



Akcionarsko društvo

METANOLSKO-SIRČETNI KOMPLEKS

PLAN MERA ZA SPREČAVANJE UDESA I OGRANIČAVANJE NJIHOVIH POSLEDICA ZA METANOLSKO SIRČETNI KOMPLEKS KIKINDA



AKCIONARSKO DRUŠTVO METANOLSKO SIRČETNI KOMPLEKS KIKINDA
MILOŠEVAČKI PUT BB, 23300 KIKINDA, REPUBLIKA SRBIJA

MSK a.d. Kikinda

Miloševački put bb , 23300 Kikinda, Srbija, PAK: 370796; tel: +381(0)230/423-050; fax: +381(0)230/426-296, 421-424;
email: info@msk.co.rs; web site: www.msk.co.rs; Matični broj: 08036403 Poreski identifikacionibroj: 100508466

SADRŽAJ

I OPŠTI DEO	4
1. UVOD	5
1.1. CILJ IZRADE PLANA	8
1.2. RELEVANTNA ZAKONSKA REGULATIVA	9
II POSEBNI DEO	10
1. PODACI O NOSIOCU PROJEKTA, PROCESU I IDENTIFIKACIJA MOGUĆIH IZVORA OPASNOSTI	11
1.1. OPŠTI PODACI O PREDUZEĆU	11
1.2. OPIS PROCESA RADA	13
1.3. IDENTIFIKACIJA MOGUĆIH IZVORA OPASNOSTI	24
2. PREVENTIVNE MERE ZAŠTITE I MERE ZAŠTITE U TOKU REDOVNOG RADA	28
2.1. OPŠTE PREVENTIVNE MERE ZA SPREČAVANJE UDESA	28
2.2. MERE PREVENCIJE - TEHNIČKE I DRUGE MERE ZAŠTITE ZA SPREČAVANJE NASTANKA UDESA	29
3. POSTUPCI I MERE ZA OGRANIČAVANJE POSLEDICA OD UDESA	36
3.1. SISTEM ZAŠTITE I ORGANIZACIJE U SLUČAJU UDESA	36
3.1.1. PLAN OBUKE, TRENINGA I PROVERA ZNANJA ZAPOSLENIH	43
3.1.2. OPREMA I SREDSTVA ODGOVORA NA UDES	45
3.1.3. MEDICINSKA SREDSTVA ZAŠTITE I ZAŠTITNA OPREMA	51
3.2. PROCENA VEROVATNOĆE, MOGUĆIH POSLEDICA I OCENA RIZIKA	53
3.3. UPUTSTVA O POSTUPANJU U SLUČAJU UDESA	58
4. LITERATURA	66

Učesnici izrade plana:

1. Kugli Albert, dipl.inženjer tehnologije
2. Agbaba Dušanka, dipl.inženjer tehnologije
3. Veljković Simić Dušica, dipl.inženjer za zaštitu životne sredine
4. Cvetković Dragana, dipl.ekolog za zaštitu životne sredine
5. Vidović Gordana, dipl.inženjer hemije

I OPŠTI DEO

1. UVOD

Naziv firme: "Akcionarsko društvo Metanolsko sirćetni kompleks" Kikinda

Adresa: Miloševački put bb, 23300 Kikinda, Republika Srbija

Telefon: centrala ++381 (0) 230 423-050,

Fax: +381 (0)230-424-009; +381 (0)230-421-424

Direktor: Mirko Latinović

Tel: +381 (0) 230 423 169; Tel: ++381 (0) 230 423 050 (600)

E mail: m.latinovic@msk.co.rs

E-mail: info@msk.co.rs

Pretežna delatnost: 2014 Proizvodnja ostalih osnovnih organskih hemikalija

Proizvodi: metanol, sirćetna kiselina

Registrovan kod Agencije za privredne registre: Registar privrednih subjekata pod brojem BD 25264/2005

Matični broj kod Republičkog zavoda za statistiku: 08036403

Poreski identifikacioni broj (PIB): 100508466

Broj zaposlenih: oko 535

MSK se sa svim proizvodnim pogonima nalazi u Kikindi

MSK je osnivač Društva za usluge MSK-CG d.o.o. Bar u Republici Crnoj Gori čija je jedina uloga obavljanje poslova pretovara proizvedene sirćetne kiseline u brodove.

Certifikati: SRPS ISO 14001, SRPS OHSAS 18001, SRPS ISO 9001, Kosher



MSK a.d. Kikinda je akcionarsko društvo pod nazivom "Metanolsko-sirćetni kompleks" Kikinda. Sedište i proizvodna postrojenja MSK a.d. Kikinda nalaze se u neposrednoj blizini grada Kikinde, 130km severoistočno od Beograda.

MSK a.d. Kikinda ostvaruje godišnji promet od oko 80.000.000 EUR.

MSK a.d. Kikinda je osnivač i 100% vlasnik "MSK-CG" sa sedištem u Baru u Republici Crnoj Gori gde se nalazi i terminal za pretovar sirćetne kiseline iz železničkih cisterni u brodove.

Razvojni program MSK je usmeren ka višem stupnju valorizacije metanola i sirćetne kiseline i delimičnoj zameni prirodnog gasa jeftinijim sirovinama. Cilj su smanjenje udela gasa u ceni proizvoda, povećanje kaptivne upotrebe metanola i sirćetne kiseline i proširenje asortimana proizvoda, čime bi se omogućilo lakše prilagođavanje stanju na tržištu metanola, sirćetne kiseline i njihovih derivata.

Najznačajniji razvojni programi su:

1. Optimizacija postojećih procesa, ušteda energenata i rešavanje problema otpadnih materijala
2. Povećanje proizvodnog kapaciteta metanola i sirćetne kiseline na bazi jeftinije sirovine
3. Izgradnja pogona za proizvodnju vinilacetat monomera i polivinilacetata na bazi derivata metanola i sirćetne kiseline.

Misija MSK a.d. Kikinda je da valorizacijom prirodnih resursa (prirodni gas, vazduh i voda) u više vredne proizvode metanol i sirćetnu kiselinu, stabilnim i rentabilnim radom obezbedi kontinualno snabdevanje svojih inostranih i domaćih kupaca; da proizvodnjom visko kvalitetnih proizvoda predstavlja značajnu kariku u reprodukcionom lancu bazne hemije regiona i da, samim tim, svojim zaposlenim obezbedi sigurnu budućnost.

Vizija MSK a.d. Kikinda je da bude:

- lider u pogledu izvozne orijentacije bazno-hemijske industrije regiona
- konkurentan na svetskom tržištu metanola i sirćetne kiseline u pogledu kvaliteta proizvoda, cene i stepena iskorišćenja kapaciteta
- savremeno oranzovana, inovativna, tržišno orjentisana kompanija
- organizacija koja potpuno upravlja svim vrstama i količinama otpada
- organizacija koja okuplja školovane, energične, inventivne kadrove spremne na stalno učenje i preuzimanje liderskih uloga.

Proizvodni program

Standardni proizvodi MSK su:

- metanol, tehnički, 99,85%
- metanol, purissimum, 99%
- sirćetna kiselina, tehnička, 99,85% i 80%,
- sirćetna kiselina prehrambena,
- sirćetna kiselina purum i farmaceutska

Nestandardni proizvodi MSK a.d. Kikinda su:

- metanol i sirćetna kiselina raznih koncentracija, po zahtevu kupca

Tehnološki postupci

Primenjeni tehnološki postupci su licencni. U MSK a.d. Kikinda postoji pet proizvodnih jedinica. Naziv, tehnologija i kapacitet proizvodnih jedinica je sledeći:

Maksimalni projektovani i planirani kapaciteti

1. Razdvajanje vazduha radi proizvodnje kiseonika i azota

- kapacitet 19.000 Nm³/h kiseonika
- licenca firme L'air Liquide, Francuska

2. Proizvodnja sinteznog gasa

- kapacitet 300.000 t/god
- licenca firme Texaco, SAD,

3. Proizvodnja metanola

- kapacitet 200.000 t/god
- licenca firme ICI, Engleska

4. Proizvodnja ugljenmonoksida

- kapacitet 55.000 t/god
- licenca firme KTI, Holandija

5. Proizvodnja sirćetne kiseline

- kapacitet 100.000 t/god
- licenca firme Monsanto, SAD



Slika 1: Deo postrojenja MSK a.d. Kikinda

1.1. CILJ IZRADE PLANA

Preduzeća i drugi subjekti privređivanja, koji koriste opasne materije u vršenju određenih delatnosti, obavezni su da vode podatke o vrstama i količinama opasnih materija, da određuju i sprovode preventivne i druge mere zaštite životne sredine, da organizuju postupanje u slučaju udesa, u skladu sa odredbama Zakona o zaštiti životne sredine ("Službeni glasnik RS" broj 135/04 i 36/2009 72/09,43/11 i 14/16).

Seveso postrojenje, odnosno postrojenje u kojem se obavljaju aktivnosti u kojima je prisutna ili može biti prisutna opasna materija u jednakim ili većim količinama od propisanih, jeste tehnička jedinica unutar kompleksa gde se opasne materije proizvode, koriste, skladište ili se njima rukuje. Postrojenje uključuje svu opremu, zgrade, cevovode, mašine, alate, interne koloseke i depoe, dokove, istovarna pristaništa za postrojenja, pristane, skladišta ili slične građevine, na vodi ili kopnu, a koje su nužne za funkcionisanje postrojenja.

Udes jeste iznenadni i nekontrolisani događaj koji nastaje oslobađanjem, izlivanjem ili rasipanjem opasnih materija, obavljanjem aktivnosti pri proizvodnji, upotrebi, preradi, skladištenju, odlaganju ili dugotrajnom neadekvatnom čuvanju.

Cilj izrade Plana, pre svega, je da se utvrdi postupak za sprečavanje nastanka udesa prilikom redovnih radnih operacija i smanjivanje obima mogućih posledica po životnu sredinu u slučaju mogućih udesnih situacija.

Mere prevencije, pripravnosti i odgovora na udes obezbeđuju da se pravovremeno i na adekvatan način reaguje kako bi se posledice mogućeg udesa izbegle ili zadržale u granicama kontrolisanog.

Ovim **Planom mera za sprečavanje udesa** utvrđuje se postupak za sprečavanje nastanka udesa prilikom redovnih radnih operacija i smanjivanje obima mogućih posledica po životnu sredinu u slučaju udesa.

MSK a.d. Kikinda u saradnji sa „Proces Projekt Inženjeringom d.o.o” iz Beograda je izradio „Izveštaj o bezbednosti” i „Plan zaštite od udesa” za MSK a.d. Kikinda u skladu sa Zakonom o zaštiti životne sredine i Pravilnikom o sadržini i metodologiji izrade Izveštaja o bezbednosti i Plana zaštite od udesa (Sl.gl.RS br.41/10). MSK a.d. Kikinda je dobio saglasnost nadležnog republičkog organa na Izveštaj o bezbednosti i Plan zaštite od udesa.

Izveštaj o bezbednosti bio je na javnom uvidu u Ministarstvu i u Opštini Kikinda, gde je održana prezentacija sa strane stručnjaka MSK a.d. Kikinda i održana javna rasprava s prisutnim zainteresovanim stranama.

1.2. RELEVANTNA ZAKONSKA REGULATIVA

- Zakon o zaštiti životne sredine (“Službeni glasnik RS”, broj 135/04 i 36/09 72/09, 43/11 i 14/16)
- Zakon o upravljanju otpadom (“Službeni glasnik RS”, broj 36/09 i 88/2010 i 14/16)
- Zakon o zaštiti od požara („Službeni glasnik RS”, broj 111/09 i 20/2015)
- Zakon o vodama (“Službeni glasnik RS” br. 30/2010, 93/2012 i 101/16)
- Pravilnik o Listi opasnih materija i njihovim količinama i kriterijumima za određivanje vrste dokumenta koje izrađuje operater seveso postrojenja, odnosno kompleksa; („Sl. Glasnik RS”, broj 41/10 i 51/15)
- Pravilnik o sadržini obaveštenja o novom seveso postrojenju, odnosno kompleksu, postojećem seveso postrojenju, odnosno kompleksu i o trajnom prestanku rada seveso postrojenja, odnosno kompleksa, („Sl. Glasnik RS”, broj 41/10).
- Pravilnik o klasifikaciji, pakovanju, obeležavanju i oglašavanju hemikalije i određenog proizvoda u skladu sa Globalno harmonizovanim sistemom za klasifikaciju i obeležavanje UN („Službeni glasnik RS”, broj 105/2013 i 52/2017).
- Pravilnik o klasifikaciji, pakovanju, obeležavanju i reklamiranju hemikalije i određenog proizvoda („Službeni glasnik RS”, broj 59/2010, 25/2011 i 5/2012).

II POSEBNI DEO

1. PODACI O NOSIOCU PROJEKTA, PROCESU I IDENTIFIKACIJA MOGUĆIH IZVORA OPASNOSTI

1.1. OPŠTI PODACI O PREDUZEĆU

Kratak opis makrolokacije

Opština Kikinda se nalazi u severnom delu Banata na ukupnoj površini od 782 km² u kojoj živi 67002 stanovnika. Obuhvata grad Kikindu i 9 naseljenih mesta: Banatska Topolu, Banatsko Veliko Selo, Bašaid, Idoš, Mokrin, Nakovo, Nove Kozarce, Rusko Selo i Sajan. Prosečna širina teritorije opštine Kikinda pravac zapad – istok, je oko 25 km, dužina sever-jug oko 35km. Njen centar grad Kikinda zauzima prostor između 45° i 31" severne geografske širine i 20° i 20" istočne geografske dužine, sa prosečnom nadmorskom visinom od 82 m.

Sa istoka opština naleže na državnu granicu sa Republikom Rumunijom, sa jugoistoka se graniči sa opštinom Srpska Crnja, sa juga sa opštinom Zrenjanin, sa jugozapada sa opštinom Novi Bečej, sa zapada sa rekom Tisom i na severu sa opštinom Čoka.

Opština Kikinda je sedište Severnobanatskog okruga koji obuhvata opštine: Kikinda, Ada, Čoka, Senta, Kanjiža i Novi Kneževac.



Slika 2: Opština Kikinda

Metanolsko-sirćetni kompleks (MSK a.d. Kikinda) nalazi se na ravnom terenu, izvan gradskog naselja – Kikinde, a na udaljenosti od oko 7,5 km od centra grada, okružen poljoprivrednim zemljištem, a pored puta koji od Kikinde vodi prema Novom Bečeju.

Kompleks se nalazi na zapadu, u delu šireg gradskog područja Kikinde. Krug je približnih dimenzija 600/600 m, odnosno površine oko 36 hektara, i direktno povezan putnim i železničkim saobraćajnicama.

Putni pristup kompleksu je sa severne i železnički sa istočne strane.

Izgrađenost kompleksa je relativno velika, s tim što je južni deo neizgrađen, a u tom delu su smešteni uređaji za biološko prečišćavanje otpadnih voda kompleksa.

Slobodne površine su planirane za izgradnju novih postrojenja.

Interne saobraćajnice ortogonalno seku kompleks, prilagođene rasporedu pojedinih pogona, odnosno proizvodnih objekata, i direktno, odnosno indirektno, su povezane na spoljnu putnu mrežu.



Slika 3: Položaj MSK u odnosu na grad Kikinda

Informacije o preduzeću

Akcionarsko društvo “Metanolsko sirćetni kompleks” Kikinda (MSK a.d. Kikinda) je počelo sa radom 1987. godine. MSK a.d. Kikinda bavi se proizvodnjom metanola i sirćetne kiseline.

Standardni proizvodi su:

- metanol, tehnički, 99,85%
- metanol, purissimum, 99%
- sirćetna kiselina, tehnička, 99,85% i 80%
- sirćetna kiselina, prehrambena,
- sirćetna kiselina purum i farmaceutska;

a nestandardni proizvodi su metanol i sirćetna kiselina raznih koncentracija, po zahtevu kupca.

Kapaciteti proizvodnje:

metanol	200.000 t
sirćetna kiselina	100.000 t

metanol	180.221 t
sirćetna kiselina	95.030 t
električna energija *	86.900.000 kWh

Napomena - * električna energija se proizvodi i koristi za sopstvene potrebe.

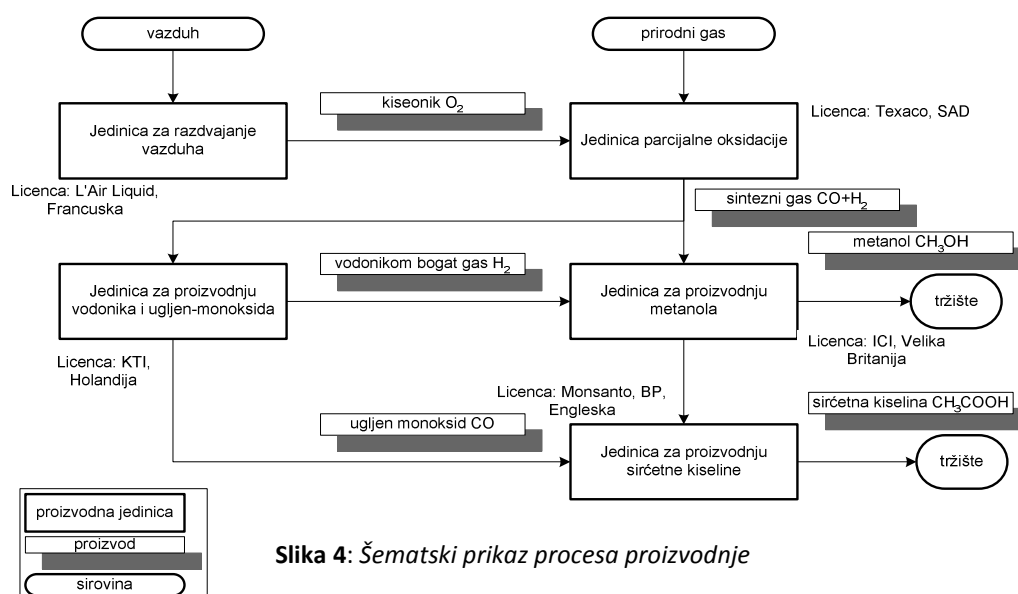
Uspešnost uspostavljenog sistema menadžmenta je potvrđena objedinjenim sertifikatom za sistem kvaliteta po standardu SRPS ISO 9001:2015, za sistem menadžmenta zaštitom životne sredine prema standardu SRPS ISO 14001:2015 i za sistem zaštite zdravlja i sigurnosti na radu OHSAS 18001:2008, izdatim od strane nemačkog sertifikacionog tela TÜV Thüringen e.V.

MSK a.d. Kikinda takođe poseduje Kosher sertifikate za sirćetnu kiselinu prehrambenu EN 13189, sirćetnu kiselinu aditiv za prehrambenu industriju i sirćetnu kiselinu tehničku.

MSK a.d. Kikinda je uveo sistem upravljanja zaštitom životne sredine prema standardu SRPS ISO 14001:2015. Ekološki učinak se prati putem kontrole uticaja aktivnosti, proizvoda ili usluga na životnu sredinu u skladu sa definisanom politikom i zakonskim propisima.

1.2. OPIS PROCESA RADA

Metanol i sirćetna kiselina su hemijski proizvodi koji se proizvode kontinualnim procesom proizvodnje iz prirodnog gasa. Metanol se proizvodi na bazi sinteznog gasa dobijenog parcijalnom oksidacijom prirodnog gasa, a sirćetna kiselina karbonilacijom metanola. Prirodni gas se doprema cevovodom koji je vezan za centralni magistralni gasovod. Pored proizvodnih jedinica MSK a.d. Kikinda poseduje postrojenja za proizvodnju svih potrebnih energetskih i pomoćnih fluida kao i postrojenje za tretman otpadnih voda.



