

**UNIVERZAL d.o.o.**  
**Vladimira Nazora 68**  
**Đakovo**



**PROCJENA RIZIKA OD VELIKIH NESREĆA**  
**PJ BAZEN I KLIZALIŠTE**

**DIREKTOR:**  
Stjepan Ripić

Đakovo, 2023.

**Ovlaštenje za obavljanje stručnih poslova u području planiranja civilne zaštite**



REPUBLIKA HRVATSKA  
MINISTARSTVO UNUTARNJIH POSLOVA  
RAVNATELJSTVO CIVILNE ZAŠTITE

KLASA: UP/I-810-01/21-01/1  
URBROJ: 511-01-322-23-14  
Zagreb, 14. veljače 2023.



ZAVOD ZA UNAPREĐIVANJE SIGURNOSTI d.d. - OSIJEK		
Primljeno:	27.1.2023.	
Org. jed.	Broj:	Prilog:
	301	A

Temeljem članka 12. stavka 1. podstavka 22. Zakona o sustavu civilne zaštite („Narodne novine“, broj 82/15, 118/18, 31/20, 20/21 i 114/22), a u svezi s člankom 100. stavkom 3. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine“, broj 47/09 i 110/21), donosim

### PRIVREMENO RJEŠENJE

Trgovačkom društvu ZAVOD ZA UNAPREĐIVANJE SIGURNOSTI d.d., Trg Lava Minskog 3/III, 31000 Osijek, OIB: 83442273157, kojem je izdana suglasnost za obavljanje I. i II. grupe stručnih poslova u području planiranja civilne zaštite na rok od 6 (šest) mjeseci privremenim rješenjem KLASA: UP/I-810-01/21-01/1 i URBROJ: 511-01-322-22-12 od 29. kolovoza 2022. godine, produljuje se rok za 6 (šest) mjeseci od dana 1. ožujka 2023. godine.

### Obrazloženje

Tijelo državne uprave nadležno za poslove civilne zaštite donijelo je privremeno rješenje KLASA: UP/I-810-01/21-01/1, URBROJ: 511-01-322-22-12 od 29. kolovoza 2022. godine, kojim je trgovačkom društvu ZAVOD ZA UNAPREĐIVANJE SIGURNOSTI d.d., Trg Lava Minskog 3/III, 31000 Osijek, OIB: 83442273157, a nakon postupka provjere, sukladno važećim propisima, autentičnosti svih relevantnih dokaza o uvjetima koje je trgovačko društvo trebalo ispunjavati, izdana suglasnost za obavljanje I. i II. grupe stručnih poslova u području planiranja civilne zaštite.

ZAVOD ZA UNAPREĐIVANJE SIGURNOSTI d.d. je dopisom od 6. veljače 2023. godine, podnio zahtjev za produljenje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova u području planiranja civilne zaštite I. i II. grupu poslova. Slijedom toga, izvršen je postupak provjere, sukladno važećim propisima, autentičnosti svih relevantnih dostavljenih dokaza o uvjetima koje je trgovačko društvo trebalo ispunjavati te je utvrđeno da ZAVOD ZA UNAPREĐIVANJE SIGURNOSTI d.d. potrebne uvjete ispunjava.

Kako rok na koji je posljednja suglasnost dana ističe 1. ožujka 2023. godine, a iz objektivnih razloga nije moguće provesti postupak za izdavanje novoga rješenja, u interesu je kako trgovačkog društva, tako i trećih osoba, da se na tržištu nastavi neometano obavljanje stručnih poslova planiranja u području civilne zaštite, te je riješeno kao u izreci ovog privremenog rješenja.

## UPUTA O PRAVNOM LIJEKU

Protiv ovog rješenja nije dopuštena žalba, ali se može pokrenuti upravni spor pred nadležnim Upravnim sudom Republike Hrvatske u roku od 30 dana od dana dostave rješenja.



### DOSTAVITI:

1. ZAVOD ZA UNAPREĐIVANJE  
SIGURNOSTI d.d.,  
Trg Lava Minskog 3/III,  
31000 Osijek
2. pismohrani – ovdje

## SADRŽAJ

UVOD .....	1
1. OPĆI PODATCI O PRAVNOJ ILI FIZIČKOJ OSOBI.....	2
1.1. OPĆI PODATCI .....	2
1.2. ORGANIZACIJSKA STRUKTURA PRAVNE OSOBE .....	2
1.3. OPIS DJELATNOSTI PRAVNE OSOBE.....	3
1.4. PROIZVODNI PROCES S PRISUTNOŠĆU OPASNIH TVARI .....	3
2. IDENTIFIKACIJA VRSTE RIZIKA I IZRAČUN OPASNOSTI S GRANIČNIM KOLIČINAMA OPASNIH TVARI ZA KOJE SE IZRAĐUJU OPERATIVNI PLANOVI .....	4
2.1. IDENTIFIKACIJA VRSTE RIZIKA PREMA GRANIČNIM KOLIČINAMA ZA KOJE SE IZRAĐUJU OPERATIVNI PLANOVI.....	4
2.2. IZRAČUN GRANICE DJELOVANJA OPASNIH TVARI U SLUČAJU NESREĆE .....	5
2.2.1. Izračun prema IAEA metodi .....	5
2.2.1.1. Izračun granice učinaka i opsega posljedica .....	5
2.2.1.2. Procjena vjerojatnosti (učestalosti) velikih nesreća za nepokretna postrojenja .....	6
2.2.1.3. Procjena društvenog rizika prema IAEA metodi .....	6
2.2.2. Procjena rizika prema APELL procesu .....	7
2.2.2.1. Mjerila za rangiranje veličine rizika .....	8
3. PROCJENA POSLJEDICA OD IZVANREDNOG DOGAĐAJA .....	10
3.1. ANALIZA NAJGOREG MOGUĆEG SLUČAJA I NAJVJEROJATNIJEG MOGUĆEG SLUČAJA.....	10
3.2. PRORAČUN ZONA UGROŽENOSTI S PODACIMA O MOGUĆIM NESREĆAMA KOJE UKLJUČUJU OPASNE TVARI .....	10
3.2.1. Proračun zone ugroženosti za najgori mogući slučaj .....	10
3.2.1.1. Metoda EPA.....	10
3.2.1.2. Model ALOHA .....	11
3.2.2. Proračun zone ugroženosti za najvjerojatniji mogući slučaj .....	12
3.2.2.1. Metoda EPA.....	13
3.2.2.2. Model ALOHA .....	14
3.3. UTJECAJ OPASNIH TVARI I MOGUĆE POSLJEDICE PO STANOVNIŠTVO (BROJ ŽRTAVA) I OKOLIŠ (TLO, VODA, ZRAK I DRUGE SASTAVNICE OKOLIŠA) U PODRUČJU I ZVAN PODRUČJA POSTROJENJA, ODNOSNO LOKACIJE PRAVNE OSOBE .....	16
4. PODATCI O LOKACIJI .....	17
4.1. OPIS MAKROLOKACIJE .....	17
4.2. OPIS MIKROLOKACIJE.....	18
4.3. GAUSS-KRÜGEROVE KOORDINATE SMJEŠTAJA OPASNIH TVARI .....	18
5. PODATCI O VRSTAMA, KOLIČINAMA I SKLADIŠTENJU, ODNOSNO POHRANI OPASNIH TVARI.....	19
5.1. PODACI O VRSTAMA I KARAKTERISTIKAMA OPASNIH TVARI .....	19
5.2. PODATCI O SKLADIŠTENJU, ODNOSNO POHRANI OPASNIH TVARI.....	19
5.2.1. Bezvodni amonijak.....	19
6. PODACI O MOGUĆEM UTJECAJU PRIRODNIH NESREĆA NA LOKACIJU I MOGUĆNOST NASTANKA NESREĆE TE PROCJENA POSLJEDICA UTJECAJA OPASNIH TVARI PO LJUDE, MATERIJALNA DOBRA I OKOLIŠ .....	21
6.1. POPLAVA .....	21
6.2. POTRES.....	21
6.3. EKSTREMNE VREMENSKE POJAVE .....	24
6.4. OSTALE VREMENSKE NEPRILIKE .....	24
7. VELIČINA ZONE UGROŽENOSTI I MAKSIMALNI DOSEG UČINKA NESREĆE .....	25
8. PODACI O VASTITIM SNAGAMA I SREDSTVIMA ZA SPAŠAVANJE TE PROCJENA NJIHOVIH OPERATIVNIH MOGUĆNOSTI I DOSTATNOSTI ZA PROVOĐENJE MJERA CIVILNE ZAŠTITE .....	26
8.1. PODACI O VLASTITIM SNAGAMA I SREDSTVIMA .....	26
8.1.1. Sustav za nadzor, kontrolu i upravljanje procesom.....	26
8.1.2. Ljudski potencijali za provedbu mjera u slučaju izvanrednog događaja s klorom.....	26
8.1.3. Sredstva za provedbu mjera civilne zaštite.....	26

8.2. PROCJENA OPERATIVNIH MOGUĆNOSTI I DOSTATNOSTI ZA PROVOĐENJE MJERA CIVILNE ZAŠTITE .....	27
9. PRILOZI .....	28
9.1. KARTOGRAFSKI PRIKAZ NAJGOREG SLUČAJA .....	28
9.2. KARTOGRAFSKI PRIKAZ ALTERNATIVNOG SLUČAJA .....	28
9.3. SIGURNOSNO TEHNIČKI LIST ZA KLOR .....	29

## POPIS SLIKA

Slika 1.1 – Organizacijska shema pravne osobe Univerzal d.o.o. ....	2
Slika 2.1 – Matrica društvenog rizika prema IAEA metodi za bezvodni amonijak .....	7
Slika 4.1 – Makrolokacija kompleksa bazena .....	17
Slika 4.2 – Mikrolokacija kompleksa bazena .....	18
Slika 5.1 – Spremnici klora unutar klorne stanice .....	20
Slika 5.2 – Strojarnica s klornom stanicom .....	20
Slika 6.1 – Seizmološka karta za povratni period 500 godina .....	21

## POPIS TABLICA

Tablica 1.1 – Opći podatci o pravnoj osobi Univerzal d.o.o. ....	2
Tablica 2.1 – Vrste i količine opasnih tvari .....	4
Tablica 2.2 – Prikaz ugrožavanja života i zdravlja ljudi .....	5
Tablica 2.3 – Izračun vjerojatnosti događaja prema IAEA metodi .....	6
Tablica 3.1 – Koncentracija klora u zraku s obzirom na udaljenost od mjesta ispuštanja .....	12
Tablica 3.2 – Usporedba rezultata EPA – ALOHA (najgori slučaj) .....	12
Tablica 3.3 – Koncentracije klora u zraku s obzirom na udaljenost od mjesta ispuštanja .....	15
Tablica 3.4 – Usporedba rezultata EPA – ALOHA (najvjerojatniji slučaj) .....	15
Tablica 3.5 – Moguće izvan lokacijske posljedice u slučaju nesreće s opasnim tvarima .....	16
Tablica 3.6 – Prikaz mogućeg ugroženog stanovništva .....	16
Tablica 4.1 – Gauss – Krügerove koordinate smještaja opasnih tvari .....	18
Tablica 5.1 – Opasne tvari s naznakom količina i karakteristika .....	19
Tablica 6.1 – Razredi oštećljivosti različitih tipova zgrada (EMS-98) .....	22
Tablica 6.2 – Ljestvica intenziteta potresa prema europskoj makroseizmičkoj ljestvici (EMS-98) .....	22
Tablica 6.3 – Razredba šteta u potresu za zidane i armirano-betonske zgrade .....	23
Tablica 7.1 – Prikaz veličine zona ugroženosti i maksimalnih dosega učinaka .....	25
Tablica 7.2 – Prikaz mogućeg ugroženog stanovništva .....	25
Tablica 8.1 – Pregled materijalno-tehničkih sredstava za djelovanje u nesrećama .....	26

**UVOD**

Obveza izrade Procjene rizika od velikih nesreća (u daljnjem tekstu Procjena) proizlazi iz odredbi članka 36. Zakona o sustavu civilne zaštite („Narodne novine“ broj 82/15., 118/18., 31/20., 20/21. i 114/22.– u daljnjem tekstu Zakon) i članka 47. Pravilnika o nositeljima, sadržaju i postupcima izrade planskih dokumenata u civilnoj zaštiti te načinu informiranja javnosti u postupku njihovog donošenja („Narodne novine“ broj 66/21.– u daljnjem tekstu Pravilnik).

Sukladno odredbama članka 47. Pravilnika procjene rizika izrađuju pravne osobe koje u području postrojenja imaju prisutnost opasnih tvari, izuzev područja postrojenja višeg razreda.

Procjenom se razrađuju moguća ugrožavanja stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša od opasnosti, nastanka i posljedica velikih nesreća, potrebna sredstva za civilnu zaštitu te spremnost na poduzimanje učinkovitih mjera i aktivnosti u sustavu civilne zaštite.

S obzirom da pravna osoba Univerzal d.o.o. skladišti i za redovnu djelatnost koristi opasnu tvar klor te na taj način potencijalno ugrožava život i zdravlje ljudi, materijalna dobra i okoliš pristupa se izradi ove Procjene.

## 1. OPĆI PODATCI O PRAVNOJ ILI FIZIČKOJ OSOBI

### 1.1. OPĆI PODATCI

Tablica 1.1 – Opći podatci o pravnoj osobi Univerzal d.o.o.

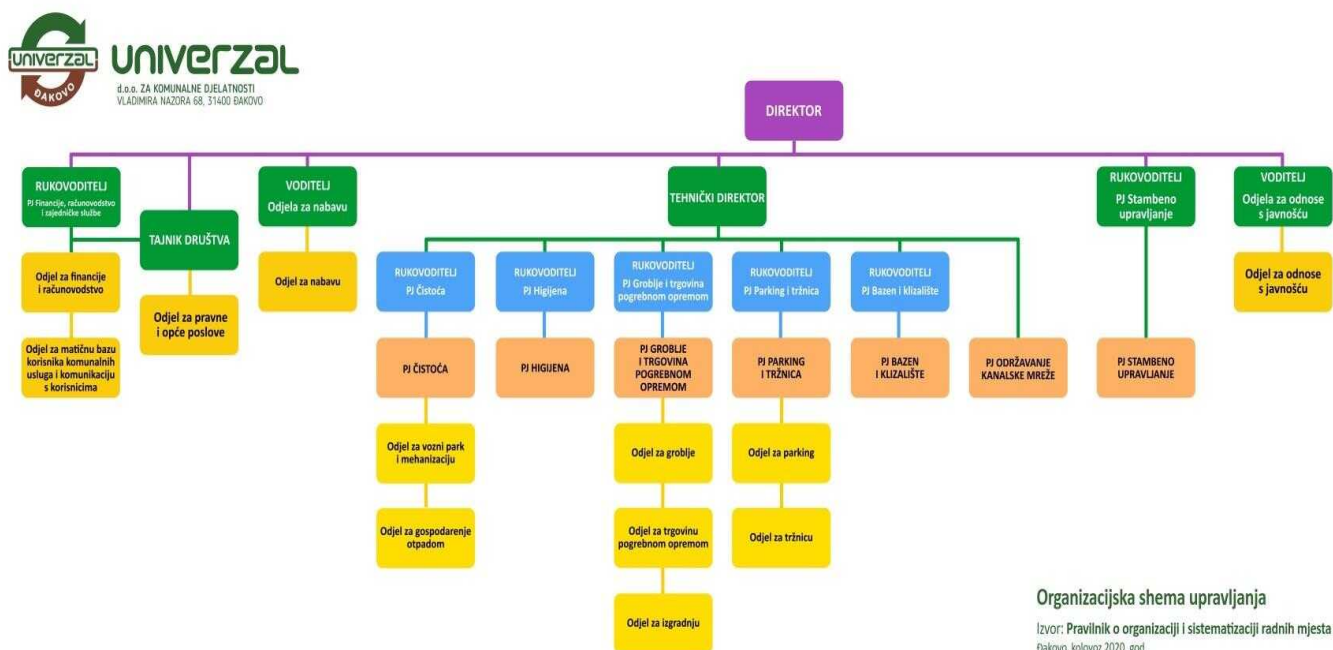
<b>Naziv tvrtke:</b>	Univerzal d.o.o.
<b>OIB:</b>	34319609112
<b>Adresa sjedišta:</b>	Vladimira Nazora 68, Đakovo
<b>NKD:</b>	38.11
<b>Opis uže djelatnosti:</b>	Skupljanje neopasnog otpada
<b>Direktor:</b>	Stjepan Ripić-direktor
<b>Odgovorne osobe:</b>	Stjepan Ripić-direktor Tomislav Vuković-rukovoditelj PJ Bazen i klizalište

### 1.2. ORGANIZACIJSKA STRUKTURA PRAVNE OSOBE

Univerzal d.o.o. je . je pravna osoba u vlasništvu Grada Đakova s većinskim udjelom i 9 Općina s područja Đakovštine. Glavna odgovorna osoba unutar tvrtke je Direktor koji upravlja istom. Pravna osoba u trenutku izrade ovog dokumenta ima ukupno 130 zaposlenih radnika, a podijeljena je u poslovne jedinice:

- PJ Stambeno upravljanje
- PJ Bazen i klizalište,
- PJ Parking i tržnica,
- PJ Groblje i trgovina pogrebnom opremom,
- PJ Higijena,
- PJ Čistoća,
- PJ Održavanje kanalske mreže.

