

# Operativni program preprečevanja onesnaževanja vodnega okolja z nevarnimi kloriranimi ogljikovodiki iz razpršenih virov onesnaževanja

## 1. Predgovor

Program preprečevanja onesnaževanja vodnega okolja z emisijami nevarnih kloriranih ogljikovodikov iz razpršenih virov onesnaževanja v Republiki Sloveniji (v nadaljnjem besedilu: program preprečevanja onesnaževanja voda s kloriranimi ogljikovodiki) je operativni program, ki sledi iz Nacionalnega programa varstva okolja (Uradni list RS, št. 83/99) in je namenjen izpolnjevanju zahtev direktive ES o izpustih nevarnih snovi v vodno okolje z oznako 76/464/EEC oziroma zahtev 5. člena direktive ES o odvajanju nekaterih nevarnih snovi v okolje z oznako 86/280/EEC. V skladu z zahtevo te direktive mora vsaka država, članica EU, sprejeti program ukrepov zmanjševanja oz. preprečevanja emisij nevarnih kloriranih ogljikovodikov v vodno okolje iz razpršenih virov.

Program preprečevanja onesnaževanja voda s kloriranimi ogljikovodiki temelji na uveljavljanju že sprejetih predpisov o mejnih emisijskih vrednostih njihovih izpustov v okolje, izraženih kot koncentracija ali kot emisijski faktor za posamezno industrijsko dejavnost, podatkih o identificiranih in pomembnih točkovnih ter razpršenih virih emisij nevarnih kloriranih ogljikovodikov, podatkih monitoringa kakovosti površinskih voda ter podatkih o že izvedenih in predvidenih ukrepih za zmanjšanje oziroma odpravljanje posledic emisij nevarnih kloriranih ogljikovodikov v okolju.

## 2. Posnetek obstoječega stanja

### 2.1 Podatki o nevarnih snoveh, na katere se nanaša program:

Program preprečevanja onesnaževanja voda s kloriranimi ogljikovodiki se nanaša na 15 nevarnih kloriranih ogljikovodikov, navedenih v tabeli št. 1.

Tabela št. 1: splošni podatki o nevarnih kloriranih ogljikovodikih.

Št.	Naziv snovi	Oznaka snovi	CAS številka
1.	trikloroetilen = trikloroeten (TRI)	$C_2HCl_3$	79-01-6
2.	perkloroetilen = tetrakloroeten (PER)	$C_2Cl_4$	127-18-4
3.	triklorometan (kloroform)	$CHCl_3$	67-66-3
4.	1,2 dikloroetan (EDC)	$C_2H_4Cl_2$	107-06-2
5.	ogljikov tetraklorid (tetraklorometan)	$CCl_4$	56-23-5
6.	triklorobenzen (TCB) (1,2,4 triklorobenzen)	$C_6H_3Cl_3$	12002-48-1 (120-82-1; izomera 1,2,4)

Št.	Naziv snovi	Oznaka snovi	CAS številka
7.	heksaklorobenzen (HCB)	C <sub>6</sub> Cl <sub>6</sub>	118-74-1
8.	heksaklorobutadien (HCBD)	C <sub>4</sub> Cl <sub>6</sub>	87-68-3
9.	heksaklorocikloheksan (HCH) (gama izomera = lindan)	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> Cl <sub>6</sub>	608-73-1 (58-89-9; lindan)
10.	pentaklorofenol (PCP)	C <sub>6</sub> HCl <sub>5</sub> O	87-86-5
11.	aldrin	C <sub>12</sub> H <sub>8</sub> Cl <sub>6</sub>	309-00-2
12.	izodrin	C <sub>12</sub> H <sub>8</sub> Cl <sub>6</sub>	465-73-6
13.	dieldrin	C <sub>12</sub> H <sub>8</sub> Cl <sub>6</sub> O	60-57-1
14.	endrin	C <sub>12</sub> H <sub>8</sub> Cl <sub>6</sub> O	72-20-8
15.	DDT*	C <sub>14</sub> H <sub>9</sub> Cl <sub>5</sub>	50-29-3

\* DDT obsega vsoto izomer p,p-DDT, o,p-DDT, p,p-DDE in p,p-DDD (DDT=2,2-bis-(p-klorofenil)-1,1,1-trikloroetan

## 2.2 Splošen opis nevarnih kloriranih ogljikovodikov in področja njihove uporabe

**Trikloroeten** je brezbarvna do rumenkasta tekočina. V industriji se tehnični trikloroeten najpogosteje uporablja kot topilo za maščobe, voske, smole, barve, lake in lepila ter kot sredstvo za kemično čiščenje. Je hlapen, se ne meša z vodo, po daljšem času polagoma razpada ter ima nizko težnjo po bio- in geoakumulaciji.

**Tetrakloroeten** se uporablja pri kemijski sintezi, kot topilo in odstranjevalec madežev pri kemičnem čiščenju ter kot sredstvo za razmaščevanje kovinskih izdelkov. Zaradi visoke hlapnosti pri njegovi uporabi prihaja predvsem do emisij v zrak, medtem ko je vnos v površinske vode manj verjeten.

**Triklorometan** (kloroform) se proizvaja s kloriranjem metana in se najpogosteje uporablja kot topilo. Poleg tega se uporablja tudi kot laboratorijska kemikalija, kot ekstrakcijsko sredstvo v farmacevtski industriji ter kot razredčilo za barve in lake. V vodi je dobro topen in obstojen ter ima nizek porazdelitveni koeficient oktanol/voda. Najdemo ga v površinskih vodah, medtem ko je bilo ugotovljeno, da se v sedimentu ne kopiči ali pa le v zelo majhnih količinah. V zraku se lahko deloma razgradi pod vplivom svetlobe. Kljub temu, da je dobro topen v vodi, ima nizko konstanto sorpcije, zaradi česar ne vstopa v prehranjevalno verigo.

**1,2 dikloroetan** je nevaren kloriran ogljikovodik, ki pretežno nastaja kot vmesni produkt pri proizvodnji vinilklorida. Uporablja se kot aditiv v gorivih in oljih, kot topilo ter pri proizvodnji zdravil, gnojil, sredstev za zaščito rastlin, dezinfekcijskih sredstev ter barv in lakov.

**Tetraklorometan** se uporablja predvsem v proizvodnji klorofluorometana, kot topilo in čistilno sredstvo, kot sredstvo za zaščito proti ognju in dezinfekcijsko sredstvo ter kot surovina pri raznih sinteznih reakcijah. Je dobro topen v vodi in zlahka pronica skozi tla, zaradi česar obstaja nevarnost onesnaženja podtalnice.

Komercialni **triklorobenzen** je mešanica izomer 1,2,3- in 1,2,4- triklorobenzena, sicer pa obstaja tudi 1,3,5- izomera. Običajno je glavna izomera 1,2,4- triklorobenzen, ki zavzema 80 do 100 % delež. Le-ta je zelo hlapen, pri aerobnih pogojih ga lahko proizvajajo za to prilagojene bakterije, v atmosferi pa lahko nastaja s kemijsko reakcijo iz hidroksilnih radikalov, ki nastanejo fotokemijsko. Točkovni vir triklorobenzena lahko predstavljajo stare deponije odpadkov ali proizvodnja heksaklorocikloheksana oziroma lindana. Uporablja se kot aditiv, zaviralec korozije, nosilec barve v tekstilni industriji in kot topilo za poliesterska vlakna.

**Heksaklorobenzen** je klorirana aromatska spojina, ki se je v preteklosti intenzivno uporabljala kot fungicid (pri setvi), vendar je bila njegova uporaba v večini evropskih držav konec 70-ih let prejšnjega stoletja omejena ali prepovedana. Kljub prepovedi uporabe, se lahko v manjših količinah še vedno pojavlja v okolju. Vir heksaklorobenzena je namreč lahko uporaba drugih kloriranih sredstev za varstvo rastlin, uporaba pri zaščiti lesa, nepopolno zgorevanje fosilnih goriv in snovi, ki vsebujejo klor ter odpadki, nastali pri proizvodnji ali predelavi kloriranih topil, sredstev za varstvo rastlin ali aromato. Je slabo topen v vodi in ima visok porazdelitveni koeficient oktanol/voda. Je obstojen, vendar se v zraku tudi delno razgrajuje pod vplivom svetlobe, v tleh pa poteka tudi njegova počasna biorazgradnja. Kljub tem lastnostim je heksaklorobenzen povsod prisoten in se po zraku prenaša na velike razdalje in odlaga s suho ali mokro atmosfersko depozicijo, s čimer vstopa v prehranjevalno verigo. Možni točkovni viri heksaklorobenzena so lahko tudi proizvodnja kloriranih ogljikovodikov, kot na primer sredstev za varstvo rastlin, perkloretilena in tetrakloroogljika in proizvodnja neželeznih kovin (kloralkalna rafinacija aluminija).

**Heksaklorobutadien** se v splošnem uporablja kot topilo za elastomere, hladilni medij v transformatorjih, adsorpcijsko sredstvo za čiščenje plinov ter kot biocid (preprečevanje obraščanja alg v hladilnih sistemih) in sredstvo za zaščito rastlin (v vinogradništvu). Pojavlja se tudi kot stranski produkt pri sintezi organskih kloriranih spojin kot so tetrakloroetilen, trikloroetilen in tetrakloroogljik. Je zelo dobro topen v vodi in ima relativno visok porazdelitveni koeficient oktanol/voda. Ima razmeroma visoko razpolovno dobo, zaradi česar ga najdemo v površinskih vodah, predvsem pa v sedimentu.

Najbolj znana izomera **heksaklorocikloheksana** je  $\gamma$  (gama) izomera, ki se imenuje lindan. Lindan je insekticid, čigar delovanje je povezano z njegovim zaužitjem, vdihavanjem ali dotikom. Je obstojen in nagnjen k bioakumulaciji. Še posebno toksičen je za male rake, ribe in insekte. Je stabilen na temperaturah do 180°C in neobčutljiv na zrak, svetlobo in kisline. Poleg njegove glavne uporabe kot insekticid pri zaščiti rastlin (sadje in zelenjava) se je lindan včasih uporabljal tudi kot zdravilo, gnojilo, sestavina barv in lakov ter kot dezinfekcijsko sredstvo, v koncentracijah 0,5 - 2 % pa tudi kot sredstvo za zaščito lesa.

**Pentaklorofenol** se v obliki fenola ali njegove Na soli (PCP-Na) uporablja predvsem kot fungicid v zaščitnih (impregnacijskih) sredstvih za les, tekstil in usnje ter kot konzervans, herbicid in insekticid ali kot dezinfekcijsko sredstvo. Tehnični proizvod ima 87 % čistost (+/- 2 %). Pentaklorofenol je močan celični

strup, ki moti različne encimske sisteme. V rastlinah zavira rast in potek fotosinteze ter proizvodnjo kisika.

**Aldrin** se je uporabljal predvsem kot insekticid, in sicer za zatiranje škodljivcev, ki rastline napadejo na zemlji ali pod njo. Aplikiral se je pri gojenju žitaric, krompirja, tobaka, bombaža, koruze in sladkorne pese. V vodi je praktično netopen in zelo strupen, saj se akumulira v človeškem in živalskem tkivu.

**Izodrin** se je včasih v svetu uporabljal kot insekticid. V kolikor pride v tla lahko tam poteče mikrobna oksidacija izodrina v endrin, po podobnem mehanizmu po katerem se aldrin biooksidira v dieldrin. V vodi se izodrin lahko biokoncentrira v vodnih organizmih ali pa adsorbira na suspendirane delce in sediment ter hlapi in se po zelo počasni mikrobni pretvorbi pretvori najverjetneje v endrin. V primeru izpusta v zrak se največkrat adsorbira na trdne delce.

**Dieldrin** se je prav tako včasih uporabljal kot zelo strupen insekticid, ki se kopiči v človeških in živalskih tkivih.

**Endrin** se je uporabljal kot insekticid, za zatiranje škodljivcev bombaža (od ena do deset aplikacij v eni setveni sezoni), riža, drobnozrnatih žitaric in sladkornega trsa. Ponekod v svetu se še vedno uporablja za zatiranje miši na plantažah in sadovnjakih. V tkiva sesalcev prehaja skozi kožo, z vdihavanjem in z zaužitjem. Je praktično netopen v vodi, v živalskih in človeških tkivih pa se ne akumulira, ker se hitro presnovi in izloči.

**DDT** je okrajšava za tehnični proizvod, ki ga v glavnem sestavljajo p,p-DDT, o,p-DDT, p,p-DDE, p,p-DDD in o,p-DDE. DDT je insekticid (v svetu se uporablja za uničevanje anofelesa v sklopu programa preprečevanja malarije; za uničevanje mravelj, ščurkov, muh, pršic in bolh) s širokim spektrom delovanja, za katerega je značilna visoka bio- in geoakumulacija, zelo slaba topnost v vodi ter visoka hlapnost.