Slika 4: Šematski prikaz procesa proizvodnje

Osnovna sirovina za proizvodnju metanola i sirćetne kiseline je:

Prirodni gas (98.05%CH₄, 0.81% N₂, 0.9% C₂H₆, 0.3% C₃H₈), a najvažnije hemikalije:

1. Toluen (C₆H₅CH₃)
2. Bakar hlorid (CuCl)
3. Aluminijumhlorid (AlCl₃)
4. Rodijumtrijodid (RhJ₃)
5. Jod (J₂)
6. Natrijumhidroksid rastvor (NaOH)
7. NALCO hemikalije
8. Hlorovodonična kiselina (HCl)
9. Sumporna kiselina (H₂SO₄)
10. Jonoizmenjivačke mase
11. Katalizator za proizvodnju metanola ICI 51-8

Prva u zatvorenom lancu proizvodnje je:

1.) JEDINICA ZA RAZDVAJANJE VAZDUHA (U-11)

licenca L'Air Liquide, France, (proizvodnja 19000Nm³ kiseonika na sat)

Karakteristike sirovina i proizvoda:

Postrojenje po licenci firme L' AIR LIQUIDE proizvodi kiseonik koji je potreban za proizvodnju sinteznog gasa.

Postrojenje je projektovano da proizvodi 19.000 Nm³/h gasovitog kiseonika čistoće 99,5 %, 1.500 Nm³/h azota srednjeg pritiska čistoće 200 ppm v. O₂ i 325 Nm³/h tečnog azota i tečnog kiseonika.

Opis procesa

Prva faza u proizvodnji kiseonika je prečišćavanje vazduha. Vazduh u sebi sadrži vodu, ugljen-dioksid, ugljovodonike, mašinsko ulje poreklom iz mašina kao i čvrste čestice. Na vazdušnom filteru zadržavaju se čvrste čestice. Ugljen-dioksid i voda se otklanjaju depozitom suvog leda u izmenjivačima. Posle filtriranja kroz filter vazduh je komprimovan do 5,6 bara pomoću turbo-kompresora 11K T 01. Kompresor je direktno pokretan kondenzacionom turbinom sa intermedijarnim odvodom koji proizvodi paru niskog pritiska. Brzina turbine se ručno reguliše. Profiltriran, komprimovan i ohlađen vazduh uvodi se u postrojenje za razdvajanje vazduha ureverzibilne izmenjivače koji se sastoje od dve odvojene baterije. U izmenjivačkoj liniji temperatura vazduha je smanjena.

Tako prečišćen vazduh i ohlađen do blizu tačke rose poslat je na dno kolone srednjeg pritiska 11 C 01. U ovoj rektifikacionoj koloni postignut je prvi stepen separacije vazduha.

Azot je proizveden na gornjoj sekciji kolone srednjeg pritiska 11 C 01 a kiseonik pri dnu kolone niskog pritiska 11 C 02. Pothlađivanje se vrši u pothlađivaču i ekspanduje se u koloni 11 C 02 kroz regulacioni ventil.

Struja čistog gasovitog azota je izvučena sa vrha kolone srednjeg pritiska i delimično provodi kroz reverzibilne izmenjivače. Drugi deo te struje je ekspandovan u ekspanzionoj turbini i omogućava stvaranje hladnoće za rad jedinice. Čisti azot ekspandovan kroz turbinu ohlađen je u nižem delu podhlađivača pre ulaska u reverzibilne izmenjivače u kojima se zagreva pre napuštanja hladnog bloka u protivstruji sa ulaznim vazduhom. Finalna separacija vazduha se odigrava u koloni niskog pritiska 11 C02 na oko 0,5 bara. Tehnički azot se skladišti u rezervoaru 11 W 01.

Gasoviti kiseonik dobijen iz hladnog bloka na niskom pritisku (0,13 bara) se komprimuje do do potrebnog pritiska pre nego što se pošalje u jedinicu za proizvodnju sinteznog gasa. Ta kompresiona jedinica se sastoji od turbokompresora 11 KT 02 (sa dva kućišta) i klipnog kompresora 11 K 03 A / B (jedan kao rezerva) sa dva stepena kompresije.

2.) PARCIJALNA OKSIDACIJA PRIRODNOG GASA (U –12 i U – 13)

Licenca Texaco, USA , (proizvodnja 300000 t/god sinteznog gasa)

Opis jedinice U-12

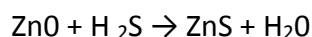
U jedinici 12 vrši se kompresija prirodnog gasa. Prirodnim gasom MSK se snabdeva iz gasovodne mreže.

Na granici kompleksa gas dolazi pod pritiskom od 15 – 45 bara, na temperaturi od 10° C. U posudi 12 B 01 se vrši odvajanje vlage od gasa. Iz 12 B 01 jedan deo gasa se odvaja ka mreži za energetiku a potrebna količina gasa se uvodi u dvostepeni klipni kompresor. Kompresor ima mogućnost da komprimuje prirodni gas sa 15- 45 na potreban pritisak za rad jedinice.

Opis jedinice U-13

Proizvod jedinice je sintezni gas koji se sastoji uglavnom od vodonika i ugljen(II) oksida.

Komprimovan gas uvodi se u peć za predgrevanje prirodnog gasa u konvekcioni sekciju, gde se zagreva do 3500C min, da bi se u reaktoru 13 R 02 A / B, koji rade serijski vršila desulfurizacija gasa na optimalnim uslovima. Desulfurizacija se vrši na ZnO po reakciji:

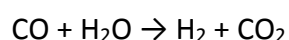
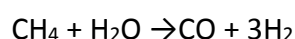
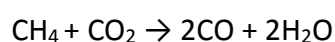


Katalizator nije regenerativan. Iza desulfurizacionog reaktora ubacuje se para visokog pritiska zbog podešavanja sastava sinteznog gasa. Para i gas ulaze u radijacioni deo peći i dodatno se zagrevaju.

Kiseonik se pomoću kompresora 11 K 02 i 11 K 03 A/B komprimuje do potrebnog pritiska.

Na ulazu u reaktor 13 R 01 kiseonik i prirodni gas su na potrebnom pritisku.

Reakcija se može predstaviti jednačinama:



Reakcija se odvija na temperaturi od preko 1300 °C. Prva je egzotermna a druge dve su endotermne. Ukupno posmatrajući oslobađa se velika količina toplote. U reaktoru nastali sintezni gas se uvodi u izmenjivač (bojler) 13 E 02 gde se hladeći, sintezni gas ispod 350°C proizvodi paru od 83 bara i ~300°C.

Sintezni gas se hladi zagrevajući demineralizovanu vodu. Nakon hlađenja, sintezni gas se uvodi u kolonu za "pranje" sinteznog gasa 13 C 02. Voda iz kolone odnosi čađ, NH₃, i druge sporedne komponente iz sinteznog gasa.

U striperu 13 C 02 se otpadna voda stripuje vodenom parom. Iz vode se oslobađa NH₃ i druge lako isparljive komponente koje se vode ka baklji na sagorevanje, oslobađajući vodu koja se vodi na tretman otpadnih voda. Sa vrha stripera 13 C 01 odvodi se sintezni gas opran, odnosno oslobođen od čađi, NH₃ i ohlađen do 43°C.

Apsorbcija ZnO se vrši u posudama 13 R 03 A/B koji rade u seriji. Absorbent nije regenerativan.

Sintezni gas se deli na dve struje:

1. Ka jedinici za sintezu i destilaciju metanola (U-20) u količini od: ¾ ukupne mase
2. Ka jedinici za proizvodnju CO (U-30) u količini od: ¼ ukupne mase.

3.) JEDINICA ZA SINTEZU I DESTILACIJU METANOLA (U- 20)

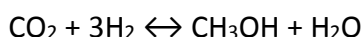
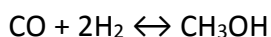
Licenca ICI Great Britain (Proizvodnja 200000 t/god metanola)

Karakteristike sirovina i proizvoda

- Za sintezu metanola se koriste sledeće gasne struje kao sirovine:
- Sintezni gas iz jed. 13, i gas bogat vodonikom iz jed. 30.
- Proizvod je metanol.
- Sastav: CH₃OH - 99,85 % tež. ; H₂O - 0,1 %
- Sporedni proizvod je gorivo ulje.

Hemizam procesa

Reakcija sinteze metanola je katalitička i odigrava se između H₂ - CO i CO₂ u reaktoru napunjenim ICI katalizatorom:



Zbirna reakcija je: **$\text{CO} + \text{CO}_2 + 5\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$**

Reakcije su egzotermne što se manifestuje povećanjem temperature reakcione smeše. Da bi se usporilo nekontrolisano povećanje temperature katalizatora i reakcione smeše, u reaktor se ubrizgava hladna struja sinteznog gasa t ~ 100°C (toplo raspršivanje) i time se održava temperatura sinteze u zadatom intervalu . Step en konverzije u jednom prolazu kroz katalizator je oko 12 %, te se do potpune konverzije, ulazna sintezna smeša mora osam (8) puta recirkulisati.

Opis procesa

a) Sintezna sekcija

Sintezni gas iz jedinice parcijalne oksidacije (jed. U-13) se meša sa strujom bogatom sa vodonikom iz jedinice U-30 i recirkulacionim gasovima iz posude 21 B 01. Ovako stvoreni sintezni gas ulazi sintezni krug metanola pomoću kompresora 21 K 01, koji mu povećava potrebni pritisak.

Sintezna struja nakon uzlaza iz reaktora 21 R 01 se deli na dva dela. Prvi deo prolazi kroz izmenjivač 21 E 01, a drugi deo kroz 21 E 04 čiji je zadatak da predaje toplotu zatvorenom krugu " vruće vode ".

Ova voda služi za zagrevanje rebojlera 22 E 01 i 22 E 08 na destilacionim kolonama 22 C 01 i 22 C 02. Cirkulaciju vruće vode obezbeđuju pumpe 21 P 01 A/B .

Kondenzacija metanola, vode itd. se vrši u vazdušnom kondenzatoru 21 A 01.

Razdvajanje neizreagovane sintezne gasne smeše od tečne faze (sirovi metanol) se vrši u posudi 21 B 01 nakon koje se ona spaja sa svežim sinteznim gasom i proces recirkulacije se ponavlja. Inertne komponente iz neizreagovane sintezne smeše (N₂, CH₄, itd.) se izdvajaju iz 21 B 01 pod regulacijom pritiska i koriste se za zagrevanje pregrejača pare 51 F 02 u pogonu energetike.

Sirovi metanol se oslobađa od pritiska (flešuje) u posudi 21 B 02 do 2,0 bara uz efekat izdvajanja lako isparljivih komponenata kao: H₂, CH₄, CO, CO₂, itd. Ovom fazom se završava sinteza metanola, a dobijeni metanol se skladišti u rezervoaru 54 T 01 iz kojeg se vodi u destilacionu sekciju.

b) Destilaciona sekcija

Sirovi metanol se uvodi u destilacionu kolonu 22 C 01 u kojoj se vrši izdvajanje lakše isparljivih komponenata (metil ester, ketoni, benzen itd) od teže isparljivih (metanol, voda i viši alkoholi).

Sirovom metanolu se prethodno dodaje određena količina vode (koja se izdvaja sa dna kolone 22 C02). Dodatak vode služi za efikasno odvajanje lako isparljivih komponenata (nečistoća).

Gasovita (lakše isparljiva) faza se izdvaja sa vrha destilacione kolone i hladi u vazdušnom kondenzatoru.

Tu se kondenzuju prisutne količine metanola i odvaja se od lakše isparljivih komponenata u reflux posudi 22 B 01. Sva tečnost skupljena u 22 B 01 se vraća na vrh kolone 22 C 01 pod regulacijom nivoa.

Nekondenzovani otpadni procesni gasovi se vode na sagorevanje u 13 F 01. Metanol oslobođen od lakih frakcija se skuplja na dnu kolone 22 C 01 i prebacuje u rafinacionu kolonu 22 C 02.

Metanol oslobođen lakih frakcija napaja rafinacionu kolonu 22 C 02 pod regulacijom protoka.

Pare metanola izlaze na vrhu kolone, kondenzuju se u vazdušnom kondenzatoru 22 A 03.

Temperatura kondenzacije se reguliše dejstvom na samopodesive ventilatore u hladnjaku, čime se izbegava mogućnost zaostatka metanola u gasnoj fazi.

Metanol se skuplja u refluks posudi 22 B 03 i vraća u kolonu pod regulacijom nivoa u 22 B 03 i diferencijalnog protoka. Metanol, kao produkt, se izdvaja iz kolone sa 90-og poda i hladi u izmenjivačima 22 E 03 i 22 E 04 i šalje u smenske tankove 54 T 02 A/B.

Ostale teže isparljive komponente padaju sa vrha kolone prema dnu. Tako se teži alkoholi nagomilavaju pri dnu kolone i izdvajaju iz se pod nazivom “gorivo ulje”.

Voda se skuplja na dnu kolone kao teže isparljiva komponenta. Deo vode se meša sa sirovim metanolom i ulazi u 22 C 01, dok se druga količina javlja kao otpadna voda skupla u jami 22 Z 01. Nakon provere kvaliteta šalje se na tretman otpadnih voda.

4.) JEDINICA ZA PROIZVODNJU UGLJENMONOKSIDA (U-30)

licenca KTI Holandija; proizvodnja 55000 t / godišnje ugljenmonoksida

Ova jedinica se zove i Cosorb jedinica. Svrha jedinice je da izdvoji ugljenmonoksid iz dela sinteznog gasa koji se proizvodi u jedinici parcijalne oksidacije (U-13). Ugljenmonoksidom se napaja jedinica za proizvodnju sirćetne kiseline (U-40) a preostali gas bogat vodonikom se odvodi u jedinicu (U-20) za proizvodnju metanola.

Karakteristike produkata:

- Ugljenmonoksid ka jedinici (U-40):

CO 99.5% min

- Vodonikom bogat gas ka (U-20):

H₂ 95.5% min.; CO₂ 3.5%

Kapacitet jedinice (U-30)

Jedinica proizvodi 55000 t/god. za 7920 sati rada. Donji kapacitet jedinice je 30% od max. kapaciteta.

Radni kapacitet jedinice se podešava po mogućnosti kapaciteta U-13 i potreba jedinica U-40 i U-20.

Hemizam procesa izdvajanja CO iz sinteznog gasa

Proces se zasniva na hemijskoj apsorpciji ugljenmonoksida za Cosorb solvent. Cosorb solvent je kompleksno jedinjenje: toluena, bakar-hlorida i aluminijum-trihlorida rastvoren u u toluenu.

Reakcija je povratna pri čemu se ugljenmonoksid hemijski apsorbuje na ambijentnoj temperaturi i povišenom pritisku, a desorbuje se na povišenoj temperaturi i nižem pritisku.

Adsorpcija CO

Na vrh kolone 31C01 ubacuje se osiromašen Cosorb solvent preko pumpe. Kolona 31C01 je punjena sa dva pakovanja pall prstenova da bi se povećala površina kontakta gasne struje koja ide ka vrhu kolone i Cosorba koji pada na dno. Reakcija adsorpcije je egzotermna (oslobađa se toplota) pa je temperatura Cosorba bogatog ugljenmonoksidom na izlazu iz kolone 31C01 povišena.

Prečišćavanje struje vodonikom bogatog gasa

Gasna faza koja izlazi sa vrha kolone 31C01, prolazi kroz vodeni hladnjak, a zatim i amonijačni hladnjak gde se pothladi. Na ovoj temperaturi se kondenzuju pare toluena koje se izdvajaju u separatoru. Kondenzovani toluen se pod kontrolom nivoa iz posude odvodi u kolonu 31C02.

Struja bogata vodonikom preko kontrole pritiska odlazi ka jedinici U-20.

Prečišćavanje obogaćenog Cosorb solventa

Obogaćeni Cosorb solvent sa dna kolone 31C01 se uvodi u fleš resorpcionu kolonu 31C02. Usled naglog obaranja pritiska, nepoželjne komponente koje su fizički vezane za Cosorb solvent se oslobađaju i odlaze na vrh kolone 31C02. Da ne bi došlo do gubitka i male količine CO na vrh kolone 31C02 se ubacuje Cosorb koji vezuje oslobođeni CO i nosi ga ka dnu kolone.

Otpadni gasovi odlaze sa vrha kolone 31C02 u amonijačni hladnjak gde se pothlade. Na ovoj temperaturi se kondenzuju pare toluena koje se izdvajaju u separatoru. Odvojeni toluen se odvodi u tank Cosorba. Otpadni gasovi pod kontrolom pritiska se odvođe na sagorevanje ka baklji za spaljivanje.

Desorpcija CO iz Cosorb kompleksa

Obogaćen Cosorb solvent se pumpom odvodi u desorpcionu kolonu 31C03.

Na povišenoj temperaturi ugljenmonoksid se desorbuje i odlazi na vrh kolone 31C03. Osiromašen Cosorb solvent sa dna kolone se kroz sistem serijski vezanih izmenjivača hladi i odvodi u skladišni tank 33T01 A/B.

Prečišćavanje struje CO

Izdvojeni ugljenmonoksid sa vrha kolone se provodi kroz vazdušni hladnjak i odlazi u trostepeni klipni kompresor 32K01 A/B gde se pod pritiskom šalje u jedinicu za proizvodnju sirćetne kiseline (U-40).

5.) JEDINICA ZA PROIZVODNJU SIRĆETNE KISELINE (U-40)

licenca Monsanto, USA kapacitet 100000 tona /godišnje

Proces proizvodnje sirćetne kiseline (AcOH) utemeljen na Monsantoovoj tehnologiji, bazira se na reakciji metanola (MeOH) i ugljen-monoksida (CO) u prisustvu rodijumovog kompleksa (RhJ_3) kao katalizatora i metil-jodida (MeJ) - jodovodonika (HJ) kao promotora.

Reakcija sinteze (karbonilovanja) se odigrava u posudi (reaktoru), a jedini proizvod je glacijalna sirćetna kiselina čistoće 99,9% sa malim primesama nečistoća (voda, propionska kiselina, komponente joda). Prisustvo navedenih nečistoća mora biti usaglašeno sa zahtevima i potrebama kupca. Sporedni produkti su propionska kiselina, vodonik, ugljen-dioksid i dr.

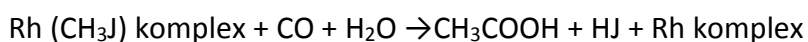
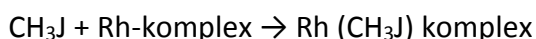
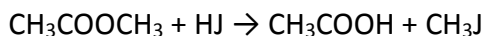
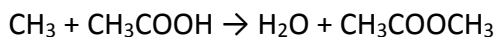
Jedinica sirćetne kiseline može se podeliti u pet funkcionalnih oblasti (sekcija), i to:

1. Sekcija sinteze (reakcija)
2. Sekcija za prečišćavanje (destilacija)
3. Sekcija za izdvajanje lakih frakcija
4. Sekcija za pripremu i regeneraciju katalizatora i proizvodnju promotora i
5. Skladište i pomoćni sistemi.

REAKCIJA SINTEZE

Kako je već navedeno u uvodu, sirćetna kiselina se dobija sintezom MeOH i CO uz prisustvo katalizatora RhJ3 i promotora MeJ-HJ, na određenoj temperaturi i pritisku.

Reakcija sinteze:



Zbirna reakcija: **$\text{CH}_3\text{OH} + \text{CO} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}$**

U reaktoru V-101 dolazi do kontakta između MeOH i CO sa katalitičkim sistemom u homogenoj tečnoj fazi.

Reakciona smeša se kontinualno odvodi u fleš-tank S-101, gde se dobija parno-tečna struja.

Tečnost koja sadrži katalizator se recirkuliše u V-101 preko pumpe. Para koja se izdvaja iz S-101 i sadrži AcOH odvodi se u sekciju destilacije.

Gas iz reaktora koji sadrži CO₂, CO, H₂ i MeJ hladi se i vodi se u sekciju za izdvajanje lakih frakcija.