Poslovnim jedinicama upravljaju rukovoditelji/ poslovnih jedinica koji su odgovorni Direktoru pravne osobe.



Slika 1.1 – Organizacijska shema pravne osobe Univerzal d.o.o.



### 1.3. OPIS DJELATNOSTI PRAVNE OSOBE

Univerzal d.o.o. je pravna osoba koja se bavi odvozom komunalnog otpada, održavanjem groblja, izradom spomenika, trgovinom pogrebne opreme, pogrebnim uslugama, održavanjem javnih i zelenih površina, upravljanjem tržnicom i prostorom na tržnici, naplatom parkiranja, održavanjem parkirališta i upravljanjem gradskim bazenima.

### 1.4. PROIZVODNI PROCES S PRISUTNOŠĆU OPASNIH TVARI

Kako ne bi došlo do razvoja mikroorganizama u vodi za kupanje u bazenima je potrebno provoditi dezinfekciju vode. Dezinfekcija se vrši pomoću plinskog klora koji se dozira u vodu ovisno o količini klora unutar bazena. Doziranje klora obavlja radnik osposobljen za poslove s klorom a doza se određuje na temelju prethodnog mjerenja unutar bazena. Mjerenje količine klora vrši se svaka dva sata i rezultat je ulazni parametar za dodavanje klora u sustav. Doziranje se vrši u kompenzacijskom bazenu iz kojeg se pripremljena voda pumpa u veliki ili mali bazen sukladno potrebi. U redovnim uvjetima rada voda iz kompenzacijskog bazena neprestano kruži u bazene i tako se vrši stalna nadopuna vodom.

Pravna osoba za potrebe dezinfekcije vode koristi klor koji se nalazi u spremnicima od 50 kg, a za potrebe dezinfekcije vode u klornoj stanici ima ukupno 600 kg klora (4x150 kg). U redovnim uvjetima rada pogona za preradu vode na sustav za kloriranje vode su spojena dva spremnika s klorom (2x150 kg). Pri tome jedan spremnik je aktivan, tj. ventil na spremniku je otvoren i iz tog spremnika se crpi klor. Drugi spremnik klora nije aktivan, tj. spremnik je priključen na sustav za kloriranje ali mu je ventil zatvoren sve do trenutka dok se u prvom spremniku količina klora ne približi kraju. Tek po iskorištenju ukupne količine klora iz prvog spremnika, aktivira se drugi spremnik. Ostala dva spremnika klora služe za rezervu i nisu spojeni na sustav za kloriranje.

U sezoni kupanja od 1.6. do 1.9. sustav za kloriranje i klorna stanica je pod nadzorom dva dežurna strojara u razdoblju 6-22 sata koji vrše mjerenje količine klora u bazenima, doziraju klor prema potrebi, nadziru sustav pripreme vode i za slučaj nesreće djeluju prema potrebi. U sezoni kupanja cjelokupan kompleks bazena osigurava zaštitar u razdoblju 0-24 sata.

U ostalom dijelu godine kupalište je zatvoreno a klorna stanica je zaključana i ne koristi se. U navedenom razdoblju spremnici klora su odspojeni sa sustava za kloriranje i zatvoreni na ventilima. Prema potrebi spremnike se kontrolira sukladno nalogu rukovoditelja PJ Bazen i klizalište

## 2. IDENTIFIKACIJA VRSTE RIZIKA I IZRAČUN OPASNOSTI S GRANIČNIM KOLIČINAMA OPASNIH TVARI ZA KOJE SE IZRAĐUJU OPERATIVNI PLANOVI

### 2.1. IDENTIFIKACIJA VRSTE RIZIKA PREMA GRANIČNIM KOLIČINAMA ZA KOJE SE IZRAĐUJU OPERATIVNI PLANOVI

Rizici su prikazani tablično s naznakom maksimalno očekivane količine opasne tvari, granične količine tvari, postotka prema graničnoj količini i vrste rizika odnosno načina opasnog djelovanja.

Tablica 2.1 – Vrste i količine opasnih tvari

Red. br.	Lokacija držanja	Opasna tvar	Količina (tone)	Granična količina <sup>1</sup>	Postotak <sup>2</sup>	Vrsta rizika (način opasnog djelovanja)
1.	Klorna stanica	klor	0,6	10	6,0	Štetne posljedice na ljudsko zdravlje uslijed ispuštanja klora iz spremnika.

Pravna osoba Univerzal d.o.o. za potrebe dezinfekcije vode u bazenima koristi klor koji se nalazi u plinskom stanju u spremnicima od 150 kg. Za potrebe dezinfekcije vode u klornoj stanici se može maksimalno naći 600 kg klora (4x150 kg). U redovnim uvjetima rada pogona za preradu vode na sustav za kloriranje vode su spojena dva spremnika s klorom (2x150 kg). Pri tome jedan spremnik je aktivan, tj. ventil na spremniku je otvoren i iz tog spremnika se crpi klor. Drugi spremnik klora nije aktivan, tj. spremnik je priključen na sustav za kloriranje ali mu je ventil zatvoren sve do trenutka dok se u prvom spremniku količina klora ne približi kraju. Tek po iskorištenju ukupne količine klora iz prvog spremnika, aktivira se drugi spremnik. Cijeli proces prebacivanja spremnika obavlja se ručno a provodi ga radnik osposobljen za rad s opasnim kemikalijama. Uz dva spremnika koja su spojena na sustav za kloriranje vode postoje još dva spremnika u rezervi koja se po potrebi priključuju na sustav za kloriranje.

Spremnike klora se dovozi teretnim vozilom u krug tvrtke. Istovar spremnika klora obavlja se ručno a do klorne stanice se transportiraju kolicima ili ručno.

Klor je plin zelenkasto-žute boje, gustoće 2,5 puta veće od zraka. Ima oštar, bockajući miris i vrlo je otrovan. Pri vrlo niskim koncentracijama i pri kraćem djelovanju samo nadražuje sluznicu dišnih organa, a ako je volumni udio u zraku samo 1%, već nekoliko udisaja može biti smrtonosno. Štetnost djelovanja klora na zdravlje čovjeka ovisi o koncentraciji i duljini izloženosti plinu. Jak je nadražljivac, već i male količine nadražuju oči i kožu, te reagira s vlagom sluznice nosa, grla i gornjih dišnih putova, uzrokuje bronhitis i nakupljanje vode u plućima. Klor je žestoki nadražljivac za nos, grlo i gornji respiratorni trakt. Blagi nadražaj nosa očituje se već pri 0,2 ppm. Pri koncentracijama većim od 1,0 ppm mogu se pojaviti kašalj, grebanje u grlu i manje teškoće pri disanju. Nakon izlaganja koncentraciji od 1,3 ppm 30 minuta, javljaju se jaka glavobolja i pomanjkanje daha. Kratko izlaganje koncentracijama iznad 30 ppm dovodi do intenzivnog kašlja, bola u prsima i povraćanja, a vrlo kratko izlaganje koncentraciji većoj od 1000 ppm uzrokuje smrt. Klor je opasan za oči i izaziva osjećaj jakog pečenja i suženje. Dodir s tekućinom klorom može uzrokovati sljepoću. Dugotrajna ili ponavljana izloženost atmosferi u kojoj je koncentracija klora 5 ppm uzrokuje trajne dišne probleme, upalu sluznice nosa i nagrizanje cakline zuba.

Opasnost za stanovništvo proizlazi iz navedenih svojstava klora. Štetna svojstva klora doći će do izražaja u trenutku ispuštanja klora iz boca ili iz sustava kloriranja istjecanja u okoliš. Posebno su ugrožene osobe koje se nalaze u neposrednoj blizini ispuštanja a prema razmjerima ispuštanja i količini klora koja je istekla zona ugrožavanja stanovništva i okoliša se povećava.

<sup>1</sup> Stupac 2 iz Priloga I.A dio 1 i dio 2 i Priloga I.B Uredbe o sprečavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari („Narodne novine“ broj 44/14., 31/17. i 45/17.)

<sup>2</sup> Postotak od granične količine

## 2.2. IZRAČUN GRANICE DJELOVANJA OPASNIH TVARI U SLUČAJU NESREĆE

### 2.2.1. Izračun prema IAEA metodi

Analiza rizika provedena je prema IAEA metodi, sukladno Priručniku za razvrstavanje i utvrđivanje prioriteta među rizicima izazvanim velikim nesrećama u procesnoj i srodnim industrijama. Do razine rizika dolazi se preko izračuna broja žrtava u pogođenom području i učestalosti događaja na razini godine. Dobiveni se podaci smještaju u matricu rizika i sukladno smještaju određen je društveni rizik od nastanka nesreće u postrojenju gdje se u proizvodnji koristi klor.

Pri radu se može očekivati opasnost od istjecanja klora zbog:

- pada i oštećenja spremnika (nepravilan istovar i utovar, neispravna transportna kolica i dr.)
- neispravne opreme i elemenata sustava (loši spojevi, dotrajale brtve, oštećenja na cjevovodu, greške na dozatoru i dr.)
- lošeg održavanja (neispunjavanje obveza servisiranja, održavanja i ispitivanja opreme i uređaja, neosposobljeno osoblje, neodgovarajući zamjenski dijelovi i dr.)
- puknuća spremnika zbog zagrijavanja (neodgovarajuće i neispravne grijalice, dugotrajno izlaganje sunčevim zrakama i dr.)
- nepridržavanja uputa i postupaka (nepravilno rukovanje, nepravilna manipulacija spremnicima, neprepoznavanje greške u procesu, neodgovarajuća reakcija na pojavu problema, korištenje neodgovarajuće opreme, nemar, panika i dr.)
- prirodnih nepogoda (poplave, potresa, visokog snijega i dr.)
- ratnog djelovanja ili diverzija (terorističko djelovanje pojedinaca ili skupina i namjerno uništavanje i izazivanje istjecanja klora iz spremnika).

#### 2.2.1.1. Izračun granice učinaka i opsega posljedica

Procjena vjerojatnosti i broja ljudskih žrtava za nepokretna postrojenja temelji se na procjeni posljedica (tj. broju vanjskih smrtnih slučajeva) koje mogu biti izazvane i velikim nesrećama za svaku od lokacija s opasnim tvarima koje se raščlanjuju umnoškom pogođenog područja i gustoće naseljenosti unutar područja i primjenom niza korektivnih čimbenika.

Ovi čimbenici odražavaju:

- doseg smrtnih posljedica,
- rasprostranjenost stanovništva u tom području,
- moguće ublažavajuće radnje.

Obzirom na najveću količinu promatranih opasnih tvari na danj lokaciji, broj smrtno stradalih u iznenadnom događaju se po ovoj metodi određuje prema sljedećem izračunu:

$$C = A * \delta * f_p * f_u$$

C - broj smrtno stradalih;

A - pogođeno područje;

$\delta$  - gustoća naseljenosti u pogođenom području;

$f_p$  - korekcijski parametar vezan uz rasprostranjenost stanovništva na pogođenom području;

$f_u$  - korekcijski parametar ublažavajućih učinaka.

Tablica 2.2 – Prikaz ugrožavanja života i zdravlja ljudi

Oznaka	Kategorija učinka	A	$\delta$	$f_p$	$f_u$	C
32	CII	1,5 ha	40 osoba/ha	0,1	0,1	0,6

### 2.2.1.2. Procjena vjerojatnosti (učestalosti) velikih nesreća za nepokretna postrojenja

Metoda se temelji na učestalosti velikih nesreća za svaku promatranu djelatnost, izvođenjem prosječne (standardne) vrijednosti vjerojatnosti (koja je apsolutna vrijednost logaritma broja pojavljivanja nesreća u toj „standardnoj“ djelatnosti) te ugrađujući i nekoliko korekcijskih parametara za broj vjerojatnosti. Ovi se parametri odnose na: učestalost radnji utovara/istovara, sigurnosne sustave povezane s otrovnim tvarima, organizaciju i sigurnost te vjerojatnost smjera puhanja vjetra prema naseljenim područjima u pogodnom pojasu.

Vjerojatnost pojave iznenadnog događaja određuje se prema slijedećem izrazu:

$$P_{p,t} = N_{p,t}^* + n_{ui} + n_z + n_o + n_n$$

$$N = |\log P_{p,t}|$$

$N$  - vjerojatnost nastanka iznenadnog događaja;

$N_{p,t}^*$  - prosječna vrijednost vjerojatnosti za određeno postrojenje i određenu tvar;

$n_{ui}$  - korekcijski parametar broja vjerojatnosti za učestalost radnji utovara/istovara;

$n_z$  - korekcijski parametar broja vjerojatnosti za sigurnosne sustave povezane sa zapaljivim tvarima;

$n_o$  - korekcijski parametar broja vjerojatnosti za organizacijske i sigurnosne sustave;

$n_n$  - korekcijski parametar broja vjerojatnosti za smjer vjetra prema naseljenom području;

$P$  - učestalost pojave iznenadnog događaja.

Tablica 2.3 – Izračun vjerojatnosti događaja prema IAEA metodi

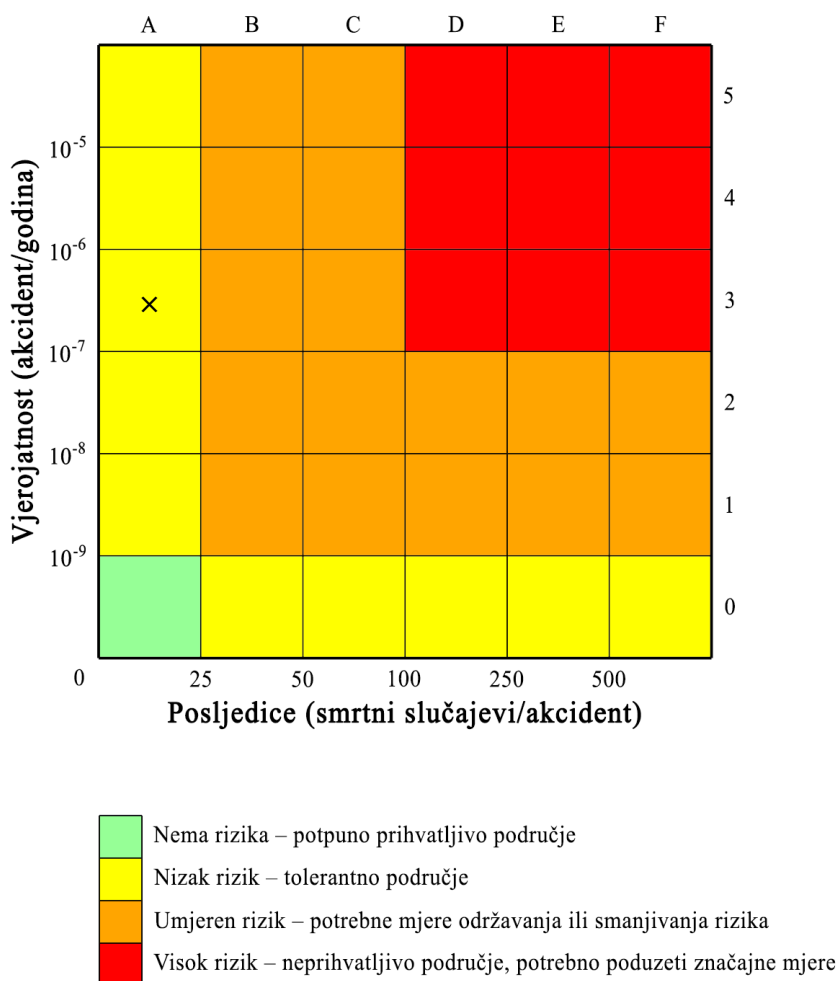
Oznaka	$N_{p,t}^*$ (skladište)	$N_{ui}$	$n_z$	$n_o$	$n_n$	$N_{p,t}$
32	6	0,5	0	-0,5	0,5	6,5

Izračunom se, prema navedenoj formuli i usporedbom u tablicama, dolazi do:

$$\underline{P(N_{p,t}) = 3 \times 10^{-7} \text{ događaja/godišnje}}$$

### 2.2.1.3. Procjena društvenog rizika prema IAEA metodi

Korištenjem IAEA metode se određuje vjerojatnost nastanka izvanrednog događaja i broj smrtnih slučajeva. Temeljem tih podataka moguće je u utvrditi kategoriju rizika za danu lokaciju i tvari koristeći unaprijed definirane kategorije rizika prema matrici rizika. Djelatnosti s većom vjerojatnošću nastanka nalaze se u gornjem dijelu matrice, a djelatnosti s većim posljedicama, odnosno, brojem smrtnih slučajeva na desnoj strani matrice.



