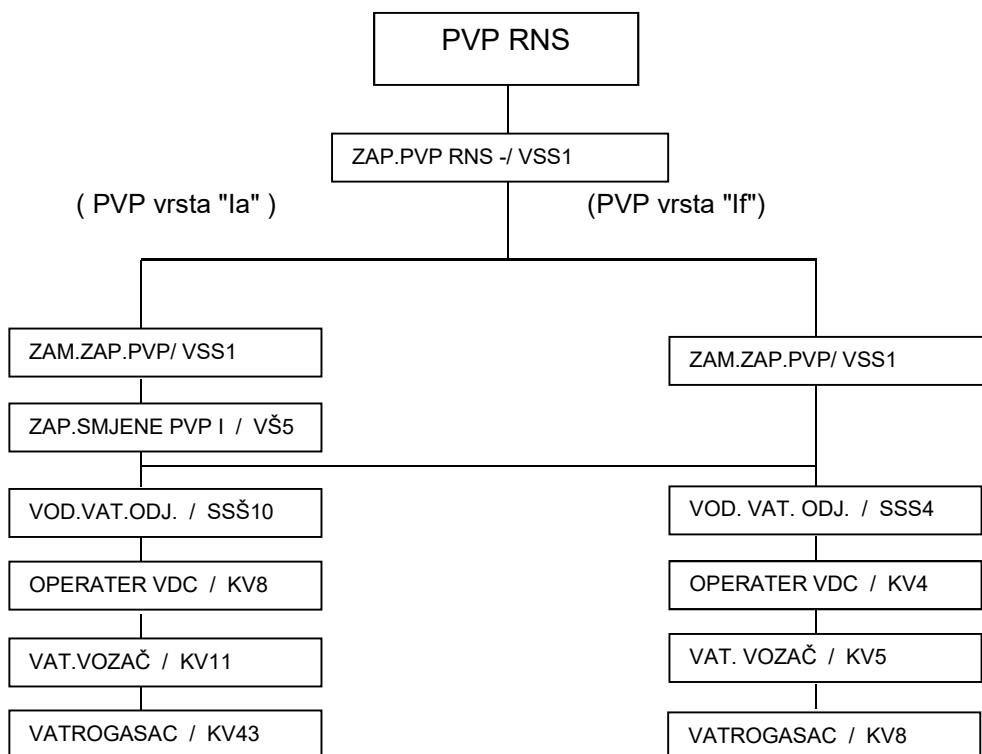
- Vatrogasnica JANAF Terminal Sisak - "ispostava 2", u pripravnosti je da intervenira s jednim kombiniranim navalnim vozilom, četiri (4) vatrogasca od kojih jedan (1) na VDC.

U zamjenskoj, ili petoj smjeni je raspoređeno 16 vatrogasaca, koji zamjenjuju vatrogasce iz redovnih smjena u odsutnosti sa osnova godišnjeg odmora (GO), plaćenog dopusta (PD) i bolovanja (BO).

Rad vatrogasne postrojbe odvija se kontinuirano četvero brigadnim sustavom. Svaka od smjena (A, B, C i D) u okviru postojećeg broja vatrogasaca ima zapovjednika u smjeni. Na svakoj lokaciji sa vatrogasnim odjeljenjem u smjeni, zapovijeda Voditelj odjeljenja.

Profesionalna vatrogasna postrojba svojim ustrojem i opremljenosti, zadovoljava odredbe koje su propisane, Pravilnikom o osnovama organiziranosti vatrogasnih postrojbi na teritoriju Republike Hrvatske, te Pravilnikom o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti od požara, za građevine i prostore svrstane u "Ia" i "If" kategoriju ugroženosti od požara. Ustroj vatrogasne postrojbe u svim dijelovima odgovara definiranoj kategorizaciji prostora i objekata Rafinerije nafte Sisak

Shema ustroja VP RNS:



Kvalifikacijska struktura djelatnika Vatrogasne postrojbe

STRUČNA SPREMA	BROJ RADNIKA
VSS	6
VŠ	1
SSS	16
KV	78
UKUPNO	101 RADNIK

Napomena:

Svi zapovjednici (zapovjednik PVP-e, zamjenici zapovjednika PVP-e, zapovjednici PVP I smjene, i voditelji vatrogasnih odjeljenja, u skladu zakonskih propisa imaju odgovarajuću stručnu spremu i položene propisane stručne ispite iz područja zaštite od požara za rukovođenje vatrogasnom intervencijom.

