

# PLAN ZAŠTITE OD POŽARA I TEHNOLOŠKIH EKSPLOZIJA INA-INDUSTRIJA NAFTE INSTALACIJA 02- VRANJIČKO BLATO

---

Grgić, Josip

Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Karlovac  
University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:467549>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-26**



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

Repository / Repozitorij:

[Repository of Karlovac University of Applied  
Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel Sigurnosti i zaštite

Specijalistički diplomski stručni  
Studij sigurnosti i zaštite

Josip Grgić

**Plan zaštite od požara i tehnoloških  
eksplozija INA – industrija nafte instalacija  
02 – Vranjičko Blato**

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2023.

Karlovac University of applied Sciences  
Safety and Protection Department

Professional graduate study of Safety and Protection

Josip Grgić

**Fire and technological explosion  
protection plan INA – oil industry location  
02 – Vranjičko Blato**

FINAL PAPER

Karlovac, 2023.

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel Sigurnosti i zaštite

Specijalistički diplomski stručni  
Studij sigurnosti i zaštite

Josip Grgić

**Plan zaštite od požara i tehnoloških  
eksplozija INA – industrija nafte instalacija  
02 – Vranjičko Blato**

ZAVRŠNI RAD

Mentor:

dr. sc. Zvonimir Matusinović, v. pred.

Karlovac, 2023.

## **PREDGOVOR**

Ideja za pisanje ovog rada se javila iz razloga što sam i ja dio strukture koja se bavi zaštitom od požara, naime radim kao vatrogasac u JVP Split a dobrovoljno obnašam funkcije zamjenika zapovjednika DVD-a Solin i zapovjednika Vatrogasne zajednice Grada Solina. Sve to dovodi do uske povezanosti sa problematikom opasnosti od nastanka požara na području grada Solina unutar INA-inog terminala. Sa samom INA-om ostvarili smo odličnu suradnju na obostrano zadovoljstvo.

Ovim putem bih želio izreći zahvalu nekim ljudima koji su pomogli da ovaj rad ugleda svijetlo dana, a to su sljedeći:

Prvenstveno moja obitelj

Mentor dr. sc. Zvonimir Matusinović, v. pred.

Zapovjednik PVP INA Solin, Marko Radanović

Zapovjednici smjena JVP Split koji su imali sluha tijekom cijelog mog studiranja

Svima koji su nabrojani a i onima koje nisam spomenuo a pomogli su mi tijekom studiranja želim reći jedno veliko hvala!

## **Sažetak:**

Požari i eksplozije na postrojenjima za preradu, transport i skladištenje nafte i naftnih prerađevina nisu rijetkost, iako se češće događaju u slabije razvijenim zemljama zbog lošijih zakonskih obveza za naftne industrije, ne zaobilaze ni velike i bogate države. Svaki požar unutar skladišta nafte i naftnih derivata je potencijalna katastrofa te može naštetiti okolišu, pitkim vodama, zdravlju stanovnika tog područja a i veliki je gubitak za samog vlasnika. Zbog toga kompanije u našoj državi moraju poštovati neke zakonske odredbe i dovesti opasnost od požara na što je moguće manju razinu. Ako požar ipak nastane mora postojati plan zaštite i djelovanja.

Ključne riječi: plan zaštite od požara, gorivo, zapaljive tekućine, sustavi za gašenje, požar, gašenje

## **Summary:**

Fires and explosions at facilities for the processing, transportation and storage of oil and oil products are not rare, although they occur more often in less developed countries due to poorer legal obligations for oil industries, they do not bypass large and rich countries either. Every fire inside a storage of oil and oil derivatives is a potential disaster and can harm the environment, drinking water, the health of the inhabitants of the area, and is a big loss for the owner himself. For this reason, companies in our country must comply with some legal provisions and reduce the risk of fire to the lowest possible level. If a fire does occur, there must be a protection and action plan.

Keywords: fire protection plan, fuel, flammable liquids, extinguishing systems, fire, extinguishing

# SADRŽAJ

PREDGOVOR .....	I
Sažetak:.....	II
Summary: .....	III
UVOD: .....	1
1 NAZIV MJESTA TE NAČIN PRIMANJA DOJAVE POŽARA .....	2
2 ZAPOVJEDANJE, OBVEZE U POSTUPANJU, OVLASTI SVIH SUDIONIKA U PRIMANJU OBAVJESTI O POŽARU I DALJNI USTROJ AKCIJE GAŠENJA .....	4
3 UKLJUČIVANJE PRVE MEDICINSKE POMOĆI .....	5
4 BROJČANO STANJE VATROGASNE POSTROJBE TE CJELOKUPAN USTROJ GAŠENJA KADA SE U AKCIJU UKLJUČUJU VANJSKE DOBROVOLJNE I PROFESIONALNE VATROGASNE POSTROJBE .....	5
5 PROCJENSKA DOW – INDEX METODA .....	10
4.1 PRETPOSTAVKA – POŽAR NA NADZEMNOM SPREMNIKU .....	22
4.2 PRETPOSTAVKA – POŽAR U PRIHVATNOM BAZENU SPREMNIKA .....	23
4.3 PRETPOSTAVKA – POŽAR NA AUTOPRETAKALIŠTU .....	26
4.4 PRETPOSTAVKA – POŽAR U SKLADIŠNOM OBJEKTU .....	27
4.5 PRETPOSTAVKA – POŽAR NA POSTROJENJU ZA AUTOMATSKO ADITIVIRANJE GORIVA .....	28
4.6 PRETPOSTAVKA – POŽAR NA PUMPAONI GORIVA AUTOPRETAKALIŠTA ..	29
4.7 PRETPOSTAVKA – POŽAR U TRAFOSTANICI ILI AGREGATSKOJ STANICI ..	30
4.8 PRETPOSTAVKA – POŽAR U VATROGASNOM DOMU .....	31
4.9 USTROJ GAŠENJA POŽARA UGRAĐENIM STABILNIM SUSTAVIMA .....	32
4.9.1 GAŠENJE POŽARA SPREMNIKA R-12 .....	32
4.9.2 GAŠENJE POŽARA SPREMNIKA R-13 .....	33
GAŠENJE POŽARA SPREMNIKA R-14 .....	34
4.9.4 GAŠENJE POŽARA SPREMNIKA R-15 .....	36
4.9.5 GAŠENJE POŽARA SPREMNIKA R-16 .....	37
4.9.6 GAŠENJE POŽARA AUTOPRETAKALIŠTA .....	38
5 SLUČAJEVI I NAČIN ZA POZIVANJE DISTRIBUTERA ELEKTRIČNE ENERGIJE .....	40
6 GRAĐEVINE I OBJEKTI U KOJIMA SE MOŽE OČEKIVATI EKSPLOZIJA .....	40
7 SUSTAV RADIO VEZE I TELEFONSKOG POZIVANJA SVIH SLUŽBI KOJE SUDJELUJU U GAŠENJU I SANACIJI .....	40
ZAKLJUČAK: .....	41
GRAFIČKI DIO .....	42
LITERATURA: .....	51





## UVOD:

Cilj ovog rada je da se što bolje upoznam sa problematikom gašenja gorivih tekućina a zatim i prenesem široj javnosti zaključke, interes za odabir ove teme se javio iz toga što obnašam dužnost zamjenika zapovjednika DVD-a Solin i zapovjednika Vatrogasne zajednice Grada Solina te sam već jednim djelom upoznat sa nekim činjenicama i problemima do kojih može doći ukoliko se dogodi požar u INA-inom postrojenju. S obzirom da se cijeli „terminal Solin“ nalazi na području grada Solina, osobno mi je važno da plan zaštite postoji ali i da ga ja kao zapovjednik pokušam što bolje izraditi i usvojiti. Odabir za obrađivanje instalacije 02 odnosno „Vranjičko Blato“ je iz razloga što gledam malo širu sliku a ne samo INA-u kao kompaniju, naime u neposrednoj blizini od nekih 50 metara od perimetra ove instalacije nalaze se najbliži stambeni objekti iz tog razloga sam odabrao ovu instalaciju a ne „Sveti Kajo“ iako je i ona specifična na svoj način jer obuhvaća tankersko pristanište, pretakalište vagona i željeznički promet (industrijski i civilni) koji prolazi kroz nju.

Prilikom izrade ovog rada koristio sam se javnim a i nekim poslovnim saznanjima o zaštiti od požara unutar postrojenja uz pomoć i dopuštenje kolega koji rade na samom terminalu a u zajedničkom cilju što bolje zaštite od požara.

„Planom zaštite od požara i tehnoloških eksplozija“ određuje se na koji će način vatrogasne postrojbe, radnici Terminala Solin i ostali sudionici postupati u akciji gašenja požara.

„Plan zaštite od požara i tehnoloških eksplozija“ donosi se na osnovu izrađene „procjene ugroženosti od požara i tehnoloških eksplozija“ instalacije „Vranjičko Blato“ i „Pravilnika o zaštiti od požara“ izrađenog prema smjernicama „Pravilnika o planu zaštite od požara“.[1]

# 1 NAZIV MJESTA TE NAČIN PRIMANJA DOJAVE POŽARA

Načini na koje se može izvršiti dojava o požaru na lokaciji Terminala Solin – Vranjičko Blato su sjedeći:

- a) Telefonom
- b) Ručnim javljačima
- c) Kurirskim putem
- d) Radio vezom

## Telefonski sustav

Svaki uposlenik kada uoči nastanak požara dužan je što hitnije telefonskim putem dojaviti požar u vatrodojavnu centralu.

Broj za dojavu požara obavezno mora biti istaknut pored svih telefonskih aparata.

## Ručni javljači

Uz manipulacijske i transportne putove na lako dostupnim i frekventnim mjestima unutar prostora instalacije postavljeni su ručni javljači požara.

Uposlenik koji primijeti požar dužan je bez odgode izvršiti dojavu o nastanku požara putem najbližeg ručnog javljača u vatrodojavnu centralu.

Lokacije na kojima su smješteni ručni javljači su sljedeće:

- 1) Zelena površina pored zgrade vatrogasne pumpaonice
- 2) Pored glavnog laza u upravu pogona
- 3) S južne strane spremnika R-13
- 4) S južne strane spremnika R-15
- 5) S istočne strane spremnika R16

Aktiviranje ručnog javljača izvršava svaki radnik koji uoči nastanak požara. Dežurni u vatrogasnom domu dužan je na znak zvučnog pred alarma odmah

izvršiti alarmiranje vatrogasaca PVP INA Solin i voditelja smjene Instalacije 02. Alarmiranje PVP INA Solin podrazumijeva i angažman ostalih snaga, odnosno dobrovoljnih vatrogasnih društava "Solin", "Vranjic" i "Mladost" koji su ugovorom vezani za INA d.d.

#### Kurirska dojava požara

Primjenjuje se u slučaju da se zbog bilo kojeg razloga ne može ostvariti dojava putem telefona, ručnim javljačima, radio vezom.

#### Radio veza

Vatrogasci PVP INA-Solin za internu komunikaciju koriste radio uređaje kao i za komunikaciju s okolnim vatrogasnim društvima i postrojbama ukoliko dođe do uzbunjivanja istih.

#### Alarmiranje – uzbunjivanje

Na postrojenju su ugrađeni sljedeći uređaji i oprema za kontrolu, upozoravanje i uzbunjivanje:

Sustav za uzbunjivanje sastoji se od već navedenih ručnih javljača postavljenih po instalaciji, njihovim se aktiviranjem prvo uključuje interna sirena u objektu gdje je smješten dežurni vatrogasac koji zatim provjerava signal i uključuje veliku sirenu za uzbunjivanje

Pomoću sklopke u vatrogasnoj pumpaonici može se preusmjeriti signal s tipkala ručnih javljača da odmah po korištenju upali sirenu.

Na lokaciji postoji sustav uzbunjivanja okolnog stanovništva koji je implementiran u sustav uzbunjivanja u RH. Nadležni županijski centar 112 ima mogućnost daljinskog upravljanja sirenama.

GSM broj sirene također postoji i može se koristiti za aktivaciju

Javljanje požarne opasnosti obilježava se jednoličnim tonom u ukupnom trajanju 90 sekundi s dvije pauze, svaka po 15 sekundi.

Pozivanje pojedinih rukovoditelja i obavještanje o nastaloj situaciji obavlja se telefonskim putem.

Nakon dojave požara, dežurni vatrogasac je dužan najhitrije obavijestiti sljedeće osobe:

- a) Zapovjednika vatrogasne smjene/postrojbe i/ili vatrogasca i/ili voditelja smjene

- b) Stručnjaka koji obavlja poslove zaštite od požara
- c) Voditelja terminala koji izvještava regionalnog voditelja koji, po potrebi, izvještava i saziva lokalni tim kriznog menadžmenta.

## **2 ZAPOVJEDANJE, OBVEZE U POSTUPANJU, OVLAŠTI SVIH SUDIONIKA U PRIMANJU OBAVJESTI O POŽARU I DALJNI USTROJ AKCIJE GAŠENJA**

Svaki uposlenik na lokaciji „Vranjičko Blato” koji uoči nastanak požara ili ima saznanje o nastanku požara, dužan je bez odgode aktivirati jedan od ručnih javljača požara da bi se u što kraćem roku alarmirala vatrogasna postrojba koja djeluje na toj lokaciji

Zaštitar koji dežura u postrojenju nakon uključenja sirene provjerava radili se doista o požaru, ukoliko ustanovi da je požar nastao o tome mora obavijestiti Županijski centar 112.

Osoba koja izvršava dojavu požara mora dati informacije o:

- 1) Lokaciji požara (spremnici, autopretakalište, neka od zgrada na lokaciji i sl.)
- 2) Što gori (zapaljiva tekućina i koja ako zna, neka druga uskladištena roba, raslinje...)
- 3) Intenzitet kojim gori u tom trenutku (dim, plamen, gusti dim s plamenom, veliki plameni jezici, boju dima i plamena)
- 4) Jesu li aktivirani stabilni sustavi za gašenje
- 5) Drugi podaci važni za uspješno gašenje požara (pristupni putevi, ugroženi i ozlijeđeni ljudi i sl.) [3]

Nakon alarmiranja svih uposlenika putem sirene, vatrogasac PVP INA Solin započinje gašenje požara pomoću stabilnih sustava za gašenje, otvara sustav za hlađenje svih spremnika te započinje spašavanje ljudi, evakuaciju i uklanjanje materijalnih dobara iz ugroženog prostora i njegove neposredne blizine.