Slika 2.1 – Matrica društvenog rizika prema IAEA metodi za bezvodni amonijak

### 2.2.2. Procjena rizika prema APELL<sup>3</sup> procesu

APELL proces je proces s kojim se na jednostavan način javnosti prikazuje njegova ugroženost od opasnih tvari, a kroz suradnju s operatorima i ugroženim lokalnim samoupravama, odnosno njihovim mjesnim odborima, razvija se osjećaj sigurnosti javnosti od štetnih posljedica nesreća na postrojenjima s opasnim tvarima.

To podrazumijeva da operatori moraju imati takve procjene rizika koje će javnost moći shvatiti te da će im na organiziranim tribinama njihovi stručnjaci opisati mjere koje su poduzeli za sprečavanje nesreće i dati upute za provedbu mjera učinkovite samopomoći. S druge strane će predstavnici ugrožene lokalne samouprave opisati mjere koje u slučaju velike nesreće s opasnim tvarima poduzima lokalna samouprava, odnosno županija.

Procjena rizika po APELL procesu izrađuje se prema Tehničkom izvješću broj 12<sup>4</sup>. Takva procjena mora sadržavati uz identifikacijske oznake operatora i opasne tvari, dosege ugrožavanja te procjenu ozbiljnosti štetnih učinaka te tvari na osobe (život), imovinu i okoliš, brzinu s kojom se očekuje razvoj nesreće, vjerojatnost da do nje dođe, te napose razred značaja koje takva nesreća može poprimiti u promatranoj lokalnoj samoupravi ili županiji.

Pri tom rang značaja opada od najvišeg (E), do najnižeg (A). Operatori označeni s najvišim značajem moraju se uzeti u razmatranje glede uvođenja mogućih preventivnih mjera s kojima će se sniziti rang značaja

<sup>3</sup> Engleska kratica sa značenjem: „Svijesti i pripravnost na neželjene događaje na lokalnoj razini“.

<sup>4</sup> UNEP IE/PAC – Program Ujedinjenih naroda za Industriju i okoliš; Pariz 1992.

na podnošljiviji, ali isto tako glede pravovremenog uvođenja operativnih mjera provedbe civilne zaštite s kojima će se posljedice svesti na najmanje moguće.

Kod visokih ocjena brzine razvoja ugrožavanja morati će se prvenstveno djelovati preventivno, jer brzina s kojom će opasnost proizvesti negativne posljedice ne dozvoljava provedbu mjera obrane tijekom razvoja opasnosti. Ponekad će trebati primijeniti mjeru uzbunjivanja kako bi se osobe na vrijeme sklonile s ugroženog područja. To je primjenjivo kod ugrožavanja oblakom otrovnog plina, jer se osobe mogu na vrijeme ukloniti sa ugroženog otvorenog prostora gdje su koncentracije najveće.

Osim ranga značaja važnu ulogu ima i vjerojatnost da se dogodi nesreća pa se poboljšavanjem nadzora nad postrojenjem, uvođenjem boljeg održavanja i pouzdanijih zaštitnih sustava u postrojenju može smanjiti vjerojatnost, što može imati neposredan utjecaj na rang značaja ugrožavanja.

Razmatranje će se obaviti za sve kategorije kemikalija prema njihovim opasnim osobinama, s tim da se različite kemikalije s istim osobinama razmatra da će se sve istovremeno aktivirati u ukupnoj količini

### 2.2.2.1. Mjerila za rangiranje veličine rizika

Mjerila se određuju procjenom razreda značaja koji se određuje iz pridruženih značajki kako slijedi:

#### Posljedice po život i zdravlje (Ž)

Razred	Značajke
1. nevažne → → → → → → → →	privremena neznatna nelagodnost
2. ograničene → → → → → → → →	nekoliko ozljeda, dugotrajna nelagodnost
3. ozbiljne → → → → → → → →	nekoliko teških ozljeda, ozbiljna nelagodnost
4. vrlo ozbiljne → → → → → → → →	nekoliko (više od 5) smrtnih slučajeva, nekoliko (20) teških ozljeda, do 500 evakuiranih
5. katastrofalne → → → → → → → →	nekoliko smrtnih slučajeva (više od 20), stotine teških ozljeda, više od 500 evakuiranih

#### Posljedice po okoliš (O)

Razred	Značajke
1. nevažne → → → → → → → →	nema kontaminacije, lokalizirani učinci
2. ograničene → → → → → → → →	jednostavna kontaminacija, lokalizirani učinci
3. ozbiljne → → → → → → → →	jednostavna kontaminacija, raspršeni učinci
4. vrlo ozbiljne → → → → → → → →	teška kontaminacija, lokalizirani učinci
5. katastrofalne → → → → → → → →	vrlo teška kontaminacija, raspršeni učinci

#### Posljedice po imovinu (I)

Razred	Ukupni troškovi štete (mil. USD, funti i td.)
1. nevažne → → → → → → → →	< 0,5
2. ograničene → → → → → → → →	0,5 - 1
3. ozbiljne → → → → → → → →	1 - 5
4. vrlo ozbiljne → → → → → → → →	5 - 20
5. katastrofalne → → → → → → → →	> 20

#### Brzina razvoja (B)

Razred	Značajke
1. rano i jasno upozorenje → → →	lokalizirani učinci / nema štete
2.	
3. srednje → → → → → → → →	neznatno širenje / mala šteta
4.	
5. bez upozorenja → → → → → → → →	skriveno sve dok se učinci u cijelosti ne razviju / neposredni učinci

#### Vjerojatnost (V)

Razred	Gruba procjena učestalosti
1. nevjerojatno → → → → → → → →	manje od jednom na 1.000 godina
2.	jednom u 100 – 1.000 godina

3. prilično vjerojatno → → → → →

jednom u 10 - 100 godina

4.

jednom u 1 - 10 godina

5. vrlo vjerojatno → → → → →

češće nego jednom godišnje

**Matica društvenog rizika**

	<b>Vjerojatnost</b>					
<b>vrlo vjerojatno</b> više od jednom godišnje	5	B	C	D	E	E
jednom u 1-10 godina	4	A	B	C	D	E
<b>prilično vjerojatno</b> jednom u 10-100 godina	3	A	B	C	D	E
jednom u 100-1000 godina	2	A	B	C	D	E
<b>nevjerojatno</b> manje od jednom svakih 1.000 godina	1	A	A	B	C	D
		nevažne	ograničene	ozbiljne	vrlo ozbiljne	katastrofalne

**Posljedice**

Pri tome je rizik označen s:

- A – prihvatljiv – posebne mjere nisu nužne i javnost nije ugrožena,
- B – tolerantan – potrebno je propisati i osposobiti osoblje za vođenje najrizičnijih radnji i periodičan nadzor glede mogućeg pogoršanja rizika,
- C – umjeren – potrebno je propisati i osposobiti osoblje za vođenje rizičnijih radnji i češći nadzor glede mogućeg pogoršanja rizika,
- D – visok – potreban je poseban režim vođenja procesa,
- E – neprihvatljiv – potreban investicijski zahvat glede smanjenja rizika.

Iz matrice rizika proizlazi sljedeće:

- ispuštanje klora – rizik visok – potreban konstantan nadzor procesa .

### 3. PROCJENA POSLJEDICA OD IZVANREDNOG DOGAĐAJA

#### 3.1. ANALIZA NAJGOREG MOGUĆEG SLUČAJA I NAJVJEROJATNIJEG MOGUĆEG SLUČAJA

EPA – CEPPO Smjernice za programe intervencija i analizu izvan lokacijskih posljedica najgori slučaj definira se kao ispuštanje najveće moguće količine opasne tvari iz posude ili procesne linije u slučaju nezgode te ispuštanje koje izaziva najveću graničnu udaljenost za opasnu tvar.

#### 3.2. PRORAČUN ZONA UGROŽENOSTI S PODACIMA O MOGUĆIM NESREĆAMA KOJE UKLJUČUJU OPASNE TVARI

Štetne posljedice klora na ljudsko zdravlje izravno su ovisne o koncentraciji klora u zraku i duljini izloženosti. Isto tako sa stanovišta civilne zaštite vrlo je važno da li se ugrožene osobe nalaze u zatvorenom ili na otvorenom prostoru u trenutku nailaska oblaka klora. Kod istjecanja klora u okoliš pojavljuju se velike razlike u koncentracijama istog u zraku na otvorenom ili u zatvorenom prostoru. Tako se, sukladno količini klora koja je oslobođena, na otvorenom prostoru pojavljuju vrlo visoke koncentracije klora u zraku, dok se u zatvorenom prostoru te koncentracije znatno smanjuju. Također za otvorene prostore je specifično da koncentracija klora opada relativno brzo, dok je u zatvorenom prostoru potrebno više vremena kako bi koncentracija klora pala na prihvatljivu razinu. Također vrlo važnu ulogu u zaštiti stanovništva igra jačina i smjer vjetrova u trenutku istjecanja klora.

##### 3.2.1. Proračun zone ugroženosti za najgori mogući slučaj

###### 3.2.1.1. Metoda EPA

Za najgori slučaj pretpostavlja se da će doći do istjecanja ukupne količine klora u vremenu od 10 minuta, a granična se udaljenost izračunava sukladno smjernicama. U navedenim smjernicama klor je jedna od opasnih tvari koja je detaljno obrađena i granične udaljenosti djelovanja opasne tvari izravno se iščitavaju iz referentne tablice, sukladno parametrima koji proizlaze iz lokacije, količine i slično.

Parametri za dobivanje najgoreg slučaja pri istjecanju klora:

1.	Naziv opasne tvari:	Klor
2.	Oznaka CAS:	7782-50-5
3.	Atmosferska stabilnost:	F
4.	Brzina vjetrova:	1,5 m/s
5.	Vanjska temperatura:	250C
6.	Relativna vlažnost:	50%
7.	Brzina ispuštanja:	60 kg/min
8.	Hoće li se ispuštanje uvijek događati unutar ograđenog prostora:	DA
9.	Može li ispuštanje izazvati oštećenja na ogradi:	NE
10.	Faktor ograđenosti:	0,55
11.	Brzina ispuštanja s mjerama zaštite:	33 kg/min
12.	Granica opasnosti:	0,0087 mg/l (3 ppm)
13.	Gustoća:	Gusti plin (2,5 puta teži od zraka)
14.	Topografija lokacije:	Urbani uvjeti
15.	Korištena referentna tablica:	Tablica 11.
16.	Udaljenost ugrožavanja prema referentnoj tablici:	1,3 km (urbano)



### 3.2.1.2. Model ALOHA

Za usporedbu dobivenog rezultata iz IAEA metode prikazan je i dijagram širenja oblaka amonijaka za najgori slučaj po modelu ALOHA (Areal Location of Hazardous Atmospheres). ALOHA je računalni program koji koristi vrlo precizne podatke i faktore kako bi se dobilo što preciznije modeliranje širenja opasnog oblaka.

**CHEMICAL DATA:**  
 Chemical Name: CHLORINE Molecular Weight: 70.91 g/mol  
 AEGL-1 (60 min): 0.5 ppm AEGL-2 (60 min): 2 ppm AEGL-3 (60 min): 20 ppm  
 IDLH: 10 ppm  
 Ambient Boiling Point: -34.9° C  
 Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm  
 Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

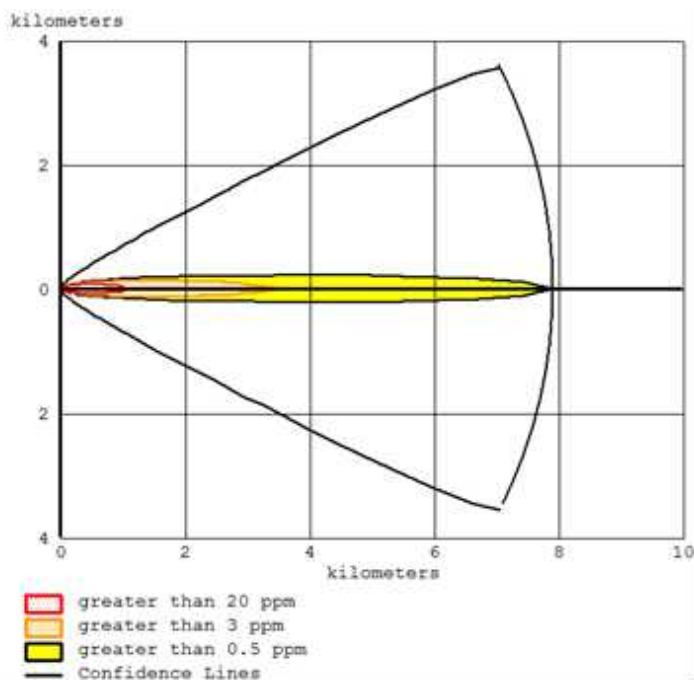
**ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)**  
 Wind: 1.5 meters/second from E at 3 meters  
 Ground Roughness: urban or forest Cloud Cover: 5 tenths  
 Air Temperature: 25° C  
 Stability Class: F (user override)  
 No Inversion Height Relative Humidity: 50%

**SOURCE STRENGTH:**  
 Direct Source: 33 kilograms/min Source Height: 0  
 Release Duration: 10 minutes  
 Release Rate: 33 kilograms/min  
 Total Amount Released: 330 kilograms  
 Note: This chemical may flash boil and/or result in two phase flow.

**THREAT ZONE:**  
 Model Run: Heavy Gas  
 Red : 1.0 kilometers --- (20 ppm)  
 Orange: 3.4 kilometers --- (3 ppm)  
 Yellow: 7.9 kilometers --- (0.5 ppm)

Napomena:

- **20 ppm** posljedice opasne po život
- **3 ppm** teške posljedice na zdravlje, nemogućnost bijega iz zatvorenih prostorija
- **0,5 ppm** iritacija, pojačan nemir, nevidljivi simptomi



Proračunskom djelu dodana je i grafička podloga izračuna ALOHA modelom iz koje je vidljivo da se za najgori slučaj istjecanja bezvodnog amonijaka štetne posljedice mogu očekivati na velikom prostoru. Na udaljenostima koje su prikazane moguće je očekivati štetne učinke amonijaka po stanovništvo i okoliš u ovisnosti od koncentracije i vremenu provedenom u kontaminiranoj zoni.

Modelom ALOHA dobivene su i koncentracije klora na pozicijama u smjeru vjetra na otvorenom i zatvorenom prostoru na raznim udaljenostima od mjesta istjecanja. Sa stanovišta civilne zaštite vrlo je važno da li se stanovništvo u trenutku istjecanja klora nalazi u zatvorenom ili na otvorenom prostoru:

Tablica 3.1 – Koncentracija klora u zraku s obzirom na udaljenost od mjesta ispuštanja

Udaljenost u smjeru vjetra (m)	Koncentracija klora u zraku (ppm)	
	Otvoreni prostor	Zatvoreni prostor
<b>Klor (10 min – 600 kg – najgori slučaj)</b>		
50	2 320	136
100	677	39,8
200	223	13,1
500	55,6	3,25
1000	20,1	1,17

Kako bi se što detaljnije moglo usporediti rezultate dobivene metodom EPA i modelom ALOHA izjednačena je koncentracija klora koja se smatra granicom otrovnosti prema EPA Smjernicama (3 ppm). Usporedbom ovih dvaju izračuna vidljivo je da dolazi do određenog odstupanja u udaljenostima širenja oblaka klora. Razlika se pojavljuje zbog detaljnijeg izračuna ALOHA modela u odnosu na metodu EPA. Sa stanovišta civilne zaštite stanovništva svakako treba uzeti u obzir nepovoljniju udaljenost širenja klora kako bi se sa sigurnošću moglo pravovaljano i pravovremeno zaštititi stanovništvo od štetnog djelovanja klora.

Tablica 3.2 – Usporedba rezultata EPA – ALOHA (najgori slučaj)

SCENARIJ	EPA	ALOHA
	Zona ugroženosti (3 ppm)	Zona ugroženosti (3 ppm)
<b>Klor (10 min – 600 kg)</b>	<b>1.300 m</b>	<b>3.400 m</b>

Scenarij najgoreg slučaja se uzima za potrebe izračuna maksimalnih dosega štetnih koncentracija klora. Vjerojatnost pojave najgoreg slučaja je vrlo mala iz razloga što u postrojenju postoji niz sigurnosnih elementa i organizacijskih postupaka koji će spriječiti istjecanje cjelokupne količine klora iz sustava. Nastanak najgoreg slučaja uglavnom je povezan za diverzijsko ili ratno djelovanje u kojem dolazi do namjernog uništavanja sustava u kojem se nalazi klor i svjesno ispuštanje ukupne količine klora u okoliš.