Cjelokupan operativni ustroj organizacije vatrogasne postrojbe omogućuje zajedničku intervenciju svih vatrogasnih ispostava ("Jedinica", «Ispostava 1» i «Ispostava 2»), na gašenju požara i spašavanja na bilo kojem štíćenom objektu ili prostoru u Rafineriji nafte Sisak.

## **SLUČAJEVI TE NAČINI POZIVANJA I UKLJUČIVANJA DISTRIBUTERA ENERGENATA U INTERVENCIJU**

U interventnim uvjetima na području RNS (procesni i skladišni dio), za potrebe gašenja požara i hlađenje objekata ugroženih požarom, koristi se voda, pjena, prah, CO<sub>2</sub>, para i priručna sredstva

Za potrebe radnog procesa u RNS koriste se energenti:

- Voda
- vodena para
- električna energija
- zrak
- tehnički plinovi (zapaljivi i nezapaljivi)

### **VODA ZA POTREBE GAŠENJA I HLAĐENJA**

Opskrba vodom hidrantske mreže, stabilnih sustava za hlađenje i gašenje požara, vrši se iz vatrogasne pumpaonice KP-6 preko vodocrpne stanice Bunar Kupa II. Vodocrpna stanica Bunar Kupa II je locirana na obali Kupe između postrojenja KP-4 i KP-6.

U slučaju požara i drugih opasnih događaja, po nalogu zapovjednika intervencije, Operater iz glavne vatrodajne centrale preko izravne telefonske linije zahtjeva od strojara u vatrogasnoj pumpaonici KP-6, da krene odgovarajuće pumpe za povećanje tlaka i kapaciteta. Stalni tlak u hidrantskoj mreži i nadzemnim hidrantima je 5 – 7 bara a maksimalni do 18 bara. Hidranti su namijenjeni za dobavu vode u vatrogasna vozila koja vrše izravno gašenje.

Otvaranje odgovarajućih armatura za aktiviranje stabilnih sustava za gašenje i hlađenje pojedinih objekata vodom, vrše vatrogasci u intervenciji po nalogu zapovjednika intervencije.

### **VODENA PARA ZA GAŠENJE POŽARA**

Gašenje požara vodenom parom na Procesnim jedinicama (postrojenju) vrši se preko stabilnih sustava koji su instalirani na pojedinim objektima postrojenja.

Za gašenje požara koristi se pregrijana vodena para temperature 250°C i tlaka do 14 bara.

Aktiviranje stabilnih sustava za gašenje vodenom parom vrši tehnološko osoblje postrojenja u slučajevima koji su utvrđeni Alarmnim planom postrojenja, ili u uvjetima obavljanja intervencije, aktiviranje može izvršiti i vatrogasna postrojba.

Lokacija ventila za aktiviranje stabilnih sustava za gašenje vodenom parom označena je u grafičkom dijelu koji je u prilogu unutarnjeg plana RNS.

### **BLOKIRANJE IZLAŽENJA ZAPALJIVOG MEDIJA IZ ZATVORENIH PROSTORA**

U slučaju akcidenta u kojem je nastalo izbijanje nafte, naftnih derivata tekućih i plinovitih iz spremnika, cjevovoda, kolona, izmjenjivača, posuda, auto i željezničkih cisterni i slično, radno osoblje RNS u skladu Alarmnih planova, tehnoloških i radnih uputa, moraju blokirati zatvaranjem odgovarajućih armatura, te poduzeti i druge tehnološke mjere. Blokiranje izlaženja zapaljivog medija u slučaju požara mora biti od prioritetne važnosti u okviru poduzimanja tehnoloških i vatrogasnih mjera na intervenciji.

## ISKLJUČIVANJE ELEKTRIČNE STRUJE U INTERVENCIJI

U slučajevima potrebe isključivanja električne struje radi gašenja požara, voditelj intervencije zajedno s odgovornom osobom odlučuje koje dijelove područja, ili koje pojedinačne objekte treba isključiti.