PREČIŠĆAVANJE (DESTILACIJA)

Napojna smeša iz S-101 uvodi u kolonu D-201. Kao teže isparljiva komponenta na dnu kolone se skuplja katalizator, koja se vraća u reakcionu sekciju. Sirćetna kiselina se sa sredine kolone odvodi u kolonu D-202. Na vrhu kolone D-201 se izdvaja promotor, kao lakše isparljiva komponenta, odakle se pumpom vraća u reakcionu sekciju.

Zadatak kolone D-202 je odstrani vodu iz sirćetne kiseline, dok se sirćetna kiselina kao teže isparljiva komponenta, sakuplja na dnu kolone. Voda sa vrha kolone se vraća prema reaktoru, dok se sa dna kolone pumpom suva sirćetna kiselina prebacuje u kolonu teških frakcija D-203.

Kolona teških frakcija (D-203) služi za odvajanje propionske kiseline od AcOH kao i za finalno prečišćavanje AcOH od nečistoća.

Napojna struja dolazi sa dna kolone za sušenje gde se teže isparljive komponente izdvajaju na dnu kolone, odakle se odvodi u rezervoar otpadne kiseline i u kasnijoj fazi spaljuje.

AcOH kao lakše isparljiva komponenta, odvodi pri vrha kolone, kondenzuje i pod regulacijom protoka uvodi u smenske tankove T-502/1,2.

IZDVAJANJE LAKIH FRAKCIJA

Zona za izdvajanje lakih frakcija ima za cilj da izdvoji promotor iz gasnih struja, pre njihovog odvođenja na baklju. Ona se sastoji od: absorbera visokog pritiska, absorbera niskog pritiska i desorbera (stripera).

Absorber visokog pritiska (D-301) vrši izdvajanje promotora iz izlaznih gasova reakcione zone, pranjem sa čistom AcOH. Struja bogata sa promotorom, šalje se u desorber D-303, a oprani gasovi sa vrha kolone se odvoje na baklju.

Absorber niskog pritiska (D-302) vrši izdvajanje promotora iz izlaznih gasova zone prečišćavanja – destilacije. Pranje sa vrši hladnom AcOH, a struja AcOH bogata sa promotorom se takođe šalje u desorber D-303. Izlazni gasovi sa vrha kolone se spajaju sa gasovima iz D-301 i odlaze na baklju.

U desorberu (striperu) (D-303) se odvaja promotor od sirćetne kiseline. Gasovi bogati promotorom se izdvajaju sa vrha kolone i vraćaju u zonu prečišćavanja - destilacije, dok se absorberi D-301 i D-302 ponovo napajaju čistom sirćetnom kiselinom.

PRIPREMA KATALIZATORA I PROIZVODNJA PROMOTORA

Ova sekcija ima za cilj da proizvodi svež rastvor katalizatora, svež promotor.

Proizvodnja svežeg katalizatora se vrši kuvanjem u V-401, uz prisustvo ugljenmonoksida.

Proizvodnja promotora se vrši u dva stepena. Prvo se elementarni jod kuva u V-403. Kad je sav jod izreagovao, prevodi se u promotor i skladišti u tanku T-401

SKLADIŠTE I POMOĆNI SISTEMI

U pogonu sirćetne kiseline, pod skladištem se podrazumevaju određene posude velike zapremine (tankovi), koji služe za odlaganje gotovog proizvoda, otpadnih tečnosti. To su:

- dnevni tankovi gotovog proizvoda AcOH (T-502/ 1 i 2 zapremine po 300m³),
- dnevni tank proizvoda AcOH off-specifikacije (T-509 zapremine 300 m³),
- tank otpadne kiseline (T-503 zapremine 32 m³).

6.) ENERGETIKA (U-50)

Da bi mogao da se odvija proces proizvodnje neophodni su energija i energetske fluidi. Pogon energetike se sastoji od:

- HPV (hemijaska priprema vode)
- SISTEM RASHLADNE VODE (sistem rashladne vode za procesna postrojenja)
- KOTLOVSKO POSTROJENJE – KOTLARNICA (postrojenje za proizvodnju pare -energije)
- TOV (tretman otpadnih voda iz postrojenja)

HPV (Hemijaska priprema vode)

Postrojenje HPV se bavi proizvodnjom demineralizovane i pitke vode za potrebe celokupne fabrike MSK. Pogon se sastoji iz dve paralelno povezane linije koje mogu da rade i zajedno i odvojeno, a kapaciteti su sledeći:

Demineralizovana voda 2 x 70 m³/h, a Pitka voda 10 m³/h

Prečišćavanje vode se vrši po principu jonske izmene materija koje se nalaze u vodi sa određenim masama (monodisperznim makroporoznim jonoizmenjivačkim smolama) koje se nalaze u filterima.

U pogonu se koriste još rastvori hlorovodonične kiseline i natrijum-hidroksida za regeneraciju navedenih masa, natrijum-hlorid za periodično pranje masa, kao i natrijum-hipohlorit za dezinfekciju pitke vode.

Ovako proizvedena demineralizovana voda se skladišti u tanku odakle se koristi za rad kotlova.

Sistem rashladne vode

Sistem sirove vode

Sistem sirove vode obuhvata osam bunara na teritoriji fabrike oznaka 80W00 – 80W07 u obliku prstena koji su povezani cevovodima i rezervoara sirove vode 55 T02 zapremine 1000 m³. Sirova voda se dalje distribuira preko pumpi sirove vode prema ostalim potrošačima.

Sam kapacitet svake bunarske pumpe je projektovan na 80 m³/h osim bunara 80W00 koji ima kapacitet od 40 m³/h (nije u funkciji). U normalnom radu fabrike najčešće su u eksploataciji dva bunara.

Sistem rashladne vode

Rashladni sistem se sastoji iz rashladnog tornja, pumpi rashladne vode, potisnog i povratnog cevovoda, potrošača i dozir uređaja.

Zapremina rashladnog sistema sa strane rashladne vode je oko 1700 m³. To je otvoreni sistem sa recirkulacijom rashladne vode koja kruži.

Voda u rashladnom tornju je tretirana sirova voda, što znači da se bunarskoj vodi dodaju inhibitori, biocidi, disperzanti i biodisperzanti.

Na vrhu tornja nalaze se tri kupole, ventilatori sa reduktorima, vratilima i elektromotorima izvan kupole (na krovnoj konstrukciji tornja).

Na rashladnom tornju se vrši protivstrujna izmena toplote između vode koja pada dole i vazduha koji se usisava pomoću ventilatora koji struji odozdo na gore.

Ohlađena voda se pomoću pumpi rashladne vode kroz potisne cevovode šalje do potrošača, u kojima prima toplotu od hlađenih fluida (sa kojima ne dolazi u direktan kontakt) i kroz povratne cevovode vraća na rashladni toranj. Ovde ona predaje toplotu vazduhu i nastavlja da kruži u sistemu.

Neposredno uz rashladni toranj nalazi se pumpna stanica u kojoj su smeštene tri pumpe rashladne vode 52 P04 A/B/C i jedna manja pumpa prioritetne rashladne vode 52 P05. Pumpe 52 P04 potiskuju ohlađenu rashladnu vodu u sistemu CW. Od ove tri pumpe dve rade, a jedna je u pogonskoj pripravnosti, spremna za automatski start kada opadne pritisak u sistemu.

Hemijski tretman rashladne vode se vrši NALCO hemikalijama, a svakodnevno se dodaje i natrijumhipohlorit u svojstvu biocida.

KOTLOVSKO POSTROJENJE – KOTLARNICA

Kotlovsko postrojenje u okviru kompleksa MSK bavi se produkcijom raznih nivoa pregrejane pare.

Glavni izlazni proizvod kotlovskog postrojenja je pregrejana para visokog pritiska (HS para) čiji su parametri 77 barg, 455 °C. Osnovno gorivo koje sagorevaju kotlovi i kotao pregrejač je prirodni gas.

Kotlovsko postrojenje obuhvata 4 sekcije:

- Kotlovsku sekciju koju čine 3 kotla i kotao pregrejač sa pripadajućim ventilatorima svežeg vazduha i dimnih gasova i 2 dimnjaka;
- Sekciju kondenzata i napojne vode koju čine rezervoari zaprljanog i čistog kondenzata, pumpe kondenzata, napojni rezervoari i pumpe napojne vode;
- Sekciju pare koju čine razdelnici pare, parni vodovi od kotlova do razdelnika pare i od razdelnika pare do potrošača i redukciono-rashladne stanice;
- Prateću opremu koju čine svi cevovodi, armatura i merno-regulacioni instrumenti, instalacije i uređaji za doziranje hemikalija i posude za odmuljenje i odsoljenje kotlova.

TRETMAN OTPADNIH VODA

Postrojenje za preradu otpadnih voda projektovao je Petrolinvest Sarajevo 1982 godine. Postrojenje je projektovano za biološku preradu otpadnih voda koje se stvaraju u procesu proizvodnje metanola i sirćetne kiseline. Od proizvodnih pogona, skladišnog prostora i sistema baklje podzemnim cevovodom otpadna voda dovodi se na postrojenje za preradu otpadne vode (podzemna BD mreža).

Takođe celokupna sanitarna otpadna voda koja se skuplja na celom kompleksu podzemnim cevovodom se doprema i prerađuje u ovom postrojenju (podzemna SD mreža).

Postrojenje za biološki tretman sastoji se iz homogenizacionog bazena radne zapremine 600 m³, u bazen dotiču sve otpadne vode BD mrežom, sanitarnog bazena u koji dotiče otpadna voda SD mrežom, aeracionog bazena gde se aktivnim muljem (bio masa) u aerobnim uslovima prerađuje otpadna voda zapremine 500 m³, taložnik u kome se gravitacionim taloženjem odvaja bio masa, postoksidaciona jama (protočna) gde se vrši naknadno obogaćivanje prerađene vode kiseonikom. Za funkcionisanje ovog sistema u homogenizacioni bazen, bazen sanitarne otpadne vode i taložnika postoje pumpe kojima se otpadna voda prebacuje u aeracioni bazen. U aeracionom bazenu nema pumpi za prebacivanje, voda se preko preliva prebacuje u taložnik. Na dnu homogenizacionog bazena i aeracionog bazena nalazi se sistem aeracionih difuzora za obogaćivanje vode kiseonikom. Za obogaćivanje vode kiseonikom koristi se procesni vazduh.

Aktivnim muljem razgrađuje se metanol i sirćetna kiselina koje dolaze otpadnom vodom BD mrežom i organske materije koje dolaze sanitarnom otpadnom vodom. Aktivni mulj se iz taložnika vraća u aeracioni bazen.

Olujni bazen je krajnji recipijent u kome se skupljaju sve prečišćene otpadne vode. Maksimalna zapremina iznosi 6000 m³ prihvatne vode. Voda se pužnom pumpom transportuje ka sistemu kanala DTD.

Filtraciono polje služi za prihvatanje vode sa postrojenja parcijalne oksidacije i vode sa aktivnim muljem sa tretmana otpadnih voda.

Bazen zauljenih voda prihvata vodu koja može da sa sobom nosi ulja. Ulje se skida sa površine a voda bez ulja prebacuje se u olujni bazen.

1.3. IDENTIFIKACIJA MOGUĆIH IZVORA OPASNOSTI

Identifikacija opasnosti podrazumeva proces sagledavanja i definisanja izvora opasnosti, koji mogu da dovedu do udesa pri odvijanju opasnih i rizičnih aktivnosti.

Identifikacija opasnosti obuhvata identifikaciju kritičnih tačaka, odnosno mesta u procesu ili na postrojenju koja predstavljaju najslabije tačke ili moguće izvore opasnosti sa aspekta nastajanja udesa. U okviru identifikacije se posebno analizira ljudski faktor kao mogući uzrok udesa.

Identifikacija mogućih izvora opasnosti obuhvata evidentiranje svih kritičnih aktivnosti, procesa i tačaka na postrojenjima i opremi, posebno opasnosti od udesa unutar instalacija, između pojedinih instalacija i objekata, unutar pojedinih sekcija i kompleksa u celini, uključujući i opasnosti udesa u toku transporta na lokaciji kompleksa.

Kompleks MSK a.d. Kikinda spada u grupu postrojenja i kompleksa sa povećanim opasnostima od udesa koji zagađuju životnu sredinu ili gde postoji opasnost od nastanka požara i eksplozija. Navedeno proizilazi iz vrsta hemijskih materija koje se upotrebljavaju u tehnološkom procesu i njihovih količina, te načina i uslova vođenja proizvodnog procesa, skladištenja i transporta. Osim toga, pojedini objekti po veličini, značaju i stepenu povećane opasnosti spadaju u kategoriju objekata, koji zahtevaju posebnu pažnju u pogledu zaštite od požara.

Zbog fizičko-hemijskih i toksikoloških karakteristika hemikalija koje se koriste u MSK a.d. Kikinda, opasnost od toksičnog delovanja pri eventualnom izlivanju hemikalija je manja od požarne i eksplozivne opasnosti.

Većina sirovina i drugih materija poseduje zapaljive i eksplozivne osobine, kao manje značajno poseduju i toksične osobine, zbog te osobine nemaju značaj za zagađenje zemljišta i voda u odnosu na značaj u pogledu požara.

Analizirajući potencijalne uzroke eventualnih udesa u MSK a.d. Kikinda mogu se pretpostaviti sledeći:

- udesi prouzrokovani ljudskom greškom
- poremećaj u dopremi energenata, fluida i hemikalija
- udesi prouzrokovani kvarom pojedinih komponenata opreme
- kvarovi na sistemima dojava požara
- udesi prouzrokovani prirodnim nepogodama
- udesi prouzrokovani događajima van kompleksa.

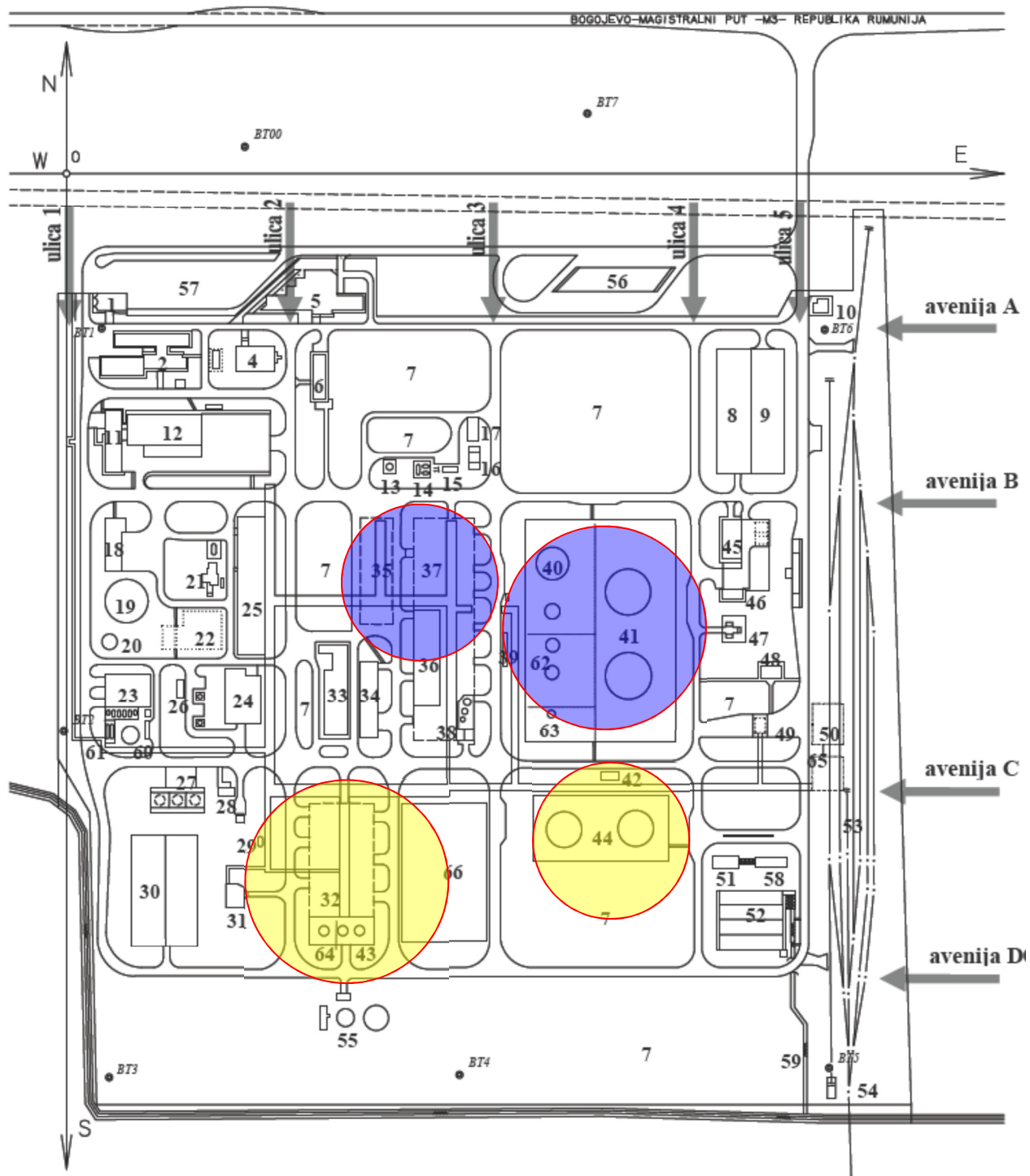
Popis opasnih materija i lokacija SEVESO hemikalija

Tabelarni prikaz svih opasnih (seveso) materija prema Pravilniku o Listi opasnih materija i njihovim količinama i kriterijumima za određivanje vrste dokumenta koje izrađuje operater seveso postrojenja, odnosno kompleksa ("Sl. glasnik RS", br. 41/2010 i 51/2015).