### 3.2.2. Proračun zone ugroženosti za najvjerojatniji mogući slučaj

Alternativni scenarij ispuštanja je scenarij čija je pojava vjerojatnija od pojave najgoreg slučaja i koji će dostići (ako se dogode) graničnu vrijednost izvan lokacije promatranog objekta.

Pri korištenju klora u postrojenju za potrebe dezinfekcije vode u bazenima postoji rizik za nastajanje nesreće prilikom koje može doći do istjecanja klora u okoliš. U redovnim uvjetima rada bez obzira na mjere sigurnosti može doći do kvarova koji će za posljedicu imati istjecanje klora u okoliš. U takvom slučaju ako nije došlo do najgoreg slučaja uglavnom se radi o manjim istjecanjima koje je moguće vrlo brzo spriječiti i ne dozvoliti istjecanje veće količine klora. U redovnim uvjetima rada na sustav kloriranja spojen je jedan spremnik klora od 50 kg, dok je drugi spojen, ali je na ventilu zatvoren. Ostala dva spremnika klora nisu spojena na sustav kloriranja i služe kao rezervni spremnici.

Prema pretpostavljenom scenariju dolazi do puknuća cjevovoda koji spaja ventil spremnika klor s dozatorom preko kojeg se klor dalje transportira u sustav kloriranja. Također će se pretpostaviti da se u trenutku puknuća cijevi nije došlo do reagiranja dežurne osobe u strojarnici i zatvaranja ventila na spremniku klor što će imati za posljedicu istjecanje klor u okoliš. Ukupno vrijeme istjecanja iznosi 20 minuta za koje se pretpostavlja istjecanje ukupne količine klor iz spremnika, tj. 150 kg. Navedeni scenarij alternativnog slučaja je obuhvatio jedan od „najnepovoljnijih“ realnih slučajeva.

U analizi alternativnog slučaja pretpostavlja se:

- puknuće cjevovoda od spremnika klor prema dozatoru odmah nakon spajanja spremnika na sustav (pun spremnik – 150 kg)
- kontinuirano istjecanje svih 150 kg u vremenu od 20 minuta
- pretpostavka da nije došlo do zatvaranja ventila od strane dežurnog strojar

### 3.2.2.1. Metoda EPA

Parametri za dobivanje alternativnog slučaja pri istjecanju amonijaka:

Parametri za dobivanje alternativnog slučaja pri istjecanju klor:

1. Naziv opasne tvari: Klor
2. Oznaka CAS: 7782-50-5
3. Atmosferska stabilnost: D
4. Brzina vjetra: 3 m/s
5. Vanjska temperatura: 250C
6. Relativna vlažnost: 50%
7. Brzina ispuštanja: 7,5 kg/min
8. Hoće li se ispuštanje uvijek događati unutar ograđenog prostora: DA
9. Može li ispuštanje izazvati oštećenja na ogradi: NE
10. Faktor ograđenosti: 0,55
11. Brzina ispuštanja s mjerama zaštite: 4,1 kg/min
12. Granica opasnosti: 0,0087 mg/l (3 ppm)
13. Gustoća: Gusti plin (2,5 puta teži od zraka)
14. Topografija lokacije: Urbani uvjeti
15. Korištena referentna tablica: Tablica 24.
16. Udaljenost ugrožavanja prema referentnoj tablici: 200 m (urbano)

## 3.2.2.2. Model ALOHA

## CHEMICAL DATA:

Chemical Name: CHLORINE Molecular Weight: 70.91 g/mol  
 AEGL-1 (60 min): 0.5 ppm AEGL-2 (60 min): 2 ppm AEGL-3 (60 min): 20 ppm  
 IDLH: 10 ppm  
 Ambient Boiling Point: -34.9° C  
 Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm  
 Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

## ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

Wind: 3 meters/second from E at 3 meters  
 Ground Roughness: urban or forest Cloud Cover: 5 tenths  
 Air Temperature: 25° C Stability Class: D  
 No Inversion Height Relative Humidity: 50%

## SOURCE STRENGTH:

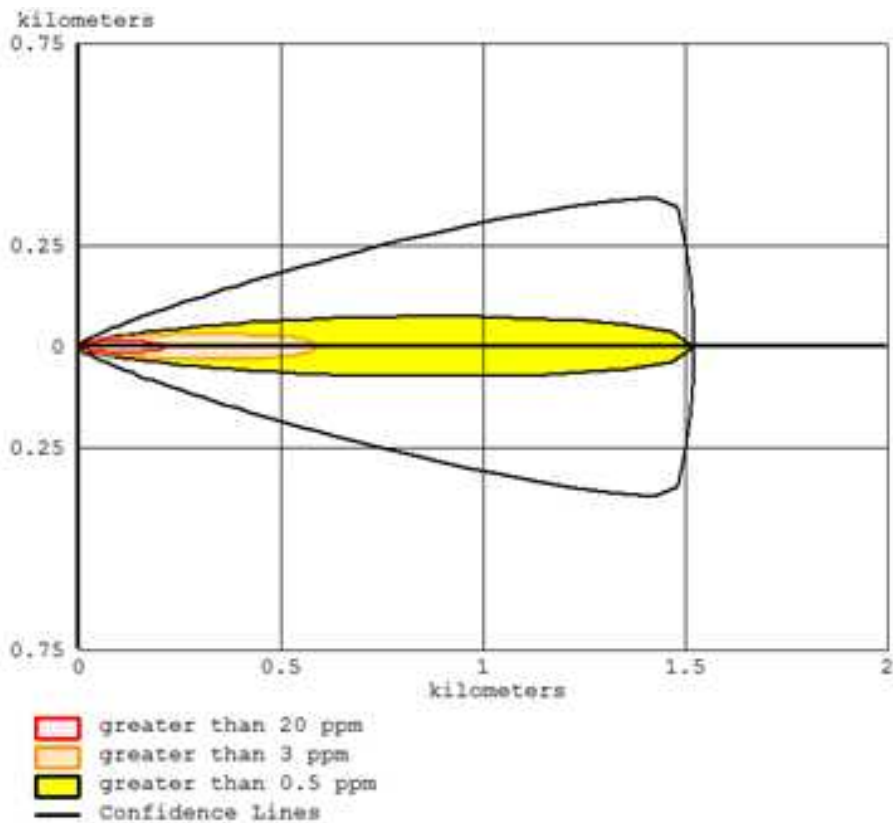
Direct Source: 4.1 kilograms/min Source Height: 0  
 Release Duration: 20 minutes  
 Release Rate: 4.1 kilograms/min  
 Total Amount Released: 82.0 kilograms  
 Note: This chemical may flash boil and/or result in two phase flow.

## THREAT ZONE:

Model Run: Heavy Gas  
 Red : 215 meters --- (20 ppm)  
 Orange: 592 meters --- (3 ppm)  
 Yellow: 1.5 kilometers --- (0.5 ppm)

Napomena:

- **20 ppm** posljedice opasne po život
- **3 ppm** teške posljedice na zdravlje, nemogućnost bijega iz zatvorenih prostorija
- **0,5 ppm** iritacija, pojačan nemir, nevidljivi simptomi



Proračunskom djelu dodana je i grafička podloga izračuna ALOHA modelom iz koje je vidljivo da se za alternativni slučaj istjecanja klora štetne posljedice mogu očekivati na manjem prostoru u odnosu na najgori slučaj. Na udaljenostima koje su prikazane moguće je očekivati štetne učinke klora po stanovništvo i okoliš u ovisnosti od koncentracije i vremenu provedenom u kontaminiranoj zoni.

Modelom ALOHA dobivene su i koncentracije amonijaka na pozicijama u smjeru vjetrova na raznim udaljenostima od mjesta istjecanja na otvorenom i zatvorenom prostoru. Sa stanovišta civilne zaštite vrlo je važno da li se stanovništvo u trenutku istjecanja bezvodnog amonijaka nalazi u zatvorenom ili na otvorenom prostoru.

Tablica 3.3 – Koncentracije klora u zraku s obzirom na udaljenost od mjesta ispuštanja

Udaljenost u smjeru vjetrova (m)	Koncentracija klora u zraku (ppm)	
	Otvoreni prostor	Zatvoreni prostor
<b>Klor (20 min – 150 kg – najvjerojatniji slučaj)</b>		
50	289	53,2
100	81,9	15
200	22,8	4,21
500	4,12	0,77
1.000	1,11	0,21

Kako bi se što detaljnije moglo usporediti rezultate dobivene metodom EPA i modelom ALOHA izjednačena je koncentracija klora koja se smatra granicom otrovnosti prema EPA Smjernicama (3 ppm). Usporedbom ovih dvaju izračuna vidljivo je da dolazi do određenog odstupanja u udaljenostima širenja oblaka klora. Razlika se pojavljuje zbog detaljnijeg izračuna ALOHA modela u odnosu na metodu EPA. Sa stanovišta civilne zaštite stanovništva svakako treba uzeti u obzir nepovoljniju udaljenost širenja klora kako bi se sa sigurnošću moglo pravovaljano i pravovremeno zaštititi stanovništvo od štetnog djelovanja klora.

Tablica 3.4 – Usporedba rezultata EPA – ALOHA (najvjerojatniji slučaj)

SCENARIJ	EPA	ALOHA
	Zona ugroženosti (200 ppm)	Zona ugroženosti (200 ppm)
<b>Klor (20 min – 500 kg)</b>	<b>200 m</b>	<b>592 m</b>

Alternativni slučaj donosi nešto manje udaljenosti zone ugroženosti zbog manje očekivane količine klora koja će istjecati u okoliš.

Treba napomenuti kako se u analizi alternativnog slučaja ipak vrlo strogo uzelo oslobađanje količine od 150 kg klora i ne zatvaranje ventila na spremniku. Rizik takvog događaja je iznimno nizak te se zbog toga može očekivati i nešto povoljniji slučaj kod nastanka nesreće jer je mala vjerojatnost da će spremnik biti pun i da dežurni strojari u vremenu od 20 minuta neće pristupiti zatvaranju ventila na spremniku klora.

### 3.3. UTJECAJ OPASNIH TVARI I MOGUĆE POSLJEDICE PO STANOVNIŠTVO (BROJ ŽRTAVA) I OKOLIŠ (TLO, VODA, ZRAK I DRUGE SASTAVNICE OKOLIŠA) U PODRUČJU I ZVAN PODRUČJA POSTROJENJA, ODNOSNO LOKACIJE PRAVNE OSOBE

Moguće izvan lokacijske posljedice u slučaju nesreće s opasnim tvarima prikazuje slijedeća tablica:

Tablica 3.5 – Moguće izvan lokacijske posljedice u slučaju nesreće s opasnim tvarima

SCENARIJ	EPA	ALOHA
	Zona ugroženosti (3 ppm)	Zona ugroženosti (3 ppm)
Klor (10 min – 600 kg) – najgori slučaj	1.300 m	3.400 m
Klor (20 min – 150 kg) – alternativni slučaj	200 m	592 m

Tablica 3.6 – Prikaz mogućeg ugroženog stanovništva

Scenarij	Naselje	Broj stanovnika <sup>5</sup>	EPA	ALOHA
			Zahvaćenost % - (broj stanovnika)	Zahvaćenost % - (broj stanovnika)
<b>Najgori slučaj</b>	Đakovo	16.875	40 (6.750)	100 (16.875)
	Satnica Đakovačka	1.223	Izvan dosega	30 (367)
	Kuševac	897	Izvan dosega	50 (449)
<b>UKUPNO:</b>		<b>18.995</b>	<b>6.750</b>	<b>17.691</b>
<b>Alternativni slučaj</b>	Đakovo	16.875	1 (169)	10 (1.688)
	<b>UKUPNO:</b>		<b>169</b>	<b>1.688</b>

<sup>5</sup> Sukladno podacima Hrvatskog zavoda za statistiku, a sukladno Popisu stanovništva, kućanstava i stanova 2021.

#### 4. PODATCI O LOKACIJI

Sa stanovišta civilne zaštite, a zbog prisutnosti opasne tvari (klor) i mogućeg nastanka nesreće pri kojoj bi došlo do istjecanja klora i ugrožavanja stanovništva i okoliša za potrebe ove procjene obrađuje se samo lokacija PJ Bazen i klizalište na adresi Ante Starčevića 156 u Đakovu.

##### 4.1. OPIS MAKROLOKACIJE

PJ Bazen i klizalište zajedno s kompleksom bazena nalazi se na sjeverozapadnom dijelu grada Đakova. Lokacija je smještena u području grada namijenjenom stambenom smještaju. Prvi stambeni objekti se nalaze na udaljenosti oko 100 metara, a isti u potpunosti sa svih strana okružuju lokaciju kompleksa bazena.

Udaljenost središta grada Đakova od kompleksa bazena iznosi oko 2.000 metara zračne linije.

Ulaz vozila na lokaciju je moguć samo na glavnom ulazu, a pristup lokaciji omogućen je s jedne strane preko pristupne ceste i parkirališta. Do same lokacije moguće je doći od obilaznice grada Đakova i iz središta grada ulicom Ante Starčevića, te iz smjera istoka ulicom Jakova Gotovca i Andrije Hebranga.



Slika 4.1 – Makrolokacija kompleksa bazena



#### 4.2. OPIS MIKROLOKACIJE

Na lokaciji kompleksa nalaze se sljedeći objekti:

1. Veliki bazen (50 m x 25 m)
2. Mali bazen (15 m x 10 m)
3. Kompleks sportskih terena
4. Tribina za gledatelje
5. Strojarnica za pripremu vode i klorna stanica



Slika 4.2 – Mikrolokacija kompleksa bazena

Kompleks bazena zajedno s sportskim terenima, parkiralištem i popratnim prostorima zauzima površinu oko 2 ha. Lokacija je ograđena a pristupa joj se sa sjeverne strane kroz glavna vrata. Izvan ograde kupalište nalazi se asfaltirano i travnato parkiralište. Unutar moguće je kretanje betoniranim površinama. Pristup do sportskih terena moguć je iz raznih smjerova budući se isti ne nalaze unutar ograđenog dijela lokacije.

#### 4.3. GAUSS-KRÜGEROVE KOORDINATE SMJEŠTAJA OPASNIH TVARI

Prisutnost opasnih tvari na lokaciji svodi se na kompresorsku stanicu s amonijakom.

Tablica 4.1 – Gauss – Krügerove koordinate smještaja opasnih tvari

Postrojenje (skladište)	Y	X
Klorna stanica	6531945.09	5020095.39















## 5. PODATCI O VRSTAMA, KOLIČINAMA I SKLADIŠTENJU, ODNOSNO POHRANI OPASNIH TVARI

### 5.1. PODACI O VRSTAMA I KARAKTERISTIKAMA OPASNIH TVARI

Prema Pravilniku, opasne tvari koje se nalaze u pogonu u količinama 2% do 100% od graničnih količina iz Popisa u dijelovima 1. i 2. u stupcima 2. iz Priloga I. Uredbe razrađuju se u Procjeni rizika od velikih nesreća. Vrste opasnih tvari koje zadovoljavaju mjerila iz navedenog Popisa navedene su u poglavlju 2. ove Procjene.