Zahtjev za isključivanje električne struje daje Voditelj procesa u smjeni. Zahtjev za isključivanje električne struje izdaje se na osnovu "UTVRĐENIH I OZNAČENIH MJESTA ZA ISKLJUČIVANJE ELEKTRIČNE STRUJE" koja se nalaze u tabeli kao prilog za svaki objekt.

Stručna osoba elektro pogona na postrojenje dolazi u svrhu isključivanja električne struje u slučaju požara, po pozivu odgovorne osobe postrojenja ili po pozivu Zapovjednika vatrogasne intervencije.

U nekim građevinskim objektima u kojima su prisutni radnici samo u redovnom radnom vremenu i smjene, ugrađene su i označene glavne sklopke za isključivanje električne struje iz objekta.

Prije početka intervencije gašenja u tim objektima pomoću navedenih sklopki, isključivanje električne struje po nalogu voditelja intervencije vrše pripadnici vatrogasne postrojbe.

## **NAZIVI GRAĐEVINA ILI DRUGIH NEKRETNINA NA KOJIMA SE POŽAR GASI U NAZOČNOSTI ODGOVORNE ILI STRUČNE OSOBE U TOJ GRAĐEVINI ILI DRUGOJ NEKRETNINI ZBOG SPECIFIČNOSTI TEHNOLOŠKOG POSTUPKA**

Zbog specifičnosti i kompleksnosti radnog procesa U RNS (prisutnost velikih količina zapaljivih tekućina, visoke temperature i tlakovi tih medija u procesu, složenost tehnološkog procesa), prilikom intervencije gašenja požara i poduzimanja drugih mjera kod opasnih događaja mora biti prisutna odgovorna osoba postrojenja radi koordinacije s voditeljem intervencije.

Koordinacija i nazočnost odgovorne osobe mora biti usmjerena u cilju provedbe eventualnog spašavanja ukoliko su ugroženi ljudi, blokiranja izlaženja medija prema mjestu požara i drugih aktivnosti.

Odgovorna osoba postrojenja, dužna je upozoriti voditelja intervencije gašenja požara na svu važnu opremu za koje posebno treba skrbiti da na dođe do uništenja u požaru, ili od djelovanja sredstva za gašenje. Voditelju intervencije odgovorna osoba treba dati osnove informacije o osjetljivoj opremi i točnoj lokaciji iste.

Na osnovu toga voditelj intervencije poduzima sve postupke u cilju zaštite i spašavanja važne opreme, te usmjerava interventne aktivnosti na prioritetne pravce i objekte. Odgovorna osoba postrojenja vrši stalnu koordinaciju s voditeljem intervencije i na njegov zahtjev organizira sa radnim osobljem dodatne odgovarajuće mjere zaštite i sanacije.

## **NAZIVI GRAĐEVINA I DRUGIH NEKRETNINA U KOJIMA SE MOŽE OČEKIVATI EKSPLOZIJA U POŽARU**

Eksplozija u požaru može se očekivati prilikom gorenja zapaljivih tekućina zbog nastanka eksplozivne atmosfere uslijed isparavanja zapaljivih tekućina na povišenim temperaturama koje sa zrakom stvaranja eksplozivnu atmosferu.

Mjesta gdje se može očekivati eksplozije u slučaju požara su dijelovi tehnološkog procesa, skladišnog prostora i na sljedećim mjestima:

- procesnoj pećima
- kolonama
- posudama
- izmjenjivačima topline
- reaktorskom sustavu
- tehnološkoj kanalizaciji
- skladišni spremnici tekućih i plinovitih derivata,
- cjevovodi u cijevnim kanalima, na cijevnim mostovima
- u pumpanicama
- na pretakalištima tekućih i plinovitih derivata
- tehnološka kanalizacija
- separatori zauljenih voda
- kotlovsko postrojenje
- trafostanicama

## **NAZIVI GRAĐEVINA I DRUGIH NEKRETNINA U KOJIMA SE NALAZE IZVORI RADIOAKTIVNOG I DRUGOG OPASNOG I OTROVNOG MATERIJALA I TVARI TE POSTUPCI KOJI SE PODUZIMAJU U SLUČAJU POŽARA**

Na lokaciji INA – RNS se nalazi određena količina opasnih tvari t koje mogu uzrokovati trovanje u slučaju požara. Detaljni podaci i tablice se nalaze kod operatera , i sastavni su dio procjena ugroženosti i planova ZOP-a u RNS.(Prilog br. 36) . Na postrojenju KP – 4 Koksne komore D – 5101 A/B ugrađeni su i koriste se uređaji ionizirajućih zračenja Cs 137 u mjernom uređaju «Enderss + Hauser» za mjerenje razine koksa u komorama, (na svakoj koksnoj komori (2 komore), po tri uređaja).

