

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET

OPASNE TVARI U OKOLIŠU

/drugo izmijenjeno i dopunjeno izdanje/

Dr.sc. Tahir Sofilić
Dr.sc. Zdravko Špirić



Sisak, 2016.

Naslov: OPASNE TVARI U OKOLIŠU

Autor: Doc.dr.sc. Tahir Sofilić, Izv. prof.dr.sc. Zdravko Špirić

Recenzenti: Prof.dr.sc. Antun Glasnović, redoviti profesor u miru Fakulteta kemijskog inženjerstava i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu.

Izv. prof. dr.sc. Jasna Bošnir, Zavod za javno zdravstvo „Dr. Andrija Štampar“, Mirogojska cesta 16, Zagreb.

Izdao: Sveučilište u Zagrebu, Metalurški fakultet, Sisak, 2016.

Ova skripta, kao dopunjeno i izmijenjeno izdanje skripte pod istim naslovom iz 2013. godine, namijenjena su studentima 2. godine studija Metalurgije – smjer Industrijska ekologija na Metalurškom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, a u svrhu stjecanja i dopunjavanja znanja iz područja zaštite okoliša, točnije, pojave opasnih tvari u okolišu kao i očuvanja i zaštite okoliša od opasnih tvari.

Studenti će se, čitajući ova skripta, upoznati sa sustavnim pristupom opasnim tvarima, njihovim značenjem u zaštiti okoliša, regulativom na razini države, normama, direktivama Europske unije, načelima na kojima se temelji proizvodnja, promet i upotreba opasnih tvari, zaštitom svih sastavnica okoliša od nekontroliranog ispuštanja i mogućih štetnih djelovanja opasnih tvari, institucijama koje se bave djelatnošću zaštite okoliša od opasnih tvari (agencija, fond, ministarstva i druga nadležna tijela državne uprave), obveznim dokumentima pri proizvodnji, prometu i uporabi opasnih tvari i zaštite okoliša od opasnih tvari, mjerama zaštite okoliša od opasnih tvari te odgovornostima za štetu u okolišu nastalu nekontroliranim ispuštanjem opasnih tvari.

U prvom, uvodnom poglavlju, daje se opći pregled mogućih štetnih utjecaja čovjekove djelatnosti na okoliš, praćenja stanja onečišćenosti okoliša kao i poduzimanja mjera za održanjem njegove kakvoće u hrvatskim urbanim i ruralnim sredinama.

Na primjeru nekih kemijskih nesreća koje su se dogodile u prošlosti, u drugom poglavlju, ukazano je na vrlo važnu činjenicu da su svi, koji su vezani za rad s opasnim tvarima, ili mogu doći u dodir s njima, izloženi riziku od nezgode, koja može imati za posljedicu ozljede ljudi, smrtne slučajeve, velike materijalne štete i štete na ekosustavima.

Treće poglavlje se bavi djelom pravne stečevine EU na kojoj se temelji razvoj sustava jedinstvenog načina razvrstavanja, označavanja i pakiranja opasnih tvari prije njihovog stavljanja na tržište, a sve u svrhu zaštite radnika, potrošača i okoliša.

Prometovanje opasnim tvarima i njihovim prijevozom od mjesta proizvodnje do mjesta distribucije i/ili uporabe, objašnjava se u četvrtom poglavlju. S obzirom na relativno izražen rizik od nesreća pri prijevozu opasnih tvari, ovom pitanju je posvećena dužna pozornost uz osvrt na potencijalne opasnosti i mjere zaštite za u svim fazama prijevoza (ukrcaj, prijevoz, iskrcaj) kao i postojeći pravni okvir utemeljen na međunarodnim propisima.

S obzirom na vrlo rasprostranjenu uporabu kemikalija u svim segmentima ljudskog života, te njihov mogući utjecaj na život čovjeka, u petom poglavlju se objašnjava potreba za uspostavom sustava sigurnog upravljanja kemikalijama kao neophodnog mehanizma za, s jedne strane maksimalnog iskorištenja svih pozitivnih učinaka kemikalija na ekonomski razvitak i kvalitetu života, dok bi se njime s druge strane, učinkovito sprječavalo moguće štetno djelovanje kemikalija na ljudsko zdravlje i okoliš.

Nadalje, u istom poglavlju se govori i o uporabi opasnih tvari u metalurškim procesima i njihovom mogućem štetnom djelovanju, sa stajališta zaštite okoliša, o čemu se do sada nije govorilo. Naime, uporaba opasnih tvari u metalurgiji ima dugu tradiciju i oduvijek je predstavljala dodatnu opasnost za ljude koji upravljaju ovim procesima, kao i opasnost za okoliš, što je ilustrirano s nekoliko primjera.

KAZALO

1. UVOD	6
2. O OPASNIM TVARIMA I NJIHOVIM POJAVAMA U OKOLIŠU	7
2.1 Nesreća u Sevesu, Italija	9
2.2 Havarija tankera Amoco Cadiz	10
2.3 Nesreća u Bophalu, Indija	10
2.4 Černobilska katastrofa	11
2.5 Eksplozija u Toulusu, Francuska	11
2.6 Izlijevanje mulja u Aiki, Mađarska	12
2.7 Izlijevanje nafte u Meksičkom zaljevu	12
3. RAZVRSTAVANJE I OZNAČAVANJE OPASNIH TVARI	14
3.1 Što su to opasne tvari	14
3.2 Razvrstavanje opasnih tvari	17
3.2.1 Fizikalne opasnosti	20
3.2.2 Opasnosti za zdravlje	23
3.2.3 Opasnosti za okoliš	25
3.2.4 Dodatni razred opasnosti	25
3.3 Označavanje opasnih tvari	26
3.3.1 Priopćavanje opasnosti naljepnicom	26
3.3.2 Postavljanje naljepnice	43
3.3.3 Pakiranje i ambalaža za pakiranje opasnih tvari	44
4. PRIJEVOZ OPASNIH TVARI	47
4.1 Prijevoz opasnih tvari cestovnim prometom	49
4.2 Prijevoz opasnih tvari željezničkim prometom	51
4.3 Prijevoz opasnih tvari plovnim putovima	54
4.3.1 Prijevoz opasnih tvari unutarnjim vodama	54
4.3.2 Prijevoz opasnih tvari morem	56
4.4 Prijevoz opasnih tvari zračnom prometom	58
4.5 Označavanje i obilježavanje vozila za prijevoz opasnih tvari	60
4.5.1 Ploče i listice opasnosti	60
4.6 Pakiranje i označivanje ambalaže	67
4.6.1 Pakiranje	67
4.6.2 Označavanje ambalaže	68
4.7 Prijevoz malih količina opasnih tvari	70

5.	UPORABA OPASNIH TVARI / KEMIKALIJA	72
5.1	REACH Uredba	72
5.1.1	Cilj i svrha Uredbe REACH	73
5.1.2	Na što se Uredba REACH odnosi, a na što se ne odnosi	74
5.1.3	Predregistracija	74
5.1.4	Što se događalo nakon postupka predregistracije	75
5.1.5	Registracija	75
5.1.6	Zajednička registracija i sukorištenje podataka	75
5.1.7	Evaluacija	76
5.1.8	Autorizacija	76
5.1.9	Restrikcije	76
5.1.10	Razvrstavanje i označavanje	77
5.1.11	Posebno zabrinjavajuće tvari	81
5.1.12	Prijenos informacije u lancu snabdijevanja	81
5.2	Upravljanje kemikalijama u Republici Hrvatskoj	81
5.2.1	Zaštita ljudi i okoliša od štetnog djelovanja kemikalija	82
5.2.2	Sigurnosno-tehnički list (STL)	86
5.2.3	Uvjeti koje moraju ispunjavati pravne osobe koje koriste opasne kemikalije	89
5.2.4	Ishođenje Rješenja kojim se dozvoljava uporaba opasnih kemikalija	92
5.2.5	Izveštavanje o proizvodnji i uvozu/unosu kemikalija u RH	93
5.3	Katastrofe i nesreće izazvane opasnim kemikalijama	94
5.3.1	SEVESO II Direktiva	96
5.3.2	SEVESO III Direktiva	97
5.3.3	RPOT/OPVN	97
5.3.4	Ponašanje u slučaju nesreće izazvane opasnim kemikalijama	98
5.3.5	Ugroženost Republike Hrvatske od katastrofa i velikih nesreća izazvanih opasnim tvarima	102
5.3.4	NATECH nesreće i katastrofe	107
5.4	Uporaba opasnih tvari u nekim metalurškim i hidrometalurškim procesima	110
5.4.1	Opasne tvari u procesu proizvodnje čelika elektropećnim Postupkom	111
5.4.2	Opasne tvari u procesima lijevanja metala	114
5.4.3	Opasne tvari u hidrometalurškim procesima	116
6.	LITERATURA	120
7.	POPIS OZNAKA, KRATICA I POKRATA	126
8.	PRILOZI	129

1. UVOD

Svaki daljnji gospodarski razvoj predstavlja i porast životnog standarda kojeg prati povećana potrošnja energije i sirovina, proširenje i intenzifikacija obradivih površina, korištenje svih postojećih resursa, izgradnja industrijskih postrojenja i drugo, što dovodi do novog i neminovnog opterećenja okoliša.

Štetne utjecaje čovjekove djelatnosti na atmosferu najbolje oslikavaju promjene kvalitete zraka, promjene prirodnog stakleničkog učinka kao i promjene klime općenito^{1,2}. Kvaliteta zraka prati se dugi niz godina i poduzimaju se opsežne mjere za održanjem njegove kakvoće kako u urbanim tako i ruralnim sredinama. Danas, u Hrvatskoj, postoji ustrojen sustav praćenja kvalitete zraka u gradovima ili gradskom naseljima².

U Republici Hrvatskoj se temeljem Zakona o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14) te Pravilnika o praćenju kvalitete zraka (NN 3/13), mjerenje onečišćujućih tvari u zraku obavlja u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka te u lokalnim mrežama (u nadležnosti županija, gradova i općina). Ujedno, u okolini izvora onečišćenja zraka, onečišćivači moraju obavljati praćenje kvalitete zraka putem postaja posebne namjene. Te postaje sastavni su dio lokalnih mreža za praćenje kvalitete zraka.

Iz tako prikupljenih rezultata³ kategorizacije kvalitete zraka tijekom 2014. godine, a na temelju razina onečišćenosti, s obzirom na propisane granične vrijednosti te ciljne vrijednosti, utvrđene su kategorije kvalitete zraka (I i II kategorija) za 2014. godinu na mjernim postajama za praćenje kvalitete zraka na području Republike Hrvatske.

Kako niti jedan dio okoliša nije pošteđen ovog utjecaja čovjekove djelatnosti, tako su i na hidrosferi vidljive posljedice negativnih učinaka. Čovjek onečišćuje sve važnije etape kružnog toka vode (padaline, stajaće i tekuće površinske vode na kopnu, ponirajuće i podzemne vode, mora i oceane te vodenu paru). Rijeke unose u mora raznovrsne industrijske kemijske spojeve, komunalne otpadne vode, umjetna gnojiva i pesticide, procjedne vode sa odlagališta otpada i sl., čime se narušavaju prirodni ravnotežni odnosi među fizikalno-kemijskim pokazateljima njene prirodne kvalitete.

Prema podacima⁴ iz Izvješća o stanju okoliša u RH za razdoblje 2009. do 2012., kakvoća površinskih voda, odnosno ukupno stanje s obzirom na elemente kakvoće prema kojima je bilo moguće napraviti ocjenu, utvrđeno je znatno povoljnije stanje na jadranskom vodnom području, nego na vodnom području rijeke Dunav, gdje osobito manje kontinentalne rijeke najviše odstupaju od dobrog stanja. Kakvoća podzemnih voda, s obzirom na količinsko i kemijsko stanje, uglavnom se u tom razdoblju ocjenjuje kao dobra, uz izuzetak nekih vodnih tijela podzemnih voda.

Narušavanjem ekosustava kao cjeline dovodi do oštećenja i samog tla koje predstavlja važnu komponentu čovjekova okoliša i danas privlači sve veću pozornost. Isto tako oštećenje i uništavanje tla može imati za posljedicu negativne učinke i na ostale dijelove ekosustava kao npr. hidrološki režim okoliša, raznolikost biljnih i životinjskih vrsta i tome slično. Cjeloviti sustav trajnog motrenja i pohranjivanja podataka o stanju tla nije uspostavljen, a postojeći podaci se uglavnom odnose na poljoprivredna i šumska tla.

Prikupljeni uzorci tla analizirani su korištenjem različitih analitičkih metoda, a rezultati ukazuju na lokalna onečišćenja ukupnim i mineralnim uljima, policikličkim aromatskim ugljikovodicima, polikloriranim bifenilima, ostacima herbicida i teškim metalima.

Zaštita svih dijelova ekosustava i sprječavanje njihovog onečišćenja ljudskom djelatnošću nameće se kao jedno od temeljnih načela održanja života na zemlji jer je život moguć samo u zdravom okolišu.

Zdrav okoliš temeljna je pretpostavka za očuvanje zdravlja ljudi i kvalitete življenja. Kvantitativna ocjena utjecaja okolišnih čimbenika koji mogu biti štetni po zdravlje ljudi iziskuje interdisciplinarno i u pravilu dugoročno i ciljano praćenje stanja okoliša i zdravlja populacije.

U RH niz je područja koja se u tom smislu ne prate sustavno, a razlozi su nepostojanje zakonske obveze, nedovoljna dokazivost povezanosti okolišnih čimbenika sa njihovim učincima na zdravlje ljudi, nedostatak standardiziranih pokazatelja, kao i izostanak financijskih instrumenata. Iako nedostaju relevantni podaci za provođenje cjelovitih i odgovarajućih analiza i procjena o utjecaju okolišnih čimbenika na zdravlje čovjeka, ipak, dostupni podaci na razini Hrvatske upućuju na zaključak da značajniji utjecaj okoliša na zdravlje ljudi ne postoji.

Kako bi održali ovo stanje i unaprijedili ga, nužno je posvetiti dužnu pozornost utvrđivanju pojave svih opasnih tvari u okolišu, kojima se degradira njegova kvaliteta, nadzirati njihove tokove, moguće utjecaje, razvijati tehnologiju i zamjenjivati ih ekološki prihvatljivijim tvarima.

2. O OPASNIM TVARIMA I NJIHOVIM POJAVAMA U OKOLIŠU

Kako je navedeno u uvodu, čovjek je svojom djelatnošću onečistio sve sastavnice ekosustava, promijenio i poremetio izmjene tvari u okolišu kako s promjenom njihovih koncentracija tako i tvorbom novih u prirodi nepoznatih spojeva. Također je uništen niz genetskih informacija trajnim smanjenjem biološke raznolikosti, a razvojem genetskog inženjerstva i stvaranjem novih informacijskih sadržaja nastali su novi problemi sa, u ovom trenutku, nepoznatim posljedicama.

Samom tvorbom opasnih tvari i njihovih smjesa, koje čovjek koristi u svakodnevnom životu, čovjek povećava rizik od njihovog utjecaja na vlastito zdravlje, jer one svojim sastavom, količinom i svojstvima predstavljaju opasnost po okoliš.

Tako npr. proizvodnja, prerada i uporaba kemikalija, od kojih se mnoge razvrstavaju u opasne tvari, povezane su globalno s onečišćenjem okoliša, osiromašenjem prirodnih resursa i negativnim utjecajem na zdravlje. Spoznaje o postojanosti, transformaciji i bioakumulaciji kemikalija u tlu, vodi, zraku i u živim organizmima te njihov utjecaj na bioraznolikost i zdravlje ljudi te na materijalna dobra, važne su za planiranje održivoga gospodarskog i ekonomskog napretka društva. Procjenjuje se⁴ da se na tržištu EU-a nalazi više od 140.000 različitih vrsta kemikalija, a njihov broj iz godine u godinu raste. Uvođenjem novih zakonskih propisa osiguran je temelj za sigurniju uporabu i gospodarenje kemikalijama i kemijskim proizvodima te za razvoj kemijske industrije.

Iako je tijekom proteklih nekoliko godina ostvaren napredak u donošenju regulative za područje sigurnog gospodarenja kemikalijama (Zakon o kemikalijama i prateći provedbeni propisi), državni registar, inventar kemikalija i informacijski sustav za praćenje podataka o kemikalijama još nisu uspostavljeni. Sustavnim provođenjem Nacionalne strategije kemijske sigurnosti⁵, kojim se nastoji objediniti djelovanje svih nadležnih i drugih državnih uprava i tijela te stručnih institucija, očekuje se daljnji napredak u razvijanju sustavnog nadzora nad opasnim tvarima na nacionalnoj razini.

Danas se u okolišu nalaze mnoge tvari koje su opasne, kako za čovjeka tako i za okoliš u cjelosti, no ipak ih se ne možemo odreći. Naime, one su vrlo često osnova mnogih tehnoloških procesa, mnoge su energetski izvori, neke su nezamjenjive u medicini, poljoprivredi, šumarstvu i drugim gospodarskim granama. S obzirom da je veliki broj ljudi u izravnom i/ili posrednom kontaktu s opasnim tvarima, od njihove proizvodnje, prijevoza i rukovanja na razne načine, to opasne tvari, glede svoje opasnosti zaslužuju posebnu pozornost.

Opasne tvari u okoliš mogu doći od prirodnih izvora kao i od izvora koje je stvorio čovjek. Opasne tvari mogu se u okoliš oslobađati spontano - svakodnevno i nesretnim slučajem. Spontana i/ili rutinska oslobađanja dolaze i od prirodnih i od čovjekovom rukom stvorenih izvora.

Tako se npr. plin radon kontinuirano oslobađa iz zemljine površine koja sadrži radioaktivne elemente. I druge različite opasne tvari se u prirodi javljaju u obliku različitih minerala i metala (ugljen, nafta, olovo), no istovremeno u prirodi se mogu naći i djelovanjem čovjeka kao posljedica primjene različitih agrotehničkih mjera (pesticidi i umjetna gnojiva) ili pak kao industrijska onečišćenja koja dolaze iz pogona koji proizvode, prerađuju, skladište ili odlažu opasne tvari.

Čovjek svojom djelatnošću tvori brojne izvore opasnih tvari kao npr.: boje - sprejevi u kućanstvu, automobili i druga vozila, otapala i sredstva za čišćenje, nuklearne i druge termoelektrane, građevni materijali koji sadrže neke opasne tvari (formaldehid, azbest ili radioaktivne tvari itd).

Šumski požar izazvan munjom ili pak iznenadno aktiviranje vulkana mogu imati za posljedicu oslobađanje opasnih tvari u okoliš sa vrlo ozbiljnim posljedicama od onečišćenja, trovanja do ljudskih žrtava, jednako kao i nekontroliranog ispuštanja opasnih tvari u okoliš iz industrijskih postrojenja u slučajevima industrijskih nesreća.

Opasne tvari ponekad mogu dospjeti u okoliš i nesretnim slučajem kako iz prirodnih izvora, a isto tako i iz onih koje je čovjek stvorio. Proces onečišćavanja okoliša ispuštanjem opasne tvari mogu biti vrlo kratkotrajna ali i vrlo dugotrajna ukoliko ispuštanje nije primjećeno/prepoznato.

Neosporna je činjenica da su svi, oni koji su vezani za rad s opasnim tvarima, ili mogu doći u dodir s njima, izloženi riziku od nezgode, koja može ugroziti sigurnost i zdravlje ljudi i onečistiti okoliš. Kako bi se smanjio rizik od nezgode, poduzima se niz organizacijskih i tehničkih mjera za smanjenje prisutne opasnosti. Znanje i iskustvo su, zasigurno, najbitniji čimbenici. Troškovi i posljedice akcidenta nastalih pri proizvodnji, prijevozu i uporabi opasnih tvari su veliki. Ozljede, smrtni slučajevi, velika materijalna šteta i štete na ekosustavima su uobičajene posljedice, a sveukupni iznosi šteta, koje nastaju su vrlo veliki.

Još uvijek se pamte industrijske nesreće u kojima je došlo do ispuštanja opasnih tvari prilikom nesreća u nuklearnim elektranama, no po posljedicama mnogo su gore tzv. kemijske nesreće. Kemijske nesreće⁶ koje mogu poprimiti i razmjere katastrofe dijele se na prirodne (vulkani), provocirane (naftne i plinske bušotine), industrijske (eksplozije, požari, nekontrolirane reakcije itd.), prometne (havarije, sudari, iskliznuća itd.) i požarne (sintetski polimerni građevinski materijali).

U sedamdesetim godinama prošlog stoljeća najpoznatija takva katastrofa bila je ispuštanje dioksina^{7,8} u Sevesu u Italiji 1976., a osamdesete je obilježila tragedija indijskog grada Bhopala iz 1984. s više od 25000 mrtvih zbog ispuštanja metil izocijanata iz pogona tvornice agrokemijskih proizvoda Union Carbide¹⁰ kao i Černobilska katastrofa¹¹ iz 1986. Kada je eksplodirao reaktor nuklearne elektrane u Černobilu. Posljednje desetljeće prošlog stoljeća bilo je obilježeno terorističkim napadom u Japanu, u Tokijskoj podzemnoj željeznici 1995. godine, kada je otrovanje bojnim otrovom sarinom pretrpjelo više od 5000 ljudi uz 11 smrtnih slučajeva, a ovo stoljeće su već do sada obilježile eksplozija u tvornici umjetnih gnojiva u industrijskoj zoni Toulousa, Francuska, izlivanje toksičnog crvenog mulja u Aiki, Mađarska ili pak izlivanje nafte u Meksičkom zaljevu.

2.1 Nesreća u Sevesu, Italija

U Sevesu, mjestu u Italiji, dvadesetak kilometara od Milana, u srpnju 1976. iz kemijskog postrojenja ICMESA za proizvodnju herbicida i pesticida, slika 1, u atmosferu je oslobođen gust oblak pare koji je sadržavao oko 2 kg TCDD-a (2,3,7,8-tetraklorodibenzo-p-dioksina). Nošen vjetrom dioksin se proširio po cijelom području da bi potom kišom bilo onečišćeno oko 1800 hektara zemlje.



Slika 1. Tvornica u Sevesu *Industrie Chimiche Meda Societa Azionaria*⁷

Zbog posljedica trovanja liječeno je više od 2000 ljudi, a u tom je području zamjetno porastao i broj spontanih pobačaja u mjesecima nakon katastrofe. Više od 80 tisuća životinja usmrćeno je zbog sprječavanja mogućih štetnih utjecaja na ljude. Ukupna šteta procjenjuje se

na više od 40 milijuna eura. Akcident u Sevesu jedan je od najvećih i najpoznatijih u povijesti što se tiče kemijskih industrija.

2.2 Havarija tankera *Amoco Cadiz*⁹

Ovaj tanker se nasukao na obali Bretanje, Francuska, u veljači 1978. i u razdoblju od dva tjedna ispustio cijeli teret od 227.000 tona nafte u olujno more. Nafta je brzo formirala ljepljivu emulziju povećavajući tako svoj volumen za pet puta. Ovo nekontrolirano ispuštanje opasne tvari u okoliš uzrokovalo je najveći pomor morske faune ikada zabilježen. Većina životinja uginula je u roku od dva mjeseca. Nakon dva tjedna milijuni školjkaša i drugih organizama izbačeni su na obalu. Uginulo je oko 20.000 ptica i uništeno je 9.000 tona kamenica.

2.3 Nesreća u Bophalu, Indija¹⁰

U prosincu 1984. godine iz tvornice pesticida *Union Carbide India Ltd* u gradu Bhopalu u središnjoj Indiji iscurilo je oko 30 t metil izocijanata uzrokujući najveću industrijsku nesreću u povijesti čovječanstva. Prema podacima nevladinih organizacija nakon same nesreće do danas od posljedica je umrlo više od 25 000 ljudi. Još 150 000 ljudi i danas pati od kroničnih bolesti. Sama tvornica nikada nije do kraja uklonjena ni područje u potpunosti očišćeno, te se i danas, gotovo 30 godina od nesreće, rađaju djeca s teškim fizičkim i mentalnim oštećenjima.



Slika 2. Nastradali u Bophalu¹⁰

2.4 Černobilska katastrofa^{11,12}

Zbog pogreške u rukovanju i nedostataka u sigurnosnom sustavu, reaktor nuklearne elektrane u Černobilu, Ukrajina, slika 3, eksplodirao je 26. travnja 1986. tijekom sigurnosnog

ispitivanja. Buknuli su požari, a nuklearno gorivo gorjelo je dulje od deset dana te je oslobodilo radioaktivnost jednaku eksploziji najmanje 200 bomba bačenih na Hirošimu. Radijacija je onečistila velik dio Europe, posebice Ukrajinu, Bjelorusiju i Rusiju. Radioaktivna prašina i pepeo raspršili su se na području većem od 150.000 km². Radioaktivne čestice pronađene su i u Švedskoj, Finskoj, Irskoj i Škotskoj.

Akcident u Černobilu bio je oko 400 puta snažniji od atomske bombe bačene na Hirošimu. Liječnici misle da danas milijuni ljudi trpe zdravstvene tegobe vezane uz katastrofu. Ukrajinske vlasti drže da je pet milijuna ljudi bolovalo zbog katastrofe. Organizacija UN je 2005. objavila da je 4000 ljudi ubijeno zračenjem, no Greenpeace, međunarodna udruga za zaštitu okoliša, procjenjuje da je radioaktivnost mogla uzrokovati smrt od 100.000 do 400.000 ljudi u Ukrajini, Bjelorusiji i Rusiji.



Slika 3. Černobilski reaktor ubojica možda nikada neće biti saniran¹¹

2.5 Eksplozija u Toulusu, Francuska⁷

U Francuskoj je u rujnu 2001. godine odjeknula snažna eksplozija u tvornici umjetnih gnojiva *Azote de France* (AZF), u industrijskoj zoni Toulousa. Na mjestu eksplozije nastao je krater dubine 20 do 30 metara i promjera 200 metara. Trideset je osoba poginulo, a u razdoblju od dva mjeseca po događaju 2200 osoba je zatražilo pomoć liječnika zbog problema sa sluhom, čime je ukupan broj osoba koje su liječene narastao na 4900.

2.6 Izlijevanje mulja u Aiki, Mađarska¹³

U listopadu 2010 u gradiću Aika, Mađarska, iz oštećenog spremnika tvornice za preradu aluminija *Mal* izlilo se oko 1,1 milijun m³ crvenog toksičnog mulja na površini od

oko 40 km², slika 4. Otpadna lužina visoke koncentracije As (30 x > GV), V, Cr, Cu, Co i Se. Posljedicama ovog izlivanja mulja tj. njegovim toksičnim djelovanjem značajno je oštećen živi svijet rijeke Marcal, a 7 ljudi je poginulo, dok ih je 150 zadobilo opekline.

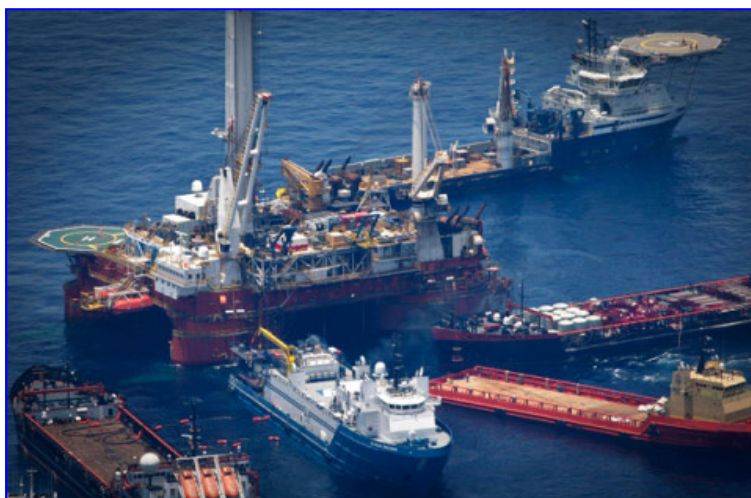


Slika 4. Posljedice izlivanja crvenog toksičnog mulja na površini tla¹³

2.7 Izlivanje nafte u Meksičkom zaljevu¹⁴⁻¹⁶

Eksplozija na naftnoj platformi Deepwater Horizon kompanije British Petroleum (BP) koja se dogodila u travnju 2010. u Meksičkom zaljevu, zbog izlivanja glemih količina nafte u more pretvorila se u najveću ekološku katastrofu u američkoj povijesti, slika 5. Iz bušotine udaljene 80 km od obale američke savezne države Louisiane je u vode Meksičkog zaljeva isteklo, prema procjeni znanstvenika oko 780 milijuna litara nafte, a od toga 127 milijuna litara stručnjaci su uspjeli prikupiti.

Naftna mrlja Deepwater Horizon po procjenama je najveće slučajno naftno zagađenje svih vremena, a zagađila je oko 725 kilometara obala Louisiane, Missisipija, Alabame i Floride.



Slika 5. Platforma *Deepwater Horizon* kompanije British Petroleum¹⁶

Ova eksplozije na naftnoj platformi BP-a, u kojoj je živote izgubilo 11 osoba i koja je uzrokovala četvoromjesečnu borbu s izlivenom naftom i posljedicama. Dijelovi Meksičkog zaljeva bili su pokriveni debelim slojem nafte, koja se može i danas naći čak i ispod površine.

O promjenama koje su nastupile pisao je i P. Sammarco¹⁷ kao jedan od znanstvenika koji je istraživao posljedice ove katastrofe na život u moru, a značaj i opseg ovih posljedica može se ilustrirati jednom od njegovih rečenica u kojoj kaže: *"Riječ je o najvećem poremećaju koji se u ovim vodama dogodio vjerojatno u nekoliko tisuća godina"*.

Navedeni primjeri nekontroliranog širenja opasnih tvari u okoliš, ilustriraju samo dio od brojnih načina nekontroliranog ulaska ovih onečišćenja u okoliš, a s obzirom na prirodu opasnih tvari i način širenja mogući su i brojni različiti putovi njihovih djelovanja na ljude, bilo da se radi o kontaktu tijela s opasnim tvarima, unošenju u organizam udisanjem ili prehranom.

Uporaba i pojava opasnih tvari u našem okruženju je vrlo česta i mnogobrojna bilo da se pojavljuje kao sirovina ili se koristi kao proizvod za različite namjene u gotovo svim granama industrije, poljoprivredi, graditeljstvu, medicini i ostalim djelatnostima.

Ovdje će biti govora uglavnom o opasnim tvarima koje se javljaju u industriji i to s aspekta njihove proizvodnje, stavljanja u promet, korištenja u tehnološkim procesima ili pak njihovog nastajanja kao nus proizvoda ili otpada iz tehnoloških procesa.

3. RAZVRSTAVANJE I OZNAČAVANJE OPASNIH TVARI

3.1 Što su opasne tvari

Ranije se za opasne tvari obično govorilo da su to tvari svrstane u tri skupine, tj. govorilo se o opasnim kemikalijama kao jednoj skupini, radioaktivnim tvarima kao drugoj skupini i biološkim opasnim tvarima kao trećoj skupini. Ono što je ovim skupinama tvari uvijek bilo zajedničko je da su mogle ugroziti zdravlje ljudi, izazvati onečišćenje okoliša ili nanijeti materijalnu štetu.

Danas se opasnim tvarima mogu nazvati sve tvari koje za vrijeme proizvodnje, prijevoza, prerade, skladištenja, korištenja u tehnološkom procesu ili nastajanja u tehnološkom procesu u obliku nus proizvoda ili otpada, ispuštaju ili stvaraju zarazne, nadražujuće, zapaljive, eksplozivne, korozivne, zagušljive, toksične ili druge opasne prašine, dimove, plinove, magle, pare ili vlakna kao i štetna zračenja u količinama koje mogu ugroziti život i zdravlje ljudi, materijalna dobra i okoliš u cijelosti što ponekad može dovesti do ekološke nesreće.

Opasne tvari se nalaze svuda oko nas, a da toga često nismo niti svjesni. Vrlo često se opasne tvari koriste kao sirovina ili prateći materijali u prehrambenoj industriji, proizvodnji roba široke potrošnje, ili se pak pojavljuju kao gotovi proizvodi koji imaju različitu primjenu bilo u drugim granama industrije, graditeljstvu, poljoprivredi, u zaštiti zdravlja ljudi, flore i faune, itd.

S obzirom na činjenicu da opasne tvari mogu ugroziti zdravlje ljudi, izazvati onečišćenje okoliša ili nanijeti materijalnu štetu, njihova proizvodnja, stavljanje u promet i samo korištenje mora biti pod nadzorom kompetentnih institucija i stručnjaka, te je ovo područje uređeno odgovarajućim nacionalnim zakonima pravilnicima i uredbama, europskim direktivama (smjernicama) i drugim propisima i međunarodnim ugovorima.

Neki od hrvatskih zakona, pravilnika i propisa kojima je uređena proizvodnja, stavljanje u promet i samo korištenje opasnih tvari:

- Zakon o kemikalijama (NN 18/13),
- Zakon o provedbi Uredbe (EZ) br. 1272/2008 Europskoga parlamenta i Vijeća od 16. prosinca 2008. o razvrstavanju, označavanju i pakiranju tvari i smjesa, kojom se izmjenjuju, dopunjuju i ukidaju Direktiva 67/548/EEZ i Direktiva 1999/45/EZ i izmjenjuje i dopunjuje Uredba (EZ) br. 1907/2006 (NN 50/12, 18/13),
- Pravilnik o uvjetima za obavljanje djelatnosti proizvodnje, stavljanja na tržište i korištenja opasnih kemikalija (NN 99/13, 157/13, 122/14),
- Pravilnik o načinu vođenja očevidnika o kemikalijama te o načinu i rokovima dostave podataka iz očevidnika (NN 99/13, 157/13),

- Pravilnik o uvjetima i načinu stjecanja te provjere znanja o zaštiti od opasnih kemikalija (NN 99/13),
- Pravilnik o skladištenju opasnih kemikalija koje djeluju u obliku plina (NN 91/13),
- Pravilnik o uvjetima koje moraju ispunjavati pravne i fizičke osobe koje obavljaju uslužne ili posredničke poslove pri kojima ne dolaze u neposredan doticaj s opasnim kemikalijama (NN 73/09),
- Pravilnik o graničnim vrijednostima izloženosti opasnim tvarima pri radu i o biološkim graničnim vrijednostima (NN 13/09),
- Pravilnik o izmjenama i dopunama pravilnika o graničnim vrijednostima izloženosti opasnim tvarima pri radu i o biološkim graničnim vrijednostima (NN 75/13),
- Pravilnik o dobroj laboratorijskoj praksi (NN 38/08),
- Uredba o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN br. 44/14).

Propisi RH kojima se uređuje postupanje s opasnim tvarima usklađeni su relevantnim aktima Europske unije od kojih se neki i navode ovdje:

- Direktiva Vijeća od 27. lipnja 1967. (Direktiva 67/548/EZ) u vezi s usklađivanjem zakonodavstva i drugih propisa u vezi s razvrstavanjem, pakiranjem i označavanjem opasnih tvari (SI L 196, 16.8.1967.),
- Direktiva 1999/45/EZ Europskoga parlamenta i Vijeća od 31. svibnja 1999. u vezi s usklađivanjem zakona i drugih propisa u vezi razvrstavanja, pakiranja i označavanja opasnih pripravaka (SI L 200, 30.7.1999.),
- Direktiva Vijeća od 4. lipnja 1974. kojom se propisuju detaljne odredbe o prijelaznim mjerama koje se tiču djelatnosti trgovine i distribucije toksičnih proizvoda i djelatnosti koje obuhvaćaju profesionalnu upotrebu takvih proizvoda, uključujući i djelatnost posrednika (SI L 307, 18.11.1974.),
- Direktiva 2004/10/EZ Europskoga parlamenta i Vijeća od 18. veljače 2004. o usklađivanju potrebnih zakona i drugih propisa o primjeni načela dobre laboratorijske prakse i provjeri njihove primjene u ispitivanju kemijskih tvari (SI L 50, 20.2.2004.),
- Uredba (EZ) br. 1907/2006 Europskoga parlamenta i Vijeća EZ o registraciji, evaluaciji, autorizaciji i ograničavanju kemikalija (REACH) i osnivanju Europske agencije za kemikalije te o izmjeni Direktive 1999/45/EZ i stavljanju izvan snage Uredbe Vijeća (EEZ) br. 793/93 i Uredbe Komisije (EZ) br. 1488/94 kao i Direktive Vijeća 76/769/EEZ i Direktiva Komisije 91/155/EEZ, 93/67/EEZ, 93/105/EZ i 2000/21/EZ (SI L 396, 30.12.2006.),
- Uredba (EZ) br. 1272/2008 Europskoga parlamenta i Vijeća od 16. prosinca 2008. o razvrstavanju, označavanju i pakiranju tvari i smjesa, kojom se izmjenjuju, dopunjuju i ukidaju Direktiva 67/548/EEZ i Direktiva 1999/45/EZ i izmjenjuje i dopunjuje Uredba (EZ) br. 1907/2006 (SI L 353, 31.12.2008.),
- Uredba (EZ) br. 689/2008 Europskoga parlamenta i Vijeća o izvozu i uvozu opasnih kemikalija (SI L 204, 31.7.2008.).

Prva Lista opasnih tvari je bio popis tvari čije je razvrstavanje i obilježavanje usklađeno i dogovoreno na razini Europske unije, a sukladno procedurama iz Direktive 67/548/EEZ, tablica 1, u kojoj su tvari bile popisane prema atomskom broju elementa najznačajnijeg za svojstva tvari¹⁸, a organske kemijske tvari zbog svojih različitosti bile su razvrstane u uobičajene skupine i dane u odvojenoj tablici.

Tablica 1: Izvod iz Liste opasnih tvari¹⁸ razvrstanih i označenih sukladno Direktivi 67/548/EEZ

Indeks broj	kemijsko ime	bilješka u odnosu na tvar	EC broj	CAS broj	razvrstavanje	označavanje	granične koncentracije	bilješka u odnosu na preparat
001-001-00-9	vodik		215-605-7	1333-74-0	F+; R12	F+ R: 12 S: (2-)9-16-33		
001-002-00-4	aluminijev litijev hidrid		240-877-9	16853-85-3	F; R15	F R: 15 S: (2-)7/8-24/25-43		
001-003-00-X	natrijev hidrid		231-587-3	7646-69-7	F; R15	F R: 15 S: (2-)7/8-24/25-43		
001-004-00-5	kalcijev hidrid		232-189-2	7789-78-8	F; R15	F R: 15 S: (2-)7/8-24/25-43		
003-001-00-4	litij		231-102-5	7439-93-2	F; R14/15 C; R34	F; C R: 14/15-34 S: (1/2-)8-43-45		
003-002-00-X	n-heksil-litij		404-950-0	21369-64-2	F; R14/15-17 C; R35	F; C R: 14/15-17-35 S: (1/2-)6-16-26-30-36/37/39-43-45		
004-001-00-7	berilij	E	231-150-7	7440-41-7	Karc. kat. 2; R49 T+; R26 T; R25-48/23 Xi; R36/37/38 R43	T+ R: 49-25-26-36/37/38-43-48/23 S: 53-45		

Ova lista je sadržavala oko 2.700 postojećih i oko 1.100 novih tvari. Nakon što je lista bila objavljena, a na tržište EU je proizvođač želio staviti novu tvar koja još nije bila uvrštena na ovu listu, tada je proizvođač ili uvoznik te tvari bio dužan tu novu tvar razvrstati prema proceduri iz ove direktive, čime se lista opasnih tvari povećavala.

Tako je kasnije načinjena nova tj. dopunjena lista opasnih tvari, tablica 2, sukladno procedurama harmoniziranog razvrstavanja i označavanja opasnih tvari prema novoj CLP Uredbi iz 2008. godine tj. Uredbi 1272/2008/EEZ nadopunjenoj podacima iz Uredbi 790/2009/EZ, 286/2011/EZ, 758/2013/EZ, 618/2012/EZ, 944/2013/EZ i 605/2014/EZ koje su nadopunjavale i samu novu CLP Uredbu.

Tablica 2: Izvod iz nadopunjene Liste harmoniziranog razvrstavanja i označavanja opasnih tvari¹⁹

Indeks broj	kemijsko ime	EC broj	CAS broj	razvrstavanje	Oznake upozorenja	Piktogrami Oznake Opasnosti	Oznake upozorenja	Dodatne oznake upozorenja
001-001-00-9	vodik	215-605-7	1333-74-0	Zap. plin 1 Stlač. plin	H220	GHS02 GHS04 Opasnost	H220	
001-002-00-4	aluminijev litijev hidrid	240-877-9	16853-85-3	Reakc. s vodom 1 Nagriz. koža 1A	H260 H314	GHS02 GHS05 Opasnost	H260 H314	
001-003-00-X	natrijev hidrid	231-587-3	7646-69-7	Reakc. s vodom 1	H260	GHS02 Opasnost	H260	
001-004-00-5	kalcijev hidrid	232-189-2	7789-78-8	Reakc. s vodom 1	H260	GHS02 Opasnost	H260	
003-001-00-4	litij	231-102-5	7439-93-2	Reakc. s vodom 1 Nagriz. koža 1B	H260 H314	GHS02 GHS05 Opasnost	H260 H314	EUH014
003-002-00-X	n-heksil-litij	404-950-0	21369-64-2	Reakc. s vodom 1 Piro. krut. 1 Nagriz. koža 1B	H260 H250 H314	GHS02 GHS05 Opasnost	H260 H250 H314	EUH014
003-003-00-5	(2-metilpropil)litij; isobutilitij	440-620-2	920-36-5	Reakc. s vodom 1 Piro. tek. 1 Nagriz. koža 1A TCOJ 3 Ak. toks. vod. okol. 1 Kron. toks. vod. okol. 1	H260 H250 H314 H336 H400 H410	GHS02 GHS05 GHS07 GHS09 Opasnost	H260 H250 H314 H336 H410	EUH014
004-001-00-7	berilij	231-150-7	7440-41-7	Karc. 1B Ak. toks. 2 * Ak. toks. 3 * TCOP 1 Nadraž. oka 2 TCOJ 3 Nadraž. koža 2 Dem. senz. 1	H350i H330 H301 H372 ** H319 H335 H315 H317	GHS06 GHS08 Opasnost	H350i H330 H301 H372 ** H319 H335 H315 H317	

3.2 Razvrstavanje opasnih tvari

Kako je već rečeno u uvodu, danas se u okolišu nalaze mnoge tvari koje su opasne, a vrlo često su osnova mnogih tehnoloških procesa, javljaju se kao proizvodi koji se koriste u različitim ljudskim aktivnostima, a pojavljuju se i kao onečišćujuće tvari u emisijama iz različitih industrijskih procesa. S obzirom da je veliki broj ljudi u izravnom i/ili posrednom kontaktu s opasnim tvarima, od njihove proizvodnje, prijevoza i rukovanja na razne načine, to opasne tvari, glede svoje opasnosti zaslužuju posebnu pozornost, a prije svega jedinstven način razvrstavanja i označavanja jer su često predmet u međunarodnoj trgovini.

Opasnost tvari ili smjese predstavlja mogućnost da ta tvar ili smjesa uzrokuje štetne posljedice po zdravlje ljudi ili okoliš. To ovisi o unutarnjim svojstvima same tvari ili smjese. U vezi s time, procjena opasnosti je proces kojim se procjenjuju informacija o unutarnjim svojstvima same tvari ili smjese radi utvrđivanja njihove mogućnosti da uzrokuju štetne posljedice. U slučajevima kada priroda i ozbiljnost utvrđene opasnosti udovoljavaju kriterijima razvrstavanja, razvrstavanje prema opasnosti predstavlja dodjelu standardiziranog opisa te opasnosti tvari ili smjese koja šteti ljudskome zdravlju ili okolišu.

Naime, razvrstavanje tvari ili smjese ukazuje na vrstu i ozbiljnost opasnosti koju predstavlja ta tvar ili smjesa, tj. pokazuje kolika je njena potencijalna mogućnost da štetno djeluje na ljude ili okoliš, što je od vrlo velike važnosti u zaštiti ljudskog zdravlja i okoliša općenito.

Opasne tvari i njihove smjese razvrstavaju se na temelju njihovih karakteristika opasnosti koje proizlaze iz:

- fizikalno-kemijskih svojstava,
- svojstava opasnih za zdravlje,
- svojstava opasnih za okoliš.

Odgovarajuće razvrstavanje se izražava pomoću standardiziranih deskriptora, na pr. „*akutna toksičnost 1. kategorije (oralno)*“ ili „*zapaljive tekućine, 2. kategorija*“, a pomoću standardiziranih izraza i simbola na naljepnicama i u sigurnosno-tehničkim listovima.

Opasne tvari su se u RH od 1. prosinca 2011. do ulaska u EU razvrstavale sukladno *Pravilniku o razvrstavanju, označavanju, obilježavanju i pakiranju opasnih kemikalija* (NN br. 23/08, 64/09, 113/10, 63/12) kao i u skladu s aktom koji se primjenjivao paralelno sa prethodno objavljenom verzijom dokumenta, a koji je nosio isti naziv tj. *Pravilnik o razvrstavanju, označavanju, obilježavanju i pakiranju opasnih kemikalija* (NN br. 64/11, 137/11, 71/12).

Pravilnik iz 2011. godine bio je donesen na temelju propisa EU tj. odredbi navedenih u *Uredbi o razvrstavanju, označavanju i pakiranju tvari i smjese 1272/2008/EZ*, koja je stupila na snagu 20. siječnja 2009., a koja je, nakon prijelaznog razdoblja, zamijenila Direktive 67/548/EEZ i 1999/45/EZ i stari način razvrstavanja i obilježavanja tvari i pripravaka.

Uredba 1272/2008/EZ propisuje kriterije za razvrstavanje opasnih tvari koji su dogovoreni na razini UN-a, a čine tzv. Globalno usklađen/harmonizirani sustav razvrstavanja i označavanja kemikalija²⁰ (engl. *The Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals*, GHS). Globalno usklađen sustav za razvrstavanje i označavanje kemikalija Ujedinjenih naroda (GHS) predstavlja osnovu globalno ujednačenog sustava informacija o fizikalnim svojstvima, učinku na okoliš, zdravlje i zaštitu vezano za opasne kemikalije kroz usklađenje kriterija za njihovo razvrstavanje i označavanje.

Izvan EU postoji velik broj zemalja koje su se obvezale na primjenu GHS-a u nacionalnom zakonodavstvu, među kojima su SAD, Kanada, Novi Zeland, Brazil, Kina, Filipini, Rusija, Japan, Meksiko, Južna Afrika i brojne druge afričke zemlje. Svaka pojedina zemlja koristi svoje specifične domaće zakonske instrumente, npr. zakone za pojedini sektor ili nacionalne standarde, s ciljem primjene GHS-a. U EU je GHS integriran u Uredbu 1272/2008/EZ.

Ova Uredba je donijela nove kriterije razvrstavanja, simbole opasnosti (piktograme) te oznake upozorenja i obavijesti koji se označavaju velikim tiskanim slovima H i P, a koji su zamijenili oznake R i S. Takav sustav osigurava da se kemikalije razvrstavaju i označavaju na identičan način diljem svijeta što pomaže jednostavnijem prometu opasnih tvari budući da su dosadašnji različiti sustavi razvrstavanja bili svojevrsna barijera slobodnom međunarodnom prometu te su zahtijevali i dodatna financijska sredstva kako bi se iste tvari razvrstale i označile na različite načine sukladno različitim propisima i kriterijima razvrstavanja.