Tablica 5.1 – Opasne tvari s naznakom količina i karakteristika

Red. br.	Opasna tvar	Količina (tone)	Karakteristike opasnih tvari																										
1.	Klor	0,6	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>R36/37/38 R50</td> </tr> <tr> <td>2.1.3. Dodatne obavijesti</td> <td>Nema</td> </tr> <tr> <td colspan="2">*Puni tekst R, H i EUH oznaka dan je u Odljuku 16.</td> </tr> <tr> <td>2.2. Elementi označavanja prema uredbi (EZ-a) br. 1272/2008 CLP)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Identifikacija proizvoda:</td> <td>TEKUĆI KLOR</td> </tr> <tr> <td>Indeksni broj:</td> <td>017-001-00-7</td> </tr> <tr> <td>Broj autorizacije:</td> <td>01-2119486560-35-0041</td> </tr> <tr> <td>Piktogrami opasnosti:</td> <td>                 GHS03      GHS04      GHS06      GHS09         </td> </tr> <tr> <td>Oznaka opasnosti:</td> <td>Opasnost</td> </tr> <tr> <td>Oznake upozorenja:</td> <td>           H270: Može uzrokovati ili pojačati požar, oksidans            H280: Sadržj stlačeni plin, zagrijavanje može uzrokovati eksploziju            H330: Smrtonosno ako se udiše            H315: Nadražuje kožu            H319: Uzrokuje jako nadraživanje oka            H335: Može nadražiti dišni sustav            H400: Vrlo otrovno za vodeni okoliš         </td> </tr> <tr> <td>Oznake obavijesti:</td> <td>           P410-P403: Zaštititi od sunčevog svjetla i skladištititi na dobro prozračenom mjestu            P261: Izbjegavati udisanje /dima/magle/pare/aerosol            P304-P340: Ako se udiše: premjestiti u mjesto sa svježim zrakom, umiriti ga i postaviti u položaj koji olakšava disanje            P501: Otkoži sadržaj/spremnik na posebno mjesto            P332+P313: U slučaju nadražaja kože zatraži savjet/pomoć liječnika            P273: Izbjegavati ispuštanje u okoliš         </td> </tr> <tr> <td>Dodatni podaci o opasnostima:</td> <td>Nema</td> </tr> <tr> <td>2.3. Ostale opasnosti:</td> <td></td> </tr> </table>		R36/37/38 R50	2.1.3. Dodatne obavijesti	Nema	*Puni tekst R, H i EUH oznaka dan je u Odljuku 16.		2.2. Elementi označavanja prema uredbi (EZ-a) br. 1272/2008 CLP)		Identifikacija proizvoda:	TEKUĆI KLOR	Indeksni broj:	017-001-00-7	Broj autorizacije:	01-2119486560-35-0041	Piktogrami opasnosti:	    GHS03      GHS04      GHS06      GHS09	Oznaka opasnosti:	Opasnost	Oznake upozorenja:	H270: Može uzrokovati ili pojačati požar, oksidans H280: Sadržj stlačeni plin, zagrijavanje može uzrokovati eksploziju H330: Smrtonosno ako se udiše H315: Nadražuje kožu H319: Uzrokuje jako nadraživanje oka H335: Može nadražiti dišni sustav H400: Vrlo otrovno za vodeni okoliš	Oznake obavijesti:	P410-P403: Zaštititi od sunčevog svjetla i skladištititi na dobro prozračenom mjestu P261: Izbjegavati udisanje /dima/magle/pare/aerosol P304-P340: Ako se udiše: premjestiti u mjesto sa svježim zrakom, umiriti ga i postaviti u položaj koji olakšava disanje P501: Otkoži sadržaj/spremnik na posebno mjesto P332+P313: U slučaju nadražaja kože zatraži savjet/pomoć liječnika P273: Izbjegavati ispuštanje u okoliš	Dodatni podaci o opasnostima:	Nema	2.3. Ostale opasnosti:	
	R36/37/38 R50																												
2.1.3. Dodatne obavijesti	Nema																												
*Puni tekst R, H i EUH oznaka dan je u Odljuku 16.																													
2.2. Elementi označavanja prema uredbi (EZ-a) br. 1272/2008 CLP)																													
Identifikacija proizvoda:	TEKUĆI KLOR																												
Indeksni broj:	017-001-00-7																												
Broj autorizacije:	01-2119486560-35-0041																												
Piktogrami opasnosti:	    GHS03      GHS04      GHS06      GHS09																												
Oznaka opasnosti:	Opasnost																												
Oznake upozorenja:	H270: Može uzrokovati ili pojačati požar, oksidans H280: Sadržj stlačeni plin, zagrijavanje može uzrokovati eksploziju H330: Smrtonosno ako se udiše H315: Nadražuje kožu H319: Uzrokuje jako nadraživanje oka H335: Može nadražiti dišni sustav H400: Vrlo otrovno za vodeni okoliš																												
Oznake obavijesti:	P410-P403: Zaštititi od sunčevog svjetla i skladištititi na dobro prozračenom mjestu P261: Izbjegavati udisanje /dima/magle/pare/aerosol P304-P340: Ako se udiše: premjestiti u mjesto sa svježim zrakom, umiriti ga i postaviti u položaj koji olakšava disanje P501: Otkoži sadržaj/spremnik na posebno mjesto P332+P313: U slučaju nadražaja kože zatraži savjet/pomoć liječnika P273: Izbjegavati ispuštanje u okoliš																												
Dodatni podaci o opasnostima:	Nema																												
2.3. Ostale opasnosti:																													

Detaljniji opis karakteristika navedene opasne tvari naveden je u sigurnosno-tehničkom listu pohranjenom u prilogu ove Procjene.

### 5.2. PODATCI O SKLADIŠTENJU, ODNOSNO POHRANI OPASNIH TVARI

#### 5.2.1. Bevodni amonijak

Na sjevernoj strani kupališta ispod objekta tribine za gledatelje (4) nalazi se strojarnica za pripremu vode (5). U prostoriju strojarnice pristupa se sa istočne strane tribine a na ulazu su postavljena metalna vrata s mogućnošću zaključavanja. Unutar prostorije strojarnice izvedena klorna stanica kao zasebna prostorija pregrađena rigips konstrukcijom. Klorna stanica ima drvena vrata i jedan prozor za ozračivanje.

Unutar klorne stanice postoji sklop za prihvata klora iz spremnika s dva mjesta za spajanje. Klor se provodi sustavom cjevovoda iz klorne stanice do kompenzacijskog bazena. Dozator klora nalazi se izvan klorne stanice u prostoriji strojarnice pričvršćen na podnožje tribine i upravljani je ručno.



Slika 5.1 – Spremnici klora unutar klorne stanice



Slika 5.2 – Strojarnica s klornom stanicom

## 6. PODACI O MOGUĆEM UTJECAJU PRIRODNIH NESREĆA NA LOKACIJU I MOGUĆNOST NASTANKA NESREĆE TE PROCJENA POSLJEDICA UTJECAJA OPASNIH TVARI PO LJUDE, MATERIJALNA DOBRA I OKOLIŠ

Za utjecaj prirodnih nesreća na lokaciju u smislu izazivanja nesreće s opasnim tvarima od presudne važnosti je smještaj same lokacije i vrsta građenja pojedinih objekata. Klorna stanica se nalazi u sastavu strojarnice ispod armirano-betonske tribine za gledatelje što ujedno čini pokrov same strojarnice.

Za prirodne nesreće koje mogu ugroziti postrojenje u smislu izazivanja nesreće s opasnim tvarima uglavnom je moguće predvidjeti njihov nastanak. U iznimnim slučajevima razvoj prirodnih nepogoda može biti vrlo brz, ali ipak je moguće poduzeti određene radnje u smislu pripreme na nadolazeću opasnost. Iznimka u prirodnim nepogodama je potres za kojega je nemoguće odrediti vrijeme i mjesto udara zbog nemogućnosti praćenja razvoja potresa.

### 6.1. POPLAVA

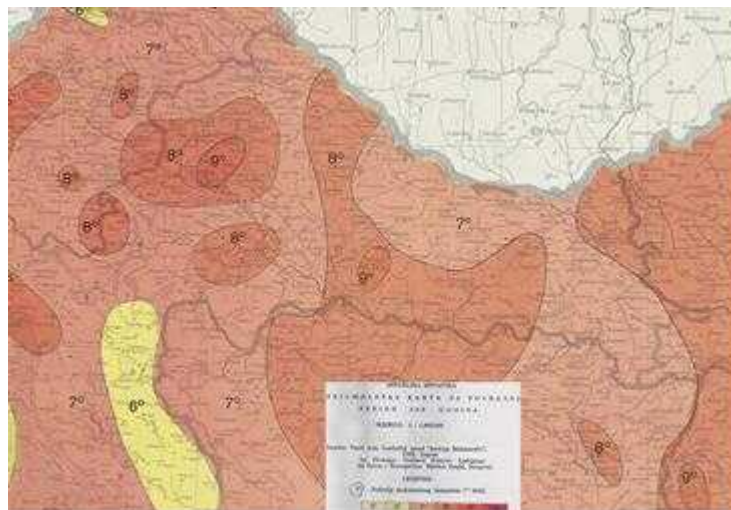
Objekti kompleksa gradskih bazena nalaze se na sjeverozapadnom dijelu grada Đakova i u neposrednoj blizini nema većih vodotoka i rijeka. Sam smještaj klorne stanice je ispod razine okolnog terena.

U slučaju dugotrajnih i obilnih oborina može doći do zasićenja vodom lokalnih kanala, te uspore odvodnje vode iz kanalizacijske mreže može doći do lokalnih plavljenja. U slučaju takvog plavljenja može doći do pojave vode u razini klorne stanice gdje je potrebno žurno zaštititi klornu stanicu i strojarnicu od prodora vode u unutrašnjost. U slučaju većih količina vode koja se pojavljuje u području klorne stanice potrebno je premjestiti spremnike s klorom na više pozicije i osigurati od poplave.

Iz navedenog se može zaključiti kako se može očekivati plavljenje klorne stanice ali ne u mjeri da se koja bi mogla izazvati katastrofu ili veliku nesreću s opasnim tvarima. Kod pojave plavljenja prilikom obilnih oborina treba pristupiti zaštiti i sanaciji prostora klorne stanice a po potrebi i premještanju spremnika s klorom.

### 6.2. POTRES

Potres kao prirodnu pojavu nije moguće predvidjeti u vremenu prije udara. Pripreme za zaštitu od potresa sukladno potresnoj zoni provode se načinom i vrstom građenja objekata koji mogu biti pogođeni a u kojim se nalazi postrojenje s opasnim tvarima. Kompleks bazena je lokacijski smješten na sjeverozapadnom dijelu grada Đakova. Cijelo područje grada Đakova nalazi se, sukladno Seizmološkoj karti za povratni period od 500 godina, u zoni VII. stupnja (MSK).



Slika 6.1 – Seizmološka karta za povratni period 500 godina

Iz navedenog je vidljivo da se lokacija tvrtke nalazi na području na kojem je moguće očekivati potres jačine do VII stupnja (MSK). Kako bi se odredila veličina štete na objektima potrebno je odrediti u koju skupinu objekt pripada u odnosu na vrstu građenja.

Tablica 6.1 – Razredi oštećljivosti različitih tipova zgrada (EMS-98)

Tip konstrukcije	Razred oštećenja					
	A	B	C	D	E	F
<b>Zidane zgrade</b>						
Od prirodnog, lomljenog i neobrađenog kamena	×					
Od nepečene opeke	×					
Od grubo obrađenog kamena		×				
Od obrađenog kamena			×			
Nearmirane, od proizvedenih zidnih elemenata		×				
Nearmirane, s armirano-betonskim stropovima			×			
Armirane ili s omeđenim zidovima				×		
<b>Armirano-betonske zgrade</b>						
Okvirne, neprojektirane za potres			×			
Okvirne, umjerene potresne otpornosti				×		
Okvirne, velike potresne otpornosti					×	
S nosivim zidovima, neprojektirane na potres			×			
S nosivim zidovima, umjerene potresne otpornosti				×		
S nosivim zidovima, velike potresne otpornosti					×	
<b>Čelične zgrade</b>						
Čelične zgrade					×	
<b>Drvene zgrade</b>						
Drvene zgrade				×		

Strojarnica u kojoj se nalazi klorna stanica građena je kao armirano-betonska građevina pokrivena armirano-betonskim elementima.

Tablica 6.2 – Ljestvica intenziteta potresa prema europskoj makroseizmičkoj ljestvici (EMS-98)

Stupanj intenziteta potresa	Kratki opis	Opis
8.	jako štetan	a) mnogi ljudi teško stoje, čak i vani b) namještaj se prevrće; predmeti kao što su televizori, pisaci strojevi itd. padaju na tlo; nadgrobni spomenici se negdje pomiču, uvrću ili prevrću; na mekom se tlu mogu vidjeti valovi c) šteta 4. stupnja na mnogim, a šteta 5. stupnja na nekim zgradama razreda A; šteta 3. stupnja na mnogim, a šteta 4. stupnja na nekim zgradama razreda B; šteta 2. stupnja na mnogim, a šteta 3. stupnja na nekim zgradama razreda C; <b>šteta 2. stupnja na nekim zgradama razreda D</b>

Tablica 6.3 – Razredba šteta u potresu za zidane i armirano-betonske zgrade

Stupanj štete	Zidane zgrade	Armirano-betonske zgrade
1. stupanj	<b>Zanemariva do laka šteta</b> (nema konstrukcijske štete, laka rekonstrukcijska šteta)	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>vlasaste pukotine u malo zidova</li> <li>otpadanje malih komada žbuke</li> <li>ponegdje padanje labavih komada s gornjih dijelova zgrade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>fine pukotine u žbuci na elementima okvira ili u podnožju zidova</li> <li>fine pukotine u pregradnim zidovima i ispunama</li> </ul>
2. stupanj	<b>Umjerena šteta</b> (laka konstrukcija šteta, umjerena rekonstrukcijska šteta)	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>pukotine u mnogim zidovima</li> <li>otpadanje velikih komada žbuke</li> <li>djelomično rušenje dimnjaka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pukotine u stupovima i gredama okvira i nosivim zidovima</li> <li>pukotine u pregradnim zidovima i zidovima ispune; padanje krhkih pregrada i žbuke; otpadanje morta na spojevima zidnih panela</li> </ul>
3. stupanj	<b>Znatna do velika šteta</b> (umjerena konstrukcijska šteta, velika rekonstrukcijska šteta)	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>široke i mnoge pukotine u većini zidova crijepovi padaju; dimnjaci se lome na razini krova</li> <li>rušenje pojedinih nekonstrukcijskih elemenata (pregradnih zidova, zabatnih zidova)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pukotine u stupovima i čvorovima okvira (stup-greda) u podnožju (zgrade) i u čvorovima (veznim gredama) povezanih zidova; otpadanje zaštitnog sloja betona, izvijanje armature</li> <li>široke pukotine u pregradnim zidovima i zidovima ispune, rušenje pojedinih zidova ispune</li> </ul>
4. stupanj	<b>Vrlo velika šteta</b> (velika konstrukcijska šteta, vrlo velika rekonstrukcijska šteta)	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ozbiljno rušenje zidova; djelomično rušenje krovova i stropova</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>široke pukotine u nosivim elementima uz tlačni slom betona i slom armature; slom prionjivosti armature greda; prevrtanje stupova; rušenje nekih stupova ili pojedinog gornjeg stropa</li> </ul>
5. stupanj	<b>Razaranje</b> (vrlo velika konstrukcijska šteta)	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>totalno ili gotovo totalno rušenje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rušenje prizemlja ili dijelova (tj. krila) zgrade</li> </ul>

Iz tablice je vidljivo da bi moglo doći do lake nekonstrukcijske štete na navedenim objektima, dok štete na konstrukciji neće ni biti. U klornoj stanici odnosno u strojarnici može doći do finih pukotina u žbuci na elementima okvira ili podnožju zidova i finim pukotinama u pregradnim zidovima i ispunama.

Iz navedenog se može zaključiti da kod nastanka potresa klorna stanica neće biti ugrožena u smislu urušavanja građevine ili dijelova građevine zbog kojeg bi došlo do nesreće s klorom. Opasnost kod nastanka potresa proizlazi iz mogućeg pomicanja boca koje nisu ispravno pričvršćene na svojim mjestima što može imati za posljedicu oštećenje cjevovoda ili sustava kloriranja i istjecanje klora.

Iz svega navedenog se može zaključiti da u slučaju potresa sustav u kojem se nalazi klor može biti oštećeno u smislu pucanja cjevovoda, oštećenja ventila ili mjerne opreme ali ponajprije zbog urušavanja boca koje nisu dobro učvršćene. Navedena oštećenja bi za posljedicu mogla imati istjecanje klora u okoliš. Kako je sustav kloriranja kompleksan sustav u ovisnosti gdje dođe do oštećenja na sustavu istjecanje može biti veće ili manje, a intervencija sprječavanja istjecanja klora zahtjevnija ili manje zahtjevna.

### **6.3. EKSTREMNE VREMENSKE POJAVE**

Pri olujnom nevremenu i nastanku pijavica može doći do znatnih oštećenja na popratnim objektima unutar kompleksa bazena. Najugroženiji su tako krovovi i nadstrešnice koje vjetar može oštetiti ili u ekstremnim slučajevima podići i u potpunosti odnijeti s građevina. Kako se klorna stanica nalazi ispod tribine u sastavu strojarnice olujno nevrijeme i pijavica neće nanijeti značajnije štete na istoj i ne očekuje se pojava nesreće izazvane istjecanjem klora.

### **6.4. OSTALE VREMENSKE NEPRILIKE**

Od ostalih vremenskih neprilika možemo izdvojiti snježne oborine i poledicu kao moguće uzroke nesreće. Naime, u zimskom periodu kada je moguće očekivati snježne oborine i li poledicu, prilikom pretovara i manipulacije spremnika s vozila u klornu stanicu i obrnuto može doći do klizanja vozila s klorom ili pokliznuća radnika koji prenose spremnike što bi za posljedicu moglo imati ispadanje spremnika i oštećenje istog. Navedeno ugrožavanje nije u toj mjeri nepredvidljivo i moguće ga je u potpunosti ukloniti pridržavanjem mjera sigurnosti.