Navedeni nevarni klorirani ogljikovodiki so razvrščeni v tri skupine:

1. v prvi skupini nevarnih kloriranih ogljikovodikov so obravnavani ogljikovodiki, za katere bodo neposredno veljale določbe EU uredbe, ki se nanaša na izvajanje Stockholmske konvencije in Protokola o POP-sih, zaradi česar zanje dodatni ukrepi niso potrebni. V to skupino spadajo; aldrin, dieldrin, endrin, heksaklorobenzen, DDT in heksaklorocikloheksan vključno z lindanom;
2. druga skupina nevarnih kloriranih ogljikovodikov obsega nevarne klorirane ogljikovodike, za katere je bilo ugotovljeno, da so v Sloveniji prisotni v zanemarljivih količinah in naj ne bi imeli negativnega vpliva na površinske vode. Za to skupino snovi, v katero sodijo pentaklorofenol, heksaklorobutadien, triklorobenzen, tetraklorometan in 1,2-dikloroetan dodatni ukrepi niso potrebni;
3. v tretjo skupino nevarnih kloriranih ogljikovodikov so uvrščeni nevarni klorirani ogljikovodiki, ki se po razpoložljivih podatkih uporabljajo v večjih količinah. Za ravnanje z njimi so že uvedeni nekateri ukrepi, poleg tega pa so v tem

programu navedeni tudi načrtovani dodatni ukrepi. V tej skupini so: trikloroeten, tetrakloroeten in triklorometan.

Nevarne klorirane ogljikovodike delno že ureja obstoječa slovenska zakonodaja na področju varstva okolja, tako da so za ravnanje z njimi že določeni nekateri ukrepi, ki se tudi izvajajo. Za urejanje ravnanja z ogljikovodiki, ki so v tem programu uvrščeni v tretjo skupino, je načrtovana izdaja še nekaterih predpisov.

### **3. Nevarni klorirani ogljikovodiki, za katere bodo neposredno veljala določila evropske uredbe, ki se nanaša na izvajanje Stockholmske konvencije in Protokola o POP-sih**

#### **3.1 »Konvencija in Protokol«**

Na evropskem nivoju je pripravljen osnutek Uredbe o obstojnih organskih onesnaževalih – »Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on Persistent Organic Pollutants and amending Directives 79/117/EEC and 96/59/EC«. Namen uredbe je varstvo zdravja ljudi in okolja pred obstojnimi organskimi snovmi. Iz tega razloga uredba predvideva prepoved ali omejitev proizvodnje, dajanja na trg in uporabo snovi, ki so vključene v Stockholmsko konvencijo o obstojnih organskih onesnaževalih (v nadaljevanju: Konvencija) ali Protokol h konvenciji o onesnaževanju zraka z obstojnimi organskimi onesnaževali na velike razdalje (v nadaljevanju: Protokol). Te snovi so v osnutku uredbe navedene v aneksih I – IV. Z dnem uveljavitve uredbe bodo njene zahteve veljale tudi za Slovenijo, kar je upoštevano v tem Operativnem programu preprečevanja onesnaževanja vodnega okolja z emisijami nevarnih kloriranih ogljikovodikov iz razpršenih virov onesnaževanja.

Osnutek EU uredbe predvideva prepoved proizvodnje, dajanja na trg in uporabe snovi iz aneksa I (aldrin, klordan, dieldrin, endrin, heptaklor, heksaklorobenzen, mirex, toxafen, PCB, DDT, klordekon, heksabromodifenil in heksaklorocikloheksan vključno z lindanom), in sicer v čisti obliki (kot snovi), v pripravkih ali kot sestavine proizvodov. Proizvodnja, dajanje na trg in uporaba snovi iz aneksa II, v čisti obliki (kot snovi), v pripravkih ali kot sestavine proizvodov bodo omejeni in bodo mogoči le pod pogoji, določenimi v tem aneksu. Trenutno snovi in pogoji iz aneksa II še niso določeni. Izjema so snovi (iz aneksa I in II), ki se uporabljajo v laboratorijske raziskovalne namene ali kot referenčni standardi in snovi, ki se čiste, v pripravkih ali izdelkih pojavijo nehote kot onesnaževalo v sledovih. Našteta določila ne veljajo za odpadke, ki vsebujejo snovi iz aneksa I in II, so iz njih sestavljeni ali z njimi onesnaženi. Določbe EU uredbe tudi ne veljajo za snovi, ki so sestavina izdelkov, ki so se uporabljali pred uveljavitvijo ali na dan uveljavitve te uredbe.

Osnutek EU uredbe predvideva poročanje o zalogah snovi iz aneksa I, v kolikor gre za količine, ki presegajo 100 kg. Poleg tega predvideva tudi vzpostavitev seznama (inventarja) izpustov snovi iz aneksa III (poliklorirani dibenzo-p-dioksini in dibenzofurani (PCDD/PCDF), heksaklorobenzen, poliklorirani bifenili (PCB) in policiklični aromatski ogljikovodiki (PAH)), v skladu z obveznostmi iz Konvencije in

Protokola. Za te snovi bo potrebno izdelati ukrepe za zmanjšanje njihovih izpustov. Države članice bodo Komisiji in ostalim državam članicam kot del svojega implementacijskega programa (ki ga določa 8. člen EU uredbe) posredovale svoj akcijski plan ukrepov za določitev, opredelitev ter zmanjšanje ali opustitev izpustov, narejen v skladu z obveznostmi iz Konvencije.

V skladu z osnutkom EU uredbe morajo biti odpadki, ki vsebujejo katerokoli snov iz aneksa IV (aldrin, klordan, dieldrin, endrin, heptaklor, heksaklorobenzen, mirex, toxafen, PCB, DDT, klordecone, poliklorirani dibenzo-p-dioksini in dibenzofurani (PCDD/PCDF), heksaklorocikloheksan vključno z lindanom in heksabromodifenil) ali so z njo onesnaženi odstranjeni ali predelani brez odlašanja tako, da se pri tem zagotovi uničenje ali ireverzibilna pretvorba obstojnega organskega onesnaževala, tako da preostali odpadki in izpusti nimajo več lastnosti obstojnih organskih onesnaževal. Za odstranjevanje odpadkov in njihovo pretvorbo pa uredba predvideva tudi nekaj izjem.

Načrt implementacije te uredbe, izdelan v skladu z zahtevami Konvencije bo potrebno posredovati Komisiji in ostalim državam članicam. V roku 2 let od uveljavitve te uredbe bo Komisija pripravila načrt implementacije za celotno Skupnost, kot izhaja iz zahtev Konvencije in ga posredovala vsem državam članicam. Komisija in države članice bodo vzpostavile ustrezne programe in mehanizme za redno pregled primerljivih podatkov monitoringa prisotnosti dioksinov, furanov in PCB-jev v okolju, kot je to določeno v aneksu III.

Iz osnutka EU uredbe izhajajo tudi poročevalske obveznosti:

- vsaka 3 leta morajo države članice Komisiji posredovati informacijo o izvajanju te uredbe
- vsako leto morajo posredovati statistične podatke o dejanski ali ocenjeni količini proizvodnje in dajanja na trg za snovi iz aneksa I in II,
- v roku 3 let od dneva uveljavitve te uredbe in nato vsaka 3 leta morajo države članice Komisiji predložiti:
  - informacijo o prijavah zalog, prejetih v skladu z zahtevami 5. člena te uredbe,
  - informacijo o izpustih iz seznama (registra), vzpostavljenega v skladu z zahtevami 6. člena te uredbe,
  - informacijo o prisotnosti dioksinov, furanov in PCB-jev (iz aneksa III) v okolju, kot to določa 9. člen te uredbe.

Za poročanje o obveznostih EU uredbe bo Komisija pripravila enoten obrazec.

Kot izhaja iz osnutka EU uredbe, ki obravnava obstojna organska onesnaževala, le ta vključuje 6 nevarnih kloriranih ogljikovodikov iz Seznama I Direktive o nevarnih snoveh (76/464/EEC) za katere je potrebno sprejeti program ukrepov zmanjševanja oz. preprečevanja emisij nevarnih kloriranih ogljikovodikov v vodno okolje iz razpršenih virov. To so: aldrin, dieldrin, endrin, heksaklorobenzen, DDT in heksaklorocikloheksan vključno z lindanom. Ravnanje z njimi bo v Sloveniji tako usklajeno z določbami EU evropske uredbe.

Obstoječa slovenska zakonodaja na področju varstva okolja že vsebuje nekatera določila v zvezi z ravnanjem s temi snovmi (emisijske in imisijske vrednosti ter prepovedi, omejitve in ukrepe), kar je podrobneje pojasnjeno v nadaljevanju.

### 3.2 Emisijske vrednosti

#### 3.2.1 Odpadne vode

Dovoljene emisijske vrednosti za drine, DDT, heksaklorobenzen in heksaklorocikloheksan so določene z Uredbo o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz objektov in naprav za proizvodnjo fitofarmaceutskih sredstev (Uradni list RS, št. 84/99).

Tabela št. 2: mejne vrednosti za koncentracije in emisijske faktorje drinov, DDT, heksaklorobenzena in heksaklorocikloheksana v odpadni vodi iz virov onesnaževanja kot jih določa Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz objektov in naprav za proizvodnjo fitofarmaceutskih sredstev (Uradni list RS, št. 84/99).

Industrijska dejavnost	Mejne vrednosti koncentracije nevarnega kloriranega ogljikovodika (mg/l)		Mejne vrednosti emisijskega faktorja (g/t)	
	dnevna povprečna vrednost koncentracije	mesečna povprečna vrednost koncentracije	dnevni emisijski faktor	mesečni emisijski faktor
<b>drini</b>				
proizvodnja in preoblikovanje aldrina in/ali dieldrina in/ali endrina in/ali izodrina na istem mestu	0,01	0,002	15,0	3,0
<b>DDT</b>				
proizvodnja in preoblikovanje DDT na istem mestu:				
– obstoječi viri	0,4	0,2	8,0	4,0
– novi viri	0,2	0,1	1,0	0,5
<b>heksaklorobenzen</b>				
proizvodnja in predelava HCB	2,0	1,0	20,0	10,0
<b>heksaklorocikloheksan</b>				
proizvodnja HCH	4,0	2,0	4,0	2,0
ekstrakcija lindana	4,0	2,0	8,0	4,0
proizvodnja HCH z ekstrakcijo lindana	4,0	2,0	10,0	5,0

Poleg Uredbe o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz objektov in naprav za proizvodnjo fitofarmaceutskih sredstev (Uradni list RS, št. 84/99) so mejne dovoljene vrednosti za heksaklorobenzen določene tudi z Uredbo o emisiji nevarnih halogeniranih ogljikovodikov pri odvajanju odpadnih vod (Uradni list RS, št. 84/99) in z Uredbo o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz naprav za proizvodnjo neželeznih kovin (Uradni list RS, št. 90/2000).

Tabela št. 3: mejne vrednosti heksaklorobenzena v odpadni vodi iz virov onesnaževanja kot jih določa Uredba o emisiji nevarnih halogeniranih ogljikovodikov pri odvajanju odpadnih vod (Uradni list RS, št. 84/99).

Industrijska dejavnost	Mejne vrednosti koncentracije heksaklorobenzena (mg/l)		Mejne vrednosti emisijskega faktorja (g/t)	
	dnevna povprečna vrednost koncentracije	Mesečna povprečna vrednost koncentracije	dnevni emisijski faktor	mesečni emisijski faktor
proizvodnja PER in tetraklorometana s postopkom perkloriranja	3,0	1,5	3,0	1,5
proizvodnja TRI in/ali PER z drugimi postopki	3,0	1,5	3,0	1,5
uporaba HCB v predelovalni dejavnosti	2,0	1,0	20,0	10,0

Tabela št. 4: mejne vrednosti za koncentracije in emisijske faktorje heksaklorobenzena v odpadni vodi iz virov onesnaževanja kot jih določa Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz naprav za proizvodnjo neželeznih kovin (Uradni list RS, št. 90/2000).

Industrijska dejavnost	Mejne vrednosti koncentracije in emisijskih faktorjev heksaklorobenzena			
	izražen kot	enota	iztok v vode	iztok v kanalizacijo
Proizvodnja aluminija	HCB	mg/l	0,003 *	0,003 *
	HCB	g/t	0,0003 *	0,0003 *

\* mejna vrednost velja za odpadne vode iz naprav za čiščenje odpadnih plinov klorove rafinacije

V Uredbi o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda iz virov onesnaževanja (Uradni list RS, št. 35/96 in 21/2003) je določeno, da se mejna vrednost letne količine nevarne snovi določi ob upoštevanju srednjega nizkega pretoka vodotoka, v katerega se odvaja tehnološka odpadna voda iz točkovnega vira onesnaževanja.



### **3.2.2 Odpadki**

Pravilnik o ravnanju z odpadki (Uradni list RS, št. 84/98, 45/2000, 20/2001 in 13/2003) določa ravnanje z odpadki, pogoje za zbiranje in prevažanje ter predelavo in odstranjevanje odpadkov kot tudi klasifikacijski seznam odpadkov in nevarnih odpadkov. Mednje spadajo tudi odpadki pri proizvodnji, pripravi, dobavi in uporabi organskih pesticidov, sredstev za zaščito lesa in drugih biocidov ter komunalni odpadki in njim podobni odpadki iz industrije, obrti in storitvenih dejavnosti, vključno z ločeno zbranimi frakcijami, kamor se uvrščajo tudi pesticidi ter halogenirani ostanki iz destilacij in kemijskih reakcij.