Od trenutka dolaska PVP INA Solin potrebno je postupati prema zapovijedima izdanim od strane zapovjednika postrojbe.

Ukoliko je za gašenje potrebno uključiti vanjske vatrogasne snage, zapovijedanje provodi zapovjednik PVP INA Solin, a vatrogasci iz navedenih postrojbi pomažu u saniranju događaja.

### **3 UKLJUČIVANJE PRVE MEDICINSKE POMOĆI**

U svim akcijama spašavanja i zbrinjavanja unesrećenih i ozlijeđenih osoba sudjeluju službe hitne medicinske pomoći koje djeluju na području Grada Solina. Zbog veće pokretljivosti vozila očekivano vrijeme interveniranja tima hitne medicinske pomoći je unutar 10 minuta. Također se uključuju i svi uposlenici terminala osposobljeni za pružanje prve pomoći.

### **4 BROJČANO STANJE VATROGASNE POSTROJBE TE CJELOKUPAN USTROJ GAŠENJA KADA SE U AKCIJU UKLJUČUJU VANJSKE DOBROVOLJNE I PROFESIONALNE VATROGASNE POSTROJBE**

Unutar lokacije Vranjičko Blato organizirana je Profesionalna vatrogasna postrojba (PVP) – INA Solin koja dežura u četiri smjene 12-24, 12-48 i to kako slijedi: [4]

07:00 – 19:00 ; 19:00 – 07:00, u smjeni su 4 profesionalna vatrogasca od kojih je 1 zapovjednik smjene i 1 vozač, 9 profesionalnih vatrogasaca koji prema ugovoru dežuraju u 3 DVD-a u blizini terminala INA Solin.

Zapovjednik PVP INA Solin je zajednički za instalaciju Vranjičko Blato i Sveti Kajo te radi u prvoj smjeni (07:00 – 15:00)

Postrojba će, između ostalog, pomoću stabilnih sustava za hlađenje i gašenje spremnika intervenirati na požarima autopretakališta, samih spremnika i ostalih objekata lokacije. U prvoj smjeni radnim danom radi zapovjednik PVP a svim danima u smjenama kao i vatrogasci radi zapovjednik smjene za obje lokacije terminala Solin.

Navedena postrojba će na požare ostalih građevina i raslinja intervenirati s mobilnom opremom za gašenje požara što uključuje vatrogasne kamione s pripadajućom opremom, prijenosne monitore, negorive prekrivače i aparatima za početno gašenje požara.

### Karakteristike vatrogasnih vozila, količina vode i pjenila [4]

#### Kombinirano vatrogasno vozilo Mercedes – Rosenbauer 3344

- Centrifugalna pumpa volumnog protoka 3000 l/min (8 bar), 400 l/min (40 bar)
- Spremnik vode zapremine 7800 l
- Spremnik pjenila zapremine 1000 l
- Volumni protok bacača voda/pjena na krovu je 2500 l/min (8 bar) i ima mogućnost daljinskog upravljanja
- Dužina vitla za brzu navalu je 60 m

#### Kombinirano vatrogasno vozilo TAM 190

- Spremnik vode zapremine 1000 l
- Spremnik pjenila zapremine 2000 l
- Spremnik ABC praha zapremine 1000 kg
- Volumni protok bacača na krovu je 2000 l/min (10 bar)

#### Autocisterna MAN

- Spremnik pjenila zapremine 10 000 l
- Krovni bacač volumnog protoka 2000 l/min

INA ima sklopljen ugovor za popunjavanje svoje vatrogasne postrojbe sa 3 lokalna DVD-a koji su naj bliži terminalu a to su sljedeći:

DVD Vranjic koji je udaljen 1,3 km od Vranjičkog blate i temeljem ugovora stiže na lokaciju unutar 3 minute a na raspolaganju je sljedeća mobilna tehnika [5]

- 1) Mercedes Benz Axor 1824, kemijsko vozilo s 3000 l vode i dva spremnika pjenila (tip B 2000 l i tip A 500 l) opremljeno krovnim bacačem protoka 2400 l/min
- 2) TAM 190T15, navalno vozilo s 4500 l vode i spremnikom pjenila zapremine 500 l opremljen krovnim bacačem protoka 1800 l/min

- 3) Mercedes Benz 1834, cisterna s 5500 l vode s pumpom protoka 1800 l/min (10 bar)

DVD Solin koji je udaljen 3,7 km od Vranjičkog Blata i temeljem ugovora stiže na lokaciju unutar 6 minuta a na raspolaganju je sljedeća mobilna tehnika [5]

- 1) Mercedes Benz Atego 1528 AF, navalno vozilo s 2500 l vode i 2 spremnika pjenila svaki zapremine 200 l
- 2) TAM 130 T11, kemijsko vozilo s 4000 l vode i spremnikom pjenila zapremine 500 l s ugrađenim krovnim bacačem protoka 1600 l/min (8 bar)
- 3) MAN tgm 1325 4x4, kombinirano vozilo s 5000 l vode i 250 l pjenila
- 4) Mercedes Benz Atego 1523, cisterna s 7000 l vode
- 5) Mercedes Benz Axor, kemijsko vozilo s 6500 l vode i 450 l pjenila, opremljen krovnim bacačem protoka 2400 l/min

DVD Mladost Kaštel Sućurac koje je udaljeno 7 km od Vranjičkog Blata i temeljem ugovora na lokaciju stiže unutar 9 minuta a na raspolaganju su [5]

- 1) TAM 260 T26, kombinirano vozilo s 8000 l vode i 800 l pjenila, krovni bacač protoka 3000 l/min (10 bar)
- 2) Tam 130 T11, navalno vozilo s 4000 l vode i spremnikom pjenila kapaciteta 400 l s krovnim bacačem protoka 1600 l/min (8 bar)
- 3) TAM 190 T15, navalno vozilo s 4000 l vode i spremnikom pjenila kapaciteta 400 l s krovnim bacačem protoka 1600 l/min (8 bar)
- 4) MAN, cisterna s 12000 l vode
- 5) Druga cisterna MAN s 12000 l vode
- 6) TAM 190 T15, cisterna s 5500 l vode opremljena krovnim bacačem protoka 1600 l/min (8 bar)

Sama instalacija Vranjičko Blato nalazi se u radijusu od 5 km udaljenosti do Javne vatrogasne postrojbe Grada Splita u kojoj je organizirano 24 satno dežurstvo i u svakoj smjeni je 30ak vatrogasaca sa sljedećom mobilnom tehnikom [6]



- 1) Mercedes Atego1528, Navalno vozilo s 2500 l vode i 2 spremnika pjenila (200 l i 175 l)
- 2) Mercedes Atego 1528, Navalno vozilo s 2500 l vode i 2 spremnika pjenila (190 l i 120 l)
- 3) Mercedes Unimog U500, Navalno vozilo s 2700 l vode i 400 l pjenila
- 4) Mercedes Unimog U500, Navalno vozilo s 2700 l vode i 380 l pjenila
- 5) Multicar M26, malo navalno vozilo s 1000 l vode
- 6) Multicar M26, malo navalno vozilo s 1000 l vode i 100 l pjenila
- 7) Mercedes Atego 1630, kombinirano vozilo s 3500 l vode i 6 prijenosnih spremnika pjenila svaki zapremine 25 l
- 8) Mercedes Actros 2641, Autocisterna s 10 000 l vode i 500 l pjenila opremljen krovnim bacačem protoka 3500 l/min (10 bar)
- 9) Mercedes Actros, tegljač s prikolicom zapremine 32 000 l vode
- 10) Mercedes Unimog U500, autocisterna s 3800 l vode
- 11) Mercedes Unimog U500, autocisterna s 3800 l vode i 100 l pjenila
- 12) Mercedes Actros 2635, auto ljestva 53m opremljena bacačem protoka 2800 l/min
- 13) Mercedes Actros 3340, Platforma 42m s bacačem protoka 3000 l/min
- 14) Iveco, mala platforma 14m
- 15) Mercedes Atego 1528, tehničko vozilo s 3500 l vode i 330 l pjenila
- 16) Mercedes Atego 1528, tehničko vozilo bez vode
- 17) Mercedes Atego 1328, tehničko vozilo bez vode
- 18) Mercedes Atego 1328, tehničko vozilo bez vode
- 19) Mercedes Atego 1328, akcidentalno vozilo bez vode opremljeno pumpama i spremnicima za pretakanje opasnih tekućina
- 20) Mercedes Axor 1828, navalno vozilo s 3000 l vode, 400l pjenila, 300 kg praha, 200 kg CO<sub>2</sub>, opremljeno krovnim bacačima za prah, vodu i pjenu
- 21) Mercedes Axor 1828, kemijsko vozilo s 2500 l vode i 2300 l pjenila, opremljeno krovnim bacačem protoka 2800 l/min [6]

Unutar perimetra instalacije može se očekivati požar klase B (zapaljive tekućine). Svi zaposlenici su osposobljeni za gašenje početnih požara, odnosno rukovanje hidrantskom mrežom, prijenosnim i prijevoznim aparatima za početno gašenje požara

Rukovođenje akcijom gašenja požara obavlja zapovjednik smjene do dolaska zapovjednika PVP INA Solin, a ostali zaposlenici se podređuju naredbama voditelja akcije gašenja.

## 5 PROCJENSKA DOW – INDEX METODA

U osnovi indeks opasnosti od požara i eksplozije definira se kao umnožak tri osnovna faktora materijala, faktora općih opasnosti procesa i faktora posebnih opasnosti procesa.

Faktor materijala definira se kao jednostruko određeni broj, dok se druga dva faktora dobiju kao zbroj određenih koeficijenata s naslova pojedinih vrsta opasnosti.

### I) FAKTOR MATERIJALA (MF)

Faktor materijala (MF) definira potencijalnu opasnost (potencijalnu energiju) od pojedinih materijala u pogledu požara i eksplozije. To je numerički faktor koji se kreće u rasponu od 1 do 40, pri čemu veći broj označava veću opasnost. Ovaj broj je funkcija zapaljivih, eksplozivnih i reaktivnih karakteristika medija sa kojima se radi. Faktor materijala definiran je većinom za čiste tvari, a kod smjesa može se izračunati obzirom na molni udjel pojedinih tvari u smjesi.

Tvari	Faktor materijala
Dizelska goriva	10
Benzini	16
Mlazno gorivo JET A-1	10

### II) FAKTOR OPĆIH OPASNOSTI PROCESA (F<sub>1</sub>)

Faktor općih opasnosti u procesu definira se prema karakteristikama u procesu, kao zbroj faktora pojedinih karakteristika procesa.

#### A) Egzotermne kemijske reakcije

Egzotermnost pojedinih vrsta reakcija javlja se kao potencijalni izvor mogućeg požara i eksplozije. U zavisnosti od vrste egzotermne reakcije definirani su pojedini koeficijenti.

**B) Endotermni procesi**

Za endotermne reakcije vrijedi sve jednako kao i za egzotermne reakcije.

**C) Rukovanje s materijalom i transport**

Koeficijent se određuje ovisno o operacijama rukovanja, transfera i skladištenja zapaljivih materijala.

**D) Procesne jedinice u zatvorenom ili ograđenom prostoru**

Pri radu sa zapaljivim tekućinama i plinovima preferira se iz razumljivih razloga otvoreni prostor. Ukoliko je procesna jedinica zbog bilo kakvog razloga smještena u zatvorenom prostoru, slijedi odgovarajući koeficijent.

**E) Pristup**

Procesne jedinice koje zauzimaju površinu preko 925 m<sup>2</sup> odnosno sva skladišta 2312 m<sup>2</sup> i veća, a nemaju adekvatan vatrogasni pristup (*minimum s dvije strane*), koeficijent iznosi 0,35. Za manja područja, problematičan pristup, nakon procjene može dobiti koeficijent 0,2.

**F) Drenaža i kontrola istjecanja**

Neadekvatna drenaža odnosno nekontrolirano širenje prolivene tekućine može u požaru izazvati vrlo neugodne posljedice (širenje požara) odnosno štete. Drenaža mora biti projektirana i izvedena tako da može prihvatiti određeni kapacitet u procesu prisutne zapaljive tekućine, uključujući i vodu kod gašenja u trajanju od 30 minuta.

Za neadekvatnu drenažu koeficijent se kreće od 0,25 do 0,50.

### III) **FAKTOR POSEBNIH OPASNOSTI PROCESA (F<sub>2</sub>)**

Faktor posebnih opasnosti procesa određuje se kao zbroj koeficijenata s naslova pojedinih karakteristika koje mogu doprinijeti incidentu i biti uzrokom požara ili eksplozije, odnosno akcidenta. To su slijedeće karakteristike:

#### A) **Toksičnost materijala**

Toksičnost tj. otrovnost materijala u procesu mogu iznimno povećati nastalu štetu u mogućem akcidentu. Pod toksičnim materijalom u procesu podrazumijevaju se tvari opasne za zdravlje, koje mogu direktno ili indirektno izazvati oštećenost, privremenu ili trajnu, kod ljudi koji su izloženi incidentu.

Koeficijent opasnosti se izračunava kao umnožak **0,20 x N<sub>h</sub>** za materijal koji je najzastupljeniji u procesu **N<sub>h</sub>** je stupanj opasnosti po zdravlje prema HRN Z.CO.012 i HRN Z.CO.010.

#### B) **Tlak niži od atmosferskog**

U slučaju procesa rada s vakuumom ( samo ako je apsolutni tlak ispod 500 mmHg) postoji mogućnost ulaska zraka u sustav i stvaranje eksplozivne smjese pri uvođenju zraka . (k=0,50)

#### C) **Rad iznad ili u blizini plamišta**

Postoje odgovarajuće situacije u procesima kada može doći ulaženja zraka u sustav i formiranja zapaljive i eksplozivne smjese.

To su slijedeće mogućnosti:

1. Spremnik za zapaljive tekućine na otvorenom - zrak može ulaziti kroz dišni ventil kod ispumpavanja ili nepredviđenog hlađenja spremnika, skladištenje gorivih tekućina na temperaturi iznad točke njihovih plamišta (k=0,50)

2. Procesi kod kojih se zapaljiva smjesa plina/para i zraka može stvoriti samo kod kvara-greške na instrumentima ili na sustavu za intertizaciju ( $k=0,30$ ).
3. Procesi koji su uvijek blizu ili iznad točke plamišta, tj. opasna smjesa para/plina i zraka uvijek je prisutna ( $k = 0,80$ ).