Tabela 1: Popis svih opasnih (seveso) materija prema Pravilniku o listi opasnih materija koje se nalaze u kompleksu

Red. broj	Hemijski naziv	INDEX broj, CAS broj, EC broj i UN broj	Glavna seveso kategorija / Ostale seveso kategorije (Klase opasnosti iz Tabele 2 Pravilnika o listi opasnih materija)	Tabela I i II Granične količine (t)		Maksimalno moguće količine koje su prisutne ili mogu biti prisutne (t)
				Kolona 1	Kolona 2	
				1.Politika prevencije udesa	1.Izveštaj o bezbednosti 2.Plan zaštite od udesa	
1.	Amonijak (bezvodni) IUPAC name: ammonia anhydrous	Indeks br.:007-001-00-5 EC broj:231-635-3 CAS broj:7664-41-7 UN broj:1005	Tabela 2: 2 - toksično 9i-veoma toksično za organizme u vodi 6-zapaljivo	50	200	3,5
2.	Bakar hlorid IUPAC name: copper chloride	Index br. 029-001-00-4 EC broj: 231-842-9 CAS broj: 7758-89-6 UN broj: 3288	Tabela 2: 9i-veoma toksično za organizme u vodi	100	200	70
3.	Jod IUPAC name: Iodine	Index br. 053-001-00-3 CAS broj: 7553-56-2 EC broj: 231-442-4 UN broj: 1759	Tabela 2: 9i-veoma toksično za organizme u vodi	100	200	10
4.	Kiseonik IUPAC name: oxygen	Index br. 008-001-00-8 EC br:231-956-9 CAS br:7782-44-7 UN br: 1073	(imenovane materije, Tabela 1-25)	200	2 000	50
5.	Hidrazin hidrat 25% (Levoksin 15) IUPAC name: diazan	EC Index br.007-008-00-3 EC broj: 206-114-9 CAS broj: 302-01-2 UN broj: 3293 (vodeni rastvor <37 %)	(imenovane materije, Tabela 1-33)	0,5	2	4
6.	Metil alkohol IUPAC name: methanol	Index br.603-001-00-X CAS broj: 67-56-1 EC broj: 200-659-6 UN broj: 1230	(imenovane materije, Tabela 1-22)	500	5000	16000
7.	Metil jodid IUPAC name: methyl iodide	Index br. 602-005-00-9 CAS broj: 74-88-4 EC broj: 200-819-5 UN broj: 2644	Tabela 2: 2- Toksično	50	200	4
8.	Prirodni gas (za metan) IUPAC name: methane	Index br. 601-001-00-4 EC broj: 200-812-7 CAS broj: 74-82-8 UN broj: 1971	(imenovane materije, Tabela 1-18)	10	50	3,5
9.	Sirćetna kiselina (Etanska kiselina) IUPAC name: acetic acid... %	Index broj: 607-002-00-6 CAS broj: 64-19-7 EC broj: 200-580-7 UN: 2789	Tabela 2: 6, Zapaljivo	5000	50 000	10 000
10.	Toluen IUPAC name: Methylbenzene	Index broj: 601-021-00-3 CAS broj: 108-88-3 EC broj: 203-625-9 UN broj: 1294	Tabela 2: 7b- Lako zapaljive tečnosti	5 000	50 000	350
11.	Ugljen monoksid IUPAC Name: Carbonic oxide	Index br. 006-001-00-2 EC broj: 211-128-3 CAS broj: 630-08-0 UN broj: 1016	Tabela 2: 2-toksično 8-veoma lako zapaljivo	50	200	4
12.	Vodonik IUPAC name: hydrogen	Index broj: 001-001-00-9 CAS broj: 1333-74-0 EC broj: 215-605-7 UN broj: 1049	(imenovane materije, Tabela 1-15)	5	50	0,5

Situacioni plan MSK - Kikinda



Slika 4: Situacioni plan MSK a.d. Kikinda sa obeleženim lokacijama opasnih materija sa legendom

Legenda:

1	Putnička portirnica	35	Jedinica parcijalne oksidacije
2	Upravna zgrada	36	Kompresornica K1
3	Podstanica sa gasovima (aneks za boce)	37	Jedinica za proizvodnju metanola
4	Laboratorija (SAK/KOP)	38	Jedinica za proizvodnju CO i H ₂
5	Restoran	39	Pumpna stanica za metanol
6	Služba kvaliteta i Služba zaštite	40	Skladišni prostor za sirovi metanol
7	Prazan plato	41	Skladišni rezervoari rafinisanog metanola
8	Magacin tehničke robe (zatvoren)	42	Pumpna stanica za sirćetnu kiselinu
9	Magacin tehničke robe (otvoren)	43	Skladišni prostor dnevni za sirćetnu kiselinu
10	Teretna portirnica	44	Skladišni rezervoari sirćetne kiseline
11	Održavanje	45	Magacin hemikalija
12	Radionica	46	Magacin hemikalija
13	Rezervoar za toluen	47	Magacin boca sa gasovima
14	Rezervoar za "Cosorb"	48	Zgrada STP i SKL
15	Postrojenje za proizvodnju Cosorb Solventa	49	Auto utakalište
16	Rezervni rezervoari	50	Vagon utakalište
17	Prostorija za rukovaoce	51	Bazen zauljenih voda
18	Protivpožarna zgrada	52	Olujni bazen
19	Rezervoar PP vode	53	Industrijski kolosek
20	Rezervoar sirove vode	54	Garaža za loko-traktor
21	Jedinica za razdvajanje vazduha	55	Biološki tretman
22	Vazdušni hladnjaci	56	Parking za teretna vozila
23	Postrojenje hemijske pripreme vode	57	Parking za putnička vozila
24	Kotlarnica	58	API separator
25	Kompresornica K2	59	Izlivna građevina
26	Rezervoar za dizel agregat	60	Rezervoar demi vode
27	Rashladni tornjevi	61	Skladište hemikalija u HPV
28	Rashladna jedinica	62	Smenski tankovi za rafinirani metanol
29	Spaljivač	63	Tank za gorivo ulje
30	Filtraciono polje	64	Tank za nespecificiranu sirćetnu kiselinu
31	Baklja	65	Punionica sirćetne kiseline u burad
32	Jedinica za proizvodnju sirćetne kiseline	66	Plato za utovar otpada za reciklažu
33	Elektro podstanica	67	Bunari
34	Komandno-kontrolna zgrada	68	Ograda

2. PREVENTIVNE MERE ZAŠTITE I MERE ZAŠTITE U TOKU REDOVNOG RADA

2.1. OPŠTE PREVENTIVNE MERE ZA SPREČAVANJE UDESA

Prevenција je skup mera i postupaka koji se preduzimaju na mestu eventualnog udesa (u preduzeću, opštini, odnosno gradu i Republici), a imaju za cilj sprečavanje i smanjivanje verovatnoće nastanka udesa i mogućih posledica.

Pod preventivnim merama podrazumeva se sve ono što se preduzima sa svrhom da se onemogući nastajanje udesne situacije. Obučenosť osoblja da se u slučaju nastanka udesa adekvatno reaguje, da se osigura brzo opažanje situacije koja se razlikuje od očekivane, kao i obezbedi brzo alarmiranje nadležnih i odgovornih službi i lica koja organizuju akciju efikasnog lokalizovanja i saniranja posledica, važan je preduslov kako za nastanak, tako i za sprečavanje širenja udesa.

Pri redovnom procesu rada neophodno je preduzimanje odgovarajućih preventivnih mera zaštite prilikom rada, pri održavanju opreme za rad, kao i održavanju kruga kako bi se rizik od udesa sveo na najmanju moguću meru.

Pod preventivnim merama podrazumeva se sve ono što se preduzima sa ciljem:

- da se spreči nastajanje udesa
- da se osigura brzo opažanje situacije koja se razlikuje od očekivane
- da se u slučaju nastanka udesa adekvatno reaguje
- kao i da se obezbedi brzo alarmiranje nadležnih i odgovornih službi i lica koja organizuju akciju efikasnog lokalizovanja i saniranja posledica

Primena preventivnih mera pri radu sa opasnim materijama, pre svega kontrole parametara procesa i vizuelne kontrole opreme, značajno utiče na smanjenje opasnosti od hemijskog udesa.

Sistem zaštite i bezbednosti u fabrici podrazumeva stalnu kontrolu radne discipline zaposlenih u obavljanju svojih radnih zadataka, uz poštovanje sledećih opštih preventivnih mera koje se pre svega odnose na zaposlene u fabrici:

- strogo pridržavanje radnih procedura, koje su propisane na nivou fabrike
- upoznavanje radnika (obuka) sa opasnostima kojima mogu biti izloženi u toku rada, sa procedurama u slučaju udesa, osnovnim performansama zaštitne opreme i načinom upotrebe
- manipulaciju sa opasnim materijama (istakanje, pretakanje i dr.) mogu da vrše samo za to stručno obučena lica, odnosno i druga lica, ali pod nadzorom obučanih lica, i u slučaju akcidenta sa otrovnim materijama striktno se pridržavati uputstava za postupke u ovakvim situacijama
- zaposleni moraju biti upoznati sa načinom sprovođenja preventivnih mera zaštite od požara i eksplozija, kao i sa upotrebom uređaja, opreme i sredstava za gašenje požara

Prema **Zakonu o bezbednosti i zdravlju na radu** ("Službeni glasnik RS" broj 101/2005 i 91/2015) svi zaposleni su dužni da budu obučeni za bezbedan i zdrav rad prilikom zasnivanja radnog odnosa, odnosno premeštaja na druge poslove, prilikom uvođenja nove tehnologije ili novih

sredstava za rad, kao i kod promene procesa rada koji može prouzrokovati promenu mera za bezbedan i zdrav rad od nadležnih pravnih lica. Na osnovu Zakona o bezbednosti i zdravlju na radu mora se zaključiti kolektivni ugovor, kojim se utvrđuje da je rad skladu sa normama utvrđenim pozitivnim propisima.

Prema **Zakonu o zaštiti od požara** ("Službeni glasnik RS" broj 111/2009 i 20/2015), radnici se takođe moraju upoznati sa opasnostima od požara na radnom mestu, merama zaštite, upotrebom sredstava i opreme za gašenje požara, postupkom u slučaju požara, kao i sa odgovornošću zbog nepridržavanja propisanih ili naloženih mera zaštite od požara. Najmanje jednom u tri godine mora se vršiti obuka svih radnika iz oblasti zaštite od požara, s tim da se najmanje jednom u toku godine vrši praktična provera znanja.

2.2. MERE PREVENCIJE - TEHNIČKE I DRUGE MERE ZAŠTITE ZA SPREČAVANJE NASTANKA UDESA

U ovom delu se navode mere koje su planirane i projektovane i mere koje su realizovane u cilju upravljanja rizikom.

Pod preventivnim merama podrazumeva se ono što se preduzima sa svrhom da se onemogući nastajanje udesne situacije, da se u slučaju nastanka udesa adekvatno reaguje, da se osigura brzo opažanje situacije koja se razlikuje od očekivane, kao i obezbedi brzo alarmiranje nadležnih i odgovornih službi i lica koji organizuju akciju efikasnog lokalizovanja i saniranja posledica.

Mere i postupci prevencije se određuju na osnovu podataka dobijenih procenom opasnosti od udesa.

Mere prevencije su:

- mere koje su predviđene i/ili realizovane prostornim planiranjem, projektovanjem i izgradnjom objekta postrojenja odnosno kompleksa.
- mere koje su predviđene i/ili realizovane izborom tehnologije proizvodnje, tehnološke opreme, opreme za upravljanje procesima i druge tehničke opreme
- mere koje su predviđene u sistemu bezbednosti. Nadzor, upravljanje sistemima bezbednosti i sistemima zaštite, detekcija i identifikacija opasnosti, upozorenje i odgovor na opasnost.
- mere koje su predviđene u cilju obuke i osposobljavanja ljudi za upravljanje i odgovor na udes
- mere koje su preduzete za zaštitu ljudi i dobara izvan kompleksa u slučaju udesa (obaveštavanje, mere zaštite, evakuacija, podaci za izradu eksternih planova)
- snage i tehnička sredstva koja su planirana i obezbeđena za preventivno delovanje i odgovor na udes
- ostale mere operatera

Mere koje su predviđene i/ili realizovane prostornim planiranjem, projektovanjem i izgradnjom objekta postrojenja odnosno kompleksa

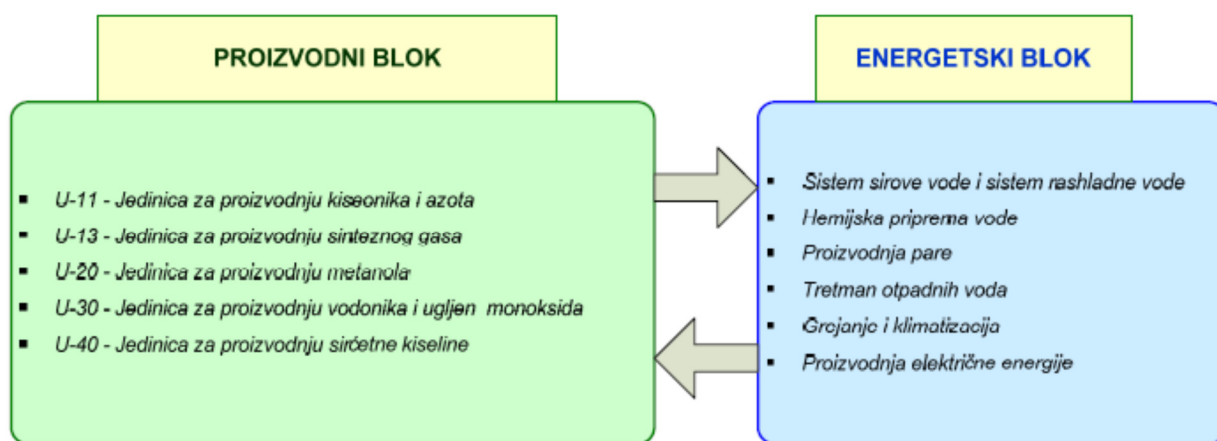
Kompleks MSK a.d. Kikinda kao važan kompleks u širem urbanom okruženju, predstavlja celinu od značaja, čije je korišćenje i izgradnja od opšteg interesa.

Koncept prostornog plana je urađen uz uvažavanje stečenih planskih obaveza, postojeće fizičke strukture, mreže infrastrukture i planirane saobraćajne infrastrukture. Baziran je na funkcionalnom i tehničko-tehnološkom principu i principu uspostavljanja urbanističkih celina i režima korišćenja prostora prema planiranim namenama.

Pravilima uređenja utvrđen je način, uslovi i ograničenja i izgradnje u kompleksu, njegovim celinama i opšti i posebni uslovi koje je potrebno ispuniti za izgradnju objekata na lokaciji, kao i opšti uslovi zaštite životne sredine.

Unutar formiranih celina u okviru granice kompleksa, planom su određene dispozicije objekata, na osnovu gabarita postojećih i planiranih objekata. Definisana je namena objekata prema postojećoj tehničko-tehnološkoj dokumentaciji. Sve intervencije unutar urbanističkih celina u kompleksu moraju biti u skladu sa pravilima građenja ovog Plana.

U tehnološkom smislu MSK a.d. Kikinda sačinjava dve osnovne celine koje doprinose zagađenju životne sredine i koji predstavljaju opasnost od hemijskog udesa: proizvodni blok i energetska blok, koji čine sledeće proizvodne jedinice:



Slika 5: Proizvodni i energetska blok u MSK a.d. Kikinda

Proizvodni blok

1. JEDINICA ZA RAZDVAJANJE VAZDUHA (U-11) licenca L'Air Liquide, France (proizvodnja 19000Nm³ kiseonika na sat)
2. PARCIJALNA OKSIDACIJA PRIRODNOG GASA (U -12 i U - 13) Licenca Texaco, USA (proizvodnja 300000 t/god sinteznog gasa)
3. JEDINICA ZA SINTEZU I DESTILACIJU METANOLA (U- 20) Licenca ICI Great Britain(Proizvodnja 200000 t/god metanola)
4. JEDINICA ZA PROIZVODNJU UGLJENMONOKSIDA (U-30) (licenca KTI Holandija) (proizvodnja 55000 t / godišnje ugljenmonoksida)

5. JEDINICA ZA PROIZVODNJU SIRČETNE KISELINE (U-40) (licenca Monsanto, USA kapacitet 100000 tona /godišnje)

Energetski blok

1. Sistem sirove vode i sistem rashladne vode: MSK-PP-2131-0001 Procedura rada hidroenergetike
2. Hemijska priprema vode: MSK-SP-2160-0001 Procedura za laboratorijska ispitivanja hemikalija/sirovina
3. Proizvodnja pare: MSK-PP-2134-0001 Procedura rada kotlovskog postrojenja
4. Tretman otpadnih voda: MSK-SP-2133-0001 Procedura za tretman otpadnih voda na kompleksu MSK a.d. Kikinda
5. Proizvodnja električne energije: MSK-SP-2240-0001 Procedura za proizvodnju električne energije

Preventivne mere sprovedene projektovanjem i izgradnjom

Ove mere podrazumevaju sve radnje i postupke u fazi:

- izbora tehnologije
- izrade projekata
- izgradnji tehnoloških postrojenja i građevinskih objekata.

Generalnim urbanističkim planom grada Kikinda bilo je predviđeno da se može vršiti izgradnja proizvodnih, skladišnih, energetskih i drugih objekata unutar proizvodnog kompleksa MSK.

Sva procesna i vanprocesna postrojenja, kao i građevinski objekti izgrađeni su u saglasnosti sa pozitivnim zakonskim normama i tehničko-tehnološkim standardima. Izbor lokacije u pogledu stepena seizmičnosti (VII stepen Merkalijeve skale) obezbeđuje veliku pouzdanost u pogledu stabilnosti-trustnosti područja. Lokacija kompleksa MSK a.d. Kikinda u odnosu na ružu vetrova ima povoljnu situaciju u pogledu nošenja dima i otrovnih gasova koji nastaju u požaru.

Na osnovu predhodne analize može se zaključiti da je sa aspekta zaštite životne sredine i aspekta maksimalno moguće bezbednosti stanovništva, lokacija povoljno izabrana. Na osnovu napred navedenog ocenjuje se da su ispunjeni uslovi predviđeni urbanističkim planom Kikinde.

Mere koje su predviđene i/ili realizovane izborom tehnologije proizvodnje, tehnološke opreme, opreme za upravljanje procesima i druge tehničke opreme

- Oprema je od materijala otpornog na fluide na radnim parametrima (p,T)
- Elektro i instrumentalna oprema je u Ex izvedbi u zonama opasnosti
- Oprema pod pritiskom je obezbeđena sigurnosnim ventilima
- Svi otpadni zapaljivi gasovi i pare se spaljuju u kotlarnici ili na baklji na visini od 65 metara
- Automatski blok ventili u slučaju ispada postrojenja zauzimaju sigurnosni položaj
- Procesna oprema se nalazi na otvorenom prostoru
- Upravljanje procesima proizvodnje se vrši iz centralizovane komandne sale.

Preventivne mere u tehnološkom vođenju procesa proizvodnje:

- Tehnološki proces proizvodnje se vodi prema zadatim karakteristikama i radnim uputstvima uz zastupljenu automatiku i predviđeni sistem kontrole regulacije i zaštite;
- Vršiti se pravilno i redovno stručno održavanje postrojenja prema uputstvu proizvođača;
- Vršiti se periodične preglede i ispitivanje postrojenja i rezervoara na način i u rokovima propisanim zahtevima proizvođača, tehničkim normativima i zakonom;
- Održava se čistoća radnih prostora oko uređaja i postrojenja;
- istaći zabranu prilaza nezaposlenim licima, otvorenog plamena, pušenja, kao i opasnosti od požara eksplozije i opasnih materija;
- Određuju se mesta na kojima je dozvoljeno pušenje
- za rad u ovom sistemu primenjuje se radno uputstvo za bezbedan rad, standardna sigurnosna procedura koja je predviđena za rukovanje sa opremom, kontrola i upravljanje procesom.
- u slučaju curenja svaki skladišni rezervoar ima betonsku tankvanu ili kanal za prihvatanje iscurivih količina
- u slučaju poremećaja procesa u zoni, obustavljaju se aktivnosti uskladištenja novih količina materijala.
- spoljni rukovaoci u pogonu i osoba zadužena za rad kompresora - kompresorista obilaze pogon najmanje jednom u sat vremena, pri čemu se zapisuju parametri i pregleda se sistem na moguća procurenja.

Mere prevencije udesnih situacija

Postojanje povišene temperature i visokog pritiska u kolu sinteznog gasa i činjenica da dominantno prisustvo vodonika u sastavu sinteznog gasa (mali molekuli visoke pokretljivosti) doprinose mogućnosti nekontrolisanog isticanja sinteznog gasa i nastajanja udesnih situacija prema napred navedenim scenarijima. Da bi se smanjile mogućnosti nastajanja udesnih situacija neophodno je sprovesti sledeće korektivno-preventivne mere:

- svakodnevni obilazak svih procesnih tokova sinteznog gasa i provera koncentracije gasa primenom prenosnog detektora gasa
- redovna provera stanja ventila, spojnih mesta
- zamena zaptivača u skladu sa propisanim resursima
- redovno održavanje i servisiranje sistema protivpožarne zaštite
- redovna obuka i trening radnog personala i pripadnika vatrogasne jedinice MSK

Osnovne mere za prevenciju eksplozija u uređajima za razdvajanje vazduha – prijem čistog vazduha za preradu sa takvog mesta i s takvim proračunom, da pri bilo kom pravcu vetra sadržaj eksplozivnih primesa ne bi prešao preko ustanovljenih maksimalnih veličina; detaljno prečišćavanje vazduha od eksplozivnih primesa i sistematska kontrola njihovog sadržaja u tehnološkim tokovima uzorcima tečnog kiseonika i vazduha obogaćenog kiseonikom iz različitih delova aparata, prema zahtevima tehnološke regulative.

Za čišćenje tečnog vazduha i kiseonika od acetilena postrojenje za razdvajanje vazduha treba da bude snabdeveno adsorberima acetilena, koji su postavljeni na liniji tečnosti prikupljene iz kolone visokog pritiska. Neophodno je konstantno kontrolisati sadržaj acetilena pre i posle adsorbera, dobro očistiti vazduh od ulja, produkata njegovog razlaganja i ugljendioksida ispred adsorbera. Sadržaj acetilena u tečnom vazduhu ne sme biti viši od 2ppmvol.