Uredba 1272/2008/EZ, nazivana često CLP Uredba (engl. *Classification, Labeling and Packaging*, CLP), zahtijeva od industrije ispravno razvrstavanje, označavanje i pakiranje opasnih tvari prije nego što tu opasnu tvar stavi na tržište s ciljem zaštite radnika, potrošača i okoliša. Uredbom se preuzimaju i određene odredbe Uredbe 1907/2006/EZ o registraciji, evaluaciji, autorizaciji i ograničavanju kemikalija koja se naziva i REACH Uredba (engl. *Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals*, REACH) koja regulira prijavljivanje razvrstavanja opasne tvari u Registar razvrstavanja i obilježavanja pri europskoj agenciji za kemikalije (engl. *European Chemical Agency*, ECHA), radi uspostavljanja liste usklađenog razvrstavanja te registra razvrstavanja i označavanja kemikalija.

Jedan od glavnih ciljeva CLP Uredbe je utvrditi pokazuje li neka tvar ili smjesa tvari svojstva koja vode do njezina razvrstavanja kao *opasne* tvari ili smjese. Ovdje treba imati na umu da kad god je riječ o „*tvarima i smjesama*”, to također obuhvaća i one „*određene posebne proizvode*” koji podliježu razvrstavanju u skladu s Uredbom CLP (Prilog I). Kada se takva svojstva otkriju i kada se sukladno tome razvrstaju tvari i smjese, proizvođači, uvoznici, daljnji korisnici i distributeri tvari i smjesa, kao i proizvođači i uvoznici određenih posebnih proizvoda, trebali bi priopćiti utvrđene opasnosti tih tvari ili smjesa ostalim subjektima u opskrbnom lancu, uključujući i potrošače. Označivanjem opasnosti, korisnika tvari ili smjese se obavješćuje o razvrstavanju kako bi se korisnika upozorilo na prisutnu opasnost i potrebu upravljanja mogućim rizicima.

Kao provedbeni mehanizam za Uredbu 1272/2008/EZ tj. CLP Uredbu u RH je donesen i *Zakon o provedbi Uredbe br. 1272/2008/EZ Europskog Parlamenta i Vijeća od 16. prosinca 2008. o razvrstavanju, označavanju i pakiranju tvari i smjesa, kojom se izmjenjuju, dopunjuju i ukidaju Direktiva 67/548/EEZ i Direktiva 1999/45/EZ i izmjenjuje i dopunjuje Uredba br. 1907/2006/EZ (NN br. 50/12 i 18/13)*, a koji je stupio na snagu danom pristupanja Republike Hrvatske Europskoj uniji.

Od 1. lipnja 2015. u Hrvatskoj je CLP Uredba jedini zakonodavni akt koji se primjenjuje za razvrstavanje i označavanje tvari i smjesa te se od proizvođača i uvoznika ili distributera zahtijeva odgovarajuće, ovom uredbom propisano, razvrstavanje, označavanje i pakiranje njihovih opasnih kemikalija prije stavljanja na tržište.

U cilju boljeg razumijevanja i tumačenja zakona i podzakonskih akata koji uređuju razvrstavanje i označavanje opasnih tvari i njihovih smjesa, a što se temelji na *Uredbi br. 1272/2008/EZ*, ovdje ćemo navesti značenje pojedinih pojmova:

„**Tvar**“ jest kemijski element i njegovi spojevi u prirodnom stanju ili dobiven proizvodnim postupkom, uključujući i dodatke (aditive) koji su nužni za održavanje stabilnosti te nečistoće koje proizlaze iz primijenjenoga postupka, ali isključujući otapala koja se mogu izdvojiti bez utjecaja na stabilnost tvari i promjene njezinoga sastava;

„**Smjesa**“ jesu smjesa ili otopina koja je sastavljena od dvije ili više tvari;

„**Plin**“ jest tvar koja na 50 °C ima tlak pare iznad 300 kPa (apsolutna vrijednost) ili je potpuno plinovita na 20 °C pri standardnom tlaku od 101,3 kPa;

„**Tekućina**“ jest tvar ili smjesa koja na 50 °C ima tlak pare do najviše 300 kPa (3 bara); nije potpuno plinovita na 20 °C pri standardnom tlaku od 101,3 kPa, kao i ona koja ima talište ili početnu točku taljenja na 20 °C ili niže pri standardnom tlaku od 101,3 kPa.

„**Kruta tvar**“ jest tvar ili smjesa koja ne odgovara definiciji tekućine i plina.

„**Proizvod**“ jest predmet kojemu se tijekom proizvodnje daje poseban oblik, površina ili obličje koji određuju njegovu funkciju u većoj mjeri nego njegov kemijski sastav;

„**Proizvođač proizvoda**“ je fizička ili pravna osoba koja izrađuje ili sklapa proizvod u Republici Hrvatskoj;

„**Piktogram opasnosti**“ jest grafički prikaz koji sadrži simboli druge grafičke elemente, kao što je obrubljenje, uzorak podloge i boja, čija je svrha prenijeti određene informacije o opasnosti;

„**Oznaka opasnosti**“ jest riječ kojom se označava relativna razina opasnosti kako bi se čitatelja upozorilo na potencijalnu opasnost. Razlikuju se dva stupnja opasnosti:

(a) „**Opasnost**“ jest oznaka opasnosti za više kategorije opasnosti;

(b) „**Upozorenje**“ jest oznaka opasnosti za niže kategorije opasnosti;

„**Oznaka upozorenja**“ jest izraz koji se dodjeljuje razredu i kategoriji opasnosti kako bi se opisala vrsta opasnosti opasne tvari ili smjese te, prema potrebi, stupanj opasnosti;

„**Oznaka obavijesti**“ jest izraz kojim se opisuje preporučena mjera ili mjere za smanjenje ili prevenciju štetnih posljedica izlaganja opasnoj tvari ili smjesi uslijed njihove uporabe ili zbrinjavanja.

Tvar ili smjesa koja ispunjava kriterije za fizikalne opasnosti, opasnosti za zdravlje ili opasnosti za okoliš je opasna i razvrstava se u skladu s odgovarajućim razredima opasnosti i to kako slijedi:

3.2.1 Fizikalne opasnosti

3.2.1.1 Eksplozivi – Razred eksploziva obuhvaća eksplozivne tvari i smjese i eksplozivne proizvode.

Eksplozivna tvar ili smjesa je kruta ili tekuća tvar odnosno smjesa tvari koja ima sposobnost kemijskom reakcijom stvoriti plin čiji su temperatura, tlak i brzina takvi da može izazvati štetu u okruženju. To uključuje i pirotehničke tvari, čak i onda kad ne razvijaju plinove.

Pirotehnička tvar ili smjesa je tvar odnosno smjesa tvari koja služi za postizanje učinka toplinom, svjetlošću, zvukom, plinom ili dimom ili kombinacijom tih učinaka uslijed nedetonirajućih samoodrživih egzotermnih kemijskih reakcija.

Nestabilni eksploziv je eksplozivna tvar odnosno smjesa koja je termički nestabilna i/ili je preosjetljiva za uobičajeno rukovanje, prijevoz i uporabu. Eksplozivni proizvod je proizvod koji sadrži jednu ili više eksplozivnih tvari ili smjesa. Pirotehnički proizvod je proizvod koji sadrži jednu ili više pirotehničkih tvari ili smjesa.

Namjenski eksploziv je tvar, smjesa ili proizvod koji se proizvodi radi postizanja praktičnog eksplozivnog ili pirotehničkog učinka.

- 3.2.1.2 Zapaljivi plinovi** – Zapaljivi plin je plin ili smjesa plinova koja u dodiru sa zrakom može planuti pri temperaturi od 20 °C i standardnom tlaku od 101,3 kPa.
- 3.2.1.3 Zapaljivi aerosoli** – Aerosoli, tj. aerosolni raspršivači su posude za jednokratnu uporabu izrađene od metala, stakla ili plastike koje sadrže stlačeni, ukapljeni ili pod tlakom topljeni plin, sa ili bez tekućine, paste ili praha, i opremljene su napravom pomoću koje se sadržaj može istisnuti u obliku krutih ili tekućih čestica suspendiranih u plinu, pjene, paste ili praha odnosno u tekućem ili plinovitom stanju.
- 3.2.1.4 Oksidirajući plinovi** – Oksidirajući plin je svaki plin ili plinska smjesa koja može izazvati gorenje ili doprinijeti gorenju drugog materijala više od zraka, uglavnom osiguravanjem kisika.
- 3.2.1.5 Plinovi pod tlakom** – Plinovi pod tlakom su plinovi koji se nalaze u posudi pod tlakom od najmanje 200 kPa ili koji su ukapljeni ili ukapljeni i ohlađeni. Oni uključuju stlačene plinove, ukapljene plinove, otopljene plinove i ohlađene ukapljene plinove. Kritična temperatura je temperatura iznad koje se čisti plin ne može ukapljivati, bez obzira na stupanj kompresije.
- 3.2.1.6 Zapaljive tekućine** – Zapaljiva tekućina je tekućina koja ima plamište do najviše 60 °C.
- 3.2.1.7 Zapaljive krutine** – Zapaljiva kruta tvar je kruta tvar koja je lako zapaljiva odnosno koja može izazvati ili pospješiti požar trenjem. Lako zapaljive krutine su tvari i smjese u obliku praha, granula ili paste koje su opasne ako se mogu lako zapaliti u kratkotrajnom dodiru s izvorom paljenja, npr. upaljenom šibicom, i ako se plamen brzo širi.
- 3.2.1.8 Samoreagirajuće tvari i smjese** – Samoreagirajuće tvari i smjese su termički nestabilne tekuće odnosno krute tvari ili smjese koje su čak i bez prisutnosti kisika (zraka) podložne visoko egzotermnom raspadu. Ova definicija isključuje tvari i smjese koje se razvrstavaju kao eksplozivi, organski peroksidi i oksidirajuće tvari/smjese.
- 3.2.1.9 Piroforne tekućine** – Piroforna tekućina je tekuća tvar ili smjesa koja se čak i u malim količinama može zapaliti unutar 5 minuta nakon što dođe u dodir sa zrakom.
- 3.2.1.10 Piroforne krutine** – Piroforna krutina je kruta tvar ili smjesa koja se čak i u malim količinama može zapaliti unutar 5 minuta nakon što dođe u dodir sa zrakom.

3.2.1.11 Samozagrijavajuće tvari i smjese – Samozagrijavajuća tvar ili smjesa je tekuća ili kruta tvar odnosno smjesa različita od piroforne tekućine i piroforne krutine koja se u reakciji sa zrakom može zagrijati i bez vanjskog izvora energije; takva tvar ili smjesa se razlikuje od piroforne tekućine odnosno krutine po tome što će se zapaliti samo ako je prisutna u velikim količinama (kilogrami) i nakon dužih vremenskih razdoblja (sati ili dani).

Do samozagrijavanja tvari odnosno smjese koje dovodi do samozapaljenja dolazi uslijed topline koja se razvija prilikom reakcije tvari/smjese s kisikom (na zraku) i koja se ne odvodi dovoljno brzo u okolinu. Do samozapaljenja dolazi kad je količina proizvedene topline veća od količine izgubljene topline, nakon što se dosegne temperatura samozapaljenja.

3.2.1.12 Tvari i smjese koje u dodiru s vodom otpuštaju zapaljive plinove – Tvari i smjese koje u dodiru s vodom otpuštaju zapaljive plinove su krute i tekuće tvari odnosno smjese koje u interakciji s vodom mogu postati samozapaljive ili otpuštati zapaljive plinove u opasnim količinama.

3.2.1.13 Oksidirajuće tekućine – Oksidirajuća tekućina je tekuća tvar ili smjesa koja, iako sama ne mora biti zapaljiva, može izazvati gorenje ili doprinijeti gorenju drugog materijala, uglavnom predavanjem kisika.

3.2.1.14 Oksidirajuće krutine – Oksidirajuća krutina je kruta tvar ili smjesa koja, iako sama ne mora biti zapaljiva, može izazvati gorenje ili doprinijeti gorenju drugog materijala, uglavnom predavanjem kisika.

3.2.1.15 Organski peroksidi – Organski peroksidi su tekuće i krute organske tvari koje sadrže bivalentnu strukturu -O-O- i koji se mogu smatrati derivatima vodikovog peroksida kod kojih su jedan ili oba vodikova atoma zamijenjena organskim radikalima. Izraz „*organski peroksid*“ obuhvaća smjese (formulacije) organskog peroksida koje sadrže najmanje jedan organski peroksid.

Organski peroksidi su termički nestabilne tvari i smjese kojemu mogu biti podložne egzotermnom samoubrzavajućem raspadanju. Osim toga, oni mogu imati jedno ili više od sljedećih svojstava: sklonost eksplozivnom raspadanju; brzo gorenje; osjetljivost na udarce i trenje; opasne reakcije s drugim tvarima.

3.2.1.16 Tvari koje nagrízaju metale – Tvar ili smjesa koja je nagrízajuća za metale je tvar odnosno smjesa koja svojim kemijskim djelovanjem znatno oštećuje ili čak uništava metale.

3.2.2 Opasnosti za zdravlje

3.2.2.1 Akutna toksičnost – Akutna toksičnost su štetni učinci koji nastaju nakon oralne ili dermalne primjene jednokratne doze neke tvari ili smjese, ili višekratnih doza danih u roku od 24 sata, ili četverosatne izloženosti udisanjem. Razlikujemo akutnu oralnu toksičnost, akutnu dermalnu i akutnu inhalacijsku toksičnost.

3.2.2.2 Nagrizajuće/nadražujuće za kožu – Nagrizanje kože je pojava ireverzibilnog oštećenja kože tj. vidljive nekroze koja zahvaća površinski sloj kože (epidermis) i prodire u donji sloj kože (dermis) nakon kontakta opasne tvari s kožom. Uobičajene reakcije na koži su pojava prišteva, krvarenja, krvavih krasti, a ponekad i promjena boje uslijed izbjeljivanja, potpuni gubitak dlake na zahvaćenim dijelovima te ožiljci. Nadraživanje kože je reverzibilno oštećenje kože izazvano djelovanjem opasne tvari na kožu.

3.2.2.3 Teška ozljeda oka/nadražujuće za oko – Ozbiljno oštećenje očiju je izazivanje oštećenja očnog tkiva ili ozbiljno fizičko pogoršanje vida izazvano djelovanjem opasne tvari na prednju površinu oka. Ovo oštećenje nije potpuno reverzibilno unutar 21 dana nakon kontakta s opasnom tvari.

3.2.2.4 Preosjetljivost dišnih putova ili kože – Tvar koja izaziva preosjetljivost dišnih putova je tvar koja dovodi do preosjetljivosti dišnih putova nakon udisanja. Tvar koja izaziva preosjetljivost kože je tvar koja dovodi do alergijske reakcije nakon dodira s kožom.

3.2.2.5 Mutageni učinak na zametne stanice – Mutacija je trajna promjena količine ili strukture genetskog materijala stanice. Izraz „mutacija“ odnosi se na nasljedne genetske promjene koje se mogu manifestirati na razini fenotipa tako i na promjene DNK (ako su poznate) na kojima se one temelje (uključujući specifične promjene baznih parova i kromosomske translokacije). Izraz „mutagen“ koristi se za tvari koje izazivaju učestaliju pojavu mutacija u populacijama stanica i/ili organizama.

3.2.2.6 Karcinogenost – Karcinogen je tvar ili smjesa tvari koja izaziva rak ili povećava pojavnost raka. Ako je tvar izazvala dobroćudne ili zloćudne tumore u dobro provedenim eksperimentalnim istraživanjima na životinjama, smatra se da je opravdano pretpostaviti odnosno sumnjati da će biti karcinogena i za ljude, osim ako postoje čvrsti dokazi da mehanizam tvorbe tumora nije relevantan za ljude.

3.2.2.7 Reproductivna toksičnost – Reproductivna toksičnost uključuje štetne učinke opasne tvari na spolnu funkciju i plodnost kod odraslih mužjaka i ženki te razvojnu toksičnost kod potomstva.

U okviru ovoga sustava razvrstavanja reproductivna se toksičnost dijeli u dvije glavne skupine: (a) štetni učinci na spolnu funkciju i plodnost; (b) štetni učinci na razvoj potomstva.

3.2.2.8 Specifična toksičnost za ciljane organe – jednokratno izlaganje –

Specifična toksičnost za ciljane organe (jednokratno izlaganje) je specifična neletalna toksičnost za ciljane organe koja proizlazi iz jednokratnoga izlaganja tvari odnosno smjesi. To uključuje sve značajne učinke na zdravlje koji mogu narušiti funkciju, bilo reverzibilno ili ireverzibilno, neposredno i/ili s odgodom.

Specifična toksičnost za ciljane organe može nastati kod izlaganja bilo kojim putem koji je relevantan za ljude, tj. prvenstveno oralnim, dermalnim i inhalacijskim putem.

3.2.2.9 Specifična toksičnost za ciljane organe – ponavljano izlaganje –

Toksičnost za ciljane organe (ponavljano izlaganje) je specifična toksičnost za ciljane organe koja proizlazi iz ponavljano izlaganja opasnoj tvari odnosno smjesi. To uključuje sve značajne učinke na zdravlje koji mogu narušiti funkciju, bilo reverzibilno ili ireverzibilno, neposredno i/ili s odgodom.

Specifična toksičnost za ciljane organe može nastati kod izlaganja bilo kojim putem koji je relevantan za ljude, tj. prvenstveno oralnim, dermalnim i inhalacijskim putem.

3.2.2.10 Opasnost od aspiracije – Posebnu skupinu čine opasne tvari i smjese koje mogu predstavljati opasnost od aspiracijske toksičnosti za ljude.

„Aspiracija“ je ulazak tekuće ili krute tvari odnosno smjese izravno kroz usnu ili nosnu šupljinu, ili neizravno povraćanjem, u dušnik i donji dišni sustav. Aspiracijska toksičnost uključuje teške akutne posljedice kao što je kemijska pneumonija, ozljede pluća različite težine ili smrt uslijed aspiracije. Aspiracija započinje udisanjem, u vremenu koje je potrebno da se jedanput udahne, dok se strano tijelo nalazi na mjestu gdje se sastaju gornji dišni i probavni trakt u laringofaringalnom području.

Do aspiracije tvari ili smjese može doći i povraćanjem nakon gutanja. To ima posljedice za označavanje, osobito u slučaju kad se zbog akutne toksičnosti razmatra navođenje preporuke da se u slučaju gutanja izazove povraćanje. Međutim, ako tvar/smjesa istovremeno predstavlja opasnost od aspiracijske toksičnosti, preporuku o izazivanju povraćanja treba prilagoditi.

3.2.3 Opasnosti za okoliš

3.2.3.1 Opasnost za vodeni okoliš – Akutna toksičnost za organizme koji žive u vodi je sposobnost tvari da naškodi organizmu kod kratkotrajnog izlaganja toj tvari.

Raspoloživost tvari je mjera u kojoj tvar postaje topljiva ili odvojiva vrsta. U slučaju metala, ta se raspoloživost odnosi na mjeru u kojoj se metalni kation može odvojiti od ostatka spoja (molekule).

Bioraspoloživost (ili biološka raspoloživost) je mjera u kojoj se tvar apsorbira u organizmu i raspodjeljuje u određenom dijelu organizma.

Ona ovisi o fizikalno-kemijskim svojstvima tvari, anatomiji i fiziologiji organizma, farmakokinetici i putu izlaganja. Raspoloživost nije preduvjet za bioraspoloživost.

Bioakumulacija je neto rezultat apsorpcije, pretvorbe i eliminacije tvari u organizmu za sve putove izlaganja (tj. zrak, voda, sediment/tlo i hrana).

Biokoncentracija je neto rezultat apsorpcije, pretvorbe i eliminacije tvari u organizmu u koji je ta tvar dospjela vodom.

Kronična toksičnost za organizme koji žive u vodi je sposobnost tvari da izazove štetne učinke kod vodenih organizama tijekom izlaganja koja se određuju u odnosu na životni ciklus organizma.

Razgradnja je raspadanje organskih molekula na manje molekule čiji su krajnji proizvod ugljikov dioksid, voda i soli.

Tvari opasne za vodeni okoliš dijele se na tvari koje izazivaju akutnu opasnost za organizme koji žive u vodi i tvari koje izazivaju kroničnu (dugoročnu) opasnost za organizme koji žive u vodi.

3.2.4 Dodatni razred opasnosti

3.2.4.1 Opasno za ozonski omotač – Tvari opasne za ozonski omotač su tvari koje na temelju raspoloživih dokaza o njihovim svojstvima i predviđenoj ili zapaženoj sudbini i ponašanju u okolišu mogu predstavljati opasnost za strukturu i/ili funkcioniranje stratosferskog ozonskog sloja. To uključuje tvari navedene u propisima kojima su uređene tvari koje oštećuju ozonski omotač .

3.3 Označavanje opasnih tvari

S obzirom na vrlo raširenu uporabu opasnih tvari, osobe koje rade s opasnim tvarima ili mogu doći u kontakt s njima, izložene su riziku od nezgoda koja mogu ugroziti sigurnost i zdravlje njih samih te onečistiti okoliš. Kako bi se smanjio rizik od nezgode poduzima se niz pripremnih, organizacijskih i tehničkih mjera za smanjenje opasnosti. Troškovi i posljedice nesreća nastalih pri prijevozu opasnih tvari mogu biti enormni, a nerjetko dolazi do ozljede,

smrtnog slučaja, velike materijalne štete i štete na ekosustavima, tako da je u općem interesu maksimalno smanjiti mogućnost ovih događaja na sve moguće načine.

Stoga, proizvođači bilo koje tvari su dužni utvrditi relevantne informacije koje su raspoložive za tu tvar kako bi odredili jesu li s njome povezane fizikalne opasnosti ili opasnosti za zdravlje ljudi i okoliš, a posebice: (a) podatke dobivene u skladu s jednom od propisanih metoda ispitivanja; (b) epidemiološke podatke i iskustva s učincima tvari na ljude, kao što su podaci o izloženosti na radnom mjestu i podaci iz baza podataka o nezgodama; (c) sve ostale informacije dobivene u skladu s odgovarajućim propisima EU; (d) sve nove znanstvene informacije kao i (e) sve ostale informacije dobivene u okviru međunarodno priznatih programa kemijske sigurnosti, a koje se odnose na oblike i agregatna stanja u kojima se tvar stavlja u promet i u kojima je realno očekivati da će se koristiti.

Ako se na temelju ovako dobivenih informacija tvar ili smjesa razvrsta kao opasna, proizvođači, distributeri i daljnji korisnici moraju osigurati da se ta tvar odnosno smjesa prije stavljanja u promet označi i zapakira u skladu s važećim propisima.

Označavanje se do stupanja RH u EU provodilo sukladno *Pravilniku o razvrstavanju, označavanju, obilježavanju i pakiranju opasnih kemikalija* (NN br. 64/11, 137/11, 71/12) koji se temeljio na CLP Uredbi tj. *Uredbi o razvrstavanju, označavanju i pakiranju tvari i smjesa 1272/2008/EZ*, odnosno načelima Globalnog harmoniziranog sustava razvrstavanja i označavanja kemikalija (GHS)²⁰. Od 1. lipnja 2015. Prestali su važiti ranije doneseni Pravilnici te je od tog datuma u Hrvatskoj CLP Uredba jedini zakonodavni akt koji se primjenjuje za razvrstavanje i označavanje tvari i smjesa te se od proizvođača i uvoznika ili distributera zahtijeva odgovarajuće, ovom uredbom propisano, razvrstavanje, označavanje i pakiranje njihovih opasnih kemikalija prije stavljanja na tržište.

Pri označavanju pojedinih skupina opasnih tvari i smjesa potrebno je poznavati i druge propise^{21,22} kojima se uređuje pojedine aktivnosti u okviru upravljanja ovom vrstom roba kako bi se rizici od nastajanja nezgoda i nesreća od opasnih tvari sveli na što je moguće manju mjeru. Tvari i smjese koje nisu propisno označene i zapakirane ne smiju se stavljati u promet.

3.3.1 Priopćavanje opasnosti naljepnicom

Kod označavanja opasne tvari ili smjese, nužno je da onaj tko stavlja tu tvar ili smjesu na tržište, korisniku te tvari ili smjese priopći sve relevantne informacije koje su raspoložive, a na temelju kojih je utvrđena njena opasnost za zdravlje ljudi i okoliš. Priopćavanje se obično izvodi stavljanjem naljepnice na pakiranje (ambalažu) ili neizbrisivim nanošenjem teksta na pakiranje (ambalažu).

Naljepnica mora sadržavati slijedeće elemente:

- a) naziv, adresa i broj telefona dobavljača;
- b) ako je zapakirana tvar ili smjesa dostupna pučanstvu, nazivna količina tvari, odnosno smjese u pakiranju osim ako je ta količina navedena drugdje na pakiranju;
- c) identifikacijsku oznaku proizvoda;
- d) piktogram opasnosti;
- e) oznaku opasnosti;

- f) oznaku upozorenja;
- g) oznaku obavijesti;
- h) odjeljak za dopunske informacije.

CLP Uredba zahtijeva da se naljepnica ispiše na službenom jeziku ili jezicima država članica EU u kojima se tvar ili smjesa stavljaju na tržište, osim ako države članice odrede drugačije. Dobavljači to mogu postići bilo sastavljanjem jedinstvene višejezične naljepnice koji sadrži sve službene jezike zemalja u koje se tvar ili smjesa dobavlja, ili sastavljanjem odvojenih naljepnica za svaku zemlju, od kojih svaku na odgovarajućim jezicima. Dobavljači mogu koristiti i jezike povrh onih potrebnih za njihove naljepnice ako žele, pod uvjetom da se isti podaci pojavljuju na svim jezicima.

Tako naljepnica na tvari ili smjesi koja se stavlja u promet u RH mora biti na hrvatskom jeziku i latiničnom pismu. Iznimno od ovoga, a prema važećim propisima, naljepnica na opasnim tvarima ili smjesama za industrijsku i laboratorijsku uporabu može biti na stranom jeziku ako su svi koji je rabe na drugi odgovarajući način upoznati s opasnim svojstvima opasne tvari ili smjese.

3.3.1.1 Naziv, adresa i broj telefona dobavljača - Opasne se tvari gdje god je to moguće označavaju nazivom utvrđenom u nomenklaturi IUPAC. Tvari s popisa EINECS, ELINCS i NLP označavaju se nazivima iz tih popisa. U nekim su slučajevima dodani i drugi nazivi, kao što je uobičajeni ili trivijalni (trgovački) naziv. Sredstva za zaštitu bilja se gdje god je to moguće označavaju nazivom ISO.

Nečistoće, dodaci i manje značajne komponente se u pravilu ne spominju, osim ako bitno doprinose razvrstavanju tvari.

Na naljepnici treba biti vidno istaknuto ime dobavljača (to može biti proizvođač ali i „diler“ za određenu državu) kao i njegov broj telefona.

3.3.1.2 Nazivna količina tvari – Na naljepnici mora biti istaknuta stvarna količina punjenja pakovine i to označena masom (g) ili obujmom (ml).

Pakovina jest proizvod koji je bez nazočnosti kupca tako zatvoren da mu se naznačeni sastav i količina ne mogu promijeniti bez otvaranja ili očevidne preinake.

3.3.1.3 Identifikacijska oznaka proizvoda za opasnu tvar – Naljepnica treba sadržavati podatke koji omogućuju identifikaciju tvari, odnosno smjese što se obično naziva »identifikacijske oznake proizvoda«. Izraz koji se koristi za identifikaciju tvari ili smjese mora biti istovjetan izrazu u sigurnosno-tehničkom listu (STL) sastavljenom sukladno Zakonu o kemikalijama.

Identifikacijska oznaka proizvoda za tvar mora sadržavati barem naziv i identifikacijski broj koji je naveden u listi opasnih tvari razvrstanih i označenih sukladno CLP Uredbi.

Kada se radi o smjesi dviju ili više tvari, naljepnica treba sadržavati podatke koji omogućuju identifikaciju svih tvari u smjesi koje doprinose razvrstavanju smjese s obzirom na akutnu toksičnost, nagrizajuće djelovanje na kožu ili ozbiljno oštećenje očiju, mutageni učinak na zametne stanice, karcinogenost, reproduktivnu toksičnost, preosjetljivosti ako se udiše ili u dodiru s kožom, specifičnu toksičnost za ciljane organe, STOT (engl. *Specific Target Organ Toxicity*, STOT) ili opasnost od aspiracije. Ako smjesa sadrži više tvari, pa bi se trebalo navesti više kemijskih naziva, dovoljno je da se navedu najviše četiri naziva, osim kad je zbog vrste i veličine opasnosti potrebno navođenje više od četiri naziva. Odabranim kemijskim nazivima treba označiti tvari koje su prvenstveno odgovorne za glavne opasnosti za zdravlje ljudi koje su bile temelj za razvrstavanje i odabir odgovarajućih oznaka upozorenja.

Ako tvar nije navedena u listi opasnih tvari razvrstanih i označenih sukladno CLP Uredbi, naljepnica mora sadržavati barem tzv. CAS broj (engl. *Chemical Abstracts Service*, CAS) zajedno s nazivom utvrđenim u nomenklaturi Međunarodne unije za opću i primijenjenu kemiju (engl. *International Union of Pure and Applied Chemistry*, IUPAC) ili CAS broj zajedno s drugim međunarodnim kemijskim nazivom ili nazivima.

Ako CAS broj nije poznat, naljepnica mora sadržavati barem naziv utvrđen u nomenklaturi IUPAC i još jedan ili više međunarodni kemijski naziv. Ako naziv u nomenklaturi IUPAC prelazi 100 znakova, može se koristiti i neki drugi naziv (uobičajeni naziv, trgovački naziv, skraćenica), pod uvjetom da se navede i naziv iz nomenklature IUPAC i upotrijebljeni drugi naziv. **Indeksni broj** je identifikacijski broj kojim se svaka razvrstana tvar označava po atomskom broju elementa koji je najznačajniji za svojstva tvari. Organske tvari su zbog velike raznovrsnosti podijeljene u razrede. Indeksni broj svake tvari sastoji se od niza znamenaka formule ABC-RST-VW-Y. ABC odgovara atomskom broju najznačajnijeg elementa odnosno najznačajnije organske skupinmolekule. RST je redni broj tvari u nizu ABC. VW označava oblik u kojemu se tvar proizvodi odnosno stavlja u promet. Y je kontrolna znamenka.

CAS broj je identifikacijski broj koji je dodijeljen svakoj pojedinačnoj tvari koja je objavljena u znanstvenoj literaturi i unesena u CAS registar (engl. *Chemical Abstract Service*, CAS). CAS broj može biti različit za pojedine oblike iste tvari (bezvodni i hidrirani oblik), dok je EINECS broj uvijek isti bilo da se radi o tvari u bezvodnom ili hidriranom obliku.

EC ili EZ broj tj. **EINECS**, **ELINCS** ili **NLP** je službeni broj tvari u Europskoj uniji. EINECS broj se može pronaći u Europskom popisu postojećih trgovačkih kemijskih tvari (engl. *European Inventory of Existing Commercial chemical Substances*, EINECS) na kome se nalaze




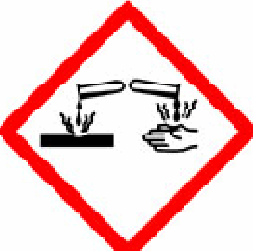
sve tvari poznate tržištu EU u razdoblju 1.1.1971. – 18.9.1981. ELINCS (engl. *European List of Notified Commercial Chemical Substances*) jest europski popis novih tvari. Popis ELINCS iz 2009 je sveobuhvatan i u njemu se nalazi ukupno evidentirano 5.292 tvari.

3.3.1.4 Piktogrami opasnosti – Naljepnica mora sadržavati jedan ili više piktograma opasnosti koji trebaju prenijeti određene informacije o opasnosti tvari ili smjese tvari.

Piktogrami opasnosti imaju crni simbol na bijeloj podlozi s crvenim okvirom, koji mora biti dovoljno širok da bude jasno vidljiv. Piktogrami opasnosti imaju oblik kvadrata koji je okrenut vrhom prema dolje. Svaki piktogram opasnosti mora pokrivati barem jednu petnaestinu površine usklađene naljepnice, s time da njegova površina ne smije biti manja od 1 cm².

Tablica 3 : Simboli piktograma – FIZIKALNE OPASNOSTI

Piktogram	Razred opasnosti i kategorija opasnosti
<p style="text-align: center;">GHS01</p>  <p>simbol: eksplozivajuća bomba</p>	<p>Eksplozivi Samoreagirajuće tvari i smjese Organski peroksidi</p>

<p>GHS02</p>  <p>simbol: plamen</p>	<p>Zapaljivi plinovi Zapaljivi aerosoli Zapaljive tekućine Zapaljive krutine Samoreagirajuće tvari i smjese Piroforne tekućine Piroforne krutine Samozagrijavajuće tvari i smjese Tvari i smjese koje u dodiru s vodom oslobađaju zapaljive plinove Organski peroksidi</p>
<p>GHS03</p>  <p>simbol: plamen iznad prstena</p>	<p>Oksidirajući plinovi Oksidirajuće tekućine Oksidirajuće krutine</p>
<p>GHS04</p>  <p>simbol: plinska boca</p>	<p>Plinovi pod tlakom: stlačeni plinovi; ukapljeni plinovi; ohlađeno ukapljeni plinovi; otopljeni plinovi</p>
<p>GHS05</p>  <p>simbol: nagrivanje</p>	<p>Nagrizajuće za metale</p>

Tablica 4: Simboli piktograma – OPASNOSTI ZA ZDRAVLJE

Piktogram	Razred opasnosti i kategorija opasnosti
<p style="text-align: center;">GHS06</p>  <p style="text-align: center;">simbol: mrtvačka glava s prekrštenim kostima</p>	<p style="text-align: center;">Akutna toksičnost (gutanje, preko kože, udisanje)</p>
<p style="text-align: center;">GHS05</p>  <p style="text-align: center;">simbol: nagrizanje</p>	<p style="text-align: center;">Nagrizajuće za kožu Teška ozljeda oka</p>
<p style="text-align: center;">GHS07</p>  <p style="text-align: center;">simbol: uskličnik</p>	<p style="text-align: center;">Akutna toksičnost (gutanje, preko kože, udisanje) Nadražujuće za kožu Nadražujuće za oko Preosjetljivost kože Toksičnost za ciljani organ – jednokratna izloženost Nadraživanje dišnog sustava Nekroza</p>
<p style="text-align: center;">GHS08</p>  <p style="text-align: center;">simbol: opasnost za zdravlje</p>	<p style="text-align: center;">Preosjetljivost ako se udiše Mutageni učinak na zametne stanice Karcinogenost Reproduktivna toksičnost Specifična toksičnost za ciljani organ – jednokratno izlaganje Specifična toksičnost za ciljani organ – ponavljanoizlaganje Opasnost od aspiracije</p>

Tablica 5: Simboli piktograma – OPASNOSTI ZA OKOLIŠ

Piktogram	Razred opasnosti i kategorija opasnosti
<p style="text-align: center;">GHS09</p>  <p style="text-align: center;">simbol: okoliš</p>	<p style="text-align: center;">Opasno za vodeni okoliš</p> <ul style="list-style-type: none"> - akutna toksičnost - kronična toksičnost

Boja, simboli i opći oblik piktograma opasnosti za sve razrede opasnosti, podjele unutar razreda opasnosti i kategorije opasnosti moraju odgovarati prikazanim uzorcima u tablicama 3-5.

Ako bi na temelju svojstva, a sukladno tome razvrstavanja tvari ili smjese na naljepnici trebalo prikazati više od jednoga piktograma opasnosti, primjenjuju se određena pravila prvenstva kako bi se smanjio broj potrebnih piktograma:

Tako se npr. ako je predviđen piktogram opasnosti »GHS01«, piktogrami opasnosti »GHS02« i »GHS03« se mogu koristiti po želji, osim u slučaju kad je obvezno korištenje više od jednoga od tih piktograma; ili ako je predviđen piktogram opasnosti »GHS06«, piktogram opasnosti »GHS07« se ne koristi; ili ako je predviđen piktogram opasnosti »GHS05«, piktogram opasnosti »GHS07« se ne koristi za nadraživanje kože i očiju; itd.

3.3.1.5 Oznake opasnosti – Naljepnica mora sadržavati odgovarajuću oznaku opasnosti u skladu s razvrstavanjem opasne tvari, odnosno smjese. Ako oznaka sadrži oznaku opasnosti »Opasnost«, na njoj se ne smije nalaziti oznaka opasnosti »Upozorenje«.

3.3.1.6 Oznake upozorenja – Naljepnica sadrži odgovarajuće oznake upozorenja u skladu s razvrstavanjem opasne tvari, odnosno smjese, kako je navedeno u tablicama 6-10.

Tablica 6: Oznake upozorenja za FIZIKALNE OPASNOSTI

Eksplozivi	
H200	Nestabilni eksplozivi.
H201	Eksplozivno; opasnost od eksplozije ogromnih razmjera.
H202	Eksplozivno; velika opasnost od rasprskavanja.
H203	Eksplozivno; opasnost od vatre, udarnog vala ili rasprskavanja.
H204	Opasnost od vatre ili rasprskavanja.
H205	U vatri može izazvati eksploziju ogromnih razmjera.
Zapaljivi plinovi	
H220	Vrlo lako zapaljivi plin.
H221	Zapaljivi plin.
Zapaljivi aerosoli	
H222	Vrlo lako zapaljivi aerosol.
H223	Zapaljivi aerosol.
Zapaljive tekućine	
H224	Vrlo lako zapaljiva tekućina i para.
H225	Lako zapaljiva tekućina i para.
H226	Zapaljiva tekućina i para.
Zapaljive krutine	
H228	Zapaljiva krutina.
Samoreagirajuće tvari i smjese	
Organski peroksidi	
H240	Zagrijavanje može uzrokovati eksploziju.
H241	Zagrijavanje može uzrokovati požar ili eksploziju.
H242	Zagrijavanje može uzrokovati požar.
Piroforne tekućine	
Piroforne krutine	
H250	Samozapaljivo u dodiru sa zrakom.
Samozagrijavajuće tvari i smjese	
H251	Samozagrijavanje; može se zapaliti.
H252	Samozagrijavanje u velikim količinama; može se zapaliti.
Tvari i smjese koje u dodiru s vodom otpuštaju zapaljive plinove	
H260	U dodiru s vodom oslobađa zapaljive plinove koji se mogu spontano zapaliti.
H261	U dodiru s vodom oslobana zapaljive plinove.
Oksidirajući plinovi	
H270	Može uzrokovati ili pojačati požar; oksidans.

Oksidirajuće tekućine	
Oksidirajuće krutine	
H271	Može uzrokovati požar ili eksploziju; jaki oksidans.
H272	Može pojačati požar; oksidans.
Plinovi pod tlakom (stlačeni, ukapljeni, otopljeni)	
H280	Sadrži stlačeni plin; zagrijavanje može uzrokovati eksploziju.
H281	Sadrži pothlani, ukapljeni plin; može uzrokovati kriogene opekline ili ozljede.
Nagrizajuće za metale	
H290	Može nagrizati metale.

Tablica 7: Oznake upozorenja za OPASNOSTI ZA ZDRAVLJE

Akutna toksičnost (gutanje)	
H300	Smrtonosno ako se proguta.
H301	Otrovno ako se proguta.
H302	Štetno ako se proguta.
Opasnost od aspiracije	
H304	Može biti smrtonosno ako se proguta i une u dišni sustav.
Akutna toksičnost (preko kože)	
H310	Smrtonosno u dodiru s kožom.
H311	Otrovno u dodiru s kožom.
H312	Štetno u dodiru s kožom.
Nagrizajuće/nadražujuće za kožu	
H314	Uzrokuje teške opekline kože i ozljede oka.
H315	Nadražuje kožu.
Izazivanje preosjetljivosti - koža	
H317	Može izazvati alergijsku reakciju na koži.
Teška ozljeda oka/nadražujuće za oko	
H318	Uzrokuje teške ozljede oka.
H319	Uzrokuje jako nadraživanje oka.
Akutna toksičnost (inhalacija)	
H330	Smrtonosno ako se udiše.
H331	Otrovno ako se udiše.
H332	Štetno ako se udiše.

Izazivanje preosjetljivosti – dišni potovi	
H334	Ako se udiše može izazvati simptome alergije ili astme ili poteškoće disanjem.
Specifična toksičnost za ciljane organe – jednokratno izlaganje	
H335	Može nadražiti dišni sustav.
H336	Može izazvati pospanost ili vrtoglavicu.
Mutageni učinak na zametne stanice	
H340	Može izazvati genetska oštećenja.
H341	Sumnja na moguća genetska oštećenja.
Karcinogenost	
H350	Može uzrokovati rak.
H351	Sumnja na moguće uzrokovanje raka.
Reproduktivna toksičnost	
H360	Može štetno djelovati na plodnost ili naškoditi nerođenom djetetu.
H361	Sumnja na moguće štetno djelovanje na plodnost ili mogućnost štetnog djelovanja na nerođeno dijete.
H362	Može štetno djelovati na djecu koja se hrane majčinim mlijekom.
Specifična toksičnost za ciljane organe – jednokratno izlaganje	
H370	Uzrokuje oštećenje organa.
H371	Može uzrokovati oštećenje organa.
Specifična toksičnost za ciljane organe – ponavljano izlaganje	
H372	Uzrokuje oštećenje organa.
H373	Može uzrokovati oštećenje organa.

Tablica 8: Oznake upozorenja za OPASNOSTI ZA OKOLIŠ

Opasno za vodeni okoliš – akutna opasnost	
H400	Vrlo otrovno za vodeni okoliš.
Opasno za vodeni okoliš – kronična opasnost	
H410	Vrlo otrovno za vodeni okoliš, s dugotrajnim učincima.
H411	Otrovno za vodeni okoliš s dugotrajnim učincima.
H412	Štetno za vodeni okoliš s dugotrajnim učincima.
H413	Može uzrokovati dugotrajne štetne učinke na vodeni okoliš.

Tablica 9: Dopunske oznake upozorenja

Fizikalna svojstva	
EUH 001	Eksplozivno u suhom stanju.
EUH 006	Eksplozivno u dodiru ili bez dodira sa zrakom.
EUH 014	Burno reagira s vodom.
EUH 018	Pri uporabi može nastati zapaljiva/eksplozivna smjesa para-zrak.
EUH 019	Može stvarati eksplozivne perokside.
EUH 044	Opasnost od eksplozije ako se zagrijava u zatvorenom prostoru.
Svojstva koja predstavljaju opasnost za zdravlje	
EUH 029	U dodiru s vodom oslobađa otrovni plin.
EUH 031	U dodiru s kiselinama oslobađa otrovni plin.
EUH 032	U dodiru s kiselinama oslobađa vrlo otrovni plin.
EUH 066	Ponavljano izlaganje može prouzročiti sušenje ili pucanje kože.
EUH 070	Otrovno u dodiru s očima.
EUH 071	Nagrizajuće za dišni sustav.
Svojstva koja predstavljaju opasnost za okoliš	
EUH 059	Opasno za ozonski sloj.

Tablica 10: Dopunski elementi označavanja / informacije o određenim tvarima i smjesama

EUH 201/201A	Sadrži Pb. Ne smije se koristiti na površinama koje mogu žvakati ili sisati djeca./ Upozorenje! Sadrži Pb.
EUH 202	Ciajnoakrilat. Opasnost! Trenutno lijepi kožu i oči. Čuvati izvan dohvata djece.
EUH 203	Sadrži Cr (VI). Može izazvati alergijsku reakciju.
EUH 204	Sadrži izocijanate. Može izazvati alergijsku reakciju
EUH 205	Sadrži epoksidne sastojke. Može izazvati alergijsku reakciju.
EUH 206	Upozorenje! Ne koristiti s drugim proizvodima. Mogu se osloboditi opasni plinovi (klor).
EUH 207	Upozorenje! Sadrži Cd. Tijekom uporabe stvara se opasni dim. Vidi podatke dostavljene od proizvođača.
EUH 208	Sadrži YX tvar koja dovodi do preosjetljivosti te može izazvati alergijsku reakciju
EUH 209/209A	Pri uporabi može postati lako zapaljivo./Pri uporabi može postati zapaljivo.
EUH 210	Sigurnosno-tehnički list dostupan na zahtjev.
EUH 401	Da bi se izbjegli rizici za zdravlje ljudi i okoliš, treba se pridržavati uputa za uporabu.

3.3.1.7 Oznake obavijesti – Naljepnica sadrži odgovarajuće oznake obavijesti.

Oznake obavijesti se odabir tako da se uzmu u obzir oznake upozorenja i predviđenu ili identificiranu uporabu ili uporabe opasne tvari odnosno smjese opasnih tvari.

Proizvođači odnosno dobavljači opasne tvari ili smjese mogu kod odabira oznaka obavijesti kombinirati obavijesti prikazane u tablici 11 u nastavku, pazeći da upute budu jasne i razumljive.

Tablica 11: Oznake obavijesti

Oznake obavijesti - OPĆE	
P101	Ako je potrebna liječnička pomoć pokazati spremnik ili naljepnicu
P102	Čuvati izvan dohvata djece.
P103	Prije uporabe pročitati naljepnicu.
Oznake obavijesti - SPRJEČAVANJE	
P201	Prije uporabe pribaviti posebne upute.
P202	Ne rukovati prije upoznavanja i razumijevanja sigurnosnih mjera predostrožnosti.
P210	Čuvati odvojeno od topline/iskre/otvorenog plamena/vrućih površina. – Ne pušiti.
P211	Ne prskati u otvoreni plamen ili drugi izvor paljenja.
P220	Čuvati/skladištiti odvojeno od odjeće/.../zapaljivih materijala.
P221	Poduzeti sve mjere opreza za sprječavanje miješanja sa zapaljivim ...
P222	Spriječiti dodir sa zrakom.
P223	Spriječiti svaki dodir s vodom zbog burne reakcije i mogućeg zapaljenja.
P230	Čuvati navlaženo s ...
P231	Rukovati u inertnom plinu.
P232	Zaštititi od vlage.
P233	Čuvati u dobro zatvorenom spremniku.
P234	Čuvati samo u originalnom spremniku.
P235	Održavati hladnim.
P240	Uzemljiti/učvrstiti spremnik/opremu za prihvat kemikalije.
P241	Rabiti električnu/ventilacijsku/rasvjetnu/.../ opremu koja neće izazvati eksploziju.
P242	Rabiti samo neiskreći alat.
P243	Poduzeti mjere protiv pojave statičkog elektriciteta.
P244	Spriječiti dodir redukcijskih ventila s masti i uljem.
P250	Ne izlagati mrvljenju/udarcima/.../trenju.