#### **D) Eksplozija prašine**

Opasnost od brzine porasta tlaka pri eksploziji prašine.

Ova vrsta opasnosti koja se javlja kod rukovanja sa eksplozivnim prašinama i pri akcidentu izaziva velike štete,

#### **E) Radni tlak – viši od atmosferskog**

Prisutnost radnih tlakova iznad atmosferskog, koji se mogu pojaviti u sustavu, odnosno tlakova na kojem će doći do prorade sigurnosnog ventila u sustavu povećava opasnost od mogućeg akcidenta

#### **F) Niska temperatura**

Proces na niskim radnim temperaturama kod opreme izaziva promjene u strukturi upotrijebljenog materijala. Ta se pojava odražava u ranijem zamoru materijala i sklonosti ka pucanju procesne opreme ako je procesna temperatura ispod „prijelazne“ temperature materijala.

Metoda razlikuje sljedeće slučajeve:

1. Oprema od ugljičnog čelika, ispod njegove „prijelazne“ temperature elastičnosti/loma ( $k=0,30$ )
2. Oprema od ostalog konstrukcijskog materijala, ali proces se odvija ispod njegove „prijelazne“ temperature ( $k=0,20$ )

### G) Količina zapaljivog i nestabilnog materijala

Koeficijent koji definira količinu zapaljivog i nestabilnog materijala funkcija je ukupne količine energije koju taj materijal može u požaru osloboditi.

Tekućine i plinovi na skladištu, odnosno zapaljivi materijali i eksplozivne prašine izazivaju manji koeficijent opasnosti (k) pri skladištenju nego u procesu, što je i logično.

Ukupni sadržaj energije o kome ovisi koeficijent opasnosti k se izračunava tako da se pomnoži količina materijala sa specifičnom energijom materijala

Specifične energije izgaranja prisutnih materijala-medija prikazuje slijedeća tablica:

#### Specifična energija izgaranja prisutnih medija

Medij	Specifična energija izgaranja(kJ /kg X 10 <sup>3</sup> )
Diesel goriva	43.38
Mlazno gorivo JET A-1	50,34
Benzini	43,62

Koeficijent se nakon izračuna ukupne energije izgaranja (količina medija x spec. Energija izgaranja) očitava iz krivulje za tekućine i plinove u procesu ili iz krivulje za uskladištene tekućine i plinove.

### H) Korozija i erozija

Vanjska ili unutarnja korozija ili erozija, kao potencijal za nastajanje ekscesa, definira se jednom od slijedećih mogućnosti:

1. Za brzine korozije manje od 0.127 mm/god. S mogućnošću točkaste korozije (pitting) ili lokalne erozije ( $k=0,10$ )
2. Korozija veća od 0.127mm/god. A manja od 0,254 mm/god. ( $k=0,20$ )
3. Za brzinu korozija iznad 0,254 mm/god. ( $k=0,50$ )
4. Dokazana intenzivna korozija s mogućnošću pucanja opreme ( $k=0,75$ ).
5. Ako je prisutna klasična zaštita površine od korozije  $k=0,2$ , a ako je podloga za boju onda nema koeficijenta.

### **I) Curenje i propuštanje**

Mogućnost curenja i propuštanja na gumenim brtvama, brtvama spojeva, osovinama, odnosno izlaska medija iz zatvorenog sustava opreme, podiže razinu opasnosti od eksplozije i požara, a postoje slijedeće valorizirane mogućnosti:

1. Kad brtve pumpi i prirubnički spojevi mogu izazvati manja propuštanja ( $k=0,10$ )
2. Procesni uvjeti su takvi da postoje uobičajena propuštanja manjeg opsega (pumpe, kompresori, prirubnice, ( $k=0,30$ ))
3. Procesi sa cikličkim ponavljanjem visokih temperatura i tlakova ( $k=0,3$ )
4. Procesni fluid je vrlo korozivan i izaziva stalne probleme sa brtvljenjem i prodiranjem u okoliš ( $k=0,40$ )
5. Upotreba staklenih pokazivača razine i sl. A bez dodatne sigurnosne opreme ( $k=1,50$ ).

### **J) Uporaba opreme s otvorenim izvorom paljenja**

Uporaba opreme – grijača ili sl. S otvorenim plamenom izraziti je potencijal za nastajanje požara i eksplozije, osobito u slučaju neposredne blizine i većih propuštanja na postrojenju. Koeficijent opasnosti ( $k$ ) ovisi o udaljenosti mjesta s



otvorenim plamenom do najbližeg potencijalnog mjesta propuštanja (prirubnički spoj).

### **K) Prijenos topline s vrućim uljem**

Kad se koriste ulja kao mediji za prijenos topline kod izmjenjivača topline

a koji su zagrijani iznad točke ključanja i/ili plamišta ona predstavljaju dodatnu opasnost

Za određivanje koeficijenata ( $k$ ) koriste se dva paralelna uvjeta:

1. Količina fluida koji se koristi za prijenos topline
2. Radna temperatura u odnosu na medij

### **L) Rotirajuća oprema (pumpe, kompresori)**

Statistička praćenja pokazala su da se kod velikih kompresorskih i pumpnih jedinica, gdje su prisutni složeni sustavi podmazivanja i hlađenja, češće javljaju požari i eksplozije. Koeficijent  $k = 0,50$  se primjenjuje ukoliko su prisutne odnosno postoji mogućnost incidenta, kompresorske jedinice snage 450 kW i veće, odnosno za pumpe snage 56 kW i veće.

<b>DRŽAVA:</b> Republika Hrvatska	<b>ŽUPANIJA</b> Splitsko dalmatinska	<b>MJESTO:</b> Solin	<b>DATUM :</b> Kolovoz 2023.
<b>LOKACIJA:</b> Instalacija 02 V Blato	<b>PROIZVODNA JEDINICA.</b> -	<b>PROCESNA JEDINICA:</b> Skladištenje 22 600 m <sup>3</sup>	<b>GRAĐEVINA :</b> R-12 i R-13
<b>IZRADIO:</b>	<b>KONTROLIRAO:</b>	<b>ODOBRIO :</b>	
<b>MATERIJALI U PROCESNOJ JEDINICI:</b> Euro diesel			
<b>STANJE POGONA</b>			<b>OSNOVNI MATERIJAL ZA FAKTOR MATERIJALA:</b> Diesel gorivo
Projektiranje <input type="checkbox"/>	Puštanje u rad <input type="checkbox"/>	Normalan rad <input type="checkbox"/>	
<b>FAKTOR MATERIJALA (FM)</b>			<b>10</b>
<b>1. OPĆE OPASNOSTI U PROCESU</b>			
OSNOVNI FAKTOR		Raspon koeficijenta	Usvojeni koeficijent
OSNOVNI FAKTOR		1,00	1,00
A. Egzotermne reakcije		0,30 do 1,25	
B. Endotermni procesi		0,20 do 0,40	
C. Rukovanje i transport materijala		0,25 do 1,05	0,50
D. Procesne jedinice u zatvorenom prostoru		0,25 do 0,90	
E. Pristup		0,20 do 0,35	
F. Drenaža i kontrola ispuštanja		0,25 do 0,50	0,25
<b>FAKTOR OPĆIH OPASNOSTI PROCESA (F<sub>1</sub>)</b>			<b>1,75</b>
<b>2. POSEBNE OPASNOSTI U PROCESU</b>			
OSNOVNI FAKTOR		1,00	1,00
A. Toksični materijali		0,20 do 0,80	-
B. Tlak niži od atmosferskog (< 500 mm Hg )		0,50	
C. Rad iznad ili u blizini plamišta <input type="checkbox"/> inertizirano <input type="checkbox"/> neinertizirano			
1. Spremnici prostor za skladištenje zapaljivih tekućina		0,50	
2. Poremećaj u procesu ili greška kod inertizacije		0,30	
3. Uvijek rad u granicama zapaljivosti		0,80	
D. Opasnost od eksplozija prašine		0,25 do 2,00	
E. Tlak radni tlak _____ kPa podešenje ventila sigurnosti 6985_kPa			
F. Rad na niskoj temperaturi		0,20 do 0,50	
G. Količina zapaljivog/nestabilnog materijala u procesu			
1. Tekućine, plinovi i reaktivni materijala u procesu			
2. Tekućine ili plinovi na skladištu			1,20
3. Krute gorive tvari u skladištu / prašina u procesu			
H. Korozija i erozija		0,10 do 0,75	0,20
I. Propuštanje - spojevi i brtvljenje		0,10 do 1,50	0,10
J. Uporaba grijača ( s otvorenim plamenom)			
K. Izmjenjivači topline s vrućim uljem		0,15 do 1,15	
L. Rotirajuća oprema, pumpe, kompresori		0,50	
<b>FAKTOR POSEBNIH OPASNOSTI PROCESA (F<sub>2</sub>)</b>			<b>2,50</b>
<b>FAKTOR OPASNOSTI PROCESNE JEDINICE (F<sub>3</sub>=F<sub>1</sub> x F<sub>2</sub>)</b>			<b>4,37</b>
<b>INDEKS OPASNOSTI OD POŽARA I EKSPLOZIJE (F&amp;EI=F<sub>3</sub> x FM)</b>			<b>43,70</b>

<b>DRŽAVA:</b> Republika Hrvatska	<b>ŽUPANIJA</b> Splitsko dalmatinska	<b>MJESTO:</b> Solin	<b>DATUM :</b> Kolovoz 2023.
<b>LOKACIJA:</b> Instalacija 02 V Blato	<b>PROIZVODNA JEDINICA.</b> -	<b>PROCESNA JEDINICA:</b> Skladištenje 10600 m <sup>3</sup>	<b>GRAĐEVINA :</b> R-14
<b>IZRADIO:</b>	<b>KONTROLIRAO:</b>	<b>ODOBRIO :</b>	
<b>MATERIJALI U PROCESNOJ JEDINICI:</b> Eurosuper 95			
<b>STANJE POGONA</b>			<b>OSNOVNI MATERIJAL ZA FAKTOR MATERIJALA:</b> Benzini
Projektiranje <input type="checkbox"/>	Puštanje u rad <input type="checkbox"/>	Normalan rad <input type="checkbox"/>	
<b>FAKTOR MATERIJALA (FM)</b>			<b>16</b>
<b>1. OPĆE OPASNOSTI U PROCESU</b>		Raspon koeficijenta	Usvojeni koeficijent
OSNOVNI FAKTOR		1,00	1,00
A. Egzotermne reakcije		0,30 do 1,25	
B. Endotermni procesi		0,20 do 0,40	
C. Rukovanje i transport materijala		0,25 do 1,05	0,50
D. Procesne jedinice u zatvorenom prostoru		0,25 do 0,90	
E. Pristup		0,20 do 0,35	
F. Drenaža i kontrola ispuštanja		0,25 do 0,50	0,25
<b>FAKTOR OPĆIH OPASNOSTI PROCESA (F<sub>1</sub>)</b>			<b>1,75</b>
<b>2. POSEBNE OPASNOSTI U PROCESU</b>			
OSNOVNI FAKTOR		1,00	1,00
A. Toksični materijali		0,20 do 0,80	0,20
B. Tlak niži od atmosferskog (< 500 mm Hg )		0,50	
C. Rad iznad ili u blizini plamišta <input type="checkbox"/> inertizirano <input type="checkbox"/> neinertizirano			
1. Spremnički prostor za skladištenje zapaljivih tekućina		0,50	0,50
2. Poremećaj u procesu ili greška kod inertizacije		0,30	
3. Uvijek rad u granicama zapaljivosti		0,80	
D. Opasnost od eksplozija prašine		0,25 do 2,00	
E. Tlak radni tlak _____ kPa podešenje ventila sigurnosti 6985_kPa			
F. Rad na niskoj temperaturi		0,20 do 0,50	
G. Količina zapaljivog/nestabilnog materijala u procesu			
1. Tekućine, plinovi i reaktivni materijala u procesu			
2. Tekućine ili plinovi na skladištu			1,20
3. Krute gorive tvari u skladištu / prašina u procesu			
H. Korozija i erozija		0,10 do 0,75	0,20
I. Propuštanje - spojevi i brtvljenje		0,10 do 1,50	0,10
J. Uporaba grijača ( s otvorenim plamenom)			
K. Izmjenjivači topline s vrućim uljem		0,15 do 1,15	
L. Rotirajuća oprema, pumpe, kompresori		0,50	
<b>FAKTOR POSEBNIH OPASNOSTI PROCESA (F<sub>2</sub>)</b>			<b>3,20</b>
<b>FAKTOR OPASNOSTI PROCESNE JEDINICE (F<sub>3</sub>=F<sub>1</sub> x F<sub>2</sub>)</b>			<b>5,60</b>
<b>INDEKS OPASNOSTI OD POŽARA I EKSPLOZIJE (F&amp;E<sub>I</sub>=F<sub>3</sub> x FM)</b>			<b>89,60</b>