Kako se radi o uređajima koji su instalirani u odgovarajuća zaštitna kućišta, za radno osoblje u normalnim uvjetima rada nisu potrebne posebne mjere zaštite.

## **NAZIVE RADNIH MJESTA I LOKACIJE NA KOJIMA SU SMJEŠTENI KLJUČEVI OD PROSTORA ILI PROSTORIJA U KOJIMA SE NALAZE MJESTA ZA PREKID DOVODA ENERGENATA U GRAĐEVINU**

Djelatnici na rukovodnim radnim mjestima u RNS, su ovlaštene za davanje naloga u svrhu isključivanja energenata u građevinama za koje su nadležni.

Mjesta za prekid napajanja električnom energijom nalaze se u hodnicima na dostupnim mjestima u razvodnim ormarima koji nisu u zaključanom prostoru.

Za prekid dovoda vode u građevinu osiguran je pristup u razvodno okno ispred građevina.

Mjesta za prekid dovoda električne struje i energenata označena su na grafičkim crtežima požarnih sektora.

## **SUSTAV RADIO I TELEFONSKIH VEZA ZA POZIVANJE SVIH SUDIONIKA KOJI SUDJELUJU NA GAŠENJU POŽARA**

Vlastita PVP INA Solin raspolaže sa dovoljnim brojem prijenosnih i mobilnih radiouređaja za vođenje vatrogasne intervencije na građevinama i otvorenom prostoru lokacije Sveti Kajo. Radio uređaji rade na vatrogasnim frekvencijama.

Primanje dojave i alarmiranje vatrogasne postrojbe, te njihovo postupanje nakon dojave, alarma i intervencije detaljno je opisano Planaovim ZOP-a.

Pored kućnog alarma za obavješćivanje i poziv vatrogasnoj postrojbi na gašenje požara, interno se koriste UKV radio stanice u VDC-i, fiksne koje su ugrađene u sva vatrogasna vozila, te ručne koje zadužuju zapovjednici u vatrogasnoj postrojbi. Na gašenje požara prva izlazi vatrogasna formacija (smjena), koja radi u redovnoj smjeni.

Dodatne vatrogasne snage telefonom poziva operater VDC-e po nalogu zapovjednika PVP-a, ili po njemu ovlaštene osobe. Po ovom nalogu, pozivi telefonom se upućuju osobno, određenom broju ljudi prema opisu poslova. Prema potrebi izdaje se nalog za pozivanje svih djelatnika vatrogasne postrojbe koji su dostupni.

Za potrebe pozivanja dodatnih vatrogasnih snaga vlastite vatrogasne postrojbe, izrađen je imenik svih djelatnika vatrogasne postrojbe s telefonskim brojevima, i adresom stana. Popis vatrogasaca vatrogasne postrojbe koji se pozivaju nalazi se na radnom mjestu operatera u VDC-i "**jedinica**".

Ako je donesena odluka da se izvrši javno uzbunjivanje za požar preko krovne električne sirene, svi pripadnici vatrogasne postrojbe PVP RNS koji čuju znak uzbunjivanja, dužni su odmah doći u Rafineriju na **zbornu mjesto u vatrogasnicu "jedinica"**, gdje dobivaju informacije za daljnje uključivanje na određene zadatke u intervenciju gašenja požara.