### **3.2.3 Tla**

V Uredbi o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh (Uradni list RS, št. 68/96) je za drine določena mejna vrednost 0,1 mg/kg suhih tal, opozorilna vrednost 2 mg/kg suhih tal ter kritična vrednost 4 mg/kg suhih tal. Mejna, opozorilna in kritična vrednost veljajo za skupno koncentracijo aldrina, dieldrina in endrina. V tej uredbi je za skupno koncentracijo DDT/DDD/DDE določena mejna vrednost 0,1 mg/kg suhih tal, opozorilna vrednost 2 mg/kg suhih tal ter kritična vrednost 4 mg/kg suhih tal. Poleg tega so v tej uredbi določene tudi vrednosti za HCH (heksaklorocikloheksanove) spojine, in sicer mejna vrednost 0,1 mg/kg suhih tal, opozorilna vrednost 2 mg/kg suhih tal ter kritična vrednost 4 mg/kg suhih tal. Mejna, opozorilna in kritična vrednost veljajo za skupno koncentracijo  $\alpha$ -HCH,  $\beta$ -HCH,  $\gamma$ -HCH in  $\delta$ -HCH.

## **3.3 Viri emisij nevarnih kloriranih ogljikovodikov (za katere bo veljala evropska uredba, ki se nanaša na izvajanje Konvencije in Protokola)**

### **3.3.1 Točkovni viri**

Iz baze podatkov iz letnih Poročil o monitoringih odpadnih vod iz točkovnih virov onesnaževanja, ki jih zbira Agencija Republike Slovenije za okolje izhaja, da v Sloveniji ni točkovnih virov emisij z aldrinom, dieldrinom, endrinom in DDT v površinske vode, kar je posledica prepovedi njihove uporabe in dajanja v promet (podrobnejša obrazložitev je v točki 3.6. tega programa). Aldrin, dieldrin, endrin, izodrin in DDT se v Slovenijo ne uvažajo, se v njej ne proizvajajo in zato tudi ne uporabljajo. Prav tako je bilo na podlagi razpoložljivih podatkov za obdobje 2000 – 2002 (iz iste podatkovne baze) ugotovljeno, da v Sloveniji ni točkovnih virov onesnaževanja, katerih odpadne vode bi vsebovale heksaklorobenzen in heksaklorocikloheksan. V Sloveniji tudi proizvodnje heksaklorobenzena in heksaklorocikloheksana ni.

### **3.3.2 Razpršeni viri**

Kemijski inštitut Ljubljana je izdelal študijo »Identifikacija nevarnih snovi na področju RS z namenom priprave programov zmanjševanja onesnaževanja vodnega okolja« (Kemijski inštitut Ljubljana, september 2003) v kateri so med

drugim zajeti tudi uradni podatki Uprave Republike Slovenije za varstvo rastlin in semenarstvo v sestavi Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano. Iz zbranih podatkov izhaja, da aldrin, dieldrin, endrin in DDT v letih 2001 in 2002 v Sloveniji niso bili v prometu kot aktivna snov za fitofarmacevtska sredstva. Iz te študije izhaja tudi, da se je po podatkih Generalnega carinskega urada v letu 2002 v Slovenijo uvozilo 0,4 kg heksaklorobenzena in 0,3 kg heksaklorocikloheksana. Ob upoštevanju omejitve dajanja v promet oziroma uporabe aktivnih snovi v fitofarmacevtskih sredstvih in ob izvajanju ukrepov, naštetih v točki 3.6. tega programa ugotavljamo, da v Sloveniji ni razpršenih virov emisij drinov, DDT, heksaklorobenzena in heksaklorocikloheksana v površinske vode.

### 3.4 Okoljski standardi kakovosti

Aldrin, dieldrin, endrin, izodrin, DDT, heksaklorobenzen in heksaklorocikloheksan so nevarne snovi s seznama I Direktive 76/464/EEC, poleg tega pa sta heksaklorobenzen in heksaklorocikloheksan v Okvirni vodni smernici uvrščena med prednostne snovi. Iz tega razloga je v Direktivi 88/347/EEC postavljen enoten evropski kakovostni standard za vsebnost drinov in heksaklorobenzena v površinskih vodah, v Direktivi 86/280/EEC za vsebnost p,p-DDT in celokupnega DDT v površinskih vodah, v Direktivi 84/491/EEC pa enoten evropski kakovostni standard za vsebnost celokupnega heksaklorocikloheksana v površinskih vodah.

Standard kakovosti za heksaklorobenzen in heksaklorocikloheksan v površinskih vodah je določen z Uredbo o kemijskem stanju površinskih voda (Uradni list RS, št. 11/2002), ki poleg mejne vrednosti predpisuje tudi, da se oba nevarna klorirana ogljikovodika v površinskih vodah merita na vseh osnovnih merilnih mestih v okviru rednega obratovalnega monitoringa kot tudi pri preglednih meritvah. Njuna vsebnost se določa tudi v sedimentu.

Tabela št. 5: Evropski in slovenski kakovostni standardi za vsebnost drinov, DDT, heksaklorobenzena in heksaklorocikloheksana v površinskih vodah.

<b>Parameter</b>	<b>Evropski kakovostni standard za površinske vode (µg/l)</b>	<b>Slovenski kakovostni standard za površinske vode (µg/l)</b>
aldrin	0,01	/
dieldrin	0,01	/
endrin	0,05	/
Izodrin	0,05	/
p,p-DDT	0,01	/
celokupni DDT*	0,025	/
heksaklorobenzen	0,03	0,03
heksaklorocikloheksan	0,1	0,05

\*celokupni DDT vključuje p,p-DDT, o,p-DDT, p,p-DDE in p,p-DDD

V slovenski zakonodaji so za heksaklorobenzen uveljavljeni standardi kakovosti skladni s trenutno veljavnimi standardi iz EU zakonodaje, medtem, ko so za heksaklorocikloheksan določeni okoljski standardi strožji od EU standarda.

Poleg tega je v Uredbi o kakovosti vode za življenje in rast morskih školjk in morskih polžev (Uradni list RS, št. 46/2002) določena mejna vrednost posamezne halogenirane organske spojine v brakičnih vodah ali morju, v katerem živijo ali bi lahko živele morske školjke in morski polži. Tako mejna vrednost za heksaklorobenzen znaša 0,03 µg/l, za heksaklorocikloheksan pa je določena mejna vrednost 0,05 µg/l.

### 3.5 Rezultati programa imisijskega monitoringa površinskih vod

Program monitoringa kakovosti površinskih voda med drugim vključuje meritve aldrina, dieldrina in endrina ter naslednjih izomer DDT: p,p-DDT, o,p-DDT, p,p-DDE, o,p-DDE, p,p-DDD in o,p-DDD. Poleg tega se v površinskih vodah določajo tudi heksaklorobenzen in izomere heksaklorocikloheksana: α-HCH, β-HCH, γ-HCH in δ-HCH. Vsebnost heksaklorobenzena in heksaklorocikloheksana se določa tudi v sedimentu do globine 15 cm. Število merilnih mest in njihova geografska razporeditev ter pogostost vzorčenja se z leti spreminja in prilagaja potrebam in značilnim problemom na posameznem odseku vodotoka. Našteti nevarni klorirani ogljikovodiki se vzorčujejo enkrat do dvakrat letno, rezultati imisijskega monitoringa v površinskih vodah pa so podani v naslednjih tabelah.

#### 3.5.1 Drini in DDT

Tabela št. 6: podatki o vsebnosti drinov in DDT v površinskih vodah v obdobju 2000 do 2002 (meritve o,p-DDT in o,p-DDE so se pričele izvajati v letu 2001, meritve izomere p,p-DDD pa šele v letu 2002).

Leto izvajanja monitoringa	Število merilnih mest	Število vzorcev	Maksimalna letna povprečna vrednost nevarnega kloriranega ogljikovodika (µg/l)	Število merilnih mest nad mejo detekcije	Število merilnih mest, ki presegajo evropski standard kakovosti
<b>aldrin</b>					
2000	27	34	0,0015	0	0
2001	28	35	0,0010	0	0
2002	27	32	0,0010	0	0
<b>dieldrin</b>					
2000	27	34	0,0015	0	0
2001	28	35	0,0010	0	0
2002	27	32	0,0010	0	0
<b>endrin</b>					
2000	27	34	0,0015	0	0
2001	28	35	0,0015	0	0
2002	27	32	0,0015	0	0

Leto izvajanja monitoringa	Število merilnih mest	Število vzorcev	Maksimalna letna povprečna vrednost nevarnega kloriranega ogljikovodika ( $\mu\text{g/l}$ )	Število merilnih mest nad mejo detekcije	Število merilnih mest, ki presegajo evropski standard kakovosti
<b>p,p-DDT</b>					
2000	27	34	0,0025	0	0
2001	28	35	0,0020	0	0
2002	27	32	0,0020	0	0
<b>o,p-DDT</b>					
2001	28	35	0,0015	0	0
2002	26	31	0,0015	0	0
<b>p,p-DDE</b>					
2000	27	34	0,0015	0	0
2001	28	35	0,0015	0	0
2002	27	32	0,0015	0	0
<b>o,p-DDE</b>					
2001	28	35	0,001	0	0
2002	26	31	0,001	0	0
<b>p,p-DDD</b>					
2002	27	32	0,0015	0	0
<b>o,p-DDD</b>					
2000	27	34	0,0015	0	0
2001	28	35	0,0015	0	0
2002	27	32	0,0015	0	0

V časovnem obdobju 2000 do 2002 izvedeni imisijski monitoring posameznih drinov na izbranih merilnih mestih površinskih vod ni pokazal prekoračitve postavljenih evropskih okoljskih standardov kakovosti iz Direktive (88/347/EEC). V vseh odvzetih vzorcih je bila vsebnost aldrina pod mejo določljivosti (ki je v letu 2002 znašala 0,003  $\mu\text{g/l}$ , v letu 2001 in 2002 pa 0,002  $\mu\text{g/l}$ ). Prav tako je bila v vseh odvzetih vzorcih pod mejo določljivosti (ki je v letu 2000 znašala 0,003  $\mu\text{g/l}$ , v letu 2001 in 2002 pa 0,002  $\mu\text{g/l}$ ) tudi vsebnost dieldrina in endrina (meja določljivosti je 0,003  $\mu\text{g/l}$ ).

Meja določljivosti za p,p-DDT je v letu 2000 znašala 0,005  $\mu\text{g/l}$ , v letih 2001 in 2002 pa 0,005  $\mu\text{g/l}$ . Meja določljivosti za o,p-DDT je v letu 2001 in 2002 znašala 0,003  $\mu\text{g/l}$ . Meja določljivosti za p,p-DDE je v obdobju 2000 do 2002 znašala 0,003  $\mu\text{g/l}$ , meja določljivosti za o,p-DDE pa je v letu 2001 in 2002 znašala 0,002  $\mu\text{g/l}$ . Meja določljivosti za p,p-DDD je v letu 2002 bila 0,003  $\mu\text{g/l}$ , meja določljivosti za o,p-DDD v obdobju 2000 do 2002 pa 0,003  $\mu\text{g/l}$ .

Iz rezultatov imisijskega monitoringa imisijskega monitoringa izhaja, da so bili prav vsi vzorci na vseh merilnih mestih pod mejo določljivosti za posamezno izomero DDT, iz česar lahko sklepamo, da p,p-DDT kot tudi vsota vseh izomer ne presega standardov kakovosti, ki ju določa evropska direktiva.

### 3.5.2 Heksaklorobenzen in heksaklorocikloheksan

Tabela št. 7: podatki o vsebnosti heksaklorobenzena in posameznih izomer heksaklorocikloheksana v površinskih vodah v obdobju 2000 do 2002 (meritve izomere  $\delta$ -HCH so se pričele izvajati šele v letu 2001).

Leto izvajanja monitoringa	Število merilnih mest	Število vzorcev	Maksimalna letna povprečna vrednost HCB oziroma HCH ( $\mu\text{g/l}$ )	Število merilnih mest nad mejo detekcije	Število merilnih mest, ki presegajo standard kakovosti
<b>heksaklorobenzen</b>					
2000	27	34	0,0005	0	0
2001	28	35	0,0005	0	0
2002	27	32	0,0005	0	0
<b><math>\alpha</math>-HCH</b>					
2000	26	33	0,001	0	0
2001	28	35	0,001	0	0
2002	27	32	0,001	0	0
<b><math>\beta</math>-HCH</b>					
2000	26	33	0,0015	0	0
2001	28	35	0,001	0	0
2002	27	32	0,001	0	0
<b><math>\gamma</math>-HCH (lindan)</b>					
2000	27	34	0,001	0	0
2001	28	35	0,001	0	0
2002	27	32	0,001	0	0
<b><math>\delta</math>-HCH</b>					
2001	28	35	0,0015	0	0
2002	27	32	0,0015	0	0

Meja določljivosti za  $\alpha$ -HCH je v obdobju 2000 do 2002 znašala 0,002  $\mu\text{g/l}$ . Meja določljivosti za  $\beta$ -HCH je v letu 2000 znašala 0,003  $\mu\text{g/l}$ , v letu 2001 in 2002 pa 0,002  $\mu\text{g/l}$ . Meja določljivosti za  $\gamma$ -HCH je v obdobju 2000 do 2002 znašala 0,002  $\mu\text{g/l}$ , za  $\delta$ -HCH pa je v letu 2001 in 2002 znašala 0,003  $\mu\text{g/l}$ .