P251	Posuda je pod tlakom: ne bušiti, niti paliti čak niti nakon uporabe.
P260	Ne udisati prašinu/dim/plin/maglu/pare/aerosol.
P261	Izbjegavati udisanje prašine/dima/plina/pare/aerosola.
P262	Spriječiti dodir s očima, kožom ili odjećom.
P263	Izbjegavati dodir tijekom trudnoće/dojenja.
P264	Nakon uporabe temeljito oprati ...
P270	Pri rukovanju proizvodom ne jesti, piti niti pušiti.
P271	Rabiti samo na otvorenom ili u dobro prozračenom prostoru.
P272	Zagađena radna odjeća ne smije se iznositi izvan radnog prostora.
P273	Izbjegavati ispuštanje u okoliš.
P280	Nositi zaštitne rukavice/zaštitno odijelo/zaštitu za oči/zaštitu za lice.
P281	Nositi propisanu osobnu zaštitnu opremu.
P282	Nositi zaštit. rukavice za hladnoću/zašt. za lice/zašt. za oči.
P283	Nositi otpornu na vatru/nezapaljivu odjeću.
P284	Nositi sredstva za zaštitu dišnog sustava.
P285	U slučaju nedovoljnog prozračivanja nositi sredstva za zaštitu dišnog sustava.
P231+P232	Rukovati u inertnom plinu. Zaštititi od vlage.
P235+P410	Održavati hladnim. Zaštititi od sunčevog svjetla.
Oznake obavijesti - POSTUPANJE	
P301	AKO SE PROGUTA:
P302	U SLUČAJU DODIRA S KOŽOM:
P303	U SLUČAJU DODIRA S KOŽOM (ili kosom):
P304	AKO SE UDIŠE:
P305	U SLUČAJU DODIRA S OČIMA:
P306	U SLUČAJU DODIRA S ODJECOM:
P307	U SLUČAJU izloženosti:
P308	U SLUČAJU izloženosti ili sumnje na izloženost:
P309	U SLUČAJU izloženosti ili zdravstvenih tegoba:
P310	Odmah nazvati CENTAR ZA KONTROLU OTROVANJA ili liječnika.
P311	Nazvati CENTAR ZA KONTROLU OTROVANJA ili liječnika.
P312	U slučaju zdravstvenih tegoba nazvati CENTAR ZA KONTROLU OTROVANJA ili liječnika.
P313	Zatražiti savjet/pomoć liječnika.
P314	U slučaju zdravstvenih tegoba zatražiti savjet/pomoć liječnika.
P315	Hitno zatražiti savjet/pomoć liječnika.
P320	Hitno je potrebna posebna liječnička obrada (vidi ... na ovoj naljepnici).

T. Sofilić: OPASNE TVARI U OKOLIŠU

P321	Potrebna je posebna liječnička obrada (vidi ... na ovoj naljepnici).
P322	Potrebne su posebne mjere (vidi na ovoj naljepnici).
P330	Isprati usta.
P331	NE izazivati povraćanje.
P332	U slučaju nadražaja kože:
P333	U slučaju nadražaja ili osipa na koži:
P334	Uroniti u hladnu vodu/omotati vlažnim zavojem.
P335	Izmesti zaostale čestice s kože.
P336	Zamrznute dijelove odmrznuti mlakom vodom. Ne trljati oštećeno mjesto.
P337	Ako nadražaj oka ne prestaje:
P338	Ukloniti kontaktne leće ukoliko ih nosite i ako se one lako uklanjaju. Nastaviti ispiranje.
P340	Premjestiti nesrećenog na svjež zrak, umiriti ga i postaviti u položaj koji olakšava disanje.
P341	U slučaju otežanog disanja premjestiti nesrećenog na svjež zrak, umiriti ga i postaviti u položaj koji olakšava disanje.
P342	Pri otežanom disanju:
P350	Nježno oprati velikom količinom sapuna i vode.
P351	Oprezno ispirati vodom nekoliko minuta.
P352	Oprati velikom količinom sapuna i vode.
P353	Isprati kožu vodom/tuširanjem.
P360	Odmah isprati zagađenu odjeću i kožu velikom količinom vode prije uklanjanja odjeće.
P361	Odmah ukloniti/skinuti svu zaganenu odjeću.
P362	Skinuti zagađenu odjeću i oprati prije ponovne uporabe.
P363	Oprati zagađenu odjeću prije ponovne uporabe.
P370	U slučaju požara:
P371	U slučaju velikog požara i velikih količina:
P372	Opasnost od eksplozije u slučaju požara.
P373	NE gasiti vatru kada plamen može zahvatiti eksplozive.
P374	Gasiti vatru uz odgovarajući oprez s primjerene udaljenosti.
P375	Gasiti s veće udaljenosti zbog opasnosti od eksplozije.
P376	Ako je sigurno, zaustaviti istjecanje.
P377	Požar zbog istjecanja plina: ne gasiti ako nije moguće sa sigurnošću zaustaviti istjecanje.
P378	Za gašenje rabiti ...
P380	Evakuirati područje.
P381	Ukloniti sve izvore paljenja ukoliko je to moguće sigurno učiniti.
P390	Apsorbirati proliveno kako bi se spriječila materijalna šteta.
P391	Sakupiti proliveno/rasuto.
P301+P310	AKO SE PROGUTA: odmah nazvati CENTAR ZA

T. Sofilić: OPASNE TVARI U OKOLIŠU

	KONTROLU OTROVANJA ili liječnika.
P301+P312	AKO SE PROGUTA: u slučaju zdravstvenih tegoba nazvati CENTAR ZA KONTROLU OTROVANJA ili liječnika.
P301+P330+P331	AKO SE PROGUTA: isprati usta. NE izazivati povraćanje.
P302+P334	U SLUČAJU DODIRA S KOŽOM: uroniti u hladnu vodu/omotati vlažnim zavojem.
P302+P350	U SLUČAJU DODIRA S KOŽOM: nježno oprati velikom količinom sapuna i vode.
P302+P352	U SLUČAJU DODIRA S KOŽOM: oprati velikom količinom sapuna i vode.
P303+P361+P353	U SLUČAJU DODIRA S KOŽOM (ili kosom):odmah ukloniti/skinuti svu zagađenu odjeću. Isprati kožu vodom/tuširanjem.
P304+P340	AKO SE UDIŠE: premjestiti unesrećenog na svjež zrak, umiriti ga i postaviti u položaj koji olakšava disanje.
P304+P341	AKO SE UDIŠE: u slučaju otežanog disanja premjestiti unesrećenog na svjež zrak, umiriti ga i postaviti u položaj koji olakšava disanje.
P305+P351+P338	U SLUČAJU DODIRA S OČIMA: oprezno ispirati vodom nekoliko minuta. Ukloniti kontaktne leće ukoliko ih nosite i ako se one lako uklanjaju. Nastaviti ispiranje.
P306+P360	U SLUČAJU DODIRA S ODJEĆOM: odmah isprati zaganenu odjeću i kožu velikom količinom vode prije uklanjanja odjeće.
P307+P311	U SLUČAJU izloženosti: nazvati CENTAR ZA KONTROLU OTROVANJA ili liječnika.
P308+P313	U SLUČAJU izloženosti ili sumnje na izloženost: zatražiti savjet/pomoć liječnika.
P309+P311	U SLUČAJU izloženosti ili zdravstvenih tegoba: nazvati CENTAR ZA KONTROLU OTROVANJA ili liječnika.
P332+P313	U slučaju nadražaja kože: zatražiti savjet/pomoć liječnika.
P333+P313	U slučaju nadražaja ili osipa na koži: zatražiti savjet/pomoć liječnika.
P335+P334	Izmesti zaostale čestice s kože. Uroniti u hladnu vodu/omotati vlažnim zavojem.
P337+P313	Ako nadražaj oka ne prestaje: zatražiti savjet/pomoć liječnika.
P342+P311	Pri otežanom disanju: nazvati CENTAR ZA KONTROLU OTROVANJA ili liječnika.
P370+P376	U slučaju požara: ako je sigurno, zaustaviti istjecanje.

P370+P378	U slučaju požara: za gašenje rabiti ...
P370+P380	U slučaju požara: evakuirati područje.
P370+P380+P375	U slučaju požara: evakuirati područje. Gasiti s veće udaljenosti zbog opasnosti od eksplozije.
P371+P380+P375	U slučaju velikog požara i velikih količina: evakuirati područje. Gasiti s veće udaljenosti zbog opasnosti od eksplozije.
Oznake obavijesti - SKLADIŠTENJE	
P401	Skladištiti ...
P402	Skladištiti na suhom mjestu.
P403	Skladištiti na dobro prozračenom mjestu.
P404	Skladištiti u zatvorenom spremniku.
P405	Skladištiti pod ključem.
P406	Skladištiti u spremniku otpornom na nagrizanje/... spremniku s otpornom unutarnjom oblogom.
P407	Osigurati razmak između policia/paleta.
P410	Zaštititi od sunčevog svjetla.
P411	Skladištiti na temperaturi koja ne prelazi... °C
P412	Ne izlagati temperaturi višoj od 50 °C
P413	Skladištiti količine veće od ... kg/ na temperaturi koja ne prelazi ... °C/
P420	Skladištiti odvojeno od drugih materijala.
P422	Skladištiti uz ove uvjete: ...
P402+P404	Skladištiti na suhom mjestu. Skladištiti u zatvorenom spremniku.
P403+P233	Skladištiti na dobro prozračenom mjestu. Čuvati u dobro zatvorenom spremniku.
P403+P235	Skladištiti na dobro prozračenom mjestu. Održavati hladnim.
P410+P403	Zaštititi od sunčevog svjetla. Skladištiti na dobro prozračenom mjestu.
P410+P412	Zaštititi od sunčevog svjetla. Ne izlagati temperaturi višoj od 50 °C.
P411+P235	Skladištiti na temperaturi koja ne prelazi ... °C. Održavati hladnim.

3.3.1.8 Odjeljak za dopunske informacije – Naljepnica sadrži i odjeljak za dopunske informacije u kojem se navode odgovarajuće obavijesti. U dijelu naljepnice predviđenom za dopunske informacije treba navesti sve dopunske oznake upozorenja za tvar koje su navedene u tablicama 9 i 10. Ako se na tvar ili smjesu koja je razvrstana kao opasna primjenjuju propisi kojima su uređena sredstva za zaštitu bilja, u dijelu naljepnice predviđenom za dopunske informacije treba navesti odgovarajuću obavijest. Proizvođač/dobavljač može u dio naljepnice predviđen za dopunske informacije unijeti i dopunske informacije koje nisu navedene u tablici 9 i 10.

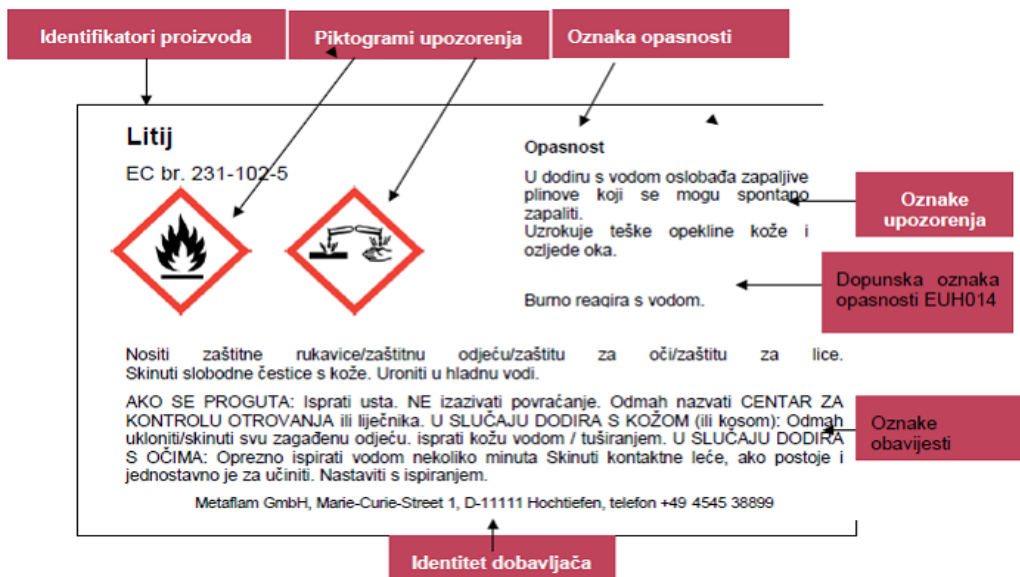
Sukladno naprijed navedenom glede obveznog sadržaja naljepnice na kojoj moraju biti jasno naznačen naziv, adresa i broj telefona proizvođača/dobavljača; nazivna količina tvari; identifikacijska oznaka proizvoda; piktogram opasnosti; oznaka opasnosti; oznaka upozorenja; oznaku obavijesti i odjeljak za dopunske informacije, naljepnica u potpunosti zadovoljava uvjete iz CLP Uredbe i priopćava sve relevantne raspoložive informacije na temelju kojih je utvrđena njena opasnost za zdravlje ljudi i okoliš, slika 6.

Primjer naljepnice predstavljen na slici 6 je tzv. jednostavna CLP naljepnica za dobavu i uporabu koji uzima u obzir samo osnovne elemente CLP naljepnice. On prikazuje CLP terminologiju i piktograme prema CLP Uredbi, tj. identifikatore proizvoda, identitet dobavljača, oznaku opasnosti, piktograme upozorenje, oznake upozorenja i obavijesti. Kako se tvar ne dobavlja za široku potrošnju, nominalna količina tvari sadržana u paketu se ne zahtijeva na naljepnici.



Slika 6. Primjer jednostavne CLP naljepnice²³

Ovisno o potrebi tj. namjeni opasne tvari i njenim krajnjim korisnicima naljepnica za dobavu i uporabu za opasnu tvar može biti i drugačije strukturirana. Na primjeru naljepnice za opasnu tvar litij (EC br. 231-102-5), slika 7, uz obvezne informacije za označavanje tj. identifikatore proizvoda, identitet dobavljača, oznaku opasnosti, piktograme upozorenje, oznake upozorenja i obavijesti sadrži i dopunske oznake upozorenja EUH014 koje se dodjeljuju kako je propisano u Dodatku VI. CLP Uredbe CLP. Iako bi EUH014 trebala biti samo dopunska informacija, ona se smješta namjerno blizu redovnih CLP oznaka upozorenja, kako bi se pojačala poruka koju pruža ta dopunska informacija.



Slika 7. Primjer CLP naljepnice koja sadrži i dopunsku oznaku²³

3.3.2 Postavljanje naljepnice

Naljepnicu treba dobro pričvrstiti na jednu ili više površina ambalaže u kojoj se nalazi opasna tvar ili smjesa, slika 8, tako da se podaci mogu vodoravno pročitati kada je pakiranje položeno na uobičajeni način. Boja i izgled naljepnice moraju biti takvi da se piktogrami opasnosti jasno ističu u odnosu na ostale dijelove naljepnice.

Naljepnica mora biti propisanog oblika, a boja i veličina piktograma opasnosti na naljepnici mora biti u propisanom odnosu s dimenzijama naljepnice.



Slika 8. Postavljanje CLP naljepnice na ambalažu koja sadrži opasnu tvar²³

Piktogrami opasnosti, oznake opasnosti, oznake upozorenja i oznake obavijesti moraju biti smješteni na naljepnici jedni do drugih. Proizvođač/dobavljač može sam odlučiti kojim će redoslijedom navesti oznake upozorenja na naljepnici. Skupine oznaka upozorenja i skupine oznaka obavijesti moraju biti smještene na naljepnici jedne do drugih.

Dopunske informacije navode se u dijelu naljepnice predviđenom za dopunske informacije, moraju biti smještene zajedno s ostalim elementima označavanja. Boja se osim na piktogramima opasnosti može koristiti i u drugim dijelovima naljepnice radi provedbe posebnih propisa o označavanju. Elemente označavanja koji proizlaze iz zahtjeva utvrđenih u drugim posebnim propisima treba navesti u dijelu naljepnice predviđenom za dopunske informacije.

3.3.3 Pakiranje i ambalaža za pakiranje opasnih tvari

Opasne tvari moraju biti zapakirane u kvalitetno pakiranje, što podrazumijeva da pakiranje mora biti dostatno čvrsto da podnese udarce i opterećenja, a do čega uobičajeno dolazi za vrijeme prijevoza, uključujući pretovar između prijevoznih jedinica i skladišta, kao i svako skidanje s palete ili iz zaštitnog pakiranja zbog kasnijeg ručnog ili strojnog rukovanja.

Pakiranja moraju biti izrađena i zatvorena tako da se spriječi svaki gubitak sadržaja pri pripremi za prijevoz, a koji može nastati u uobičajenim uvjetima prijevoza zbog vibracija ili promjene temperature, vlažnosti ili tlaka. Pakiranja moraju biti zatvorena u skladu s uputama koje navodi proizvođač, te vidljivo obilježena oznakama opasnosti; dostatno čvrsta i nepropusna; otporna na tvar koja je pakirana u njoj; otporna na vlagu.

Ambalaža koja sadrži opasne tvari ili smjese mora udovoljavati sljedećim zahtjevima:

- ambalaža mora biti takvoga oblika i izvedbe koji onemogućuju oslobađanje sadržaja, osim u slučajevima kad je propisana jedna ili više posebnih sigurnosnih naprava;
- materijali od kojih je izrađena ambalaža i zatvarači ne smiju biti podložni oštećenjima u dodiru sa sadržajem niti skloni reakcijama sa sadržajem u kojima nastaju opasni spojevi;
- ambalaža i zatvarači moraju biti čvrsti i postojani čitavom površinom kako ne bi popustili i kako bi sigurno podnijeli uobičajena opterećenja i naprezanja kojima se izlažu prilikom rukovanja;
- ambalaža opremljena zatvaračima koji se mogu višekratno zatvarati mora biti izvedena na način da se ambalaža može opetovano otvarati i zatvarati, a da se pritom ne oslobodi sadržaj.

Ambalaža za pakiranja opasnih tvari, slika 9, razlikuju se prema obliku, načinu izrade, namjeni te materijalu izrade²⁴. Upotrebljavaju se:

- posude (metalne, plastične ili od čvrstog papira),
- sanduci (drveni, metalni, kartonski ili plastični),
- kanistri (čelični, metalni ili plastični),
- vreće (papirnate, tekstilne ili od plastične folije).



Slika 9. Ambalaža za pakiranje opasnih tvari²⁵

Ambalaža može biti kombinirana (unutarnja i vanjska) ili pak jednodijelna, a propisana je i najveća dopuštena zapremnina ambalaže za opasne tvari namijenjene prijevozu. Tako osim pojedinačnih pakiranja, pakiranja mogu biti i kombinirana poput primjerice staklene boce omotana pletrom, spužvom, plastikom i sl., slika 10, ili završna kao npr. tvari u pojedinačnom pakiranju složene u kartonsku kutiju koja je zatvorena i obilježena.

Ambalaža koja sadrži opasnu tvar ili smjesu opasnih tvari koja se nalazi u prometu na malo ne smije imati oblik, odnosno obličje koje bi moglo privući djecu ili izazvati njihovu živu znatiželju, ili koje bi moglo dovesti u zabludu potrošače, niti smije imati sličan način prikazivanja ili obličje kakvo se koristi kod prehrambenih proizvoda, hrane za životinje, medicinskih i kozmetičkih proizvoda i koje bi potrošače dovelo u zabludu.



Slika 10. Kombinirani način pakiranja opasne tvari – staklena boca ili kanister u kartonskoj kutiji²⁶

Smatra se da ambalaža tvari i smjesa udovoljava zahtjevima ako je u skladu sa zahtjevima propisa za prijevoz opasnih tereta u zračnom, pomorskom, cestovnom i željezničkom prometu odnosno unutarnjim plovnim putovima i morima, slika 11.



Slika 11. Prijevoz opasnih tvari se obavlja cestovnim, željezničkim, vodenim i zračnim prometom²⁷

4. PRIJEVOZ OPASNIH TVARI

Činjenica je da su svi oni koji proizvode, prevoze ili uporabljaju opasne tvari, izloženi riziku od nezgode, koja može ugroziti sigurnost i zdravlje ljudi i onečistiti okoliš. Sa ciljem smanjenja rizika od nezgode, nužno je permanentno poduzimati različite organizacijske i tehničke mjere kojima je zadaća smanjenje prisutne opasnosti. Pri tome su teoretsko znanje, ovladane vještine i stečeno iskustvo najbitniji čimbenici. Ozljede, smrtni slučajevi, velika materijalna šteta i štete na ekosustavima su uobičajene posljedice, a sveukupni iznosi šteta, koje nastaju su vrlo velike, stoga je interes svakog društva sprječiti ili u najgorem slučaju umanjiti štete i štetne posljedice djelovanja opasnih tvari na najmanju moguću mjeru. To se može postići prevencijom akcidenta, tj. utvrđivanjem i analizom potencijalnih opasnosti na svim mjestima pojavljivanja opasne tvari od proizvodnje, prometa i uporabe.

Prometovanje opasnim tvarima, bez obzira radi li se o prijevozu cestovnim, željezničkim, vodenim ili zračnim prometom od mjesta proizvodnje do mjesta distribucije i/ili uporabe, je vrlo značajno jer pri samom prijevozu opasnih tvari, postoji niz potencijalnih opasnosti.

Pri prijevozu opasnih tvari mora se posvetiti dužna pozornost ukrcaju, samom prijevozu te iskrcaju, jer za siguran prijevoz opasnih tvari treba analizirati sve potencijalne opasnosti i mjere zaštite u svim navedenim fazama prijevoza.

Za prijevoz opasnih tvari u RH primjenjuju se Zakon o prijevozu opasnih tvari²⁸ utemeljen na međunarodnim propisima, a koriste se i posebni međunarodni propisi koji se primjenjuju u specifičnim slučajevima.

Kada se govori o prijevozu opasnih tvari, onda se opasnim tvarima smatraju tvari, smjese ili pripravci koje ovisno o sastavu, količini i koncentraciji mogu ugroziti zdravlje ili život ljudi, a prekomjernim zagađivanjem atmosfere, vode i zemlje, prouzročiti i ekološke nezgode i nesreće. Tako se u kontekstu prijevoza opasnih tvari, a na temelju Europskog sporazuma o međunarodnom cestovnom prijevozu opasnih roba²⁹ (engl. *European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road*, ADR), te Zakona o prijevozu opasnih tvari, opasne tvari razvrstavaju u devet skupina/klasa:

- **Klasa 1 – eksplozivne tvari i predmeti** – Eksplozivne tvari i predmeti punjeni eksplozivnim tvarima krute su i tekuće kemijske tvari ili pripravci koje imaju svojstvo da pod pogodnim vanjskim djelovanjem (udar, trenje, toplina), eksplozivnim kemijskim razlaganjem oslobađaju plinove ili energiju u obliku topline.
- **Klasa 2 – plinovi (stlačeni, tekući plinovi ili pod tlakom otopljeni plinovi)** – Stlačeni plinovi, tekući plinovi ili pod tlakom otopljeni plinovi su tvari koje imaju kritičnu temperaturu nižu od 50⁰C ili na 50⁰C tlak pare viši od 300 kPa (3 bara).
- **Klasa 3 – zapaljive tekućine** – Zapaljive tekućine su tekućine ili smjese tekućina koje na temperaturi od 50⁰C imaju tlak para niži od 300 kPa, a plamište niže od 60⁰C.

- **Klasa 4.1 – zapaljive krute tvari** – Zapaljive krute tvari jesu krute tvari koje se, kada su u suhom stanju, mogu lako zapaliti u dodiru s plamenom ili iskrom (sumpor, celuloid, nitroceluloza, crveni fosfor i dr.), ali nisu sklone samozapaljenju.
- **Klasa 4.2 – tvari sklone spontanom samozapaljenju** – Samozapaljive tvari ili tvari koje su sklone samozapaljenju su krute tvari i pale se u dodiru sa zrakom ili vodom bez posredovanja drugih tvari (bijeli i žuti fosfor, cinkovi-alkili, otpaci, nitrocelulozni filmovi, sirovi pamuk, rabljene krpe i dr.).
- **Klasa 4.3 – tvari koje stvaraju zapaljive plinove u dodiru s vodom** – Tvari koje stvaraju zapaljive plinove u dodiru s vodom su tvari koje u dodiru s vodom razvijaju plinove koje se pale u dodiru s plamenom i iskrom (natrij, kalij, kalcij, kalcijev karbid, alkalni silicidi i dr.).
- **Klasa 5.1 – oksidirajuće tvari** – Oksidirajuće tvari su tvari koje se u dodiru s drugim tvarima razlažu i pritom mogu uzrokovati vatru (kloriti, perklorati, vodena otopina vodikova peroksida, peroksid alkalijskih metala i njihove smjese i dr.).
- **Klasa 5.2 – organski peroksidi** – Organski peroksidi su tvari s višim stupnjem oksidacije koje mogu izazvati štetne posljedice za zdravlje ili život ljudi ili oštećenje materijalnih dobara, a manje su osjetljive na eksploziju od dinitrobenzena u dodiru s plamenom ili na udar, odnosno trenje.
- **Klasa 6.1 – otrovi** – Otrovi su tvari sintetičkog, biološkog ili prirodnog podrijetla i preparati proizvedeni od tih tvari, koji uneseni u organizam ili u dodiru s organizmom mogu ugroziti život ili zdravlje ljudi ili štetno djelovati na okoliš.
- **Klasa 6.2 – infektivne tvari** – Infektivne tvari su one tvari koje šire neugodan miris ili sadrže mikroorganizme ili njihove toksine za koje se zna da mogu izazvati zarazne bolesti u ljudi i životinja.
- **Klasa 7 – radioaktivne tvari** – Radioaktivne tvari su tvari čija specifična aktivnost premašuje 74 Bq (bekerela)/g tvari što odgovara 0,002 μ Ci (mikrokirija)/g te tvari.
- **Klasa 8 – korozivne (nagrizajuće) tvari** – Korozivne (nagrizajuće) tvari su tvari koje u dodiru s drugim tvarima i živim organizmima izazivaju njihovo oštećenje ili uništenje (sulfatna kiselina, nitratna kiselina, brom, mravlja kiselina, natrijev hidroksid i dr.).
- **Klasa 9 – ostale opasne tvari i predmeti** – Ostale opasne tvari i predmeti tvari su koje za vrijeme prijevoza predstavljaju opasnost za sudionike prometa, pučanstvo i okoliš, a ne mogu se svrstati u klase od 1 do 8 (azbest, suhi led, magnetni materijali i sl.).

Zakonom o prijevozu opasnih tvari su propisani uvjeti za prijevoz opasnih tvari u pojedinim granama prometa (cestovni, željeznički, promet unutarnjim vodama i zračni promet), obveze osoba koje sudjeluju u prijevozu, uvjeti za ambalažu i vozila, uvjeti za imenovanje sigurnosnih savjetnika te prava i dužnosti, nadležnost i uvjeti za provođenje osposobljavanja osoba koje sudjeluju u prijevozu, nadležnost državnih tijela u vezi s tim prijevozom te nadzor nad provođenjem zakona. Svrha je ovoga Zakona je siguran prijevoz opasnih tvari.

Za prijevoz opasnih tvari može se upotrebljavati vozilo koje je na temelju zakonskih propisa proizvedeno i opremljeno, koje ima važeću potvrdu o ispunjavanju uvjeta za prijevoz određenih opasnih tvari te koje je propisno označeno. Za prijevoz opasne tvari željeznicom mogu se koristiti samo teretni vlakovi, osim u iznimnim situacijama propisanih Zakonom.

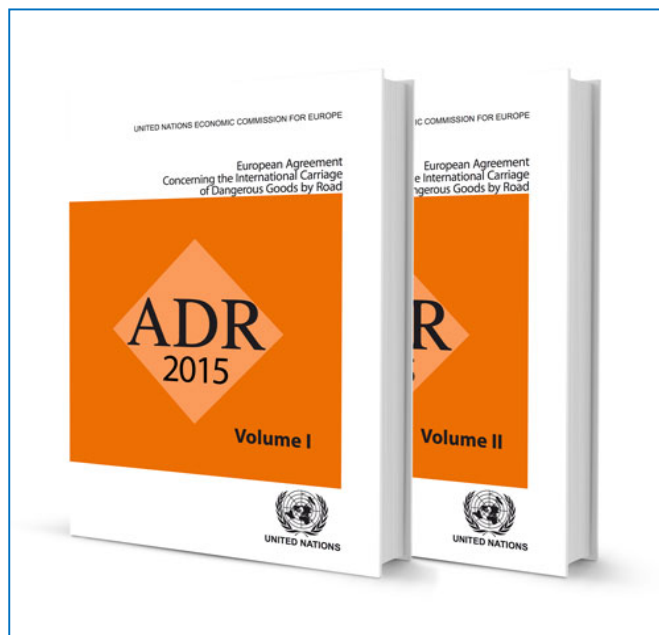
Nacionalni propisi koji se odnose na tu prijevoz opasnih tvari primjenjuju se na cestovni i željeznički prijevoz, prijevoz unutarnjim plovnim putovima, te pomorski i zračni prijevoz. U velikoj su mjeri u skladu s pripadajućim međunarodnim sporazumima i to ADR sporazumom (engl. *European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road*, ADR) za cestovni prijevoz, RID sporazumom (*Regulations Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail*, RID) za željeznički i ADN sporazumom (engl. *European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by inland Waterways*, ADN) za unutarnju plovidbu, te pomorskom IMO (engl. *International Maritime Organization*) konvencijom i ICAO Konvencijom o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu (engl. *International Civil Aviation Organization*).

4.1 Prijevoz opasnih tvari cestovnim prometom

Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu uređen je *Pravilnikom o načinu prijevoza opasnih tvari u cestovnom prometu*, NN br. 53/06. Ovim je Pravilnikom propisan način prijevoza opasnih tvari u cestovnom prometu, način pripreme opasne tvari za prijevoz, vozila za prijevoz opasnih tvari, slika 12, isprave za prijevoz opasnih tvari, posebne sigurnosne mjere, postupanje u slučaju nezgode te mjere nadzora pri prijevozu opasnih tvari.



Slika 12. Auto – cisterne i kamioni su najčešće korištena vozila za prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu³⁰⁻³²



Slika 13. Naslovnica Europskog sporazuma o međunarodnom cestovnom prijevozu opasnih tvari – izdanje 2015. godine³³

Kako je već ranije rečeno, opasne tvari se mogu prevoziti kao paketi, u kontejnerima ili cisternama. Uobičajena ADR-ambalaža za pakiranje opasnih tvari su plinske boce, bačve, kutije, kanistri, vreće i tzv. IBC spremnici ili kontejneri (engl. *Intermediate Bulk Container*), slika 14. Ovi spremnici mogu biti načinjeni od raznih vrsta materijala kao što je čelik, aluminij, plastika, šperploča, karton, staklo i dr., a izveden je tako da se unutarnja posuda i vanjsko kućište upotrebljavaju kao cjeloviti jedinstveni uređaj koji se puni, skladišti, prevozi ili prazni.

Za prijevoz radioaktivnih tvari i nuklearnog materijala u RH se koristi posebna skupina međunarodnih propisa:

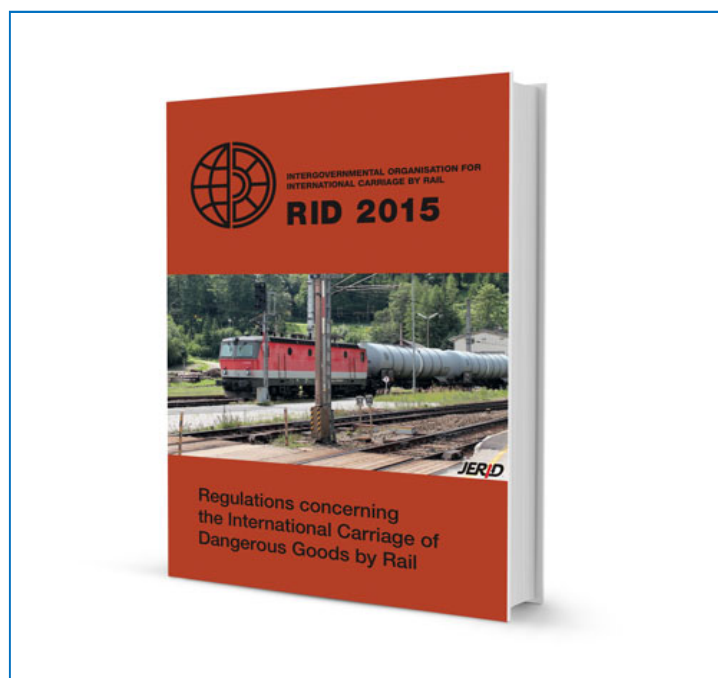
- Bečka konvencije o građanskoj odgovornosti za nuklearnu štetu iz 1963. godine, za Republiku Hrvatsku je na snazi od 1991. godine, a odgovarajuća notifikacija o sukcesiji položena je kod IAEA iz 1992. godine;
- Konvencija o fizičkoj zaštiti nuklearnog materijala (engl. *Convention on the Physical Protection of Nuclear Material (re. IAEA: INFCIRC/274/Rev.1)*);
- Zakon o potvrđivanju Zajedničke konvencije o sigurnosti zbrinjavanja istrošenog goriva i sigurnosti zbrinjavanja radioaktivnog otpada, NN-MU br. 3/1999 (engl. *Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management, 1997*).

Slika 14. IBC spremnik/kontejner³⁴

4.2 Prijevoz opasnih tvari željezničkim prometom

Prijevoz opasnih tvari na Hrvatskim željeznicama uređen je Zakonom o prijevozu opasnih tvari i tzv. RID - Pravilnikom o međunarodnom prijevozu opasnih tvari željeznicom³⁵ (engl. *Regulations Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail*, RID) koji se temelje na međunarodnim propisima, slika 15. Naime, za prijevoz opasnih tvari u željezničkom prometu primjenjuje se Zakon o potvrđivanju Protokola iz 1999. o izmjenama Konvencije o međunarodnom željezničkom prijevozu³⁶ (engl. *Convention concerning International Carriage by Rail*, COTIF) iz 1980. godine (Protokol 1999.) i Konvencije o međunarodnom željezničkom prijevozu (COTIF) iz 1980. godine u verziji Protokola o izmjenama iz 1999. godine s pripadajućim dodacima, Anex Dodatka C Pravilnika o međunarodnom prijevozu opasnih tvari željeznicom.

Pri utovaru pošiljke opasnih tvari, treba se pridržavati propisa koji vrijede u otpremnom kolodvoru, a prije početka utovara pošiljatelj željeznici mora predati pravilno i u cijelosti popunjen tzv. *teretni list*. Oznaka opasne tvari u teretnom listu mora odgovarati jednom od naziva u Pravilniku RID po UN-brojevima. Ambalaža, pod kojom se podrazumijevaju velike posude za rasuti teret i prazne vagonске cisterne, ako nije očišćena, mora biti zatvorena kao da je puna, odnosno mora biti olistana istim listicama za opasnost kao da je puna. Kada se prevoze opasne tvari, uz teretni list poželjno je priložiti i u njega upisati uputu o posebnim sigurnosno-tehničkim mjerama koje se moraju poduzeti pri prijevozu.



Slika 15. Naslovnica Pravilnika o međunarodnom prijevozu opasnih tvari željeznicom – izdanje 2015. godine³⁵

Kada se prevoze eksplozivne i otrovne tvari, pošiljatelj osim upute o posebnim sigurnosno-tehničkim mjerama, uz teretni list mora priložiti i odobrenje za prijevoz koje izdaje mjerodavno ministarstvo. Kada se prevoze otrovne tvari, odobrenje za prijevoz izdaje mjerodavni županijski ured za zdravstvene poslove u unutarnjemu prijevozu, Ministarstvo zdravlja RH u međunarodnom prijevozu, a Ministarstvo unutarnjih poslova RH za pošiljke eksploziva.

Zbog izvanrednog događaja na željeznici, a koji može nastupiti usljed tehničkoga kvara, dotrajalosti materijala ili jakog udara pri manevriranju, može doći do rasipanja, istjecanja ili razlijevanja opasnih tvari. Ovisno o vrsti opasne tvari, ugroženi su radnici koji neposredno sudjeluju u prijevozu opasne tvari odnosno u intervenciji pri otklanjanju nepravilnosti, kao i okoliš u koji istječe opasna tvar. U slučaju izvanrednog događaja zaposleni u svim HŽ-ovim službenim mjestima obvezni su poduzeti sve mjere za zaštitu ljudi i osiguranje okoliša.

Prijevoz opasnih tvari željeznicom je najsigurniji način prijevoza, a uz to i najmanje onečišćuje okoliš, slika 16. U usporedbi s cestovnim prometom u željezničkom prometu događa se kudikamo manje nesreća i akcidentnih stanja.



Slika 16. Prijevoz opasnih tvari željeznicom u domaćem prometu³⁷⁻³⁹

Iako je prijevoz opasnih tvari željezničkim prometom sigurniji od cestovnog i ovdje se, ali rjeđe, znaju dogoditi kemijske nesreće, kao što se npr. dogodila u rujnu 2011. u Čeljabinsku, Rusija, kada je iz vagona cisterne iscurilo oko 50 litara opasne tvari (broma) zbog čega je 42 ljudi hospitalizirano, a ukupno 103 osobe zatražile su pomoć liječnika, slika 17.



Slika 17. Kemijska nesreća u Čeljabinsku, Rusija⁴⁰

4.3 Prijevoz opasnih tvari plovnim putovima

4.3.1 Prijevoz opasnih tvari unutarnjim vodama

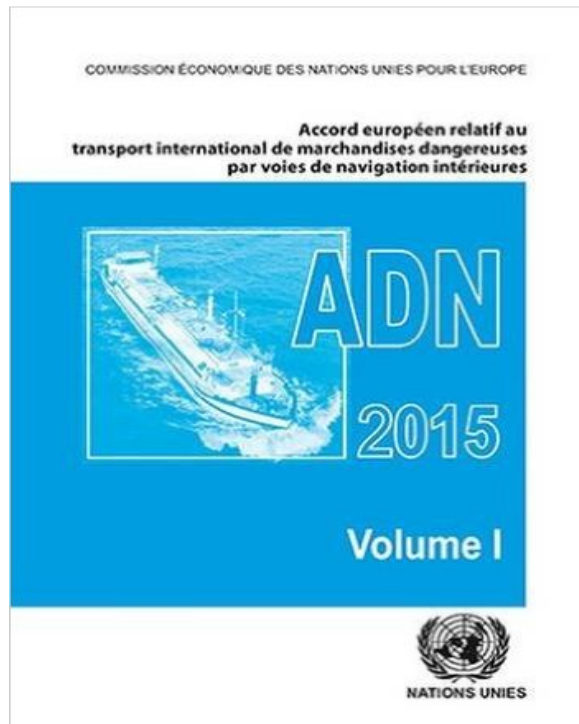
Unutarnji vodni promet je najstariji oblik prometa koji unatoč prirodnim ograničenjima, ima mnoštvo prednosti u odnosu na ostale grane prometa kao što su velik kapacitet, ekonomičnost, prednost glede troškova, posebice kada se radi o prevozu opasnih tvari kao što su nafta i naftne prerađevine i kemikalije. Prednost pred ostalim vrstama prometa ogleda se i u sigurnost plovidbe, najnižem stupnju štetnosti po okoliš te najmanjoj površini prostora potrebnog za izgradnju terminala⁴¹. Stoga se predviđa da će u skorijoj budućnosti unutarnji vodni promet biti od još većeg značaja u Europi što proizlazi iz navedenih prednosti ovoga oblika transporta i činjenice da za ovaj promet nisu karakteristična prometna zagušenja.

Prijevoz opasnih tvari u unutarnjim vodama tj. rijekama, kanalima i jezerima osim rijeka jadranskog sliva u dijelu toka kojim se obavlja pomorska plovidba, slika 18, uređen je *Pravilnikom o prijevozu opasnih tvari u unutarnjim vodama*, NN br. 106/08. Ovim se Pravilnikom uređuje način obavljanja prijevoza opasnih tvari plovilima unutarnje plovidbe, rukovanje opasnim tvarima u lukama i pristaništima, kao i uvjeti i način pod kojima se obavlja ukrcavanje i iskrcavanje opasnih tvari u lukama.



Slika 18. Plovila za prijevoz opasnih tvari unutarnjim vodama⁴²⁻⁴⁴

Prilikom obavljanja prijevoza i rukovanja opasnim tvarima, u pakiranom, tekućem i rasutom stanju, te ukapljenim plinovima na plovilu u luci, osim mjera sigurnosti propisanih ovim Pravilnikom, primjenjuju se i Pravila za tehnički nadzor plovila unutarnje plovidbe kao i odredbe Europskog sporazuma o međunarodnom prijevozu opasnih stvari unutarnjim plovnim putovima⁴⁵ (engl. *European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by inland Waterways*, ADN), slika 19.



Slika 19. Naslovnica Europskog sporazuma o međunarodnom prijevozu opasnih stvari unutarnjim plovnim putovima – ADN - izdanje 2015. godine⁴⁵

Sukladno navedenom Sporazumu, prije uplovljenja u luku plovila koja prevoze opasne stvari ili dovoze opasne stvari drugim prijevoznim sredstvima u luku, nadležnoj lučkoj kapetaniji je potrebno dostaviti pismenu deklaraciju o opasnim tvarima koja sadrži podatke o opasnim tvarima (tehnički naziv, klasa stvari, UN broj), o načinu pakiranja, te o količini i načinu rukovanja svakom od opasnih stvari.

Uz deklaraciju o opasnim tvarima, dostavlja se i Deklaracija o opasnim tvarima za plovilo, koja mora sadržavati sve relevantne podatke o plovilu (ime, oznaka plovila, državna pripadnost plovila, nosivost, gaz, dužina plovila, potvrda o sposobnosti plovila za prijevoz pojedine klase opasne stvari, itd).

4.3.2 Prijevoz opasnih tvari morem

Prijevoz opasnih tvari morem zauzima vrlo značajno mjesto s obzirom da vrlo često tankerima prevoze opasne tvari poput nafte i naftnih prerađevina, eksploziva, toksičnih i nagrizajućih tvari, alkohola, kiselina, lužina, itd.

Najčešće među opasnim tvarima koje se morem su sirova nafta su tankeri kao najveći brodovi koji plovo svjetskim morima, dok se za prijevoz naftnih prerađevina obično koriste brodovi manje nosivosti, ali s velikim brojem spremnika i složenijim sustavom cjevovoda za ukrcaj i iskrcaj tereta. Ovakvi brodovi se koriste i za prijevoz različitih drugih opasnih tvari poput kemikalija različitih vrsta, slika 20.

Među tekućih kemikalije koje se razvrstavaju u opasne tvari, a prevoze se morima, ubrajaju se ugljikovodici, alkoholi, glikoli, amini, halogeni derivati ugljikovodika, aldehidi i ketoni, karboksilne kiseline, esteri, amidi, eteri, kiseline i lužine. Sve navedene opasne tvari su izuzetno reaktivne i njihovo ukrcavanje i prijevoz kao i iskrcavanje mora se provoditi na strogo propisan način kako ne bi došlo do neželjenih štetnih učinaka ovih tvari na okoliš.

Posebnu skupinu opasnih tvari, koje se također prevoze morima u za to posebno izgrađenim tankerima, čine ukapljeni plinovi (ukapljeni naftni plin, ukapljeni prirodni plin, ukapljeni etilen, amonijak, klor, itd.).



Slika 20. Plovila za prijevoz opasnih tvari morem⁴⁶⁻⁴⁹

Kod prijevoza opasnih tvari morima postoji stalna opasnost od neželjenih događaja poput izlivanja tih tvari u more, eksplozija i požara prilikom operacije ukrcaja i iskrcavanja, kao i onečišćenja mora pri pranju spremnika. Stoga je potreba da se prijevoz opasnih tvari morima uredi normama i propisima uočena je i preporučena još 1929. godine na prvoj Međunarodnoj konferenciji o sigurnosti života na moru – SOLAS 1929. (engl. *International Conference on Safety of Life at Sea*), nakon čega slijede aktivnosti na kategorizaciji opasnih tereta i načina prijevoza brodom, te uređivanje ovih pitanja međunarodnim propisima.

U prijevozu opasnih tvari morem, pod opasnim tvarima se podrazumijevaju tvari određene Zakonom o prijevozu opasnih tvari, tvari klasificirane po Međunarodnom kodeksu opasnih tvari tj. IMDG kodeksu⁵⁰ (engl. *International Maritime Dangerous Goods*), slika 21, opasne tekuće tvari nabrojene u Poglavlju 17 Međunarodnog kodeksa za gradnju i opremanje brodova za prijevoz opasnih kemikalija u razlivenom stanju tzv. IBC Kodeksu (engl. *International Building Code*), ukapljeni plinovi nabrojani u Poglavlju 19 Međunarodnog kodeksa za gradnju i opremanje brodova za prijevoz ukapljenih plinova u razlivenom stanju tzv. IGC Kodeksa (engl. *International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Liquefied Gases in Bulk*), krute tvari koje se navedene u Dodatku B, Kodeksa za krute rasute terete tzv. BC Kodeksa (engl. *Safe Practice for Solid Bulk Cargoes*), one tvari za čiji prijevoz su odgovarajući preduvjeti navedeni u skladu s IBC Kodeksom ili s IGC Kodeksom.



Slika 21. Naslovnica Međunarodnom kodeksa opasnih tvari – IMDG - izdanje 2014. godine⁵⁰

S obzirom da pri prijevozu opasnih tvari morima može doći do onečišćenja morskog okoliša, pa se u tom slučaju *onečišćujućim tvarima* smatraju ulja, štetne tekuće tvari i štetne tvari kako su definirane u Aneksu I do III Međunarodne konvencije o sprečavanju onečišćenja mora s brodova - MARPOL 73/78 (engl.).

U RH se, z aspječavanje onečišćenja i eventualnih štetnih učinaka na ljude i okoliš, pri rukovanju opasnim tvarima u upakiranom, razlivenom i rasutom stanju, te ukapljenim plinovima na brodu u luci, kao i na prijevoz opasnih tvari u pomorskom prometu osim mjera sigurnosti propisanih *Pravilnikom o rukovanju opasnim tvarima, uvjetima i načinu obavljanja prijevoza u pomorskom prometu, ukrcavanja i iskrcavanja opasnih tvari, rasutog i ostalog tereta u lukama, te načinu sprječavanja širenja isteklih ulja u lukama* (NN br. 51/05, 127/10, 34/13, 88/13, 79/15), primjenjuju i odredbe Međunarodne konvencije o zaštiti ljudskih života na moru SOLAS, Međunarodnog Kodeksa opasnih tvari ili tzv. IMDG Kodeksa (engl. *International Maritime Dangerous Goods*), Protokola MARPOL 73/78, te međunarodnih IGC, IBC i IMSBC kodeksa.

4.4 Prijevoz opasnih tvari zračnim prometom

Prijevoz opasnih tvari u zračnom prometu na domaćim i međunarodnim letovima smije se obavljati sukladno propisima o zračnom prometu koji su na snazi u Republici Hrvatskoj i uz izravnu primjenu međunarodnih propisa kao što je Konvencija o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu iz 1944. (engl. *Convention on International Civil Aviation*) i Odluka o objavljivanju mnogostranih međunarodnih ugovora kojih je Republika Hrvatska potpisnica na temelju pristupa (akcesije).