## V.D. Opis tehničkih i ne tehničkih mjera važnih za ograničavanje učinka velike nesreće

### V.D.1. TEHNIČKE:

**Dojava požara** na lokaciji obavlja se pomoću: telefonskog sustava - ručnih javljača - automatskom dojavom požara - kurirskom dojavom požara - radio vezom

**Alarmiranje – uzbunjivanje:** se obavlja u okviru VP – RNS i opisano je detaljno u prethodim poglavljima, a za veće događaje aktivira se krovna sirena na gl.spremištu

## OPIS OPREME U POSTROJENJU KORIŠTENE ZA OGRANIČAVANJE POSLJEDICA VELIKIH NESREĆA

### VATROGASNA VOZILA VP RNS

sa opremom usklađena sa zakonskom regulativom i kategorizacijom objekta I "a"

#### Vatrogasni aparati

Ručni vatrogasni aparati:	987 kom.
<u>Prijevozni vatrogasni aparati:</u>	<u>166 kom.</u>
<b>Vatrogasni aparati – ukupan broj:</b>	<b>1153 kom.</b>

#### Stabilne instalacije:

##### Sustavi za dojavu požara i detekciju plina:

Ukupan broj ručnih javljača požara:	241
Ukupan broj detektora plina:	90

##### Hidrantska mreža

Duljina cjevovoda

φ 6" – 300 m, φ 8" – 350 m, φ 10" – 7740 m, φ 14" – 13410 m, φ 16" – 950 m, φ 18" – 3910 m, φ 24" – 2400 m

Ukupan broj hidranata

Oko 400 kom.(± 5)

##### MOBILNI BACAČI VODA-PJENA

- Prenosivi monitori voda/pjena "Titan"  
Volumni protok: 4500 l/min - 4 kom
- Prenosivi monitori voda/pjena  
Volumni protok: 1200/1400 l/min - 5 kom

#### Stabilne instalacije:

KP-4

- Vatrodojava
- Hidrantska mreža
- Stabilni sustav za hlađenje raspršenom vodom



- Polustabilni sustav za gašenje pjenom
- Stabilni i mobilni bacači za vodu i pjenu
- Stabilni sustav vodene pare

#### KP-6

- Vatrodojava
- Hidrantska mreža
- Stabilni sustav za hlađenje raspršenom vodom
- Polustabilni sustav za gašenje pjenom
- Stabilni i mobilni bacači za vodu i pjenu
- Stabilni sustav vodene pare

#### KP-7

- Vatrodojava
- Hidrantska mreža
- Stabilni sustav za hlađenje raspršenom vodom
- Polustabilni sustav za gašenje pjenom
- Mobilni bacači za vodu i pjenu
- Stabilni sustav vodene pare

#### Dorada i manipulacija

- Vatrodojava
- Hidrantska mreža
- Stabilni sustav za hlađenje raspršenom vodom
- Polustabilni sustav za gašenje pjenom
- Priključci polustabilnog sustava za gašenje požara zračnom pjenom (slika 3)
- Stabilni i mobilni bacači za vodu i pjenu
- Stabilni sustav vodene pare

#### Energetika:

- Vatrodojava
- Hidrantska mreža
- Stabilni sustav za hlađenje raspršenom vodom

#### Otpadne vode:

- Vatrodojava
- Hidrantska mreža
- Polustabilni sustav za gašenje pjenom

## V.D.2. NETEHNIČKE:

- Redovni interni nadzori sustava zaštite zdravlja i sigurnosti.
    - obavješćivanje i uzbunjivanje zaposlenika, radnika kooperanata i svih prisutnih u krugu područja postrojenja
    - evakuacija osoba sukladno Planu evakuacije i spašavanja
    - obavješćivanje i prijem priopćenja Županijskog centra za zaštitu i spašavanje 112 Sisak
- U slučaju velike nesreće na lokaciji Rafinerije nafte Sisak sastaje se Krizni stožer rafinerije kojeg saziva Direktor koji je ujedno i zapovjednik stožera. Dužnosti Kriznog stožera uključuju uvođenje, izvršenje i praćenje mjera usmjerenih na eliminaciju i smanjenje štete, informiranje javnosti, nadležnih tijela i medija te koordinaciju s Timom kriznog menadžmenta INA, d.d. Zapovjedno mjesto Kriznog stožera se određuje ovisno o mjestu nastanka velike nesreće i to na najbližoj sigurnoj lokaciji.