Iz vrednotenja rezultatov imisijskega monitoringa površinskih vod v obdobju 2000 - 2002 izhaja, da na nobenem od merilnih mest okoljski standard kakovosti za heksaklorobenzen (vsi vzorci so bili pod mejo določljivosti, ki znaša 0,001  $\mu\text{g/l}$ ) in heksaklorocikloheksan ni bil presežen (vsi vzorci na vseh merilnih mestih so bili pod mejo določljivosti za posamezno izomero HCH, iz česar lahko sklepamo, da vsota vseh izomer ne presega evropskega standarda kakovosti).

Vrednotenje je bilo izvedeno ob upoštevanju letne povprečne vrednosti drinov, posamezne izomere DDT, heksaklorobenzena in posamezne izomere HCH za posamezno merilno mesto, ki se določa na podlagi izračuna zgornje in spodnje vrednosti letne aritmetične sredine iz vseh letnih meritev na posameznem

merilnem mestu, po metodi, določeni v Uredbi o kemijskem stanju površinskih voda (Uradni list RS, št. 11/2002).

### **3.6 Obstoječi ukrepi za zmanjšanje emisij nevarnih kloriranih ogljikovodikov iz prve skupine nevarnih kloriranih ogljikovodikov**

Na podlagi Uredbe o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz objektov in naprav za proizvodnjo fitofarmaceutskih sredstev (Uradni list RS, št. 84/99) je iz objektov in naprav, v katerih se izvaja samo priprava, preoblikovanje ali nadaljnja predelava nevarnih kloriranih ogljikovodikov ali fitofarmaceutskih sredstev proizvedenih po 3. členu te uredbe, odvajanje odpadne vode v vodotok ali kanalizacijo prepovedano.

Uredba o emisiji nevarnih halogeniranih ogljikovodikov pri odvajanju odpadnih vod (Uradni list RS, št. 84/99) za upravljavce oz. lastnike vira onesnaževanja določa izvajanje posebnih ukrepov za zmanjšanje obremenjevanja okolja z odpadnimi vodami, ki vsebujejo nevarne halogenirane ogljikovodike (kamor se prišteva tudi heksaklorobenzen), in sicer:

- uporaba sinteznih postopkov z velikim izkoristkom snovi in energije z najugodnejšim vodenjem reakcije ter optimalnim krmiljenjem strojev in naprav,
- uporaba proizvodnih postopkov, ki dopuščajo največjo stopnjo recikliranja in ponovno uporabo uporabljenih surovin, delovnih in pomožnih snovi oziroma prehod na take postopke,
- uporaba delovnih in pomožnih snovi, ki vsebujejo čim manj nevarnih sestavin in povzročajo čim manjše motnje v postopku čiščenja odpadne vode oziroma njihovo nadomeščanje z manj nevarnimi snovmi, ki so biološko razgradljive,
- kroženje ali večkratna uporaba procesne vode, po potrebi tudi z vmesnim čiščenjem in ločevanje manj obremenjenih delnih tokov odpadne vode od močno obremenjenih, bodisi za nadaljnjo uporabo ali za ločeno odstranjevanje,
- uporaba postopkov varčevanja z vodo pri pralnih in čistilnih procesih, kot so protitočno pranje, kroženje pralne vode in visokotlačni čistilni postopki,
- prednostna uporaba brezvodnih postopkov pri čiščenju odpadnega zraka,
- predelava matičnih lužnic za ponovno snovno in termično uporabo sestavin,
- uporaba zadrževalnih bazenov za izravnavo količin odpadne vode na izpustu in
- drugi tehnološki ukrepi, ki vodijo k zmanjševanju obremenjevanja okolja z odpadno vodo, ki vsebuje nevarne halogenirane ogljikovodike.

V Uredbi o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz naprav za proizvodnjo neželeznih kovin (Uradni list RS, št. 90/2000) so med drugim določeni tudi nekateri ukrepi, ki jih mora upravljavec ali lastnik vira onesnaževanja izvajati zaradi čim manjšega onesnaževanja. Ti ukrepi so:

- najmanjša možna uporaba klora in kemikalij, pri katerih se sprošča klor, pri cianidni oksidaciji,
- čim manjša uporaba snovi v proizvodnem procesu, za katere iz podatkov varnostnega lista sledi, da so ekotoksične,
- uporaba fizikalno-kemijskih postopkov čiščenja odpadne vode, kot so cianidna oksidacija, redukcija kromatov in sulfitov, obarjanje sulfidov in razcepljanje emulzij,

- uporaba zaprtega krogotoka vode za čiščenje odpadnih plinov pri mokrem postopku čiščenja.

Med ukrepe zmanjševanja emisij nevarnih kloriranih ogljikovodikov v vodno okolje štejemo tudi prepoved, ki je opredeljena v Odredbi o prepovedi ali omejitvi prometa oziroma uporabe fitofarmaceutskih sredstev, ki vsebujejo določene aktivne snovi (Uradni list RS, št. 105/01). Po tej Odredbi je prepovedano dajati v promet oziroma uporabljati fitofarmaceutska sredstva, ki vsebujejo eno ali več aktivnih snovi: aldrin, dieldrin, DDT, endrin, heksaklorobenzen in 1,2-dikloroetan ter njihove spojine. Prav tako je po tej uredbi prepovedano dajati v promet oz. uporabljati naslednja fitofarmaceutska sredstva: heksaklorocikloheksan, ki vsebuje manj kot 99 % gama izomere, dikofol, ki vsebuje manj kot 78 % p,p,-dikofola ali več kot 1g/kg DDT-ja in njegovih spojin ter kvintozen, ki vsebuje več kot 1g/kg heksaklorobenzena ali več kot 10 g/kg pentakloronitrobenzena.

Na podlagi Zakona o fitofarmaceutskih sredstvih (Uradni list RS, št. 11/2001 in 110/2003) je bil objavljen Seznam aktivnih snovi, ki imajo dovoljenje za uporabo kot fitofarmaceutska sredstva v državah članicah EU in Republiki Sloveniji (Uradni list RS, št. 94/2001 in 34/2003). Na tem seznamu ni aldрина, dieldrina, endrina, izodrina, DDT, heksaklorobenzena in heksaklorocikloheksana oziroma lindana, kar pomeni, da njihova uporaba v Sloveniji kot aktivna snov za fitofarmaceutsko sredstvo dejansko ni dovoljena.

Uredba o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja (Uradni list RS, št. 73/94, 68/96 in 109/2001) določa nekatere omejitve za naprave za proizvodnjo učinkovin za rastlinska zaščitna sredstva in sredstva za zatiranje škodljivcev (pesticidi). Mejna koncentracija učinkovin, ki so v odpadnih plinih kot prah in so težko razgradljive, sposobne kopičenja ali zelo toksične (npr. azintosetil, karbofuran, dinitro-o-krezol, parationmetil) ali je njihova uporaba omejena, je 5 mg/m<sup>3</sup> pri izpuščeni količini, večji od 25 g/h. Ta uredba določa tudi, da je potrebno odpadne pline iz naprav za mletje, strojno mešanje, pakiranje ali konfekcioniranje sredstev za zaščito rastlin, sredstev za zatiranje škodljivcev ter njihovih učinkovin (pesticidi), zajemati in odvajati v odpraševalno napravo. Mejna koncentracija učinkovin v prahu znaša 5 mg/m<sup>3</sup>.

Glede na dejstvo, da za drine, DDT, heksaklorobenzen in heksaklorocikloheksan že obstaja slovenska zakonodaja, ravnanje z njimi pa bo določala tudi evropska uredba (ki je v pripravi), obenem pa točkovnih in razpršenih virov teh nevarnih kloriranih ogljikovodikov v Sloveniji praktično ni, ugotavljamo, da dodatni ukrepi za preprečevanje njihovih emisij niso potrebni.

#### **4. Nevarni klorirani ogljikovodiki, ki so v Sloveniji prisotni v zanemarljivih količinah (druga skupina nevarnih kloriranih ogljikovodikov)**

Nevarni klorirani ogljikovodiki, za katere je bilo na podlagi razpoložljivih podatkov ugotovljeno, da so v Sloveniji prisotni v zanemarljivih količinah, so: pentaklorofenol, heksaklorobutadien, triklorobenzen, 1,2-dikloroetan in tetraklorometan. Emisijski in imisijski podatki ter zakonodaja, ki obravnava te ogljikovodike so prikazani v nadaljevanju.

## 4.1 Emisijske vrednosti

### 4.1.1 Odpadne vode pentaklorofenol

Dovoljene emisijske vrednosti pentaklorofenola so določene v Uredbi o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz objektov in naprav za proizvodnjo fitofarmacevtskih sredstev (Uradni list RS, št. 84/99).

Tabela št. 8: mejne vrednosti za koncentracije in emisijske faktorje pentaklorofenola v odpadni vodi iz virov onesnaževanja kot jih določa Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz objektov in naprav za proizvodnjo fitofarmacevtskih sredstev (Uradni list RS, št. 84/99).

Industrijska dejavnost	Mejne vrednosti koncentracije pentaklorofenola (mg/l)		Mejne vrednosti emisijskega faktorja (g/t)	
	dnevna povprečna vrednost koncentracije	mesečna povprečna vrednost koncentracije	dnevni emisijski faktor	mesečni emisijski faktor
proizvodnja pentaklorofenola (PCP) in Na-pentaklorofenata s hidrolizo HCB	2,0	1,0	50,0	25,0

### heksaklorobutadien, triklorobenzen, 1,2-dikloroetan in tetraklorometan

Dovoljene emisijske vrednosti heksaklorobutadiena, triklorobenzena, 1,2-dikloroetana in tetraklorometana so določene z Uredbo o emisiji nevarnih halogeniranih ogljikovodikov pri odvajanju odpadnih vod (Uradni list RS, št. 84/99).

Tabela št. 9: mejne vrednosti heksaklorobutadiena, triklorobenzena, 1,2-dikloroetana in tetraklorometana v odpadni vodi iz virov onesnaževanja kot jih določa Uredba o emisiji nevarnih halogeniranih ogljikovodikov pri odvajanju odpadnih vod (Uradni list RS, št. 84/99).

Industrijska dejavnost	Mejne vrednosti koncentracije nevarnega halogeniranega ogljikovodika (mg/l)		Mejne vrednosti emisijskega faktorja (g/t)	
	dnevna povprečna vrednost koncentracije	mesečna povprečna vrednost koncentracije	dnevni emisijski faktor	mesečni emisijski faktor
<b>heksaklorobutadien</b>				
proizvodnja PER in tetraklorometana s postopkom perkloriranja	3,0	1,5	3,0	1,5



proizvodnja TRI in/ali PER z drugimi postopki	3,0	1,5	3,0	1,5
uporaba HCBD pri različnih predelovalnih dejavnostih za tehnične namene	0,1	0,1	/	/
<b>triklorobenzen</b>				
proizvodnja TCB s postopkom dehidrokloriranja HCH in/ali predelava TCB	2,0	1,0	20,0	10,0
proizvodnja in/ali predelava klorobenzenov s postopkom kloriranja benzena	0,1	0,05	1,0	0,5
<b>1,2-dikloroetan</b>				
proizvodnja EDC brez predelave ali uporabe na istem mestu	2,5	1,25	5,0	2,5
proizvodnja, predelava ali uporaba EDC na istem mestu	5,0	2,5	10,0	5,0
predelava EDC v različne spojine razen v vinilklorid	2,0	1,0	5,0	2,5
uporaba EDC za razmaščevanje kovin ali kot topila	0,2	0,1	/	/
uporaba EDC v proizvodnji ionskih izmenjevalcev	0,1	0,1	/	/
proizvodnja TRI in PER	1,0	0,5	5,0	2,5
<b>tetraklorometan</b>				
proizvodnja tetraklorometana s postopkom perkloriranja:				
– s postopkom pranja	3,0	1,5	80,0	40,0
– brez postopka pranja	3,0	1,5	5,0	2,05
proizvodnja klorometanov iz metanola in s kloriranjem metana (vključno z visokotlačno elektrolitsko generacijo klora)	3,0	1,5	20,0	10,0
proizvodnja kloriranih fluoroogljikov	0,1	0,1	/	/
uporaba CCl <sub>4</sub> kot topila	0,1	0,1	/	/

Mejne vrednosti koncentracije triklorobenzena v odpadni vodi navedene v tabeli št. 9 ne veljajo za vir onesnaževanja, pri katerem se uporablja TCB kot topilo ali pospeševalec barvanja v tekstilni industriji ali kot sestavina pri proizvodnji

transformatorskih olj. Prav tako mejne vrednosti koncentracije 1,2-dikloroetana v odpadni vodi navedene v tabeli št. 9 ne veljajo za vir onesnaževanja, pri katerem se uporablja EDC kot topilo ali za razmaščevanje kovin in letna količina nevarnega halogeniranega ogljikovodika v odpadni vodi ne presega 30 kg, vir onesnaževanja pa ni na istem mestu kot proizvodnja EDC. Za te primere veljajo mejne vrednosti koncentracije iz Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda iz virov onesnaževanja (Uradni list RS, št. 35/96 in 21/2003).