Prijevoz opasnih tvari u zračnom prometu uređen je *Pravilnikom o uvjetima i načinu prijevoza opasnih roba zrakom*, NN br. 30/13, koji je izdan na temelju Zakona o prijevozu opasnih tvari. Ovim se Pravilnikom propisuje klasifikacija, ograničenja prijevoza opasnih roba, pakiranje, obilježavanje i označavanje, odgovornost pošiljatelja, odgovornost operatora, pružanje informacija, uspostava programa osposobljavanja, izvještavanje o nesrećama i nezgodama povezanim s prijevozom opasnih roba i sigurnosne odredbe u svezi prijevoza opasnih roba zrakom, slika 22.

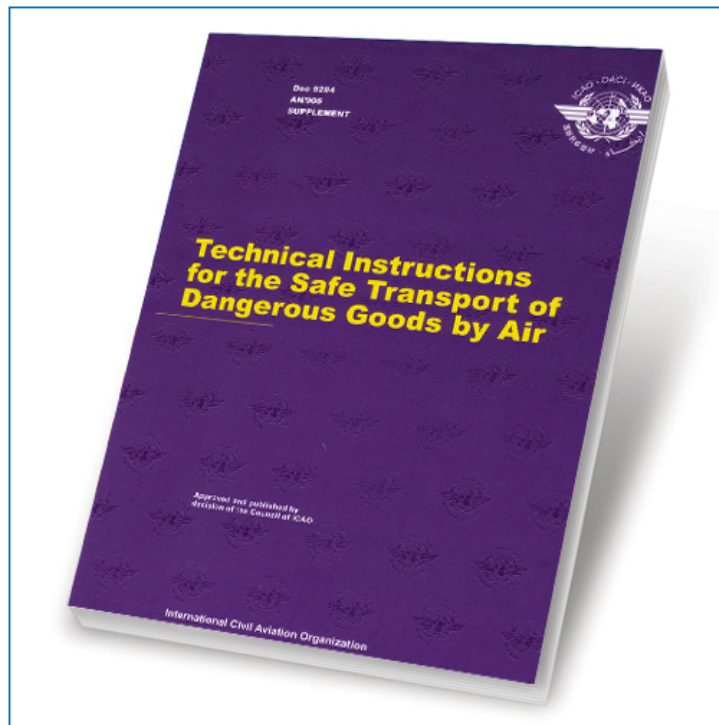
Ovim Pravilnikom su definirane i moguće nezgode i nesreće s opasnim tvarima koje se nazivaju opasnom robom. Tako se *nesrećom* smatra događaj koji je povezan s prijevozom opasne robe zrakom koji ima za posljedicu smrt, ozbiljno ozljeđivanje osobe, veću materijalnu štetu ili štetu za okoliš, dok je *nezgoda* s opasnom robom svaki događaj povezan s prijevozom opasne robe zrakom, koji nije nesreća i ne mora se nužno dogoditi u zrakoplovu, a koji ima za posljedicu ozljeđu osobe, materijalnu štetu ili štetu za okoliš, požar, lom, prolijevanje, curenje tekućine, zračenje ili drugi trag koji ukazuju na to da nije sačuvana cjelovitost ambalaže.

Slika 22. Utovar opasnih tvari u zrakoplov⁵¹⁻⁵⁴

S obzirom da u članicama EU Uredba Komisije (EU) 965/2012, propisuje i određuje da se zračni prijevoz opasne robe obavlja u skladu s međunarodnim propisima, to se i kod nas uz spomenuti Pravilnik, primjenjuju se i Međunarodni standardi i preporučena praksa (engl. *International Standards and Recommended Practices*) Organizacije međunarodnog civilnog zrakoplovstva (engl. *International Civil Aviation Organisation – ICAO*): Dodatak 18 Konvenciji o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu – Siguran prijevoz opasnih tvari u zračnom prometu (engl. *Annex 18 to the Convention on International Civil Aviation – The Safe Transport of Dangerous Goods by Air*) i ICAO Doc. 9284 AN/905 Tehničke instrukcije za siguran prijevoz opasnih tvari u zračnom prometu⁵⁵ (engl. *Technical Instructions for the Safe Transport of Dangerous Goods by Air*), slika 23.

Zrakoplovom je zabranjeno prevoziti tvari koje su u Tehničkim instrukcijama izričito navedene imenom ili generičkim opisom kao zabranjene za prijevoz u zračnom prometu; tvari koje su u Tehničkim instrukcijama navedene kao zabranjene za prijevoz u normalnim okolnostima.

Nadležno tijelo odgovorno za prijevoz opasne robe zrakom u Republici Hrvatskoj je Hrvatska agencija za civilno zrakoplovstvo (HACZ). Ona je osnovana osnovana 2007. godine u skladu s kriterijima ICAO-a i Zakona o zračnom prometu (NN br. 69/09, 84/11, 54/13, 127/13 i 92/14), a odgovorna je za prijevoz opasnih roba zrakom. Ova agencija je izvan sustava državne uprave i autonomno provodi u okviru svoje djelatnosti upravne i druge poslove koji se odnose na nadzor sigurnosti civilnog zračnog prometa⁵⁶.



Slika 23. Naslovnica Tehničkih instrukcija za siguran prijevoz opasnih tvari u zračnom prometu⁵⁵ – izdanje 2015/16

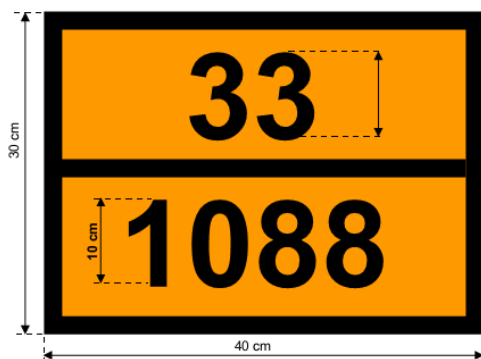
4.5 Označivanje i obilježavanje vozila za prijevoz opasnih tvari

4.5.1 Ploče i listice opasnosti

Sva vozila koja prevoze opasne tvari moraju biti propisno označena, sukladno ADR-u. Ploča je narančaste boje, s crnim obrubom debljine 15 mm, a podijeljena je crnom vodoravnom crtom debljine 15 mm na dva jednaka dijela. Brojevi u poljima ploče su 100 mm visoki, a njihova debljina mora iznositi 15 mm. Navedeni brojevi moraju biti čitki, vidljivi i nakon 15-minutne izloženosti vatri. Vozila koja prevoze opasne robe, etiketiraju se i označavaju odgovarajućim pločama i listicama opasnosti. Ploča za obilježavanje vozila je reflektirajuće narančaste boje dimenzija 40 X 30 cm oivičena linijom crne boje debljine 15 mm, slika 24.

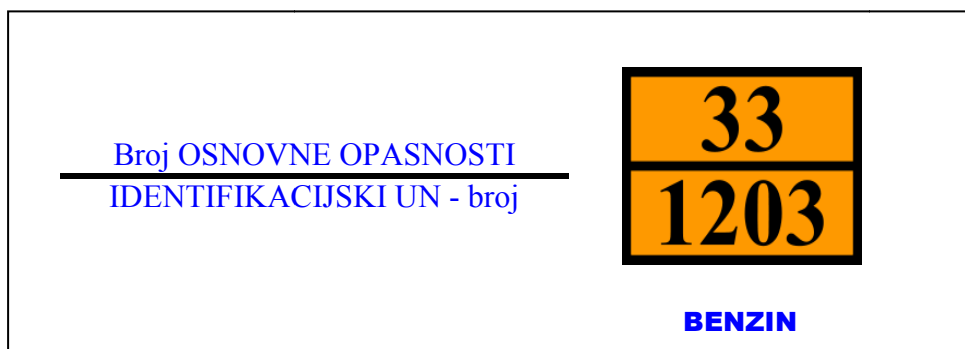
Vozila, cisterne ili transportne jedinice s jednim ili više spremnika, namijenjenih prijevozu opasnih tvari, treba dodatno označiti na obje strane spremnika ili odjeljka (komore). Oznake moraju biti paralelne s uzdužnom osi vozila.

Ploče nose oznake opasnosti tj.broj osnovne opasnosti u gornjem dijelu ploče, te identifikacijski UN broj, u donjem dijelu ploče, a koji se kreću od 0001 do 3500, slika 25 i 26.



Slika 24. Ploča za označavanje vozila po ADR-u

Kod vozila, cisterni ili transportnih jedinica, s jednim ili više spremnika namijenjenih prijevozu opasnih tvari UN brojeva: 1202, 1203, 1223 ili zrakoplovnog goriva UN broja 1268 ili 1863, nije neophodno bočno postaviti narančaste ploče, kao što je prethodno opisano.



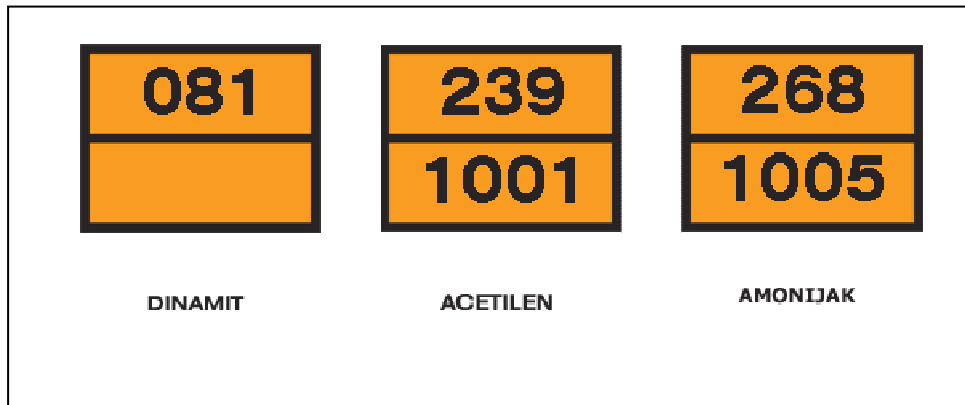
Slika 25. Ploča za označivanje prijevoza benzina kao opasne tvari prema ADR

Brojčana oznaka opasnosti za tvari razreda od drugog do devetog sastoji se od dviju ili od triju znamenaka, koje upozoravaju na sljedeće opasnosti:

- 2 – ispuštanje plina zbog tlaka ili kemijske reakcije
- 3 – zapaljivost tekućih tvari (para) i plinova ili samozagrijavajuća tekućina
- 4 – zapaljivost krutih tvari ili samozagrijavajuća tekućina

- 5 – oksidirajuća tvar (koja potiče gorenje)

- 6 – otrovnost ili opasnost od zaraze (infekcije)
- 7 – radioaktivnost
- 8 – nagrizajuće djelovanje
- 9 – mogućnost snažne spontane reakcije



Slika 26. Ploče za označivanje prijevoza nekih opasnih tvari prema ADR

Udvostručavanje neke znamenke upozorava na porast odgovarajuće opasnosti. Ako se opasnost neke tvari u dostatnoj mjeri može izraziti jednom znamenkom, tada joj se dodaje oznaka O. Ako ispred broja za označivanje opasnosti stoji oznaka X, to znači da tvar opasno reagira s vodom (razvija zapaljivi plin). Kombinacija dviju ili triju znamenaka ima sljedeće značenje:

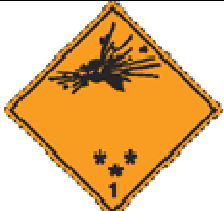


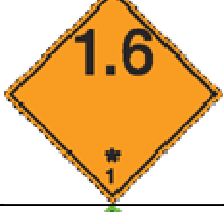
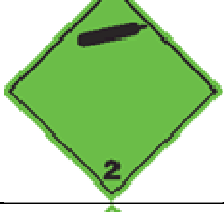

- 22 – duboko rashlađen tekući plin, zagušljiv;
- 223 – duboko rashlađen tekući plin, zapaljiv;
- 23 – zapaljiv plin;
- 33 – lakozapaljiva tekuća tvar (točka paljenja niža od 23°C);

Ako se ispred brojčane oznake nalazi X, znači da je izričito zabranjeno da opasna tvar dođe u dodir s vodom, pa tako oznaka X333 – označava piroforičnu tekuću tvar koja opasno reagira s vodom.




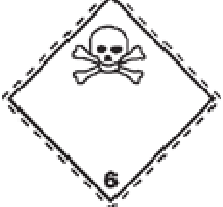
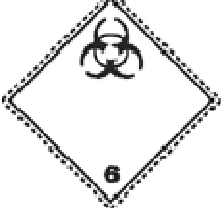



Prema ADR-u na vanjskim površinama, vozilima, kontejnerima, kontejnerskim i prenosivim spremnicima, moraju biti istaknute listice opasnosti, Tablica 12. Dimenzije listica opasnosti su 100 x100 mm, a lijepe se na vanjske vidljive površine.

Kontejneri, kontejnerski spremnici, prenosivi spremnici, kao i vozila kojima se prevoze opasne tvari ili predmeti dviju ili više klasa, ne moraju nositi dodatne listice za tvari čija je istovrsna opasnost izražena u dodatnim listicama.

Tablica 12: Listice opasnosti za označavanje prijevoza opasnih tvari prema ADR

Slika	Naziv / opasnost
	eksplozivno
	eksplozivno 1.4
	eksplozivno 1.5
	eksplozivno 1.6
	nezapaljiv plin
	nezapaljiv, neotrovan plin

	<p>zapaljiv plin</p>
	<p>zapaljiv plin</p>
	<p>otrovni plin</p>
	<p>zapaljiva tekućina</p>
	<p>zapaljiva tekućina</p>
	<p>zapaljiva kruta tvar</p>
	<p>tvar sklona samozapaljenju</p>
	<p>tvar koja u dodiru s vodom oslobađa zapaljive plinove</p>

	<p>tvar koja u dodiru s vodom oslobađa zapaljive plinove</p>
	<p>oksidirajuća tvar</p>
	<p>organski peroksid</p>
	<p>otrovna tvar</p>
	<p>infektivna tvar</p>
	<p>infektivna tvar</p>
	<p>radioaktivna tvar I stupnja</p>
	<p>radioaktivna tvar II stupnja</p>

	radioaktivna tvar III stupnja
	korozivna tvar
	tvar opasna za okoliš
	ostale opasne tvari

Pri prijevozu opasnih tvari željeznicom, vagonске cisterne i tank-kontejneri u kojima se prevoze opasne tvari moraju biti propisno označeni tzv. RID-pločama (u cestovom prijevozu ADR-ploče) i listićima za opasnost. Komadne pošiljke, u kojima se prevoze opasne tvari, na vidljivu mjestu moraju biti označene odgovarajućim listićima za opasnost. Pošiljke s posudama koje su izrađene od lomljiva materijala osim listićima za opasnost moraju biti označene i listićima kojima se označava lomljivost.

Za prijevoz opasnih tvari zrakoplovima svako pakiranje opasne tvari mora se označiti odgovarajućim oznakama za opasne robe kako je propisano u Tehničkim instrukcijama⁵⁵, tj. svako pakiranje mora se obilježiti odgovarajućim tehničkim specifikacijama sadržaja, uključujući ispravno otpremno ime i pripadajući UN/ID broj, ako postoji, i drugim obilježjima koja su propisana u Tehničkim instrukcijama. Pri tome, obilježja i oznake moraju biti trajne i vidljive, tijekom prihvata, otpreme, prijevoza i skladištenja ovih pošiljki.

Oznake i obilježja koji se zahtijevaju Tehničkim instrukcijama ne smiju biti prekrivene ili zaklonjene nekim djelom ili dodatkom ambalaže ili nekom drugom oznakom ili obilježjem.

Ambalaža koja se proizvodi u skladu sa specifikacijama propisanim u Tehničkim instrukcijama, mora se tako i obilježiti, a za obilježavanje se mora koristiti engleski jezik i dodatno drugi jezik, ako to zahtijeva država podrijetla.

4.6 Pakiranje i označivanje ambalaže

4.6.1 Pakiranje

Opasne tvari moraju biti zapakirane u kvalitetno pakiranje, bez obzira radi li se o malim ili velikim količinama uključujući i tekućine i rasute opasne tvari do najviše 3.000 litara. Pakiranje mora biti čvrsto i otporno na mehaničke udarce i opterećenja, a do čega uobičajeno dolazi za vrijeme stavljanja na drvene palete, utovara, prijevoza, istovara, skidanja s palete, skladištenja ili vađenja iz zaštitnog pakiranja zbog kasnijeg ručnog ili strojnog rukovanja s tom opasnom tvari.

Pakiranja moraju biti izrađena i zatvorena tako da se spriječi svaki gubitak sadržaja opasne tvari tijekom pripreme za prijevoz ili samog prijevoza zbog vibracija i promjene mikroklimatskih uvjeta u vozilu (promjene temperature, vlažnosti ili tlaka)²⁴.

Zakonom o prijevozu opasnih tvari propisan je način pakiranja i vrsta ambalaže za prijevoz opasnih tvari. Opasna tvar mora biti pakirana u određenu ambalažu kojom se obavlja isporuka, a ujedno štite osobe i okoliš od štetnog djelovanja opasnih tvari. Ambalaža mora biti ispravna, nepropusna za opasnu tvar koja se u njoj nalazi te propisno označena.

Za prijevoz opasne tvari u kopnenom prometu dopušteno je upotrebljavati samo onu ambalažu koja prema kvaliteti i izradi odgovara količini i posebnostima opasne tvari koja se u njoj prevoze; u kojoj je sukladno Zakonu dopušten prijevoz opasnih tvari; koja je provjerena i odobrena sukladno Zakonu; koja ima znakove upozorenja, natpise, oznake i listice za označavanje opasnosti, te druge podatke o opasnim tvarima i ambalaži propisane odredbama ovoga Zakona.

Ambalaža prema svojoj namjeni može biti: osnovna, zaštitna i pomoćna, a s obzirom na čvrstoću materijala od kojeg je proizvedena, može biti čvrsta i lomljiva. Ako je ambalaža lomljiva (staklo), mora biti zaštićena zaštitnom ambalažom radi sprječavanja međusobnog dodira, a u slučaju razbijanja mora sprječiti širenje opasne tekuće tvari upijanjem.

Zaštitna ambalaža i ispunjena ne smiju opasno reagirati s opasnom tvari, odnosno, doći do sljedećih pojava: gorenja i/ili značajnog porasta topline, oslobađanja zapaljivih ili otrovnih plinova, stvaranja korozivnih tvari, ili stvaranja nestabilnih tvari.

Boce u kojima se prevoze opasne tvari moraju se prevoziti u okomitom položaju. Boce s plinovima mogu se staviti okomito i vodoravno u vozilu u kojem se prevoze, odnosno, tovarnom prostoru vozila, ali moraju biti na pomoćnoj ambalaži (paleti) i osigurane od prevrtanja. Boce čije je dno promjera $d=300$ mm i više, a visina $V>3,2xd$, mogu se prevoziti u okomitom položaju, bez palete, ali u tom slučaju stranica ograde $h\geq 4/5$ visine boce.

Ako se ambalaža puni tekućim opasnim tvarima, ne smije se napuniti do vrha, mora se ostaviti slobodan prostor. Time se sprječava mogućnost nekontroliranog istjecanja tekućine ili razaranja ambalaže zbog širenja tekućine na povišenoj temperaturi, što se može pojaviti tijekom prijevoza.

Za prijevoz tekućih zapaljivih tvari i plinova koriste se cisterne, fiksno pričvršćene za vozilo, a odobrenje za njihovo korištenje u cestovnom prometu izdaje pravna osoba koju ovlasti ministar nadležan za promet.

4.6.2 Označivanje ambalaže

Pakiranje opasne tvari moraju biti označena listicom opasnosti, najmanje veličine 100 x 100 mm, iako veličina listice opasnosti može biti i manja, ali dovoljnih dimenzija koje osiguravaju njenu jasnu vidljivost. Listica opasnosti se obično lijepi na vanjsku stranu pakiranja tako da ne pokriva ili remeti naljepnicu ili bilo koji dio dodatnih oznaka na pakiranju.

Broj koji odgovara opasnim tvarima u pakiranjima ili UN broj, ispred kojega su slova "UN", mora biti vidljivo i trajno naveden na svakomu pakiranju, a u slučaju nezapakiranih predmeta, oznake moraju biti na predmetu, njegovoj podlozi ili njegovoj napravi za rukovanje ili skladištenje. Pakiranja obično sadrže jednu listicu opasnosti, no kada se u pakiranju nalazi opasna tvar koja ima više potencijalnih opasnosti, tada se takvo pakiranje mora obilježiti s više listica opasnosti, slika 27.



Slika 27. Pakiranje opasne tvari označeno listicama opasnosti²⁴

Ambalaža za prijevoz opasnih tvari mora biti dopuštena⁵⁷ tj. provjerena od strane pravne osobe ovlaštene za ispitivanje ambalaže na temelju kojeg se izdaje odobrenje za ambalažu za prijevoz opasnih tvari, osim za cisterne fiksno pričvršćene za vozilo u cestovnom prometu. Naime, proizvođač ambalaže za opasne tvari dužan je pribaviti odobrenje za ambalažu, a odobrenje za ambalažu namijenjenu prijevou tekućih zapaljivih tvari i plinova, cisterni, mora biti fiksno pričvršćenih za vozilo.

Pravnu osobu koja može ispitivanja ambalažu za prijevoz opasnih tvari te izdavati odobrenja za tu ambalažu, ovlašćuje ministar nadležan za gospodarstvo, a sve prema Pravilniku o uvjetima koje mora ispunjavati pravna osoba ovlaštena za izdavanje odobrenja za ambalažu za prijevoz opasnih tvari (NN br. 89/15), a koji je izdan na temelju Zakona o prijevozu opasnih tvari.

Postupci za certifikaciju ambalaže uključuju test pada, test propuštanja, test s hidrauličkim tlakom, test opterećenja i dr. Postoje tri oznake kvalitete ambalaže, koje govore o uspješnosti testiranja X, Y i Z, a namijenjena ambalaža oznake X služi za pakiranje tvari najveće opasnosti, Y – za tvari manje opasnosti i Z – za tvari s najmanje opasnim svojstvima.

Vidljiv dokaz da je ambalaža certificirana je certifikacijski kôd i nalazi se na ambalaži kao što je i prikazano na primjeru jedne kartonske kutije s certifikacijskim kôdom, slika 28, a na kojoj je najkrupnijom oznakom „un“ označena ambalaža Ujedinjenih naroda kojom se potvrđuje da ambalaža udovoljava propisima ADR-a. Svi ostali brojevi i slova imaju svoje određeno značenje iz kojeg se mogu razaznati karakteristike ambalaže, njenoj namjeni, podaci o datumu proizvodnje, država koja ju je odobrila, naziv ili oznaku proizvođača, dozvoljena opterećenja, najveću dozvoljenu bruto masu, itd.



Slika 28. Ambalaža namijenjena pakiranju opasne tvari
– detalj certifikacijski kod⁵⁸

Ambalaža za pakiranje opasnih tvari, bez obzira od kojeg materijala je izrađena, osim što mora biti provjerena i odobrena za prijevoz, mora imati znakove upozorenja, natpise, oznake i listice za označivanje opasnosti, te druge potrebne podatke.

Odobrenje za vozila kojima se prevoze opasne tvari u cestovnom prometu izdaje pravna osoba koju ovlasti ministar nadležan za promet. Označivanje ambalaže je propisano i vrijedi u cijelom međunarodnom prometu te nije dopušteno upotrebljavati bilo kakve druge oznake koje bi se mogle zamijeniti s već odobrenim oznakama u međunarodnom prometu.

Oznaka, kodni broj ambalaže sastoji se od arapskog broja i slova. Broj označava vrstu ambalaže (npr. bačva, sanduk, kutija, vreća itd.), a veliko tiskano slovo označava prirodu materijala (npr. drvo, papir, čelik, itd.), slika 29.

Za slučaj mješovite ambalaže, koriste se dva velika slova. Prvo slovo ukazuje na materijal unutarnje ambalaže, a drugo slovo na vanjsku ambalažu. Sljedeći brojevi označavaju vrstu ambalaže: 1-bačve, 2-drvene ploče, 3-četvrtaste posude, 4-kutije, 5-vreće, 6-mješovito pakiranje, 0-pakiranja od lakih metala. Sljedeća slova označavaju tipove materijala: A-čelik, B-aluminij, C-prirodno drvo, D-šperploča, F-obnovljeno drvo, G-lesonit, H-plastični materijali, uključujući ekspanzirani plastični materijal, L-tekstil, M-papir višeslojni, N-metal (ne čelik ili aluminij pri prijevozu), P-staklo, porculan ili keramika.



Slika 29. Neke od vrsta ambalaže korištene za pakiranje opasnih tvari

4.7 Prijevoz malih količina opasnih tvari

Pri prijevozu opasnih tvari u manjim količinama, a sukladno Europskom sporazumu o međunarodnom cestovnom prijevozu opasnih tvari (ADR), vozilo kojim se prevoze opasne tvari ne treba biti označeno pločama i listicama opasnosti kojima se označava vozilo koje prevozi opasne tvari. Najveće ukupne količine opasne tvari po motornom vozilu, koje se smiju prevoziti kao „mala količina“, nisu za sve tvari jednake. Određene su najvećom ukupnom količinom po prijevoznoj kategoriji.

Kategorije su:

- prijevozna kategorija "0" količina tvari do 0 kg
- prijevozna kategorija "1" količina tvari do 20 kg
- prijevozna kategorija "2" količina tvari do 333 kg
- prijevozna kategorija "3" količina tvari do 1000 kg
- prijevozna kategorija "4" količina tvari neograničeno

Kod prijevoza malih količina, u vozilu se moraju nalaziti: vatrogasni aparati, dokumenti za prijevoz opasnih tvari, baterijska svjetiljka i kad se prevoze zapaljivi plinovi, osigurana odgovarajuća ventilacija. Kada se opasne robe različitih transportnih kategorija prevoze u istoj transportnoj jedinici, zbroj od:

- količine tvari i predmeta transportne kategorije "1" pomnoži se s 50
- količine tvari i predmeta transportne kategorije "2" pomnoži se s 3
- količine tvari i predmeta transportne kategorije "3" neće prekoračiti 1000.

Za prijevoz malih količina opasnih tvari iz ADR-a koji su označeni identifikacijskim brojevima, (UN brojevima): 008, 0082, 0084, 0241, 0331, 0332, 0482, 1005 i 1017 najveća dopuštena ukupna količina po transportnoj jedinici iznosi 50 kg.

Kako se proizvodnja, prijevoz i uporaba opasnih tvari, ne mogu izbjeći, nužno su potrebne, jasne i stroge, zakonom propisane obveze, koje u cjelosti reguliraju rukovanje opasnim tvarima i propisuju sankcije u slučaju nepoštivanja istih.

I uz pridržavanje i poštivanje svih propisanih obveza, nezgode i nesreće se ipak događaju. Kada se nezgode ili pak nesreće dogode, nužno je što hitnije poduzeti odgovarajuće mjere kako bi djelovanje i širenje opasne tvari u okoliš sveli na što je moguće manju mjeru jer u suprotnom posljedice mogu biti nesagledive.

Kemijska industrija posebice mora voditi o procesu proizvodnje, rukovanja i prijevoza opasnih tvari, pri čemu treba doći do izražaja strategija izbjegavanja prijevoza opasnih tvari, gdje god je to moguće. To se obično postiže objedinjavanjem i prostornim povezivanjem proizvodnih pogona te se u praksi vrlo često proces proizvodnje opasne tvari, od sirovine do gotovog proizvoda, nastoji se organizirati unutar jedne prostorne cjeline.

U slučaju kada se transport opasne tvari ne može izbjeći tada je nužno poštivanje najviših sigurnosnih standarda kao i propisanih procedura i radnih instrukcija koje obuhvaćaju: osposobljavanje svih osoba koje su uključene u proces proizvodnje, prometa i uporabe opasnih tvari čime se treba osigurati sigurnost i zaštita ljudi, imovine i okoliša u cjelosti pri ukrcanju, transportu, pri iskrcanju i uporabi opasnih tvari.

Ove procedura i radne instrukcije moraju sadržavati kako aktualne baze podataka o vlastitim opasnim tvarima, tako i propisane hitne mjere koje se poduzimaju u slučaju nezgoda i nesreća s opasnim tvarima.

5. UPORABA OPASNIH TVARI/KEMIKALIJA

U opasne tvari i smjese se ubrajaju i opasne kemikalije koje se, na temelju važećeg popisa *opasnih* tvari EINECS, tj. europskog popisa *postojećih* tvari na tržištu ELINCS, tj. europskog popisa *novih* tvari, ili ovisno o utvrđenim svojstvima prema Zakonu o kemikalijama, mogu razvrstati kao *eksplozivne kemikalije, oksidirajuće kemikalije, vrlo lako zapaljive kemikalije, lako zapaljive kemikalije, zapaljive kemikalije, vrlo otrovne kemikalije, otrovne kemikalije, štetne kemikalije, nagrizajuće kemikalije, nadražujuće kemikalije, kemikalije koje dovode do preosjetljivosti, kancerogene kemikalije, mutagene kemikalije, reproduktivno toksične kemikalije i kemikalije opasne za okoliš.*

S obzirom na vrlo rasprostranjenu uporabu kemikalija u svim segmentima ljudskog života, te njihov mogući utjecaj na život čovjeka, uspostava sustava sigurnog upravljanja kemikalijama je nužna kako bi se njime omogućilo s jedne strane maksimalno iskorištavanje svih pozitivnih učinaka kemikalija na ekonomski razvitak i kvalitetu života, dok bi se s druge strane, učinkovito sprječavalo moguće štetno djelovanje kemikalija na ljudsko zdravlje i okoliš.

Iz ovog razloga je u interesu svake države, pa tako i Republike Hrvatske, da stalno vodi brigu i potiče razvoj svoga sustava kemijske sigurnosti, unapređuje hrvatsko zakonodavstvo njegovim usklađivanjem u svim područjima pravne stečevine, pa tako i u vrlo složenom zakonodavstvu u području kemikalija, a posebno u zaštite ljudi od štetnih utjecaja opasnih kemikalija.

5.1 REACH Uredba

U Europskoj uniji su se desetljećima javljali problemi u zakonodavstvu kojim je trebalo biti uređeno područje kemikalija, koji su dovodili do razlika u zakonima i drugim propisima država članica, a izravno je utjecalo na funkcioniranje unutarnjega tržišta. Ovo je dovelo do potrebe za poduzimanjem dodatnih napora u svrhu unapređenja ovog dijela zakonodavstva.

U državama EU, pri izradi programa za uspostavu učinkovitog zakonodavnog sustava težište je stavljano na ocjenu usklađenosti propisa i prakse pojedine države s propisima EU. Takav pristup se temeljio na postavci da pravna stečevina EU utvrđuje minimalne uvijete koje svaka država članica treba zadovoljiti u zaštiti okoliša i zdravlja ljudi od mogućih štetnih učinaka opasnih kemikalija.

Taj pristup zaštiti od opasnih kemikalija je imao brojne nedostatke, počevši od razlikovanja tzv. *starih* od *novih* tvari, pri čemu su se stroga ispitivanja i ograničenja odnosila samo na *nove* tvari, dok većina od gotovo 100.000 *starih* tvari na tržištu nije prošla odgovarajuća ispitivanja i ocjenu opasnosti. Uz to velika količina vremena i sredstava se trošila na ponavljanje procedura i ocjena na razini svake od država. To je kemijskoj industriji stvaralo nepotrebne troškove, a pritom se vrlo malo postiglo. Osim toga, bilo je vrlo teško pratiti sudbinu određene tvari jednom kada je bila registrirana i ušla u lanac daljnje proizvodnje smjesa i različitih proizvoda.

Zbog toga je nakon višegodišnjeg istraživanja i pregovora između Europske komisije, država članica, stručnjaka i industrije, Europska Komisija 2001. predložila strategiju za novu politiku EU na području kemikalija, i usvojila tzv. Bijeli dokument⁵⁹ (engl. *White Paper „Strategy for a future Chemicals Policy“*) u kojem je predstavljen novi zakonodavni sustav, nazvan Uredba REACH kao novi zakonodavni okvir Europske unije za zaštitu od opasnih kemikalija.

Tako je donesena Uredba REACH⁶⁰ tj. Uredba Europskoga parlamenta i Vijeća EZ br. 1907/2006 o registriranju, ocjenjivanju, odobravanju i ograničavanju kemikalija u EU (engl. *Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of CHemicals*) koja je stupila na snagu 1. lipnja 2007 sa ciljem osiguravanja svih gore navedenih preduvjeta za ostvarivanje učinkovite kemijske sigurnosti na razini cijele EU. Ona je jedinstvenim sustavom zamijenila oko 40-tak dotadašnjih uredbi i direktiva koje su regulirale područje kemikalija.

Hrvatski Sabor je donio Zakon o provedbi Uredbe br. 1907/2006 (NN br. 53/08) po kojem je u RH ova Uredba stupila na snagu danom ulaska RH u EU.

5.1.1 Cilj i svrha Uredbe REACH

Glavni ciljevi Uredbe REACH bili su zaštita ljudskog zdravlja i okoliša, poticanje i unapređivanje sposobnosti europske kemijske industrije za tržišno natjecanje, sprječavanje fragmentiranja europskog tržišta, poboljšanje transparentnosti u gospodarenju kemikalijama, integracija s međunarodnim snagama na području gospodarenja kemikalijama, poticanje primjene alternativnih metoda testiranja opasnih tvari i usklađivanje s međunarodnim obvezama pod nadležnošću Svjetske trgovačke organizacije.

Uredba REACH, sa svim svojim izmjenama i dopunama, zahtjeva od proizvođača ili uvoznika da registrira kemijske tvari u Europskoj agenciji za kemikalije (engl. *European CHemicals Agency*, ECHA) te propisuje obveze proizvođača, uvoznika i daljnjih korisnika tvari pojedinačno, u pripravcima i proizvodima, koje se proizvode ili uvoze u EU u količini iznad jedne tone, osiguravanje određenih podataka o tim tvarima. Sadržaj potrebne dokumentacije za registraciju ovisan je o količini tvari koja se stavlja na tržište Europske unije.

S tom su se uredbom ukinule razlike između *starih* i *novih* tvari, tako da sada sve tvari (prema utvrđenim kriterijima) trebaju proći registraciju i ocjenu opasnosti ukoliko se žele staviti na tržište u Europskoj uniji. Registracija se obavlja u ECHA-i kao središnjem tijelu EU za kemikalije, s time da cijeli posao na izradi dosjea leži na proizvođaču, odnosno uvozniku ili distributeru za registriranu tvar, smjesu i/ili proizvod. Pritom, kontrolu ocjene obavlja ta agencija uz sudjelovanje stručnjaka iz svih država članica. Uz to, onaj tko je registrirao određenu tvar ujedno ima i odgovornost za sudbinu te tvari u cijelom lancu korisnika (tzv. *downstream users*), što je potrebno dokumentirati s ocjenom izloženosti stanovništva.

Proizvođači i uvoznici dužni su osigurati podatke o svojstvima tvari koje proizvode, odnosno uvoze, te podatke koristiti kod ocjenjivanja rizika te utvrditi i preporučiti odgovarajuće mjere upravljanja rizikom. Bez podataka o tvarima koje se proizvode ili uvoze, proizvođači i uvoznici ne mogu ih stavljati na tržište.

5.1.2 Na što se Uredba REACH odnosi, a na što se ne odnosi

REACH se odnosi na tvari proizvedene ili uvezene na područje EU u količini jednakoj ili većoj od 1t/god i to pojedinačno, u preparatima ili proizvodima (ako se prilikom predviđene uporabe ispuštaju iz proizvoda).

Na sljedeće proizvedene tvari se REACH ne odnosi:

- radioaktivne tvar
- neizolirane intermedijere
- otpad
- neke tvari koje se nalaze u prirodi niskog su rizika
- prijevoz tvari
- tvari pojedinačno, u pripravcima i proizvodima koje podliježu carinskom nadzoru i koje se nalaze u privremenom skladištu, u slobodnoj zoni ili slobodnom skladištu radi ponovnog izvoza ili u provozu, pod uvjetom da se te tvari ne podvrgavaju obradi ili preradi.

Na neke tvari, regulirane drugim propisima, REACH se odnosi samo u manjem dijelu. To su:

- lijekovi za humanu i veterinarsku primjenu
- hranu i aditivi za hranu
- sredstva za zaštitu bilja i biocidni preparati
- hranu i krmiva
- kozmetičke proizvode

5.1.3 Predregistracija

Procjenjuje se da je u Europskoj uniji oko 30000 tvari koje se na tržištu nalaze u količini većoj od 1 tone. Registracija tih tvari predstavlja zahtjevan proces i za industriju i za nadležna tijela. Budući da se radi o vrlo kompleksnom zakonodavstvu predviđeno je prijelazno razdoblje od 11 godina, uz uvjet da se tvar predregistrira, odnosno REACH će se za pojedine kategorije opasnih kemikalija uvoditi postupno i to prema sljedećem vremenskim razdobljima:

- **1.6.2008.-1.12.2008.** postupak predregistracije;
- **1.12.2008.-30.11.2010.** registracija za kemikalije koje se proizvode ili uvoze u EU u količini:
 - ≥ 1 tona/godini CMR (karcinogene, mutagene i reprotoksične kemikalije),
 - ≥ 100 tona/godini za kemikalije vrlo otrovne za vodene organizme (R50/53) i
 - ≥ 1000 tona/godini ostalih tvari;
- **30.11.2010-31.5.2013.** registracija za kemikalije koje se proizvode ili uvoze u EU u količini ≥ 100 tona/godini;

- **31.5.2013.-31.5.2018.** registracija za kemikalije koje se proizvode ili uvoze u EU u količini ≥ 1 tona/godini.

Za industriju je od izuzetne važnosti bilo iskoristiti prednosti predregistracijskog procesa koji je započeo 1.6.2008. i završio 1.12.2008. čime su dobili na vremenu ulaskom u ovakav stupnjeviti program registracije. Kako Hrvatska tada nije bila članica EU, industrija odnosno izvoznici nisu mogli obavljati predregistraciju već su to za njih mogli obaviti neki od predstavnika koji su imali sjedište na području EU. Nakon što je tvar bila predregistrirana, proizvođač i uvoznik u EU mogli su nastaviti obavljati proizvodnju i uvoz sve do završetka registracijskog perioda.

U suprotnom, ako se preskočila predregistracija, koja nije obvezna, ali se strogo preporučavala, kemijska tvar se ne može stavljati na tržište sve dok se na temelju podnesenog opsežnog tehničkog dosjea ne završi registracijski postupak i tvar ne registrira u Europskoj agenciji za kemikalije (ECHA) koja se nalazi u Helsinkiju.

Jedna od najznačajnijih zadaća Uredbe REACH je, kako je to i navedeno, a sukladno provedbenom planu iz 2002., postići da Europska unija do 2020. postigne da se proizvodnja i uporaba kemikalija odvija na način da značajni štetni učinci na zdravlje ljudi i okoliš budu što je moguće manji.

5.1.4 Što se događalo nakon postupka predregistracije?

Putem sustava REACH-IT prati se tko je još predregistrirao istu tvar. ECHA je objavila popis svih predregistriranih tvari, te proizvođači i uvoznici u EU od tada mogu putem organiziranog Forum za razmjenu informacija komunicirati s drugima koji su predregistrirali istu tvar s ciljem podnošenja zajedničkog zahtjeva za registraciju.

5.1.5 Registracija

Registracija predstavlja obvezu za proizvođače i uvoznike u EU da osiguraju set podataka o svojstvima tvari koje stavljaju na tržište u količini jednakoj ili većoj od 1 tone. Ti podaci se zatim koriste za procjenu rizika i opasnosti koju ta tvar može prouzročiti te kako rizikom upravljati i kontrolirati ga. Te informacije podnose se ECHA-i. Na stranicama ECHA-e <http://echa.europa.eu> mogu se pronaći iscrpni podatci o procesu registracije.

5.1.6 Zajednička registracija i sukorištenje podataka

Više zainteresiranih kompanija mogu podnijeti ECHA-i jedan set podataka o svojstvima određene tvari. Predviđeno je da te tvrtke zajedno rade na razmjenjivanju podataka koje posjeduju na Forumu za razmjenu podataka (engl. *Substance Information Exchange Forum*, SIEF). Kako bi se poduprijela zajednička registracija i sukorištenje postojećih

podataka, a u cilju smanjenja nepotrebnih dodatnih testiranja, tvrtke će ostvariti i dodatnu korist jer su predviđeni smanjeni troškovi postupka za takav način registracije.

5.1.7 Evaluacija

Europska agencija za kemikalije (ECHA) u suradnji s nacionalnim nadležnim tijelima država članica EU provodi ocjenjivanje/evaluaciju dokumentacije za registraciju tvari tako da:

- provjerava se usklađenost dostavljenih podataka sa zahtjevima registracije iz Uredbe, razmatraju se svi prijedlozi ispitivanja za određenu tvar (navedeni u registracijskoj tehničkoj dokumentaciji odnosno izvješću daljnjeg korisnika) u svrhu dobivanja informacija o fizikalno-kemijskim, toksikološkim, ekotoksikološkim ispitivanjima tvari;
- provodi ocjenjivanje tvari sukladno prioritetima zbog zabrinutosti zbog rizika od uporabe tvari za ljudsko zdravlje i okoliš te će (ako je potrebno) ECHA zatražiti od industrije dodatne informacije radi daljnjeg ocjenjivanja, što može dovesti do predlaganja: ograničavanja ili restrikcije proizvodnje/stavljanja na tržište određenih tvari, stavljanja na popis tvari za autorizaciju ili promjene razvrstavanja i označavanja.

5.1.8 Autorizacija

Procesom autorizacije Uredba osigurava da se rizici od uporabe posebno zabrinjavajućih tvari ili tzv. SVHC tvari (engl. *Substances of Very High Concern*, SVHC), na odgovarajući način kontroliraju i po mogućnosti zamijene alternativnim tvarima ili tehnologijama. Naime, da bi se tvari posebno zabrinjavajućih svojstava (SVHC) stavile na tržište, industrija mora podnijeti zahtjev za autorizaciju (odobranje). ECHA je 2009. objavila listu s tvarima koje zahtijevaju autorizaciju, pa tvrtka koja želi tvar s te liste proizvoditi ili uvoziti u EU mora podnijeti zahtjev ECHA-i, a konačnu odluku o autorizaciji donosi Europska komisija. Sažeci odluka Komisije se objavljuju u Službenom listu EU i dostupni su javnosti u bazi podataka koju ažurira ECHA.

Pri tome, podnositelj zahtjeva mora dokazati da rizici povezani s korištenjem te tvari mogu biti adekvatno kontrolirani ili da socio-ekonomske koristi nadilaze rizik. Podnositelj zahtjeva također mora razmotriti i mogućnost primjene prikladne alternativne tvari ili primjenu druge tehnologije, te ukoliko takva mogućnost postoji treba pripremiti plan supstitucije.

5.1.9 Restrikcije

Određbe Uredbe REACH o ograničavanju propisuju da se proizvodnja, stavljanje u promet i uporaba tvari iz kojih proizlaze rizici, podvrgnu potpunim ili djelomičnim zabranama ili drugim ograničenjima na temelju ocjene tih rizika.

Europska komisija donosi konačnu odluku (na temelju dokumentacije koju pripremaju odbori ECHE kroz analize rizika i socio-ekonomskih aspekata prednosti/nedostataka

ograničenja) o upravljanju rizicima te uvodi zabranu (potpunu/djelomičnu ili druga ograničenja) za određenu tvar, uporabu ili oboje.

Restrikcija se odnosi na ograničenja proizvodnje, stavljanja u promet i uporabe određenih opasnih tvari, pripravaka i proizvoda, a restrikciji podliježu sve tvari s neprihvatljivim rizicima za ljudsko zdravlje i okoliš.

5.1.10 Razvrstavanje i označavanje

Važan dio za sigurnu uporabu kemikalija je osiguravanje jasnih informacija o mogućim opasnim svojstvima koje tvari mogu imati. Proteklih godina radilo se na donošenju jedinstvenog sustava razvrstavanja i označavanja kemikalija i uvođenju Globalnog harmoniziranog sustava razvrstavanja i označavanja kemikalija (GHS) u svakodnevnu praksu.

Uredbom 1272/2008/EZ, nazivanom često CLP Uredba, uređeno je ispravno razvrstavanje, označavanje i pakiranje opasnih tvari prije nego što se opasna tvar stavi na tržište, a u svrhu zaštite radnika, potrošača i okoliša. Uredbom su preuzete i određene odredbe Uredbe REACH koja regulira prijavljivanje razvrstavanja opasne tvari u Registar razvrstavanja i obilježavanja pri europskoj agenciji za kemikalije ECHA.

GHS je implementiran u Europu putem CLP Uredbe, i primjenjuje se na tvari od 1. prosinca 2010., uključujući prijelazno razdoblje, a na smjese će se primjenjivati od 1. lipnja 2015., tako da je moguće susresti različito označavanje kemikalija u skladu s propisima o prijevozu opasnih tvari cestovnim i željezničkim prometom (ADR/RID), propisima prema Direktivi 67/548/EEZ o opasnim tvarima te GHS/CLP regulativom, kako je to i prikazano na slici 30.

OZNAČAVANJE OPASNIH TVARI		
ADR/RID	Direktiva 67/548/EEZ	GHS/CLP

Slika 30: Označavanje opasnih tvari prema ADR/RID-u, Direktivi 67/548 EEZ i Uredbi CLP

Naime, prema staroj Direktivi 67/548 EEZ, opasne tvari su se označavale grafičkim znakovima (simbolima) koji su bili crne boje na narančastoj podlozi, a iznad simbola se obično navodio i slovni znak za opasnost, što nije bilo obvezno, ali se preporučivalo, Tablica 13 i 14.