Za obezbeđenje prečišćavanja vazduha neophodno je detaljno proveriti kvalitet adsorbenta – silikagela (kontrola prema specifikaciji), pravilnost opterećenja adsorbera i poštovanje kapacitetnih resursa (periodična zamena nakon regeneracije). Pri svakom zaustavljanju bloka za razdvajanje iz adsorbera treba odliti tečnost i odmah ga podvrći kontinualnom produvavanju azotom ili regeneraciji, da bi se sprečilo nastajanje u njemu eksplozivne smeše ugljovodonika.

U tečnom kiseoniku acetylen ne sme da bude prisutan. Pri pojavi tragova acetilena u tečnosti kondenzatora, koji ne prelazi 1 ppmvol, adsorber treba biti u radnom režimu, a ako sadržaj acetilena prelazi ovu vrednost, onda uređaj za razdvajanje vazduha obavezno treba prevesti na zagrevanje.

Neophodno je popraviti prečišćavanje sabijenog vazduha od tečnog ulja, za šta se koriste savremeni efikasni odvajači ulja i vlage.

Koncentrisani kiseonik, naročito onaj koji se nalazi pod visokim pritiskom, intenzivno oksidiše masti i ulja sa bljeskom ili eksplozijom, čak i pri njihovom zanemarljivom sadržaju u materijalu ili na površini materijala.

Da bi se izbegle havarije sa kiseoničnim uređajima i instalacijama neophodno ih je povremeno odmašćivati (u toku intervencija i remonta), u skladu sa propisanom radnom instrukcijom U-11.

Pri izboru mesta, pri realizaciji zavarivačkih radova, koji se rade u sistemu acetylen-kiseonik na lokaciji MSK a.d. Kikinda, mora se voditi računa da to bude dalje od usisne grane jedinice za niskotemperaturno razdvajanje vazduha U-11 i uz uzimanje u obzir trenutnog pravca i smera vetra.

U slučaju nastanka udesa na jedinici za razdvajanje vazduha, došlo bi do njenog oštećenja i ispada iz rada tehnološke linije. Intenzitet eksplozije, odnosno njeni efekti i prateće posledice u korelaciji su sa udelom reakcione mase u nekontrolisanoj hemijskoj reakciji, praćenoj učešćem unetih nečistoća (opasnih primesa) u tehnološki proces, iako bi i sam kontakt acetilena i čistog kiseonika izazvao eksploziju i razaranje opreme. Intenzitet eksplozije zavisio bi od količine acetilena sadržane u tom trenutku u samoj jedinici.

Pretpostavka je da do stradanja radnog personala ne bi došlo usled nastale primarne eksplozije.

Održavanje procesne opreme

U cilju održavanja funkcionalnosti opreme i bezbednog rada postrojenja, povećanja sposobnosti opreme i smanjenja vremena zastoja, izvode se aktivnosti preventivnog i korektivnog održavanja mašina i opreme, a prema dokumentaciji za održavanje procesne opreme i procedurama održavanja.

Procesi održavanja opreme su kategorisani u procese podrške prema procesnom modelu MSK a.d. Kikinda. Vlasnik procesa održavanja opreme je direktor održavanja.

Održavanje najvećeg broja jedinica opreme se obavlja od strane službi održavanja, dok se ona oprema za koju u MSK a.d. Kikinda ne postoje specijalisti održava kod ovlašćenih organizacija. Takvi primeri su transportna sredstva, računari, oprema za zaštitu, laboratorijska oprema, itd. Ugovaranje usluga održavanja ove opreme se radi po MSK-SP-7010-0001. U MSK a.d. Kikinda se primenjuju tri vrste održavanje: tekuće, plansko i interventno.

Kontrola opreme

Radi ispravnog dijagnosticiranja stanja opreme, planiranja i preduzimanja odgovarajućih mera u vezi sa opremom postoji specijalizovana služba u okviru održavanja – Služba kontrole opreme. Kontrola opreme se obavlja metodama bez razaranja kao što su ultrazvučno merenje debljine zidova opreme i cevovoda, merenje tvrdoće materijala, radiografska kontrola zavarenih spojeva, utvrđivanje prisustva spoljašnjih defekata na materijalu metodom obojenih penetranata, vizuelni pregled, merenje stanja ležajeva, utvrđivanje brzine korozije na opremi pomoću korozionih kupona, merenje vibracija, itd.

Pored toga, radnici ove službe iniciraju redovne preglede sudova pod pritiskom koji podležu inspekciji parnih kotlova i vrše nadzor nad hidroprobama sudova (hidroprobe izvode zaposleni u službi mašinskog održavanja stacionarne opreme) i cevovoda koji ne podležu inspekcijском nadzoru. Takođe, obavljaju nadzor nad stanjem i izvođenjem radova na antikorozivnoj zaštiti, predlažu i uvode nove sisteme zaštite metala i vrše nadzor nad sistemom katodne zaštite pozemnih cevovoda u MSK.

Zaposleni u ovoj službi su prošli sve obuke neophodne za kvalitetno izvođenje ovih poslova.

Kontrola opreme je podproces procesa održavanja mašinske opreme. Vlasnik podprocesu kontrole opreme je rukovodilac službe kontrole opreme koji prati izmene i dopune u zakonskim zahtevima koji se odnose na kontrolisanje i ispitivanje opreme i sprovodi iste. Proces je definisan procedurom MSK-SP-2260-0001.

Nakon izvršene kontrole opreme izrađuju se odgovarajući zapisi (izveštaji, elaborati) koji se dostavljaju odgovarajućoj službi održavanja i korisniku opreme. Posude pod pritiskom su specificirane u planu MSK-PL-3040-0006.

Bezbedni uslovi rada

Prilikom izvođenja radova na opremi radi smanjenja rizika po zdravlje i bezbednost zaposlenih potrebno je stvoriti bezbedne uslove rada.

Služba zaštite propisuje potrebne aktivnosti i mere radi dovođenja rizika na tolerantan nivo, da bi se mogli obaviti potrebni radovi na bezbedan način za zaposlene MSK, kao i za zaposlene drugih poslodavaca. Za svaku intervenciju ekipe održavanja na procesnim postrojenjima, Služba zaštite izdaje dozvolu za rad, gde su definisane posebne specifične mere radi bezbednog izvođenja radova.

3. POSTUPCI I MERE ZA OGRANIČAVANJE POSLEDICA OD UDESA

3.1. SISTEM ZAŠTITE I ORGANIZACIJE U SLUČAJU UDESA

MSK a.d. Kikinda predstavlja složenu tehnološku celinu, pa samim tim se postavljaju posebni uslovi za zaštitu ljudi, flore, faune i materijalnih dobara. Visoki pritisci, temperatura, protoci zatim rad sa opasnim, otrovnim, korozivnim i drugim materijama uslovili su primenu i sprovođenje više sistema zaštite.

Prvi sistem zaštite u MSK a.d. Kikinda predstavljaju alarmi, vizuelni i zvučni

Prilikom poremećaja u radu postrojenja ili dela postrojenja, odnosno promena i odstupanja vrednosti parametara procesa, poremećaji se registruju putem indikatora, a zatim se informacija u vidu zvučne i svetlosne signalizacije (alarma) prenosi do kontrolne sale gde manipulanti i operateri upozoreni alarmom postupaju po upustvima.

Sistem dojave požara u MSK a.d. Kikinda sastoji se od javljača požara, ručnih i automatskih, koji su odgovarajućim kablovima povezani sa vatrodojavnom centralom. Mreža javljača podeljena je u dojavne zone, a centrala emituje svetlosni i zvučni signal dojave požara i pokazuje zonu iz koje potiče dojava požara.

Signal dojave požara se posle odgovarajućeg vremenskog zatezanja prosleđuje i u gradsku vatrogasnu brigadu i stanicu milicije putem telefonske mreže. U okviru tog vremenskog zatezanja (kašnjenja) signala dojave požara, moguće je sprečiti prenos tog signala u grad, ako je požar manjeg obima koji može da savlada vatrogasna brigada MSK a.d. Kikinda.

Drugi način zaštite je blokada koja se vrši putem releja

Ukoliko dođe do poremećaja parametara u samom procesu, reaguju releji koji zatvaranjem ili odvrtanjem instrumentalne opreme eliminišu nastale poremećaje. Svi ventili imaju sigurnosni položaj. Uz regulacione ventile ugrađeni su i ručni blok ventili.

Treći vid zaštite predstavljaju sigurnosni ventili

Nakon svakog remonta ili intervencije na delu tehnološke opreme, sigurnosni ventili se baždare u ovlašćenoj ustanovi. Kompletan stanja pojedinih tehnoloških faza, kao čitave jedinice se prate na komandnoj tabli. U slučaju nekontrolisanog povećanja nekog od fizičkih parametara procesa koji se prate (pritisak, protok, temperatura) proverava se indikovana veličina od strane instrumentalaca i kontroliše vizuelno stanje te sekcije. Nakon sprovedene kontrole, vrše se manje intervencije ili uz potrebne konsultacije zaustavlja se proces u toj fazi a sadržaj po potrebi usmerava na baklju.

Iz napred izloženog se vidi

- da su na proizvodnim jedinicama primenjene propisane mere zaštite,
- da se proces vodi uz bezuslovno poštovanje sigurnosne procedure,
- da se sa posebnom pažnjom vodi kretanje procesa proizvodnih tehnoloških jedinica, odnosno punjenje opreme procesnim fluidima, zaustavljanje proizvodne jedinice i slično.

Obezbeđena je kontinualna obuka zaposlenih za bezbedan rad i propisno reagovanje u slučaju pojave odstupanja od normalnog vođenja procesa. Svi operateri detaljno poznaju proceduru zaustavljanja u slučaju opasnosti u bilo kojoj proizvodno-tehnološkoj jedinici. Poznato je da pri kretanju ili zaustavljanju usled vanprocesnih parametara u vanrednim okolnostima postoji značajan rizik. Zato su posebno obrađene ove vanredne okolnosti u kojima se vrši zaustavljanje proizvodne jedinice i radnim uputstvima u navedenim slučajevima propisano bezbedno zaustavljanje, čime je kod operatera razvijena sposobnost za brzo reagovanje.

Zaustavljanje u slučaju opasnosti može imati tri porekla:

I Procesno poreklo

II Poreklo izvan procesa

III Požar ili eksplozija

Zaustavljanje u slučaju opasnosti nastale procesnim poreklom je obrađeno detaljno u radnim uputstvima MSK a.d. Kikinda za bezbedno startovanje, vođenje i zaustavljanje procesa i to za svaki pogon i sekciju. Svi radnici su detaljno upoznati sa procedurama iz delokruga svog rada.

Zaustavljanje u slučaju opasnosti nastale van procesnim poreklom nastaje usled:

- prekida električne energije,
- nestanka instrumentalnog vazduha,
- nestanka pare,
- nestanka rashladne vode,
- nestanka azota,
- nestanka kotlovske napojne vode.

Sistemi za detekciju i dojavu požara

U industrijskom kompleksu MSK a.d. Kikinda požar treba otkriti i eliminisati u njegovom najranijem stadijumu i zato je u pojedinim objektima kompleksa ugrađen sistem automatske dojave požara koji omogućava neprekidan nadzor od požarne opasnosti.

Sistem vatrodjave se sastoji od ručnih i automatskih javljača požara. Mreža javljača je podeljena u javljačke zone radi lakše lokalizacije požara. Ako se aktivira bilo koji ručni ili automatski javljač požara, centrala emituje svetlosni i zvučni signal vatrodjave i pokazuje dojavnu zonu iz koje je javljen nastanak požara.

Na sinoptičkom tablou, koji ima oblik dispozicije kompleksa, zasvetli tada sijalica u ugroženoj zoni čime nedvosmisleno obaveštava dežurnog vatrogasca. Mreža telefona i radio stanica omogućava dopunske informacije u smislu vatrodojave.

Centrala za dojavu požara, tip PP-5000, proizvođač SIGMA –Subotica, sa svom opremom smeštena je u zgradi Vatrogasne jedinice i to u prostoriji za dnevni boravak vatrogasaca. Napajanje centrale je iz mreže od 220V, 50 Hz pomoću napojne jedinice koja ima ispravljač 220/24V. Kao rezervni izvor, u slučaju prekida napajanja iz mreže, služi akumulatorska baterija. Centrala ima 80 zonskih modula. Od tog broja 66 zona je trenutno zauzeto, a 14 je slobodno.

Sinoptički tablo služi kao paralelni signalni tablo za bržu lokalizaciju alarma koji se indicira na vatrodojavnoj centrali. Signalizacija je isključivo optička i obuhvata sve aktivne javljačke zone. Sinoptički tablo ima oblik dispozicije kompleksa u velikoj razmeri, dimenzija 2600 x 1500 mm. Sinoptik ima onoliko ugrađenih sijalica koliko ima aktivnih zona vatrodojave, a razmeštene su na prednjoj ploči kao i same zone, tako da svojim aktiviranjem jasno ukazuju sa kojeg mesta u kompleksu je poslat signal vatrodojave.

Nakon aktiviranja nekog javljača iz javljačke zone npr. sa sprata Laboratorije, zasvetli na sinoptiku mesto gde je locirana Laboratorija i pripadajuća sijalica kod koje stoji sprat. Na taj način se tačno detektuje požar i njegova uža lokacija što vreme intervencije VJ svodi na minimum. Napajanje svih sijalica za potrebe vatrodojave vrši se iz vatrodojavne centrale (24 V DC).

Od automatskih javljača (koji su postavljeni u zatvorenim prostorijama) koriste se jonizacioni javljači dima i termomaksimalni javljači.

Ručni javljači su postavljeni po zgradama i napolju. Ručni javljači koji su postavljeni napolju su u mehaničkoj zaštiti IP 54. U eksplozivno ugroženim prostorima postavljeni su protiveksplozivno zaštićeni javljači požara u »Ex« izvedbi.

Dojavu požara može izvršiti svaki zaposleni i korišćenjem telefona dežurnog vatrogasca 444. Na svakom telefonskom aparatu stoji etiketa sa ovim brojem.

Instalacije za detekciju i dojavu požara

U objektima Industrijskog kompleksa MSK a.d. Kikinda postoji sistem automatske i ručne signalizacije pojave požara. Sistem za dojavu požara obuhvata:

- centralni uređaj, koji je smešten u objektu 18. zgrada vatrogasne jedinice (protivpožarnha zgrada).
- automatske javljače požara
- ručne javljače požara i
- alarmnu sirenu, postavljenu na objektu Kompresornica 2, koja pokriva ceo kompleks MSK

Od automatskih javljača (koji su postavljeni u zatvorenim prostorijama) koriste se jonizacioni javljači dima i termomaksimalni javljači.

Sistemi za detekciju eksplozivnih gasova

U objektu kotlarnica, gde se koristi prirodni gas (samo za startovanje), otpadni gasovi iz procesnih postrojenja uz dodatak prirodnog gasa (osnovno gorivo) i otpadna tečna faza iz postrojenja metanola (mala količina), pored prirodne ventilacije postavljena je i signalizacija (svetlosna i zvučna) povećanja koncentracije opasnih gasova (gasni detektori i dojavna centrala). Gasni detektori su smešteni iznad gorionika (po 2 komada) i gasnih rampi, gde se očekuje najbrže povećanje koncentracije gasova. Dojavna centrala je smeštena u komandnoj sali kotlarnice.

Sistem za detekciju amonijaka

Zbog mogućnosti procurenja amonijaka instaliran je analizator sa pojedinačnim alarmom (u komandnoj sali na jedinici U-30) sa 4 detektora za amonijak, koji su raspoređeni u jedinici U-30, iznad svakog od kompresora 33X04 K1/K2, i po jedan detektor iznad izmenjivača 32E05 i 31E06/32E07.

Sistem za video nadzor

Sistem video nadzora sastoji se od:

- kamera
- objektiva
- zaštitnih kućišta kamera za spoljnu montažu
- uređaja za digitalno snimanje i nadzor
- aktivne mrežne opreme
- instalacija.

Sistem video nadzora MSK a.d. Kikinda je koncipiran tako da je centar sistema (server) smešten u kontrolnoj sobi fabrike, a povezan je lokalnom Ethernet mrežom sa drugim delovima sistema (kamere i klijent računari) u okviru kompleksa.

U okviru kompleksa, postavljene su kamere na ključnim mestima za nadzor proizvodnog procesa.

Preventivne mere zaštite od požara

U objektima MSK a.d. Kikinda, koriste se lako zapaljive i eksplozivne materije - gasovite i tečne. Najveći stepen ugroženosti od požara postoji u objektima u kojima se proizvode, koriste ili uskladištavaju zapaljive tečnosti i gasovi. Objekti sa visokim rizikom od izbijanja požara:

Objekti u MSK a.d. Kikinda (proizvodni i skladišni) razvrstavaju se u objekte sa visokim rizikom od izbijanja požara - **prva kategorija ugroženosti od požara**; (član 23. Zakona o zaštiti od požara - "Sl. glasnik RS", br. 111/2009 i 20/2015).

Pojedini objekti MSK a.d. Kikinda spadaju u objekte koji zahtevaju posebnu zaštitu od požara: kotlarnica kapaciteta od 125.850 Mcal/h; rezervoarski prostor od ukupno 18.800 m³ lako zapaljivih i zapaljivih tečnosti; turbine od 16 MVA.

Ostali objekti MSK a.d. Kikinda, uglavnom prateći i pomoćni, tehnički i administrativni, spadaju u niže kategorije ugroženosti ili su neugroženi.

Sistem i koncepcija zaštite od požara u MSK a.d. Kikinda

Sistemom protivpožarne zaštite obuhvaćeni su svi objekti i instalacije MSK a.d. Kikinda.

- procesni deo
- rezervoarski prostor
- zgrade
- pomoćni objekti
- skladišta

Sistem protivpožarne zaštite MSK a.d. Kikinda čine:

- objekat protivpožarne službe
- pumpna stanica protivpožarne vode
- mreža protivpožarne vode
- mreža pare niskog pritiska
- prenosna prevozna protivpožarna oprema

Sistem zaštite od požara čine i preventivne mere (periodično ispitivanje opreme, kontrola ispravnosti protivpožarne opreme, obuka zaposlenih) kao i operativne mere (gašenje požara, učestvovanje u sanaciji u slučaju opasnosti). Ugroženost od požara za okolno poljoprivredno zemljište od strane MSK a.d. Kikinda ne postoji, obzirom na udaljenost i slobodan prostor koji ih razdvaja.

MSK a.d. Kikinda je u toku 2005 godine inovirao postojeći Plan zaštite od požara.

Dobijeno je pozitivno mišljenje na ovaj plan od strane Ministarstva unutrašnjih poslova Srbije - Sekretarijat unutrašnjih poslova Kikinda, odsek protivpožarne policije br. 217-3-29/05-07 od 28.03.2005.

Urađen je PLAN ZAŠTITE OD POŽARA MSK AD KIKINDA; Beograd, Oktobar 2011.

BROJ PROJEKTA: PL-215/2011 OD 07.09.2011. GOD; CEPTING d.o.o. Gandijeva 76A, Beograd.

Za opasne materije koje se nalaze u procesu proizvodnje predviđene su mere tehničke prirode radi zaštite od pojave paljenja, eksplozije. Za ove potrebe urađen je "Elaborat o zonama opasnosti od eksplozije" 1997 godine i dobijeno rešenje o saglasnosti na ovaj elaborat od strane Ministarstva unutrašnjih poslova Srbije - Sekretarijat unutrašnjih poslova Kikinda, odsek protivpožarne policije br. 217-3-247/98-07 od 19.11.1998).

U objektu MSK a.d. Kikinda, koriste se lako zapaljive materije. Najveći stepen ugroženosti od požara postoji u objektima u kojima se proizvode, koriste ili uskladištavaju eksplozivne materije, zapaljive tečnosti.