Ostale vremenske neprilike poput suše, tuče, toplinskog vala i dr. neće značajnije ugroziti klornu stanicu, a posebno ne do te mjere da se izazove nesreća s klorom.

## 7. VELIČINA ZONE UGROŽENOSTI I MAKSIMALNI DOSEG UČINKA NESREĆE

Maksimalni dosezi učinaka nesreće definirani su kao dosezi na kojima se pojavljuju štetne posljedice za stanovništvo. Prema EPA Smjernicama granica otrovnosti je područje u kojem je izmjerena koncentracija klora u količini 3 ppm ili više.

Pretpostavka za najgori slučaj je istjecanje ukupne količine klora koji se koristi i skladišti u pogonu tvrtke od 600 kg. Najgori slučaj je vrlo malo vjerojatan, ali ga se, sukladno Smjernicama, moralo uzeti u obzir i kao takvog analizirati.

Maksimalni dosezi učinaka nesreće kod istjecanja klora u najgorem slučaju mogu se očekivati na velikoj udaljenosti od mjesta nesreće. Tada bi otrovnim oblakom klora bilo obuhvaćeno šire područje. U ugroženom području nalaze se stambeni, javni, sportski i drugi objekti u kojima se može očekivati veliki broj ljudi.

Kod alternativnog slučaja istjecanja klora situacija je nešto povoljnija po pitanju maksimalnih dosega učinaka nesreće. Povoljniji uvjeti proizlaze iz manje očekivane količine klora koja će istjecati u slučaju nesreće i duljeg vremenskog razdoblja istjecanja. Ipak i za alternativni slučaj je za izračun korištena maksimalna količina od 150 kg koliko sadrži jedan spremnik klora koji je spojen na sustav za kloriranje kako bi se ugrožavanje izvan pogona sigurnosno bolje procijenilo. Vodilja takvom odabiru alternativnog slučaja je bila što bolja priprema sustava i službi Grada Đakova te snaga civilne zaštite za eventualnu nesreću s klorom. Sve navedeno se poduzima u smislu što bolje pripreme za zaštitu stanovništva od štetnog utjecaja klora.

Pregled zona ugroženosti i posljedica koje izazivaju dat je u sljedećoj tablici:

Tablica 7.1 – Prikaz veličine zona ugroženosti i maksimalnih dosega učinaka

SCENARIJ	EPA	ALOHA
	Zona ugroženosti (3 ppm)	Zona ugroženosti (3 ppm)
Klor (10 min – 600 kg) – najgori slučaj	1.300 m	3.400 m
Klor (20 min – 150 kg) – alternativni slučaj	200 m	592 m

Tablica 7.2 – Prikaz mogućeg ugroženog stanovništva

Scenarij	Naselje	Broj stanovnika <sup>6</sup>	EPA	ALOHA
			Zahvaćenost % - (broj stanovnika)	Zahvaćenost % - (broj stanovnika)
<b>Najgori slučaj</b>	Đakovo	16.875	40 (6.750)	100 (16.875)
	Satnica Đakovačka	1.223	Izvan dosega	30 (367)
	Kuševac	897	Izvan dosega	50 (449)
<b>UKUPNO:</b>		<b>18.995</b>	<b>6.750</b>	<b>17.691</b>
<b>Alternativni slučaj</b>	Đakovo	16.875	1 (169)	10 (1.688)
	<b>UKUPNO:</b>		<b>169</b>	<b>1.688</b>

Grafički prikaz zona ugroženosti nalazi se u Prilozima.

<sup>6</sup> Sukladno podatcima Hrvatskog zavoda za statistiku, a sukladno Popisu stanovništva, kućanstava i stanova 2021.

## 8. PODACI O VASTITIM SNAGAMA I SREDSTVIMA ZA SPAŠAVANJE TE PROCJENA NJIHOVIH OPERATIVNIH MOGUĆNOSTI I DOSTATNOSTI ZA PROVOĐENJE MJERA CIVILNE ZAŠTITE

### 8.1. PODACI O VLASTITIM SNAGAMA I SREDSTVIMA

#### 8.1.1. Sustav za nadzor, kontrolu i upravljanje procesom

Sustav za kloriranje unutar klorne stanice nije automatiziran. Sve radnje obavljaju se ručno i niti jedan dio sustava nije automatiziran u smislu kontrole i upravljanja procesom kloriranja.

U sezoni kupanja od 1.6. do 1.9. sustav za kloriranje i klorna stanica je pod nadzorom dva dežurna strojara u razdoblju 6-22 sata koji vrše mjerenje količine klora u bazenima, doziraju klor prema potrebi, nadziru sustav pripreme vode i za slučaj nesreće djeluju prema potrebi. U sezoni kupanja cjelokupan kompleks bazena osigurava zaštitar u razdoblju 0-24 sata.

U ostalom dijelu godine kupalište je zatvoreno a klorna stanica je zaključana i ne koristi se. U navedenom razdoblju spremnici klora su odspojeni sa sustava za kloriranje i zatvoreni na ventilima. Prema potrebi spremnike se kontrolira sukladno nalogu rukovoditelja PJ Bazen i klizalište.

#### 8.1.2. Ljudski potencijali za provedbu mjera u slučaju izvanrednog događaja s klorom

U PJ Bazen i klizalište tijekom ljetne sezone zaposleno 17 radnika, rad radnika organiziran u tri smjene te prva smjena broji 8 radnika, druga smjena 8 radnika, treća smjena 1 radnika. S kadrovske strane nazivi radnih mjesta su sljedeći: Spasilac na gradskom bazenu, Strojarski postrojenja na bazenu, Redar-čuvar, Blagajnik na bazenu, Čistačica na bazenu. Na lokaciji se nalazi zaštitar 24 sata (radnik pravne osobe Univerzal d.o.o.).

U trenutku izrade ove Procjene pravna osoba Univerzal d.o.o. ima osposobljenih 9 osoba za rukovanje opasnim tvarima, a raspoređenih u Poslovnim jedinicama Društva. Za pružanje prve pomoći osposobljen je rukovoditelj PJ Bazen i klizalište, a na razini pravne osobe još dodatna 3 radnika. u tijeku je priprema za osposobljavanje još 7 radnika.

#### 8.1.3. Sredstva za provedbu mjera civilne zaštite

Kod pojave istjecanja klora prilikom provođenja operativnih mjera civilne zaštite radnici imaju na raspolaganju određena materijalno tehnička sredstva. Prilikom ulaska u kontaminirani prostor radnici su dužni pridržavati se mjera osobne zaštite primjenjujući osobna zaštitna sredstva.

Tvrtka za potrebe djelovanja u nesrećama posjeduje sljedeću opremu:

Tablica 8.1 – Pregled materijalno-tehničkih sredstava za djelovanje u nesrećama

Red. br.	Materijalno-tehničko sredstvo	kom/par
1.	Zaštitno odijelo za zaštitu od kemikalija	1
2.	Izolacijski aparat	1
3.	Zaštitna maska	1
4.	Čizme otporne na kemikalije	1
5.	Rukavice otporne na kemikalije	1
6.	Naočale	1
7.	Ručni alat	1



## 8.2. PROCJENA OPERATIVNIH MOGUĆNOSTI I DOSTATNOSTI ZA PROVOĐENJE MJERA CIVILNE ZAŠTITE

Na lokaciji je moguće detektiranje klora neposrednim opažanjem očevidaca i dežurnog strojaru te putem sustava detekcije. Očevici su dužni sumnju na curenje klora dojaviti odgovornim osobama ili dežurnom strojaru. Pravna osoba ima ugrađen sustav detekcije klora, koji svjetlosnim i zvučnim signalima upozorava dežurnog strojaru na prisutnost klora u zraku. U slučaju istjecanja određene količine klora aktivira se vodena zavjesa te se provodi obaranje oblaka klora u za to predviđeni nepropusni bazen.

U trenutku kada se klor detektira u zraku opažanjem tada je već određena količina napustila spremnik i kontaminirala prostoriju klorne stanice i strojarnice. U takvim slučajevima potrebno je ući u klornu stanicu i zatvoriti ventil na spojenom spremniku klora i tako spriječiti daljnje istjecanje klora. Radnik koji ulazi u kontaminirani prostor obavezno mora koristiti plinonepropusno odijelo i izolacijski aparat. U smjeni se nalaze dva radnika (strojaru) koji mogu provesti zatvaranje ventila na spremniku s klorom.

Kod pojave manjeg istjecanja klora pri spajanju spremnika, u normalnom radu na uređajima za doziranje, na cjevovodima, spojevima i sl. osobe koje su obučene i opremljene za djelovanje u akcidentima s klorom mogu zaustaviti svako istjecanje klora u atmosferu brzim zatvaranjem ventila na spremniku klora.

Kod pojave ekstremnih akcidenata kao što su pucanje ventila na spremniku, pucanje spremnika ili diverzija, moguće je očekivati otežano ili gotovo nemoguće saniranje oštećenja (zatvoriti ventil, spriječiti istjecanje, nemogućnost zatvaranja vrata i dr.).

Iz navedenog je vidljivo da će radnici koji su osposobljeni za djelovanje u opasnoj zoni istjecanja klora kod pojave manjih akcidenata moći vrlo efikasno djelovati i zaustaviti daljnje istjecanje klora u okoliš jer se uglavnom radi o zatvaranju ventila na spremnicima klora. Ali kod pojave velikih akcidenata i velikih oštećenja na spremnicima klora i nemogućnosti saniranja istjecanja djelovanje će biti vrlo otežano i s upitnim rezultatom. Kod takvih se akcidenata može očekivati veće istjecanje klora u okoliš i kontaminacija šireg prostora. Djelovanje snaga u tom slučaju može doprinijeti smanjenju štetnih posljedica, ali ne i potpunom sprječavanju istih.

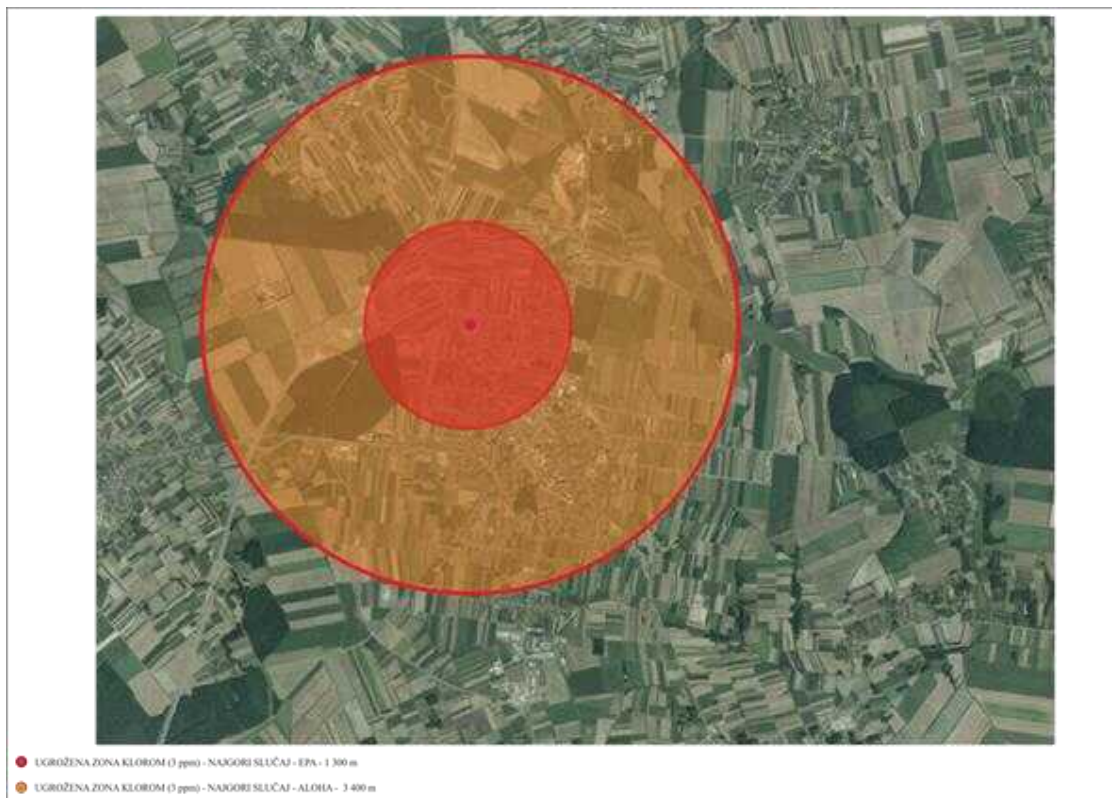
Kako se cijela akcija svodi na brzo djelovanje radnika koji su osposobljeni za djelovanje u nesreći i zatvaranje ventila djelovanje vanjskih snaga civilne zaštite u trenutku nastanka nesreće neće biti od velike koristi u smislu sprječavanja istjecanja klora. Snage civilne zaštite, prvenstveno vatrogasci se mogu priključiti u drugoj fazi u smislu tehničke potpore prilikom sanacije prostora i dekontaminacije.

Od vrlo velike važnosti za stanovništvo je da se u trenutku akcidenta oglasi sustav javnog uzbunjivanja u okolini bazena i na taj način se prosljedi informacija stanovništvu da se dogodila nesreća s istjecanjem klora. Isto tako vrlo važno je da stanovništvo i odgovorne osobe Grada Đakova i Osječko-baranjske županije imaju informaciju što se može dogoditi i na koji način će postupiti u slučaju da se akcident s istjecanjem klora dogodi. Sve informacije za javnost daje ovlaštena osoba tvrtke odnosno Direktor.

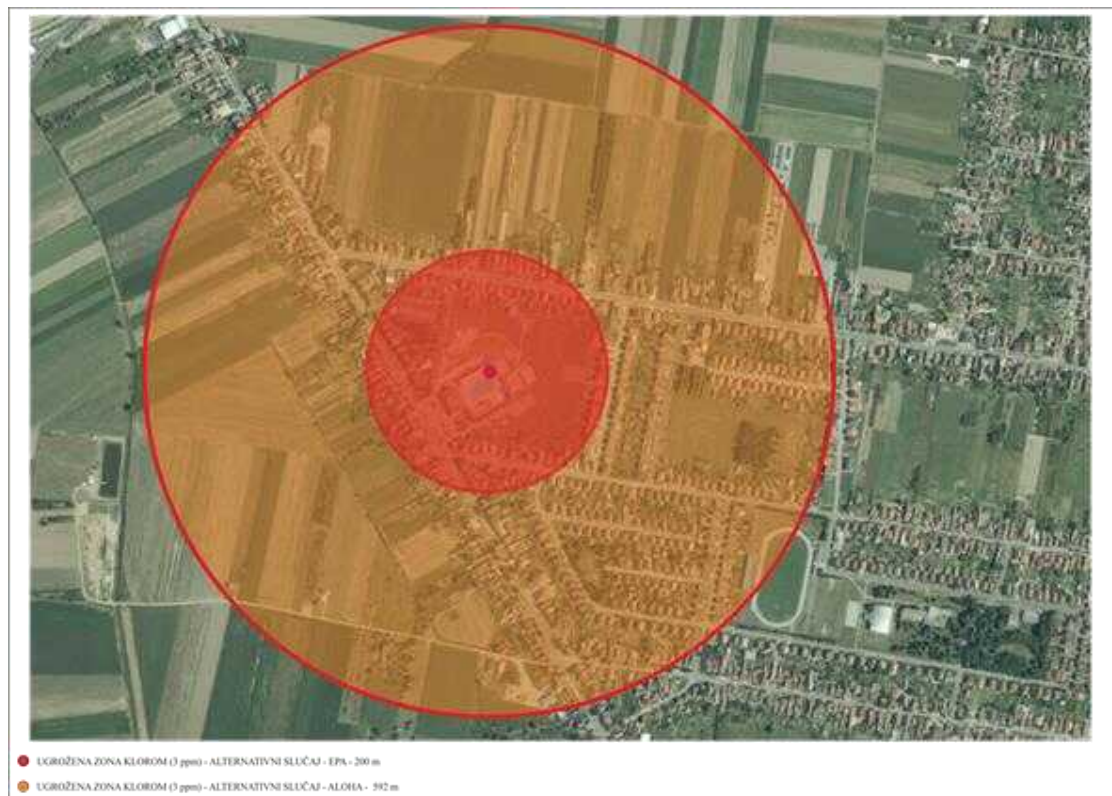
S obzirom da u razdoblju otvorenosti bazena za javnost (kupališnoj sezoni) na samom kompleksu bazena i sportskih terena se može nalaziti i po nekoliko stotina ljudi vrlo je važno dati pravovremenu informaciju o nastanku nesreće s istjecanjem klora. Najveća opasnost prijeti u slučaju istjecanja velikih količina u vrlo kratkom vremenu i nastanka široke kontaminirane zone iz koje posjetitelji neće moći pobjeći na vrijeme. Sve prisutne osobe su izravno ugrožene jer se nalaze na otvorenom prostoru i posljedice mogu biti katastrofalne za veliki broj ljudi.