Ker se tetraklorometan uvršča med alifatske lahkohlapne klorirane ogljikovodike (LKCH) so mejne emisijske vrednosti in emisijski faktorji v odpadnih vodah določene tudi v več uredbah, specifičnih za posamezno industrijsko dejavnost, ki so naštetje v tabeli št. 10.

Tabela št. 10: mejne emisijske vrednosti in emisijski faktorji za klorirane ogljikovodike (kamor sodi tudi tetraklorometan), specifični za posamezno industrijsko dejavnost.

Uredba	Mejna emisijska vrednost lahkohlapnih kloriranih ogljikovodikov LKCH (mg/l)	
	iztok v vodotok	iztok v kanalizacijo
Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda iz virov onesnaževanja (Uradni list RS, št. 35/96 in 21/2003)	0,1	0,1
Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz objektov za opravljanje zdravstvene in veterinarske dejavnosti (Uradni list RS, št. 10/99)	0,1	0,1
Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz postaj za preskrbo motornih vozil z gorivi, objektov za vzdrževanje in popravila motornih vozil ter pralnic za motorna vozila (Uradni list RS, št. 10/99)	0,1 (mejna vrednost velja samo za nekatere alineje 2. člena)	0,1 (mejna vrednost velja samo za nekatere alineje 2. člena)
Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz objektov in naprav za proizvodnjo fitofarmaceutskih sredstev (Uradni list RS, št. 84/99)	0,1	0,1
Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz objektov in naprav za proizvodnjo kovinskih izdelkov (Uradni list RS, št. 35/96)	0,1	0,1
Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz objektov in naprav za pranje in kemično čiščenje tekstilij (Uradni list RS, št. 46/2002)	0,1	0,1

#### 4.1.2 Odpadki

Pravilnik o ravnanju z odpadki (Uradni list RS, št. 84/98, 45/00, 20/01 in 13/03) določa način ravnanja z odpadki, pogoje za zbiranje in prevažanje odpadkov ter njihovo predelavo in odstranjevanje. Poleg tega določa tudi klasifikacijski seznam odpadkov in nevarnih odpadkov. Mednje spadajo tudi odpadki pri proizvodnji, pripravi, dobavi in uporabi organskih pesticidov, sredstev za zaščito lesa in drugih biocidov ter komunalni odpadki in njim podobni odpadki iz industrije, obrti in storitvenih dejavnosti, vključno z ločeno zbranimi frakcijami, kamor se uvrščajo tudi pesticidi, odpadki pri proizvodnji usnja, krzna in tekstilij (odpadki, ki nastanejo pri razmaščevanju in vsebujejo topila), odpadki pri proizvodnji tekstilij (odpadki iz plemenitenja in dodelave, ki vsebujejo organska topila), odpadki iz organskih kemijskih procesov (organska halogenirana topila, pralne tekočine in matične lužnice), halogenirani ostanki iz destilacij in kemijskih reakcij, odpadki pri proizvodnji, pripravi, dobavi in uporabi premazov (barv, lakov, emajlov), lepil, tesnilnih mas in tiskarskih barv, odpadki iz postopkov oblikovanja in površinske obdelave kovin in plastike (odpadki, ki nastanejo pri razmaščevanju in vsebujejo nevarne snovi), odpadki iz uporabe organskih topil, hladil in potisnih plinov (halogenirana topila in mešanice topil ter mulji in trdni odpadki, ki vsebujejo halogenirana topila).

#### 4.1.3 Zrak

Po Uredbi o emisiji snovi v zrak iz kurilnih naprav (Uradni list RS, št. 73/94, 51/98, 83/98, 105/00 in 84/02) je v kurilnih napravah dovoljeno kot gorivo uporabljati odpadne gorljive tekočine, ki vsebujejo skupaj do 10 mg polikloriranih aromatskih ogljikovodikov, kot so poliklorirani bifenili (PCB) in pentaklorofenoli (PCP), na kg gorljive tekočine in imajo kurilnost najmanj 30 MJ/kg ter ne povzročajo za posamezne anorganske snovi in njihove spojine večjih emisij, kot so mejne emisijske vrednosti iz Priloge 2 te uredbe, le na podlagi posebnega dovoljenja (po predpisih o ravnanju z odpadki). Uredba določa tudi največjo dovoljeno vsebnost pentaklorofenolov (PCP) in njihovih spojin v lesnih ostankih kot drugem trdem gorivu, ki znaša 0,2 mg/kg.

Uredba o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja (Uradni list RS, št. 73/94, 68/96 in 109/2001) določa mejne vrednosti za organske spojine iz I., II. in III. nevarnostne skupine. Po tej uredbi mejna koncentracija za I. nevarnostno skupino, kamor sodita tudi 1,2-dikloroetan in tetraklorometan, pri mejni količini, večji kot 0,1 kg/h, znaša 20 mg/m<sup>3</sup>. Uredba določa tudi, da v kolikor so v odpadnih plinih hkrati prisotne različne organske spojine iz različnih nevarnostnih skupin, velja poleg mejne koncentracije za posamezno nevarnostno skupino še mejna koncentracija za vsoto emitiranih spojin pri količini nad 3 kg/h, ki znaša 150 mg/m<sup>3</sup>.

Uredba o emisiji snovi v zrak iz lakirnic (Uradni list RS, št. 73/94 in 46/2002) med drugim opredeljuje mejne emisijske vrednosti snovi v zrak iz malih, srednjih in velikih lakirnic, kjer posamično ali skupaj potekajo postopki: mehanske in kemične predobdelave ali predobdelave materiala z organskimi topili, nanašanje posameznega lakirnega sredstva z brizganjem, potapljanjem, polivanjem ali

valjčnim nanašanjem ali elektroforeznim lakiranjem ter utrjevanje oziroma sušenje obdelane površine materiala. Po tej uredbi za I. nevarnostno skupino (kamor spadata tudi 1,2-dikloroetan in tetraklorometan) za male in srednje lakirnice veljajo mejne koncentracije, ki jih določa Uredba o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja, medtem ko mejna koncentracija kloriranih ogljikovodikov (pri obdelavi površin) znaša  $1 \text{ g/m}^2$  obdelane površine. V tej uredbi je za velike lakirnice pri lakiranju z brizganjem, valjčnim nanašanjem in tiskanjem, potapljanjem, oblivanjem ali polivanjem oziroma predobdelavo površin s kloriranimi ogljikovodiki mejna emisijska vrednost kloriranih ogljikovodikov določena kot  $1 \text{ g/m}^2$  obdelane površine.

V Uredbi o emisiji snovi v zrak iz naprav za proizvodnjo in predelavo lesnih tvoriv (Uradni list RS, št. 73/94 in 49/2003) so med drugim določene mejne koncentracije organskih spojin vseh treh nevarnostnih skupin za stiskalnice pri proizvodnji plošč iz lesnih tvoriv. Tako je za I. nevarnostno skupino, v katero spadata tudi 1,2-dikloroetan in tetraklorometan, določena mejna koncentracija  $0,12 \text{ kg/m}^3$  proizvedenih plošč.

Uredba o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih snovi v zrak (Uradni list RS, št. 73/94 in 49/2003) določa mejne koncentracije za hlapne organske spojine, kamor se uvršča tudi 1,2-dikloroetan. Tako dovoljena mejna koncentracija 1,2-dikloroetana v zraku v 24 urnem časovnem intervalu merjenja znaša  $0,7 \text{ mg/m}^3$ .

## **4.2 Viri emisij nevarnih kloriranih ogljikovodikov, ki se v Sloveniji pojavljajo v zanemarljivih količinah**

### **4.2.1 Točkovni viri**

#### **pentaklorofenol, heksaklorobutadien in triklorobenzen**

Na Agenciji Republike Slovenije za okolje se zbirajo letna poročila o obratovalnih monitoringih odpadnih vod iz točkovnih virov onesnaževanja. Vsi posredovani podatki so vključeni v elektronsko podatkovno bazo. Na podlagi podatkov za obdobje 2000 - 2002 je bilo ugotovljeno, da v Sloveniji ni točkovnih virov onesnaževanja, katerih odpadne vode bi vsebovale pentaklorofenol, heksaklorobutadien in triklorobenzen. V Sloveniji tudi ni proizvodnje pentaklorofenola, heksaklorobutadiena in triklorobenzena.

#### **1,2-dikloroetan in tetraklorometan**

Iz omenjene podatkovne baze izhaja tudi, da so v letu 2000 tri podjetja v okolje odvajala odpadne vode, ki so vsebovale 1,2-dikloroetan in tetraklorometan. Tako so skupno odvedla  $0,4 \text{ kg}$  1,2-dikloroetana in tudi  $0,4 \text{ kg}$  tetraklorometana, pri čemer je bilo pri podrobnejšem pregledu posredovanih podatkov ugotovljeno, da so bile vsebnosti obeh nevarnih kloriranih ogljikovodikov v teh odpadnih vodah pod mejo določljivosti. V odpadnih vodah iz točkovnih virov onesnaževanja v letih 2001 in 2002 1,2-dikloroetan in tetraklorometan nista bila prisotna.

## 4.2.2 Razpršeni viri

### pentaklorofenol, heksaklorobutadien in triklorobenzen

V študiji »Identifikacija nevarnih snovi« je bilo ugotovljeno, da se po podatkih Generalnega carinskega urada pentaklorofenol skupaj z drugimi halogeniranimi ogljikovodiki (2,4-diklorofenol, 2-klorofenol, 3-klorofenol, 4-klorofenol in klorokrezol) uvaža pod isto carinsko kodo 2908 10 00. Pod to carinsko kodo je bilo v letu 2002 skupno uvoženih 51,4 kg naštetih snovi. Po podatkih Generalnega carinskega urada se v Slovenijo tudi heksaklorobutadien (heksaklorobuta-1,3-dien) uvaža pod isto carinsko kodo kot 3-kloropropen, viniliden klorid, 1,2-dikloroetilen in 2-klorobuta-1,3-dien. V letu 2002 je bilo pod to carinsko kodo skupno uvoženih 5.269,3 kg naštetih snovi. Podobno se 1,2,4-triklorobenzen pod isto carinsko kodo (2903 69 90) uvaža skupaj z drugimi halogeniranimi ogljikovodiki: 1,2,4,5-tetraklorobenzenom, 1,3-diklorobenzenom, pentaklorobenzenom, 2-klorotoluenom, 3-klorotoluenom, 4-klorotoluenom, alfa,alfa-diklorotoluenom, benzil kloridom, kloriranimi bifenili (PCB) in kloriranimi terfenili (TCB). Pod to carinsko kodo je bilo v letu 2002 skupno uvoženih 2.647,8 kg naštetih snovi. Zaradi enotne carinske kode ni možno opredeliti količine, ki jo posamezna snov predstavlja v celokupni količini. Iz tega razloga torej tudi ni možno ugotoviti koliko pentaklorofenola, heksaklorobutadiena in triklorobenzena se uvozi v Slovenijo. Ob upoštevanju omejitve dajanja v promet oziroma uporabe omenjenih treh nevarnih kloriranih ogljikovodikov (podrobneje opisano v točki 4.5. tega programa) ugotavljamo, da v Sloveniji ni razpršenih virov emisij pentaklorofenola, heksaklorobutadiena in triklorobenzena, ki bi imeli negativen vpliv na površinske vode. Iz te raziskave izhaja tudi, da nobeno od anketiranih podjetij ni poročalo o proizvodnji, uvozu, prodaji ali uporabi teh treh ogljikovodikov.

### 1,2-dikloroetan

Iz omenjene študije izhaja, da je v letu 2002 eno samo podjetje razpolagalo z 1,2-dikloroetanom. To podjetje je 10,5 kg tega kloriranega ogljikovodika namenilo za nadaljnjo prodajo. Omenjen vir zaradi majhne količine 1,2-dikloroetana nima vpliva na kakovost površinskih vod, drugi razpršeni viri pa niso bili identificirani. Ob upoštevanju omejitve dajanja v promet oziroma uporabe 1,2-dikloroetana (podrobneje opisano v točki 4.5. tega programa) ugotavljamo, da v Sloveniji ni pomembnih razpršenih virov emisij 1,2-dikloroetana v površinske vode.

### tetraklorometan

Iz že omenjene študije »Identifikacija nevarnih snovi« tudi izhaja, da sta v letu 2002 dve podjetji skupno razpolagali s 123,5 kg tetraklorometana. Od tega ga je šlo 113,2 kg v nadaljnjo prodajo, 10,3 kg pa se ga je uporabilo pri proizvodnji barv. Ob upoštevanju omejitve dajanja v promet oziroma uporabe tetraklorometana se ocenjuje, da v Sloveniji ni pomembnih razpršenih virov njegovih emisij v površinske vode.

### 4.3 Okoljski standardi kakovosti

Pentaklorofenol, heksaklorobutadien, triklorobenzen in 1,2-dikloroetan so nevarne snovi s seznama I Direktive 76/464/EEC, poleg tega pa so v Okvirni vodni smernici uvrščeni med prednostne snovi. Nevarna snov s seznama I Direktive 76/464/EEC je tudi tetraklorometan, ki pa ni uvrščen med prednostne snovi. Enoten evropski kakovostni standard za vsebnost pentaklorofenola in tetraklorometana v površinskih vodah je postavljen v Direktivi 86/280/EEC, medtem ko Direktiva 88/347/EEC določa enoten evropski kakovostni standard za vsebnost heksaklorobutadiena v površinskih vodah, Direktiva 90/415/EEC pa za vsebnost triklorobenzena in 1,2-dikloroetana v površinskih vodah.