Tablica 13: Grafičko označavanje opasnih tvari prema Direktivi 67/548 EEZ

<p>T+</p>  <p>Vrlo otrovna kemikalija</p> <p>VRLO OTROVNO</p>	<p>T</p>  <p>Otrovna kemikalija</p> <p>OTROVNO</p>
<p>Xn</p>  <p>Štetna kemikalija</p> <p>ŠETNO</p>	<p>C</p>  <p>Nagrizajuća kemikalija</p> <p>NAGRIZAJUĆE</p>
<p>Xi</p>  <p>Nadražujuća kemikalija</p> <p>NADRAŽUJUĆE</p>	<p>E</p>  <p>Eksplozivna kemikalija</p> <p>EKSPLOZIVNO</p>
<p>O</p>  <p>Oksidirajuća kemikalija</p> <p>OKSIDIRAJUĆE</p>	<p>F+</p>  <p>Vrlo lako zapaljiva kemikalija</p> <p>VRLO LAKO ZAPALJIVO</p>
<p>F</p>  <p>Lako zapaljiva kemikalija</p> <p>LAKO ZAPALJIVO</p>	<p>N</p>  <p>Kemikalija opasna za okoliš</p> <p>OPASNO ZA OKOLIŠ</p>

Na svakom pojedinačnom pakiranju opasne tvari i smjese morali su biti jasno, čitljivo i neizbrisivo navedeni sljedeći podaci:

- kemijsko ime opasne tvari,
- ime, sjedište i telefon pravne ili fizičke osobe, koja stavlja opasnu tvar u promet u RH,
- grafički znak (simbol) za opasnost, slovni znak za opasnost (koji nije bio obavezan, ali je bio preporučljiv), natpis s upozorenjem o opasnosti,
- oznake upozorenja R (R oznake), Tablica 15,
- oznake obavijesti S (S oznake), Tablica 16,
- pripadajući EC broj i
- nominalna količina tvari u pakiranju, ako je namijenjena prometu na malo

Tablica 14: Primjer označavanja opasnih kemikalija prema Direktivi 67/548 EEZ

 Otrovno	 Nagrizajuće	Fluorovodična kiselina T+; C; R 26/27/28, R35
 Otrovno	 Zapaljivo	Metanol T, F; R11, R23/24/25, R39/23/24/25
 Nadražujuće	 Zapaljivo	Sredstvo za čišćenje stakla/AAA F, Xi; R11, R36, R36/38, R67 (sadrži izopropanol, etanol)
 Nagrizajuće		Klorovodična kiselina > 25 % C; R34, R37

Tablica 15 : Neke oznake upozorenja „R“ za označavanje opasnih kemikalija prema Direktivi 67/548 EEZ

Oznaka	Upozorenje
R 1	Eksplozivno u suhom stanju
R 2	Udarac, trenje, vatra ili drugi izvori zapaljenja mogu uzrokovati eksploziju
R 3	Udarac, trenje, vatra ili drugi izvori zapaljenja mogu vrlo lako uzrokovati eksploziju
R 4	Gradi vrlo osjetljive eksplozivne spojeve s metalima
R 5	Zagrijavanje može uzrokovati eksploziju
R 6	Eksplozivno u dodiru ili bez dodira sa zrakom
R 7	Može uzrokovati požar
R 8	U dodiru sa zapaljivim materijalom može uzrokovati požar
R 9	Eksplozivno u smjesi sa zapaljivim materijalom
R 10	Zapaljivo
itd	itd

Tablica 16: Neke oznake obavijesti „S“ za označavanje opasnih kemikalija prema Direktivi 67/548 EEZ

Oznaka	Obavijest
S 1	Čuvati pod ključem
S 2	Čuvati izvan dohvata djece
S 3	Čuvati na hladnom mjestu
S 4	Čuvati izvan naseljenih mjesta
S 5	Čuvati uz ove uvjete... (tekućinu propisuje proizvođač)
S 6	Čuvati uz ove uvjete... (inertni plin propisuje proizvođač)
S 7	Čuvati u dobro zatvorenim spremnicima
S 8	Čuvati spremnike na suhom
S 9	Čuvati spremnike na dobro prozračenom mjestu
itd	itd

S obzirom na relativno dugi vijek trajanja opasnih kemikalija, posebice kemikalija koje se koriste u kontrolnim i istraživačkim laboratorijima, dobro je znati ove „stare“ grafičke oznake kao i oznake upozorenja i obavijesti, kako bi se ispravno postupalo s njima i izbjegle eventualne nezgode u radu s ovim kemikalijama.

U tu svrhu je i u Prilogu VII, Uredbe CLP objavljena tablica usporedno prikazanih oznaka za upozorenja i slovnih oznaka opasnosti prema Direktivi 67/548 EEZ i oznaka prema Uredbi CLP, Tablica 17.

Tablica 17: Usporedni prikaz nekih slovnih znakova opasnosti i oznaka upozorenja prema Direktivi 67/548 EEZ i njihove inačice prema Uredbi CLP

Označavanje prema Direktivi 67/548 EEZ	Fizikalni oblik tvari	Označavanje prema Uredbi CLP	
		Razred opasnosti i kategorija	Oznaka upozorenja
F; R17	tekućina	Piro. tek. 1	H250
F; R17	krutina	Piro. krut. 1	H250
Xn; R20	plin	Ak. toks. 4	H332
T; R23	plin	Ak. toks. 3	H331
T+; R26	prašina/magla	Ak. toks. 2	H330
N; R51-53	tekućina	Kron.toks.vod.kol.2	H411
Karc.kat.1; R45	plin	Karc.1A	H350
N; R59	plin	Ozon	EUH059

5.1.11 Posebno zabrinjavajuće tvari

Karcinogene, mutagene i reprotoksične tvari, postojeane tvari u okolišu i bioakumulativne tvari podrazumijevaju se pod pojmom vrlo zabrinjavajuće tvari. Cilj REACH-a je između ostaloga, stalni nadzor upotrebe tih tvari putem sustava autorizacije kao i poticanje industrije da zamijeni te tvari manje opasnim alternativnim tvarima.

5.1.12 Prijenos informacije u lancu snabdijevanja

Ideja REACH-a je bila i obvezati proizvođače ili uvoznike da osiguraju podatke o svojstvima kemikalija koje proizvode ili uvoze te da osigurjua informacije o mjerama potrebnima da se rizik kontrolira. Kako bi se adekvatno rizik procijenio, bilo je potrebno da i korisnici kemikalija budu uključeni u prijenos informacija odnosno da obavijeste one od kojih kemikalije nabavljaju na koji način kemikalije koriste te REACH daje okvir za kolanje informacija od proizvođača. Kao i ranije, sigurnosno-tehnički list (STL) ostao je osnova za prijenos informacija s tim da su se u STL uključile i informacije o načinima sigurnog korištenja

5.2 Upravljanje kemikalijama u Republici Hrvatskoj

Uspostava sustava sigurnog upravljanja kemikalijama kao što je REACH, omogućava maksimalno iskorištavanje svih pozitivnih učinaka kemikalija na ekonomski razvitak i kvalitetu života uz istovremeno učinkovito sprječavanje njihovih mogućih štetnih utjecaja na ljudsko zdravlje i okoliš. U interesu je svake države da stalno vodi brigu i potiče razvoj sustava kemijske sigurnosti, a sustav REACH predstavlja jedinstvenu priliku da se poboljša zakonodavni sustav u području postupanja s kemikalijama i osigura da se najštetnije tvari identificiraju i postupno ukinu.

Europa, pa tako i Republika Hrvatska, mora u tom smjeru pronaći rješenje i odgovoriti izazovu, kako bi pridonijela poboljšanju zaštite okoliša i javnog zdravlja na globalnoj razini.

U Republici Hrvatskoj Ministarstvo zdravlja je nadležno tijelo koje surađuje sa ECHA-om i Europskom komisijom te brine o provedbi Uredbe REACH i primjeni Zakona o njoj provedbi⁶¹. Ministarstvo zdravlja je organiziralo pomoć industriji vezano za provedbu Uredbe REACH, a cilj službene pomoći korisnicima je savjetovanje proizvođača, uvoznika, izvoznika u Europsku uniju, daljnjih korisnika i ostalih zainteresiranih strana u pogledu njihovih odgovornosti i obveza koje proizlaze iz ove Uredbe.

5.2.1 Zaštita ljudi i okoliša od štetnog djelovanja kemikalija

Kod nas je kao i u ostalim razvijenim zemljama EU i svijeta vrlo veliki broj ljudi na različite načine u izravnom i/ili posrednom kontaktu s opasnim kemikalijama, te one, glede svoje opasnosti zaslužuju posebnu pozornost, a prije svega uređenost nacionalnog zakonodavnog sustava koji regulira područje kemikalija.

Radi zaštite života i zdravlja ljudi te, zaštite okoliša od štetnog djelovanja kemikalija, Hrvatski Sabor je donio *Zakon o kemikalijama*⁶² kojim se propisuju uvjeti koje moraju ispunjavati pravne i fizičke osobe za obavljanje djelatnosti proizvodnje, stavljanja na tržište i korištenja kemikalija te uvjeti za obavljanje uslužnih ili posredničkih poslova, pri kojima ne dolaze u neposredan doticaj s kemikalijama.

Pod *kemikalijama* se, u duhu toga zakona, podrazumijevaju sve tvari i smjese tvari. Ovdje se treba posebno naglasiti da veliku skupinu čine opasne kemikalije u koje se svrstavaju one tvari i smjese koje karakterizira neka od opasnosti proizašla iz njihovih fizikalno-kemijskih svojstava, svojstava opasnih za zdravlje ili svojstava opasnih za okoliš, kako je to utvrđeno Direktivom 67/548/EEZ (Direktiva Vijeća od 27. lipnja 1967. o usklađivanju zakona i ostalih propisa o razvrstavanju, pakiranju i označivanju opasnih tvari) i Direktivom 1999/45/EZ (Direktiva Europskog Parlamenta i Vijeća od 31. svibnja 1999. o usklađivanju zakona i ostalih propisa država članica o razvrstavanju, pakiranju i označivanju opasnih pripravaka).

Proizvodnja tvari i smjesa koje nazivamo kemikalijama jest njihova izrada i dorada, oblikovanje, prerada, punjenje, pretakanje, miješanje kemikalija u međuproizvode i konačne proizvode, uz kemijske, fizikalne ili biološke procese i postupke te prijenos i međuskladištenje unutar proizvodne lokacije.

Sukladno tome, *proizvođač* jest pravna ili fizička osoba, koja proizvodi kemikalije, ali i svatko drugi tko je doraduje, prepakirava ili promijeni njezino ime za daljnje korištenje. Pod promjenom imena ne smatra se prevođenje nazivlja kemikalija na hrvatski jezik.

Stavljanje na tržište jest uvoz, kupnja i prodaja kemikalije na malo i na veliko te obavljanje posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu. Također je stavljanje na tržište kemikalije i njezino isporučivanje, odnosno stavljanje na raspolaganje trećoj osobi.

Uvozom se smatra unošenje kemikalije na carinsko područje Europske unije i stavljanjem na tržište.

Odredbe ovoga Zakona ne primjenjuju se na:

- radioaktivne tvari i pripravci koje su uređeni posebnim propisima,
- tvari i smjese koje podliježu carinskom nadzoru i koje se nalaze u privremenom skladištu, u slobodnoj zoni ili slobodnom skladištu radi ponovnoga izvoza ili u provozu, pod uvjetom da se ne podvrgavaju obradi ili preradi,
- tvari i smjese za znanstveno istraživanje i razvoj te kontrolu kvalitete proizvoda i druge analitičke svrhe koje se ne stavljaju na tržište, pod uvjetom da se koriste u nadziranom uvjetima sukladno posebnim propisima kojima se uređuje zaštita na radnom mjestu i zaštita okoliša,

- otpad koji je uređen posebnim propisima,
- sredstva za zaštitu bilja, osim poslova razvrstavanja, proizvodnje, dostave sigurnosno-tehničkog lista, evidencije o proizvodnji i postupka prethodnog pristanka za sredstva za zaštitu bilja (PIC – *Prior Informed Consent*),
- streljivo i eksplozivne tvari koje su uređene posebnim propisima,
- mineralna gnojiva uređena posebnim propisima i
- droge i njihove preteče uređene posebnim propisima, osim preteča droga kategorije 2. i kategorije 3.

Odredbe Zakona o kemikalijama ne primjenjuju se na tvari i smjese u konačnom obliku namijenjene krajnjem korisniku:

- kao lijekovi,
- veterinarski lijekovi,
- kozmetički proizvodi,
- medicinski proizvodi,
- hrana i hrana za životinje, uključujući prehrambene aditive, arome, dodatke hrani za životinje i u životinjskoj ishrani sukladno posebnim propisima.

Kemikalije u općoj uporabi jesu tvari i smjese različite namjene koji se stavljaju na tržište, a ne zna se njihov krajnji kupac ili korisnik te mogućnost njihove kupnje i korištenje, a nije ograničena niti količinski, niti nekim posebnim zahtjevima u odnosu na krajnjeg korisnika, odnosno kupca.

Korištenje kemikalija jest prerada, formuliranje, potrošnja, skladištenje, držanje, obrada, punjenje u spremnike, premještanje iz jednog spremnika u drugi, miješanje, proizvodnja proizvoda ili bilo kakvo drugo korištenje. Skladištenje u smislu ove točke jest držanje kemikalija pod propisanim uvjetima.

5.2.1.1 Odgovornost pravnih i fizičkih osoba koje obavljaju djelatnost proizvodnje, stavljanju na tržište i korištenja kemikalija – Pravna i fizička osoba, koja proizvodi, koristi ili stavlja na tržište kemikalije, mora osigurati upute za sigurno postupanje s kemikalijama, te svakog korisnika kemikalije pri nabavi kemikalije upozoriti na njezina opasna svojstva, a na njegov zahtjev mora mu dostaviti i upute o pravilnom postupanju s kemikalijama, o mjerama za zaštitu zdravlja i okoliša.

5.2.1.2 Odgovornost korisnika – Svi korisnici kemikalija moraju osigurati da pri postupanju s kemikalijama ne ugrožavaju svoje zdravlje i zdravlje drugih ljudi te da ne prouzroče štete u okolišu.

5.2.1.3 Sigurnosno-tehnički list, naljepnica na pakiranju kemikalije, ispitivanje kemikalija, zabrane i ograničenja za kemikalije – Sigurnosno-tehnički list (STL) za kemikalije mora biti ispunjen na način propisan Uredbom (EZ) br. 1907/2006, a prije prvog stavljanja kemikalije na tržište Republike Hrvatske dostavlja se u elektroničkom obliku u HZTA.

Naljepnica na pakiranju kemikalije mora biti u skladu s Uredbom (EZ) br. 1272/2008, a prije prvog stavljanja kemikalije na tržište Republike Hrvatske dostavlja se u elektroničkom obliku u HZTA.

U postupcima ispitivanja kemikalije moraju se koristiti ispitne metode propisane Uredbom (EZ) br. 1907/2006.

Na kemikalije čiji je stavljanje na tržište zabranjeno, odnosno ograničeno primjenjuju se odredbe Uredbe (EZ) br. 1907/2006.

5.2.1.4 Razvrstavanje, označavanje i pakiranje kemikalija – Tvari i smjese moraju biti razvrstane, označene i pakirane u skladu s Uredbom (EZ) br. 1272/2008.

5.2.1.5 Uvoz i izvoz kemikalija – Na uvoz i izvoz kemikalija primjenjuju se odredbe Uredbe (EZ) br. 689/2008 te posebni propisi kojima su utvrđene određene robe koje se uvoze i izvoze na temelju dozvola.

5.2.1.6 Uvjeti za obavljanje djelatnosti proizvodnje, stavljanja na tržište i korištenja kemikalije – Pravne i fizičke osobe koje obavljaju djelatnost proizvodnje, stavljanja na tržište i korištenja kemikalija moraju ispunjavati uvjete koji, sprječavaju ili smanjuju opasnost za zdravlje ljudi i okoliš. Ove osobe moraju pri obavljanju ovih djelatnosti osigurati zamjenu opasnih kemikalija onima koje su manje opasne, ako je to moguće i opravdano uzimajući u obzir djelatnost koja se obavlja.

Pravne i fizičke obvezne su upisati djelatnost koju obavljaju u sudski, odnosno obrtni registar.

Pravne i fizičke osobe koje obavljaju djelatnost proizvodnje, stavljanja na tržište i korištenja kemikalija moraju ispunjavati sljedeće uvjete:

- imati građevine izgrađene od čvrsta materijala s posebnim prostorijama za smještaj i rad s kemikalijama,
- imati odgovarajuću opremu koja mora biti tehnički otporna na djelovanje kemikalija s kojima se dolazi u dodir te uređaje, aparate i mjerne instrumente u ispravnom stanju,
- prema opsegu i prirodi svoga poslovanja, ovisno o svojstvima opasnih kemikalija imati radnike te odgovorne osobe visoke stručne spreme odgovarajućeg usmjerenja pod čijim se nadzorom obavljaju svi dijelovi rada s opasnim kemikalijama s propisanim znanjem o zaštiti od opasnih kemikalija,
- imati radnike te odgovorne osobe visoke stručne spreme zdravstveno sposobne za rad s kemikalijom,



Slika 31: Primjeri osobnih zaštitnih sredstava za rad s opasnim tvarima⁶³

- svaki radnik koji na radnom mjestu radi s opasnim kemikalijama obvezan je steći dodatna znanja o zaštiti od opasnih kemikalija te posjedovati potvrdu o stečenom znanju koju izdaje zdravstvena ustanova odnosno pravna osoba koja ima odobrenje za obavljanje tih poslova,

- posjedovati osobna zaštitna sredstva (OZS)⁶³ i opremu za svakog radnika koji obavlja poslove s kemikalijom, slika 31,
- imati osigurana sredstva za pružanje prve pomoći i dekontaminacije te za održavanje opće higijene prostorija i osobne higijene radnika.

5.2.2 Sigurnosno-tehnički list (STL)

Sigurnosno-tehnički list (STL) je učinkovit način dostavljanja informacija o kemijskim tvarima i smjesama korisniku tih tvari i smjesa. STL ili MSDS ili SDS ili SDB (engl. *Material Safety Data Sheets*, MSDS; *Safety Data Sheet*, SDS; njem. *Sicherheitsdatenblätter*, SDB) pruža informacije koje stručnim korisnicima omogućavaju poduzimanje mjera neophodnih za pravilno skladištenje opasne tvari, pravilnu i sigurnu uporabu opasne tvari, osiguravaju zdravu i sigurnu radnu okolinu i zaštitu okoliša u cjelosti.

STL je načinjen kao integrirani dio sustava Uredbe (EZ-a) br. 1907/2006 REACH. Osnovni zahtjevi Uredbe REACH za STL-om uzimaju u obzir GHS (globalni harmonizirani sustav) i njegovu implementaciju u europsko zakonodavstvo preko Uredbe (EZ-a) br. 1272/2008 (CLP) te sve izmjene i dopune REACH uredbe.

STL osigurava mehanizam prijenosa odgovarajućih sigurnosnih podataka o opasnim tvarima koje se razvrstavaju prema Uredbi CLP, a od 1. lipnja 2015. vrijedit će i za smjese.

Pravne i fizičke osobe koje stavljaju u promet tvari i smjese moraju STL ispuniti na način propisan Uredbom (EZ) br. 1907/2006 REACH, a korisniku opasne tvari ili smjese se mora dostaviti na materinjem jeziku zemlje u kojoj se tvar ili smjesa stavlja u promet/koristi, osim ako ta zemlja ne odluči drugačije.

Podaci u STL-u moraju biti jasni i točni. STL sastavlja stručna osoba dodatno osposobljena za sastavljanje STL-a, koja pri sastavljanju uzima u obzir i posebne potrebe korisnika kemikalije u mjeri u kojoj su one poznate. Pravne i fizičke osobe koje stavljaju u promet tvari i pripravke dužne su osigurati stručnim osobama potrebno osposobljavanje, te trajnu izobrazbu.

U Republici Hrvatskoj se STL za svaku kemikaliju prije njezinog prvog stavljanja na tržište Republike Hrvatske, dostavlja u Hrvatski zavod za toksikologiju i antidoping (HZTA) na odobrenje.

Podaci u STL-u trebaju biti dani za svako opasno svojstvo. S obzirom na širok raspon svojstava tvari i smjesa ponekad je potrebno osigurati i dodatne podatke za te tvari i smjese.

Datum sastavljanja STL-a treba navesti na prvoj stranici. Ako je STL izmijenjen tada se korisniku dostavlja nova, revidirana verzija, pri čemu mu treba skrenuti pozornost na izmjene. U tom se slučaju na prvoj stranici nalazi datum sastavljanja označen kao »Revizija: (datum)« i broj verzije, broj revizije te datum i druge oznake verzije koja se zamjenjuje.

Sigurnosno-tehnički listovi mogu biti različite duljine što ovisi o opasnosti tvari odnosno smjese i raspoloživim informacijama. Sve stranice STL-a, uključujući priloge, trebaju biti numerirane i na svakoj stranici naznačena duljina STL-a. Sadržaj sigurnosno-

tehničkog lista određen je prirodom tvari ili smjese i zahtjevanim informacijama. Informacije o tvari ili smjesi koje se zahtijevaju, a ovisno o potrebi i raspoloživosti, upisuju se u odgovarajuće pododjeljke STL-a.

Uredbom Komisije (EU) 2015/830 od 28. svibnja 2015. o izmjeni Uredbe (EZ) br. 1907/2006 Europskog parlamenta i Vijeća o registraciji, evaluaciji, autorizaciji i ograničavanju kemikalija (REACH) djelomično su izmijenjeni zahtjevi za sastavljanje STL-a.

Sukladno tome, od 1. 06. 2015. godine u svim novim sigurnosno-tehničkim listovima i za tvari i za smjese razvrstavanje (pododjeljak 2.1.) i elementi označavanja (pododjeljak 2.2.) kao i razvrstavanje u odjeljku 3. mora biti načinjeno sukladno Uredbi CLP zbog čega su i propisani novi obrasci. Oni STL-ovi koji su stavljeni na tržište prije 1. 6. 2015., a rađeni su prema Uredbi (EU) br. 453/2010, odnosno u pododjeljku 2.2. su dani elementi označavanja prema uredbi CLP, ne moraju se mijenjati do 1. 6. 2017. godine. Nakon toga datuma niti jedan STL koji nije rađen prema novim formularima i isključivo označavanju prema Uredbi CLP neće biti važeći. Isto se odnosi i na naljepnice (deklaracije) na proizvodima.

Sigurnosno-tehnički list sadrži 16 rubrika odjeljaka s pododjeljcima:

ODJELJAK 1: Identifikacija tvari/smjese i podaci o tvrtki/poduzeću

- 1.1. Identifikacija proizvoda
- 1.2. Odgovarajuće identificirane namjene tvari ili smjese i namjene uporabe koje se ne preporučuju
- 1.3. Podaci o dobavljaču koji isporučuje sigurnosno-tehnički list
- 1.4. Broj telefona za izvanredna stanja

ODJELJAK 2: Identifikacija opasnosti

- 2.1. Razvrstavanje tvari ili smjese
- 2.2. Elementi označavanja
- 2.3. Ostale opasnosti

ODJELJAK 3: Sastav/informacije o sastojcima

- 3.1. Tvari
- 3.2. Smjese

ODJELJAK 4: Mjere prve pomoći

- 4.1. Opis mjera prve pomoći
- 4.2. Najvažniji simptomi i učinci, akutni i odgođeni
- 4.3. Hitna liječnička pomoć i posebna obrada

ODJELJAK 5: Mjere gašenja požara

- 5.1. Sredstva za gašenje
- 5.2. Posebne opasnosti koje proizlaze iz tvari ili smjese
- 5.3. Savjeti za gasitelje požara

ODJELJAK 6: Mjere kod slučajnog ispuštanja

- 6.1. Osobne mjere opreza, zaštitna oprema i postupci u slučaju opasnosti
- 6.2. Mjere zaštite okoliša
- 6.3. Metode i materijal za sprječavanje širenja i čišćenje
- 6.4. Uputa na druge odjeljke

ODJELJAK 7: Rukovanje i skladištenje

- 7.1. Mjere opreza za sigurno rukovanje
- 7.2. Uvjeti sigurnog skladištenja, uzimajući u obzir moguće inkompatibilnosti
- 7.3. Posebna krajnja uporaba ili uporabe

ODJELJAK 8: Nadzor nad izloženošću/osobna zaštita

- 8.1. Nadzorni parametri
- 8.2. Nadzor nad izloženošću

ODJELJAK 9: Fizikalna i kemijska svojstva

- 9.1. Informacije o osnovnim fizikalnim i kemijskim svojstvima
- 9.2. Ostale informacije

ODJELJAK 10: Stabilnost i reaktivnost

- 10.1. Reaktivnost
- 10.2. Kemijska stabilnost
- 10.3. Mogućnost opasnih reakcija
- 10.4. Uvjeti koje treba izbjegavati
- 10.5. Inkompatibilni materijali
- 10.6. Opasni proizvodi raspada

ODJELJAK 11: Toksikološke informacije

- 11.1. Informacije o toksikološkim učincima

ODJELJAK 12: Ekološke informacije

- 12.1. Toksičnost
- 12.2. Postojanost i razgradivost
- 12.3. Bioakumulacijski potencijal
- 12.4. Pokretljivost u tlu
- 12.5. Rezultati ocjenjivanja svojstava postojanosti, bioakumulativnosti i toksičnosti (PBT) i svojstava vrlo velike postojanosti i vrlo velike bioakumulativnosti (vPvB)
- 12.6. Ostali štetni učinci

ODJELJAK 13: Zbrinjavanje

- 13.1. Metode obrade otpada

ODJELJAK 14: Informacije o prijevozu

- 14.1. UN broj
- 14.2. Ispravno otpremno ime UN (“Proper Shipping Name”)
- 14.3. Prijevozni razred(i) opasnosti
- 14.4. Skupina pakiranja
- 14.5. Opasnosti za okoliš
- 14.6. Posebne mjere opreza za korisnika
- 14.7. Prijevoz u razlivenom stanju u skladu s Prilogom II. Konvencije MARPOL 73/78 i Kodeksom IBC

ODJELJAK 15: Informacije o propisima

- 15.1. Propisi u području sigurnosti, zdravlja i okoliša/posebni propisi za tvar ili smjesu
- 15.2. Ocjenjivanje kemijske sigurnosti

ODJELJAK 16.: Ostale informacije

Navode se naznake o izmjenama u odnosu na prethodnu reviziju te skraćenice i akronimi.

PRILOG 1: Primjer propisno ispunjenog STL-a, STL za DUŠIČNU KISELINU (HZTA klasa: 050-03-01/12-0343, na dan 14.03.2016.), Petrokemija Kutina, Hrvatska.

5.2.3 Uvjeti koje moraju ispunjavati pravne osobe koje koriste opasne kemikalije

Pravilnikom o uvjetima za obavljanje djelatnosti proizvodnje, stavljanja na tržište i korištenje opasnih kemikalija, NN br. 99/13, 157/13, 122/14, propisani su posebni uvjeti koje moraju ispunjavati pravne osobe koje obavljaju djelatnost proizvodnje, stavljanja na tržište i korištenja opasnih kemikalije označene kao: vrlo otrovne kemikalije; otrovne kemikalije; štetne kemikalije; nagrizajuće kemikalije; karcinogene kemikalije 1., 2. i 3. kategorije; mutagene kemikalije 1., 2. i 3. kategorije i reproduktivno toksične kemikalije 1., 2. i 3. kategorije, odnosno kemikalije koje se razvrstavaju u jednu od sljedećih kategorija opasnosti: akutna toksičnost 1., 2., 3. i 4. kategorije; nagrizajuće za kožu 1. kategorije, potkategorija 1.A, 1.B i 1.C; preosjetljivost dišnih putova 1. kategorije i potkategorija 1.A i 1.B; mutagenost 1.A, 1.B i 2. kategorije; karcinogenost 1.A, 1.B i 2. kategorije; reproduktivna toksičnost 1.A, 1.B i 2. kategorije; specifična toksičnost za ciljane organe – jednokratno izlaganje 1. i 2. kategorije; specifična toksičnost za ciljane organe – ponavljano izlaganje 1. i 2. kategorije i aspiracijska toksičnost 1. kategorije.

Pravne i fizičke osobe koje koriste opasne kemikalije moraju ispunjavati odgovarajuće uvjete u pogledu osposobljenosti stručnjaka za nadzor i rukovanje opasnim kemikalijama; prostorija, lokacije, načina izgradnje, kvalitete zidova i podova, osvjetljenosti, prozračivanja, temperature i vlažnosti, što mora odgovarati sanitarno-tehničkim i higijenskim uvjetima;

opreme za rad s opasnim kemikalijama i zaštitnih sredstava; uputa o načinu pružanja prve pomoći u slučaju nezgode itd.

5.2.3.1 Stručni kadar – Pravne osobe koje koriste opasne kemikalije označene kao vrlo otrovne, otrovne, nagrizajuće s oznakom da izazivaju teške opekotine, kancerogene kemikalije, mutagene kemikalije i reproduktivno toksične kemikalije moraju imati radnike sa završenim agronomskim, farmaceutsko-biokemijskim, medicinskim, prehrambeno-biotehnološkim, prirodoslovno-matematičkim (smjer kemija ili biologija), šumarskim, tehnološkim, grafičkim, tekstilno-tehnološkim, rudarsko-geološko-naftnim, veterinarskim fakultetom ili završenim studijem za diplomiranog sanitarnog inženjera, pod čijim se neposrednim nadzorom opasne kemikalija proizvode, skladište ili koriste u proizvodnji.

Pravne osobe koje koriste opasne kemikalije, moraju imati radnike koji su stekli potrebna znanja o zaštiti od opasnih kemikalija s kojima rade o čemu posjeduju potvrdu koju izdaje ovlaštena pravna osoba.

5.2.3.2 Objekti i prostorije – Objekti koji služe za korištenje opasnih kemikalija, grade se na mjestima s najpovoljnijim klimatskim uvjetima (glede ruže vjetrova, konfiguracije tla, temperaturnih promjena, promjena klime itd.) koja nisu podložna poplavama i na kojima ne postoji mogućnost onečišćenja voda. Objekti se raspoređuju tako da se omogućí pristup vatrogasnim ekipama u slučaju požara. Objekti i prostorije moraju biti izgrađeni od čvrstog materijala i osigurani od neovlaštenog pristupa. Zidovi prostorija moraju biti lako perivi i otporni na opasne kemikalije.

U slučaju kad kemikalije imaju neko od opasnih svojstava kao eksplozivno oksidirajuće, vrlo lako zapaljivo, lako zapaljivo i zapaljivo, zidovi moraju biti izgrađeni od nezapaljivog materijala radi sprječavanja širenja vatre.

Vrata objekata moraju biti izrađena od nezapaljivog materijala, a u svim slučajevima držanja opasnih kemikalija, osim onih označenih kao štetno, nagrizajuće, nadražujuće, kemikalije koje dovode do preosjetljivosti kancerogene kemikalije, mutagene kemikalije, reproduktivno toksične kemikalije i kemikalije opasne za okoliš, izvedena tako da se automatski zatvaraju.

Objekti moraju se konstruirati tako da se osigura zaštita opasne kemikalije od izravnih sunčevih zraka, atmosferskog taloga, plinova, para i topline.

Pravne ili fizičke osobe koje koriste opasne kemikalije označene kao štetne, nagrizajuće s oznakom da izazivaju opekotine, nadražujuće, i kemikalije koje dovode do preosjetljivosti mogu sve poslove obavljati u jednoj prostoriji koja zadovoljava sanitarno-tehničke i higijenske uvjete.

Na ulazu u prostorije u kojima se opasne kemikalije skladište ili koriste, prag mora biti izveden u visini najmanje 5 cm tako da se mogu zadržati prolivene ili prosute opasne kemikalije. U prostorijama u kojima se nalaze opasne kemikalije na podu ne smije biti izravnog odvoda u kanalizaciju. Ako su

odvodi potrebni (npr. u proizvodnji ili korištenju) povezuju se nepropusnim kolektorom do jame za obradu otpadnih voda.

Pod u prostorijama mora biti gladak, lako periv i otporan na opasne kemikalije koje se nalaze u prostoriji. U slučaju kad kemikalije imaju neko od opasnih svojstava kao eksplozivno, oksidirajuće, vrlo lako zapaljivo, lako zapaljivo i zapaljivo, pod mora biti elektroprovodan ili uzemljen.

5.2.3.3 Ormari za kemikalije – Opasne kemikalije mogu se držati i u ormarima izrađenim iz materijala kompatibilnog tim kemikalijama i uređenog tako da se spriječi izlivanje kemikalije izvan ormara ili akcidentalni događaj poput požara ili eksplozije.

U objektima ili ormarima s opasnim kemikalijama, koje isparavaju ili tvore aerosole odnosno prašinu, mora biti osigurano prirodno ili umjetno prozračivanje i izvedeno tako da koncentracija štetnih plinova i aerosola u radnim prostorijama ili na mjestima za boravak ne bude veća od maksimalno dopustive koncentracije propisane odgovarajućim propisima zaštite na radu.

Prostorije ili ormari u kojima se smještaju i čuvaju opasne kemikalije označene kao vrlo otrovne, otrovne, nagrizajuće s oznakom da izazivaju teške opekotine, kancerogene kemikalije, mutagene kemikalije i reproduktivno toksične kemikalije moraju biti osigurane od neovlaštenog pristupa i pod ključem.

Vrlo otrovne kemikalije moraju se držati u posebnim prostorijama odvojeno od ostalih opasnih kemikalija i pod ključem te se smiju prodati samo pravnoj osobi koja ima odobrenje za rad s ovim opasnim kemikalijama izdano od Ministarstva zdravlja.

5.2.3.4 Pokretni ili samostojeći spremnici – Veliki pokretni ili samostojeći spremnici (cisterne) u kojima se skladište opasne kemikalije smještaju se na nepropusno ozidanoj podlozi. Oko svakog spremnika ili skupine spremnika obvezno se izvodi prihvatni bazen koji mora biti toliko velik da može zadržati tekućinu koja odgovara obujmu najvećeg spremnika u skladišnom prostoru. Između pojedinih spremnika mora se osigurati dovoljno prostora za prilaz u slučaju požara ili druge nesreće.

Ako iznad prostora za smještaj spremnika nema nadstrešnice mora se izvesti odgovarajući sustav za prikupljanje oborinskih voda.

5.2.3.5 Pisane upute – U prostorijama i na mjestima gdje se rukuje opasnim kemikalijama obvezno je na vidljiva mjesta staviti pisane upute koje se odnose:

- na rad uređaja i postupak s uređajima,
- na način pripreme, pakiranja i otpreme opasne kemikalije,
- na održavanje higijene i pridržavanje mjera sigurnosti,
- na postupke u slučaju nesreće s osnovnim podacima za svaku opasnu kemikalija s kojom se rukuje,
- na čišćenje uređaja i pribora te

- tekstualno objašnjenje oznaka upozorenja (H, ranije R) i obavijesti (P, ranije S).

5.2.3.6 Zaštitna sredstva – U blizini mjesta na kojima se rukuje opasnim kemikalijama mora se osigurati sredstva:

- za osobnu dekontaminaciju (npr. slavina, tuš, fontana),
- za dekontaminaciju radnih površina, uređaja i opreme te sredstva za omeđivanje širenja posljedica nesreće (npr. pijesak ili drugi sorbens),
- protuotrove koji se mogu nabaviti u ljekarnama,
- oprema za zaštitu dišnih putova ako je potrebna te
- prikladna oprema za zaštitu ostalih dijelova tijela.

Radnicima je obvezno osigurati adekvatnu radnu obuću, odjeću i druga osobna zaštitna sredstva (npr. zaštitnu kacigu, naočale ili štitnik za oči, filtarsku polumasku, zaštitnu masku, samostalni uređaj za disanje, kombinezone, zaštitne rukavice, pregaču i dr.).

5.2.4 Ishođenje Rješenja kojim se dozvoljava uporaba opasnih kemikalija

Pri uporabi opasnih kemikalija u pravnim osobama moraju se poštivati prethodno opisani opći i posebni uvjeti, ali se moraju uzeti u obzir i specifičnosti posla, količine kemikalija koje se upotrebljavaju i njihova opasna svojstva te okruženje u kojem se uporaba obavlja. Dakle, moraju se osigurati posebni prostori za skladištenje kemikalija, obavljanje radnog procesa i drugi prostori kao npr. prostori za odmor radnika, dekontaminaciju, itd.

Pod uporabom ili korištenjem opasnih kemikalija, a prema Zakonu o kemikalijama koji je na snazi, podrazumijeva se prerada, formuliranje, potrošnja, skladištenje, držanje, obrada, punjenje u spremnike, premještanje iz jednog spremnika u drugi, miješanje, proizvodnja proizvoda ili bilo kakvo drugo korištenje.

Da bi pravna osoba mogla rabiti opasne kemikalije u svome tehnološkom procesu, mora od nadležne institucije ishoditi Rješenje kojim se toj pravnoj osobi, a na temelju očevida od strane ovlaštenih inspektora i pozitivne ocjene o ispunjenju svih uvjeta, dozvoljava uporaba kemikalija iz njihovog zahtjeva.

5.2.5 Izvještavanje o proizvodnji i uvozu/unosu kemikalija u RH

S obzirom da uporaba kemikalija, kao i svi drugi oblici postupanja s kemikalijama može dovesti do ugrožavanja zdravlja ljudi i nanošenja značajne štete po okoliš u cjelini, vrlo je važno znati tko upotrebljuje, i kojoj količini određene kemikalije. U tu svrhu je vlada RH

donijela *Pravilnik o načinu vođenju očevidnika o kemikalijama te o načinu i rokovima dostave podataka iz očevidnika* (NN br. 99/13, 157/13).

Ovim Pravilnikom uređuje način vođenja očevidnika o kemikalijama koje se proizvode, uvoze ili unose te stavljaju u promet u RH te o načinu dostave podataka iz tih očevidnika Hrvatskom zavodu za toksikologiju i antidoping (HZTA).

Tako su, prema tom Pravilniku sve pravne osobe koje obavljaju djelatnost proizvodnje i prometa svih kemikalija, obvezne voditi očevidnike o opasnim kemikalijama, slika 32. Od obveze vođenja očevidnika oslobađaju se pravne osobe za opasne kemikalije koje se koriste u znanstvenim, nastavnim ili analitičkim laboratorijima.

OČEVIDNIK O KEMIKALIJAMA				PROIZVODNJA				Obrazac 1.
Naziv i adresa pravne ili fizičke osobe koja popunjava očevidnik:								
Naziv proizvoda:				Znakovi opasnosti:				
Ime i adresa proizvođača:				Piktogrami:				
Sastav:	CAS / EINECS:	Kemijsko ime:	%	CAS / EINECS:	Kemijsko ime:		%	
Mjesto proizvodnje:								
Redni broj	Serijski broj	Proizvedena količina iz te serije (kg/L)	Mjesto skladištenja proizvedene količine				Datum proizvodnje	Potpis ovlaštene osobe
UKUPNO			Datum zaključivanja očevidnika i potpis ovlaštene osobe:					

Slika 32. Očevidnik o proizvedenim kemikalijama

Zbirne godišnje podatke očevidnika pravne i fizičke osobe dužne su dostavljati u HZTA na propisanim obrascima elektronskom poštom ili pohranjeni na odgovarajuću računalnu disketu ili drugi odgovarajući medij. Očevidnik o kemikalijama vodi se elektronski ili u knjizi očevidnika prema trgovačkom nazivu kemikalije otisnutom na originalnom pakiranju ili prema nazivu iz prateće dokumentacije opasne kemikalije.

5.3 Katastrofe i nesreće izazvane opasnim kemikalijama

Moguće opasnosti i prijetnje koje mogu izazvati nastanak katastrofe i velike nesreće razvrstavaju⁶⁴ se, ovisno o uzrocima nastanka, na:

- prirodne opasnosti (poplava, potres, suša, toplinski val, olujno ili orkansko nevrijeme i jaki vjetar, klizišta, tuča, snježne oborine te poledica),
- tehničko-tehnološke opasnosti (sve osim opasnih tvari),
- opasnosti od ratnih djelovanja i terorizma,
- opasnosti pri proizvodnji, skladištenju, preradi, uporabi, rukovanju, prijevozu, skupljanju i drugim radnjama s opasnim tvarima koje predstavljaju stvarnu ili potencijalnu opasnost koja može izazvati iznenadni događaj s štetnim/negativnim posljedicama za okoliš, a kako je to regulirano relevantnom legislativom EU.

Nesreće izazvane opasnim kemikalijama koje obično imaju za posljedicu trovanje ljudi i kemijsko onečišćenje okoliša u vrijeme mira ubrajaju se u red najaktuelnijih problema suvremenog svijeta. Prema službenim procjenama⁶⁵ eksperata Ujedinjenih naroda, ti akcidenti i događaji nanose ogromne štete čovječanstvu, okoliš čine nepodnošljivim, ugrožavaju zdravlje i živote ljudi i životinja, kao i biljaka te imaju materijalne, društvene i političke implikacije velikih razmjera.

U razdoblju od kraja 40-ih do kraja 80-ih godina prošlog stoljeća, po nekim ocjenama⁶⁶, bilo je oko 100 velikih nesreća s opasnim tvarima koje su imale za posljedicu smrt ljudi, velike materijalne štete i štete po okoliš, čime su snažno utjecale na drušvo u cjelini pa tako i na unapređenje onog dijela zakonodavstva kojim se uređuje područje sprječavanje nesreća s opasnim tvarima.

Nesreće s opasnim tvarima su nesreće koje nastaju nekontroliranim oslobađanjem opasnih tvari sa stacionarnih i mobilnih objekata koje štetno utječu na ljude, materijalna dobra i okoliš. Najčešći mogući uzroci nesreća s opasnim tvarima u miru su ljudska greška ili propusti u radu, nestručno rukovanje s opasnim tvarima koje se koriste u tehnološkom procesu, kvar na opremi i postrojenju, neodgovarajući prijevoz opasne tvari, prometna nesreća te teroristički napad na objekte. Najčešći mogući uzroci nesreća s opasnim tvarima u ratu su udari s nuklearnim, biološkim i kemijskim oružjem.

Nesreće s opasnim tvarima karakteriziraju brza pojava zdravstvenih simptoma (minute do sata) i lako primjetljivi znakovi u okolišu (obojeni talozi, uvelo lišće, prodorni miris, uginuli insekti i životinje).

Pokazatelji nesreća s opasnim tvarima su pojava većeg broja mrtvih divljih i domaćih životinja, ptica, riba i insekata (uz i na površini vode) na istom području, neočekivani mirisi (po češnjaku, gorkim bademima), neuobičajen broj ljudi sa zdravstvenim problemima (mučnina, povraćanje, smetenost, teškoće s disanjem, grčevi, upala očiju, crvenilo kože i osip, plikovi) i umrlih, neuobičajene tekuće masne kapljice koje čine masni film po površinama i vodi, niži oblaci nalik na maglu koji nisu u skladu s okolišem itd.

Novim *Zakonom o zaštiti okoliša* (NN br. 80/13, 153/13, 78/15), propisano je uvođenje provedbenih propisa kojima se provodi sprječavanje velikih nesreća koje uključuju opasne tvari te donošenje pravilnika kojim se propisuje način ustroja te sadržaj i način vođenja Registra postrojenja u kojima je utvrđena prisutnost opasnih tvari i očevidnika prijavljenih velikih nesreća. Sukladno tome, Vlada Republike Hrvatske donijela je *Uredbu o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari* (NN br. 44/14).

Ovom Uredbom je uređen popis vrsta opasnih tvari koje su prisutne u području postrojenja sukladno *Zakonu o zaštiti okoliša*, način utvrđivanja količina, dopuštene količine i kriterije prema kojima se te tvari klasificiraju kao opasne; način podnošenja i obvezni sadržaj obavijesti o prisutnosti opasnih tvari u postrojenju; obvezni sadržaj *Izjave o postupanju u vezi sa sprječavanjem velikih nesreća*; obvezni sadržaj *Izješća o sigurnosti*, način podnošenja zahtjeva za davanje suglasnosti na Izješće o sigurnosti; obvezni sadržaj i način davanja suglasnosti.

Nadalje, propisan je način podnošenja zahtjeva za produženje izdane suglasnosti i rokove s tim u vezi; tajnost podataka; način i uvjete za nadzor nad provedbom aktivnosti i mjera sukladno izdanoj suglasnosti na Izješće o sigurnosti; posebne obveze operatera: u poduzimanju mjera za sprječavanje velikih nesreća, u slučaju značajne promjene u postrojenju operatera, u slučaju velike nesreće, postupak i obveze u slučaju velike nesreće s prekograničnim učincima, druge uvjete i mjere za sprječavanje velikih nesreća u skladu s međunarodno priznatim standardima i propisima; te sadržaj i način vođenja očevidnika o operaterima i njihovim postrojenjima koja mogu uzrokovati nesreće s domino efektom (u daljnjem tekstu: očevidnik), te druga pitanja s tim u vezi.

Iste godine je Ministarstvo zaštite okoliša i prirode (MZOIP) donijelo novi *Pravilnik o registru postrojenja u kojima su prisutne opasne tvari i o očevidniku prijavljenih velikih nesreća* (NN 139/14).

Donošenjem navedenih podzakonskih akata u hrvatsko zakonodavstvo transponirana je Seveso II Direktiva (96/082/EEC), Direktiva 2003/105/EC koja mijenja i nadopunjuje Seveso II Direktivu te Seveso III Direktiva (2012/18/EU).

5.3.1 SEVESO II Direktiva

Sprječavanje nesreća s opasnim tvarima i umanjeње njihovih štetnih posljedica bio je motiv zemljama članicama EU da već 1982. donesu tzv. SEVESO I Direktivu (Direktiva 82/501/EEZ o opasnostima od većih nesreća nekih industrijskih djelatnosti), koja je nadopunjavana dva puta, nakon nesreća u Bhopalu u Indiji i u Baselu u Švicarskoj, a koju je 1996. godine zamijenila tzv. Direktiva SEVESO II (Direktiva 96/82/EZ o kontroli opasnosti od većih nesreća u koje su uključene opasne tvari).

SEVESO II Direktiva 96/82/EZ donesena je 9. prosinca 1996., stupila je na snagu 3. veljače 1997., a vrijedila je do 31. svibnja 2015, a cilj⁶⁷ joj je bio sprječavanje većih nesreća u

koje su uključene opasne tvari i ograničavanje njihovih posljedica za čovjeka i okoliš, u cilju osiguranja visokih razina zaštite u cijeloj Zajednici na dosljedan i učinkovit način.

SEVESO II Direktiva ugrađena je u naše zakonodavstvo još 2008. godine i to pomoću Zakona o zaštiti okoliša iz 2007. kojim je predviđeno uvođenje provedbenih propisa u svrhu sprječavanje velikih nesreća koje uključuju opasne tvari kao i donošenje pravilnika kojim se propisuje sadržaj i način vođenja Registra postrojenja u kojima je utvrđena prisutnost opasnih tvari. Slijedom toga, vlada Republike Hrvatske donijela je *Uredbu o sprečavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari* (NN br. 114/2008), dok je Ministarstvo zaštite okoliša i prirode (MZOIP) donijelo *Pravilnik o registru postrojenja u kojima je utvrđena prisutnost opasnih tvari i o očevidniku prijavljenih velikih nesreća* (NN br. 113/08).

Ova Direktiva se primjenjivala na postrojenja u kojima je prisutnost opasnih tvari bila utvrđena u količinama jednakim ili većim od graničnih vrijednosti utvrđenih u Prilogu I, dio 1. i 2. ove Direktive.

SEVESO II Direktiva 96/82/EZ se nije odnosila na:

- vojna postrojenja i vojna skladišta,
- opasnosti od ionizirajućeg zračenja,
- cestovni, željeznički, zračni prijevoz te prijevoz opasnih tvari unutarnjim plovnim putovima i morem,
- privremeno skladištenje opasnih tvari izvan postrojenja na koje se odnose odredbe o sprečavanju velikih nesreća, uključujući utovarne i istovarne stanice i prijevoz do, odnosno putem drugih prijevoznih sredstava u dokovima, pristaništima ili ranžirnim kolodvorima,
- prijevoz opasnih tvari cjevovodima, uključujući pumpne stanice, izuzev unutar postrojenja na koje se odnose odredbe o sprečavanju velikih nesreća,
- iskorištavanje, odnosno eksploataciju (istraživanje, vađenje i obradu) mineralnih sirovina u rudnicima, kamenolomima i bušotinama, izuzev kemijskih i termičkih procesa obrade i skladištenja opasnih tvari u okviru obavljanja navedenih djelatnosti,
- istraživanje i vađenje mineralnih sirovina na platformama, uključujući ugljikovodike.