DRŽAVA: Republika Hrvatska	ŽUPANIJA Splitsko dalmatinska	MJESTO: Solín	DATUM : Kolovoz 2023.
LOKACIJA: Instalacija 02 V Blato	PROIZVODNA JEDINICA: -	PROCESNA JEDINICA: Skladištenje 11 800 m <sup>3</sup>	GRAĐEVINA: R-15 i R-16
IZRADIO:	KONTROLIRAO:	ODOBRIO :	
MATERIJALI U PROCESNOJ JEDINICI: benzini			
STANJE POGONA			OSNOVNI MATERIJAL ZA FAKTOR MATERIJALA: Benzini
Projektiranje <input type="checkbox"/>	Puštanje u rad <input type="checkbox"/>	Normalan rad <input type="checkbox"/>	
<b>FAKTOR MATERIJALA (FM)</b>			<b>16</b>
<b>1. OPĆE OPASNOSTI U PROCESU</b>			
OSNOVNI FAKTOR	Raspon koeficijenta	Usvojeni koeficijent	
A. Egzotermne reakcije	1,00	1,00	
B. Endotermni procesi	0,30 do 1,25		
C. Rukovanje i transport materijala	0,20 do 0,40		
D. Procesne jedinice u zatvorenom prostoru	0,25 do 1,05	0,50	
E. Pristup	0,25 do 0,90		
F. Drenaža i kontrola ispuštanja	0,20 do 0,35		
F. Drenaža i kontrola ispuštanja	0,25 do 0,50	0,25	
<b>FAKTOR OPĆIH OPASNOSTI PROCESA (F<sub>1</sub>)</b>			<b>1,75</b>
<b>2. POSEBNE OPASNOSTI U PROCESU</b>			
OSNOVNI FAKTOR	1,00	1,00	
A. Toksični materijali	0,20 do 0,80	-	
B. Tlak niži od atmosferskog (< 500 mm Hg )	0,50		
C. Rad iznad ili u blizini plamišta <input type="checkbox"/> inertizirano <input type="checkbox"/> neinertizirano			
1. Spremnički prostor za skladištenje zapaljivih tekućina	0,50	0,50	
2. Poremećaj u procesu ili greška kod inertizacije	0,30		
3. Uvijek rad u granicama zapaljivosti	0,80		
D. Opasnost od eksplozija prašine	0,25 do 2,00		
E. Tlak			
F. Rad na niskoj temperaturi	0,20 do 0,50		
G. Količina zapaljivog/nestabilnog materijala u procesu			
1. Tekućine, plinovi i reaktivni materijala u procesu			
2. Tekućine ili plinovi na skladištu		1,10	
3. Krute gorive tvari u skladištu / prašina u procesu			
H. Korozija i erozija	0,10 do 0,75	0,20	
I. Propuštanje - spojevi i brtvljenje	0,10 do 1,50	0,10	
J. Uporaba grijača ( s otvorenim plamenom)			
K. Izmjenjivači topline s vrućim uljem	0,15 do 1,15		
L. Rotirajuća oprema, pumpe, kompresori	0,50		
<b>FAKTOR POSEBNIH OPASNOSTI PROCESA (F<sub>2</sub>)</b>			<b>3,10</b>
<b>FAKTOR OPASNOSTI PROCESNE JEDINICE (F<sub>3</sub>=F<sub>1</sub> x F<sub>2</sub>)</b>			<b>542</b>
<b>INDEKS OPASNOSTI OD POŽARA I EKSPLOZIJE (F&amp;EI=F<sub>3</sub> x FM)</b>			<b>86,80</b>

<b>DRŽAVA:</b> Republika Hrvatska	<b>ŽUPANIJA</b> Splitsko dalmatinska	<b>MJESTO:</b> Solin	<b>DATUM :</b> Kolovoz 2023.
<b>LOKACIJA:</b> Instalacija 02 V Blato	<b>PROIZVODNA JEDINICA.</b> -	<b>PROCESNA JEDINICA:</b> Punjenje Cisterne 2x30 000 l	<b>GRAĐEVINA</b> :Autopunilište
<b>IZRADIO:</b>	<b>KONTROLIRAO:</b>	<b>ODOBRIO :</b>	
<b>MATERIJALI U PROCESNOJ JEDINICI:</b> mlazno gorivo JET-A1			
<b>STANJE POGONA</b>			<b>OSNOVNI MATERIJAL ZA FAKTOR MATERIJALA:</b> mlazno gorivo JET-A1
Projektiranje <input type="checkbox"/>	Puštanje u rad <input type="checkbox"/>	Normalan rad <input type="checkbox"/>	
<b>FAKTOR MATERIJALA (FM)</b>			<b>10</b>
<b>1. OPĆE OPASNOSTI U PROCESU</b>		Raspon koeficijenta	Usvojeni koeficijent
OSNOVNI FAKTOR		1,00	1,00
A. Egzotermne reakcije		0,30 do 1,25	
B. Endotermni procesi		0,20 do 0,40	
C. Rukovanje i transport materijala		0,25 do 1,05	0,50
D. Procesne jedinice u zatvorenom prostoru		0,25 do 0,90	
E. Pristup		0,20 do 0,35	
F. Drenaža i kontrola ispuštanja		0,25 do 0,50	0,25
<b>FAKTOR OPĆIH OPASNOSTI PROCESA (F<sub>1</sub>)</b>			<b>1,75</b>
<b>2. POSEBNE OPASNOSTI U PROCESU</b>			
OSNOVNI FAKTOR		1,00	1,00
A. Toksični materijali		0,20 do 0,80	0,20
B. Tlak niži od atmosferskog (< 500 mm Hg )		0,50	
C. Rad iznad ili u blizini plamišta <input type="checkbox"/> inertizirano <input type="checkbox"/> neinertizirano			
1. Spremnici prostor za skladištenje zapaljivih tekućina		0,50	
2. Poremećaj u procesu ili greška kod inertizacije		0,30	
3. Uvijek rad u granicama zapaljivosti		0,80	0,80
D. Opasnost od eksplozija prašine		0,25 do 2,00	
E. Tlak			
F. Rad na niskoj temperaturi		0,20 do 0,50	
G. Količina zapaljivog/nestabilnog materijala u procesu			
1. Tekućine, plinovi i reaktivni materijala u procesu			1,60
2. Tekućine ili plinovi na skladištu			
3. Krute gorive tvari u skladištu / prašina u procesu			
H. Korozija i erozija		0,10 do 0,75	
I. Propuštanje - spojevi i brtvljenje		0,10 do 1,50	0,30
J. Uporaba grijača ( s otvorenim plamenom)			
K. Izmjenjivači topline s vrućim uljem		0,15 do 1,15	
L. Rotirajuća oprema, pumpe, kompresori		0,50	
<b>FAKTOR POSEBNIH OPASNOSTI PROCESA (F<sub>2</sub>)</b>			<b>3,66</b>
<b>FAKTOR OPASNOSTI PROCESNE JEDINICE (F<sub>3</sub>=F<sub>1</sub> x F<sub>2</sub>)</b>			<b>6,40</b>
<b>INDEKS OPASNOSTI OD POŽARA I EKSPLOZIJE (F&amp;EI=F<sub>3</sub> x FM)</b>			<b>102,48</b>

Stupnjevi opasnosti prema ovoj metodi se dijele na:

Mali 1-60

Umjereni 61-96

Srednji 97-127

Veliki 128-158

Vrlo veliki preko 159

Prema tome niti jedan spremnik u ovom skladištu kao ni autopunilište ne prelazi srednji stupanj opasnosti. Uzimajući u obzir dobivene rezultate pri planiranju zaštite od požara i tehnoloških eksplozija treba imati na umu i zahtjeve koji su postavljeni za određene stupnjeve opasnosti. U ovom slučaju kao obvezna mjera za srednji stupanj opasnosti (ujedno i naj viši na ovoj lokaciji) potreban je standardni sabirni prostor za nadzemne spremnike. Preporučene mjere su: vatrootporna obloga čeličnih konstrukcija, upotreba vode za hlađenje spremnika, upotreba pjene za gašenje, bacači vode i pjene, detektori plinova, pjena za gašenje požara na spremniku, daljinsko upravljanje, ugradnja posebnih mjernih instrumenata i zaštitni zidovi.

## 4.1 PRETPOSTAVKA – POŽAR NA NADZEMNOM SPREMNIKU

Situacija:

Pretpostavimo da je izbio požar na jednom od nadzemnih spremnika

Zadatak:

Gašenje požara započeti aktivacijom stabilne instalacije za gašenje pjenom i stabilnom instalacijom za hlađenje plašta spremnika, također je potrebno aktivirati instalacije za hlađenje plašta susjednih spremnika.

Radnje:

Gašenje požara spremnika je intervencija koju obavezno vodi zapovjednik PVP INA Solin uz aktivno sudjelovanje svih profesionalnih i dobrovoljnih vatrogasaca i tehnološkog osoblja. [2]

Uzbuna – ako se požar dogodi u prvoj smjeni akcijom gašenja rukovodi zapovjednik PVP INA Solin, a u svim ostalim smjenama zapovjednik smjene do dolaska zapovjednika PVP, osoba koja u datom trenutku zapovijeda bez odgode poziva DVD Solin, DVD Vranjic i DVD Mladost Kaštel Sućurac.

Stabilni sustavi za gašenje i hlađenje vodom i pjenom se obavezno moraju aktivirati. U svrhu gašenja i hlađenja izvršiti spajanje svih dostupnih mobilnih bacača-monitora na odgovarajuće nadzemne hidrante te započeti gašenje i hlađenje spremnika koji gori, okolnog terena odnosno bazena za sakupljanje razlivenih tekućina (tankvane) te hladiti susjedne objekte i spremnike, po potrebi na hidrantsku mrežu spojiti vatrogasna vozila [3]

Unutar cijele instalacije prekinuti svaki ukrcaj i iskrcaj robe (što uključuje zaustavljanje manipulacije gorivima na autopretakalištu i udaljavanje vozila za prijevoz goriva s istih, zaustaviti iskrcaj robe na tankerskom privezu ukoliko se iskrcava roba za neki od spremnika ugrožene instalacije), isključiti pumpe i zatvoriti sve zasune za manipulaciju gorivima.

Jako je važno prekontrolirati jesu li zatvoreni zasuni za ispuštanje oborinskih voda iz prihvatnog bazena spremnika kako nebi došlo do širenja zapaljene tekućine, potrebno je locirati sva okna tehnološke kanalizacije i ukoliko je potrebno zabrtviti ih zbog pretpostavke da bi se tim putem požar mogao proširiti na druge lokacije ugrožene instalacije

Kada se požar ugasi potrebno je nastaviti s hlađenjem užarenih ili ugrijanih dijelova koji bi mogli dovesti do reaktivacije požara. Za svako postupanje nikako ne preuzimati inicijativu nego slušati odredbe i naređenja zapovjednika PVP INA Solin

Zapovjednik ukoliko procjeni da je potrebno može u postupke gašenja uključiti i vatrogasce i operativno osoblje sa instalacije Sveti Kajo, zajedno s kemijskim vozilom ako je to u interesu što bržeg saniranja požara u instalaciji Vranjičko Blato.

Za to vrijeme u instalaciji Sveti Kajo potrebno je prekinuti manipulaciju robom i zatvoriti zasune na svim spremnicima u toj instalaciji.

## **4.2 PRETPOSTAVKA – POŽAR U PRIHVATNOM BAZENU SPREMNIKA**

Situacija:

Pretpostavka da je došlo do zapaljenja goriva u tankvani kao posljedica požara na spremniku ili druge akcidentne situacije.

Zadatak:

Potrebno je gasiti požar razlivenog medija unutar tankvane-prihvatnog bazena.

Uzbuna - "Požar u tankvani spremnika", u radno vrijeme zapovjednik PVP INA Solin, a izvan radnog vremena zapovjednik smjene poziva DVD "Solun", DVD "Vranjic" i DVD "Mladost" Kaštel Sućurac.

Procesi manipulacije gorivima se prekidaju i sve autocisterne koje su se zatekle u krugu instalacije se evakuiraju



Potrebno je postaviti vatrogasne cijevi s mlaznicama za pjenu na nadzemne hidrante unutarnje hidrantske mreže s kojom se iz pumpaonice dostavlja emulzija pjenila i vode i to s početkom od najbližih kojima se može prići te pomoću njih s najpovoljnijeg pravca ubacivati pjenu u tankvanu, vodu iz druge hidrantske mreže kojom protječe samo voda koristiti za hlađenje okolnih građevina.

Kombiniranim djelovanjem kemijskog vozila i vatrogasnih aparata „S-50” nastojati izvršiti gašenje požara dok je još u inicijalnoj fazi. Uz izričito obraćanje pažnje na povrat plamena kod završetka djelovanja aparata.

Gašenje provoditi s maksimalnim kapacitetima vode ili pjene. Susjedne spremnike hladiti aktivacijom sustava za hlađenje plašta i krova spremnika. Naročito pažnju treba obratiti da zasun tankvane za otjecanje oborinskih voda bude zatvoren u svrhu istjecanja gorivog i zapaljenog sadržaja u tehnološku kanalizaciju. [3]

Ukoliko dođe do požara nadzemnih spremnika goriva i prihvatnih bazena spremnika odnosno tankvane, važno je da su usvojene sljedeće činjenice:

- Hidrantska mreže s punim radnim kapacitetom kao i stabilne instalacije za gašenje i hlađenje moraju biti aktivirane
- Zasuni na prihvatnim bazenima odnosno tankvanama obavezno se zatvaraju
- Prijenosni bacači vode i pjene kao i ručne mlaznice za pjenu pokazali su se kao adekvatno rješenje za borbu s požarom razlivenih tekućina unutar tankvane. U cilju postizanja maksimalne iskoristivosti i fleksibilnosti prijenosni sustavi bacača i mlaznica za pjenu su se pokazali bolji od stabilnih monitora i fiksnih sustava za gašenje. U svakom postupanju gašenja radi se zonski tako da se prvo pogasi i osigura jedna zona te se tek onda prelazi na iduću zonu unutar tankvane i sve tako dok se ne pogasi cijela površina prihvatnog bazena razlivenih tekućina.
- Kada se gasi i hladi gorući spremnik treba obratiti iznimnu pozornost da se ne ubacuje previše vode kako nebi došlo do prelijevanja zapaljene tekućine a samim tim i izlivanja već nanese pjene po površini iste.
- Gašenje ni u kojem slučaju ne započimati ako nije osigurana dovoljna količina pjene jer bi se u suprotnom samo „bacilo” sredstvo za gašenje koje nam je

neophodno. Također minimalna brzina nanošenja pjene za zaštitu površina zapaljive tekućine je 6,5 l/min/m<sup>2</sup>.