Standard kakovosti za pentaklorofenol, heksaklorobutadien, triklorobenzen, 1,2-dikloroetan in tetraklorometan v površinskih vodah je določen z Uredbo o kemijskem stanju površinskih voda (Uradni list RS, št. 11/2002), ki poleg mejne vrednosti predpisuje tudi, da se pentaklorofenol, heksaklorobutadien, triklorobenzen in 1,2-dikloroetan v površinskih vodah merijo na vseh osnovnih merilnih mestih v okviru rednega obratovalnega monitoringa kot tudi pri preglednih meritvah. Vsebnost pentaklorofenola, heksaklorobutadiena in triklorobenzena se določa tudi v sedimentu.

Tabela št. 11: Evropski in slovenski kakovostni standardi za vsebnost pentaklorofenola, heksaklorobutadiena, triklorobenzena, 1,2-dikloroetana in tetraklorometana v površinskih vodah.

<b>Parameter</b>	<b>Evropski kakovostni standard (µg/l)</b>	<b>Slovenski kakovostni standard (µg/l)</b>
pentaklorofenol	2,0	1,0
heksaklorobutadien	0,1	0,1
triklorobenzen	0,4	0,4
1,2-dikloroetan	10,0	10,0
tetraklorometan	12,0	/

V slovenski zakonodaji so za pentaklorofenol uveljavljeni standardi kakovosti, ki so strožji od trenutno veljavnih standardov iz evropske Direktive. Za heksaklorobutadien, triklorobenzen in 1,2-dikloroetan pa so s slovensko zakonodajo uveljavljeni standardi kakovosti, ki so skladni s trenutno veljavnimi standardi iz evropskih Direktiv medtem, ko za tetraklorometan slovenski kakovostni standard za površinske vode ni določen. Za snovi, ki so v Okvirni vodni smernici opredeljene kot prednostne se sicer v prihodnje pričakuje sprememba evropske zakonodaje, ki bo uvedla strožje kakovostne standarde.

Poleg tega je v Uredbi o kakovosti vode za življenje in rast morskih školjk in morskih polžev (Uradni list RS, št. 46/2002) določena mejna vrednost posamezne halogenirane organske spojine v brakičnih vodah ali morju, v katerem živijo ali bi lahko živele morske školjke in morski polži. Tako mejna vrednost za heksaklorobutadien znaša 0,1 µg/l, za 1,2-dikloroetan pa je določena mejna vrednost 10 µg/l.

#### 4.4 Rezultati programa imisijskega monitoringa površinskih vod

##### pentaklorofenol in 1,2-dikloroetan

Program monitoringa kakovosti površinskih voda med drugim vključuje tudi meritve pentaklorofenola, 1,2-dikloroetana in tetraklorometana. Število merilnih mest in njihova geografska razporeditev ter pogostost vzorčenja se z leti spreminja in prilagaja potrebam in značilnim problemom na posameznem odseku vodotoka. Pentaklorofenol se vzorčuje enkrat do dvakrat letno, 1,2-dikloroetan in tetraklorometan pa enkrat letno. Rezultati imisijskega monitoringa naštetih nevarnih kloriranih ogljikovodikov v površinskih vodah so podani v naslednjih dveh tabelah.

Tabela št. 12: podatki o vsebnosti pentaklorofenola in 1,2-dikloroetana v površinskih vodah v obdobju 2000 do 2002 (1,2-dikloroetan se je začel določati šele v letu 2001)

Leto izvajanja monitoringa	Število merilnih mest	Število vzorcev	Maksimalna letna povprečna vrednost nevarnega kloriranega ogljikovodika ( $\mu\text{g/l}$ )	Število merilnih mest nad mejo detekcije	Število merilnih mest, ki presegajo standard kakovosti
<b>pentaklorofenol</b>					
2000	27	34	0,005	0	0
2001	28	35	0,005	0	0
2002	27	32	0,030	1	0
<b>1,2-dikloroetan</b>					
2001	6	6	0,25	0	0
2002	6	6	0,25	0	0

V opazovanem časovnem obdobju je bila v 81 odvzetih vzorcih vsebnost pentaklorofenola pod mejo določljivosti (ki znaša  $0,01 \mu\text{g/l}$ ). En sam vzorec (odvzet v letu 2002 na merilnem mestu v Jački – reka Logaščica) je vseboval pentaklorofenol v določljivi koncentraciji, ki pa kljub temu ni prekoračeval standarda kakovosti. Iz zbranih podatkov zaključujemo, da v časovnem obdobju 2000 - 2002 izvedeni imisijski monitoring na izbranih merilnih mestih površinskih vod ni pokazal prekoračitve slovenskih standardov kakovosti za pentaklorofenol (ki so strožji od standarda iz evropske Direktive). V letih 2001 in 2002 izvedeni imisijski monitoring na izbranih merilnih mestih površinskih vod tudi ni pokazal prekoračitve slovenskega standarda kakovosti za 1,2-dikloroetan. V vseh odvzetih vzorcih je bila vsebnost 1,2 dikloroetana pod mejo določljivosti (ki znaša  $0,5 \mu\text{g/l}$ ).

##### tetraklorometan

Program monitoringa kakovosti površinskih voda vključuje tudi meritve tetraklorometana. Na vseh merilnih mestih se tetraklorometan vzorčuje enkrat letno, rezultati imisijskega monitoringa pa so podani v naslednji tabeli.

Tabela št. 13: podatki o vsebnosti tetraklorometana v površinskih vodah v obdobju 2000 do 2002.

Leto izvajanja monitoringa	Število merilnih mest	Število vzorcev	Maksimalna letna povprečna vrednost tetraklorometana ( $\mu\text{g/l}$ )	Število mernih mest, ki presegajo mejo določljivosti	Število mernih mest, ki presegajo evropski standard kakovosti
2000	7	7	1,0	0	0
2001	6	6	0,5	0	0
2002	6	6	0,1	0	0

V časovnem obdobju 2000 do 2002 izvedeni imisijski monitoring tetraklorometana na izbranih merilnih mestih površinskih vod ni pokazal prekoračitve postavljenih evropskega standarda kakovosti iz Direktive. V vseh odvzetih vzorcih je bila vsebnost tetraklorometana na meji določljivosti ali pod njo (ki je v letu 2000 znašala 1,0  $\mu\text{g/l}$ , v letu 2001 je bila 0,5  $\mu\text{g/l}$ , v letu 2002 pa 0,1  $\mu\text{g/l}$ ).

Vrednotenje je bilo izvedeno ob upoštevanju letne povprečne vrednosti pentaklorofenola, 1,2-dikloroetana in tetraklorometana za posamezno merilno mesto, ki se določa na podlagi izračuna zgornje in spodnje vrednosti letne aritmetične sredine iz vseh letnih meritev na posameznem merilnem mestu, po metodi, določeni v Uredbi o kemijskem stanju površinskih voda (Uradni list RS, št. 11/2002).

#### heksaklorobutadien in triklorobenzen

Heksaklorobutadien in triklorobenzen v preteklih letih nista bila vključena v izvajanje monitoringa površinskih vod. Njun imisijski monitoring v površinskih vodah se je pričel v letu 2003. Ker s podatki o njuni vsebnosti v površinskih vodah še ne razpolagamo, v tem trenutku ni mogoče vrednotiti skladnosti izmerjenih vrednosti s postavljenim standardom kakovosti.

#### 4.5 Obstoječi ukrepi za zmanjšanje emisij ogljikovodikov iz druge skupine nevarnih kloriranih ogljikovodikov

Po Uredbi o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz objektov in naprav za proizvodnjo fitofarmaceutskih sredstev (Uradni list RS, št. 84/99) je iz objektov in naprav, v katerih se izvaja samo priprava, preoblikovanje ali nadaljnja predelava nevarnih kloriranih ogljikovodikov ali fitofarmaceutskih sredstev proizvedenih po 3. členu te uredbe, odvajanje odpadne vode v vodotok ali kanalizacijo prepovedano.

Med ukrepe zmanjševanja emisij nevarnih kloriranih ogljikovodikov v vodno okolje štejemo tudi prepoved, ki je opredeljena v Odredbi o prepovedi ali omejitvi prometa oziroma uporabe fitofarmaceutskih sredstev, ki vsebujejo določene aktivne snovi (Uradni list RS, št. 105/01). Po tej Odredbi je prepovedano dajati v promet oziroma uporabljati fitofarmaceutska sredstva, ki vsebujejo eno ali več aktivnih snovi: aldrin, dieldrin, DDT, endrin, heksaklorobenzen in 1,2-dikloroetan



ter njihove spojine. Prav tako je po tej uredbi prepovedano dajati v promet oz. uporabljati naslednja fitofarmacevtska sredstva: heksaklorocikloheksan, ki vsebuje manj kot 99 % gama izomere, dikofol, ki vsebuje manj kot 78 % p,p,-dikofola ali več kot 1g/kg DDT-ja in njegovih spojin ter kvintozen, ki vsebuje več kot 1g/kg heksaklorobenzena ali več kot 10 g/kg pentakloronitrobenzena.

Na podlagi Zakona o fitofarmacevtskih sredstvih (Uradni list RS, št. 11/2001 in 110/2003) je bil objavljen Seznam aktivnih snovi, ki imajo dovoljenje za uporabo kot fitofarmacevtska sredstva v državah članicah EU in Republiki Sloveniji (Uradni list RS, št. 94/2001 in 34/2003). Na tem seznamu ni pentaklorofenola in 1,2-dikloroetana kar pomeni, da njuna uporaba v Sloveniji kot aktivna snov za fitofarmacevtsko sredstvo dejansko ni dovoljena.

Uredba o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja (Uradni list RS, št. 73/94, 68/96 in 109/2001) določa nekatere omejitve za naprave za proizvodnjo učinkovin za rastlinska zaščitna sredstva in sredstva za zatiranje škodljivcev (pesticidi). Mejna koncentracija učinkovin, ki so v odpadnih plinih kot prah in so težko razgradljive, sposobne kopičenja ali zelo toksične (npr. azintosetil, karbofuran, dinitro-o-krezol, parationmetil) ali je njihova uporaba omejena, je 5 mg/m<sup>3</sup> pri izpuščeni količini, večji od 25 g/h. Ta uredba določa tudi, da je potrebno odpadne pline iz naprav za mletje, strojno mešanje, pakiranje ali konfekcioniranje sredstev za zaščito rastlin, sredstev za zatiranje škodljivcev ter njihovih učinkovin (pesticidi), zajemati in odvajati v odpraševalno napravo. Mejna koncentracija učinkovin v prahu znaša 5 mg/m<sup>3</sup>.

Med ukrepe zmanjševanja emisij pentaklorofenola v vodno okolje štejemo omejitve dajanja v promet oziroma uporabe njegovih pripravkov. To je opredeljeno v Pravilniku o omejitvi dajanja v promet ali uporabe določenih nevarnih snovi in pripravkov (Uradni list RS, št. 73/99, 24/01, 71/02 in 46/03), ki določa da se pentaklorofenol, njegove soli in estri ne smejo uporabljati v koncentraciji, ki je enaka ali večja od 0,1 %, tako v snoveh kot v pripravkih, ki se dajejo na trg. Zadnja določba ne velja za tiste snovi in pripravke, ki so namenjeni za rabo v industrijskih objektih, kjer emisija oziroma izpust pentaklorofenola (PCP) ne presega vrednosti, predpisane z obstoječo zakonodajo:

- a) pri impregnaciji lesa, pod pogojem, da se ta les ne uporablja:
  - v notranjosti stavb, bodisi v dekorativne ali katere koli druge namene (bivanje, zaposlitev, prosti čas);
  - za izdelavo posod namenjenih za gojenje in kakršnokoli ponovno obdelavo in/ali izdelavo embalaže, ki bi lahko prišla v stik s surovinami, polizdelki oziroma gotovimi izdelki, ki so namenjeni uporabi za ljudi oziroma živali, ali za ponovno obdelavo in izdelavo drugih materialov, ki bi lahko kontaminirali surovine, polizdelke oziroma gotove izdelke, ki so namenjeni uporabi za ljudi oziroma živali;
- b) pri impregnaciji vlaken in tekstilij, ki se uporabljajo za posebne namene in ki v nobenem primeru niso namenjeni za oblačila ali dekorativne namene;
- c) ko nastopajo kot sintezni in/ali procesni reaktanti v industriji;
- d) specializirani strokovnjaki lahko na mestu samem izvedejo sanacijo gradbenega lesa in zidovja, okuženega s solzivko (*Septula lacrymans*) v

stavbah kulturnega, umetniškega in zgodovinskega pomena, le v nujnih primerih na podlagi dovoljenja ministra, pristojnega za zdravstvo.