U Republici Hrvatskoj je 2008. godine ustrojen Registar pravnih osoba / operatera ili postrojenja u kojima je utvrđena prisutnost opasnih tvari kao i sadržaj i način vođenja Očevidnika prijavljenih velikih nesreća, te način i rokovi dostave podataka u Registar i Očevidnik. Registar je već tada predstavljao skup podataka o vrsti opasnih tvari koje su prisutne u postrojenjima, a koje mogu uzrokovati veliku nesreću, ili u postrojenjima mogu nastati prilikom velike nesreće; dopuštenim količinama opasnih tvari te kriterijima prema kojima se te tvari klasificiraju kao opasne; mogućnosti pojave domino efekta; veličine zona ugroženosti u slučaju iznenadnog događaja te procjene eventualnog broja žrtava u slučaju iznenadnog događaja.

5.3.2 SEVESO III Direktiva

Direktiva Vijeća 2012/18/EU od 4. srpnja 2012. o kontroli opasnosti od velikih nesreća koje uključuju opasne tvari, o izmjeni i kasnijem stavljanju izvan snage Direktive Vijeća 96/82/EZ, stupila je na snagu 24. srpnja iste godine uzimajući u obzir, između ostalog, promjene u klasifikaciji kemikalija unutar propisa EU te povećana prava stanovništva na pristup informacijama i pravdi⁶⁷.

Ova direktiva je zamijenila SEVESO II Direktivu, a njome su utvrđena pravila za sprečavanje velikih nesreća koje uključuju opasne tvari i ograničavanje njihovih posljedica za zdravlje ljudi i okoliš radi dosljednog i djelotvornog osiguravanja visoke razine zaštite u cijeloj Europskoj uniji.

Pod SEVESO Direktivu trenutno podliježe oko 10.000 industrijskih postrojenja u kojima su pohranjene ili se koriste opasne tvari u većim količinama, najviše u kemijskom i petrokemijskom sektoru, sektoru obrade metala i skladištenju. Uzimajući u obzir vrlo visoku industrijalizacija u EU, SEVESO Direktiva je doprinijela smanjenju broja velikih nesreća.

SEVESO III direktiva je u EU dobro integrirana sa ostalim EU propisima iz područja kemikalija, uz izbjegavanje dvostruke legislative i administrativnog tereta obveznika, a to uključuje: klasifikaciju, označavanje i pakiranje kemikalija; mehanizme civilne zaštite; zaštitu kritičnih infrastruktura; politiku o odgovornosti za okoliš i zaštitu okoliša putem kaznenog prava; sigurnost djelatnosti vađenja nafte i plina na moru.

Prema odredbama same Direktive, države članice EU imale su obvezu donijeti zakone i druge propise potrebne za usklađivanje nacionalnih propisa s ovom Direktivom do 31. svibnja 2015., a sve navedene mjere u Direktivi su se trebale početi primjenjivati od 1. lipnja 2015. godine.

5.3.3 Registar postrojenja u kojima su prisutne opasne tvari (RPOT)/ Očevidnik prijavljenih velikih nesreća (OPVN)

U skladu s odredbama *Zakona o zaštiti okoliša* (NN br. 80/13, 153/13, 78/15), *Uredbe o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari* (NN br. 44/14) i *Pravilnika o registru postrojenja u kojima su prisutne opasne tvari i o očevidniku prijavljenih velikih nesreća* (NN br. 139/14), nadograđen je ranije ustrojeni sustav tj. Registar postrojenja u kojima su prisutne opasne tvari (RPOT)/Očevidnik prijavljenih velikih nesreća (OPVN) koji sadrži podatke Republike Hrvatske vezane uz opasne tvari te sprječavanje velikih nesreća.

RPOT sadrži podatke o vrsti i kategorijama opasnih tvari koje su prisutne u područjima postrojenja, a koje mogu uzrokovati veliku nesreću ili u istima mogu nastati prilikom velike nesreće; dopuštenim količinama opasnih tvari i/ili kategorija opasnih tvari te kriterijima prema kojima se iste klasificiraju kao opasne; podatke o mogućnosti pojave domino efekta; veličini zone ugroženosti u slučaju velike nesreće ili iznenadnog događaja te procjeni eventualnog broja žrtava u slučaju istih.

Očevidnik prijavljenih velikih nesreća (OPVN) je skup i izvor podataka o velikim nesrećama/iznenadnim događajima/izbjegnutim nesrećama u RH, o područjima postrojenja u kojima je došlo do istih; vrsti, načinu i vremenu njihova nastanka; opasnim tvarima koje su ih

izazvale; izvorima i mogućim uzrocima; izravnim posljedicama i poduzetim mjerama za sprečavanje neželjenih posljedica te preporukama novih mjera na temelju iskustava iz istih.

RPOT/OPVN sadrži podatke i o velikim nesrećama, načinu i vremenu njihova nastanka; vrsti velikih nesreća; opasnim tvarima koje su ih izazvale; mogućim uzrocima; izravnim posljedicama i poduzetim mjerama za sprečavanje neželjenih posljedica te preporukama novih mjera na temelju iskustva, broju žrtava te podatke dostavljene na dobrovoljnoj bazi u od strane područja postrojenja u kojem je došlo do iznenadnog događaja/izbjegnute nesreće.

RPOT sadrži prijavljene podatke o „Seveso postrojenjima“ u RH, prema Prilogu II.B Uredbe:

- s velikim količinama opasnih tvari – *viši* razred postrojenja
- s malim količinama opasnih tvari – *niži* razred postrojenja

RPOT također sadrži i prijavljene podatke o postrojenjima s količinama opasnih tvari ispod graničnih vrijednosti, prema Prilogu II.A Uredbe.

Unos podataka u sustav RPOT/OPVN omogućen je elektroničkim putem (on-line), a obavlja ga odgovorna osoba, imenovane od strane operatera za unos podataka na lokaciji područja postrojenja. Operater, za potrebe unosa podatak koristi se korisničkim imenom i zaporkom koju dodjeljuje Hrvatska agencija za okoliš i prirodu.

Obveznik dostave podataka dužan je prijaviti veliku nesreću u roku od 30 dana od dana nastanka velike nesreće u području postrojenja. U slučaju izbijanja velike nesreće, a ako obveznik nije prethodno prijavio podatke u Registar, dužan je podatke osim u Očevidnik dostaviti i u Registar u roku od 30 dana od dana izbijanja velike nesreće, a točnost i vjerodostojnost dostavljenih podatke provjeravaju Ministarstvo i središnje tijelo nadležno za zaštitu i spašavanje te nadležne inspekcije.

5.3.4 Ponašanje u slučaju nesreće izazvane opasnim tvarima

S obzirom da katastrofe i veće nesreće, posebice kada su izazvane opasnim tvarima i nastaju nekontroliranim oslobađanjem opasnih tvari, imaju štetan utjecaj na ljude, materijalna dobra i okoliš, dobro uređen sustav zaštite i spašavanja građana, materijalnih i drugih dobara te način upravljanja, rukovođenja i koordiniranja u aktivnostima zaštite i spašavanja je od neprocjenjive važnosti.

Sustavom zaštite i spašavanja građana, materijalnih i drugih dobara u katastrofama i većim nesrećama uređena su i prava, obveze, osposobljavanje i usavršavanje sudionika zaštite i spašavanja; zadaće i ustroj tijela za rukovođenje i koordiniranje u aktivnostima zaštite i spašavanja u katastrofama i većim nesrećama, način uzbunjivanja i obavješćivanja, provođenje mobilizacije za potrebe zaštite i spašavanja.

U Republici Hrvatskoj je na snazi *Zakon o sustavu civilne zaštite*⁶⁸ s pripadajućim podzakonskim aktima, posebice *Pravilnikom o metodologiji za izradu procjene ugroženosti i planova zaštite i spašavanja*⁶⁹, kojim su propisana prava i obveze svih sudionika zaštite i spašavanja.

Navedeni *Pravilnik* propisuje metodologiju za izradu procjena ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara, nositelje izrade, sudionike u izradi te postupak izrade i donošenja Procjene; metodologiju za izradu planova zaštite i spašavanja, izradu operativnih planova zaštite i spašavanja, operativne planove civilne zaštite i vanjske planove za djelovanje operativnih snaga zaštite i spašavanja u slučaju nastanka prirodnih i tehničko-tehnoloških nesreća.

Procjena je polazni dokument za izradu Planova, Operativnih planova i Planova civilne zaštite, a izrađuje se i donosi za područje općina, gradova, Grada Zagreba, županija i Republike Hrvatske.

Procjenu su dužne donijeti i pravne osobe čija je djelatnost vezana uz objekte kritične infrastrukture, odnosno objekte bitne za funkcioniranje zajednice i gospodarstva u područjima koja predstavljaju poseban prioritet u planiranju zaštite i spašavanja s ciljem očuvanja i zaštite njihovih funkcija ili što bržeg oporavka i ponovnog uspostavljanja funkcija u punom obimu i u što kraćem razdoblju nakon katastrofa.

Objekte kritične infrastrukture čine objekti:

- proizvodnje i distribucije električne energije,
- opskrbe vodom,
- prehrane (proizvodnja, skladištenje i distribucija),
- proizvodnje, skladištenja, uporabe, prerade, rukovanja, prijevoza, skupljanja i drugih radnji s opasnim tvarima koje predstavljaju stvarnu ili potencijalnu opasnost koja može izazvati iznenadni događaj s negativnim posljedicama za okoliš,
- javnog zdravstva,
- energetike (prirodni plin, nafta),
- telekomunikacija,
- prometa,
- financijskih usluga,
- znanosti, spomenika i drugih nacionalnih vrijednosti.

Za bolje razumijevanje pri korištenju i tumačenju zakona i podzakonskih akata koji uređuju procjenu opasnosti kao i zaštitu i spašavanje u slučajevima nesreća izazvanim opasnim tvarima, a i drugim uzrocima, ovdje ćemo navesti značenje pojedinih pojmova, kao npr.:

»**Akcident**« je nesreća koja je vezana uz tehničko-tehnološki proces ili promet te svojim posljedicama prelazi okvire tehničko-tehnološkog postrojenja u kojem je nesreća nastala,

»**Incident**« je nesreća koja obuhvaća područje vezano uz tehničko-tehnološki proces, a svojim posljedicama ostaje unutar okvira tehničko-tehnološkog postrojenja u kojem je nesreća nastala,

»**Nesreća**« je događaj koji je prouzročen iznenadnim djelovanjem prirodnih sila, tehničko-tehnoloških ili drugih faktora te ugrožava zdravlje ili život ljudi i/ili životinja, odnosno uzrokuje štetu na materijalnim i/ili drugim dobrima i/ili okolišu,

»*Veća nesreća*« je događaj koji svojim mogućim razvojem može poprimiti značajke katastrofe jer, zbog intenziteta i razvoja tijela i službe koje se na području njezina nastanka bave zaštitom i spašavanjem kao redovitom djelatnošću, ne mogu spriječiti širenje ili pravodobno otkloniti posljedice,

»*Katastrofa*« je svaki prirodni ili tehničko-tehnološki događaj koji, na području Republike Hrvatske, opsegom ili intenzitetom ili neočekivanošću ugrozi zdravlje ili ljudske živote ili imovinu veće vrijednosti ili okoliš, a čiji nastanak nije moguće spriječiti ili posljedice otkloniti redovitim djelovanjem nadležnih tijela državne upravei postojećih operativnih snaga zaštite i spašavanja s područja jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave na kojem je događaj nastao, neovisno o tome je li proglašena elementarna nepogoda.

»*Domino efekt*« je niz povezanih učinaka koji zbog međusobnog razmještaja i blizine postrojenja odnosno dijelova postrojenja ili grupe postrojenja i količina opasnih tvari prisutnih u tim postrojenjima povećavaju mogućnost izbijanja velike nesreće ili pogoršavaju posljedice nastale nesreće.

»*Otklanjanje posljedica*« su sve aktivnosti koje se poduzimaju tijekom katastrofe i/ili otklanjanja štetnih posljedica prouzročenih katastrofom radi žurne normalizacije života na području na kojem je događaj nastao,

»*Prevenција*« su sve mjere i aktivnosti kojima se smanjuje ili sprječava mogućnost nastanka prijetnje, odnosno smanjuju posljedice katastrofe,

»*Sustav zaštite i spašavanja*« je oblik pripremanja i sudjelovanja sudionika zaštite i spašavanja u reagiranju na katastrofe i veće nesreće, te ustrojavanja, pripremanja i sudjelovanja operativnih snaga zaštite i spašavanja u prevenciji, pripravnosti, reagiranju na katastrofe i otklanjanju mogućih uzroka i posljedica katastrofa.

Procjenom se utvrđuje/procjenjuje moguća ugroženost stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša od opasnosti, nastanka i posljedica katastrofa i velikih nesreća i potrebna sredstva za zaštitu i spašavanje stanovništva.

Na temelju Procjena izrađuju se *Planovi* i to za područje općina, gradova, županija i Republike Hrvatske. *Operativne planove* izrađuju pravne osobe koje se bave takvom vrstom djelatnosti koja može ugroziti život ili zdravlje ljudi, materijalna dobra ili okoliš, te pravne osobe čija je djelatnost vezana uz opskrbu energijom ili vodom.

Temeljne zadaće sustava zaštite i spašavanja su prosudba mogućih ugrožavanja i posljedica, planiranje i pripravnost za reagiranje, reagiranje u zaštiti i spašavanju u slučaju katastrofa i većih nesreća te poduzimanje potrebnih aktivnosti i mjera za otklanjanje posljedica radi žurne normalizacije života na području na kojem je događaj nastao, a ostvaruju se:

- praćenjem i prosudbom aktivnosti od nastanka i razvoja katastrofe i veće nesreće,
- prevencijom, organiziranjem i pripremanjem aktivnosti i mjera kojima je svrha povećati i unaprijediti pripravnost postojećih operativnih i institucionalnih snaga za reagiranje u katastrofama i većim nesrećama,
- trajnim organiziranjem, pripremanjem, osposobljavanjem, uvježbavanjem i usavršavanjem sudionika zaštite i spašavanja⁷⁰, slika 33,

- uzbuđivanjem građana i priopćavanjem uputa o ponašanju gledaocu prijete,
- obavješćivanjem sudionika zaštite i spašavanja o prijete te mogućnostima, načinima, mjerama i aktivnostima zaštite i spašavanja,
- aktiviranjem operativnih snaga,
- ostvarivanjem zadaća zaštite i spašavanja u suradnji s nadležnim tijelima drugih država i međunarodnih organizacija, na temelju sklopljenih međunarodnih ugovora.



Slika 33. Fotografija sa vježbe „Kemijski akcident u strojarnici hladnjače Regionalne veletržnice Benkovac“

Pravne osobe/operatori/tvrtke koji posjeduju ili upravljaju postrojenjem ili pogonom u kojem su prisutne opasne tvari po vrstama i količinama, umjesto operativnih planova izrađuju *Unutarnje planove* prema metodologiji koju propisuje središnje tijelo državne uprave nadležno za zaštitu okoliša.

Kako je već rečeno, nesreće s opasnim tvarima karakteriziraju brza pojava zdravstvenih poteškoća te lako prepoznatljivi znakovi u okolišu. U slučaju iznenadne nesreće s opasnom tvari povremeno se označavaju sirene za javno uzbuđivanje. S obzirom da uzroci nesreća mogu biti različiti, nakon zvučnog signala, putem radija i televizije objavljuju se dodatne upute o mjerama zaštite i spašavanja (Pročelnik, načelnik Odjela ili načelnik županijskog Centra 1-1-2). Opasnost od nesreće traje sve dok se ne oglasi zvučni signal za prestanak opasnosti.

5.3.5 Ugroženost Republike Hrvatske od katastrofa i velikih nesreća izazvanih opasnim tvarima

Katastrofe i velike nesreće, bez obzira jesu li prirodne ili tehničko-tehnološke, ili im je uzrok ratno djelovanje, ili se radi o bilo kojem izvanrednom događaju koji zbog nekontroliranog razvoja može ugroziti živote ljudi, materijalna i kulturna dobra te okoliš, ne biraju niti mjesto niti vrijeme kada će nastupiti.

Sve države svijeta, bez obzira na gospodarsku razvijenost, izložene su rizicima koji ugrožavaju temeljne nacionalne sigurnosne interese do kojih, zbog katastrofa ili velikih nesreća, može doći u svakom trenutku.

Kako niti Republika Hrvatska u tom smislu ne predstavlja izuzetak, iako od dobivanja svoje samostalnosti do danas nije bila pogođena većom prirodnom ili tehničko-tehnološkom katastrofom ili velikom nesrećom, provela je sve potrebne pripreme za postupanje u slučaju velike nesreće ili katastrofe.

U skladu s odredbama *Zakona o zaštiti okoliša okoliša* (NN br. 80/13, 153/13, 78/15) i već spomenute *Uredbe o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari* operater u čijem su području postrojenja prisutne opasne tvari prema vrstama i količinama te je obavezan poduzeti preventivne mjere nužne za smanjenje rizika nastanka i sprječavanje nastanka velikih nesreća te mjere za ograničavanje utjecaja velikih nesreća na ljude, materijalna dobra i okoliš.

Kada operater u postrojenju utvrdi prisutnost opasnih tvari iz popisa danom u prilogu *Uredbe* i to u količinama *manjim* od propisanih graničnih vrijednosti, dužan je postupati prema zahtjevima propisa kojim se uređuje zaštita i spašavanje. Naime, tada o utvrđenoj prisutnosti opasnih tvari ispod graničnih vrijednosti iz popisa, operater je dužan obavijestiti Hrvatsku agenciju za okoliš i prirodu sukladno propisanom obrascu za tu obavijest tj. prijavom u *Registar postrojenja* u kojima su prisutne opasne tvari, na način propisan posebnim propisom kojim se ustrojava i vodi registar postrojenja u kojima su prisutne opasne tvari.

O utvrđenoj prisutnosti opasnih tvari *iznad* graničnih vrijednosti iz popisa *Uredbe o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari* (niži i viši razred postrojenja), operater je dužan obavijestiti Hrvatsku agenciju za okoliš i prirodu sukladno propisanom obrascu obavijesti i to u *Registar postrojenja* u kojima su prisutne opasne tvari.

Niži razred postrojenja – Operater koji u postrojenju utvrdi prisutnost *malih* količina opasnih tvari, osim dostave obrasca u Registar, dužan je bez odlaganja: načiniti *operativni plan* u skladu s uvjetima iz propisa o zaštiti i spašavanju; usvojiti i dobiti suglasnost od Ministarstva na Politiku sprječavanja velikih nesreća te pripadajući sustav upravljanja sigurnošću u skladu s načelima i zahtjevima Uredbe. Zatim je dužan dostaviti nadležnim tijelima jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave na uvid akte za provedbu prostornih planova i akte za gradnju: građevinsku i uporabnu dozvolu u smislu utvrđivanja rizika izazivanja *domino* efekta.

Viži razred postrojenja – Operater koji utvrdi da je u njegovom postrojenju prisutna velika količina opasne tvari, dužan je osim dostave obrasca u Registar, načiniti i *Izvešće o sigurnosti*, a čiji je sastavni dio *Unutarnji plan*. Izvješćem o sigurnosti, operater dokazuje da su *Politika sprječavanja velikih nesreća i sustav upravljanja sigurnošću* za njezinu provedbu provedeni u skladu s načelima i zahtjevima navedenima iz *Uredbe o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari*; da su opasnosti od velikih nesreća u postrojenju utvrđene i da su predviđene i poduzete potrebne mjere kako bi se takve nesreće spriječile te ograničile njihove posljedice po čovjeka i okoliš; zatim da su odgovarajuća sigurnost i pouzdanost uključeni u projekt, konstrukciju, tehnološki postupak i aktivnosti te održavanje svih dijelova postrojenja koji su povezani s opasnostima od nastanka velikih nesreća unutar postrojenja; da su dostavljene potrebne informacije za donošenje Vanjskog plana s namjerom da se poduzmu sve potrebne mjere u slučaju velike nesreće te u slučaju gradnje novih postrojenja ili razvoja postojećeg postrojenja.

Na temelju ovih podataka, Vlada RH, je ranije na prijedlog Državne uprave za zaštitu i spašavanje (DUZS), donosila *Procjenu ugroženosti Republike Hrvatske od prirodnih i tehničko tehnoloških katastrofa i velikih nesreća*⁷¹. Procjenom su bile obuhvaćene opasnosti i rizici koji su ugrožavali Republiku Hrvatsku, bile su procijenjene potrebe i mogućnosti za sprječavanje, smanjenje i uklanjanje posljedica katastrofa i velikih nesreća te postavljeni temelji za izradu planova zaštite i spašavanja stanovništva, uz djelovanje svih mjerodavnih struktura, operativnih snaga zaštite i spašavanja.

Ovaj dokument je obuhvaćao sve opasnosti i rizike koji ugrožavaju Republiku Hrvatsku, kako prirodne (poplave, potresi i ostali prirodni uzroci) tako i tehničko tehnološke (opasne tvari u gospodarskim objektima, opasne tvari u prometu, nuklearne opasnosti i epidemiološke i sanitarne nesreće), kao i opasnosti od ratnih djelovanja.

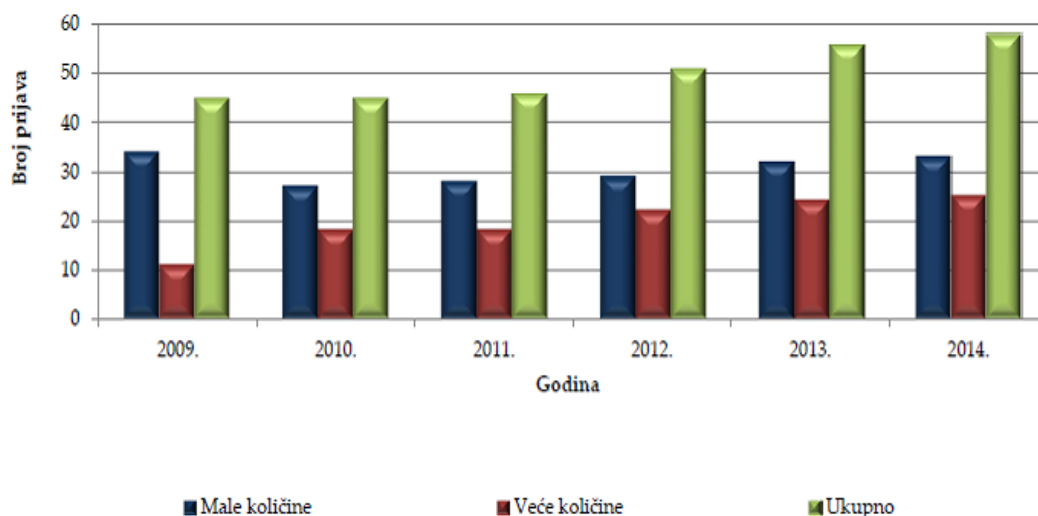
Danas se, na temelju *Zakona o sustavu civilne zaštite* (NN br. 82/15) Vlada Republike Hrvatske, a na prijedlog Državne uprave za zaštitu i spašavanje (DUZS), donosi *Procjenu rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku*.

Potreba donošenja *Procjene rizika od katastrofa* temelji se na praktičnim, društvenim i ekonomskim razlozima, koji uključuju: - unaprjeđenje shvaćanja rizika za potrebe praktičnog korištenja u postupcima planiranja, investiranja, osiguranja itd. - standardiziranje procjenjivanja rizika na svim razinama i od strane svih sektora te prije svega - prikupljanje podataka u jednom referentnom dokumentu koji će služiti kao podloga za buduće procjene i planiranje te za pripremu javnih politika kojima je cilj upravljanje rizicima.

Pri ovome, pojam rizika po okoliš i sprječavanje velikih nesreća koje uključuju opasne tvari definirani su *Zakonom o zaštiti okoliša* (NN br. 80/13, 153/13, 78/15) i *Uredbom o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari*, a kojima su u pravni poredak RH transponirane SEVESO direktive EU.

U Republici Hrvatskoj se od 2009. do 2014. godine broj postrojenja/operatera/tvrtki koji obavljaju profesionalnu djelatnost vezanu uz opasne tvari, kretao^{71,72} između 45 i 58, slika 34, a u svakom od njih je postojala mogućnost pojave tehničko tehnoloških nesreća s mogućnošću prerastanja u veliku nesreću i katastrofu, čija posljedica može biti ugrožavanje života i zdravlja ljudi, okoliša, kao i okolnog gospodarstva i sustava i objekata kritične infrastrukture. U slučaju nesreće u ovim postrojenjima, njen opseg i štete koje bi nastale,

ovisile bi o vrsti, količini i maksimalnoj koncentraciji opasnih tvari te udaljenosti postrojenja/operatora/tvrtke od naseljenih područja i sustava i objekata kritične infrastrukture.

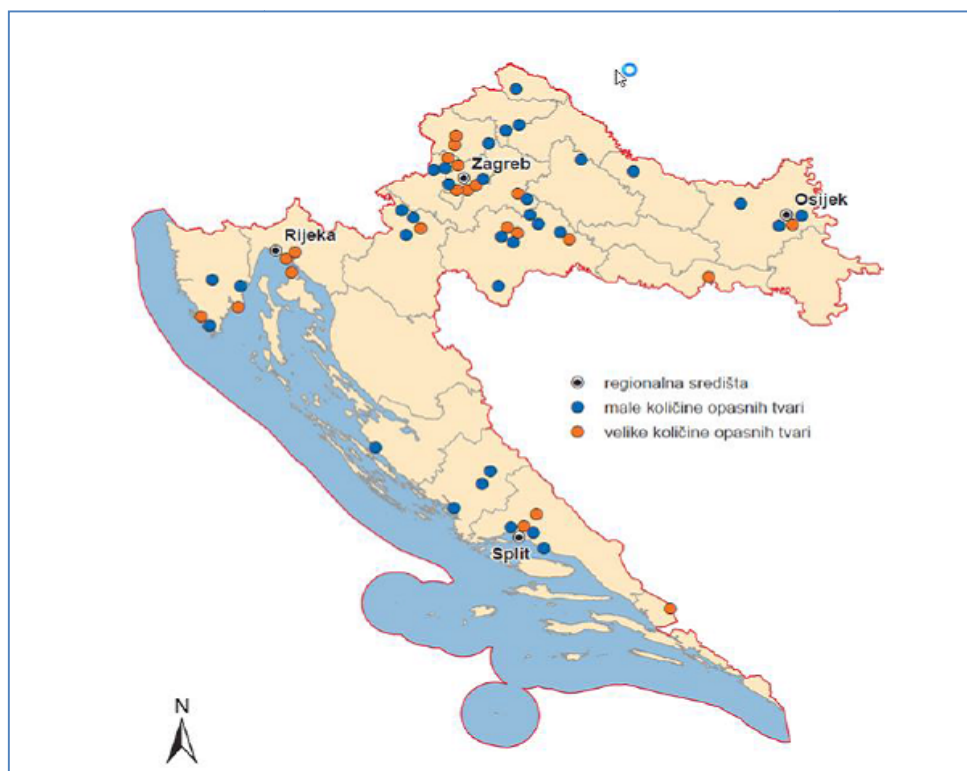


Slika 34. Prikaz trenda prijave postrojenja po godini upisa u bazu RPOT u razdoblju od 2009. do 2014. godine⁷²

Sva postrojenja/operatori u RH koji se ubrajaju u tzv. „Seveso obveznike“ razvrstana su i upisana u Registar postrojenja u kojima je utvrđena prisutnost opasnih tvari (RPOT) pri Hrvatskoj agenciji za okoliš i prirodu (ranije Agenciji za zaštitu okoliša, AZO), a u kojem se nalaze službeni podaci o postrojenjima u RH koja podliježu relevantnim zakonskim propisima.

Prema popisu⁷² objavljenom 2016. godine, na području RH je evidentirano 58 postrojenja/operatora tzv. „Seveso obveznika“ koja posjeduju opasne tvari u većim i manjim količinama, 25 postrojenja su u kategoriji većih količina i 33 postrojenja u kategoriji manjih količina opasnih tvari, a njihov prostorni raspored je prikazan na slici 35.

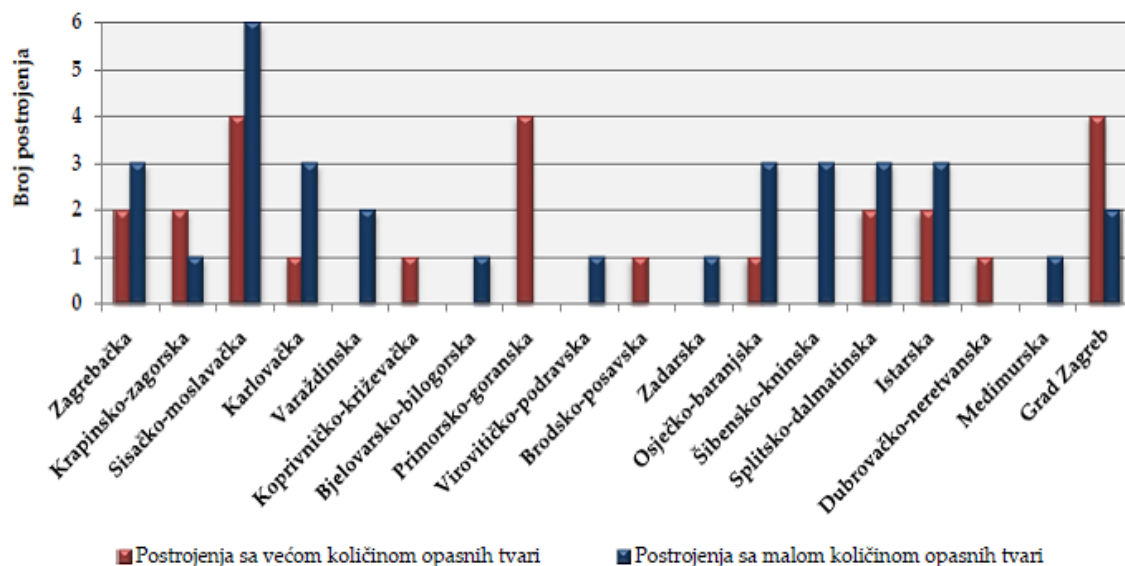
Županije koje imaju najviše postrojenja „Seveso obveznika“ su Sisačko-moslavačka županija – 10, Grad Zagreb – 6, Istarska, Splitsko-dalmatinska i Zagrebačka županija sa po 5, Karlovačka, Primorsko-goranska i Osiječko-baranjska sa po 4 postrojenja⁷² itd., slika 36.



Slika 35. Prostorni raspored „Seveso obveznika“ u RH - stanje 2014. godine⁷²

Najveća količinu opasnih tvari u RH 2014. godine bila je prijavljena u Primorsko-goranskoj i zatim u Sisačko-moslavačkoj županiji, a slijedili su Grad Zagreb, te podjednako Osiječko-baranjska, Splitsko-dalamtinska i Krapinsko-zagorska županija. Županije koje nisu imale prijavljenih opasnih tvari bile su Ličko-senjska, Požeško-slavonska i Vukovarsko-srijemska županija⁷².

Prema podacima u istom Izvešću o podacima iz registra postrojenja u kojima su prisutne opasne tvari za 2014. godinu⁷², najveći broj „Seveso postrojenja“ u RH pripada djelatnosti proizvodnje rafiniranih naftnih proizvoda i električne energije, zatim kopnenom prijevozu i cjevovodnom transportu, proizvodnji industrijskih plinova, te djelatnosti vađenja sirove nafte i prirodnog plina. Među prijavljenim opasnim tvarima najveća količina se odnosi na naftne proizvode.



Slika 36. Grafički prikaz broja i kategorije „Seveso obveznika“ po županijama - stanje 2014. godine⁷²

Premda najveći broj postrojenja „Seveso obveznika“ na području jedne županije ukazuje na potencijalno najveću moguću opasnost, potrebno je razlikovati i kategorije postrojenja na određenom području. Naime, na području Sisačko-moslavačke županije postoji 10 postrojenja „Seveso obveznika“, ali prevladavaju postrojenja u kategoriji manjih količina – 6, dok na području Grada Zagreba, od 6 postojećih postrojenja „Seveso obveznika“, prevladavaju ona s većim količinama – 4 postrojenja.

Jednako tako se moraju uzeti u obzir i količine opasnih tvari jer npr. Sisačko-moslavačka županija, Grad Zagreb i Primorsko-goranska županija imaju po 4 postrojenja s većim količinama, ipak je najveća količina opasnih tvari u RH prijavljena u RH prijavljena u Primorsko-goranskoj, a zatim slijedi Sisačko-moslavačka, pa tek onda Grad Zagreb.

Uzevši u obzir ranije prijavljene „Seveso obveznike“ sukladno kriterijima Priloga I Uredbe o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN br. 114/08) i Pravilnika o registru postrojenja u kojima je utvrđena prisutnost opasnih tvari i o očevidniku prijavljenih velikih nesreća (NN br. 113/08), u bazi RPOT/OPVN je u siječnju 2016. bilo utvrđeno ukupno 62 postrojenja⁷³ sa statusom „Seveso obveznika“ i to 30 višeg razreda i 32 nižeg razreda, te 491 postrojenje s količinama ispod graničnih vrijednosti Priloga I.A prema Prilogu II.A Uredbe.

Općenito, procjena posljedica velike nesreće/katastrofe puno je složenija od isključivo analize temeljem broja postrojenja i kategorija, jer postoji i parametar lokacije, odnosno međusobne blizine smještaja postrojenja „Seveso obveznika“ u odnosu na druge gospodarske objekte-postrojenja koja ne spadaju u obveznike „Seveso obveznike“. Naime, intenzitet posljedica velike nesreće i/ili katastrofe ovisi i o vrsti opasnih tvari, njihovim svojstvima i količinama, kvaliteti izgradnje i geofizičkom smještaju pogona/postrojenja, udaljenosti

naselja, materijalnih dobara, voda i drugim parametrima. Za dobivanje prave slike o procjeni ugroženosti RH od tehničko-tehnoloških opasnosti u gospodarskim objektima po županijama, treba prethoditi izrada kvantificiranih rizika od velikih nesreća i katastrofa ove vrste za svako pojedinačno postrojenje.

Na sreću u Republici Hrvatskoj velike nesreće s opasnim tvarima su vrlo rijetke, kao i izgledi za njihovo nastajanje. Ovo je posljedica prije svega, skromne industrijalizacije u sektoru kemijske i sličnih industrija u doba prije Domovinskog rata, a jednako tako i skromnim investicijskim ulaganjima u ovaj industrijski sektor, poslije rata. Povećanju sigurnosti od nesreća s opasnim tvarima u prometu, značajno je doprinjela izgradnja suvremenih autocesta, kao i unapređenje zakonodavnog sustava, posebice u dijelu koji se odnosi na potrebnu kvalificiranost i obučenost svih sudionika u aktivnostima koje su vezane za proizvodnju, prijevoz, skladištenje i uporabu opasnih tvari.

Iz ovih razloga je i broj nesreća s opasnim tvarima u RH vrlo mali te se u posljednjih 30-ak godina svodi na nekoliko eksplozija i požara⁷⁴. U Hrvatskoj sve do 2006. godine nije bilo sustavnog praćenja nesreća izazvanih opasnim tvarima, no ipak postoje skromni literaturni podaci⁷⁴ o nekim najznačajnijim kao npr.: eksplozija spremnika otpadne klorosulfonske kiseline u Zagrebu, pogon „Pliva“ 1982; slična nesreća se dogodila dvije godine kasnije opet u Zagrebu kada je u „Chromos-u“ došlo do eksplozije etilen oksida; zatim požar u skladištu umjetnog gnojiva u luci Šibenik; velika eksplozija 1994. u skladištu streljiva vojarne „Duboki Jarak“ pored Zagreba i još neke.

5.3.6 NATECH nesreće i katastrofe

Poznato je da katastrofe od prirodnih opasnosti (poplava, potres, suša, toplinski val, olujno ili orkansko nevrijeme i jaki vjetar itd.) mogu izazvati sekundarne katastrofe i velike nesreće koje su obično posljedica tehničko-tehnoloških opasnosti ili opasnosti pri proizvodnji, skladištenju, preradi, uporabi, rukovanju, prijevozu, skupljanju i drugim radnjama s opasnim tvarima, pa se tako kao sekundarna velika nesreća ili katastrofa može pojaviti u obliku emisija opasnih tvari u zrak, vodu i tlo, eksplozija i požara.

Ove sekundarne tehničko-tehnološke katastrofe pokrenute prirodnim katastrofama se u literaturi nazivaju NATECH nesreće ili katastrofe (engl. *Natural-Technological Events/Accidents/Disasters*). NATECH nesreće ili katastrofe mogu se pojaviti bilo gdje je moguć utjecaj prirodne nesreće i/ili katastrofe na industrijske i druge objekte i izazivanje tehničko-tehnološke nesreće i/ili katastrofe, o čemu postoje skromni dostupni literaturni podaci⁷⁵⁻⁸¹.

Iako se u svijetskim razmjerima NATECH nesreće ili katastrofe relativno rijetko događaju, podaci⁸² UN-a pokazuju da njihov broj raste i to tako da se njihov broj utrostručio u posljednjih 30-ak godina. Istovremeno su se ekonomski gubici zbog ovih nesreća udeseterostručili te od oko 4 milijarde USD iz 50-ih godina dosegli iznos od oko 40 milijardi USD u 90-ima prošlog stoljeća, što uz broj ljudskih žrtava i broj ozljeđenih predstavlja dovoljan razlog da se pitanju NATECH nesreće ili katastrofa, posebice sa stanovišta, njihovih predviđanja i izrade planova zaštite i spašavanja stanovništva i umanjenja mogućih posljedica.

Ovdje je potrebno napomenuti i činjenicu da su rezultati nekih istraživača pokazali da je vjerojatnost tzv. „domino učinka“ veća tijekom prirodnih katastrofa (posebice potresa) nego prilikom tehničko-tehnoloških nesreća izazvanih opasnim tvarima^{83,84}, što bi se također trebalo uzeti u obzir kod izrade procjena opasnosti od NATECH nesreća na nacionalnim razinama.

Na temelju analize pojedinih nesreća koje su se dogodile u postrojenjima koja su „Seveso obveznici“ u EU, a koje su evidentirane u bazi podataka Sustava za izvješćivanje o velikim nesrećama (engl. *Major Accident Reporting System*, MARS), došlo se do podataka⁸² koji govore da se od 1985. godine, u prosjeku, barem jedan događaj godišnje može razvrstati u tzv. NATECH nesreće i/ili katastrofe. Nažalost, zbog različitih izmjena u kriterijima sustava izvještavanja, većina zemalja izvještava samo o događaju, npr. kemijskoj nesreći, ne posvećujući dovoljno pozornosti eventualno prethodno nastaloj nesreći od prirodnih opasnosti, koja je izazvala tu kemijsku nesreću (npr. potres, poplava ili sl.). Stoga se ovakvi slučajevi niti ne evidentiraju kao NATECH nesreće i/ili katastrofe.

Kako smo naučili ranije, u Europskoj uniji kemijski incidenti i njihovo sprječavanje je uređeno odredbama SEVESO II Direktive i to tako da se pravovremeno izrade procjene ugroženosti ljudi i materijalnih i kulturnih dobara, te svi oblici planova zaštite i spašavanja u slučaju nastanka prirodnih i tehničko-tehnoloških nesreća.

Iako Direktiva Seveso II nema nikakve posebne zahtjeve za upravljanje rizicima za slučaj NATECH nesreće i/ili katastrofe, odredbe ove direktive obvezuju na analizu mogućih „vanjskih“ događaja i prirodnih opasnosti na promatranj lokaciji. Pri tome „Seveso obveznici“ pri analizi opasnosti i izradi procjene moraju uzeti u obzir potencijalnu prijetnju prirodnih opasnosti, provesti preventivne mjere kako bi se smanjila vjerojatnost nesreće, i utvrditi mjere predostrožnosti kako bi se NATECH nesreće i/ili katastrofe izbjegle. SEVESO II Direktiva, međutim ne propisuje metodologiju ili radnje koje se trebaju poduzeti kako bi se ostvarili ovi zahtjevi, pa je razina pripremljenosti za NATECH nesreće i/ili katastrofe različita među članicama EU. Ipak, SEVESO II Direktiva zahtijeva analizu mogućih „domino učinaka“ (efekata) i njihova valorizacija predstavlja značajan integralni dio Procjene opasnosti čime se indirektno smanjuje rizik od NATECH nesreće.

S obzirom da prirodne opasnosti i njima izazvane velike nesreće i katastrofe mogu uzrokovati velike nesreće u Seveso postrojenjima, posebice kemijskim industrijskim objektima i infrastrukturi, što predstavlja tzv. NATECH nesreću i/ili katastrofu, postavljalo se pitanje koliko je učešće NATECH nesreće u ukupnom broju nesreća koje su se dogodile u Seveso postrojenjima.

U tu svrhu su provedena istraživanja čiji rezultati^{78,85} govore o učešću pojedinih prirodnih opasnosti koje su u posljednjih 40-ak godina u europskim zemljama uzrokovale NATECH nesreće i/ili katastrofe. Istraživanja su provedena analizom uzroka nesreća i katastrofa zabilježenih u nekoliko Europskih baza podataka kao npr. ARIA (fr. *Analyse Recherche et Information sur les Accidents*, ARIA), MHIDAS (engl. *Major Hazard Incident Data Service*, MHIDAS), FACTS (engl. *Failure and Accidents Technical Information System*, FACTS) i MARS (engl. *Major Accident Reporting System*, MARS). Utvrđeno je da NATECH nesreće čine od 2-5% od ukupnog broja svih zabilježenih nesreća u analiziranim bazama podataka.

Analizom je također utvrđeno da su cijevi i spremnici najranjivija oprema u slučaju opasnosti od potresa⁸⁶, slika 37 i 38, poplava i grmljavine, pri čemu su pojava disperzije otrovnih oblaka, požari i eksplozije zabilježene kao posljedica sve tri vrste analiziranih prirodnih događaja.



Slika 37. Požar u rafineriji nafte izazvan potresom, Izmit, Turska, 1999. godine⁸⁶

Za svaki tip nesreće ovisno o prirodnom uzroku (potres, poplava, udar groma, požar) identificirani su svi mogući scenariji štetnih učinaka oslobođenih i nastalih opasnih tvari na okoliš (kontaminacija vode, formiranje toksičnih i / ili zapaljivih para i njihovo širenje u atmosferi, širenje poplavom oslobođenih kemikalija, štetni učinci eksplozija i sl.).



Slika 38. Požar i nuklearna katastrofa kao posljedica potresa i tsunamija, Fukushima, Japan, 2011. godine⁸⁷

Podaci dobiveni analizom događaja u prošlosti, kao i procijenjeni rizici mogućih nesreća, omogućili su prepoznavanje najugroženije vrste Seveso postrojenja, opreme, učinkovitosti mjera za sprječavanje nesreća, unapređenje pri izradi budućih scenarija nesreća te ovladavanje znanjem stečenim na iskustvu drugih za buduće sprječavanje ovakvih nesreća i ublažavanje njihovih posljedica⁸⁸.

Statistički gledano, vjerojatnost od nastanka velikih nesreća s opasnim tvarima je relativno mala, a katastrofa čak nekoliko stotina puta i manja, no u izvanrednim situacijama kada do nesreće dođe, posljedice i štetni učinci na ljude, materijalna dobra i okoliš općenito, mogu biti vrlo različiti, što uvijek treba imati na umu.

5.4 Uporaba opasnih tvari u nekim metalurškim i hidrometalurškim procesima

Razvoj metalurgije i metalurških procesa praćen je duljim ili kraćim razdobljima intenzivnog onečišćenja okoliša, što je uzrokovalo neposredno ili posredno ugrožavanje zdravlja ljudi, pojedinih biljnih i životinjskih vrsta, vodnih sustava, tla, povećane erozije materijalnih dobara, kao i niza drugih negativnih učinaka društvene i ekonomske prirode. Tako je npr. koncepcija integriranih željezara uvjetovala veliko povećanje broja izvora emisija i povećanje koncentracije štetnih tvari u okolišu, a najveći onečišćivači su oduvijek bili pogoni proizvodnje metalurškog koksa, postrojenja za aglomeraciju željezne rude, visoke peći, čeličane, ljevaonice i termoenergetska postrojenja.

Brojna fundamentalna znanstvena istraživanja dokazala su čitav niz negativnih učinaka nekontrolirane emisije štetnih tvari iz tih postrojenja. Uz znatne količine uobičajenih i dobro poznatih onečišćenja poput sumporovog (IV) i ugljikovih (II i IV) oksida, fluorovodika, amonijaka, benzena, teških metala, fenola, cijanida, ulja i masti, troske, iskorištenog vatrostalnog materijala, metalnih strugotina, muljeva, prašine i ogorina, javljaju se i postojana organska onečišćenja čiji su predstavnici policiklički aromatski ugljikovodici, poliklorirani bifenili, poliklorirani dibenzo-p-dioksini i poliklorirani dibenzofurani.

Sva navedena onečišćenja nastaju kao neželjeni produkti različitih reakcija u metalurškim procesima, no istovremeno postoji niz onečišćenja koji mogu imati neželjene posljedice po okoliš, a ne nastaju u ovim procesima već se koriste kao prateći materijali koji se obično koriste u pripremi procesa (veziva, premazi, aditivi,...), održavanju opreme kojom se izvode procesi (maziva ulja i masti, antikorozijska sredstva, antifrizi,...) ili pak služe u postupcima dorade proizvoda (zaštitni premazi, boje, lakovi,...). Mnoga od ovih sredstava koja nisu ništa drugo nego proizvodi kemijske i naftne i naftno-petrokemijske industrije su tvari ili smjese tvari koje su po svojim karakteristikama razvrstane u opasne tvari, te njihova uporaba i gospodarenje podliježe naprijed navedenoj legislativi. Jednako važno je pri gospodarenju ovim sredstvima, bila ona razvrstana u opasne tvari ili ne, poštivati i druge

relevantne zakonske propise koji se odnose na gospodarenje otpadom i sprječavanje onečišćenja svih sastavnica eko-sustava (zraka, vode i tla).

O uporabi opasnih tvari u metalurškim procesima i njihovom mogućem štetnom djelovanju, sa stajališta zaštite okoliša, malo se zna. Naime, uporaba opasnih tvari u metalurgiji ima dugu tradiciju i oduvijek je predstavljala dodatnu opasnost za ljude koji upravljaju procesima u metalurgiji, kao i dodatnu opasnost za okoliš, što naravno ovisi o vrsti i količini opasne tvari u industrijskom postrojenju.

Danas se koristi veliki broj proizvoda kemijske industrije u metalurškim i metaloprerađivačkim procesima kao npr u procesima proizvodnje čelika, lijevanja metala, obrade metala (proizvodnja cijevi, izvlačenja žice i sl.), površinske obrade metala, toplinske obrade metala itd.