- Važno je da se pri gašenju koristi raspršni mlaz s velikom količinom vode jer ako koristimo puni mlaz on može pospješiti i ubrzati havariju na postrojenju i uređajima zbog loše raspoređenog učinka hlađenja na zidovima.
- Tokom hlađenja pravilno i djelotvorno pratiti intervenciju i jeli stabilni sustavi funkcioniraju na način na koji trebaju, kontrolirati pjenilo i ne trošiti ga uzaludno.
- Iako prijenos topline radijacijom ne stvara ozbiljna oštećenja stijenki spremnika, trebamo uzeti u obzir i neke faktore koji nameću potrebu za hlađenjem susjednih spremnika; ti faktori su sljedeći: toplina koja se prenese preko stijenki može, time što podiže temperaturu zapaljive tekućine iznad temperature okoline, uzrokovati pojavu da tekućina uđe u granicu zapaljivosti; također toplina koja je dovedena stijenkom spremnika može uzrokovati povišenje tlaka para unutar spremnika i izbacivanje istih koje mogu dovesti do eksplozije ili zapaljenja kao i do pucanja stijenke odnosno plašta spremnika; uobičajena greška pri gašenju spremnika je korištenje prekomjerne količine vode za hlađenje što za rezultat ima smanjenje tlaka i dobavne količine vode kao i preopterećenje odvodnje utrošene vode odvodnim sustavima.
- Ukoliko hladimo metalne površine kao što je i plašt spremnika hlađenje obavljamo sve dok voda kojom hladimo ne prestane isparavati sa metalne površine.
- Zbog hlađenja okolnog terena i metalnih dijelova koji su se užarili, nakon gašenja plamena, polijevanje se nastavlja idućih 10 do 15 minuta. [2]

### 4.3 PRETPOSTAVKA – POŽAR NA AUTOPRETAKALIŠTU

Situacija:

Pretpostavka da je požar nastao na instalacijama autopretakališta, odnosno na autocisterni koja je u postupku punjenja.

Zadatak:

Zadatak je da se požar odmah ugasi i spriječi njegovo daljnje širenje. Ovdje posebno treba paziti na mogućnost širenja požara tehnološkom kanalizacijom

Radnje:

Potrebno je odmah dojaviti PVP INA Solin o događaju i poduzeti sve kako bi se požar lokalizirao u inicijalnoj fazi vatrogasnim aparatima S-9 i S-50 koji se nalaze na autopretakalištu.

Do dolaska vatrogasne postrojbe potrebno je zaustaviti sve procese koji su u toku (isključiti pumpe, napajanje električnom energijom), također se mora i prekinuti rad sustava za povrat para (Vapour Recovery Unit) i sustava za automatsko doziranje aditiva u cisterne, postoji i mogućnost daljinskog upravljanja crpkama iz upravljačke sobe operatera ali bi svakako bilo bolje da se to obavi ručno ukoliko je moguće jer zbog mogućih oštećenja uslijed požara ili eksplozije daljinsko upravljanje može biti onemogućeno.

Gašenje požara mora se pristupiti:

- a) Ako je u pitanju manji požar, ručnim aparatima sa suhim prahom
- b) Ako je požar veći gašenju se pristupa s 2 mlaza odnosno obuhvaća se cijela površina požara naj manje s dva „S-50” aparata
- c) Vatrogasnim vozilom PVP INA Solin
- d) Aktiviranjem cjevovoda za pjenu i gasiti požar nabacivanjem pjene mobilnom opremom
- e) Sustav za automatsko dodavanje aditiva kao i sustav za povrat para tekućina hladiti vodom iz hidrantske mreže isto tako vrijedi i za okolne građevine ukoliko postoji opasnost od širenja požara na njih

- f) Tehnološko osoblje i zaštitari ukoliko je to moguće trebaju do dolaska PVP Ina Solin pristupiti zatvaranju zasuna na spremnicima i evakuiranju vozila koji nisu zahvaćeni požarom

Sve daljnje akcije vodi zapovjednik PVP INA Solin

#### **4.4 PRETPOSTAVKA – POŽAR U SKLADIŠNOM OBJEKTU**

Situacija:

Došlo je do izbijanja požara u skladišnom objektu.

Zadatak:

Prvenstveno je potrebno evakuirati i spasiti osobe, zatim ugasiti požar i spasiti što veći dio materijalnih dobara koji se nalaze u zgradi.

Radnje:

Unutar zgrade su raspoređeni aparati „S-9” a s obzirom da je unutar zgrade u svakom trenutku prisutan netko od zaposlenih, pomoću tih aparata treba odmah započeti postupak gašenja.

Električno napajanje objekta je potrebno isključiti.

Ukoliko dođe do širenja požara unutar zgrade potrebno je da vatrogasna postrojba korištenjem hidranata i pripadajuće opreme koji su raspoređeni unutar i oko objekta pristupi gašenju.

Obavezno se poziva vatrogasno vozilo unutarnje PVP ako je požar i ugašen da pregledaju i provjere sve prostorije termo kamerama.

Obavijestiti Županijski centar 112 i po potrebi pozvati naj bliže DVD-ove.

Od trenutka dolaska PVP INA Solin postupati prema zapovijedima i zadacima zapovjednika postrojbe.

## **4.5 PRETPOSTAVKA – POŽAR NA POSTROJENJU ZA AUTOMATSKO ADITIVIRANJE GORIVA**

Situacija:

Pretpostavljamo da se nastanak požara dogodio na sustavu za dodavanje aditiva u gorivo za vrijeme manipulacije na autopretakalištu.

Zadatak:

Zadatak je da se gasi požar dok je u početnoj fazi i spriječi njegovo širenje na susjedne objekte.

Radnje:

Bez odgode poduzeti sve potrebne radnje kako bi se požar zaustavio u inicijalnoj fazi te alarmirati unutarnju vatrogasnu postrojbu.

Cjelokupnu površinu požara istovremeno gasiti sa minimalno 2 mlaza „S-50” vatrogasnih aparata.

U zgradi vatrogasne pumpaonice aktivirati obje pumpe i za vodu i za pjenu.

Gasiti požar s vatrogasnim vozilom spojenim na najbliži hidrant sustava za pjenu.

Ukoliko požar ne dozvoljava evakuaciju cisterne zatečene na autopretakalištu potrebno je zatvoriti ventile za manipulaciju gorivima i tako prekinuti dotok, istu je potrebno hladiti dovoljnom količinom vode kao i okolne zgrade ako je potrebno.

Poduzeti sve potrebne radnje kako nebi došlo do širenja požara kroz odvodne kanale kao i prodiranjem kroz tehnološku kanalizaciju, što znači zabrtviti sve takve otvore u blizini.

Po dolasku PVP INA Solin postupati prema izdanim zapovijedima zapovjednika.

Ukoliko su zasuni za zatvaranje dotoka goriva i zasuni za ispuštanje oborinskih voda iz tankvane dovoljno udaljeni od požara, njihovom zatvaranju pristupa tehnološko osoblje kako bi vatrogasci mogli što prije započeti gašenje.

Zaštitarsko osoblje i čuvari regulacijom prometa mora omogućiti pristup vatrogasnim vozilima do mjesta događaja i otvoriti ulaze na lokaciju.

## **4.6 PRETPOSTAVKA – POŽAR NA PUMPAONI GORIVA AUTOPRETAKALIŠTA**

Situacija:

Pretpostavka je da je požar nastao na lokaciji pumpaonice.

Zadatak:

Zadatak je da se požar što prije ugasi i spriječi njegovo širenje.

Radnje:

Nakon alarma ili primjećivanja požara odmah zaustaviti svako pretakanje goriva isključivanjem pumpi pomoću glavne sklopke ili daljinski iz upravljačke sobe operatera.

Pozvati PVP INA Solin

Vatrogasnim aparatima „S-50” korištenjem više mlazova istovremeno ubacivati prah u pumpaonicu po cijelom volumenu objekta.

U slučaju oštećenja cijevi, ventila, pumpe i sl. što ima za rezultat istjecanje goriva obavezno treba zatvoriti dotok.

U prostorijama gdje su smještene vatrogasne pumpe za tlačenje pjene iste je potrebno pokrenuti i iz pristupačnih hidranata pjene pomoću vatrogasnih cijevi i mlaznica za pjenu ispuniti cijelu površinu pumpaonice goriva s pjenom, također je potrebno pristupiti gašenju vatrogasnim vozilom.

Obustaviti eventualno pretakanje autocisterni ukoliko pumpa još nije stala te evakuirati iste, naročitu pažnju posvetiti šahtovima i oknima tehnološke kanalizacije.

Po dolasku PVP INA Solin postupati prema zapovijedima i uputama zapovjednika.

## 4.7 PRETPOSTAVKA – POŽAR U TRAFOSTANICI ILI AGREGATSKOJ STANICI

Situacija:

Pretpostavka je da je došlo do zapaljenja trafostanice ili agregatske stanice

Zadatak:

Zadatak je požar ugasiti i spriječiti širenje, obzirom da je u pitanju velika električna instalacije i uređajima koji su pod naponom u akciju je potrebno uključiti električara.

Radnje:

Odmah alarmirati unutarnju vatrogasnu postrojbu.

Građevina u kojoj se nalazi trafostanica je ujedno i građevina u kojoj se nalazi dizel električni agregat ali je podijeljena u 2 požarna sektora te vatrogasci trebaju požar što prije ugasiti kako nebi iz jednog sektora prešao u drugi.

Ključevi za ulazna vrata građevine se nalaze na porti upravne zgrade. Ukoliko vrata po dolasku vatrogasaca nisu otključana ista će provaliti.

Nakon dojave ukoliko je požar manji i nije na električnim instalacijama, pristupiti gašenju s „CO2” i „S-9” aparatima.

Napomene:

Voda ili pjena se ne smije koristiti ni u slučaju kada je struja isključena.

Ukoliko je došlo do većeg požara potrebno je građevine koje su u blizini hladiti vodom iz hidrantske mreže.

gašenje požara električnih postrojenja, kao i gašenje u njihovoj neposrednoj blizini, povezano je s opasnošću od strujnog udara, stoga zahvat požara mora uvažavati određene udaljenosti pri gašenju, zavisno o sredstvu i nazivnim vrijednostima električnog postrojenja; potencijalna opasnost ovisi o jačini električne struje, mogućnosti protoka kroz ljudsko tijelo, kao i vremenu protoka;

jakost struje od 1,5 mA izaziva osjećaj neugodnog peckanja, a pri 0,6 mA se javljaju grčevi u rukama; jakost struje veća od 50 mA je **opasna po život**.

sigurni razmaci utvrđeni Smjernicom VDE 0132/2.79., objavljenom od strane njemačke elektrotehničke komisije mogu poslužiti za otklanjanje dilema oko korištenja vode pri gašenju električnih postrojenja,

kod obavljanja radnji izviđanja i spašavanja u krugu niskonaponskih postrojenja /do 1000 V/, [1] **najmanja dopuštena udaljenost od dijelova pod naponom iznosi 1 m, a za ostala postrojenja kao u tablici: [2]**

Nazivni napon (kV )	Približavanje (m)
110	3,00
110-220	4,00
220-380	5,00

pjena se načelno smije upotrijebiti samo kod postrojenja bez napona, a za postrojenja pod naponom se najčešće koristi prah; prilikom upotrebe vode potrebno je poštivati sljedeće udaljenosti:

	Do 1000 V	Iznad 1 kV
Voda puni mlaz d=12 mm 5 bar <b>"C" mlaz!</b>	5 m	10 m - pri nepoznatim uvjetima 8 m - 380 kV 7 m - 220 kV 6 m - 110 kV 5 m - 30 kV
Voda raspršeni mlaz, d=12 mm 5 bar <b>"C" mlaz!</b>	1 m	5 m
PJENA	NE	NE
PRAH ABC	1 m	Samo u postrojenjima bez napona
CO <sub>2</sub>	1 m	5 m

## 4.8 PRETPOSTAVKA – POŽAR U VATROGASNOM DOMU

Situacija:

Pretpostavljamo da je došlo do požara unutar vatrogasnog doma.

Zadatak:



Zadatak je da se požar u što kraćem roku lokalizira i ugasi kako nebi došlo do širenja na susjedni požarni sektor.

Radnje:

Odmah po uočavanju požara potrebno je pristupiti gašenju ručnim aparatom na suhi prah.

Ukoliko požar nije ugašen u početnoj fazi potrebno je započeti gašenje s kemijskim vozilom PVP INA Solin.

## **4.9 USTROJ GAŠENJA POŽARA UGRAĐENIM STABILNIM SUSTAVIMA**

### **4.9.1 GAŠENJE POŽARA SPREMNIKA R-12**

Ukoliko dođe do požara na spremniku R-12 stabilni sustavi za gašenje koji su instalirani na njemu pomažu u gašenju a stabilni sustavi na spremniku R-13 se koriste za hlađenje jer je taj spremnik u blizini. Gašenju se pristupa na sljedeće načine:

Profesionalni vatrogasac koji je u tom trenutku dežurni pali diesel pumpu koja pokreće vodu u stabilnom sustavu za gašenje pjennom te odmah iza toga uključuje i drugu diesel pumpu koja tlači vodu kroz hidrantsku mrežu.

Zasun prihvatnog bazena (tankvane) mora biti zatvoren tako da se provjerava status zasuna pokraj rezervoara koji gori.

Vatrogasac obavlja radnje potrebne za otvaranje i aktivaciju stabilnog sustava za gašenje na spremniku R-12.

Isto tako vatrogasac obavlja sve radnje potrebne za pokretanje stabilnog sustava za hlađenje spremnika R-13.

Kemijsko vatrogasno vozilo odmah pristupa gašenju sa svojim količinama vode i pjenila do uspostave zaštite stabilnim sustavima.

Operativno osoblje i zaposlenici instalacije Vranjičko Blato pripremaju mobilni bacač pjene (dovoze ga s autopretakališta) te ha spremaju za priključivanje na samu hidrantsku mrežu. Započinju punjenje pjennom sabirnog prostora spremnika R-12.

Vatrogasci nakon otvaranja svih zasuna stabilnih sustava za gašenje i hlađenje tog i susjednog spremnika postavljaju tlačni vod i mlaznicu za pjenu što priključuju na stabilnu instalaciju za pjenu i započinaju nabacivati pjenu u sabirni prostor (tankvanu) spremnika R-12.

Drugi zaposlenici na lokaciji pomažu s nadopunom dodatnih količina pjenila u tlačni dozator instalacije pomoću pumpe za pjenilo iz vatrogasnog spremišta i hidrantskih ormarića.