Unutar kompleksa MSK a.d. Kikinda opasnost je izražena zbog prisustva, korišćenja i proizvodnje gorivih, lakozapaljivih i eksplozivnih materija u pojedinim objektima i prostorijama. Izvori opasnosti od požara prisutni su prvenstveno zbog velike koncentracije požarnog opterećenja.

U MSK a.d. Kikinda postoje tehnološki procesi i objekti u kojima se koriste eksplozivni gasovi i pare i gde usled toga postoje zone opasnosti u pogledu ugroženosti od nastajanja tehnološke eksplozije. Iz tog razloga MSK a.d. Kikinda ima urađene Elaborate o zonama opasnosti, a to su:

- Metanolsko sirćetni kompleks Kikinda, Elaborat o zonama opasnosti od eksplozije za, TAK "Hazardous Areas" Beograd, August, 1997. godine
- Aneks Elaborata o zonama opasnosti od eksplozije za Metanolsko sirćetni kompleks (MSK) Kikinda, TAK "Hazardous Areas" Beograd, August, 2011. godine, po Ugovoru br. E27/2011.

Služba i organizacija preventivnih aktivnosti zaštite od požara

Industrijski kompleks MSK a.d. Kikinda ima u skladu sa odredbama Zakona o zaštiti od požara ("Službeni glasnik RS", br. 111/2009 i 20/2015) tehnički opremljenu i obučenu vatrogasnu jedinicu sa potrebnim brojem vatrogasaca tj. na nivou preduzeća postoji organizovana vatrogasna jedinica u okviru Službe zaštite.

Tabela 2: Organizaciona šema

Naziv radnog mesta	Broj izvršilaca
Rukovodilac zaštite	1
Inženjer zaštite	2
Vodeći saradnik za ispravnost protivpožarne zaštite	1
Tehničar za održavanje PP i zaštitne opreme	1
Poslovođa vatrogasne jedinice	1
smenovođa	5
vatrogasac vozač	10
vatrogasac	12
UKUPNO	33

U službi se obavljaju tri osnovna procesa:

- proces zaštite
- proces održavanja opreme
- proces kalibracije merne opreme

U okviru procesa zaštite obuhvaćeni su sledeći podproces:

- izdavanje dozvole za rad
- zaštita od požara
- zaštita zdravlja zaposlenih
- upravljanje udesom
- upravljanjem opasnim materijama

Unutrašnja organizacija službe zaštite

Služba zaštite organizovana je da obavlja poslove bezbednosti i zdravlja na radu i zaštite od požara. Službom zaštite rukovodi Rukovodilac zaštite kome su neposredno odgovorni svi zaposleni u

službi. U slučaju da je Rukovodilac zaštite odsutan s posla, menja ga inženjer zaštite koga odredi Rukovodilac službe, koji ima ista ovlašćenja i odgovornosti kao rukovodilac.

Inženjeri zaštite obavljaju preventivne poslove iz oblasti zaštite zdravlja i bezbednosti na radu, propisuju uputstva za bezbedan rad, izrađuju interna akta, itd.

Vatrogasna jedinica je organizovana da radi u 3 smene.

Minimalan broj vatrogasaca u smeni je pet vatrogasaca i to:

- smenovođa VJ -1
- vatrogasac na dojavi (prijem dojave požara)-1
- start pumpnog postrojenja protivpožarne vode) -1
- vatrogasac vozač- 1
- vatrogasac -1

Prvu smenu vatrogasne jedinice čini 7 zaposlenih vatrogasne jedinice:

- poslovođa vatrogasne jedinice -1
- smenovođa vatrogasne jedinice- 1
- vatrogasac vozač- 2
- vatrogasac -3 (2+1 na dojavi)

Jedan od vatrogasaca u smeni se imenuje za vatrogasca na dojavi. Unutrašnji raspored u smeni obavlja smenovođa. Raspored smena obavlja poslovođa vatrogasne jedinice. Kada poslovođa nije prisutan menja ga rukovodilac službe. Poslovođa vatrogasne jedinice je odgovoran da obezbedi da u svakoj smeni ima dovoljan broj vatrogasaca da mogu uspešno da reaguju u slučaju požara ili nekog drugog akcidenta. Kada su vatrogasci iz bilo kojeg razloga odsutni sa posla, organizacija smene se obavlja tako da se manji broj vatrogasaca od redovnog sastava nalazi u prvoj smeni, zbog prisutnosti poslovođe i saradnika za ispravnost protivpožarne opreme, koji imaju položen stručni ispit.

Vatrogasnu jedinicu sačinjavaju radnici sa položenim stručnim ispitom.

U MSK a.d. Kikinda imamo ukupno 28 članova VJ koji su raspoređeni po smenama.

Služba zaštite koristi sledeće objekte:

- Zgrada službe kvaliteta / prizemlje
- Zgrada Vatrogasne jedinice

3.1.1. PLAN OBUKE, TRENINGA I PROVERA ZNANJA ZAPOSLENIH

Programom obuke i treninga moraju da budu obuhvaćeni svi učesnici u odgovoru na udes. Poseban program obuke treba izraditi i realizovati za sve zaposlene u fabrici koji mogu biti ugroženi eventualnim hemijskim udesom.

Obuke se vrše po utvrđenim i dokumentovanim programima obuka. Programi obuka se izrađuju prema MSK-RI-3020-0056. U njima se detaljno utvrđuje sadržaj i obim obuke, postupak obuke, način provere i evidentiranje izvršene obuke. Programima obuka, za pojedine vrste obuka, se predviđa periodično ponavljanje obuke. Programe obuka za radna mesta izrađuju neposredni rukovodioci zaposlenih, za sistem menadžmenta kvalitetom, za sve zaposlene - rukovodilac kvaliteta, za sistem upravljanja zaštitom životne sredine - rukovodilac službe unapređenja proizvodnje i ekologije, a za bezbednost i zdravlje na radu i protivpožarnu zaštitu - rukovodilac zaštite.

Planiranje obuke

Obučavanje zaposlenih se planira po Proceduri za obuku zaposlenih MSK-SP-5010-0004. Odgovorni za planiranje stručnih obuka za radno mesto su rukovodioci pogona i službi. Osnovne obuke svih zaposlenih za sistem menadžmenta kvalitetom planira rukovodilac kvaliteta, za bezbednost i zdravlje na radu kao i za protivpožarnu zaštitu rukovodilac zaštite, dok planiranje obuka iz sistema menadžmenta zaštitom životne sredine planira rukovodilac službe unapređenja proizvodnje i ekologije. Plan obuke MSK-PL-5010-0001 usaglašava i objedinjuje vodeći saradnik za kadrovske poslove.

Obuke zaposlenih se obavljaju u okviru podprocesa 2.4.2. Obuka. Vlasnik podprocesa je vodeći saradnik za kadrovske poslove. Podproces je definisan procedurom za obuku zaposlenih, MSK-SP-5010-0004.

Obuke se vrše po utvrđenim i dokumentovanim programima obuka. Programi obuka se izrađuju prema MSK-RI-3020-0056. U njima se detaljno utvrđuje sadržaj i obim obuke, postupak obuke, način provere i evidentiranje izvršene obuke. Programima obuka, za pojedine vrste obuka, se predviđa periodično ponavljanje obuke. Programe obuka za radna mesta izrađuju neposredni rukovodioci zaposlenih, za sistem menadžmenta kvalitetom za sve zaposlene rukovodilac kvaliteta, za sistem upravljanja zaštitom životne sredine rukovodilac službe unapređenja proizvodnje i ekologije, a za bezbednost i zdravlje na radu i protivpožarnu zaštitu rukovodilac zaštite.

Sprovođenje obuke

Obuke se sprovode:

- **interno** tj. od strane zaposlenih MSK u MSK ili van MSK
- **eksterno** tj. angažovanjem ovlašćenih organizacija u MSK ili van MSK.

Internu obuku obavlja zaposleno stručno lice MSK.

Eksterna obuka se organizuje kada se zahteva (zakonom, standardom ili na neki drugi način) izvođenje obuke od strane posebnih organizacija ili pojedinaca koji su registrovani/sertifikovani za izvođenje takvih obuka (obuke za kompresoriste, turbiniste, vatrogasce, zaposlene na pretovaru,

odgovorne projektante, zaposlene koji rade sa izvorima jonizujućeg zračenja, interne proverivače, stručna lica koja obavljaju poslove iz bezbednosti i zdravlja na radu, itd.).

Osim toga eksterne organizacije mogu da se angažuju za obuke koje imaju za cilj održavanje i unapređenje stručnog znanja.

Obuka novozaposlenih

Posebna pažnja se posvećuje obuci novih zaposlenih i zaposlenih koji se raspoređuju na druga radna mesta unutar MSK (MSK-SP-5010-0003). Svi novozaposleni moraju prvo da prođu obuke koje su predviđene za radno mesto, pa tek onda da steknu pravo za samostalan rad na svom radnom mestu.

Za sprovođenje obuke, u zavisnosti od vrste, odgovorni su:

- rukovodilac kvaliteta za obuke iz sistema menadžmenta kvalitetom
- rukovodilac službe unapređenja proizvodnje i ekologije za obuke iz sistema upravljanja

zaštitom životne sredine

- neposredni rukovodilac za obuke za radno mesto (stručne, pripravničke, unapređenje znanja)
- rukovodilac zaštite za obuke iz bezbednosti i zdravlja na radu i zaštitu od požara.

Obuka zaposlenih radnika na poslovima zaštite od požara

Program obuke i treninga

Obuka zaposlenih radnika na poslovima zaštite od požara izvodi se prema odgovarajućim zakonskim propisima i internim dokumentima operatera, odnosno prema sledećoj proceduri:

MSK-PR-3050-0014 Program obuke: zaštita od požara -opšti program-

Obuka trećih lica vrši se u zavisnosti od razloga boravka u Preduzeću i to:

1. Lica koja su u poseti (studenti i učenici),
2. Lica koja Preduzeću pružaju usluge (izvođači radova).

Obuka trećih lica vrši se ako isti borave u Preduzeću duže od 7 dana.

Obuka trećih lica vrši se u sklopu obuke zaštite na radu.

Upućivanje na obuku izvođača radova vrši Organizaciona jedinica koja ih angažuje.

3.1.2. OPREMA I SREDSTVA ODGOVORA NA UDES

Snage i tehnička sredstva koja su planirana i obezbeđena za preventivno delovanje i odgovor na udes

Učesnici u odgovoru na udes u MSK a.d. Kikinda su:

Interno

- Tim za koordinaciju odgovora na udes
- Koordinator plana zaštite
- Zamenik Koordinatora plana zaštite
- Zaposleni na poslovima bezbednosti i zdravlja na radu-Lice za bezbednost i zdravlje na radu
- Zaposleni na poslovima zaštite od požara-Lice zaduženo za ZOP
- Zaposleni na poslovima zaštite životne sredine-Lice zaduženo za ŽŽS
- Zaposleni na poslovima Fizičko-tehničkog obezbeđenja -Šef službe
- Zaposleni u proizvodnji
- Zaposleni na održavanju, obezbeđenju, u magacinu, na transportu i drugim pomoćnim poslovima;
- Ostali zaposleni (uključujući ostale Sektore);

Ekipa za odgovor na udes:

Ekipa 1: Ekipa za zaustavljanje procesa proizvodnje- postupanje sa opasnim materijama

Ekipa 2: Ekipa za gašenje početnih požara i za zaustavljanje početnih udesa

Ekipa 3: Ekipa za hlađenje sudova sa zapaljivim materijalima

Ekipa 4: Ekipa za zaustavljanje požara i spašavanje ljudstva

Ekipa 5: Ekipa za obaveštavanje i uzbunjivanje

Ekipa 6: Ekipa za transport i zbrinjavanje povređenih

Ekipa 7: Ekipa za detekciju i kontrolu zagađenosti

Ekipa 8: Ekipa za dekontaminaciju ljudi, opreme i prostora

Ekipa 9: Ekipa za informisanje i kontakt sa javnošću

Napomene:

Ekipa 1: Ekipa za zaustavljanje proizvodnje (zaustavljanje tokova fluida koji izazivaju ili podržavaju hemijski udes; zaustavljanje proizvodnje i pretakanja/pretovara proizvoda)

Ekipa 2: Ekipa za gašenje početnih požara i zaustavljanje isticanja

- Prva grupa: smensko osoblje (1)

- Druga grupa: posle dolaska po pozivu (2)

Ekipa 3: Ekipa za hlađenje sudova sa zapaljivim materijama

Ekipa 4: Ekipa za intervenciju na postrojenju (zaustavljanje požara i spašavanje ljudi)

Ekipa 5: Ekipa za obaveštavanje i uzbuđivanje (pozivanje potrebnih radnika u MSK, obaveštavanje/pozivanje opštinskih/pokrajinskih/republičkih struktura i okolnog stanovništva)

- Prva grupa: smensko osoblje (1) – pozivaju zaposlene po planu, TVJ KI
- Druga grupa: posle dolaska po pozivu (2) – pozivaju ostale subjekte po potrebi po nalogu koordinatora plana

Ekipa 6: Ekipa za transport i zbrinjavanje povređenih

Ekipa 7: Ekipa za detekciju i kontrolu zagađenosti (merenje zagađenosti vazduha/vode/zemljišta unutar MSK i u zahvaćenoj zoni van MSK)

Ekipa 8: Ekipa za dekontaminaciju ljudi, opreme i prostora (formira se nakon udesa zavisno od vrste, mesta i obima kontaminacije)

Ekipa 9: Ekipa za informisanje i kontakt sa javnošću

Napomena: Spisak imena radnika sa podacima o brojevima telefona, koji su članovi tima i ekipa, se redovno ažuriran u posebnoj bazi podataka.

* obuhvata sve pogone u proizvodnji ili sve službe u održavanju

Eksterno iz lokalne samouprave

- Teritorijalna vatrogasna jedinica Kikinde (TVJ) -Vatrogasne jedinice okolnih preduzeća
- Služba za hitnu medicinsku pomoć medicinskog centra u Kikindi-Hitna pomoć
- MUP Srbije-OJ Kikinda

Uloga i obaveze internih učesnika odgovora na udes

Tim za koordinaciju u slučaju hemijskog udesa

Koordinira plan i postupke zaštite za slučaj hemijskog udesa i zagađenja životne sredine u funkciji odgovara na hemijski udes i zagađenja životne sredine ostvaruje sledeće aktivnosti.

- Planiranje
- Organizovanje
- Koordinacija i sadejstvo
- Kontrola, nadzor i monitoring (praćenje i merenje)
- Izveštavanje
- Vršiti procenu nastale situacije i određuje vrstu aktivnosti u procesu odgovora na udes
- Određuje redosled aktivnosti i angažovanja snaga za odgovor na udes

Koordinator plana zaštite

- Preduzima mere bezbednosti i zdravlja na radu zaposlenih, zaštite prirodnih i radom stvorenih vrednosti
- Odgovoran je za upustva, koordinaciju i funkcionisanje subjekata sistema zaštite u slučaju udesa, sa zadatkom preduzimanje mera za odgovor na udes
- Utvrđuje razvojne planove i programe zaštite životne i radne sredine
- Odobrava davanje informacija o udesu sredstvima javnog informisanja
- Odgovarajućim aktima ostvaruje funkciju rukovođenja u odgovoru na udes
- Radi i ostale poslove u skladu sa zakonskim obavezama i odredbama ovog dokumenta.

Zamenik koordinatora

- Pomaže koordinatoru tima u rešavanju opštih problema i spornih pitanja
- Obaveštava upravnika o proceni oštećenja i drugim posledicama udesa
- Priprema izveštaj o uticaju udesa na proizvodnju i pravi plan za obnovu proizvodnje
- Vršiti pozive za spoljašnju pomoć po nalogu Koordinatora tima
- Obaveštava rodbinu povređenih i poginulih zaposlenih po zahtevu Koordinatora tima
- Radi i ostale poslove po naredbi direktora i odredbama ovog dokumenta

Lice za bezbednost i zdravlje na radu, lice zaduženo za zaštitu od požara, lice zaduženo za poslove zaštite životne sredine vrši svoje obaveze u vezi odgovora na udes prema odredbama Zakona, Pravilnika, Procedura i Upustava.

Fizičko-tehničko obezbeđenje

FTO ima sledeću ulogu i obavezu u udesu:

- Obezbeđuje zaštitu poverljivih materijala i plemenitih metala, specijalne opreme od krađe, sabotaže i povređivanja
- Jedan deo osoblja FTO u slučaju udesa u koordinaciji sa poslovođom i/ili smenskim nadzornikom poziva odgovorne i kompetentne osobe za odgovor na udes
- Drugi deo osoblja FTO u slučaju udesa reguliše saobraćaj i usmerava TVI i ekipe hitne medicinske pomoći na mesto udesa.

Zaposleni

Zaposleni imaju sledeću ulogu i obavezu u udesu:

- Odmah čim primete nastanak udesa izveštava svog neposrednog rukovodioca
- U skladu sa Upustvima za bezbedan rad i ovim Planom zaštite od hemijskog udesa i zagađivanja životne sredine, učestvuje u zaustavljanju toka udesa, spašavanju nastradalih, otklanjanju i saniranju udesa.

Uloga i obaveze eksternih učesnika odgovora na udes

Teritorijalna vatrogasna jedinica-Vatrogasna jedinica preduzeća u okruženju

- Teritorijalna vatrogasna jedinica se poziva radi pružanja pomoći u odgovoru na udes kada se ne može adekvatno odgovoriti na udes sredstvima i ljudstvom MSK. TVJ se poziva na broj 193, a u slučaju potrebe i preko MUP-a, broj 192.
- Pruža pomoć pri udesu, preuzimanjem kontrole ugrožene zone na aktivnostima gašenja požara i spašavanja ljudstva i materijalnih dobara, u skladu sa instrukcijama Koordinatora tima zaštite od udesa.

Služba za hitnu medicinsku pomoć medicinskog centra

- Služba za hitnu medicinsku pomoć Medicinskog centra poziva se radi ukazivanja prve medicinske pomoći povređenima, preuzimanja povređenih i njihov transport i dalji tretman. Hitna pomoć se poziva na broj 194
- U slučaju potrebe Službe hitne pomoći, stavljaju se na raspolaganje sredstva i oprema za ukazivanje prve pomoći MSK.
- Do dolaska Koordinatora tima zaštite od udesa komunikaciju sa Hitnom pomoći ostvaruje smenovođa VJ MSK.

Način komunikacije sa organima opštine, grada i republike

Svi ažurirani podaci u vezi brojeva telefona ili imena ljudi koja slede, moraju odmah biti ažurirana u aplikaciji na računaru i uneti u knjige dežurnih i u prostoriji portirnice.

Komunikacija sa drugim subjektima zaštite od požara u slučaju potrebe će se ostvariti:

- putem telefona i
- putem radio stanica.

Industrijski kompleks MSK a.d. Kikinda poseduje glavnu telefonsku centralu koja je smeštena u objektu 1. Putnička portirnica, proizvođač El Niš, sa ukupnim dolaznim kapacitetom od 150 parica, od kojih je 120 brojeva u funkciji a 30 je slobodno. Postoji dovoljan broj telefonskih linija za interne potrebe kompleksa i za pozivanje važnijih telefona u slučaju potrebe. U objektima MSK a.d. Kikinda postoji i Sistem radio veza. Radiostanice su "MOTOROLA", 1 fiksna radiostanica je u objektu Vatrogasne jedinice, 3 mobilne radiostanice su u vatrogasnim vozilima, a ostale radiostanice su ručne, prenosne, od čega 4 prenosne radiostanice koristi osoblje vatrogasne jedinice.

Radiostanice su raspoređene i po objektima Industrijskog kompleksa MSK a.d. Kikinda.