Krizni stožer na lokaciji Rafinerije nafte Sisak osniva se u slijedećem sastavu:

- 1) Direktor Rafinerije nafte Sisak, zapovjednik
- 2) Rukovoditelj Proizvodnje, zamjenik
- 3) Rukovoditelj Održivog razvoja, zaštite zdravlja sigurnosti i okoliša, član
- 4) Rukovoditelj Energetike RNS, član
- 5) Rukovoditelj Operativnog upravljanja proizvodnjom, član
- 6) Rukovoditelj Upravljanja održavanjem, član
- 7) Rukovoditelj Kontrole kvalitete, član
- 8) Predstavnik Sektora logistike na lokaciji, član
- 9) Zapovjednik Vatrogasne postrojbe, član

Zapovjednik stožera prema potrebi može proširiti stožer i s drugim stručnim osobama.

Zadaci Kriznog stožera

Krizni stožer se osniva pri nastanku većih akcidenata koji po svom obimu izlaze iz okvira ustrojenih organizacijskih cjelina, a saziva ga Zapovjednik stožera ili u odsutnosti njegov zamjenik.

Zapovjedni stožer ima zadatak da:

- kordinira aktivnosti svih učesnika na razini RN Sisak
- naređuje pozivanje vanjskih vatrogasnih postrojbi preko 112
- naređuje mobilizaciju vatrogasaca koji su kod kuće i na odmoru
- osigurava komunikaciju s javnošću putem medija
- organizira evakuaciju i spašavanje radnika iz ugroženog područja
- osigurava dobavu potrebnih sredstava za gašenje požara
- osigurava dobavu hrane i pitke vode i napitaka za sudionike intervencije
- ostale aktivnosti

Krizni stožer završava sa radom, odnosno raspušta se odlukom Zapovjednika sukladno procjeni na terenu. O radu stožera za vrijeme velike nesreće sastavlja se izvješće.

## **INFORMACIJE KOJE JE OPERATER POSTROJENJA DUŽAN JE DATI JAVNOSTI I MEDIJIMA TEMELJEM UREDBE O SPRJEČAVANJU VELIKIH NESREĆA UKLJUČUJU OPASNE TVARI:**

- naziv tvrtke i adresu postrojenja
- podatke o osobama koje su zadužene za davanje informacija javnosti
- informacija o pribavljenom Izvješću o sigurnosti
- jednostavan i kratak opis aktivnosti postrojenja
- uobičajeni naziv i osnovne značajke opasnih tvari koje bi mogle izazvati velike nesreće
- informacije o prirodi opasnosti u postrojenju uz moguće učinke na stanovništvo i okoliš
- informacije o načinu upozoravanja i daljnjeg obavješćavanja pogođenog stanovništva
- informacije o radnjama koje bi pogođeno (ugroženo) stanovništvo moralo poduzeti i obrascima ponašanja koje bi trebalo usvojiti u slučaju velike nesreće
- informacije o povezivanju Lokacije s hitnim službama i interventnim postrojbama kako bi se učinci velikih nesreća sveli na najmanju mjeru
- informaciju da je uputa na Vanjski plan sastavljena, te da se moraju uvažavati sve upute i zahtjevi interventnih postrojbi i hitnih službi
- informacije gdje se mogu dobiti daljnje relevantne informacije ovisno o uvjetima povjerljivosti

Naknadne informacije o tijeku nastale situacije članovima lokalne i područne samouprave te medijima dostavlja **član Tima kriznog menagementa zadužen za korporativne komunikacije.**

Informacije se objavljuju i na internet stranici kompanije: [www.ina.hr](http://www.ina.hr)

## **USTROJ GAŠENJA KAD SE U AKCIJI GAŠENJA UKLJUČUJU VANJSKE PROFESIONALNE I DOBROVOLJNE VATROGASNE POSTROJBE:**

Kada se ocijeni da volumen požara nadilazi mogućnost gašenja raspoloživim snagama, opremom i sredstvima vlastite vatrogasne postrojbe, u koordinaciji sa vodstvom zapovjednog stožera, daje se zahtjev za pozivanje u pomoć vanjskih vatrogasnih postrojbi. Pozivanje obavlja Operater VDC na **broj telefona 193 ili 112**, po nalogu zapovjednika VP RNS ili po njemu ovlaštene osobe.