Ako količina nabačene pjene nije dostatna i razgrađuje se brže nego što se puni, potrebno je koristiti i drugi bacač pjene kojeg za rad priprema vatrogasac.

kada na mjesto požara stignu vanjske vatrogasne snage DVD "Vranjic", DVD "Solin" i DVD "Mladost", oni se podređuju zapovjedniku PVP INA Solin koji daje zapovijedi kojim uređajima i sredstvima gasiti požar, koja vozila upotrijebiti, upute o razmještaju vozila, upute za nadopunu vode za hlađenje, upute o vrsti i karakteristikama medija koji gori. [4]

#### 4.9.2 GAŠENJE POŽARA SPREMNIKA R-13

Ukoliko dođe do požara na spremniku R-13 stabilni sustavi za gašenje koji su instalirani na njemu pomažu u gašenju a stabilni sustavi na spremnicima R-12 i R-14 se koriste za hlađenje jer su ti spremnici u blizini. Gašenju se pristupa na sljedeće načine:

Profesionalni vatrogasac koji je u tom trenutku dežurni pali diesel pumpu koja pokreće vodu u stabilnom sustavu za gašenje pjenom te odmah iza toga uključuje i drugu diesel pumpu koja tlači vodu kroz hidrantsku mrežu.

Zasun prihvatnog bazena (tankvane) mora biti zatvoren tako da se provjerava status zasuna pokraj spremnika koji gori.

Vatrogasac obavlja radnje potrebne za otvaranje i aktivaciju stabilnih sustava za gašenje na spremniku R-13.

Isto tako vatrogasac obavlja sve radnje potrebne za pokretanje stabilnih sustava za hlađenje ugroženih spremnika R-12 i R14.

Kemijsko vatrogasno vozilo odmah pristupa gašenju sa svojim količinama vode i pjenila do uspostave zaštite stabilnim sustavima.

Operativno osoblje i zaposlenici instalacije Vranjičko Blato pripremaju mobilni bacač pjene (dovoze ga s autopretakališta) te ha spremaju za priključivanje na samu hidrantsku mrežu. Započinju punjenje pjenom sabirnog prostora spremnika R-13.

Vatrogasci nakon otvaranja svih zasuna stabilnih sustava za gašenje i hlađenje tog i susjednog spremnika postavljaju tlačni vod i mlaznicu za pjenu što priključuju na stabilnu instalaciju za pjenu i započinjaju nabacivati pjenu u sabirni prostor (tankvanu) spremnika R-13.

Drugi zaposlenici na lokaciji pomažu s nadopunom dodatnih količina pjenila u tlačni dozator instalacije pomoću pumpe za pjenilo iz vatrogasnog spremišta i hidrantskih ormarića.

Ako količina nabačene pjene nije dostatna i razgrađuje se brže nego što se puni, potrebno je koristiti i drugi bacač pjene kojeg za rad priprema vatrogasac.

kada na mjesto požara stignu vanjske vatrogasne snage DVD "Vranjic", DVD "Solin" i DVD "Mladost", oni se podređuju zapovjedniku PVP INA Solin koji daje zapovijedi kojim uređajima i sredstvima gasiti požar, koja vozila upotrijebiti, upute o razmještanju vozila, upute za nadopunu vode za hlađenje, upute o vrsti i karakteristikama medija koji gori.[4]

## GAŠENJE POŽARA SPREMNIKA R-14

Ukoliko dođe do požara na spremniku R-14 stabilni sustavi za gašenje koji su instalirani na njemu pomažu u gašenju a stabilni sustavi na spremnicima R-13 i R-15 se koriste za hlađenje jer su ti spremnici u blizini. Gašenju se pristupa na sljedeće načine:

Profesionalni vatrogasac koji je u tom trenutku dežurni pali diesel pumpu koja pokreće vodu u stabilnom sustavu za gašenje pjenom te odmah iza toga uključuje i drugu diesel pumpu koja tlači vodu kroz hidrantsku mrežu.

Zasun prihvatnog bazena (tankvane) mora biti zatvoren tako da se provjerava status zasuna pokraj spremnika koji gori.

Vatrogasac obavlja radnje potrebne za otvaranje i aktivaciju stabilnih sustava za gašenje na spremniku R-14.

Isto tako vatrogasac obavlja sve radnje potrebne za pokretanje stabilnih sustava za hlađenje ugroženih spremnika R-13 i R-15.

Kemijsko vatrogasno vozilo odmah pristupa gašenju sa svojim količinama vode i pjenila do uspostave zaštite stabilnim sustavima.

Operativno osoblje i zaposlenici instalacije Vranjičko Blato pripremaju mobilni bacač pjene (dovoze ga s autopretakališta) te ha spremaju za priključivanje na samu hidrantsku mrežu. Započinju punjenje pjenom sabirnog prostora spremnika R-14.

Vatrogasci nakon otvaranja svih zasuna stabilnih sustava za gašenje i hlađenje tog i susjednog spremnika postavljaju tlačni vod i mlaznicu za pjenu što priključuju na stabilnu instalaciju za pjenu i započinjaju nabacivati pjenu u sabirni prostor (tankvanu) spremnika R-14.

Drugi zaposlenici na lokaciji pomažu s nadopunom dodatnih količina pjenila u tlačni dozator instalacije pomoću pumpe za pjenilo iz vatrogasnog spremišta i hidrantskih ormarića.

Ako količina nabačene pjene nije dostatna i razgrađuje se brže nego što se puni, potrebno je koristiti i drugi bacač pjene kojeg za rad priprema vatrogasac.

kada na mjesto požara stignu vanjske vatrogasne snage DVD "Vranjic", DVD "Solin" i DVD "Mladost", oni se podređuju zapovjedniku PVP INA Solin koji daje zapovijedi kojim uređajima i sredstvima gasiti požar, koja vozila upotrijebiti, upute o razmještanju vozila, upute za nadopunu vode za hlađenje, upute o vrsti i karakteristikama medija koji gori.[4]

#### 4.9.4 GAŠENJE POŽARA SPREMNIKA R-15

Ukoliko dođe do požara na spremniku R-15 stabilni sustavi za gašenje koji su instalirani na njemu pomažu u gašenju a stabilni sustavi na spremnicima R-14 i R-16 se koriste za hlađenje jer su ti spremnici u blizini. Gašenju se pristupa na sljedeće načine:

Profesionalni vatrogasac koji je u tom trenutku dežurni pali diesel pumpu koja pokreće vodu u stabilnom sustavu za gašenje pjenom te odmah iza toga uključuje i drugu diesel pumpu koja tlači vodu kroz hidrantsku mrežu.

Zasun prihvatnog bazena (tankvane) mora biti zatvoren tako da se provjerava status zasuna pokraj spremnika koji gori.

Vatrogasac obavlja radnje potrebne za otvaranje i aktivaciju stabilnih sustava za gašenje na spremniku R-15.

Isto tako vatrogasac obavlja sve radnje potrebne za pokretanje stabilnih sustava za hlađenje ugroženih spremnika R-14 i R-16.

Kemijsko vatrogasno vozilo odmah pristupa gašenju sa svojim količinama vode i pjenila do uspostave zaštite stabilnim sustavima.

Operativno osoblje i zaposlenici instalacije Vranjičko Blato pripremaju mobilni bacač pjene (dovoze ga s autopretakališta) te ha spremaju za priključivanje na samu hidrantsku mrežu. Započinju punjenje pjenom sabirnog prostora spremnika R-15.

Vatrogasci nakon otvaranja svih zasuna stabilnih sustava za gašenje i hlađenje tog i susjednog spremnika postavljaju tlačni vod i mlaznicu za pjenu što priključuju na stabilnu instalaciju za pjenu i započinju nabacivati pjenu u sabirni prostor (tankvanu) spremnika R-15.

Drugi zaposlenici na lokaciji pomažu s nadopunom dodatnih količina pjenila u tlačni dozator instalacije pomoću pumpe za pjenilo iz vatrogasnog spremišta i hidrantskih ormarića.

Ako količina nabačene pjene nije dostatna i razgrađuje se brže nego što se puni, potrebno je koristiti i drugi bacač pjene kojeg za rad priprema vatrogasac.

kada na mjesto požara stignu vanjske vatrogasne snage DVD "Vranjic", DVD "Solin" i DVD "Mladost", oni se podređuju zapovjedniku PVP INA Solin koji daje zapovijedi kojim uređajima i sredstvima gasiti požar, koja vozila upotrijebiti, upute o razmještanju vozila, upute za nadopunu vode za hlađenje, upute o vrsti i karakteristikama medija koji gori.[4]

#### 4.9.5 GAŠENJE POŽARA SPREMNIKA R-16

Ukoliko dođe do požara na spremniku R-16 stabilni sustavi za gašenje koji su instalirani na njemu pomažu u gašenju a stabilni sustavi na spremniku R-15 se koriste za hlađenje jer je taj spremnik u blizini. Gašenju se pristupa na sljedeće načine:

Profesionalni vatrogasac koji je u tom trenutku dežurni pali diesel pumpu koja pokreće vodu u stabilnom sustavu za gašenje pjenom te odmah iza toga uključuje i drugu diesel pumpu koja tlači vodu kroz hidrantsku mrežu.

Zasun prihvatnog bazena (tankvane) mora biti zatvoren tako da se provjerava status zasuna pokraj rezervoara koji gori.

Vatrogasac obavlja radnje potrebne za otvaranje i aktivaciju stabilnog sustava za gašenje na spremniku R-16.

Isto tako vatrogasac obavlja sve radnje potrebne za pokretanje stabilnog sustava za hlađenje spremnika R-15.

Kemijsko vatrogasno vozilo odmah pristupa gašenju sa svojim količinama vode i pjenila do uspostave zaštite stabilnim sustavima.

Operativno osoblje i zaposlenici instalacije Vranjičko Blato pripremaju mobilni bacač pjene (dovoze ga s autopretakališta) te ha spremaju za priključivanje na samu hidrantsku mrežu. Započinju punjenje pjenom sabirnog prostora spremnika R-16.

Vatrogasci nakon otvaranja svih zasuna stabilnih sustava za gašenje i hlađenje tog i susjednog spremnika postavljaju tlačni vod i mlaznicu za pjenu što priključuju na

stabilnu instalaciju za pjenu i započinaju nabacivati pjenu u sabirni prostor (tankvanu) spremnika R-16.

Drugi zaposlenici na lokaciji pomažu s nadopunom dodatnih količina pjenila u tlačni dozator instalacije pomoću pumpe za pjenilo iz vatrogasnog spremišta i hidrantskih ormarića.

Ako količina nabačene pjene nije dostatna i razgrađuje se brže nego što se puni, potrebno je koristiti i drugi bacač pjene kojeg za rad priprema vatrogasac.

kada na mjesto požara stignu vanjske vatrogasne snage DVD "Vranjic", DVD "Solin" i DVD "Mladost", oni se podređuju zapovjedniku PVP INA Solin koji daje zapovijedi kojim uređajima i sredstvima gasiti požar, koja vozila upotrijebiti, upute o razmještanju vozila, upute za nadopunu vode za hlađenje, upute o vrsti i karakteristikama medija koji gori.

Zbog suženosti vatrogasnog puta oko spremnika R-16 zapovjednik je dužan svim vanjskim vatrogasnim snagama dati jasne upute o smještanju svojih vozila za gašenje kako nebi došlo do smetanja u radu, prolazu drugih vatrogasnih vozila i eventualnoj evakuaciji vatrogasnih snaga[4]

#### 4.9.6 GAŠENJE POŽARA AUTOPRETAKALIŠTA

Na autopretakalištu istovremeno mogu biti 2 cisterne i istovremeno puniti robu ukoliko dođe do požara na jednoj od cisterni pristupa se gašenju istoga na cisterni koja gori i hlađenju druge cisterne koju se nastoji što prije izvući van zone opasnosti. Samo gašenje požara se provodi na sljedeće načine:

Dežurni vatrogasac pokreće diesel pumpu koja tlači vodu za stabilni sustav za gašenje požara raspršenom vodom kao i za hidrantsku mrežu te odmah iza toga pokreće diesel pumpu za opskrbu vodom sustava s pjenom.

Ventili za aktivaciju stabilnog sustava za gašenje raspršenom vodom se nalaze na otoku 1 i otoku 2 (vidjeti grafički dio), te ventile otvara vatrogasac a drugi vatrogasac otvara ventile za protok vode i emulzije vode i pjenila odnosno pjene. „Spray“ instalacija se ne smije uključiti na otoku na kojem se gasi autocisterna nego na

susjednom otoku autopretakališta u svrhu hlađenja zatečenog vozila koje nije zahvatio požar.

Mobilni bacači pjene na pozicijama „sjever“ i „jug“ već su spojeni na priključke samih stabilnih sustava za gašenje požara pjenom te je za rad potrebno da vatrogasac samo otvori pripadajuće zasune i započne gašenje.

Kemijsko vatrogasno vozilo koje se nalazi u instalaciji odmah pristupa gašenju sa svim svojim količinama vode i pjenila do uspostave zaštite stabilnim sustavima.

Vatrogasci nakon što su pokrenuli gašenje s dva bacača, iz ormara uzimaju vatrogasne cijevi, mlaznicu za pjenu te se priključuju na naj bliži hidrantski nastavak stabilne instalacije za pjenu te započinaju nabacivanje pjene cisternu koja gori kao i na susjednu radi boljeg učinka hlađenja i izolacije.

Ostali zaposlenici s te lokacije pomažu tako što nadopunjuju pjenilo u tlačni dozator pjenila ukoliko je potrebno.

kada na mjesto požara stignu vanjske vatrogasne snage DVD "Vranjic", DVD "Solin" i DVD "Mladost", oni se podređuju zapovjedniku PVP INA Solin koji daje zapovijedi kojim uređajima i sredstvima gasiti požar, koja vozila upotrijebiti, upute o razmještaju vozila, upute za nadopunu vode za hlađenje, upute o vrsti i karakteristikama medija koji gori.

Sva dobrovoljna vatrogasna društva, koja su ugovorom vezana za Terminal Solin (obje instalacije), izlaze na teren odnosno intervenciju u svakom slučaju, mobilna tehnika se u akciji gašenja raspoređuje prema odluci zapovjednika PVP INA Solin.

Pri rasporedu vozila zapovjednik uzima u obzir karakteristike pumpi na vozilima zbog planiranja uspostave dobave vode. Na ovoj lokaciji je prednost što uz sami perimetar instalacije protječe rijeka Jadro te je ona naj bolji izvor dobave vode a naj bliži pravac za dobavu je pored vatrogasne pumpanice.

Svi zaposlenici instalacije Vranjičko Blato dužni su se staviti na raspolaganje zapovjedniku PVP INA Solin koji će im odrediti zadatke po potrebi a sve kako bi intervencija bila uspješna a šteta što manja.