V vsakem primeru:

- a) mora biti pri pentaklorofenolu, ki se uporablja sam ali kot sestavina pripravkov, ki se uporabljajo v okviru zgoraj navedenih izjem, vsebnost heksaklorodibenzoparadioksina (H<sub>6</sub>CDD) nižja od 4 ppm;
- b) teh snovi in njihovih pripravkov se ne sme:
  - dajati na trg v embalaži, ki je manjša od 20 litrov;
  - dajati v splošno rabo.

Poleg naštetih ukrepov, ki se nanašajo na pentaklorofenol Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz objektov in naprav za proizvodnjo usnja in krzna (Uradni list RS, št. 35/96) kot poseben ukrep predpisuje opustitev ali zamenjavo pomožnih sredstev, ki vsebujejo pentaklorofenol in njegove derivate, adsorbiljive organske halogene, tenzide na podlagi alkilarilsulfonatov in amonijeve spojine.

Uredba o emisiji nevarnih halogeniranih ogljikovodikov pri odvajanju odpadnih vod (Uradni list RS, št. 84/99) za upravljavce oz. lastnike vira onesnaževanja določa izvajanje posebnih ukrepov za zmanjšanje obremenjevanja okolja z odpadnimi vodami, ki vsebujejo nevarne halogenirane ogljikovodike (kamor se prišteva tudi heksaklorobutadien, triklorobenzen in tetraklorometan), in sicer:

- uporaba sinteznih postopkov z velikim izkoristkom snovi in energije z najugodnejšim vodenjem reakcije ter optimalnim krmiljenjem strojev in naprav,
- uporaba proizvodnih postopkov, ki dopuščajo največjo stopnjo recikliranja in ponovno uporabo uporabljenih surovin, delovnih in pomožnih snovi oziroma prehod na take postopke,
- uporaba delovnih in pomožnih snovi, ki vsebujejo čim manj nevarnih sestavin in povzročajo čim manjše motnje v postopku čiščenja odpadne vode oziroma njihovo nadomeščanje z manj nevarnimi snovmi, ki so biološko razgradljive,
- kroženje ali večkratna uporaba procesne vode, po potrebi tudi z vmesnim čiščenjem in ločevanje manj obremenjenih delnih tokov odpadne vode od močno obremenjenih, bodisi za nadaljnjo uporabo ali za ločeno odstranjevanje,
- uporaba postopkov varčevanja z vodo pri pralnih in čistilnih procesih, kot so protitočno pranje, kroženje pralne vode in visokotlačni čistilni postopki,
- prednostna uporaba brezvodnih postopkov pri čiščenju odpadnega zraka,
- predelava matičnih lužnic za ponovno snovno in termično uporabo sestavin,
- uporaba zadrževalnih bazenov za izravnavo količin odpadne vode na izpustu in
- drugi tehnološki ukrepi, ki vodijo k zmanjševanju obremenjevanja okolja z odpadno vodo, ki vsebuje nevarne halogenirane ogljikovodike.

Uredba o emisiji halogeniranih hlapnih organskih spojin v zrak iz naprav, ki uporabljajo organska topila (Uradni list RS, št. 46/02) določa, da:

- se v napravah lahko v tehnološko čisti obliki uporabljajo naslednji halogenirani ogljikovodiki: tetrakloroeten, trikloroeten ali diklorometan.

- je v napravah za kemično čiščenje tekstila in za ekstrahiranje prepovedana uporaba trikloroetena,
- je v napravah za kemično čiščenje tekstila prepovedana uporaba diklorometana,
- je za halogenirane organske spojine, izločene iz odpadnih plinov treba zagotoviti ponovno uporabo,
- mora upravljavec naprave, ki uporablja rakotvorne, mutagene in za reprodukcijo strupene halogenirane organske spojine z oznako R45, R46, R49, R60 in R61, te snovi v najkrajšem možnem času nadomestiti z manj škodljivimi snovmi, če je to možno ob upoštevanju tehničnih možnosti ter razmerja med stroški in koristmi,
- če se v napravi pri obdelavi materialov in proizvodov sproščajo rakotvorne, mutagene in za reprodukcijo strupene halogenirane organske spojine z oznako R45, R46, R49, R60 in R61, se mora pri načrtovanju, gradnji ali rekonstrukciji ter pri obratovanju naprave zagotoviti, da mejna količina teh snovi ne presega 10 g/h ali da mejna vrednost emisij vseh teh snovi v nerazredčenem odpadnem plinu ne presega 2 mg/m<sup>3</sup>,
- če se v napravi pri obdelavi materialov in proizvodov sproščajo halogenirane organske spojine z oznako R40, se mora pri načrtovanju, gradnji ali rekonstrukciji ter pri obratovanju naprave zagotoviti, da mejna količina teh snovi v odpadnih plinih ne presega 100 g/h ali da mejna vrednost emisij vseh teh snovi v nerazredčenem odpadnem plinu ne presega 20 mg/m<sup>3</sup>.

Uredba iz prejšnjega odstavka določa tudi, da je pri načrtovanju, gradnji ali rekonstrukciji ter pri obratovanju naprav treba zagotoviti, da se odpadni plini očistijo v ločevalniku hlapov in da koncentracija halogeniranih organskih spojin v nerazredčenem očiščenem odpadnem plinu ne presega 20 mg/m<sup>3</sup>.

Med ukrepe zmanjševanja emisij kloriranih ogljikovodikov v vodno okolje štejemo tudi poseben ukrep, ki ga določa Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz objektov in naprav za proizvodnjo kovinskih izdelkov (Uradni list RS, št. 35/96), in sicer:

- obdelava kopeli pri obdelavi kovin (delovnih raztopin) z membransko filtracijo, ionskimi izmenjevalniki, elektrolizo, toplotnimi in podobnimi postopki z namenom da je uporabnost kopeli čim daljša,
- preprečevanje izlivanja kopeli z izbiro primernega prevoza obdelovancev, s preprečevanjem prelivanja, z brizganjem in z izbiro optimalne sestave kopeli (delovne raztopine),
- zbiranje in od tehnoloških odpadnih vod ločeno odstranjevanje topil in odpadnih raztopin za razmaščevanje in čiščenje, ki niso na vodni osnovi, ter gošč, ki vsebujejo težke kovine.

Posebni ukrepi, ki jih določa Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz postaj za preskrbo motornih vozil z gorivi, objektov za vzdrževanje in popravila motornih vozil ter pralnic za motorna vozila (Uradni list RS, št. 10/99) so:

- obvezna vgradnja lovilca olj za odpadno vodo iz objektov in naprav za:

- polnjenje tekočih goriv v motorna vozila, v rezervoarje, v lokomotive ali vagonne ter mobilne stroje ali naprave,
- polnjenje tekočih goriv v stabilne motorje in stabilne plinske turbine,
- popraviljanje motornih vozil, lokomotiv ali vagonov ter mobilnih strojev ali naprav,
- obdelavo dna ali votlih delov motornih vozil, lokomotiv ali vagonov ter mobilnih strojev ali naprav,
- izločanje nevoznih, za popravilo namenjenih motornih vozil, lokomotiv ali vagonov ter mobilnih strojev ali naprav ali njihovih sestavnih delov, pri katerih obstoji nevarnost nekontroliranega izpusta snovi v okolje,
- skladiščenje, razgradnjo ali reciklažo odpadnih motornih vozil, odpadnih lokomotiv ali vagonov, odpadnih mobilnih strojev ali naprav ali njihovih sestavnih delov, pri katerih obstoji nevarnost nekontroliranega izpusta snovi v okolje,
- neprepustna utrditev tal na območju nepokritih površin virov onesnaževanja tako, da so utrjena tla neprepustna za vodo in gorivo,
- nadstrešitev objektov za obdelavo dna ali votlih delov motornih vozil, lokomotiv ali vagonov ter mobilnih strojev ali naprav, objektov za izločanje nevoznih, za popravilo namenjenih motornih vozil, lokomotiv ali vagonov ter mobilnih strojev ali naprav ali njihovih sestavnih delov, pri katerih obstoji nevarnost nekontroliranega izpusta snovi v okolje in objektov za skladiščenje, razgradnjo ali reciklažo odpadnih motornih vozil, odpadnih lokomotiv ali vagonov, odpadnih mobilnih strojev ali naprav ali njihovih sestavnih delov, pri katerih obstoji nevarnost nekontroliranega izpusta snovi v okolje,
- prepoved izlivanja nevarnih tekočih odpadkov, kot so tekoči naftni derivati ali njihove vodne emulzije, tekoče vsebine akumulatorjev, tekoče vsebine zavornih sistemov, sredstva proti zmrzovanju, tekoča sredstva proti koroziji, halogenirani ogljikovodiki, topil za hladno čiščenje v sistem odvajanja odpadnih voda,
- prepoved mešanja halogeniranih ogljikovodikov z vodo, predvsem pri uporabi topil za hladno čiščenje,
- prepoved nanašanja topil za hladno čiščenje na motorje, podvozja, menjalnike ipd. z visokotlačnimi napravami za vročo vodo,
- fizikalno - kemijsko čiščenje odpadne vode pri delnih tokovih odpadne vode ali v zaprtih krogotokih, kot je izločanje trdnih snovi, posnemanje mineralnih olj in drugih lahkih snovi ter odstranjevanje preostanka le-teh s koalescenčnim odstranjevanjem, z adsorpcijo ali ultrafiltracijo, fizikalno-kemični ali termični razcep,
- ravnanje s tekočimi odpadki ter drugimi odpadki, kot so npr. krpe, ostanki iz obdelave dna in votlih delov vozil ter odpadki iz čiščenja odpadne vode, se izvaja skladno s predpisi na področju ravnanja z odpadki.

Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz objektov za opravljanje zdravstvene in veterinarske dejavnosti (Uradni list RS, št. 10/99) med posebnimi ukrepi predpisuje preprečevanje izlivanja rabljenih organskih topil, koncentriranih dezinfekcijskih sredstev ali njihovih ostankov, porabljenih filtrskih mas, vsebin lovilcev, neporabljenih zdravil, ki ogrožajo vodo ali vsebujejo težke kovine, koncentriranih laboratorijskih kemikalij ali njihovih ostankov v sistem odvajanja odpadne vode.

Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz objektov in naprav za proizvodnjo, predelavo in obdelavo tekstilnih vlaken (Uradni list RS, št. 35/96) kot poseben ukrep predpisuje zamenjavo natrijevega hipoklorita, triklorbenzena, živosrebrih spojin, polivinilalkoholov, karboksimetilceluloze, poliakrilatov in njihovih homologov, alkilfenoletoksilatov, fosfonatov in podobnih spojin.

Pravilnik o omejitvi dajanja v promet ali uporabe določenih nevarnih snovi in pripravkov (Uradni list RS, št. 73/99, 24/2001, 71/2002 in 46/2003) določa, da se ogljikov tetraklorid (tetraklorometan) ne sme uporabljati v koncentracijah, ki so enake ali večje od 0,1 masnih odstotkov v snoveh ali pripravkih, ki so namenjeni splošni rabi in/ali rabi pri postopkih, kjer se uporablja tehnika razprševanja, na primer čiščenje površin in čiščenje tkanin. Poleg določb pravilnika, ki ureja razvrščanje, pakiranje in označevanje nevarnih snovi in pravilnika, ki ureja razvrščanje, pakiranje in označevanje nevarnih pripravkov, mora biti na dozah z aerosoli za zgoraj navedene izdelke še dodatno čitljivo in neizbrisno napisano: "Za uporabo samo v industrijskih postrojenjih". To določilo izjemoma ne velja za:

- medicinske ali veterinarske izdelke, če je to urejeno s posebnim predpisom,
- kozmetične izdelke, če je to urejeno s posebnim predpisom.

Poleg tega se ogljikov tetraklorid lahko daje v promet le pod pogoji, določenimi v Odredbi o ravnanju s snovmi, ki povzročajo tanjšanje ozonskega plašča (Uradni list RS, št. 80/97 in 41/2001). Po tej odredbi ogljikov tetraklorid spada med ozonu škodljive snovi, in sicer v tako imenovano IV. skupino. Iz tega razloga odredba prepoveduje njegovo proizvodnjo razen, če je v celoti kot surovina namenjen proizvodnji drugih kemikalij. Prav tako je po tej odredbi prepovedan uvoz ogljikovega tetraklorida za dajanje v promet in uporabo. Uvoz je prepovedan tudi za rabljen ali obnovljen ogljikov tetraklorid. Ta odredba omogoča tudi izjeme, tako lahko ministrstvo, pristojno za varstvo okolja izda dovoljenje za uvoz določenih količin ozonu škodljivih snovi zaradi:

- uporabe bistvenega pomena,
- uporabe za hladivo pri vzdrževanju naprav, proizvedenih pred uveljavitvijo te odredbe, če gre za obnovljene ozonu škodljive snovi,
- uporabe za surovino pri izdelavi drugih kemikalij ali
- uničevanja teh snovi.

Uporaba ozonu škodljivih snovi je bistvenega pomena, če:

- je nujna za medicinske, raziskovalne ali analizne namene, obrambne in zaščitne potrebe ter potrebe reševanja in pomoči ali je zaradi tehničnih razlogov potrebna za druge pomembne namene, in
- uporabe teh snovi ni mogoče nadomestiti z drugimi za zdravje ljudi in okolje sprejemljivimi tehničnimi in ekonomskimi rešitvami.

Tak uvoz je dovoljen le za znanega uporabnika.