Tabela 3: Brojevi važnijih telefona

Vatrogasna jedinica MSK	444
FTO MSK	370
Centar za obaveštavanje i uzbunjivanje SO Kikinda	985
Dežurna služba MUP-a	192; 0230 417100
Hitna medicinska služba, Dom zdravlja	194; 0230 423649
Teritorijalna vatrogasna jedinica Kikinde	193; 0230 22108
Komandir TVJ Kikinde	0230 439787
Inspektor za zaštitu i spašavanje MUP-a Kikinda	-
Komunalno preduzeće Kikinda FCC	0230 400250
JP Vodovod	0230 422760
Elektrodistribucija	0230 413200
Zavod za zaštitu zdravlja	0230 400540
Republička inspekcija ŽŽS za okrug	023 435155
Republička inspekcija za vodoprivredu	063 542459
Republička inspekcija BZR	064 8622028
Republička hidrometeorološka služba u Kikindi	0230 422470
Nadležni organ za ŽŽS lokalne samouprave	0230 410148
Ministarstvo za životnu sredinu i prostorno planiranje-Odeljenje za udes, Omladinskih brigada 1, Novi Beograd	011/311-72-72
Nacionalni centar za kontrolu trovanja	011/360 84 40;
Toksikologija VMA, Crnotravska 17, Beograd	011/367 21 87
Centar za opekotine, Zvečanska 9.Beograd	011/264 77 66

Tehnička sredstva za preventivno delovanje i odgovor na udes

Oprema zaštite od požara

Operativna vatrogasna jedinica

Profesionalna VJ MSK a.d. Kikinda opremljena je uređajima i opremom za uspešno izvršenje zadatka u slučaju požara:

- vatrogasno vozilo prah od 4 x 1000 kg praha
- vatrogasno vozilo pena od 8,8 m³
- vatrogasno vozilo voda – pena od 3,3 m³ vode i 5,8 m³ ekstrata
- kombi vozilo TAM 80

Namena vozila:

- Brzi izlazak na ručni – automatski alarm dojava požara
- Potreba zamene aparata za gašenje po postrojenjima
- Potreba razmeštanja aparata prilikom servisa
- Prevoz druge opreme (muljna pumpa i dr.)
- Šest prevoznih bacača pene (voda pena) od 400 l ekstrata
- Radio veza:

Fiksna radio stanica 1 kom

Ručna radio stanica 4 kom

Mobilna radio stanica (vatrogasno vozilo) 3 kom

Profesionalna vatrogasna jedinica snabdevena je i opremom za ličnu zaštitu: izolacioni aparat na vazduh, odelo za zaštitu od vatre za svakog vatrogasca, šlemovi vatrogasni za svakog vatrogasca, čizme, rukavice, potkape, kombinovana cedila i sl.

U objektu vatrogasne jedinice i službi zaštite nalazi se i sledeće:

- Tri kompleta za bezbedan rad na visini (alpinistički pojas, sigurnosno užice sa apsorberom i užice za pozicioniranje)
- 4 kom. izolacionih aparata tipa Medi 16215
- 1 kom. izolacionih aparata tipa Air Max X-SL
- kom. izolacionih aparata tipa Air Pack 01

Zaposlenima u Vatrogasnoj jedinici, zaposlenima po principu spoljne saradnje tj. angažovanim radnicima FTO i svim zaposlenim radnicima MSK, na raspolaganju su sprave, sredstva i oprema koja je raspoređena po proizvodnim jedinicama i po svim objektima kompleksa, a sastoji se od:

- mobilne opreme za gašenje požara (ručni i prevozni aparati)
- unutrašnje hidrantske mreže po objektima
- spoljne hidrantske mreže kompleksa
- stabilnih i polustabilnih instalacija za gašenje i hlađenje

Vatrogasna oprema i uređaji nalaze se:

- Polustabilni sistem za gašenje u postrojenjima,
- mobilna oprema raspoređena po objektima
- vatrogasno vozilo –pena u garaži u objektu PP službe
- vatrogasno vozilo - prah u garaži u objektu PP službe
- prateće vozilo TAM 75 u krugu kompleks u obilasku,
- uređaji radio veze u objektu PP službe kod vatrogasaca na dojavnom sistemu i kod vatrogasaca radnika obezbeđenja u patroli
- oprema za ličnu zaštitu držati u objektu PP službe

Opremljenost profesionalne vatrogasne jedinice obezbeđuje blagovremeno i uspešno gašenje, lokalizovanje i sprečavanje širenja požara.

3.1.3. MEDICINSKA SREDSTVA ZAŠTITE I ZAŠTITNA OPREMA

Oprema individualne i kolektivne tehničke zaštite

Zaštitna odeća, izolacioni aparati, zaštitne maske, cedila i druga sredstva lične i kolektivne zaštite

Respiratori

Respirator je namenjen za zaštitu organa za disanje od svih vrsta prašine i manjih koncentracija aerosolova, dimova i dr. štetnosti.

Filtrirajuće zaštitne maske koriste se za zaštitu od materija koje poseduju toksične osobine. Namenjena je za zaštitu organa za disanje od manjih koncentracija (do 2%) štetnih gasova, para, dimova i aerosolova. Gas-maske se koriste za rad na otvorenom prostoru, tj. u sredini u kojoj je najmanja koncentracija kiseonika u vazduhu 16% i za evakuaciju ljudstva.

Cedila za zaštitne maske

Zavisno od vrste gasa od kojeg se štitimo, filteri se obeležavaju natpisom, slovima i bojom.

Primena filtera uslovljena je sledećim zahtevima:

- da u atmosferi ima više od 17% vol. kiseonika;
- da su poznati sastav, vrsta i karakteristike štetnih materija u atmosferi;
- da štetnih materija u atmosferi bude manje od maksimalno dozvoljene koncentracije (MDK)

Tabela 4: Primena filtera za zaštitne maske

Tip	Boja	Primena	Klasa zaštite	EU Standard
A	Smeđa	Organski gasovi i pare	1,2,3	EN-141
B	Siva	Neorganski gasovi i pare	1,2,3	EN-141
E	Žuta	Kiseli gasovi i pare, sumpordioksid	1,2,3	EN-141
K	Zelena	Amonijak i organski dervati amonijaka	1,2,3	EN-141
CO	Crna	Ugljen monoksid, požarni gasovi	1,2,3	EN-141
BB	Crvena	Kiseli gasovi i metalne pare	1,2,3	EN-141
P	Bela	Čestice prašine	1,2,3	EN-143

Izbor respiratora i zaštitnih maski sa cedilima za gasove i pare

Nivo zaštite koji pružaju sredstva za zaštitu disajnih organa zavisi od karakteristika filtra, načina održavanja, fizičkog naprezanja operatera, zaptivanja maske na licu korisnika itd. Brojni su faktori koji utiču na efikasnost respiratora i zato svako radno mesto zahteva definisanje tipa zaštitnog filtera, maske i drugih sredstava zaštite.

Izbor zaštitnih sredstava vrši stručni organ: lice za bezbednost i zdravlje na radu uz konsultacije drugih stručnih lica ili ustanova koje se bave poslovima procene rizika ili zaštite od trovanja i drugih štetnih delovanja. Korišćenje neodgovarajućih sredstava zaštite organa za disanje može da ima nesagledive posledice po zdravlje i život radnika posebno u slučaju udesa.

VAŽNO

Respiratori, polumaske i maske se ne mogu koristiti za ulazak u sudove ili druge zatvorene prostorije u kojima se nalaze pare i gasovi otrovnih materija, ili u kojima je smanjena koncentracija kiseonika usled gorenja ili istiskivanja kiseonika drugim gasovima. U ovakvim prilikama se isključivo koriste izolacioni aparati – aparati za disanje sa komprimovanim vazduhom ili kiseonikom.

Izolacioni aparat ili izolaciono odelo sa aparatom se koristi za zaštitu od opasnih materija izlivenih u udesu ili u zoni požara, kada zaštitna maska nije dovoljna ili je koncentracija para i gasova opasnih materija smanjila prisustvo kiseonika ispod granice tolerancije (oko 15%). Ova sredstva zaštite treba da poseduju neophodni nivo zaštite od toplote i otpornost na gorenje.

Izbor i upotreba sredstva za respiratornu zaštitu kod svih radnika treba da bude rezultat propisane zaštite i obuke eksploatacije sredstava koja se organizuje u preduzeću. Osim obuke neophodan je redovan trening podešavanja i nošenja zaštitne opreme, kao i pravilno čuvanje i održavanje opreme.

Ispravnih izolacionih aparata tipa Medi 16215 u MSK ima ukupno 18 komada na sledećim lokacijama :

- služba zaštite
- laboratorija
- hpv
- kotlarnica
- smenski bravari
- kom.sala
- stp
- ppz

Ispravnih izolacionih aparata tipa Air Max X-SL ima ukupno 10 kom, od toga:

- | | |
|-------------------|-------|
| ▪ Služba zaštite | 1 kom |
| ▪ PPZ | 4 kom |
| ▪ Kom sala | 3 kom |
| ▪ Smenski bravari | 2 kom |

Ispravnih izolacionih aparata tipa Air Pack 01 ima ukupno 3 kom.

Nalaze se u službi zaštite.

Ispravnih mernih aparata u MSK ima 13 kom, od toga :

- PacIII CO - 5 komada
- PacIII O2 - 2 komada
- Warnex B 2 komada (toluen/vodonik)
- MSA Sirijus 1 komad
- MSA Altair Pro 3 komada (na stalnoj postavci u komandnoj sali)

Lična zaštitna oprema i sredstva koja se koriste u Fabrici

Lična zaštitna oprema i sredstva su podeljena svim zaposlenima u zavisnosti od poslova koji obavljaju.

Tabela 5: Lična zaštitna oprema/sredstvo i korisnici

Zaštitno sredstvo	Korisnik
Zaštitni šlem	Svaki zaposleni radnik, svaki posetilac pogona
Zaštitne naočare	Svaki zaposleni radnik, svaki posetilac pogona
Zaštitnik od buke (antifon)	Svaki radnik u proizvodnji gde postoji buka Svaki radnik održavanja gde postoji buka
Polumaska	Zadužuje se po potrebi
Maska	Svi zaposleni radnici fabrike koji rade sa opasnim hemijskim materijama iz grupe otrova
Izolaciono odelo	Učesnici u gašenju požara Radnici koji učestvuju u odgovoru na udes Radnik koji interveniše na zatvaranju dotoka gasova u postupcima prekida proizvodnje i saniranja udesa
Zaštitne rukavice	Svaki radnik koji radi u proizvodnji, održavanju i skladištu
Zaštitna obuća (antistatik)	Svaki radnik koji radi u proizvodnji, održavanju i skladištu
Radno odelo (antistatik)	Svaki radnik koji radi u proizvodnji, održavanju i skladištu
Pamučni veš i čarape (antistatik)	Svaki radnik koji radi u proizvodnji, održavanju i skladištu

3.2. PROCENA VEROVATNOĆE, MOGUĆIH POSLEDICA I OCENA RIZIK

Rizik jeste određeni nivo verovatnoće da neka aktivnost, direktno ili indirektno, izazove opasnost po životnu sredinu, život i zdravlje ljudi.

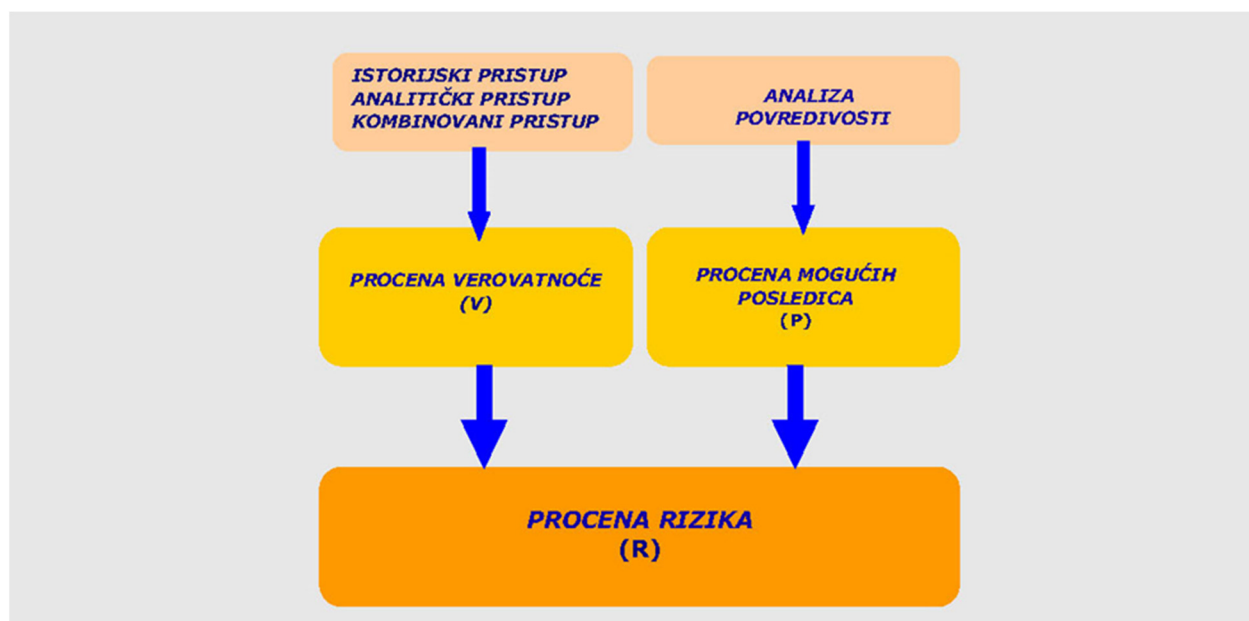
Procena rizika od opasnih aktivnosti je proces kojim se određuje rizik na osnovu:

- procene verovatnoće nastanka udesa, i
- mogućih posledica po život i zdravlje ljudi i životnu sredinu.

Rizik (R) je funkcija verovatnoće nastanka udesa (V) i mogućih posledica (P) i može se prikazati na sledeći način:

$$R = f[V,P]$$

Procena rizika treba da obuhvati sledeće aktivnosti koje su prikazane blok šemom na sledećoj slici:



Slika 6: Blok šema procena rizika

Procena verovatnoće nastanka udesa (V)

Verovatnoća nastanka udesa procenjuje se na osnovu podataka o događajima i udesima na istim ili sličnim instalacijama kod nas i u svetu i podataka dobijenih identifikacijom opasnosti.

Verovatnoća udesa je stohastička veličina do koje se najčešće dolazi analizom statističkih podataka o registrovanim događajima na sličnim instalacijama.

Procena verovatnoće nastanka udesa vrši se na tri načina:

- korišćenjem statističkih podataka o registrovanim udesima na istim ili sličnim instalacijama kod nas i u svetu (istorijski pristup)
- korišćenjem podataka identifikacije opasnosti, ako se ne radi o udesima koji su masovni (analitički pristup)
- Kombinacijom istorijskog i analitičkog pristupa

Procena mogućih posledica za modelovane scenarije udesa

Moguće posledice po život i zdravlje ljudi i životnu sredinu predstavljaju se na osnovu podataka dobijenih analizom povredivosti. Povredivi objekti se izražavaju numerički a za procenu se uzimaju u obzir i najveće moguće posledice.

Analizom povredivosti sagledavaju se svi vulnerabilni (povredivi) objekti u okolini potencijalnog izvora udesa.

Vulnerabilni su svi oni objekti i stanovništvo koji su u zoni štetnog dejstva posledica udesa. Pokazatelji koji određuju obim posledica su:

- broj poginulih
- broj povređenih/intoksikovanih
- stradala flora i fauna (divlja i domaća)
- kontanimirane površine
- materijalna šteta

Posledice nekog udesa zavisice od veličine zone efekata tog incidenta i broja lica koja su se zatekla u toj zoni. Kada znamo oba ova činioca, možemo ih primeniti za određivanje veličine posledica izraženih preko:

- verovatnoće gubitka života (Probable Loss of Life - PLL),
- verovatnoće povreda (Probable injuries - PI), i
- očekivane vrednosti štete (Expected Value of Loss - EVL).

Pri određivanju broja lica u zoni efekata, moramo imati u vidu dve kategorije:

- osobe koje se normalno nalaze u objektima na svojim radnim mestima, i
- osoba koje se slučajno zateknu u prostorima da izvrše zadatke rukovanja i održavanja.

Materijalne štete, odnosno finansijske posledice možemo analizirati na dva načina. Najtačniji metod je da se ucrtaju zone efekata na dispozicioni plan opreme u pogonu i da se navedu objekti i oprema koja se u toj zoni nalazi i koja bi bila oštećena u slučaju udesa. Ako se izračunaju troškovi nabavke

novih delova opreme, demontaže oštećene opreme, raščišćavanja terena i ugradnja nove opreme, pa se ti troškovi saberu, dobiće se iznos materijalne štete odnosno finansijskog gubitka.

Ovakve analize zato zahtevaju učešće eksperata radi što preciznije procene gubitaka.

U slučaju nastanka udesa prema simuliranim scenarijima procena je da može doći do negativnog uticaja na zdravlje ljudi samo u događajima male verovatnoće.

Simulirani udesi ne bi imali negativnog uticaja na divlje i domaće životinje i vodeni živi svet.

Materijalne šteta za slučaj ovog udesa bi se odnosila samo na štetu koja je nastala na instalacijama postrojenja na kome je došlo do udesa (prateća oprema, instrumentacija, impulsni vodovi...). Takođe pri proceni materijalne štete treba uzeti u obzir i angažovana materijalna sredstva pri preduzimanju mera odgovora na udes.

Ovde je važno napomenuti da finansijski gubitak usled izgubljene proizvodnje može biti veći od cene zamene pojedinih delova opreme. Ovakve analize zato zahtevaju učešće eksperata radi što preciznije procene gubitaka.

Rizik od hemijskog udesa

Rizik od udesa procenjuje se na osnovu:

- verovatnoće nastanka udesa i
- obima mogućih posledica.

Rizik od hemijskog udesa izražava se kao: zanemarljiv, mali, srednji, veliki i veoma veliki rizik.

Scenariji su odabrani na osnovu:

- identifikovanih kritičnih tačaka,
- osobina opasnih materija, i
- efekata koji mogu nastati (eksplozija, požar, ispuštanje i širenje gasova, para, tečnosti, aerosola i prašine, modeli prodiranja i rasprostiranja opasnih materija u zemljište, površinske i podzemne vode).

Slični scenariji nisu ponavljani.

Obavezno je obraditi scenario najgoreg slučaja – najgoreg mogućeg udesa koji ima najveće posledice po ljude i životnu sredinu.