## 9. PRILOZI

### 9.1. KARTOGRAFSKI PRIKAZ NAJGOREG SLUČAJA



### 9.2. KARTOGRAFSKI PRIKAZ ALTERNATIVNOG SLUČAJA



## 9.3. SIGURNOSNO TEHNIČKI LIST ZA KLOR

SIGURNOSNO-TEHNIČKI LIST  
Prema Uredbi (EZ-a) br. 1907/2006

Stranica 1 od 14

Trgovačko ime:	Klor
Šifra proizvoda:	Datum izdanja: 15.02.2018. Izdanje broj: 3

ODJELJAK 1. IDENTIFIKACIJA TVARI / SMJESE I PODACI O TVRTKI / PODUZEĆU	
<b>1.1. Identifikacijska oznaka proizvoda</b>	
Naziv tvari:	KLOR
EC broj:	231-959-5
Sinonimi:	Cl <sub>2</sub>
Kataloški broj:	
Registracijski broj po REACH-u:	01-2119486560-35-0041
CAS broj:	7782-50-5
Indeksni broj:	01-001-00-7
<b>1.2. Relevantne identificirane uporabe tvari ili smjese i uporabe koje se ne preporučuju</b>	
Uporaba:	Za sintezu u kemijskoj i farmaceutskoj industriji, te dezinfekciju pitke i bazenske vode
Namjene koje se ne preporučuju:	
Razlog za nekorisćenje:	
<b>1.3. Podaci o dobavljaču koji isporučuje sigurnosno-tehnički list</b>	
Naziv tvrtke:	GESTA d.o.o.
Adresa:	Ivana Severa 20, 42 000 VARAŽDIN
Telefon:	00385 42 351451
Faks:	00385 42 351450
e-mail odgovorne osobe:	info@gesta.hr
Nacionalni kontakt:	
<b>1.4. Broj telefona za izvanredna stanja</b>	
Broj telefona službe za izvanredna stanja:	112
Broj telefona za medicinske informacije:	01-23-48-342
Ostali podaci:	

ODJELJAK 2. IDENTIFIKACIJA OPASNOSTI	
<b>2.1. Razvrstavanje tvari ili smjese</b>	
<b>2.1.1. Razvrstavanje prema Uredbi (EZ) br. 1272/2008 (CLP)</b>	
Razred (klasa) opasnosti i kod kategorije:	Oznaka upozorenja*:
Oks. plin 1	<b>H270:</b> Može uzrokovati ili pojačati požar; oksidans
Stlač.plin	<b>H280:</b> Sadrži stlačeni plin; zagrijavanje može prouzročiti eksploziju
Ak. toks. 2	<b>H330:</b> Smrtonosno ako se udiše
Nadraž. koža 2	<b>H315:</b> nadražuje kožu
Nadraž. oka 2	<b>H319:</b> Uzrokuje jako nadraživanje oka
TCOJ 3	<b>H335:</b> može nadražiti dišni sustav
Ak. toks. vod. okol. 1	<b>H400:</b> Vrlo otrovno za vodene organizme
<b>2.1.2. Dodatne obavijesti</b>	


HZTA, klasa: 050-03-01/18-1042

28.02.2018.

**SIGURNOSNO-TEHNIČKI LIST**  
**Prema Uredbi (EZ-a) br. 1907/2006**

Stranica 2 od 14

Trgovačko ime:	Klor
Šifra proizvoda:	Datum izdanja: 15.02.2018. Izdanje broj: 3

*Puni tekst H i EUH oznaka dan je u Odjeljku 16.	
<b>2.2. Elementi označivanja</b>	
Identifikacija proizvoda:	KLOR
Identifikacijski broj:	017-001-00-7
Broj autorizacije:	01-2119486560-35-0041
Piktogrami opasnosti:	
Oznaka opasnosti:	opasnost
Oznake upozorenja:	<b>H270:</b> Može uzrokovati ili pojačati požar; oksidans <b>H280:</b> Sadrži stlačeni plin; zagrijavanje može uzrokovati eksploziju <b>H315:</b> nadražuje kožu <b>H319:</b> Uzrokuje jako nadraživanje oka <b>H330:</b> Smrtonosno ako se udiše <b>H335:</b> može nadražiti dišni sustav <b>H400:</b> Vrlo otrovno za vodene organizme
Oznake obavijesti:	<b>P220:</b> Čuvati odvojeno od odjeće i drugih zapaljivih materijala <b>P260:</b> Ne udisati plin <b>P273:</b> izbjegavati ispuštanje u okoliš <b>P280:</b> Nositi zaštitu za oči/zaštitu za lice <b>P304+P340:</b> AKO SE UDIŠE: Premjestiti osobu na svjež zrak i postaviti ju u položaj koji olakšava disanje. <b>P305+P351+P338:</b> U SLUČAJU DODIRA S OČIMA: Oprezno ispirati vodom nekoliko minuta. Ukloniti kontaktne leće ako ih nosite i ako se one lako uklanjaju. Nastaviti ispirati. <b>P370+P376:</b> U slučaju požara: ako je sigurno, zaustaviti istjecanje. <b>P391:</b> Sakupiti proliveno. <b>P403+P233:</b> Skladištiti na dobro prozračenom mjestu. Čuvati u dobro zatvorenom spremniku. <b>P410+P403:</b> Zaštititi od sunčevog svjetla. Skladištiti na dobro prozračenom mjestu.
Dodatni podaci o opasnostima:	
<b>2.3. Ostale opasnosti</b>	

ODJELJAK 3. SASTAV / INFORMACIJE O SASTOJECIMA				
CAS broj	EC broj	Indeksni broj	Ime	% mase ili raspon
7782-50-5	231-959-5	017-001-00-7	KLOR	➤ 99

HZTA, klasa: 050-03-01/18-1042

28.02.2018.



**SIGURNOSNO-TEHNIČKI LIST**  
**Prema Uredbi (EZ-a) br. 1907/2006**

Stranica 3 od 14

Trgovačko ime:	Klor
Šifra proizvoda:	Datum izdanja: 15.02.2018. Izdanje broj: 3

<b>ODJELJAK 4. MJERE PRVE POMOĆI</b>		
<b>4.1. Opis mjera prve pomoći</b>		
Opće napomene:	Prvu pomoć mogu pružiti za to osposobljene osobe. Sprječiti daljnji kontakt s tvari, kontaminiranu odjeću, obuću i opremu odstraniti i prije ponovne upotrebe dobro oprati.	
Nakon udisanja:	Ozlijeđenu osobu prenijeti na svjež zrak i utopiti ga, te mu osloboditi odjeću. Prilikom zastoja disanja staviti ozlijeđenu osobu na kisik (samo educirana osoba). Potražiti liječničku pomoć.	
Nakon dodira s kožom:	Mjesta dodira ispirati tekućom vodom najmanje 10 minuta. Potražiti pomoć liječnika.	
Nakon dodira s očima:	Čistim prstima razmaknuti kapke te ispirati oči tekućom vodom najmanje 10 minuta. Potražiti pomoć oftalmologa.	
Nakon gutanja:	Ne očekuje se da će doći do gutanja s obzirom da se radi o plinu.	
Osobna zaštita osobe koja pruža prvu pomoć:	Koristiti propisanu zaštitnu opremu iz odjeljka 8	
<b>4.2. Najvažniji simptomi i učinci, akutni i odgođeni</b>		
Nakon udisanja:	Neposredno nakon udisanja uzrokuje kašljanje, dok pri većim konc. nadražuje i dublje dišne puteve s otežanim disanjem, boli u prsima i gušenjem. Može izazvati s odgodom i do 48h edem pluća sa simptomima gušenja, boli u prsima, zviždanja u prsima prilikom izdisaja.	
Nakon dodira s kožom:	Na koži izaziva opekline sa simptomima: jako crvenilo, žarenje, bol i oticanje, pojava mjehura na koži.	
Nakon dodira s očima:	Crvenilo, suzenje, žarenje, bol i oticanje (opekline).	
Nakon gutanja:	Ne očekuje se da će doći do gutanja s obzirom da se radi o plinu.	
<b>4.3. Navod o slučaju potrebe za hitnom liječničkom pomoći i posebnom obradom</b>		
Edem pluća može se razviti i do 48h kasnije te je ozlijeđenog potrebno zadržati na medicinskom promatranju		

<b>ODJELJAK 5. MJERE GAŠENJA POŽARA</b>		
<b>5.1. Sredstva za gašenje</b>		
Prikladna sredstva:	Tvar ne gori. Prikladna su sva sredstva za gašenje požara	
Neprikladna sredstva:	Nisu poznata	
<b>5.2. Posebne opasnosti koje proizlaze iz tvari ili smjese</b>		
Opasni produkti gorenja:	Kod gorenja zapaljivih tvari s klorom mogu se stvoriti otrovni spojevi. Klor reagira eksplozivno ili stvara eksplozivne spojeve s kemikalijama kao što su acetilen, terpentini, eter, amonijak i vodik. Spremnike s tekućim klorom potrebno je odmaknuti iz ugroženog područja, po mogućnosti bez rizika. Dok vatra nije ugašena spremnike s klorom hladiti vodom. Izolirati ugroženo područje, odstraniti sve nepotrebne ljude, i zabraniti pristup. Mjesto gdje izlazi klor, ne	

HZTA, klasa: 050-03-01/18-1042

28.02.2018.

**SIGURNOSNO-TEHNIČKI LIST**  
**Prema Uredbi (EZ-a) br. 1907/2006**

Stranica 4 od 14

Trgovačko ime:	Klor
Šifra proizvoda:	Datum izdanja: 15.02.2018. Izdanje broj: 3

	polijevati direktno s vodom. Širenje klora može se ograničiti vodenom zavjesom i tako zaštititi gasioce. Zadržavati se u smjeru suprotnom od smjera vjetrova. Izbjegavati niže predjele ugroženog područja.
<b>5.3.</b>	<b>Savjeti za gasitelje požara</b>
	Nepropusna zaštitna odjeća i izolacijski dišni aparat

<b>ODJELJAK 6. MJERE KOD SLUČAJNOG ISPUŠTANJA</b>	
<b>6.1.</b>	<b>Osobne mjere opreza, zaštitna oprema i postupci u slučaju opasnosti</b>
<b>6.1.1.</b>	<b>Za osobe koje se ne ubrajaju u interventno osoblje</b>
	Zaštitna oprema: Nositi osobnu zaštitnu opremu, navedenu u poglavlju 8. Osigurati optimalno prozračivanje prostora razlijevanja i udaljiti sve nepozvane osobe s mjesta razlijevanja. Postupati u skladu s uputama u slučaju nekontroliranog izlijevanja klora
	Postupci sprječavanja nesreće: Sva oprema i uređaji koji se koriste mora biti u ispravnom stanju. Ukloniti moguće izvore zapaljenja, te osigurati prozračivanje
	Postupci u slučaju nesreće: Spriječiti oticanje u vodotoke, vodenom zavjesom spriječiti širenje plina
<b>6.1.2.</b>	<b>Za interventno osoblje:</b>
<b>6.2.</b>	<b>Mjere zaštite okoliša:</b>
	S vodenom zavjesom spriječiti ili ograničiti širenje oblaka plina. Nastalu otopinu pokupiti
<b>6.3.</b>	<b>Metode i materijal za sprječavanje širenja i čišćenje</b>
<b>6.3.1.</b>	Za ograđivanje, prekrivanje i začepljivanje: Vodenom zavjesom spriječiti širenje oblaka plina, a inertnim upijajućim materijalima (glina, pijesak, piljevina) spriječiti širenje nastale otopine.
<b>6.3.2.</b>	Za čišćenje: Prikupljenu otopinu neutralizirati sa vapnom ili sodom, skupiti u inertnu ambalažu i zbrinuti u skladu s propisima iz poglavlja 13.
<b>6.3.3.</b>	Ostale informacije:
<b>6.4.</b>	<b>Uputa na druge odjeljke</b>

<b>ODJELJAK 7. RUKOVANJE I SKLADIŠTENJE</b>	
<b>7.1.</b>	<b>Mjere opreza za sigurno rukovanje</b>
<b>7.1.1.</b>	<b>Mjere zaštite</b>
	Mjere za sprječavanje požara: Spriječiti moguće oštećenje ambalaže, te ukloniti moguće izvore zapaljenja
	Mjere za sprječavanje stvaranja aerosola i prašine:
	Mjere zaštite okoliša:

HZTA, klasa: 050-03-01/18-1042

28.02.2018.

**SIGURNOSNO-TEHNIČKI LIST**  
**Prema Uredbi (EZ-a) br. 1907/2006**

Stranica 5 od 14

Trgovačko ime:	Klor
Šifra proizvoda:	Datum izdanja: 15.02.2018. Izdanje broj: 3

Ostale mjere:	Osposobiti osoblje za sigurno rukovanje s kemikalijom. Rukovati oprezno. Upotrebljavati osobna zaštitna sredstva navedena u poglavlju 8
7.1.2.	Savjet o općoj higijeni na radnom mjestu Brinuti za čistu radnu okolinu. Za vrijeme rada ne piti, jesti i pušiti. Po završetku rada se umiti, preobučiti i oprati kontaminiranu odjeću
7.2.	Uvjeti sigurnog skladištenja, uzimajući u obzir moguće inkompatibilnosti
Tehničke mjere i uvjeti skladištenja:	U zatvorenoj originalnoj ambalaži hladnom prostoru, zaštićenom od direktnog udara sunca. Maksimalna količina punjenje spremnika je 80% volumena. Boce ili spremnici moraju biti zaštićeni od otvorenog plamena, visoke temperature, vlage i pada. Osigurati prozračivanje.
Materijali za spremnike:	Boce i spremnici moraju biti od prikladnog materijala otpornog na kemikaliju
Zahtjevi za skladišni prostor i spremnike:	Osigurati detekciju i neutralizaciju nekontrolirano ispuštenog klora.
Savjeti za opremanje skladišta:	
Ostali podaci o uvjetima skladištenja:	Ne smije se zajedno skladištiti s gorivim tvarima (masti, voski, acetilen), dušikovim spojevima (amonijak, amonijeve soli, amini), vodik, metali (titan, aluminij)
7.3.	Posebna krajnja uporaba ili uporabe
Preporuke:	Koristiti samo opremu koja je predviđena za ovu kemikaliju
Posebna rješenja za industrijski sektor:	

**ODJELJAK 8. NADZOR NAD IZLOŽENOŠĆU / OSOBNA ZAŠTITA**

## 8.1. Nadzorni parametri

Tvar	CAS broj	Granične vrijednosti izloženosti (GVI/KGVI)		Biološke granične vrijednosti
		ppm	mg/m <sup>3</sup>	
Klor	7782-50-5	-/0,5	-/1,5	Nema podataka
Naziv tvari:				
EC broj:		CAS broj:		
<b>DNEL</b>				
<b>Industrijski</b>				
Način izlaganja:	Akutni lokalni učinci	Akutni sistemski učinci	Kronični lokalni učinci	Kronični sistemski učinci
Oralno				
Inhalacijski				
Dermalno				
Ključni fizikalni parametri: topljivost, zapaljivost, nagrizanje:				
<b>Korisnički</b>				

HZTA, klasa: 050-03-01/18-1042

28.02.2018.