5.4.1 Opasne tvari u procesu proizvodnje čelika elektropečnim postupkom

Najveći udio u metalnim proizvodima ima čelik kao univerzalni reproduksijski materijal na kojemu se temelji suvremena industrijalizacija, a i u budućem razvoju uloga čelika bit će nezamjenjiva, iako je njegova supstitucija drugim materijalima (keramikom, polimerima ...), gdje god je to moguće, tehnički potrebna i ekonomski opravdana. Učešće proizvodnje čelika u elektrolučnoj peći (ELP), koja u EU iznosi > 40% ukupne proizvodnje čelika, temelji se na preradi čeličnog otpada. Elektrolučne visokoučinske peći UHP (*engl. Ultra High Power*), koje najčešće čine jezgru miničeličana, odlikuju se velikom fleksibilnošću u zadovoljavanju promjenjivih potreba tržišta ako se raspolaže potrebnom električnom energijom i čeličnim otpadom.

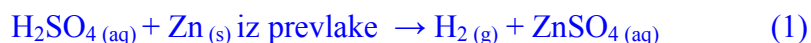
Postupak proizvodnje čelika elektropečnim postupkom sastoji se od četiri osnovne faze: ulaganje metalnog uloška, topljenje, oksidacija i rafinacija. Sirovina za elektropeč je čelični otpad („staro željezo“) i različiti nemetalni dodaci. Za formiranje troske u fazi topljenja uloška koristi se vapno, a kao topitelj, radi sniženja tališta troske, mogu se upotrebljavati različiti nemetalni dodaci (kalcijev fluorit ili sl.).

Oksidacija se provodi upuhivanjem tehničkog kisika pomoću čelične cijevi (koplja), a po završetku oksidacije počinje rafinacija u kojoj se kemijski elementi dovode u željene granice, a ukupno potrebno vrijeme za izradu taline može iznositi 1- 3,5 sati, što ovisi o tome je se čelik proizvodi uz primjenu lonac-peći ili se cijeli proces odvija u elektrolučnoj peći.

Proizvedeni čelik se lijeva izravno u ingote ili se postupkom kontinuiranog lijevanja prevodi u okruglice od kojih se prerađuje u konačni proizvod postupkom valjanja, kovanja ili vučenja (lim, traka, cijev, žica).

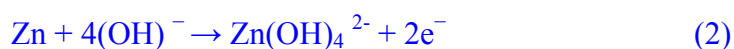
U procesu proizvodnje konstrukcijskih čelika, čelika za strojogradnju, cjevovode, armiranje betona i sl. ne koriste se značajne količine kemikalija/opasnih tvari, za razliku od procesa proizvodnje čelika viših kvalitetnih razreda kao što su npr. alatni čelici, rezni čelici, nehrđajući i vatrootporni čelici, itd. Naime, u proizvodnji ovakvih čelika često se u pripremi čeličnog uloška za elektropeč, primjenjuju različiti postupci čišćenja i odstranjivanja eventualno prisutnog ulja i masti, različitih prevlaka (boje, lakovi, metalne prevlake) i produkata korozije sa čeličnog otpada koji se koristi kao sirovina za elektropeč, slika 39.

Vrlo često se čelični proizvodi štite od korozije nanošenjem cinkove prevlake, pa se čelični otpad nerijetko mora osloboditi zinka prije samog ulaganja i pretaljivanja u elektropeći. To se vrlo često radi sulfatnom kiselinom, smjesom sulfatne i kloridne kiseline i kloridnom kiselinom, a sam postupak uklanjanja cinkove prevlake se naziva *decinkizacija*. Postupak decinkizacije sulfatne kiselinom može se prikazati slijedećom jednadžbom⁸⁹:



Slika 39. Očišćeni čelični otpad nakon čišćenja kiselinom⁹⁰
(bez metalnih prevlaka, boja, lakova, korozijskih produkata i sl.)

S obzirom na amfoterni karakter cinka, njegovo uklanjanje sa površine čeličnog otpada se može provoditi i uporabom lužina, a decinkizacija cinka ovom vrstom opasnih tvari može se prikazati jednadžbom:



Općenito, u postupcima pripreme čeličnog otpada, a za njegovo čišćenje od primjesa cinka odnosno uklanjanja cinkove prevlake koja je služila kao zaštita od korozije čeličnog predmeta kojem je istekao životni vijek te se našao u čeličnom otpadu, koriste se kemijski i elektrolitički postupci tzv. decinkizacije uporabom kemikalija⁹¹⁻¹⁰¹ poput vodenih otopina sulfatne kiseline, kloridne kiseline, natrijevog hidrosida, amonijevog karbonata, hidroksida, itd. Neke opasne tvari se u ovim procesima koriste u fazi finalizacije gotovih čeličnih proizvoda i to za odstranjivanje produkata termičke obrade (ljusaka ogorine, oksidnih filmova i sl.) na gotovim proizvodima, kao i za zaštitu njihove površine postupcima pasivacije.

Za uklanjanje masti i ulja kao i nekih boja i lakova eventualno prisutnih na čeličnom otpadu, obično se koriste različita organska otapala, koja zbog svoje zapaljivosti, otrovnosti i štetnosti po okoliš uvijek predstavljaju dodatni problem i obvezuju korisnika na dodatne mjere opreza i zaštite od mogućeg štetnog djelovanja na ljude i okoliš. U ovu i slične svrhe često se koristi¹⁰² trikloretilen i njemu slična otapala, a mogu se koristiti i neklorirana otapala poput acetona, metanola, etanola, metilketona, benzena, toluena, itd.

Za vrijeme postupaka finalizacije proizvoda koja se često provodi termičkom obradom u kojoj je metalna površina podvrgnuta utjecaju vrućih plinova koji sadrže kisik, dolazi do pojave ogorine/ljusaka koje znaju biti bogate kisikom i samo površinskog karaktera, a ponekad znaju biti dublje i bogate osnovnim metalom. Uklanjanje ovog sloja ogorine provodi se tzv. „kiseljenjem“ (engl. *Pickling*) pomoću nitratne kiseline, koja općenito nije agresivna prema nerđajućim čelicima, te služi za postizanje optimalne otpornosti prema koroziji-ili pasivaciji¹⁰³. S obzirom na veliku raznolikost u kemijskom sastavu ovih vrsta čelika, odnosno različit sadržaj legirajućih elemenata, važno je ispravno odabrati odgovarajuću kiselinu ili smjesu kiselina za obradu pojedine vrste čelika. Kiseline koje se pri ovome koriste su uglavnom nitratna (HNO_3), fluoridna (HF), sulfatna (H_2SO_4) i kloridna (HCl).

Sve ove kiseline su razvrstane u opasne tvari i/ili smjese i predstavljaju potencijalnu opasnost te je obveza njihovih korisnika pri nabavci osigurati potrebnu prateću dokumentaciju, kako bi se uporaba ovih kemikalija izvodila na propisan način i otklonila svaka mogućnost njihovog mogućeg štetnog djelovanja na ljude i okoliš.

5.4.2 Opasne tvari u procesima lijevanja metala

Lijevanje je tehnologija oblikovanja predmeta od metala kojom se rastaljeni metal (talina/litina) ulijeva u kalup¹⁰⁴. Taljenje i izrada taline danas se uglavnom obavlja u električnim pećima, nakon čega se ljevačkim loncima transportira do kalupa u koje se izlijeva. Skrućivanjem taline u kalupu nastaje oblikovani proizvod koji se naziva odljevak. Kalupi se dijele na stalne i jednokratne, a što ovisi o mogućnosti višekratnog korištenja ili jednokratnog korištenja za izradu samo jednog odljevka. Naime, uprabom stalnih kalupa (kokila) izrađenih od legiranog čelika ili sivog lijeva, moguće odliti više odljevaka korištenjem jednog te istog kalupa, dok se pri uporabi jednokratnih kalupa, za svaki pojedinačni odljevak koristi novi kalup.

Jednokratni kalupi se obično izrađuju od tzv. kalupne mješavine koja se sastoji od pijeska (kvarcni, kromitni, cirkonski ili drugi), veziva i različitih dodataka.

5.4.2.1 Opasne tvari kao vezivo u kalupnim mješavinama – Vezivo sadržano u kalupnim mješavinama ima zadaću osigurati kalupu potrebna mehanička svojstva, što je moguće postići fizikalnim silama sabijanjem kalupne mješavine ili pak kemijskom reakcijom uporabom odgovarajuće kemijske tvari ili smjese koja može biti razvrstana i u opasne tvari.

Veziva mogu biti anorganska poput gline, cementa, vodenog stakla i sl. ili organska veziva poput fenolnih i furanskih smola.

Vodeno staklo – je vodena otopina natrijevog silikata i predstavlja najpoznatije anorgansko silikatno vezivo. To je bezbojna gusta tekućina bez boje i mirisa, pH 12, formule $m(\text{Na}_2\text{O} \cdot n\text{SiO}_2) \cdot x\text{H}_2\text{O}$. Natrijev silikat je bijela, kruta tvar, formule Na_2SiO_3 , CAS: 6834-92-0. U čistom stanju vodeno staklo može nadraživati oči, ali nakon vezanja s drugim materijalima njegova se opasna svojstva gube. Bez obzira na njegova relativno blaga štetna svojstva u radu snjim se mora koristiti osobna zaštitna oprema (npr. radnu odjeću dugih rukava i nogavica, obuću koja obuhvaća cijelo stopalo, rukavice od PVC ili sličnog materijala, naočale u slučaju kad postoji mogućnost prskanja itd.).

Etilsilikatna veziva – tetraetil ortosilikat, $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$, bezbojna tekućina, otrovan, zapaljiv, CAS: 78-10-4. Koristi se kod točnog lijeva i pri izradi keramičkih jezgri, a vezivanje zrna kvarcnog pijeska se temelji na reakcijama hidrolize i koagulacije, tj. na formiranju silikatnog gela u hidroliziranoj otopini tetraetil silikata¹⁰⁵, slika 38.



Slika 38. Pakiranje tetraetil ortosilikata namijenjeno uporabi u ljevaonicama¹⁰⁵

Organska veziva – se u ljevarstvu koriste od davnina, a u početku su to bila prirodna veziva poput melase, lanenog i ribljeg ulja, škroba, i sl., što je s vremenom zamijenjeno sintetskim vezivima. Kao sintetska veziva se koriste uglavnom različite smole poput fenolnih, furanskih, uretanskih, alkidnih, akrilnih epoksidnih smola i njihovih kombinacija^{104,106-108} koje su obično i

opasne tvari i/ili smjese, te predstavljaju potencijalnu opasnost kako za ljude tako i za cijeli okoliš.

Vrlo često ove smole ili njihove smjese dolaze u ljevaonice bez potrebne popratne dokumentacije, pa je neophodno pri nabavci inzistirati na propisanoj naljepnici i STL-u, kako bi se uporabom ovih veziva i u njima sadržanih opasnih tvari¹⁰⁸, tablica 18, sprječilo bilo kakav mogući štetan utjecaj na ljude i okoliš.

Fenolne smole – dolaze u krutom (žučkasti, sivi ili blijedo ružičasti prahovi) ili tekućem (smeđe-crvenkaste tekućine) obliku. Tekuće fenolne smole su obično vodene ili alkoholne otopine fenol-formaldehidne ili krezol-formaldehidne smole.

Furanske smole – su žučkaste ili smeđe mutne tekućine karakterističnog mirisa po furfuralnom alkoholu, uz kojeg, sadrže i karbamid, formaldehid i fenol. Kao katalizator za očvršćivanje veziva pri uporabi furanske smole, obično se koristi fosforna kiselina.

Tablica 18: Neke opasne tvari koje se pojavljuju u vezivima i drugim materijalima korištenim u procesima lijevanja metala¹⁰⁸

Opasna tvar	Ime prema IUPAC-u	CAS broj
Akrolein	Prop-2-enal	107-02-8
Benzen	Benzen	71-43-2
Formaldehid	Metanal	50-00-0
Fenol	Hidroksibenzen	108-95-2
Heksan	n-heksan	110-54-3
Krezol	4-metilfenol	106-44-5
Metanol	Metanol	67-56-1
Naftalen	biciklo[4,4,0]deka-1,3,5,7,9-penten	91-20-3
Stiren	Fenilen	100-42-5
Toluen	Metilbenzen	108-88-3
Furfurilni alkohol	2-furanmetanol	98-00-0

Alkidne smole – se također često koriste u ljevaonicama, a pod nazivom alkidne smole podrazumijevaju se poliesterske smole modificirane smjesama masnih kiselina izdvojenih iz industrijskih ulja, kao što su laneno, sojino, suncokretovo, kokosovo i dr. Ovaj tip smola danas sve više zamjenjuje fenolni tip smole.

5.4.3 Opasne tvari u hidrometalurškim procesima

Hidrometalurgija je grana ekstraktivne metalurgije gdje se primjenom znanosti i tehnologije, a na ekonomski opravdan i ekološki prihvatljiv način, iz vodenih otopina različitih materijala bogatih metalom (rude, koncentracije, otpadi,...) izdvajaju proizvodi korisni društvu (spojevi metala i/ili metali).

Hidrometalurški postupci zasnivaju se na procesu izluživanja ili luženja (engl. *Leaching*) kako neki nazivaju izdvajanje nekoga sastojka iz smjese čvrstih tvari njegovim selektivnim otapanjem u vodenoj otopini nekog sredstva za izluživanje.

Prema F. Habashiju¹⁰⁹ hidrometalurški procesi se koriste u slijedeće svrhe:

- Izdvajanje soli iz njihovih ležišta (npr. alkalijski karbonati i silikati);
- Priprava čistih otopina iz kojih se daljnjom preradom (elektrolizom) dobivaju čisti metali (npr. Zn, Cd, Ni, Cu, Au i Ag);
- Priprava čistih spojeva pojedinih metala koji služe za dobivanje samih metala (npr. Al, Mg, U i Be) primjenom drugih tehnoloških postupaka (elektrometalurških i pirometalurških);
- Hidrometalurški procesi se koriste i za obogaćivanje mineralnih sirovina, pri čemu se neželjene sastojine izlužuju i odstranjuju, a obogaćeni ostatak se dalje obrađuje u svrhu dobivanja željenog proizvoda;
- Priprava čistih metala njihovim taloženjem iz vodene otopine (npr. Co, Ni i Cu).

Pri odabiru sredstva za izluživanje za jednu od gore navedenih namjena važno je dobro poznavati fizikalno-kemijska svojstva materijala iz kojeg želimo izdvojiti vrijednu sastojinu, prije svega selektivnost sredstva za izluživanje, topljivost željene sastojine u promatranom sredstvu za izluživanje, zahtjevane karakteristike opreme u kojoj će se izvoditi izluživanje, mogućnost regeneriranja sredstva za izluživanje, cijenu kao i potencijalnu opasnost odnosno mogući štetan utjecaj odabranog sredstva na ljude i okoliš.

Opasnim tvarima, koje se u ovim procesima koriste u značajnim količinama, treba se posvetiti dužna pozornost. Naime, osim vode, koja se koristi kao idealno sredstvo za izluživanje zbog njene cijene i gotovo zanemarivog korozijskog djelovanja na opremu, u procesima izluživanja se koristi čitav niz opasnih tvari i njihovih smjesa. Ove opasne tvari s obzirom na svoja kemijska svojstva mogu se razvrstati u nekoliko skupina (kiseline, lužine i vodene otopine soli), a karakteriziraju ih svojstva opasnosti kao npr. nagrizajuće za kožu i metal, oksidirajuće, toksičnost, opasnost za okoliš i sl., tablica 19.

Tablica 19: Najčešće korištene vrste opasnih tvari u postupcima izluživanja^{109,110}

Skupina	Tvar/smjesa
Kiseline	H ₂ SO ₄ , HCl, HNO ₃ , HF, H ₂ SO ₃ , zlatotopka (HNO ₃ i HCl)
Lužine	NaOH, NH ₄ OH
Vodene otopine soli	FeCl ₃ , Fe ₂ (SO ₄) ₃ , Na ₂ CO ₃ , NaCN, Na ₂ S, NaCl, KCl, NH ₄ Cl, (NH ₄) ₂ SO ₃ , Na ₂ S ₂ O ₃
Vodene otopine klora i hipoklorita	Cl _{2(aq)} , HClO, NaClO

Od opasnih tvari koje se koriste za izluživanje, kiseline su najzastupljenije upravo zbog mogućnosti da se na temelju svojih svojstava, a ovisno o danim uvjetima, ponašaju kao oksidirajuća, neoksidirajuća i reducirajuća sredstva u ovim procesima. Od hidroksida se najčešće koristi natrijev hidroksid, a među solima su uz željezov (III) klorid i željezov (III) sulfat koji se koriste za izluživanje sulfidnih ruda, najčešće korišteni alkalijski karbonati i cijanidi kao sredstva za izluživanje, tablica 20.

Tablica 20: Najčešće korištene opasne tvari u postupcima izluživanja¹⁰⁹⁻¹¹¹

Skupina	Opasna tvar/ Sredstvo za izluživanje	Primjer
Kiseline	H ₂ SO ₄ (raz.)	Rude s bakrovim oksidom, cinkov oksid, fosfatne stijene
	H ₂ SO ₄ (raz.+oksidans)	Uranove rude, sulfidi
	H ₂ SO ₄ (konc.)	Sulfidni koncentracije, lateriti, monaciti, titanove troske
	HCl	Oplemenjivanje ilmenita
	HNO ₃	Uranovi koncentracije
	HF	Niobijeve i tantalove rude
	Zlatotopka (HNO ₃ +HCl)	Rafinacija zlata i platinskih metala
	H ₂ SO ₃	Manganove rude
Lužine	H ₂ SiF ₆	Gline (izdvajanje aluminijske)
	NaOH	Boksiti
Vodene otopine soli	NH ₄ OH + zrak	Lateriti, koncentracije niklovih sulfida
	FeCl ₃	Koncentracije bakrovih sulfida
	Na ₂ CO ₃	Volframove rude (šelit ili kalcijev volframat CaWO ₄)
	Na ₂ CO ₃ + oksidans	Uranove rude
	NaCN + zrak	Rude zlata i srebra
Vodene otopine klora	NH ₄ Cl+ NaCl	Cinkom bogati proizvodni otpadi (elektropećna prašina i sl.)
	Cl _{2(aq)}	Rude zlata

Hidrometalurški procesi bilo sami ili u kombinaciji sa drugim vrstama procesa (pirometalurškim i/ili elektrometalurškim) se vrlo često koriste za oporabu proizvodnih otpada u svrhu izdvajanja u njima sadržanih vrijednih sastojina.

S obzirom da u metalurškim procesima nastaje cijeli niz otpada koji sadrže značajne količine kako željeznih spojeva tako i spojeva teških i obojenih metala, koji mogu poslužiti kao izvor/sirovina u drugim tehnološkim procesima za proizvodnju tih metala u čistom stanju ili njihovih spojeva, ovdje će biti prikazan samo dio mogućnosti oporabe elektropećne prašine kao jednog od dva (uz trosku) najznačajnijih proizvodnih ostataka odnosno otpada iz ovog procesa proizvodnje čelika.

Elektropećna prašina kao proizvodni ostataka se sa dimnim plinovima izdvaja iz procesa proizvodnje čelika, a prema svojim fizikalno-kemijskim svojstvima je razvrstana u opasni proizvodni otpad. Sakupljena u sustavu za pročišćavanje dimnih plinova iz elektrolučne peći, predstavlja samo djelomično riješen problem glede sprječavanja njenog štetnog utjecaja na okoliš (emisije u zrak), jer njene količine koje nastaju (10-20 kg/t čelika) kao i kemijski sastav ukazuju da se moraju odrediti i primijeniti cjelovita rješenja za njeno potpuno i konačno zbrinjavanje.

Racionalan pristup rješavanju problema nastalog otpada u nekom procesu, pa tako i elektropećne prašine, je razumijevanje uzroka nastajanja otpada kao i poznavanja povezanosti njegovog nastajanja sa sirovinama i zahtijevanom kvalitetom proizvoda. Ovakav pristup uključuje poznavanje svih fizikalno-kemijskih karakteristika nastalog otpada radi njegovog prevođenja iz statusa "otpad" u status "nus proizvod" bilo da se radi o oporabi u jednom od procesa u istoj tvornici ili u nekim drugim postupcima sličnih ili različitih industrijskih djelatnosti.

Činjenica da je elektropećna prašina opasan proizvodni otpad kao i to da nije moguće njeno izravno odlaganje na tlo (odlagališta, deponije), ukazuje na potrebu uklanjanja ili imobilizacije (inaktivacije) teških metala iz njene osnove i prevođenja elektropećne prašine u neopasni otpad kojeg je moguće zbrinuti bez njenog naknadnog štetnog djelovanja u okolišu.

Pri razvijanju ovih postupaka i istraživanju fizikalno-kemijskih karakteristika ove prašine, utvrđen je i njen prosječni kemijski sastav. Tako literaturni podaci^{100,101} ukazuju da se najzastupljeniji elementi u elektropećnoj prašini kreću u relativno širokim koncentracijskim područjima kao npr.: Fe 10-45%, Zn 2-38%, Pb 0,40-7,00%, Cr 0,20-11,00%, Cd 0,01-0,30%, Mn 1,00-5,00%, Cu 0,06-3%, Si 1-5%, Ca 1-25%, Mg 1-12%, Al 0,10-1,50%, S 1,50-2,50%, C 0,11-2,36%, K 0,35-2,30%, Na 0,50-1,80%.

Na temelju ovih podataka je elektropećna prašina prepoznata kao visoko vrijedni materijal s obzirom na sadržaj željeza, cinka, olova, kadmija, itd., te se napušta način zbrinjavanja odlaganjem (koji je zabranjen i zakonskim propisima) i sve se više koriste različita novo razvijena alternativna rješenja za potrebe njenog zbrinjavanja. Na ovaj način su i razvijeni različiti postupci oporabe elektropećne prašine i izdvajanja korisnih sastojina (metali, njihovi oksidi i/ili njihove soli) te su neki od razvijenih postupaka danas već i potpuno komercijalizirani, tablica 21.

Tablica 21: Neki od najčešće korištenih komercijaliziranih postupaka oporabe elektropećne prašine^{110,112}

Postupak	Vrsta postupka	Dobiveni proizvod
WAE LZ	pirometalurgija	ZnO, Fe ₂ O ₃ , PbCl ₂ , CdCl ₂
Reaktor s plamenom	pirometalurgija	ZnO
DRI	pirometalurgija	ZnO, Fe _{met} ,
ALL MET	pirometalurgija	Zn _{met} , Fe/Fe ₃ C
STAR	pirometalurgija	Zn _{met} , Fe _{met}
ZIPP	pirometalurgija	Zn _{met} , Fe _{met} .
IBDR – ZIPP	piro-/hidrometalurgija	ZnO, Fe _{met} , smjesa soli
MRT	hidro-/pirometalurgija	ZnO, Fe _{met} , Pb/Cd _{met}
EZINEX	hidrometalurgija	Zn _{met} , Pb/Cd _{met}
ZINCEX	hidrometalurgija	Zn _{met} , ZnSO ₄ , Pb, Cd – smjesa
REZEDA	hidrometalurgija	Zn _{met} , Fe-oksidi, Pb/Cd _{met}
TERRA GAIA	hidrometalurgija	ZnS, Fe - oksidi, Pb/Cd _{met}

Od opasnih tvari koje se koriste za izluživanje vrijednih sastojina iz elektropećne prašine u navedenim hidrometalurškim postupcima, koriste se uglavnom iste tvari i njihove smjese o kojima je već bilo govora, a to su: H₂SO₄, NaOH, NH₄Cl, NaCl, KCl, (NH₄)₂CO₃, HAc, FeCl₃ itd.

Sve opasne tvari i/ili smjese koje se koriste u hidrometalurškim procesima u industrijskim mjerilima¹¹²⁻¹²⁰ i obično u u vjetima povišenih temperatura i do nekoliko stotina stupnjeva, a ne rijetko i u uvjetima povišenog tlaka, predstavljaju potencijalnu opasnost te je obveza njihovih korisnika strogo poštivati tehnološka uputstva za rad. Također je od vrlo velikog značaja pridržavati se svih propisanih mjera za rad na siguran način, a posebice je potrebno pri nabavci ovih sredstava za luženje osigurati potrebnu prateću dokumentaciju, kako bi se njihova uporaba izvodila na propisan način i otklonila svaka mogućnost njihovog mogućeg štetnog djelovanja na ljude i okoliš.

6. LITERATURA

1. V. Glavač, *Uvod u globalnu ekologiju*, Državna uprava za zaštitu prirode i okoliš, Zagreb, 1999, 75.
2. Nacionalna strategija zaštite okoliša, Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja, Zagreb, 2002, 20-25.
3. Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2014. g., Agencija za zaštitu okoliša, Zagreb, 2015.
4. Izvješće o stanju okoliša u Republici Hrvatskoj, 2014. (za razdoblje 2009. do 2012.), Agencija za zaštitu okoliša, Zagreb, 2015., str. 161.
5. Nacionalna strategija kemijske sigurnosti, NN br. 143/08.
6. R. Turk, *Iskustva zdravstvenog zbrinjavanja ozlijeđenih u kemijskim nesrećama u Hrvatskoj*, Sigurnost 51, 1 (2009) 23-29.
7. B. Žmegač, *Industrijske katastrofe u EU*, Zbornik radova II. Znanstveno-stručna konferencija s međunarodnim sudjelovanjem: "Menadžment i sigurnost – M&S 2007", Ur.: Josip Taradi, Nakladnik: Hrvatsko društvo inženjera sigurnosti, Zagreb, Čakovec, 2007, 185-192.
8. <http://ec.europa.eu/environment/seveso/index.htm> (29.3.2016.)
9. T. Bralić, M. Slišković, *Najveće tankerske nezgode*, Naše more **53**, 3-4 (2006) 104-111.
10. <http://www.theatlantic.com/photo/2014/12/bhopal-the-worlds-worst-industrial-disaster-30-years-later/100864/> (29.3.2016.)
11. <http://www.chernobylchildren.ie/about-chernobyl.html> (29.3.2016.)
12. <http://www.world-nuclear.org/information-library/safety-and-security/safety-of-plants/chernobyl-accident.aspx> (29.3.2016.)
13. <http://www.index.hr/vijesti/clanak/u-madjarskoj-sedam-mrtvih-vukovarski-vodovod-vise-ne-uzima-vodu-iz-dunava/516759.aspx> (29.3.2016.)
14. <http://www.poslovni.hr/vijesti/u-meksickom-zaljevu-isteklo-780-milijuna-litara-nafte-154474> (29.3.2016.)
15. https://www.hrvatski-vojnici.hr/pdfmagazin/hv_309.pdf (29.3.2016.)
16. <http://dnevnik.hr/vijesti/svijet/do-katastrofe-u-meksickom-zaljevu-doslo-je-zbog-stednje.html> (29.3.2016.)
17. <http://www.croenergo.eu/godina-dana-nakon-izljevanja-nafte-u-meksickom-zaljevu-749.aspx> (29.3.2016.)
18. *Pravilnik o razvrstavanju, označavanju, obilježavanju i pakiranju opasnih kemikalija - Prilog I – Lista opasnih tvari*, NN br. 23/08.
19. http://www.hzt.hr/images/Propisi/CLP/Tablica_3.1._Prilog_V_Uredbe_CLP.pdf (30.3.2016.)
20. http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/ghs_welcome_e.html (30.3.2016.)
21. *Pravilnik o načinu označavanja eksplozivnih tvari*, NN br. 122/12.
22. *Pravilnik o graničnim vrijednostima izloženosti opasnim tvarima pri radu i o biološkim graničnim vrijednostima*, NN br. 13/09.

23. Smjernice za označavanje i pakiranje prema Uredbi CLP, ECHA-11-G-04-HR, Europska agencija za kemikalije, Helsinki, Finska, 2011., dostupno na:
http://www.qsartoolbox.org/documents/10162/13562/clp_labelling_hr.pdf (1.4.2016.)
24. Đ. Pavelić, *Pakiranje opasnih tvari*, Sigurnost **53**, 2 (2011)163-168.
25. <http://www.chem-tran.com/> (6.4.2016.)
26. <http://www.clemson.edu/research/safety/shipping.html> (4.4.2016.)
27. http://www.labeline.com/store_uk/ecom-catshow/dg_regulations.html (6.4.2016.)
28. Zakon o prijevozu opasnih tvari, NN br. 79/07
29. European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADR 2015), <http://www.unece.org/trans/danger/publi/adr/adr2015/15contentse.html> (1.4.2016.)
30. <http://danielstraining.com/blog/bulk-packaging-for-hazmat-explained/> (6.4.2016.)
31. https://www2.nykline.com/liner/cargo_advisory/dangerous_goods.html (6.4.2016.)
32. <http://www.arfiline.com/faili/2014/02/thermo1.jpg> (6.4.2016.)
33. http://www.labeline.com/store_uk/media/ecom/prodxi/ADR_2015_2Vol.jpg (4.6.2016.)
34. <http://qonpackaging.com/qon/rmx-rlx-ibc/> (6.4.2016.)
35. <https://www.tsoshop.co.uk/Transport/Rail/Transport-Of-Dangerous-Goods-By-Rail/> (6.4.2016.)
36. <http://www.cit-rail.org/en/rail-transport-law/cotif/> (6.4.2016.)
37. <http://www.raillynews.com/2013/khaf-herat-railway/> (6.4.2016.)
38. <https://www.singaporepsa.com/our-business/container-services/chemcare> (6.4.2016.)
39. <http://www.containerco.co.nz/choose-a-container/special/> (6.4.2016.)
40. <http://www.index.hr/vijesti/clanak/kemijska-nesreca-u-rusiji-iz-transportnog-vlaka-iscurilo-oko-50-litara-otrovnog-broma/569735.aspx> (6.4.2016.)
41. Č. Dundović, L. Šantić, I. Kolanović, Ocjena postojećeg stanja i smjernicerazvitka sustava unutarnjeg vodnog prometa u Republici Hrvatskoj, Pomorstvo, **23**, 2 (2009) 609-633.
42. [http://www.rossfraght.com/en/index.php?Qid=SL\\$794\\$3\\$4\\$20](http://www.rossfraght.com/en/index.php?Qid=SL$794$3$4$20) (7.4.2016.)
43. <http://www.professionalmariner.com/American-Tugboat-Review-2011/Teddy-Meyer/> (7.4.2016.)
44. <http://www.laivakuvat.com/en/tankkerit/> (7.4.2016.)
45. <http://www.unece.org/index.php?id=38257&L=0> (6.4.2016.)
46. <http://www.energetika-net.com/specijali/intervju-mjeseca/lng-projekt-i-dalje-u-raskoraku-izmedu-zelja-i-dobre-industrijske-prakse-21086> (7.4.2016.)
47. <http://www.abc.es/20100803/internacional/fragata-buque-201008031125.html> (7.4.2016.)
48. <http://worldmaritimenews.com/archives/171644/petredec-orders-22-vlges-from-hyundai-heavy/> (7.4.2016.)
49. <http://dubailogisticscompany.weebly.com/dangerous-goods-freight-forwarders-in-dubai.html> (7.4.2016.)
50. http://www.labeline.com/store_uk/ecom-prodshow/imdg_code_amd_37-14_2014.html (8.4.2016.)
51. http://phoenixair.com/cargo_hazmat.html (7.4.2016.)
52. <http://dgitraining.com/iata-air-shipping/> (7.4.2016.)
53. <http://www.aircharterservice.com/cargo-charter/dangerous-hazardous-goods> (7.4.2016.)
54. <http://www.icao.int/safety/dangerousgoods/pages/annex-18.aspx> (7.4.2016.)

55. [http://www.labeline.com/store_uk/media/ecom/prodxl/ICAO Technical Instructions supplement_2013.jpg](http://www.labeline.com/store_uk/media/ecom/prodxl/ICAO_Technical_Instructions_supplement_2013.jpg) (7.4.2016.)
56. S. Debeljak Rukavina, *Uvjeti i način prijevoza opasne robe zrakom*, Zbornik Pravnog fakulteta Sveučilišta u Rijeci **36**, 2 (2015) 875-906.
57. Š. Mulić, Ž. Benković, *Sigurnost i zaštita zdravlja pri prijevozu opasnih tvari*, Goriva i maziva, **48**, 2(2009)204-217.
58. <http://www.dft.gov.uk/vca/dangerousgoods/using-un-packaging.asp> (11.4.2016.)
59. COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES, *White Paper „Strategy for a future Chemicals Policy“*, Brussels, 2001.
60. UREDBA (EZ-a) br. 1907/2006 EUROPSKOGA PARLAMENTA I VIJEĆA od 18. prosinca 2006. o registriranju, ocjenjivanju, odobravanju i ograničavanju kemikalija (REACH) i osnivanju Europske agencije za kemikalije, kojom se izmjenjuje i dopunjuje Direktiva 1999/45/EZ i ukida Uredba Vijeća (EEZ-a) br. 793/93 i Uredba Komisije (EZ-a) br. 1488/94 kao i Direktiva Vijeća 76/769/EEZ te Direktive Komisije 91/155/EEZ, 93/67/EEZ, 93/105/EZ i 2000/21/EZ, <http://hgk.biznet.hr/hgk/fileovi/13097.pdf>.
61. Zakon o provedbi Uredbe (EZ) br. 1907/2006 Europskoga parlamenta i Vijeća EZ o registraciji, evaluaciji, autorizaciji i ograničavanju kemikalija, NN br. 53/08, 18/13.
62. Zakon o kemikalijama, NN br. 18/13.
63. M. Böckler, U. Bürkert, D. Gecelovská, L. Grzegorz, N. Neuwirth, B. Scheel, V. Sluka, *Vodič za procjenu rizika u malim i srednjim poduzećima, Kemijske opasnosti*, Verlag Technik & Information e.K., Bochum, Njemačka, 2009.
64. E. Deriš, *Obveze poslodavca prema Zakonu o zaštiti i spašavanju*, Sigurnost **53**, 1(2011) 93-96.
65. M. Bogdanović, *Widely known chemical accidents*, Facta Universitatis University of Niš, Series: Working and Living Environmental Protection Vol. 6, No1, 2009, pp. 65 - 71
66. M. Gerbec, B. Kontič, Transcription of SEVESO II Directive into Slovene Legislation, UJMA, Št 14-15, 2000/2001, http://www.sos112.si/slo/tdocs/ujma/2001/p6_4.pdf.
67. DIREKTIVA 2012/18/EU Europskog Parlamenta i Vijeća od 4. srpnja 2012. o kontroli opasnosti od velikih nesreća koje uključuju opasne tvari, o izmjeni i kasnijem stavljanju izvan snage Direktive Vijeća 96/82/EZ, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012L0018&from=EN> (10.5.2016.)
68. Zakon o sustavu civilne zaštite, NN br. 82/15.
69. Pravilnik o metodologiji za izradu procjene ugroženosti i planova zaštite i spašavanja, NN br. 30/14, 67/14.
70. <http://www.duzs.hr/news.aspx?newsID=14917&pageID=123> (12.5.2016.)
71. Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, Izvješće o podacima iz registra postrojenja u kojima su prisutne opasne tvari (RPOT) / očevidnika prijavljenih velikih nesreća (OPVN) za 2014. godinu, Zagreb, 2016., dostupno na <http://www.azo.hr/IzvjescjeOPodacimaIzRegistraPostrojenjaUKojimaSu> (12.5.2016.)
72. Državna Uprava za zaštitu i spašavanje, *Procjena ugroženosti Republike Hrvatske od prirodnih i tehničko tehnoloških katastrofa i velikih nesreća*, Zagreb, 2013.
73. www.azo.hr/fgs.axd?id=5733 (12.5.2016.)
74. D. Kulišić, *The benefits from using professionally developed models of possible hazardous materials accident scenarios in crime scene investigation* (Ch. 9), U: *Managing Global*

- Environmental Threats to Air, Water and Soil - Examples from South Eastern Europe (NATO Science for Peace and Security Series - C: Environmental Security)*. Meško, G., Dimitrijević, D. & Fields, C.B. (Eds.), Dordrecht, NL, 2011, str. 151-186.
75. M.K. Lindell, R.W. Perry. Identifying and managing conjoint threats: Earthquake-induced hazardous materials releases in the US. *Journal of Hazardous Materials*. 80, 1 (1996)31-46.
 76. A.M. Cruz, E. Krausmann. *Damage to offshore oil and gas facilities following hurricanes Katrina and Rita: An overview*. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*. 21, 6(2008) 620-626.
 77. A.M. Cruz, E. Krausmann. *Hazardous-materials releases from offshore oil and gas facilities and emergency response following Hurricanes Katrina and Rita*. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*. 22, 1 (2009)59-65.
 78. V. Cozzani, M. Campedel, E. Renni, E. Krausmann. *Industrial accidents triggered by flood events: analysis of past accidents*. *Journal of Hazardous Materials*. 175, 1-3 (2010) 501-509.
 79. E. Krausmann, V. Cozzani, E. Salzano, E. Renni. *Industrial accidents triggered by natural hazards: an emerging risk issue*. *Natural Hazards and Earth System Sciences*. 11 (2011) 921-929.
 80. A. Ozunu, F. Senzaconi, C. Botezan, L. Stefanescu, E. Nour, C. Balcu. *Investigations on natural hazards which trigger technological disasters in Romania*. *Natural Hazards and Earth System Sciences*. 11 (2011) 1319-1325.
 81. V. Cozzani. *An approach to the quantitative assessment of risk due to NATECH events*. *Transaction of the VŠB – Technical University of Ostrava, Safety Engineering Series*, VII, 2(2012)12-19.
 82. A.M. Cruz, L.J. Steinberg, A.L. Vetere Arellano, J-P. Nordvik, F. Pisano, *State of the Art in Natech Risk Management (NATECH : Natural Hazard Triggering a Technological Disaster)*, European Commission, JRC, EUR 21292 EN, Italy, 2004, str. 2.
 83. M.K. Lindell, R.W. Perry. Hazardous Materials Releases in the Northridge Earthquake: Implications for Seismic Risk Assessment. *Risk Analysis*, 1997, 17(2): 147-156.
 84. A.M. Cruz, L.J. Steinberg, L. Ronaldo. Identifying Hurricane-Induced Hazardous Material Release Scenarios in a Petroleum Refinery. *Natural Hazards Review*, 2001, 2 (4): 203-210.
 85. E. Renni, E. Krausmann, V. Cozzani. *Industrial accidents triggered by lightning*, *Journal of Hazardous Materials* 184(2010) 42-48.
 86. <http://www.koeri.boun.edu.tr/deprenmmuh/eski/eqspecials/kocaeli/photos.htm> (13.5.2016.)
 87. <http://www.dispatchtribunal.com/us-west-coast-contaminates-from-radioactive-isotopes-of-fukushima-disaster/7938/> (15.65.2016.)
 88. M. Campedel. *Analysis of Major Industrial Accidents Triggered by Natural Events Reported Inthe Principal Available Chemical Accident Databases*, European Commission, JRC, Institute for the Protection and Security of the Citizen, EUR 23391 EN, Italy, 2008, str. 4.
 89. https://dspace.library.colostate.edu/bitstream/handle/11124/17067/Grogan_mines_0052E_10656.pdf?sequence=1 (16.5.2016.).
 90. <http://www.secopta.de/content/documents/content/1140905171649.pdf> (16.5.2016.)

91. http://www.es.anl.gov/energy_systems/docs/process_tech/materials_recycling/Dezincing_Scrap_Steel.pdf. (16.5.2016.)
92. <http://ip.com/patfam/en/4146157>. (16.5.2016.)
93. J. H. O. Wijenberg, J. Stevels, J. H. W. de Wit, Galvanic coupling of zinc to steel in alkaline solutions, *Electrochimica Acta*, **43**, 7 (1997) 649–657.
94. J. H. O. J. Wijenberg, J. Droog, Dezincing of zinc alloy coated steel scrap in hot caustic soda, *Steel Research*, **70**, 6 (1999) pp. 227–232.
95. S. Aktas and E. Acma, Recovery of Zinc from Galvanized Scraps, *Turkish J. Eng. Env. Sci.*, **26** (2002) 395–402.
96. M. N. Ijomah, A. Ijomah, Chemical recycling of galvanized steel scrap, *Indian journal of chemical technology*, **10** (2003) 159–165.
97. L. Cerqueira Souza Solimani, M. Caetano de Lima, and M. Quintela, Dezincing Galvanized Coated Steel Scrap by Using Sulfuric Acid, in *Waste Processing and Recycling in Mineral and Metallurgical Industries – VI*, Montreal, 2011, pp. 115-125.
98. S. Hodl, W. Karner, R. Winkler, The Future of Dezincing Plants – Why? What? When?, in *AISTech 2011 Proceedings*, Indianapolis, Ind, **1** (2011) 161-166.
99. I. Schönfelder, E. Gock, V. Vogt, O. Carlowitz, T. Zeller, and A. Sauter, Dezincification of Steel Scraps, *Chemie Ingenieur Technik*, **84**, 10 (2012) 1749-1756.
100. T. Lavrič, W. Karner, A. Kapellner, I. Schonfelder, E. Gock, V. Vogt, T. Zeller, A. Sauter, A. Kommander, Dezincification-Zinc recycling from new scrap, *Proceedings of 9th International Conference on Zinc and Zinc Alloy Coated Steel Sheet & 2nd Asia-Pacific Galvanizing Conference (Galvatech 2013 & Apgalva 2013)*, Beijing, China, 2013, pp. 542–547.
101. Stainless Steel care and Cleaning Instruction. <http://www.medallionentry.com/PDF/Stainless%20Steel%20Care.pdf>. (16.5.2016.)
102. S.R. Rao, *Resource recovery and recycling from metallurgical waste*, Elsevier, Langford Lane, Kidlington, Oxford, UK, 2006, str. 174.
103. *Cleaning and descaling stainless steel*, American Iron and Steel Institute, Ed. Committee of Stainless Steel Producers, NW, Washington, USA, 1982, str. 4-5.
104. I. Budić, *Osnove tehnologije kalupljenja, Jednokratni kalupi I. dio*, II. Izmijenjeno i dopunjeno izdanje, Strojarski fakultet u Slavonskom Brodu, Slavonski brod, 2010, str. 34-55.
105. P. Beeley, *Foundry Technology*, Sec. Ed., Butterworth-Heinemann Linacre House, Jordan Hill, Oxford, UK, 2001, str. 568.
106. <http://www.epra.eu/19.html>.
107. <http://www.mmronline.com/foundry-online/binders-coatings.asp>.
108. R.A Laitar, M.M. Geoffrey, *New Foundry Binder Technologies: A Review of Environmental and Productivity Improvements*, Transaction of the American Foundrymens Society, 96-117(1996)929-936.
109. F. Habashi, *A Textbook of Hydrometallurgy*, Metallurgie Extractive Quebec, Enr., Canada, 1993, str. 13-16, 66-95.
110. M.K. Jha, V. Kumar, R.J. Singh. *Review of hydrometallurgical recovery of zinc from industrial waste*, *Resources, Conservation and Recycling* 33(2001)1-22.

111. J.E. Dutrizac, T.T. Chen. *The role of hydrometallurgy in the recycling of zinc, copper and lead*, http://www.ams.tuke.sk/data/ams_online/1998/number1/mag01/mag01.pdf.
112. T. Sofilić, A. Rastovčan-Mioč, Š. Cerjan-Stefanović, *Postupanje s elektropečnom prašinom – opasnim metalurškim otpadom*, Ljevarstvo, **46**, 4 (2004) 103-113.
113. T. Sofilić, A. Rastovčan-Mioč, Š. Cerjan-Stefanović, Vj. Novosel-Radović, M. Jenko. *Characterization of steel mill electric-arc furnace dust*, Journal of Hazardous Materials, **109** (2004) 59-70.
114. C. Caravaca, A. Cobo, F.J. Alguacil. *Considerations about the recycling of EAF flue dust as source for the recovery of valuable metals by hydrometallurgical processes*, Resources, Conservation and Recycling, **10**, 1–2(1994)35-41.
115. T. Havlik, M. Turzakova, S. Stopic, B. Friedrich. *Atmospheric leaching of EAF dust with diluted sulphuric acid*, Hydrometallurgy, **77**, 1–2(2005)41-50.
116. V. Oreščanin, L. Mikelić, T. Sofilić, A. Rastovčan-Mioč, K. Užarević, G. Medunić, L. Elez, Loris; S. Lulić. *Leaching Properties of Electric Arc Furnace Dust Prior/Following Alkaline Extraction*. Journal of Environmental Science & Health. Part A. **42**, 3 (2007) 323-329.
117. Z. Youcai, R. Stanforth. *Integrated hydrometallurgical process for production of zinc from electric arc furnace dust in alkaline medium*, Journal of Hazardous Materials, **80**, 1–3 (2000)223-240.
118. O. Ruiz, C. Clemente, M. Alonso, F. J. Alguacil. *Recycling of an electric arc furnace flue dust to obtain high grade ZnO*, Journal of Hazardous Materials, **141**, 1(2007)33-36.
119. P. Oustadakis, P.E. Tsakiridis, A. Katsiapi, S. Agatzini-Leonardou. *Hydrometallurgical process for zinc recovery from electric arc furnace dust (EAFD): part I: Characterization and leaching by diluted sulphuric acid.*, Journal of Hazardous Material, **179**, 13 (2010)1–7.
120. B.-Sh. Yu, Y.-R. Wang, T.-Ch. Chang. *Hydrothermal treatment of electric arc furnace dust*, Journal of Hazardous Materials, **190**, 1–3(2011)397-402.