Tabela 6: Scenarija, verovatnoća, posledice i rizik za modelovane scenarije udes

	Scenariji mogućih udesa	Verovatnoća	Moguće posledice	Rizik
1.	Scenario 1: Izlivanje sirćetne kiseline iz skladišnog u prihvatni rezervoar (tankvanu)	Srednja verovatnoća ($10^{-1} - 10^{-2}$ učestalost događaja/godinu)	Ozbiljne	Veliki rizik
2.	Scenario 2- Izlivanje metanola iz skladišnog u prihvatni rezervoar (tankvanu)	Velika verovatnoća ($10^0 - 10^{-1}$ učestalost događaja/godinu)	Značajne	Veliki rizik
3.	Scenario 3: Udesne situacije pri utovaru vagon-cisterni i manevrisanje punim vagon-cisternama (metanol i sirćetna kiselina)	Srednja verovatnoća ($10^{-1} - 10^{-2}$ učestalost događaja/godinu)	Ozbiljne	Veliki rizik
4.	Scenario 4: Isticanje sinteznog gasa iz kompresora	Velika verovatnoća ($10^0 - 10^{-1}$ učestalost događaja/godinu)	Malog značaja	Srednji rizik
5.	Scenario 5: Udes na reaktoru za proizvodnju sinteznog gasa	Srednja verovatnoća ($10^{-1} - 10^{-2}$ učestalost događaja/godinu)	Značajne	Srednji rizik
6.	Scenario 6: Isticanje hidrazina iz skladišne ambalaže –bure od 200 l	Srednja verovatnoća ($10^{-1} - 10^{-2}$ učestalost događaja/godinu)	Malog značaja	Mali rizik
7.	Scenario 7: Moguće pojave acetilena u jedinici za niskotemperaturno razdvajanje vazduha U-11.	Mala verovatnoća ($< 10^{-2}$ učestalost događaja/godinu)	Značajne	Mali rizik
8.	Scenario 8: Ispust amonijaka iz rashladne jedinice 33X04	Mala verovatnoća ($< 10^{-2}$ učestalost događaja/godinu)	Ozbiljne	Srednji rizik
9.	Scenario 9: Udes sa ispuštanjem metil-jodida (CH ₃ I) na baklju	Velika verovatnoća ($10^0 - 10^{-1}$ učestalost događaja/godinu)	Malog značaja	Srednji rizik
10.	Scenario 10: Procurenja rezervoara 33T01A ili 33T01B sa Cosorb solventom	Mala verovatnoća ($< 10^{-2}$ učestalost događaja/godinu)	Značajne	Mali rizik
11.	Scenario 11: Procurenja rezervoara 33T01 sa toluenom	Mala verovatnoća ($< 10^{-2}$ učestalost događaja/godinu)	Značajne	Mali rizik

Zaključak

- Rizik je potencijalno veliki, ali sa njim MSK a.d. Kikinda upravlja efikasno
- Primenuju se preventivne mere radi smanjenja rizika
- Lokacija je odabrana poštujući sve standarde prostornog planiranja uzevši u obzir dominantna strujanja vazduha
- Na osnovu scenarija najvećeg vitalni objekti u Kikindi (bolnica, škole, obdaništa, ...) nisu ugroženi
- Tehološki postupci i materijali procesne opreme i sigurnosna oprema su ugrađene po standardima koji se primenjuju u Evropskoj Uniji
- Proizvodi MSK a.d. Kikinda: metanol i sirćetna kiselina su biodegradabilni i nisu skloni akumulaciji u prirodi niti u živim organizmima.
- Planovi održavanja procesne opreme i planovi ispitivanja i baždarenja sigurnosnih ventila se sprovode u optimalnim rokovima

- Oprema i proces proizvodnje je pod nadzorom 24 sata dnevno uz redovno praćenje parametara procesa
- Za svaku intervenciju na opremi, inženjer službe zaštite izdaje dozvolu za rad sa posebnim merama uz praćenje koncentracije opasnih materija
- Svi zaposleni su prošli obuku iz oblasti zaštite, PP zaštite i zaštite životne sredine
- Obuke i provere znanja su organizovane po radnim mestima i sprovode se na osnovu planova obuke
- MSK a.d. Kikinda ima svoju dobru obučenu i uvežbanu vatrogasnu službu za intervenciju u najkraćem mogućem roku radi gašenja i sprečavanja širenja požara

Na osnovu prethodne analize procenjeno je da je Rizik od udesa u postrojenju MSK a.d. Kikinda veliki Rizik. Na osnovu analize preventivnih mera je procenjeno da je Rizik prihvatljiv jer se njime moguće upravljati.

3.3. UPUTSTVA O POSTUPANJU U SLUČAJU UDESA

Planovi odgovora na udes izrađeni su za svaki pretpostavljeni scenario u vidu Uputstva:

- Uputstvo o postupanju u slučaju udesa za odabrane scenarije na skladišnim instalacijama
- Uputstvo o postupanju u slučaju udesa za odabrane scenarije na punilištima
- Uputstvo o postupanju u slučaju udesa za odabrane scenarije na proizvodnim pogonima

Sektor za bezbednost MSK a.d. Kikinda (Služba zaštite) izradila je dokument: Procedura za odgovor na udes.

1) Postupanje u slučaju udesa na skladišnom rezervoaru

Scenario 1: Iscurenje sirćetne kiseline iz skladišnog u prihvatni rezervoar

Scenario 2- Iscurenje metanola iz skladišnog u prihvatni rezervoar

Scenario 6: Isticanje hidrazina iz skladišne ambalaže- bure od 200 l

Scenario 10: Procurenja rezervoara 33T01A ili 33T01B sa Cosorb solventom

Scenario 11: Procurenja rezervoara 33T01 sa toluenom

Odgovor na udes prema Scenariju na skladišnom rezervoaru

Curenje opasne materije (sirćetne kiseline, metanola, cosorb solventa, toluena)

Znaci upozorenja i indikatori udesa:

- vizuelno uočavanje curenja tečne faze ugljovodonika ili HCl
- vizuelno uočavanje curenja gasne faze ugljovodonika
- poremećaj parametara na panelu operatera- gubljenje nivo i pritiska iz rezervoara (zvučni i svetlosni alarmi)
- dojava povišenih koncentracija gasa, detektorima gasa
- dojava požara
- dojava požara javljačima požara
- zvuk eksplozije

POČETNA FAZA UDESA, UDES SE KONTROLIŠE	
KO RADI	ŠTA RADI
Glavni magacioner STP/rukovaoci table U20,U40/rukovaoc HPV	- Proverava indikatore sistema upravljanja procesom - Ukoliko primeti neadekvatno smanjenje nivoa u rezervoaru odmah obaveštava smenovođu STP i rukovaoca STP (manipulanta) / smenovođu PEN/PME/PSK
Manipulant: Rukovalac STP/ spoljni rukovaoci U20 i U40/rukovaoc HPV	- Utvrđuje mesto ispuštanja - Obaveštava smenovođu o mestu i vrsti curenja - Ukoliko je došlo do curenja na cevovodu koji napaja rezervoar, odmah zatvara odgovarajuće ventile ispred mesta curenja i izoluje rezervoar. - Ukoliko je došlo do curenja na rezervoaru, odmah pristupa prebacivanju metrijala u drugi prazan rezervoar i to otvaranjem ručnih blok ventila. - Stalno prati količinu materije koja curi i ukoliko dođe do razlivanja isecurele materije na betonsku podlogu, odmah iz najbližeg izvora (hidrant, baterija pomoćnih fluida) počinje spiranje nastale lokve vodom, preko дренаža u uljnu kanalizaciju, kako ne bi došlo do otparavanja i stvaranja eksplozivnih smesa sa vazduhom i požara lokve. - Ukoliko je došlo do paljenja isecurele materije, obaveštava smenovođu STP i dežurnog u VJ o vrsti požara i odmah pristupa gašenju početnog požara, do dolaska VJ
Smenovođa STP/Smenovođa PEN/PME/PSK	- Šalje manipulanta na lice mesta sa zadatkom da utvrde nivo opasnosti i po mogućnosti pristupe lokalizovanju curenja / požara. - Izlazi na lice mesta, upoznaje se sa situacijom i procenjuje vrstu curenja, vrstu požara - Ukoliko se iz rezervoara na kome je došlo do curenja napajalo postrojenje ili vršilo uskladištenje produkata,

POČETNA FAZA UDESA, UDES SE KONTROLIŠE	
KO RADI	ŠTA RADI
	obaveštava posade tih postrojenja da će doći do obustave isporuke/uskladištenja u/iz tog rezervoara. - daje instrukcije manipulantima da izvrše zamenu rezervoara za potrebe proizvodnih postrojenja - Ukoliko je došlo do požara odmah poziva VJ - Obaveštava pretpostavljenog rukovodioca, direktora proizvodnje - Sačekuje vatrogasnu ekipu i upoznaje komandira ekipe o utvrđenim činjenicama
Vatrogasna jedinica	- Ukoliko ne dolazi do razvijanja požara, preduzimaju se mere da se spreči isticanje zapaljive materije. - aktivira sistem za hlađenje susednih rezervoara - Ukoliko je nastao požar gase i hlade okolne cisterne do potpunog gašenja požara - Ako je požar većih razmera smenovođa VJ se konsultuje sa koordinatorom plana o događaju i donosi odluku o angažovanju ekipa radnika u odgovoru na udes - Smenovođa VJ procenjuje da li je u mogućnosti da zaustavi požar ili je potrebno pozivati pomoć PVJ Kikinde. Svoj predlog saopštava Koordinator koji po potrebi poziva pomoć. - Nakon gašenja na mesto curenja iz preventivnih razloga, bacaju sloj pene za gašenje požara
Ekipa za odgovor na udes	- Pripravna za delovanje prema zahtevima Koordinatora Plana zaštite od udesa.
Zaštitna oprema	Za intervenciju u požaru: - PP odeća - aparati za disanje.
Pažnja !	- ne prilaziti bez zaštitne opreme - ne koristiti metalne alate i uređaje koji varniče - primeniti mere zaštite od eksplozije, kao i mere zaštite od opekotina UKOLIKO DOĐE DO EKSPLOZIJE ZUSTAVITI PROCES PROIZVODNJE I AKTIVIRATI PLAN EVAKUACIJE UKOLIKO DOĐE DO PROŠIRENJA UDESA NEOPHODNO AKTIVIRATI PLAN EVAKUACIJE UGROŽENIH RADNIKA

UDES SE ŠIRI NA DRUGE OBJEKTE I FABRIKE	
ko radi	šta radi
Smenovođa VJ/ Koordinator Plana zaštite	- Izdaje naredbu: Da radnici ugroženih objekata budu spremni da ukoliko bude potreba napuste objekte, posebno one objekte koji se nalaze na pravcu kretanja oblaka dima i gasova ili isparenja. - Daje nalog da se pozovu koordinator plana, zamenik i članovi tima
PVJ jedinica	- U sadejstvu sa VJ MSK gasi požar - Izoluje i sprečava prenos na druge objekte

2) Postupanje u slučaju udesa na pretakalištu

Scenario 3: Udesne situacije pri utovaru vagon-cisterni i manevrisanje punim vagon-cisternama (metanol i sirćetna kiselina)

Odgovor na udes prema Scenariju na punilištu

Curenje opasne materije (metanol i sirćetna kiselina)

Znaci upozorenja i indikatori udesa:

- vizuelno uočavanje curenja tečne faze
- vizuelno uočavanje curenja gasne faze

POČETNA FAZA UDESA, UDES SE KONTROLIŠE	
Ko radi	Šta radi
Manipulanti: Rukovaoci STP	- Ukoliko je došlo do curenja na punilištu, automatski prekida sve operacije punjenja vagon/auto cisterni - Utvrđuje mesto ispuštanja - Obaveštava smenovođu STP o mestu i vrsti curenja - Ukoliko je došlo do curenja na cevovodu koji napaja utovarnu ruku, odmah zatvara odgovarajuće ventile ispred mesta curenja i izoluje mesto punjenja. - Ukoliko je došlo do curenja na vagon/auto cisterni, odmah pristupa prebacivanju materijala iz cisterne u drugu cisternu. - Zatvara saobraćaj prema punilištu - Aktivira sprej sistem za hlađenje cisterne koja curi i

POČETNA FAZA UDESA, UDES SE KONTROLIŠE

Ko radi	Šta radi
	<i>kompletnog punilišta</i> - <i>Stalno prati količinu materije koja curi i ukoliko dođe do razlivanja iscurile materije na betonsku podlogu, odmah iz najbližeg izvora (hidrant, baterija pomoćnih fluida) počinje spiranje nastale lokve vodom, preko drenaža u uljnu kanalizaciju, kako ne bi došlo do otparavanja i stvaranja eksplozivnih smesa sa vazduhom i požara lokve.</i> - <i>Ukoliko je došlo do paljenja iscurile materije, obaveštava smenovodu STP i dežurnog u VJ o vrsti požara i odmah pristupa gašenju početnog požara, do dolaska VJ</i>
Smenovođa STP	- <i>Izlazi na lice mesta, upoznaje se sa situacijom i procenjuje vrstu curenja, vrstu požara</i> - <i>Procenjuje nivo curenja i izdaje nalog rukovodioca da obustave sve pretovare na pretakalištu</i> - <i>Ukoliko je došlo do požara odmah poziva VJ</i> - <i>Obaveštava pretpostavljenog rukovodioca,</i> - <i>Sačekuje vatrogasnu jedinicu i upoznaje ih o utvrđenim činjenicama</i> - <i>Ako je požar većih razmera javlja koordinatoru plana o događaju i konsultaciji sa njim donosi odluku o angažovanju ekipa radnika u odgovoru na udes</i>
Vatrogasna jedinica	- <i>Ukoliko ne dolazi do razvijanja požara, preduzimaju se mere da se spreči isticanje zapaljive materije.</i> - <i>aktivira sprej sistem za hlađenje celog pretakališta</i> - <i>Ukoliko je nastao požar gase i hlade okolne cisterne do potpunog gašenja požara</i> - <i>Smenovođa VJ procenjuje da li je u mogućnosti da zaustavi požar ili je potrebno pozivati pomoć PVJ Kikinde. Svoj predlog saopštava Koordinator koji po potrebi poziva pomoć.</i> - <i>Nakon gašenja na mesto curenja iz preventivnih razloga, bacaju sloj pene za gašenje požara</i>
Ekipa za odgovor na udes	- <i>Pripravna za delovanje prema zahtevima Koordinatora Plana zaštite od udesa.</i>
Zaštitna oprema	<i>Za intervenciju u požaru:</i> - <i>PP odeća</i> - <i>aparati za disanje.</i>
Pažnja !	- <i>ne prilaziti bez zaštitne opreme</i> - <i>ne koristiti metalne alate i uređaje koji varniče</i> - <i>primeniti mere zaštite od eksplozije, kao i mere zaštite od opekotina</i>

POČETNA FAZA UDESA, UDES SE KONTROLIŠE

Ko radi	Šta radi
	UKOLIKO DOĐE DO EKSPLOZIJE ZUSTAVITI PROCES PROIZVODNJE I AKTIVIRATI PLAN EVAKUACIJE UKOLIKO DOĐE DO PROŠIRENJA UDESA NEOPHODNO AKTIVIRATI PLAN EVAKUACIJE UGROŽENIH RADNIKA

UDES SE ŠIRI NA DRUGE OBJEKTE I FABRIKE

ko radi	šta radi
Smenovođa VJ/ Koordinator Plana zaštite	- Izdaje naredbu: Da radnici ugroženih objekata budu spremni da ukoliko bude potreba napuste objekte, posebno one objekte koji se nalaze na pravcu kretanja oblaka dima i gasova ili isparenja. - Daje nalog da se pozovu koordinator plana, zamenik i članovi tima
PVJ jedinica	- U sadejstvu sa VJ MSK gasi požar - Izoluje i sprečava prenos na druge objekte

3) Postupanje u slučaju udesa na proizvodnom pogonu
Scenario 4: Isticanje sinteznog gasa iz kompresora
Scenario 5: Udes na reaktoru za proizvodnju sinteznog gasa
Scenario 7: Moguće pojave acetilena u jedinici za niskotemperaturno razdvajanje vazduha U-11.
Scenario 8: Ispust amonijaka iz rashladne jedinice 33X04
Scenario 9: Udes sa ispuštanjem metil-jodida (CH₃I) na baklju
Odgovor na udes prema Scenariju u proizvodnom pogonu

Curenje opasne materije (sinteznog gasa, HS pare, acetilena, amonijaka, metil-jodida)

Znaci upozorenja i indikatori udesa:

- vizuelno uočavanje curenja tečne faze
- vizuelno uočavanje curenja gasne faze
- poremećaj parametara na panelu operatera (zvučni i svetlosni alarmi)
- dojava povišenih koncentracija gasa, detektorima gasa
- dojava požara
- dojava požara javljačima požara
- zvuk eksplozije

POČETNA FAZA UDESA, UDES SE KONTROLIŠE	
ko radi	šta radi
Rukovalac table PEN/PME/PSK	- Proverava indikatore sistema upravljanja procesom - Automatskom ili ručnom regulacijom vraća parametre procesa u normalne vrednosti - Ukoliko se utvrdi curenje koje se ne može zaustaviti intervencijom spoljnog rukovaoca i mašinskog održavanja, odmah sistemom regulacionih ventila izoluje mesto curenja (opremu ili drugi deo instalacija) - Obaveštava smenovođu pogona o vanrednom događaju - Vršiti otpuštanje pritiska iz opreme na kojoj je došlo do curenja - Obaveštava druge rukovaoce table koji upravljaju postrojenjima koja su tehnološki zavisna jedna od drugih, da će zaustaviti postrojenje - Zaustavlja postrojenje ili deo postrojenja - U slučaju enormnog curenja ili pojave većeg požara, odmah obustavlja postrojenje po principu "Shut down" (postupak zaustavljanja procesa proizvodnje u vanrednim situacijama)
Manipulant: Spoljni rukovaoc PEN/PME/PSK	- Utvrđuje mesto ispuštanja - Obaveštava unutrašnjeg rukovaoca i smenovođu o mestu i gabaritu curenja - Zatvara odgovarajuće ventile ispred mesta curenja i izoluje opremu ili cevovod sa najbližim blok ventilima - Iz najbližeg izvora (hidrant, baterija pomoćnih fluida) počinje spiranje nastale lokve vodom, preko drenaža u uljnu kanalizaciju, kako ne bi došlo do otparavanja i stvaranja eksplozivnih smesa sa vazduhom i požara lokve. - Ukoliko je došlo do paljenja iscuarele materije, obaveštava dežurnog u VJ i smenovođu pogona o vrsti požara i odmah pristupa gašenju početnog požara, do dolaska VJ
Smenovođa PEN/PME/PSK	- Šalje obučene spoljne rukovaoce na lice mesta sa zadatkom da utvrde nivo opasnosti i po mogućnosti pristupe lokalizovanju curenja / požara. - Izlazi na lice mesta, upoznaje se sa situacijom i procenjuje vrstu curenja, vrstu požara - Donosi odluku o bezbednom zaustavljanju postrojenja

POČETNA FAZA UDESA, UDES SE KONTROLIŠE	
ko radi	šta radi
	- Obaveštava pretpostavljenog rukovodioca, direktora proizvodnje - Ukoliko je došlo do požara odmah poziva VJ - Sačekuje vatrogasnu jedinicu i upoznaje komandira ekipe o utvrđenim činjenicama - Javlja koordinatoru plana o događaju i donosi odluku o angažovanju ekipa radnika u odgovoru na udes - Obaveštava ekipu za zaustavljanje procesa proizvodnje - Angažuje ekipu za gašenje požara
Vatrogasna jedinica	- Ukoliko ne dolazi do razvijanja požara, preduzimaju se mere da se spreči isticanje zapaljive materije. - Ukoliko je nastao požar gase i hlade okolnu opremu do potpunog gašenja požara - Smenovođa VJ procenjuje da li je u mogućnosti da zaustavi požar ili je potrebno pozivati pomoć iz PVJ Kikinda. Svoj predlog saopštava Koordinatoru koji po potrebi poziva pomoć. - Nakon gašenja na mesto curenja iz preventivnih razloga, bacaju sloj pene za gašenje požara
Ekipa za odgovor na udes	- Pripravna za delovanje prema zahtevima Koordinatora Plana zaštite od udesa.
Zaštitna oprema	Za intervenciju u požaru: - PP odeća - aparati za disanje.
Pažnja !	- ne prilaziti bez zaštitne opreme - ne koristiti metalne alate i uređaje koji varniče - primeniti mere zaštite od eksplozije, kao i mere zaštite od opekotina UKOLIKO DOĐE DO EKSPLOZIJE ZUSTAVITI PROCES PROIZVODNJE I AKTIVIRATI PLAN EVAKUACIJE UKOLIKO DOĐE DO PROŠIRENJA UDESA NEOPHODNO AKTIVIRATI PLAN EVAKUACIJE UGROŽENIH RADNIKA

UDES SE ŠIRI NA DRUGE OBJEKTE I FABRIKE	
ko radi	šta radi
Smenovođa VJ/ Koordinator Plana zaštite	- Izdaje naredbu: Da radnici ugroženih objekata budu spremni da ukoliko bude potreba napuste objekte, posebno one objekte koji se nalaze na pravcu kretanja oblaka dima i gasova ili isparenja. - Daje nalog da se pozovu koordinator plana, zamenik i članovi tima
PVJ jedinica	- Gasi požar - Izoluje i sprečava prenos na druge objekte

4. LITERATURA

- Izveštaj o bezbednosti za metanolsko sirćetni kompleks Kikinda
- Plan zaštite od udesa za metanolsko sirćetni kompleks Kikinda