Zapovjednik PVP INA Solin dužan je uvježbavati postupke članova vatrogasne postrojbe, kako samih pripadnika PVP tako i vanjskih suradnika.

Sve eventualne požare na ostalim građevinama i zelenim površinama gasit će PVP INA Solin pomoću opreme koja se nalazi u hidrantskim ormarićima i samostalnim ormarima vatrogasne opreme.[4]

## **5 SLUČAJEVI I NAČIN ZA POZIVANJE DISTRIBUTERA ELEKTRIČNE ENERGIJE**

Ukoliko nastane požar na objektu trafostanice ili prostorije sa s agregatima instalacije Vranjičko Blato potrebno je pozvati distributera električne energije koji će isključiti visokonaponski vod koji služi napajanju ove trafostanice.

U svim ostalim slučajevima požara nije potrebno zvati distributera jer su svi energetske kojima se napaja instalacije unutar trafostanice.

## **6 GRAĐEVINE I OBJEKTI U KOJIMA SE MOŽE OČEKIVATI EKSPLOZIJA**

Prilikom nastanka ili gorenja požara eksplozije se mogu očekivati na površinama zapaljivih tekućina zbog nastanka eksplozivne smjese para zapaljivih tekućina i kisika iz zraka. [1]

Mjesta u instalaciji koja imaju veliki rizik od takvog događaja su: autopretakalište, pumpe koje pune autocisterne, pumpe koje pune skladišne spremnike goriva i sami spremnici goriva (R-12 do R-16).

## **7 SUSTAV RADIO VEZE I TELEFONSKOG POZIVANJA SVIH SLUŽBI KOJE SUDJELUJU U GAŠENJU I SANACIJI**

PVP INA Solin na raspolaganju ima prijenosne (ručne) radio stanice i mobilne (fiksirane u vozilima), i jednih i drugih ima u dovoljnom broju te se komunikacija između vatrogasaca u obje instalacije provodi putem njih na vatrogasnim frekvencijama.

Pozivi za vatrogasnu intervenciju s lokacije Vranjičko Blato sudionicima osim radio vezom obavljaju se i telefonskim putem prema žurnim službama na sljedeće brojeve:

- 1) Javna vatrogasna postrojba Grada Splita .....193
- 2) Policija .....192
- 3) Hitna pomoć .....194
- 4) Civilna zaštita .....112

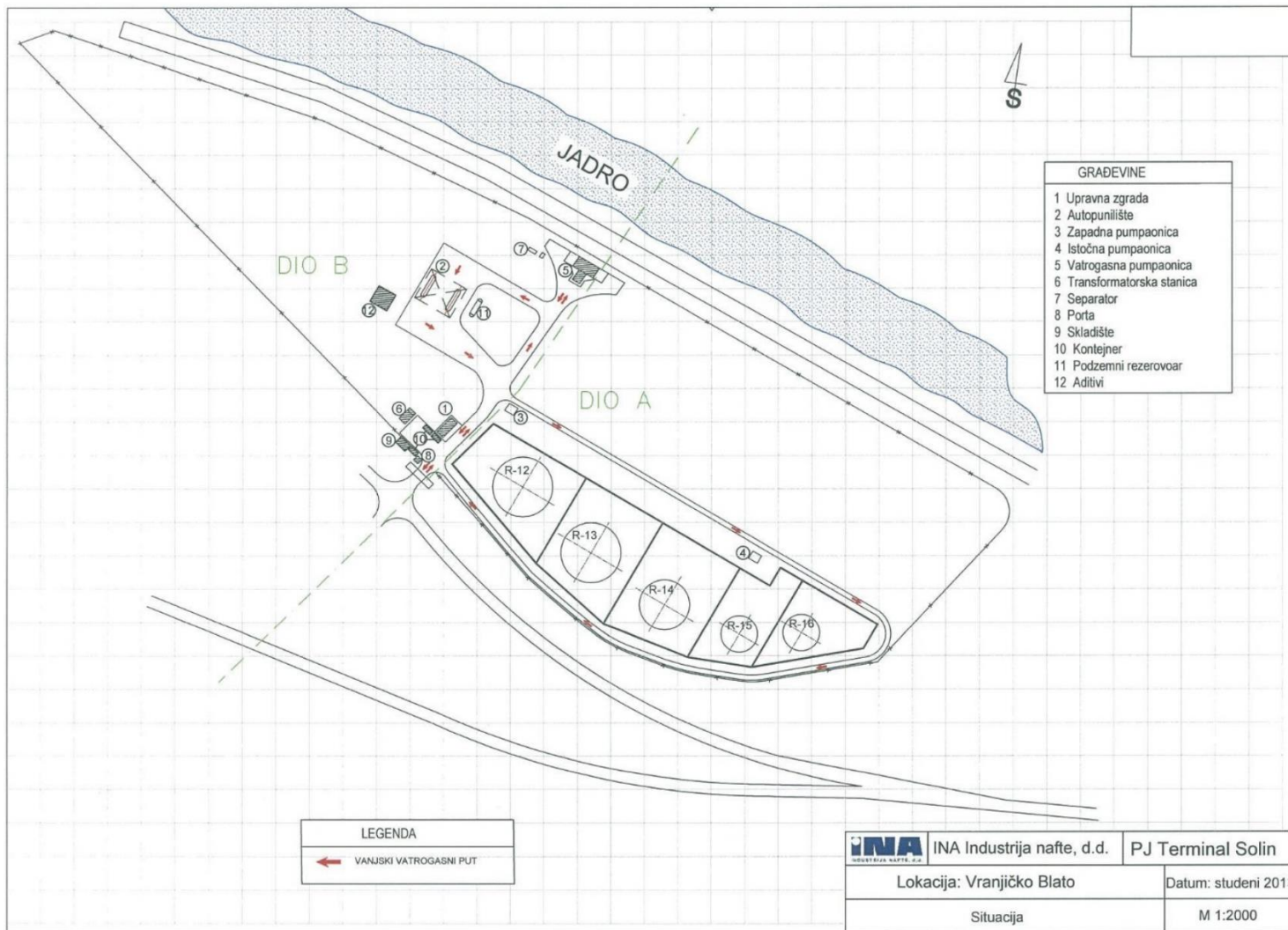
## **ZAKLJUČAK:**

Gledajući samo zaštitu od požara INA lokacija „Vranjičko Blato“ ima organiziranu jako dobru zaštitu od požara i tehnoloških eksplozija, naravno da u svakom trenutku postoji mogućnost da dođe do neželjenog događaja ali rukovodeći ljudi unutar PVP INA Solin ulažu iznimne napore kako bi uvježbali svoju postrojbu i zaposlenike terminala za gašenje i sanaciju. Također je vidljiva i jako dobra suradnja sa drugim vatrogasnim organizacijama ali i svim ostalim žurnim službama kao i sa MORH-om, lučkom kapetanijom, HGSS-om i crvenim križem. Često se rade vježbe sa svim nabrojanim sudionicima, pa tako uz scenarije gašenja spremnika ili autocisterni, uvježbavaju se i scenariji sa ronionicima koji sprječavaju otjecanje razlivenih tekućina u rijeku a samim tim dalje u more, helikopterska spašavanja unesrećenih sa spremnika, iz mora i iz rijeke. Zbrinjavanje okolnog stanovništva od strane crvenog križa. Kada bih nabrajao sve scenarije vježbi koje su se radili u proteklih nekoliko godina mogao bih nabrajati u nedogled. I zbog toga je samo važno naglasiti da se zaštita od požara na cijelom ovom terminalu shvaća ozbiljno a da bi se poštovali neki zakonski okviri.

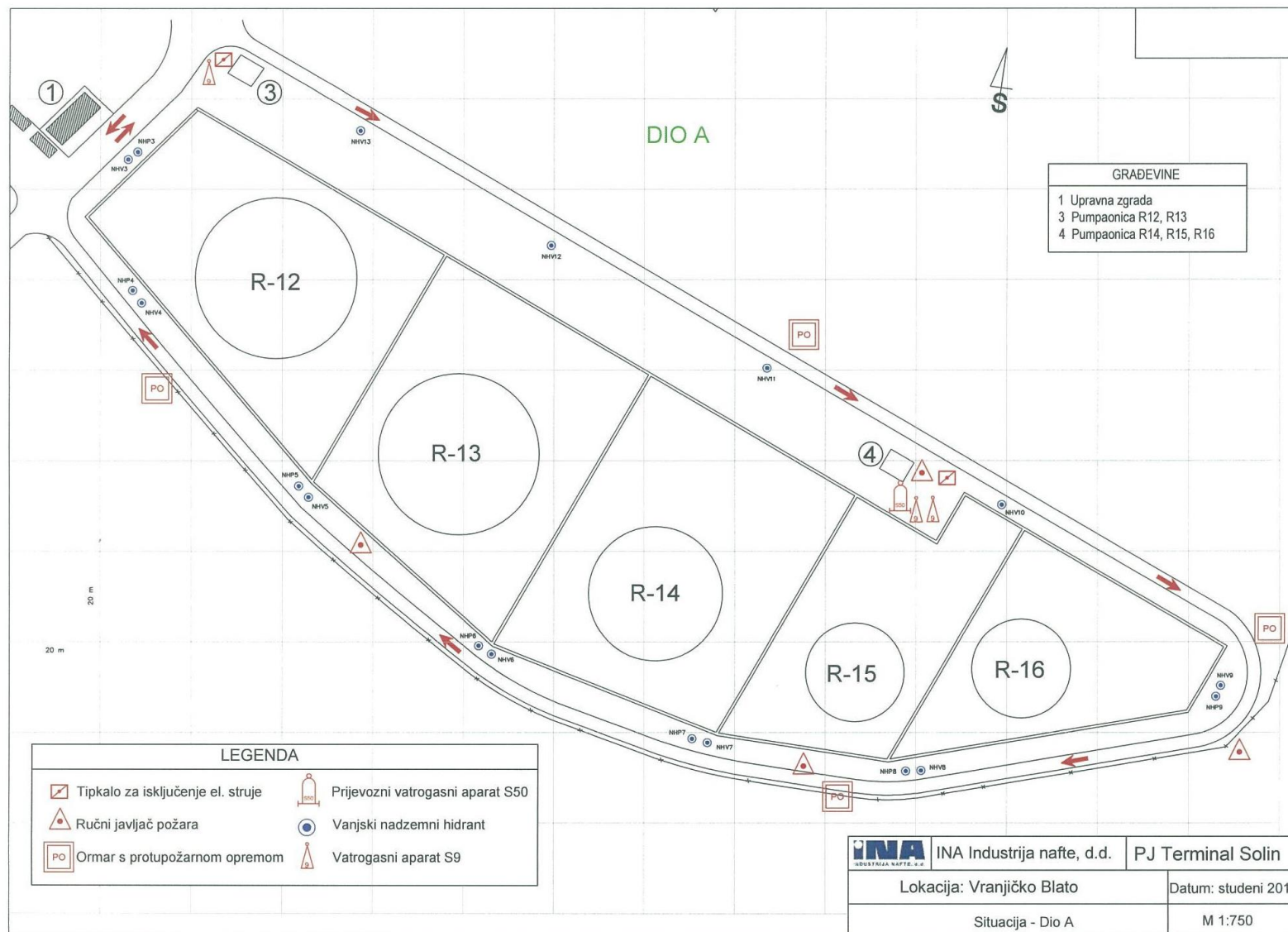
## GRAFIČKI DIO

1. Situacija lokacije Vranjičko Blato
2. Situacija – dio A
3. Situacija – dio B
4. Vatrogasna pumpaonica i vatrogasni dom
5. Upravna zgrada
6. Shema vatrogasne pumpaonice
7. Shema instalacije zaštite od požara
8. Makrolokacija INA „Vranjičko Blato” u odnosu na policiju, hitnu pomoć i naj bliže vanjske vatrogasce