Pozivaju se postrojbe koje imaju kombinirana vozila sa ugrađenim pumpama većih kapaciteta, većom količinom pjenila i praha, sa pripadajućim armaturama, i drugom potrebnom opremom, a to su:

- |   |          |        |
|---|----------|--------|
| – Javna vatrogasna postrojba grada Siska,   | udaljena | 8 km.  |
| – Javna vatrogasna postrojba grada Zagreba, | udaljena | 63 km. |
| – Vatrogasna postrojba Petrokemije Kutina,  | udaljena | 40 km. |

Vatrogasne postrojbe koje su pozvane u pomoć s vozilima i opremom dolaze u Rafineriju na ulaze koji su definirani u Planu požarnih putova.

Po dolasku, vanjske vatrogasne postrojbe na ulaznoj porti dočekuje zaduženi zapovjednik vatrogasne postrojbe Rafinerije, te ih u skladu potreba razmješta na dogovorene lokacije.

Voditelj intervencije ili po njemu ovlaštena osoba, u koordinaciji sa zapovjednikom vanjske postrojbe, određuju konkretne zadatke koje će vanjska postrojba odrađivati u cilju gašenja požara, vodeći računa o svim trenutnim prioritetima i vladajućim okolnostima na mjestu požara.

U svrhu uspješnog interveniranja vanjske vatrogasne postrojbe, koje se ovim Planom predviđaju za pozivanje u pomoć, potrebno je kroz stručnu suradnju upoznati te postrojbe sa organizacijom postupanja u Rafineriji u slučaju požara.

Ove aktivnosti provode se zajedničkim periodičkim teorijskim obukama, vježbovnim treninzima i drugim vidovima suradnje i razmjene iskustava između VP RNS i vanjskih vatrogasnih postrojbi koje su planirane za pozivanje u pomoć.

U akcijama spašavanja i zbrinjavanja ozlijeđenih osoba planira se sudjelovanje **Zavod za hitnu medicinu (SMŽ)**. Vrijeme u kojem se očekuje intervencija hitne medicinske pomoći, zbog veće pokretljivosti vozila u svim prometnim uvjetima je relativno brzo (10 min). Također se uključuju radnici RNS osposobljeni za pružanje prve pomoći.

Radnici zaposleni na lokaciji obučeni su za gašenje početnih požara, odnosno rukovanje prijenosnim i prijevoznim vatrogasnim aparatima i hidrantskom mrežom (sukladno Pravilniku o programu i načinu osposobljavanja pučanstva za provedbu zaštite od požara, gašenja požara i spašavanja ljudi i imovine ugroženih požarom N.N., br. 61/94), rukovanju sa zapaljivim tekućinama i radu na siguran način.

Akciju gašenja požara vodi zapovjednik/zamjenik/zapovjednik PVP u smjeni dok se ostali radnici podređuju naredbama voditelja akcije gašenja.

Ukoliko postoji potreba, izvještava se vatrogasni operativni centar (VOC)

## ZAKLJUČAK:

Područje postrojenja Rafinerije nafte Sisak utvrđeno je da pripada u viši razred postrojenja.

Temeljem opisa tehnoloških postupaka, organizacijskih i tehničkih mjera koje se poduzimaju na lokaciji INA-INDUSTRIJA NAFTE, d.d. za navedeno područja postrojenja te podataka o količinama i vrstama opasnih tvari koje se skladište na lokaciji izračunate su zone utjecaja, vjerojatnosti nastanka događaja te određene moguće posljedice za niz vjerojatnih i scenarija "najgoreg mogućeg slučaja".

Organizacija i odgovornosti za sprječavanje nastanka i sanaciju posljedica u slučaju velikih nesreća, kao i postupci tijekom redovnih radnih aktivnosti, ali i tijekom izvanrednog događaja definirane su kako propisima tako i nizom internih akata. Sustav sigurnosti se temelji na tehničkim mjerama zaštite na što se nadograđuju organizacijske mjere zaštite koje osiguravaju učinkovit rad djelatnika, a sve objedinjeno sustavom upravljanja sigurnošću. Sva se oprema redovito ispituje i održava u ispravnom i funkcionalnom stanju unutar roka predviđenog zakonskim i podzakonskim propisima.

Temeljem podataka koji su navedeni u ovom izvješću može se zaključiti da je primjenom svih pravila unatoč problematikama obrađivanim u Izvješću o sigurnosti rizik sveden na prihvatljivu razinu.