**SIGURNOSNO-TEHNIČKI LIST**  
**Prema Uredbi (EZ-a) br. 1907/2006**

Stranica 6 od 14

Trgovačko ime:	Klor
Šifra proizvoda:	Datum izdanja: 15.02.2018. Izdanje broj: 3

Način izlaganja:	Akutni lokalni učinci	Akutni sistemski učinci	Kronični lokalni učinci	Kronični sistemski učinci
Oralno				
Inhalacijski				
Dermalno				
<b>PNEC</b>				
Zaštićeni cilj u okolišu			<b>PNEC</b>	
Slatka voda				
Slatkovodni sedimenti				
Morska voda				
Morski sedimenti				
Hranidbeni lanac				
Mikroorganizmi kod obrade otpadnih voda				
Tlo (poljoprivredno)				
Zrak				
<b>8.2. Nadzor nad izloženošću</b>				
<b>8.2.1. Odgovarajući upravljački uređaji</b>				
	Mjere za sprječavanje izlaganja za vrijeme preporučene uporabe:	Prozračivanje prostorija		
	Strukturne mjere za sprječavanje izloženosti:			
	Organizacijske mjere za sprječavanje izloženosti:			
	Tehničke mjere za sprječavanje izloženosti:	Za skladište osigurati sustav neutralizacije		
<b>8.2.2. Osobne mjere zaštite, npr. osobna zaštitna oprema</b>				
<b>8.2.2.1. Zaštita očiju/lica:</b> Uključena u zaštitu dišnih organa				
<b>8.2.2.2. Zaštita kože:</b> Zaštitna odjeća dugih rukava i nogavica HRN EN ISO 13688				
	Zaštita ruku:	Zaštitne rukavice od butilne gume ili neoprena HRN EN 374		
	Zaštita ostalih dijelova tijela:	Zaštitna odjeća dugih rukava i nogavica HRN EN ISO 13688		
<b>8.2.2.3. Zaštita dišnog sustava:</b> Zaštitna cjeloobrazna maska- s filtrom za zaštitu od anorganskih plinova-filtar B HRN EN 14387				
<b>8.2.2.4. Toplinske opasnosti:</b>				
<b>8.2.3. Nadzor nad izloženošću okoliša</b>				
	Mjere za sprječavanje izloženosti tvari/smjesi:	Izvoditi postupke zaštite okoliša.		
	Strukturne mjere za sprječavanje			

HZTA, klasa: 050-03-01/18-1042

28.02.2018.



**SIGURNOSNO-TEHNIČKI LIST**  
**Prema Uredbi (EZ-a) br. 1907/2006**

Stranica 7 od 14

Trgovačko ime:	Klor
Šifra proizvoda:	Datum izdanja: 15.02.2018. Izdanje broj: 3

izloženosti:	
Organizacijske mjere za sprječavanje izloženosti:	
Tehničke mjere za sprječavanje izloženosti:	Za skladište osigurati sustav neutralizacije

ODJELJAK 9. FIZIKALNA I KEMIJSKA SVOJSTVA			
9.1. Informacije o osnovnim fizikalnim i kemijskim svojstvima			
		Vrijednost	Metoda
Agregatno stanje:		Tekućina	
Boja:		Žuto-zelena	
Miris:		Po kloru	
Prag mirisa:		0,2-04 ppm	
pH:		5,5 (0,7% otopina pri 20°C)	
Talište/ledište:		-101°C	
Početna točka vrenja i područje vrenja:		-34°C	
Plamište:		Nije zapaljiv	
Brzina isparavanja:			
Zapaljivost (kruta tvar, plin):		Nije zapaljiv	
Gornja/donja granica zapaljivosti, odnosno granice eksplozivnosti:			
Tlak pare:		4800 mm HG(20°C)	
Gustoća pare:			
Relativna gustoća:		1,41	
Nasipna gustoća:			
Topljivost(i):		U vodi: 0,7% (20°C)	
Koeficijent raspodjele n-oktanol/voda (log Pow):		Nema podataka	
Temperatura samozapaljenja:		Nije samozapaljiv	
Temperatura raspada:			
Viskoznost:			
Eksplozivna svojstva:		Nije eksplozivan	
Oksidirajuća svojstva:		Oksidirajući učinak	
9.2. Ostale informacije			

**ODJELJAK 10. STABILNOST I REAKTIVNOST**

HZTA, klasa: 050-03-01/18-1042

28.02.2018.

**SIGURNOSNO-TEHNIČKI LIST**  
**Prema Uredbi (EZ-a) br. 1907/2006**

Stranica 8 od 14

Trgovačko ime:	Klor
Šifra proizvoda:	Datum izdanja: 15.02.2018. Izdanje broj: 3

10.1. Reaktivnost:	Vrlo reaktivan
10.2. Kemijska stabilnost:	-
10.3. Mogućnost opasnih reakcija:	Kod gorenja zapaljivih tvari s klorom mogu se stvoriti otrovni spojevi. Klor reagira eksplozivno s ili stvara eksplozivne spojeve s kemikalijama kao što su acetilen, terpentin, eter, amonijak i vodik.
10.4. Uvjeti koje treba izbjegavati:	Visoka temperatura
10.5. Inkompatibilni materijali:	Gorive tvari (masti, voski, acetilen), dušikovi spojevi (amonijak, amonijeve soli, amini), vodik, metali (titan, aluminij)
10.6. Opasni proizvodi raspadanja:	Vlažan plinski klor reagira s većinom metala

ODJELJAK 11. TOKSIKOLOŠKE INFORMACIJE					
11.1. Informacije o toksikološkim učincima					
Akutna toksičnost:					
Put unosa	Metoda	Organizam	Doza LD <sub>50</sub> /LC <sub>50</sub>	Vrijeme izlaganja	Rezultat
Gutanje:	Nema podataka				
Dodir s kožom:	Nema podataka				
Udisanje:		Štakor	293 ppm	1 sat	
		Čovjek	500 ppm	5 min.	
Toksičnost za ciljani organ – jednokratno izlaganje (TCOJ):					
		Specifični učinci		Izloženi organ	Napomena
Gutanje:					
Dodir s kožom:					
Udisanje:	Moguće nadraživanje dišnog sustava				
Opasnost od aspiracije:					
Nadraživanje i nagrizanje					
	Trajanje izlaganja	Organizam	Evaluacija	Metoda	Napomena
Nagrizanje / nadraživanje kože:					Nadraživanje kože
Ozbiljno oštećenje / nadraživanje očiju:					Nadraživanje oka
Preosjetljivost					
Dodir s kožom:	Nema podataka				

HZTA, klasa: 050-03-01/18-1042

28.02.2018.

**SIGURNOSNO-TEHNIČKI LIST**  
**Prema Uredbi (EZ-a) br. 1907/2006**

Stranica 9 od 14

Trgovačko ime:	Klor
Šifra proizvoda:	Datum izdanja: 15.02.2018. Izdanje broj: 3

Udisanje:	Nema podataka					
Simptomi vezani uz fizikalne, kemijske i toksikološke karakteristike						
Gutanje:	Nema podataka					
Dodir s kožom:	Crvenilo kože, žarenje, pojava opekline					
Udisanje:	Kašalj, otežano disanje, osjećaj boli u predjelu gornjih dišnih puteva					
Dodir s očima:	Crvenilo, suzenje, bol i nadraživanje očiju					
Toksičnost kod ponavljane doze (subakutna, subkronična, kronična)						
	Doza	Trajanje izlaganja	Organizam	Metoda	Evaluacija	Napomena
Subakutno na usta		Nema podataka				
Subakutno kožom		Nema podataka				
Subakutno udisanjem		Nema podataka				
Subkronično na usta		Nema podataka				
Subkronično kožom		Nema podataka				
Subkronično udisanjem		Nema podataka				
Kronično na usta		Nema podataka				
Kronično kožom		Nema podataka				
Kronično udisanjem		Nema podataka				
Toksičnost za ciljani organ – ponavljano izlaganje (TCOP):						
	Specifični učinci	Izloženi organ			Napomena	
Subakutno na usta	Nema podataka					
Subakutno kožom	Nema podataka					
Subakutno udisanjem	Nema podataka					
Subkronično na usta	Nema podataka					
Subkronično kožom	Nema podataka					
Subkronično udisanjem	Nema podataka					
Kronično na usta	Nema podataka					
Kronično kožom	Nema podataka					
Kronično udisanjem	Nema podataka					
CMR učinci (karcinogenost, mutagenost, reproduktivna toksičnost)						
Karcinogenost:	Nema podataka					
Mutagenost <i>in-vitro</i> :	Nema podataka					
Genotoksičnost:	Nema podataka					
Mutagenost <i>in-vivo</i> :	Nema podataka					
Mutageni učinak na spolne stanice:	Nema podataka					

HZTA, klasa: 050-03-01/18-1042

28.02.2018.

**SIGURNOSNO-TEHNIČKI LIST**  
**Prema Uredbi (EZ-a) br. 1907/2006**

Stranica 10 od 14

Trgovačko ime:	Klor
Šifra proizvoda:	Datum izdanja: 15.02.2018. Izdanje broj: 3

Reproduktivna toksičnost:	Nema podataka
Ukupna evaluacija CMR svojstava:	
<b>11.2. Praktična iskustva:</b>	
Opažanja relevantna za razvrstavanje:	Nema podataka
Ostala opažanja:	Nema podataka
<b>11.3. Opće napomene:</b>	

ODJELJAK 12. EKOLOŠKE INFORMACIJE						
12.1. Toksičnost						
Akutna toksičnost	Doza	Vrijeme izlaganja	Organizam	Metoda	Evaluacija	Napomena
Ribe	LC <sub>50</sub>	96 sati	Bluegil		0,44 mg/l	
			Perca fluviatilis		0,74 mg/l	
Rakovi	EC <sub>50</sub>	48 sati	Daphnia magna		0,017 mg/l	
Alge/vodene biljke	IC <sub>50</sub>	72 sata	Nema podataka			
Ostali organizmi						
Kronična toksičnost	Doza	Vrijeme izlaganja	Organizam	Metoda	Evaluacija	Napomena
Ribe	LC <sub>50</sub>	96 sati	Nema podataka			
Rakovi (Daphnia)	EC <sub>50</sub>	48 sati	Nema podataka			
Alge/vodene biljke	IC <sub>50</sub>	72 sata	Nema podataka			
Ostali organizmi						
12.2. Postojanost i razgradivost						
Abiotička razgradnja						
		Vrijeme polurazgradnje	Metoda	Evaluacija		Napomena
Morska voda		nema podataka				
Slatka voda		nema podataka				
Zrak		nema podataka				
Tlo		nema podataka				

HZTA, klasa: 050-03-01/18-1042

28.02.2018.

**SIGURNOSNO-TEHNIČKI LIST**  
**Prema Uredbi (EZ-a) br. 1907/2006**

Stranica 11 od 14

Trgovačko ime:	Klor
Šifra proizvoda:	Datum izdanja: 15.02.2018. Izdanje broj: 3

Biorazgradnja							
% razgradnje	Vrijeme (dani)		Metoda		Evaluacija	Napomena	
12.3. Bioakumulacijski potencijal							
Koeficijent raspodjele oktanol/voda (log Pow)							
Vrijednost	Koncentracija	pH	°C	Metoda	Evaluacija	Napomena	
Faktor biokoncentracije (BCF)							
Vrijednost	Organizam	Metoda		Evaluacija	Napomena		
Kronična ekotoksičnost							
Vrijednost	Doza	Vrijeme izlaganja	Organizam	Metoda	Evaluacija	Napomena	
Kronična toksičnost na ribama	LC <sub>50</sub>						
Kronična toksičnost na rakovima (Daphnia)	EC <sub>50</sub>						
12.4. Pokretljivost u tlu							
Poznata ili pretpostavljena raspodjela u okolišu:							
Slabo topiv u vodi, moguće stvaranje klornog oblaka							
Površinska napetost: Nema podataka							
Vrijednost	°C	Koncentracija	Metoda			Napomena	
Adsorpcija/desorpcija : Nema podataka							
Transport	A/D koeficijent Henryjeva konst.	log Pow	Hlapljivost	Metoda	Napomena		
Tlo-voda							
Voda-zrak							
Tlo-zrak							

HZTA, klasa: 050-03-01/18-1042

28.02.2018.

**SIGURNOSNO-TEHNIČKI LIST**  
**Prema Uredbi (EZ-a) br. 1907/2006**

Stranica 12 od 14

Trgovačko ime:	Klor
Šifra proizvoda:	Datum izdanja: 15.02.2018. Izdanje broj: 3

12.5.	Rezultati ocjenjivanja svojstava PBT i vPvB
12.6.	Ostali štetni učinci
	Mogućnost stvaranja klornog oblaka

ODJELJAK 13. ZBRINJAVANJE	
13.1.	Metode obrade otpada
13.1.1.	Odlaganje proizvoda/ambalaže: Otpadni materijal odstraniti u skladu s važećim propisima
13.1.2.	Ključni broj otpada:
13.1.3.	Načini obrade otpada: Predati pravnoj osobi ovlaštenoj od ministarstva zaštite okoliša
13.1.4.	Mogućnost izlivanja u kanalizaciju:
13.1.5.	Ostale preporuke za odlaganje:
13.1.6.	Relevantni propisi:

ODJELJAK 14. INFORMACIJE O PRIJEVOZU	
Kopneni prijevoz cestama (ADR)	
14.1.	UN broj: UN 1017
14.2.	Pravilno otpremno ime prema UN-u: KLOR
14.3.	Razred(i) opasnosti pri prijevozu: 2
14.4.	Skupina pakiranja:
14.5.	Opasnosti za okoliš: Opasno za okoliš
14.6.	Posebne mjere opreza za korisnika:
Kopneni prijevoz željeznicom (RID)	
14.1.	UN broj:
14.2.	Pravilno otpremno ime prema UN-u:
14.3.	Razred(i) opasnosti pri prijevozu:
14.4.	Skupina pakiranja:
14.5.	Opasnosti za okoliš:
14.6.	Posebne mjere opreza za korisnika:
Prijevoz unutarnjim plovnim putovima (ADN)	
14.1.	UN broj:
14.2.	Pravilno otpremno ime prema UN-u:
14.3.	Razred(i) opasnosti pri prijevozu:

HZTA, klasa: 050-03-01/18-1042

28.02.2018.

**SIGURNOSNO-TEHNIČKI LIST**  
**Prema Uredbi (EZ-a) br. 1907/2006**

Stranica 13 od 14

Trgovačko ime:	Klor		
Šifra proizvoda:	Datum izdanja:	15.02.2018.	Izdanje broj: 3

14.4.	Skupina pakiranja:	
14.5.	Opasnosti za okoliš:	
14.6.	Posebne mjere opreza za korisnika:	
Prijevoz morem (IMDG)		
14.1.	UN broj:	
14.2.	Pravilno otpremno ime prema UN-u:	
14.3.	Razred(i) opasnosti pri prijevozu:	
14.4.	Skupina pakiranja:	
14.5.	Opasnosti za okoliš:	
14.6.	Posebne mjere opreza za korisnika:	
14.7.	Prijevoz u različenom stanju u skladu s Prilogom II. Konvenciji MARPOL i Kodeksom IBC:	
Zračni prijevoz (ICAO-TI/IATA-DGR)		
14.1.	UN broj:	
14.2.	Pravilno otpremno ime prema UN-u:	
14.3.	Razred(i) opasnosti pri prijevozu:	
14.4.	Skupina pakiranja:	
14.5.	Opasnosti za okoliš:	
14.6.	Posebne mjere opreza za korisnika:	
Dodatne informacije:		

**ODJELJAK 15. INFORMACIJE O PROPISIMA**

15.1.	Propisi u području sigurnosti, zdravlja i okoliša/posebno zakonodavstvo za tvar ili smjesu
	EU uredbe
	Autorizacija i/ili ograničenja u uporabi
	Autorizacije:
	Ograničenja:
	Ostale EU uredbe:
	Podaci (direktiva 1999/13/EZ) o ograničenjima emisija hlapljivih organskih spojeva (HOS):
	Nacionalna regulativa: Zakon o kemikalijama N.N. 18/2013

15.2. Ocjenjivanje kemijske sigurnosti

**ODJELJAK 16. OSTALE INFORMACIJE**

16.1.	Navođenje promjena:	
16.2.	Skraćenice:	Oks.plin 1-Oksidacijski plin kategorije 1 Stlač.plin- Stlačeni plin

HZTA, klasa: 050-03-01/18-1042

28.02.2018.

**SIGURNOSNO-TEHNIČKI LIST**  
**Prema Uredbi (EZ-a) br. 1907/2006**

Stranica 14 od 14

Trgovačko ime:	Klor
Šifra proizvoda:	Datum izdanja: 15.02.2018. Izdanje broj: 3

	AK.toks 2-Akutna otrovnost kategorije 2 Nadraž. Kože 2-Nadraživanje kože kategorije 2 Nadraž.oka 2 – Nadraživanje oka kategorije 2 Ak.tok.vod.okol. -Opasno za vodeni okoliš kategorije 1 TCOJ 3 – Specifična toksičnost za ciljane organe kategorija3
16.3.	Ključna literatura i izvori podataka:
16.4.	Odgovarajuće H oznake (broj i puni tekst)
	Oks. plin 1; H270 Stlač. plin; H280 Ak. toks. 2; H330 H: Nadraž. koža 2; H315 Nadraž. oka 2; H319 TCOJ 3; H335 Ak. toks. vod. okol. 1; H400
16.5.	Savjeti za uvježbavanje:
16.6.	Daljnje obavijesti:

**PRILOG:**  
**SCENARIJI IZLOŽENOSTI SUKLADNO IZVJEŠĆU O KEMIJSKOJ SIGURNOSTI**