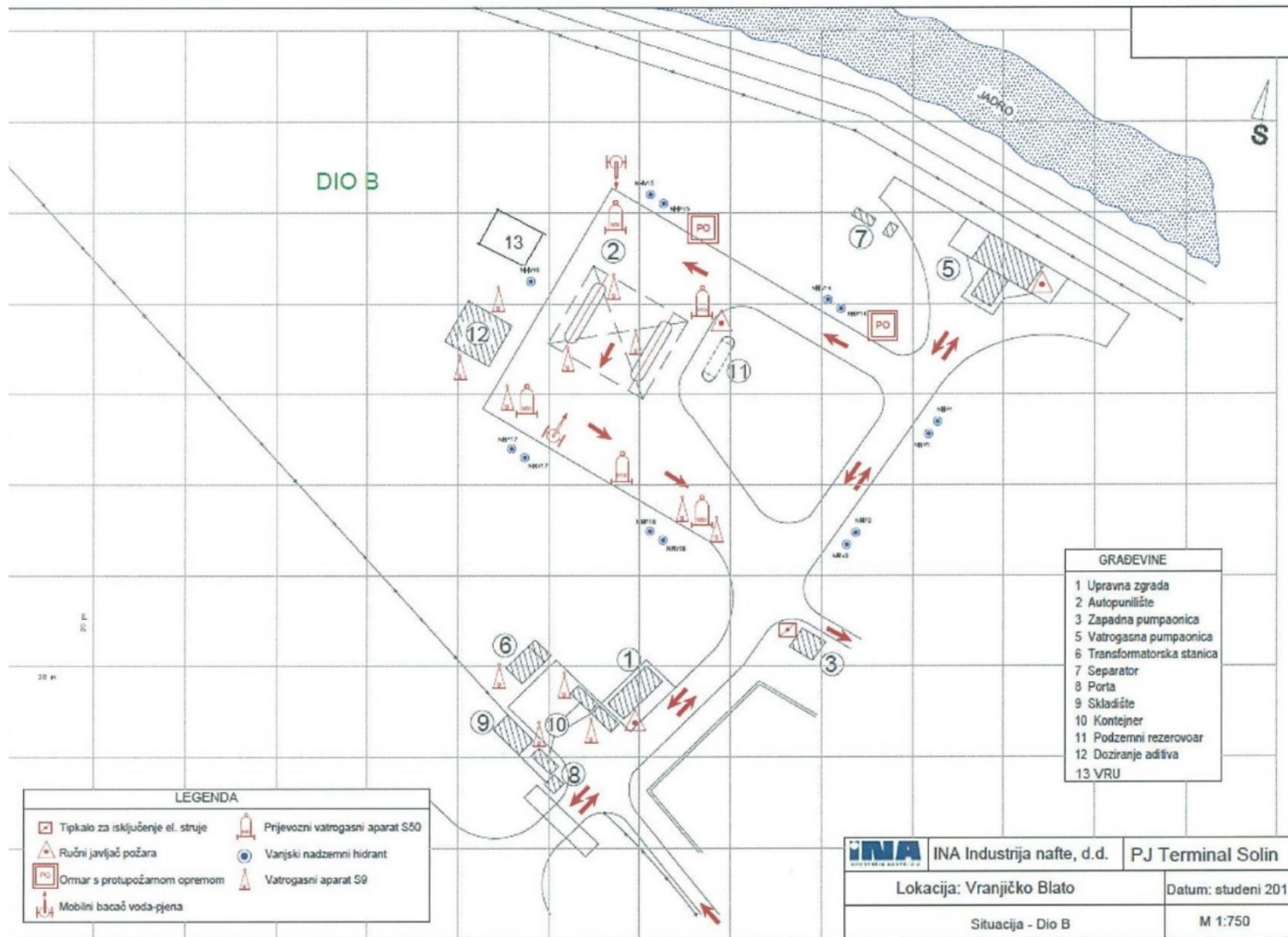
# 1. Situacija lokacije Vranjičko Blato



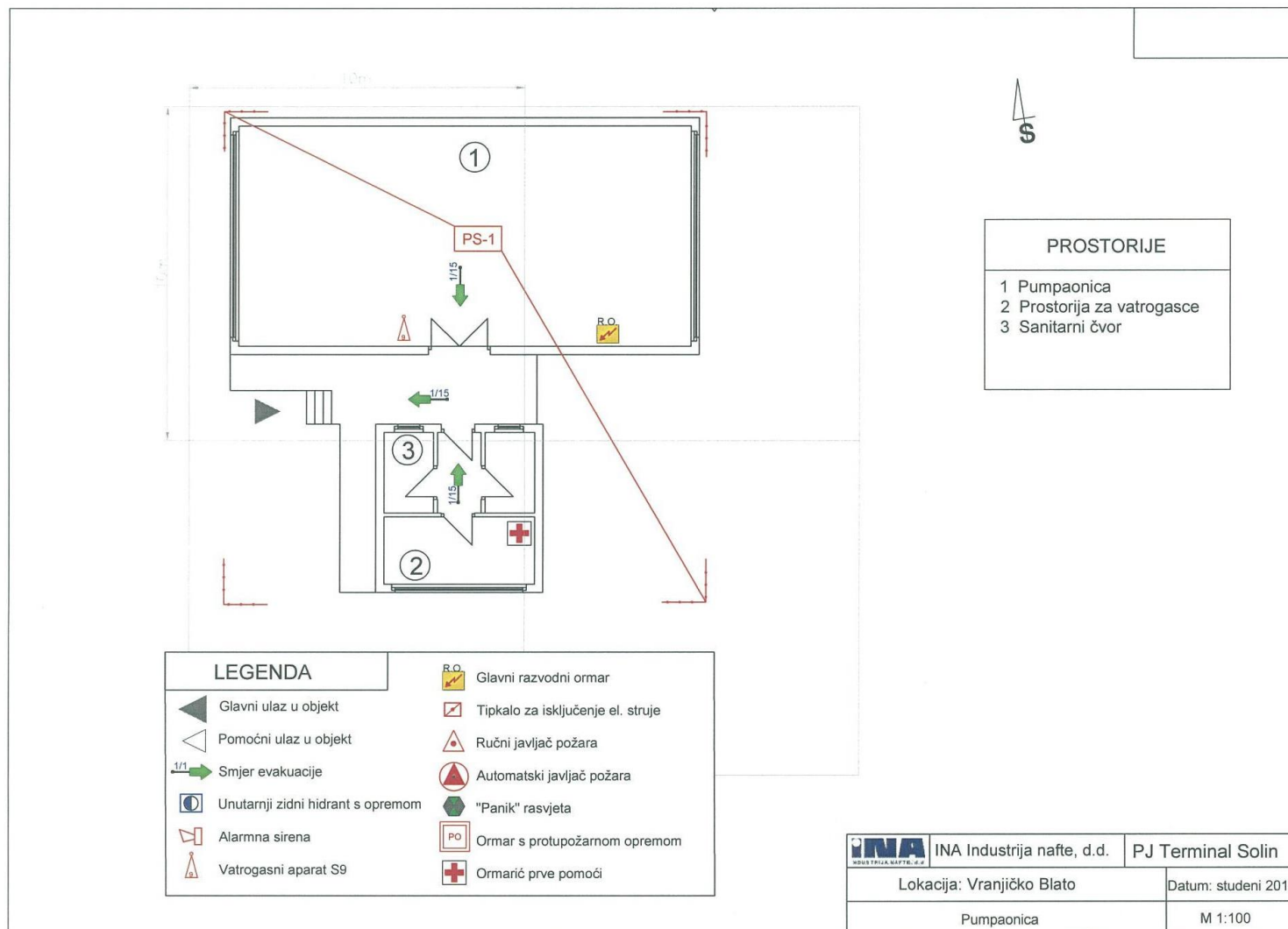
## 2. Situacija - dio A



### 3. Situacija - dio B



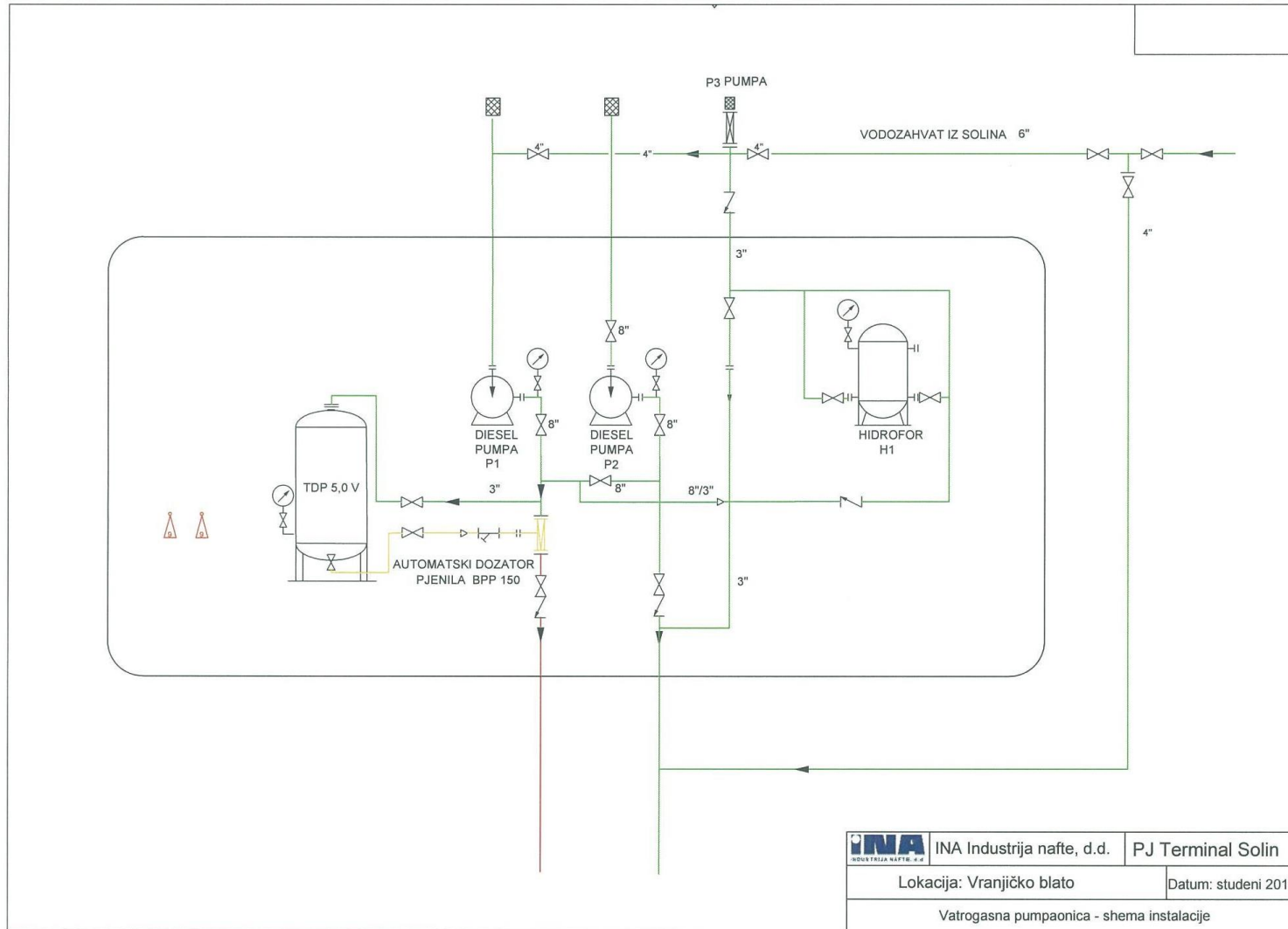
#### 4. Vatrogasna pumpaonica i vatrogasni dom





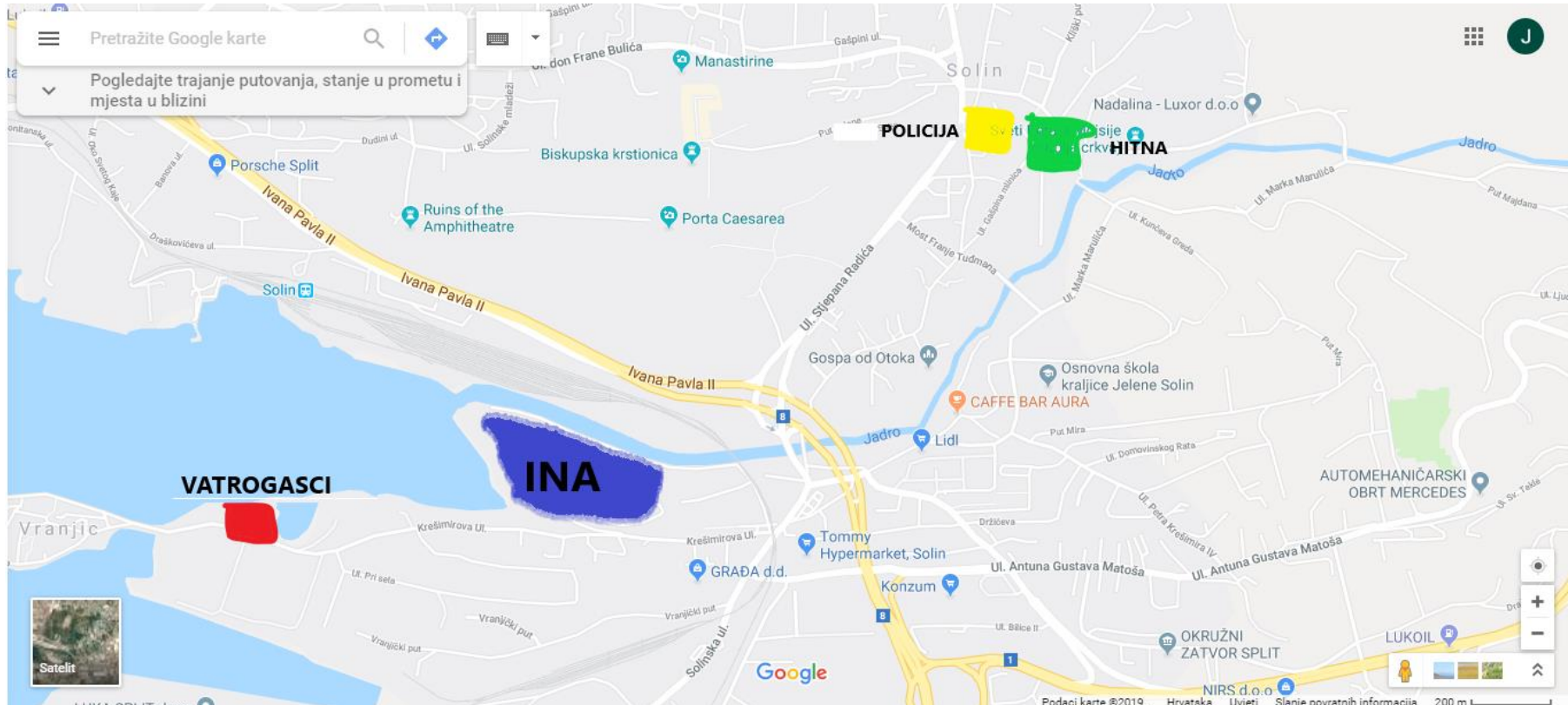


## 6. Shema vatrogasne pumpaonice





## 8. Makrolokacija INA „Vranjičko Blato” u odnosu na policiju, hitnu pomoć i najbliže vanjske vatrogasce



## LITERATURA:

- 1) <https://www.zakon.hr/z/349/Zakon-o-za%C5%A1titi-od-po%C5%BEara>
- 2) [https://mingor.gov.hr/UserDocsImages/Rizi%C4%8Dna%20postrojenja/lzvje%C5%A1%C4%87a%20o%20sigurnosti-u%20tijeku/19.07.2017.%20-%20Izvje%C5%A1%C4%87e%20o%20sigurnosti%20\(Solin\).pdf](https://mingor.gov.hr/UserDocsImages/Rizi%C4%8Dna%20postrojenja/lzvje%C5%A1%C4%87a%20o%20sigurnosti-u%20tijeku/19.07.2017.%20-%20Izvje%C5%A1%C4%87e%20o%20sigurnosti%20(Solin).pdf)
- 3) <https://www.dalmacija.hr/Portals/0/docs/10.Prijedlog%20zaklju%C4%8Dka%20o%20dono%C5%A1enju%20Vanjskog%20Oplana%20za%C5%A1tite%20i%20spa%C5%A1avanja%20o%20velikih%20nesre%C4%87a.pdf>
- 4) Procjena ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije-usklađenje Logistika, Terminal Solin, Instalacija 02- Vranjičko Blato, Voditelj: Miroslav Alić, dipl.ing.sig.
- 5) Nacrt ugovora INA-UG-46002xxxx između INA d.d. i DVD-a Solin
- 6) <https://www.jvp-split.hr/>