7. POPIS OZNAKA, KRATICA I POKRATA

- ADN – Europski sporazum o međunarodnom prijevozu opasnih tvari unutarnjim plovnicama (engl. *European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by inland Waterways*)
- ADR – Europski sporazum o međunarodnom cestovnom prijevozu opasnih tvari (engl. *European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road*)
- ALL MET – naziv pirometalurškog postupka dobivanja metalnog cinka iz elektropečne prašine
- ARIA – međunarodna baza podataka pri francuskom ministarstvu zaštite okoliša o nesrećama i katastrofama (fr. *Analyse Recherche et Information sur les Accidents*)

- AZF – pokrata imena tvornica umjetnih gnojiva u Francuskoj (fr. *Azote de France*)
- AZO – Agenciji za zaštitu okoliša
- BP – engl. *British Petroleum*
- CAS – CAS broj (engl. *Chemical Abstracts Service*)
- CLP Uredba – Uredba o razvrstavanju, označavanju i pakiranju tvari i smjesa, br. 1272/2008/EZ, (engl. *Classification, Labeling and Packaging*)
- COTIF – Konvencije o međunarodnom željezničkom prijevozu (engl. *Convention concerning International Carriage by Rail*)
- DNK – Deoksiribonukleinska kiselina
- DRI – dobivanja sirovog željeza procesima direktne redukcije (engl. *Direct Reduced Iron*)
- DUZS – Državna uprave za zaštitu i spašavanje
- ECHA – Europska agencija za kemikalije (engl. *European Chemical Agency*)
- EINECS – službeni broj tvari u EU (engl. *European Inventory of Existing Commercial chemical Substances*)
- ELINCS – službeni broj tvari u EU (engl. *European List of Notified Commercial Chemical Substances*)
- ELP – elektrolučna peć
- EU – Europska unija
- EZ – Europska zajednica
- EZINEX – naziv hidrometalurškog postupka dobivanja cinka iz elektropećne prašine
- FACTS – međunarodna baza podataka o nesrećama i katastrofama (engl. *Failure and Accidents Technical Information System*)
- GHS sustav – globalno usklađen/harmoniziran sustav razvrstavanja i označavanja kemikalija (engl. *The Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals*)
- GK – granična količina
- GV – granična vrijednost
- H – oznaka upozorenja (ranije R)
- HZTA – Hrvatski zavod za toksikologiju i antidoping
- IAEA – Međunarodna agencija za atomsku energiju (engl. *The International Atomic Energy Agency*)
- IBDR-ZIPP – postupak proizvodnje cinkovog oksida i željeza iz elektropećne prašine (engl. *Iron Bearing Dust Recovery – Zinc Iron Plasma Process*)
- ICAO – Organizacije međunarodnog civilnog zrakoplovstva (engl. *International Civil Aviation Organisation*)
- ICMESA – ime talijanske tvornice za proizvodnju kemijskih proizvoda (tal. *Industria Chimica Meda Società Azionaria*)
- ISO – međunarodna organizacija za standardizaciju (engl. *International Organization for Standardization*)
- IUPAC – međunarodna unija za čistu i primijenjenu kemiju (engl. *The International Union of Pure and Applied Chemistry*)
- MARS – Sustav za izvješćivanje o velikim nesrećama (engl. *Major Accident Reporting System*)

- MHIDAS – međunarodna baza podataka o nesrećama i katastrofama (engl. *Major Hazard Incident Data Service*)
- MRT – dobivanja čistih spojeva pojedinih metala (engl. *Metal-Recovery Technologies*)
- MSDS – engl. *Material Safety Data Sheets* (hrvatska inačica STL)
- MZOIP – Ministarstvo zaštite okoliša i prirode
- NATECH – tehničko-tehnološke nesreće ili katastrofe (engl. *Natural-Technological Events/Accidents/Disasters*)
- NLP – službeni broj tvari u EU (eng. *No Longer Polymers*)
- NN – Narodne novine
- OZS – osobna zaštitna sredstva
- P – oznaka obavijesti (ranije S)
- POPs – postojana organska onečišćenja (engl. *Persistent Organic Pollutants*)
- PVC – polivinil klorid
- REACH Uredba – Uredba Europskoga parlamenta i Vijeća EZ br. 1907/2006 o registriranju, ocjenjivanju, odobravanju i ograničavanju kemikalija (engl. *Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals*)
- REZEDA – naziv hidrometalurškog postupka dobivanja cinka, olova i kadmija iz elektropećne prašine
- RH – Republika Hrvatska
- RID – Pravilnik o međunarodnom prijevozu opasnih tvari željeznicom (engl. *Regulations Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail*)
- RPOT – Registar postrojenja u kojima je utvrđena prisutnost opasnih tvari
- SAD – Sjedinjene Američke Države
- SDB – njem. *Sicherheitsdatenblätter* (hrvatska inačica STL)
- SDS – engl. *Safety Data Sheets* (hrvatska inačica STL)
- SIEF – Forum za razmjenu podataka (engl. *Substance Information Exchange Forum*)
- STAR – naziv pirometalurškog postupka dobivanja metalnog cinka iz elektropećne prašine
- STL – sigurnosno-tehnički list
- STOT – specifična toksičnost za ciljane organe (engl. *Specific Target Organ Toxicity*)
- SVHC – posebno zabrinjavajuće tvari (engl. *Substances of Very High Concern*)
- TCDD – 2,3,7,8-tetraklorodibenzo-*p*-dioksin
- TERRA GAIA – naziv hidrometalurškog postupka dobivanja cinkovog sulfida, željezovih oksida i olova i kadmija iz elektropećne prašine
- UN – ujedinjeni narodi
- WAELZ – naziv postupka za dobivanje cinkovog oksida elektropećne prašine
- ZINCEX – naziv hidrometalurškog postupka dobivanja cinka iz elektropećne prašine
- ZIPP – naziv pirometalurškog postupka dobivanja metalnog cinka i željeza iz elektropećne prašine

PRILOZI

PRILOG 1: Primjer propisno ispunjenog STL-a, STL za DUŠIČNU KISELINU
(HZTA, klasa: 050-03-01/12-0343, na dan 14.03.2016.),
Petrokemija Kutina, Hrvatska.

	SIGURNOSNO-TEHNIČKI LIST DUŠIČNA KISELINA 20-64 % <i>Prema Uredbi (EZ) br. 1907/2006 (REACH)</i> 01-04-1-5-5-107/01	List: 1/14 Datum: 14.03.2016. Revizija br. 2
---	---	--

ODJELJAK 1.: Identifikacija tvari/smjese i podaci o tvrtki/poduzeću**1.1. Identifikacija proizvoda**

Trgovački naziv proizvoda: Dušična kiselina 58 % Šifra proizvoda: 2603414
 Naziv tvari: Dušična kiselina...%
 EC broj: 231-714-2 CAS broj: 7697-37-2
 REACH registracijski broj: 01-2119487297-23-0046

1.2. Relevantne identificirane uporabe tvari ili smjese i uporabe koje se ne preporučuju**Identificirane namjene**

Industrijske uporabe: formulacije kemikalija i gnojiva, međuproizvod, reaktivna procesna tvar (sredstvo za čišćenje, pH regulator, sredstvo za tretman otpadnih plinova, regenarcija ionsko-izmjenjivačkih smola, tretman metala).

Profesionalne uporabe: uporaba u zatvorenim i otvorenim prostorima kao reaktivna tvar u otvorenim sustavima (sredstvo za čišćenje, pH regulator, tretman metala).

Uporabe koje se ne preporučuju: Opća javna uporaba sredstava (za čišćenje) koja sadrže više od 3 % mas. dušične kiseline.

1.3. Podaci o dobavljaču koji isporučuje sigurnosno-tehnički list

Proizvođač: Petrokemija, d.d. tvornica gnojiva www.petrokemija.hr
 Adresa: Aleja Vukovar 4, 44320 Kutina, Hrvatska Telefon: 044 647 122
 Elektronička pošta osobe odgovorne za STL: safety.data.sheet@petrokemija.hr

1.4. Broj telefona za izvanredna stanja

Jedinstveni europski broj za hitne službe: 112
 HZTA broj za slučaj nesreća s kemikalijama: 098 405 636

ODJELJAK 2.: Identifikacija opasnosti**2.1. Razvrstavanje tvari ili smjese**

Razredi i kategorije opasnosti	Oznake upozorenja
Nagrizajuće za kožu, 1. A kategorija opasnosti	H314 Uzrokuje teške opekline kože i ozljede oka.
Nagrizajuće za metale, 1. kategorija opasnosti	H290 Može nagrizati metale.

2.2. Elementi označavanja

Piktogrami opasnosti: GHS05

Oznaka opasnosti: Opasnost

Oznake upozorenja:

Uzrokuje teške opekline kože i ozljede oka. Može nagrizati metale.

	SIGURNOSNO-TEHNIČKI LIST DUŠIČNA KISELINA 20-64 % <i>Prema Uredbi (EZ) br. 1907/2006 (REACH)</i> 01-04-1-5-5-107/01	List: 2/14 Datum: 14.03.2016. Revizija br. 2
---	---	--

Oznake obavijesti:

Ne udisati plin/dim/maglu/pare/aerosol. Nositi zaštitne rukavice/zaštitno odijelo/zaštitu za oči/zaštitu za lice. AKO SE PROGUTA: Isprati usta. Ne izazivati povraćanje. U SLUČAJU DODIRA S KOŽOM (ili kosom): odmah ukloniti/skinuti svu zagađenu odjeću. Isprati kožu vodom/tuširanjem. U SLUČAJU DODIRA S OČIMA: oprezno ispirati vodom nekoliko minuta. Ukloniti kontaktne leće ukoliko ih nosite i ako se one lako uklanjaju. Nastaviti ispiranje. Skladištiti u spremniku otpornom na nagrizanje/izrađenog od nehrđajućeg čelika ili PVC-a s otpornom unutarnjom oblogom.

Dopunske oznake: „EUH071: Nagrizajuće za dišni sustav.“

2.3. Ostale opasnosti

Nema.

ODJELJAK 3.: Sastav/informacije o sastojcima**3.1. Tvari**

Naziv tvari	CLP Uredba Prilog VI, Indeks broj	Težinski udio
Dušična kiselina...%	007-004-00-1	> 98 %

Opis tvari: kemijska formula HNO_3 . Vodena otopina dušične kiseline < 65 %.

Molekulska formula: HNO_3

ODJELJAK 4.: Mjere prve pomoći**4.1. Opis mjera prve pomoći****Opće napomene**

Prije svakog pružanja prve pomoći unesrećenima prvo zaštititi sebe.

Skloniti ozlijeđenu osobu od daljnjeg izlaganja. Nakon veće kontaminacije upotrijebiti tuš za dekontaminaciju ako je dostupan, u protivnom isprati obilnom količinom vode. Izbjegavati dodir sa dušičnom kiselinom. Izbjegavati kontaminaciju kože i udisanje para kiseline.

Nakon gutanja

Ne izazivati povraćanje. Ako je osoba pri svijesti isprati usta vodom i dati da pije vode. Zatražiti liječničku pomoć.

Nakon dodira s kožom

Ukloniti kontaminiranu odjeću. Ispirati kožu vodom najmanje 15 minuta. Potražiti liječničku pomoć.

Nakon dodira s očima

Isprati vodom ozlijeđeno oko najmanje 15 minuta štiteći istovremeno neozlijeđeno oko. Ukloniti kontaktne leće ako su prisutne i ako je to moguće. Osigurati liječničku skrb.

Nakon udisanja

Iznijeti ili odvesti ozlijeđenu osobu na svjež zrak i postaviti u poluležeći položaj, ne dozvoliti da legne da se ne nakupi tekućina u plućima. U slučaju srčanog zastoja (izostanak otkucaja srca ili pulsa) odmah započeti reanimaciju srca i pluća. Upuhivati zrak metodom usta na nos. Pozvati medicinsku pomoć.

	<p style="text-align: center;">SIGURNOSNO-TEHNIČKI LIST DUŠIČNA KISELINA 20-64 % <i>Prema Uredbi (EZ) br. 1907/2006 (REACH)</i></p> <p>01-04-1-5-5-107/01</p>	<p>List: 3/14 Datum: 14.03.2016. Revizija br. 2</p>
---	--	---

4.2. Najvažniji simptomi i učinci, akutni i odgođeni

Koža

Teške i bolne nagrizajuće ozljede: početno izbjeljivanje, zatim žuto-smeđa do crna diskoloracija, kasnije gnojna upala, šok reakcija.

Oči

Crvenilo, bol, grčenje kapaka, teške duboke opekline, ovisno o koncentraciji. Opasnost od trajne zamućenosti i gnojenja rožnice i gubitka očne jabučice.

Udisanje

Dušična kiselina isparava već na sobnoj temperaturi i može predstavljati rizik za zdravlje ako se udiše. Simptomi su osjećaj pečenja u nosu i grlu, kašljanje, stezanje u prsima, bol ispod prsne kosti, otežano disanje, upala pluća, smrt. Opasnost od grčenja i oticanja grkljana i oštećenja pluća. Mogući odgođeni učinci čak i nakon nekoliko dana.

Gutanje

Osjećaj pečenja usta, sluznice, jezika, grla i želuca. Povraćanje. Gutanje dušične kiseline može uzrokovati opekline jednjaka i želuca uz nastanak čira, izljev krvi i perforacije.

Kronično izlaganje

Dugotrajno izlaganje koncentriranim parama dušične kiseline može oštetiti zubnu caklinu i izazvati zubnu eroziju i oštećenja pluća. Produljeni ili učestali kontakt s dušičnom kiselinom može uzrokovati osip, crvenilo i gnojni čir.

4.3. Hitna liječnička pomoć i posebna obrada

Nakon udisanja što je prije moguće dati ozlijeđenoj osobi nekoliko puta duboko udisati inhalacijski sprej glukokortikoida. Po potrebi dati kisik. Nakon izlaganja kiselini ili isparenjima pacijent treba biti pod liječničkim nadzorom najmanje 48 sati jer se može razviti odgođeni plućni edem.

ODJELJAK 5.: Mjere gašenja požara

5.1. Sredstva za gašenje

Prikladna sredstva za gašenje: Voda u dovoljnim količinama. Koristiti vodeni sprej (vodenu zavisjesu) za uklanjanje isparenja i za hlađenje kontejnera u blizini vatre.

Neprikladna sredstva za gašenje: Kemijska sredstva za gašenje i pjena.

5.2. Posebne opasnosti koje proizlaze iz tvari ili smjese

Dušična kiselina nije zapaljiva ali ima oksidacijska svojstva. U požaru nastaju otrovna isparenja i plinovi, uključujući dušikove okside.

5.3. Savjeti za gasitelje požara

Gašenje požara

Okolne spremnike i strukture hladiti raspršenim vodenim mlazom (vodenom zavjesom). Vodenu zavjesu koristiti za raspršivanje otrovnih para i za zaštitu osoblja. Izbjegavati puštanje kontaminirane vode nakon gašenja požara u okoliš. Spriječiti otjecanje proliivenog materijala u odvođe ili vodene tokove. Temeljito dekontaminirati opremu nakon uporabe.

	<p style="text-align: center;">SIGURNOSNO-TEHNIČKI LIST DUŠIČNA KISELINA 20-64 % Prema Uredbi (EZ) br. 1907/2006 (REACH) 01-04-1-5-5-107/01</p>	<p>List: 4/14 Datum: 14.03.2016. Revizija br. 2</p>
---	---	---

Posebna zaštitna oprema za vatrogasce: Koristiti samostalni uređaj za disanje s otvorenim krugom sa stlačenim zrakom (HRN EN 137, tip 2) s maskom (HRN EN 136). Zahtjevi za svojstva zaštitne odjeće za gašenje požara definirana su standardom HRN EN 469.

ODJELJAK 6.: Mjere kod slučajnog ispuštanja

6.1. Osobne mjere opreza, zaštitna oprema i postupci u slučaju opasnosti

Koristiti prikladnu zaštitnu opremu uključujući zaštitu za dišne puteve. Izbjegavati dodir s kožom i očima i udisanje pare. Prema potrebi prozračivati zatvorene prostore kako bi se smanjila koncentracija pare. Evakuirati ugroženo područje.

6.2. Mjere zaštite okoliša

Ne prazniti spremnike u okoliš, odvođe i kanalizaciju. U slučaju većih ispuštanja u kanalizaciju, vodotokove, tlo ili zrak obavijestiti DUZS na broj 112 (vidjeti pododjeljak 1.4.).

6.3. Metode i materijal za sprječavanje širenja i čišćenje

Za sprječavanje širenja

Apsorbirati materijalom koji veže tekućinu (pijesak, dijatomejska zemlja, veziva za kiseline, univerzalna veziva). Za neutralizirajuća sredstva upotrijebiti natrijev hidroksid (lužina, kaustična soda), natrijev karbonat (kalcinirana soda) i natrijev bikarbonat (NaHCO_3 , soda bikarbona). Koristiti vodenu maglu za ovlaživanje oblaka pare dušične kiseline i smanjenje isparavanja. Upotrijebiti pokrivač od proteinske pjene, najmanje debljine 150 mm, za pokrivanje dušične kiseline zbog sprječavanja isparavanja u veliki plinski oblak.

Velika količina rasutog materijala

Velike količine prolivene kiseline prepumpati pomoću odgovarajućih pumpi u prikladno označene spremnike. Oprezno neutralizirati ostatak sredstvom za neutralizaciju a zatim isprati obilnom količinom vode.

Mala količina rasutog materijala

Koristiti neutralizirajuće sredstvo ili apsorbens za kemikalije. Koristiti alat za prikupljanje krutog apsorbiranog materijala, prikupljeni materijal odložiti u prikladno označeni spremnik. Anorganske kiseline i njihovi bezvodni oblici se, prema potrebi, prvo razrjeđuju ili hidroliziraju opreznim miješanjem u hladnoj vodi. Staviti u spremnike za sakupljanje otopina soli, prilagoditi pH vrijednost na pH6 do pH10. Posude za sakupljanje moraju biti jasno označene opisom njihova sadržaja te s oznakama opasnosti.

Ostale informacije

Ne apsorbirati s piljevinom ili drugim organskim zapaljivim materijalom. Ne prskati izravno vodom po izljevu ili spremniku dušične kiseline. Poboľjšati ventilaciju i odzračiti pare proizvoda u sigurno područje.

6.4. Uputa na druge odjeljke

Za osobnu zaštitnu opremu vidjeti odjeljak 8. Za postupanje s otpadom vidjeti odjeljak 13.

	SIGURNOSNO-TEHNIČKI LIST DUŠIČNA KISELINA 20-64 % <i>Prema Uredbi (EZ) br. 1907/2006 (REACH)</i>	List: 5/14 Datum: 14.03.2016. Revizija br. 2
	01-04-1-5-5-107/01	

ODJELJAK 7.: Rukovanje i skladištenje

7.1. Mjere opreza za sigurno rukovanje

Izbjegavati dodir s kožom i očima te udisanje para; koristiti zaštitu za oči i ruke. Koristiti kompletnu zaštitnu opremu ako postoji rizik od curenja ili prskanja. Koristiti pribor otporan na kiseline.

Izbjegavati prskanje. Prilikom razrjeđivanja koncentrirane kiseline uvijek oprezno dodavati kiselinu u vodu a ne vodu u kiselinu. Ne dozvoliti pušenje i jelo u skladišnom i radnom prostoru.

7.2. Uvjeti sigurnog skladištenja, uzimajući u obzir moguće inkompatibilnosti

Tehničke mjere i uvjeti skladištenja

Čuvati na hladnom, suhom, dobro prozračenom mjestu; dalje od izvora topline, zapaljenja i izravne sunčeve svjetlosti, odvojeno od zapaljivih tvari i reducenasa, baza, organske hrane i hrane za životinje. Držati dalje od inkompatibilnih tvari. Držati spremnike čvrsto zatvorene. Spremnici i cjevovodi moraju biti jasno i trajno označeni.

Osigurati adekvatnu ventilaciju ili zaštitu dišnog sustava. Omogućiti pipe ili fontane i tuševe za ispiranje u blizini radnog prostora. Ove lokacije moraju biti jasno označene

Ambalažni materijali

Općenito otporni na kiseline: staklo, emajlirani metali, nehrđajući čelik, aluminij, polivinil klorid (PVC), politetrafluoroetilen (PTFE – Teflon).

Dodatni zahtjevi za skladišni prostor i spremnike

Osigurati dovoljno velike prostorije za prikupljanje u slučaju istjecanja kiseline (tankvane, zidovi ili stabilni samostojeći zidovi/ograde). Pod mora biti nepropustan i otporan na kiseline.

Dodatne informacije o uvjetima skladištenja

Tvar je higroskopna, reagira s vodom oslobađajući toplinu. Izbjegavati zajedničko skladištenje s farmaceutskim proizvodima, hranom, stočnom hranom, izbjegavati radioaktivne i eksplozivne tvari; tvari koje jako oksidiraju, organske perokside i samoreaktivne tvari, spontano zapaljive tvari, tvari koje oslobađaju zapaljive plinove u dodiru s vodom, amonijev nitrat i smjese koje sadrže amonijev nitrat.

7.3. Posebna krajnja uporaba ili uporabe


Nema.

ODJELJAK 8.: Nadzor nad izloženošću/osobna zaštita

8.1. Nadzorni parametri

Granične vrijednosti izlaganja na radnom mjestu

Naziv tvari	Granične vrijednosti izloženosti		Kratkotrajne granične vrijednosti izloženosti		Pravna osnova
	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	
Dušična kiselina 58 %	-	-	1	2,6	Pravilnik o graničnim vrijednostima izloženosti opasnim tvarima pri radu i o biološkim graničnim vrijednostima, NN 13/09, 75/13

	SIGURNOSNO-TEHNIČKI LIST DUŠIČNA KISELINA 20-64 % <i>Prema Uredbi (EZ) br. 1907/2006 (REACH)</i>	List 6/14 Datum: 14.03.2016. Revizija br. 2
	01-04-1-5-5-107/01	

DNEL/PNEC vrijednosti

DNEL vrijednosti za radnike				
Način izlaganja	Akutni lokalni učinci	Akutni sustavni učinci	Kronični lokalni učinci	Kronični sustavni učinci
Udisanje	2,6 mg/m ³	Nije utvrđena opasnost	1,3 mg/m ³	Nije utvrđena opasnost
Koža	Granična koncentracija nagrizanja je 20 %. Raspon koncentracije od 5-20 % utvrđen je za iritaciju.	Nije utvrđena opasnost	Nagrizanje: > 20 %. Iritacija: 5-20 %.	Nije utvrđena opasnost

DNEL vrijednosti za opću populaciju				
Način izlaganja	Akutni lokalni učinci	Akutni sustavni učinci	Kronični lokalni učinci	Kronični sustavni učinci
Oralno	Nema podataka	Nije utvrđena nikakva opasnost	Nije utvrđena nikakva opasnost	Nije utvrđena nikakva opasnost
Udisanje	1,3 mg/m ³	Nije utvrđena nikakva opasnost	0,65 mg/m ³	Nije utvrđena nikakva opasnost
Koža	Nagrizanje: > 20 %. Nadraživanje: 5-20 %.	Nije utvrđena nikakva opasnost	Nagrizanje: > 20 %. Iritacija: 5-20 %.	Nije utvrđena nikakva opasnost

Način izlaganja	PNEC vrijednosti
Slatka voda	Kvalitativni pristup: pH. pH vrijednost 6 je odabrana kao granična vrijednost za ocjenu kemijske sigurnosti.
Slatkovodni sediment	Nije utvrđena nikakva opasnost
Morska voda	Kvalitativni pristup: pH. pH vrijednost 6 je odabrana kao granična vrijednost za ocjenu kemijske sigurnosti.
Morski sedimenti	Nije utvrđena nikakva opasnost
Hranidbeni lanac	Nije utvrđena nikakva opasnost
Mikroorganizmi kod obrade sedimenta	Nije utvrđena nikakva opasnost
Tlo (poljoprivredno)	Nije utvrđena nikakva opasnost
Zrak	Nije utvrđena nikakva opasnost

8.2. Nadzor nad izloženošću**Nadzor nad izloženošću radnika**

Osobna zaštitna oprema bi se trebala koristiti zajedno s drugim mjerama nadzora nad rizicima kao što su dizajn procesa (npr. kontrola razine zagađenja, korištenje zatvorenih procesa, lokalni odsis), dizajn proizvoda (npr. nizak stupanj prašenja), radno mjesto (razrjeđivanje ventilacijom) ili radna metoda (automatizacija). Osobnu zaštitnu opremu koristiti kao dodatnu mjeru upravljanja rizicima tamo gdje druge mjere nisu dovoljne ili kao jedinu mjeru upravljanja rizicima u posebnim slučajevima (npr. za vrijeme kratkotrajnih aktivnosti niske učestalosti kao što je čišćenje i održavanje ili za zaštitu profesionalnog interventnog osoblja).

Zaštita očiju/lica: Zaštitne naočale za kemikalije s bočnom zaštitom ili potpuni štitnik za lice (vizir) (HRN EN 166).

	SIGURNOSNO-TEHNIČKI LIST DUŠIČNA KISELINA 20-64 % <i>Prema Uredbi (EZ) br. 1907/2006 (REACH)</i>	List: 7/14 Datum: 14.03.2016. Revizija br. 2
	01-04-1-5-5-107/01	

Zaštita kože: Zaštitna odjeća (HRN EN ISO 13982) i obuća (HRN EN 13832, HRN EN ISO 20347), nepropusne kemijski otporne zaštitne rukavice (HRN EN 374). Po potrebi koristiti zaštitnu pregaču (HRN EN 340) i zaštitne čizme (HRN EN ISO 20347).

Zaštita dišnog sustava: U slučaju nedovoljne ventilacije (aerosol), polumaska za zaštitu od prašine/čestica (HRN EN 149) ili polumaska (HRN EN 140) s filtrom za prašinu P1 ili FFP1 (HRN EN 143) i polumaska za plin (HRN EN 140).


Nadzor nad izloženošću okoliša

Plin koji izađe iz spremnika odvodi se cjevovodom na obradu i uklanjanje. Emisije otpadnog plina pročišćavaju se nakon čega se mogu preusmjeravati u tok otpadne vode. Tekući otpadi tretiraju se prije ispuštanja kako bi se uklonila dušična kiselina u otpadnoj vodi a talog iz postrojenja za pročišćavanje otpadne vode šalje se na spaljivanje ili odlagalište opasnog otpada i ne koristi se u poljoprivredne svrhe. Time se isključuje bilo kakvo zagađivanje tla rasprostiranjem taloga. Pročišćavanje otpadne vode obično se izvodi neutralizacijom nakon koje slijedi flokulacija ili dekantiranje.

ODJELJAK 9.: Fizikalna i kemijska svojstva

9.1. Informacije o osnovnim fizikalnim i kemijskim svojstvima

Svojstvo	Jedinica	Vrijednost	Referentni uvjeti
Izgled		Bezbojna tekućina	Temperatura 20 °C, tlak 1013 hPa.
Miris		Oštar miris	Temperatura 20 °C, tlak 1013 hPa.
Prag mirisa	ppm	0,29 - 0,98	
pH		< 1	20 °C
Talište/ledište	°C	-41	1013 hPa
Početna točka vrenja i područje vrenja	°C	83	1013 hPa
Plamište	°C	Nema podataka	
Brzina isparavanja		Nema podataka	
Zapaljivost		Nije zapaljivo	
Gornja/donja granica zapaljivosti ili granice eksplozivnosti	%	Nije zapaljivo	
Tlak pare	Pa	6100	20 °C
Gustoća pare	g/cm ³	Nema podataka	
Relativna gustoća		1,37	60%-tna dušična kiselina, 20 °C
Topljivost(i)	g/l	500	Voda, 20 °C
Koeficijent raspodjele: n-oktanol/voda		Nema podataka	Nije relevantno za tvari koje ioniziraju.

	SIGURNOSNO-TEHNIČKI LIST DUŠIČNA KISELINA 20 64 % <i>Prema Uredbi (EZ) br. 1907/2006 (REACH)</i>		List. 8/14 Datum: 14.03.2016. Revizija br. 2
	01-04-1-5-5-107/01		

Temperatura samozapaljenja	°C	Nije samozapaljivo.	Tvar je nezapaljiva tekućina.
Temperatura raspada	°C	Nema podataka	
Viskoznost	mPa s	0,75	25 °C
Eksplozivna svojstva		Nije razvrstano	
Oksidirajuća svojstva		Nije razvrstano	

9.2. Ostale informacije

Konstanta disocijacije: $pK_a = -1$. Oksidirajuće: vodena otopina ≥ 65 % m/m.

ODJELJAK 10.: Stabilnost i reaktivnost

10.1. Reaktivnost

Oksidirajuće reakcije prvenstveno se događaju s koncentriranom kiselinom (65 % ili više). Oksidira organsku tvar i čini ju vrlo zapaljivom. Korozivna je za beton. Nije zapaljiva, ali povećava zapaljivost drugih tvari. Rizik od opasne reakcije ili eksplozije u dodiru s reducensima, metalnim prahovima, zapaljivim tvarima, organskim otapalima (pogledati pododjeljke 10.3 i 10.5). Reakcija se događa sa svim metalima osim grupe plemenitih metala i određenih slitina.

Iako se krom, željezo i aluminij lako otapaju u razrijeđenoj dušičnoj kiselini, koncentrirana kiselina stvara sloj oksida metala koji štiti (pasivizira) metal od daljnje oksidacije.

10.2. Kemijska stabilnost

Stabilan proizvod kod preporučenih uvjeta rukovanja i skladištenja.

10.3. Mogućnost opasnih reakcija

Kontakt sa zapaljivim materijalom može uzrokovati požar. Može snažno reagirati s reducensima, jakim bazama, organskim tvarima, kloridima. Reagira vrlo brzo s organskim kemikalijama izazivajući opasnost od požara i eksplozije. Rizik od eksplozije u dodiru s hidrazinom, benzenom, celulozom, acetonom, alkoholima, organskim tvarima + sumpornom kiselinom, metalnim prahom, ugljikovodicima, loživim uljem (popis nije isključiv). Reakcija s određenim metalima oslobađa vodik.


10.4. Uvjeti koje treba izbjegavati

Izravna toplina i visoke temperature kako bi se izbjeglo oslobađanje para dušične kiseline i oštećivanje spremnika. Egzotermna reakcija s vodom.

10.5. Inkompatibilni materijali

Inkompatibilna s mnogim organskim materijalima, zapaljivim materijalima, metalnim prahovima, sumporovodikom, karbidima, alkoholima, reagira s vodom i proizvodi toplinu, korozivna za metale.

Anorganske kemikalije (popis nije isključiv): amonijak, hidrazin, kalij, bor, tetraboran, koncentrirana sumporna kiselina, natrij, natrijev hipoklorit, natrijev hidrid, željezo (II)-oksid, sumporovi halogenidi, jodovodik, sumporovodik, antimon, titanij, magnezij, litij, selenij, bizmut, arsen.

	SIGURNOSNO-TEHNIČKI LIST DUŠIČNA KISELINA 20-64 % <i>Prma Uredbi (EZ) br. 1907/2006 (REACH)</i>	List: 9/14 Datum: 14.03.2016. Revizija br. 2
	01-04-1-5-5-107/01	

Organske kemikalije (popis nije isključiv): alkoholi, tioli, amini, tiocijanati, metalni acetilidi, tiofen, akrilonitril, acetonitril, aceton, acetanhidrid, ksilidin, piridin, toluidin, etilanilin, benzen, toluen, dioksan, diklorometan, nitrometan, polipropilen, dietil-eter (anhidridni), krotonaldelid, furfural alkohol, 1,2-dikloretan, octena kiselina, mravlja kiselina, melitna kiselina.

10.6. Opasni proizvodi raspada

Prilikom zagrijavanja moguće je oslobađanje otrovnih para (NOx). Kontakt s određenim metalima proizvodi plinoviti vodik.

ODJELJAK 11.: Toksikološke informacije

11.1. Informacije o toksikološkim učincima

Akutna toksičnost

Razvrstavanje: na temelju raspoloživih podataka kriteriji za razvrstavanje nisu ispunjeni. Razlog za nerazvrstavanje: Udisanje: uvjerljivo, ali nedovoljno za razvrstavanje. Oralno/dermalno: nedostaju podaci.

Put izloženosti	Metoda	Efektivna doza	Rezultati
Udisanje	OECD 403 (akutna toksičnost kod udisanja)/ štakor (Crl: CDBR) muško/žensko	1-h izloženost samo preko nosa. LC50(1h) = 6250 mg/m ³ ; LC50(4h) = 1562,5 mg/m ³ zraka	Kriteriji za razvrstavanje nisu zadovoljeni. Dušična kiselina je nagrizajuća tvar, a ne akutna opasnost kod udisanja.
Oralno/dermalno	Nije procijenjena akutna oralno/dermalna toksičnost	Nema podataka	REACH (stupac 2, Prilog VIII, poglavlje 8.5): test akutne toksičnosti ne mora se u pravilu obaviti ako je tvar klasificirana kao nagrizajuća za kožu.

Nagrizanje ili nadraživanje kože

Razvrstavanje: Nagrizajuće/nadražujuće za kožu, 1. A kategorija. (Oznaka upozorenja: H314: Uzrokuje teške opekline kože i ožljede oka.). Razlog za razvrstavanje: u skladu s CLP Uredbom Prilog VI,

Put izloženosti	Metoda	Efektivna doza	Rezultati
Dišni putevi	Osobe s astmom, kontrolna analiza slučaja	Nema dostupnih podataka	Dušična kiselina nije pov. kašljem, astmom ili pom.
Koža	Nema dostupnih podataka	Nema dostupnih podataka	Nagrizajuće

Teško oštećivanje ili nadraživanje očiju

Razvrstavanje: na temelju raspoloživih podataka kriteriji za razvrstavanje nisu ispunjeni. R. nerazvrstavanje: nedostaju podaci.

Put izloženosti	Metoda	Efektivna doza	Rezultati
Oči	Nema dostupnih podataka	Nema dostupnih podataka	Nagri

	SIGURNOSNO-TEHNIČKI LIST DUŠIČNA KISELINA 20-64 % <i>Prema Uredbi (EZ) br. 1907/2006 (REACH)</i>	List: 10/14 Datum: 14.03.2016. Revizija br. 2
	01-04-1-5-5-107/01	

Izazivanje preosjetljivosti dišnih putova ili kože

Razvrstavanje: na temelju raspoloživih podataka kriteriji za razvrstavanje nisu ispunjeni. Razlog za nerazvrstavanje: nedostaju podaci. Tvar je razvrstana kao nagrizajuća za kožu. Stoga nije potrebna dodatna procjena potencijala izazivanja preosjetljivosti kože.

Put izloženosti	Metoda	Efektivna doza	Rezultati
Koža	Nema dostupnih podataka	Nema dostupnih podataka	Nagrizajuće za kožu.
Udisanje	Nema dostupnih podataka	Nema dostupnih podataka	Nema dostupnih podataka

Mutageni učinak na zametne stanice

Razvrstavanje: na temelju raspoloživih podataka kriteriji za razvrstavanje nisu ispunjeni. Razlog za nerazvrstavanje: uvjerljivo, ali nedovoljno za razvrstavanje.

Put izloženosti	Metoda	Efektivna doza	Rezultati
Oralno	AMES - test ekvivalentan ili sličan OECD 471 (Test obratne bakterijske mutacije)	Standardni test u plitici i test predinkubacije: 20, 100, 500, 2500 i 5000 µg/plitica	Dušična kiselina nije mutagena, ne predviđa se da će uzrokovati genetsku toksičnost i stoga ne bi trebala biti razvrstana.

Karcinogenost

Razvrstavanje: na temelju raspoloživih podataka kriteriji za razvrstavanje nisu ispunjeni. Razlog za nerazvrstavanje: neuvjerljivi podaci.

Reproduktivna toksičnost

Razvrstavanje: na temelju raspoloživih podataka kriteriji za razvrstavanje nisu ispunjeni. Razlog za nerazvrstavanje: neuvjerljivi podaci.

Put izloženosti	Metoda	Efektivna doza	Rezultati
Oralno	OECD 422	Oralno: prisilno hranjenje 0, 250, 750, i 1,500 mg/kg/dan	NOAEL: 1,500 mg/kg/dan, nije potrebno razvrstavanje

STOT - jednokratno izlaganje

Razvrstavanje: na temelju raspoloživih podataka kriteriji za razvrstavanje nisu ispunjeni.

STOT - ponavljano izlaganje

Razvrstavanje: na temelju raspoloživih podataka kriteriji za razvrstavanje nisu ispunjeni.

Opasnost od aspiracije

Razvrstavanje: nije razvrstano. Razlog: nedostatak podataka.

	SIGURNOSNO-TEHNIČKI LIST	List: 11/14 Datum: 14.03.2016. Revizija br. 2
	DUŠIČNA KISELINA 20-64 % Prema Uredbi (EZ) br. 1907/2006 (REACH)	
01-04-1-5-5-107/01		

ODJELJAK 12.: Ekološke informacije

12.1. Toksičnost

Akutna toksičnost u vodi (kratkoročna toksičnost)			
	Metoda	Rezultat - količina koja ima učinka	Referenca /ispitni materijal/ procjena
Ribe	<i>Oncorhynchus mykiss</i> (kalifornijska pastrva)	Srednja smrtna pH: 3,7 (96 h). Dušična kiselina neće uzrokovati štetne učinke za ribe pri pH rasponu od 6-9.	Dušična kiselina, pH koji rezultira iz dodavanja dušične kiseline ispod pH=4 je kritično za ribe. Nitratni ion sam po sebi ne izaziva smrtnost riba.
Beskralježnjaci	<i>Ceriodaphnia dubia</i> (vodenbuha)	LC50: pH 4.4-4.7 (48 h). Dušična kiselina neće uzrokovati štetne učinke za vodenbuhe pri ekološki relevantnom pH.	Dušična kiselina, štetni učinci uslijed izlaganja dušičnoj kiselini uzrokovani su povećanim pH (ne nitratom).
Alge	Morske bentoske dijatomeje	NOEC: 419 mg nitrata/l. Dušična kiselina neće uzrokovati štetne učinke za alge.	Analogija (KNO ₃). Pri pH okoliša izlaganje dušičnoj kiselini svodi se na izlaganje nitratnim ionima.
Sedimentni organizmi	Nema podataka	Nema podataka. CSA ne navodi nikakvu zabrinutost za segment sedimenta.	REACH Prilog X

Kronična toksičnost u vodi (dugoročna toksičnost)			
	Metoda	Rezultat - količina koja ima učinka	Referenca /ispitni materijal/ procjena
Riba	<i>Amphiprion ocellaris</i> (klaun) / polustatična	NOEC: 71,3 mg nitrata/l (3 mjeseca). CSA ne navodi nikakvu zabrinutost za ribe.	Analogija (NaNO ₃). Pri pH rasponu 6-9 izlaganje dušičnoj kiselini svodi se na izlaganje nitratnim ionima.
Vodeni beskralježnjaci	<i>Ceriodaphnia dubia</i> (vodenbuha)	Dušična kiselina je dodana kada je prikladno. Reprodukcijska i smrtnost nisu bili narušeni između pH 6,14 i 8,03.	Koncentracije dušične kiseline koje uzrokuju pH izvan pH raspona od 6-9, mogu uzrokovati štetne učinke za reprodukciju vodenbuha.
Alge	Nema podataka	Nema podataka	Nema podataka

Razvrstavanje: nije razvrstano. Razlog za nerazvrstavanje: uvjerljivo, ali nedovoljno za razvrstavanje.

Toksičnost za kopnene organizme

Budući da je dušična kiselina vrlo topljiva u vodi, očekuje se izlaganje tla.

Toksičnost za vodene mikroorganizme u sustavima za pročišćavanje otpadne vode			
	Metoda	Rezultat - količina koja ima učinka	Referenca /ispitni materijal/ procjena
Aktivni slatkovodni mulj	OECD 209 (Test respiratorne inhibicije)	EC10 (3 h): 180 mg/l testni mat. (nominalno) temelji se na: brzini disanja. Tipične razine nitrata u kanalizaciji domaćinstava su blizu nule.	Analogija (NaNO ₃). Mikroorganizmi u biti nisu izloženi dušičnoj kiselini, nego nitratu.

	SIGURNOSNO-TEHNIČKI LIST DUŠIČNA KISELINA 20-64 % <i>Prema Uredbi (EZ) br. 1907/2006 (REACH)</i> 01-04-1-5-5-107/01	List 12/14 Datum: 14.03.2016. Revizija br. 2
---	---	--

12.2. Postojanost i razgradivost

Abiotička razgradnja

Hidroliza: pri koncentraciji od 0.1 mol/l u vodi, dušična kiselina je otopljena oko 93%. Studija je znanstveno neopravdana.

Biorazgradivost

Anorganska tvar (REACH Prilog VII stupac 2). Studija je znanstveno neopravdana.

12.3. Bioakumulacijski potencijal

Smatra se da dušična kiselina nema bioakumulacijski potencijal jer je nitrat vrlo topljiv u vodi i brzo se izlučuje preko urina, neće se akumulirati u masnom tkivu.

12.4. Pokretljivost u tlu

Budući da je dušična kiselina vrlo topljiva u vodi, izlaganje tla smatra se nerelevantnim.

12.5. Rezultati ocjenjivanja svojstava PBT i vPvB

Sukladno rezultatima ocjene, dušična kiselina nije PBT niti vPvB tvar.

12.6. Ostali štetni učinci

Nema podataka.

ODJELJAK 13.: Zbrinjavanje

13.1. Metode obrade otpada

Više informacija o zbrinjavanju ambalaže na službenim web-stranicama Petrokemije.

Ostaci od proizvoda/onečišćena ambalaža

Ključni brojevi otpada/oznake otpada:

06 01 05* nitratna i nitritna kiselina,

15 01 10* ambalaža koja sadrži ostatke opasnih tvari ili je onečišćena opasnim tvarima.

Primjena drugog ključnog broja otpada, ovisno o uvjetu i procesu stvaranja otpada nije isključena.

Odložiti u skladu s odgovarajućim nacionalnim i lokalnim propisima.

ODJELJAK 14.: Informacije o prijevozu

14.1. UN broj

UN 2031

14.2. Pravilno otpremno ime prema UN-u

DUŠIČNA KISELINA (osim crvene dimeće, s manje od 65% dušične kiseline)

	<p style="text-align: center;">SIGURNOSNO-TEHNIČKI LIST DUŠIČNA KISELINA 20-64 % <i>Prema Uredbi (EZ) br. 1907/2006 (REACH)</i></p> <p>01-04-1-5-5-107/01</p>	<p>List: 13/14 Datum: 14.03.2016. Revizija br. 2</p>
---	--	--

14.3. Prijevozni razred(i) opasnosti

ADR, RID, ADN, IMDG, ICAO: 8

14.4. Skupina pakiranja

ADR, RID, ADN, IMDG, ICAO: PG II

14.5. Opasnosti za okoliš

ADR, RID, ADN, IMDG, ICAO: Tvar nije opasna za okoliš.

ADN – štetno za vodeni okoliš (N3);

Tvar nije zagađivač mora prema IMDG kodu.

14.6. Posebne mjere opreza za korisnika

<p>ADR prijevozna skupina: 2 Tunelski kod: (E) Listica: 8 Klasifikacijska oznaka: C1 Broj identifikacije opasnosti: 80</p>	<p>RID prijevozna skupina: 2 Listica: 8 Klasifikacijska oznaka: C1 Broj identifikacije opasnosti: 80</p>
<p>ADN Listica: 8 Posebna oprema: PP, EP Klasifikacijska oznaka: CO1 Opasnosti: 8+N3 Posebne dodatne odredbe: 34</p>	<p>IMDG Brod kategorije skladištenja D; EmS: F-A, S-B Segregacijska grupa 1: kiseline (Acids)</p>

Svi cjevovodi, spojnice i priključci, koji se koriste za istovar proizvoda moraju biti izrađeni od materijala otpornih na dušičnu kiselinu.

14.7. Prijevoz u razlivenom stanju u skladu s Prilogom II. Konvenciji MARPOL i Kodeksom IBC

Naziv proizvoda: dušična kiselina (koncentracije manje od 70%)

Oznaka kategorije onečišćenosti (prema MARPOL-u Dodatak II): Y

Vrsta broda (prema Kodeksu IBC): 2

Oznake posebnih operativnih zahtjeva (prema Kodeksu IBC): 15.11, 15.19.

ODJELJAK 15.: Informacije o propisima**15.1. Propisi u području sigurnosti, zdravlja i okoliša/posebno zakonodavstvo za tvar ili smjesu**

Uredba (EU) br. 98/2013 Europskog Parlamenta i Vijeća o stavljanju na tržište i uporabi prekursora eksploziva (SL L 39/2013):

Ne stavljati na raspolaganje pojedincima (za opću javnost) dušičnu kiselinu kao takvu ili u smjesama ili tvarima koje ih sadrže, osim ako je njihova koncentracija jednaka ili manja od 3 %.

Napomena: država članica EU može zadržati ili uspostaviti režim za registraciju koji omogućava stavljanje na raspolaganje pojedincima, uvođenje, posjedovanje ili uporabu dušične kiseline od strane pojedinaca ako

	SIGURNOSNO-TEHNIČKI LIST DUŠIČNA KISELINA 20-64 % <i>Prema Uredbi (EZ) br. 1907/2006 (REACH)</i>	List: 14/14 Datum: 14.03.2016. Revizija br. 2
---	---	---

gospodarski subjekt koji ih stavlja na raspolaganje registrira svaku transakciju u koncentracijama većim od 3 % ali manjim od 10 % m/m.

Zakon o kemikalijama (NN 18/13), Uredba EZ br. 1907/2006 (REACH) (SL L 396, 2006), Uredba EZ br. 1272/2008 o razvrstavanju, označavanju i pakiranju kemikalija (CLP) (SL L 353, 2008), UN Preporuke o prijevozu opasnih tvari, 17. revidirano izdanje, Zakon o zaštiti na radu, (NN 71/14, 118/14 i 154/14), Pravilnik o graničnim vrijednostima izloženosti opasnim tvarima pri radu i o biološkim graničnim vrijednostima (NN 13/09, 75/13), Zakon o prijevozu opasnih tvari (NN 79/07), Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13).

15.2. Ocjenjivanje kemijske sigurnosti

Provedena je Ocjena kemijske sigurnosti za tvar dušičnu kiselinu i zabilježena u Izvješću o kemijskoj sigurnosti. Informacije relevantne za sigurnu upotrebu tvari iz Scenarija izloženosti uključene su u odgovarajuće odjeljke ovog sigurnosno-tehničkog lista.

ODJELJAK 16.: Ostale informacije

Naznake o izmjenama u odnosu na prethodnu reviziju: Odjeljak 2.1, Odjeljak 4. Prethodna revizija: revizija 1, 11.03.2016.

Skraćenice i akronimi:

ADN: Europski sporazum o međunarodnom prijevozu opasnih tvari unutarnjim plovnicama,
 ADR: Europski sporazum o međunarodnom cestovnom prijevozu opasnih tvari,
 DNEL (eng. Derived no-effect level): Izvedena razina bez učinka,
 Kodeks IBC: Međunarodni kodeks za prijevoz kemikalija u rasutom stanju,
 IMDG: Međunarodni pomorski kodeks o opasnim tvarima,
 Kodeks IMSBC: Međunarodni prijevoz rasutih krutih tereta morem,
 IATA (eng. International air transport association): Međunarodno udruženje zračnih prijevoznika,
 ICAO (eng. International civil aviation organization): Tehničke instrukcije za siguran prijevoz opasnih tvari u zračnom prometu,
 MARPOL: Međunarodna konvencija o sprečavanju zagađenja s brodova,
 OEL (eng. Occupational exposure limit): Granične vrijednosti izlaganja na radnom mjestu,
 PBT (eng. Persistent bioaccumulative and toxic): Postojan, bioakumulativan i toksičan,
 PNEC (eng. Predicted no effect concentration): Predviđena koncentracija bez učinka,
 RID: Pravilnik o međunarodnom prijevozu opasnih tvari željeznicom,
 vPvB (eng. Very persistent and very bioaccumulative): vrlo postojan i vrlo bioakumulativan.

Oznake obavijesti:

P260, P280, P301+P330+P331, P303+P361+P353, P305+P351+P338, P406.

Ključna literatura i izvori podataka:

- Izvješće o kemijskoj sigurnosti: *Chemical Safety Report, Nitric acid, Petrokemija d.d., 22.09.2010.*
- GESTIS baza podataka o opasnim tvarima (*IFA - Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung*).

Prilog sigurnosno-tehničkom listu sadrži:

- Scenarij izloženosti 1 - Proizvodnja dušične kiseline koncentracije < 75 % i industrijske uporabe,
- Scenarij izloženosti 2 - Profesionalna uporaba dušične kiseline koncentracije < 75 %.

Napomena:

Gore navedene informacije temelje se na podacima raspoloživim do datuma izrade. Ovaj sigurnosno-tehnički list ne predstavlja niti podrazumijeva jamstvo u odnosu na sastav, svojstva ili djelovanje i njime se ne uspostavlja nikakav pravno valjani ugovorni odnos.