Po tej odredbi je prepovedana tudi uporaba ogljikovega tetraklorida, razen v zgoraj opisanih primerih. Prav tako je prepovedano uvažati izdelke, ki vsebujejo

ogljikov tetraklorid, razen, če je bilo za uporabo ogljikovega tetraklorida v teh izdelkih izdano zgoraj omenjeno dovoljenje.

Glede na dejstvo, da za pentaklorofenol, 1,2-dikloroetan, triklorobenzen, heksaklorobutadien in tetraklorometan že obstaja slovenska zakonodaja, obenem pa v Sloveniji ni točkovnih in razpršenih virov, ki bi imeli negativen vpliv na površinske vode, ugotavljamo, da dodatni ukrepi za zmanjševanje njihovih emisij niso potrebni.

## **5. Nevarni klorirani ogljikovodiki, ki se uporabljajo v večjih količinah (tretja skupina nevarnih kloriranih ogljikovodikov)**

Nevarni klorirani ogljikovodiki, za katere je bilo na podlagi študije "Identifikacija nevarnih snovi« ugotovljeno, da se v Sloveniji uporabljajo v večjih količinah, so: trikloroeten, tetrakloroeten in triklorometan (kloroform). Letne količine, imisijski in emisijski podatki ter zakonodaja, ki obravnava te nevarne klorirane ogljikovodike so podrobneje razčlenjeni v nadaljevanju.

### **5.1 Emisijske vrednosti**

#### **5.1.1 Odpadne vode**

Dovoljene emisijske vrednosti za trikloroeten, tetrakloroeten in triklorometan so določene v uredbah, specifičnih za posamezno industrijsko dejavnost. Vsi trije nevarni klorirani ogljikovodiki spadajo med alifatske lahkohlapne klorirane ogljikovodike, ki se jih določa v skupnem parametru LKCH. Mejne emisijske vrednosti in emisijski faktorji za alifatske lahkohlapne klorirane ogljikovodike, specifični za posamezno industrijsko dejavnost so prikazani že v tabeli št. 10.

Poleg v prejšnjem odstavku navedenih uredb pa mejne vrednosti za trikloroeten, tetrakloroeten in triklorometan v odpadni vodi iz virov onesnaževanja določa tudi Uredba o emisiji nevarnih halogeniranih ogljikovodikov pri odvajanju odpadnih vod (Uradni list RS, št. 84/99).

Tabela št. 14: mejne vrednosti za trikloroeten, tetrakloroeten in triklorometan v odpadni vodi iz virov onesnaževanja kot jih določa Uredba o emisiji nevarnih halogeniranih ogljikovodikov pri odvajanju odpadnih vod (Uradni list RS, št. 84/99).

Industrijska dejavnost	Mjerne vrednosti koncentracije nevarnega kloriranega ogljikovodika (mg/l)		Mjerne vrednosti emisijskega faktorja (g/t)	
	dnevna povprečna vrednost koncentracije	mesečna povprečna vrednost koncentracije	dnevni emisijski faktor	mesečni emisijski faktor

<b>trikloroeten</b>				
uporaba TRI za razmaščevanje kovin ali kot topila za suho čiščenje ali kot sredstva za odstranjevanje maščob in vonjav	0,2	0,1	/	/
proizvodnja TRI in PER	1,0	0,5	5,0	2,5
proizvodnja tetraklorometana in PER	2,5	1,25	5,0	2,5
<b>tetrakloroeten</b>				
uporaba PER za razmaščevanje kovin ali kot topila za suho čiščenje ali kot sredstva za odstranjevanje maščob in vonjav	0,2	0,1	/	/
proizvodnja kloriranih fluoroogljikov	0,1	0,1	/	/
<b>triklorometan</b>				
proizvodnja klorometanov iz metanola ali kombinacije metana in metanola	2,0	1,0	20,0	10,0
proizvodnja klorometanov s koriranjem metana	2,0	1,0	15,0	7,5
proizvodnja kloriranih fluoroogljikov	0,1	0,1	/	/
uporaba triklorometana kot topila	0,1	0,1	/	/
uporaba triklorometana v predelovalni dejavnosti	0,1	0,1	/	/

Mejne vrednosti koncentracije trikloroetena in tetrakloroetena v odpadni vodi navedene v tabeli št. 14 ne veljajo za vir onesnaževanja, pri katerem se uporablja TRI in PER kot topilo za suho čiščenje ali kot sredstvo za odstranjevanje maščob in vonjav in letna količina nevarnega halogeniranega ogljikovodika v odpadni vodi ne presega 30 kg. Za te primere veljajo mejne vrednosti koncentracije iz Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda iz virov onesnaževanja (Uradni list RS, št. 35/96 in 21/2003).

V Uredbi o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda iz virov onesnaževanja (Uradni list RS, št. 35/96 in 21/2003) je določeno, da se mejna vrednost letne količine nevarne snovi določi ob upoštevanju srednjega nizkega pretoka vodotoka, v katerega se odreja tehnološka odpadna voda iz točkovnega vira onesnaževanja.

### 5.1.2 Odpadki

Za odpadke, ki vsebujejo trikloroeten, tetrakloroeten in triklorometan veljajo določbe Pravilnika o ravnanju z odpadki (Uradni list RS, št. 84/98, 45/2000, 20/2001 in 13/2003), ki je pojasnjen že v točki 4.1.2 tega operativnega programa.

### 5.1.3 Zrak

Uredba o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih snovi v zrak (Uradni list RS, št. 73/94 in 49/2003) določa mejne koncentracije za hlapne organske spojine. Dovoljena mejna koncentracija za trikloretilen (=trikloroeten) v 24 urnem časovnem intervalu merjenja znaša  $1 \text{ mg/m}^3$ , za tetrakloretilen (=tetrakloroeten) v 24 urnem časovnem intervalu merjenja pa  $5 \text{ mg/m}^3$ . Dovoljena mejna koncentracija tetrakloroetena v 30 minutnem časovnem intervalu pa znaša  $8 \text{ mg/m}^3$ .

Uredba o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja (Uradni list RS, št. 73/94, 68/96 in 109/2001) določa mejne vrednosti za organske spojine I., II. in III. nevarnostne skupine. Mejna dovoljena koncentracija za I. nevarnostno skupino, kamor se uvršča triklorometan, pri mejni količini, večji kot  $0,1 \text{ kg/h}$ , znaša  $20 \text{ mg/m}^3$ . Poleg tega mejna dovoljena koncentracija za spojine iz II. nevarnostne skupine, kamor se uvrščata trikloroeten in tetrakloroeten, pri mejni količini, večji kot  $2 \text{ kg/h}$  znaša  $100 \text{ mg/m}^3$ . Ta uredba določa tudi, da v kolikor so v odpadnih plinih hkrati prisotne različne organske spojine iz različnih nevarnostnih skupin, velja poleg mejne koncentracije za posamezno nevarnostno skupino še mejna koncentracija za vsoto emitiranih spojin pri količini nad  $3 \text{ kg/h}$ , ki znaša  $150 \text{ mg/m}^3$ .

Uredba o emisiji snovi v zrak iz lakirnic (Uradni list RS, št. 73/94 in 46/02) med drugim opredeljuje mejne emisijske vrednosti snovi v zrak iz malih, srednjih in velikih lakirnic, kjer posamično ali skupaj potekajo postopki: mehanske in kemične predobdelave ali predobdelave materiala z organskimi topili, nanašanje posameznega lakirnega sredstva z brizganjem, potapljanjem, polivanjem ali valjčnim nanašanjem ali elektroforeznim lakiranjem ter utrjevanje oziroma sušenje obdelane površine materiala. Po tej uredbi za I. nevarnostno skupino (kamor spada triklorometan) za male in srednje lakirnice veljajo mejne koncentracije, ki jih določa Uredba o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja. Za II. nevarnostno skupino (kamor spadata trikloretilen in tetrakloretilen) ni določene mejne koncentracije. Mejna koncentracija kloriranih ogljikovodikov (pri obdelavi površin) po tej uredbi znaša  $1 \text{ g/m}^2$  obdelane površine. Podobno za srednje lakirnice mejna koncentracija za II. nevarnostno skupino ni določena, če ni presežena petkratna mejna vrednost količine za posamezno organsko spojino, mejna koncentracija kloriranih ogljikovodikov (pri obdelavi površin) pa znaša  $1 \text{ g/m}^2$  obdelane površine. Za velike lakirnice mejna emisijska vrednost trikloretilena pri trilak potapljanju (nanašanju, odparevanju, predsušenju, utrjevanju in sušenju) znaša  $150 \text{ mg/m}^3$ . V tej uredbi je za velike lakirnice pri lakiranju z brizganjem, valjčnim nanašanjem in tiskanjem, potapljanjem, oblivanjem ali polivanjem oziroma predobdelavo površin s kloriranimi ogljikovodiki mejna emisijska vrednost kloriranih ogljikovodikov določena kot  $1 \text{ g/m}^2$  obdelane površine. Pri lakiranju v avtomobilski industriji je mejna koncentracija organskih spojin iz II. nevarnostne



skupine (kamor spadata trikloroetilen in tetrakloroetilen) izražena kot emisijski faktor, ki znaša 60 g/m<sup>2</sup> lakirane površine pri običajnem lakiranju ter 120 g/m<sup>2</sup> lakirane površine za lakiranje z dvoslojnimi laki.

V Uredbi o emisiji snovi v zrak iz naprav za proizvodnjo in predelavo lesnih tvoriv (Uradni list RS, št. 73/94 in 49/2003) so med drugim določene mejne koncentracije organskih spojin vseh treh nevarnostnih skupin za stiskalnice pri proizvodnji plošč iz lesnih tvoriv. Za I. nevarnostno skupino, v katero spada triklorometan, je določena mejna koncentracija 0,12 kg/m<sup>3</sup> proizvedenih plošč, medtem ko je za II. nevarnostno skupino, v katero spadata trikloroetilen in tetrakloroetilen, določena mejna koncentracija 0,10 g/m<sup>3</sup>.

## **5.2 Viri emisij nevarnih kloriranih ogljikovodikov, ki se v Sloveniji uporabljajo v večjih količinah**

### **5.2.1 Točkovni viri**

#### **trikloroeten**

Na podlagi podatkov iz letnih poročil o obratovalnih monitoringih odpadnih vod iz točkovnih virov onesnaževanja za obdobje 2000 - 2002 sledi, da v Sloveniji ni točkovnih virov onesnaževanja, katerih odpadne vode bi vsebovale trikloroeten. V Sloveniji se le-ta ne proizvaja. Iz elektronske baze podatkov o kemičnih čistilnicah in pralnicah tekstilij, vzpostavljene na Agenciji RS za okolje, na podlagi Uredbe o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz objektov in naprav za pranje in kemično čiščenje tekstilij (Uradni list RS, št. 46/02) izhaja, da se v Sloveniji pri tovrstni dejavnosti trikloroeten ne uporablja, kar je v skladu s prepovedmi in ukrepi, navedenimi v točki 5.5. tega programa.

#### **tetrakloroeten**

Iz omenjene podatkovne baze je razvidno, da so v letu 2000 odpadne vode iz treh podjetij vsebovale tetrakloroeten. Skupno je bilo odvedeno 0,3 kg tega nevarnega kloriranega ogljikovodika. Po podrobnejšem pregledu analiznih rezultatov je bilo ugotovljeno, da je bila v vseh primerih izmerjena koncentracija pod mejo določljivosti. Na podlagi razpoložljivih podatkov je bilo ugotovljeno tudi, da je v letu 2001 eno samo podjetje z odpadnimi vodami v okolje odvedlo 15,6 kg tetrakloroetena, medtem ko v letu 2002 točkovnih virov onesnaževanja vodnega okolja s tetrakloroetenom ni bilo. V Sloveniji se tetrakloroeten ne proizvaja – vse uporabljene količine so uvožene.

#### **triklorometan**

Podatki iz baze Agencije RS za okolje izkazujejo, da so v letu 2000 štiri podjetja z odpadnimi vodami skupno odvedla 3,2 kg triklorometana, v letu 2001 je bilo skupno odvedenega le 0,006 kg, v letu 2002 pa 0,029 kg tega kloriranega ogljikovodika.

## 5.2.2 Razpršeni viri

### **trikloroeten**

Kot izhaja iz študije "Identifikacija nevarnih snovi« se je po podatkih Generalnega carinskega urada v letu 2002 v Slovenijo uvozilo 285.271,20 kg trikloroetena. Na podlagi ločeno pridobljenih podatkov Generalnega carinskega urada se je v letu 2002 iz Slovenije izvozilo 67.118,50 kg. Iz zbranih podatkov tako izhaja, da se je v letu 2002 v Sloveniji uporabilo 218.152,70 kg trikloroetena. Iz ankete, ki jo je v sklopu omenjene študije izvedel Kemijski inštitut je bilo na podlagi 67,6 % odziva anketirancev ugotovljeno, da se je le-ta uporabil predvsem za razmaščevanje in čiščenje (valjev, sit) ter kot surovina pri proizvodnji lepil.

Iz podatkovne baze Urada za kemikalije so razvidni načini uporabe trikloroetena:

- kot snov: topilo in za razmaščevanje,
- kot pripravek: lepilo za gumo, premaz za jeklo, mast za zobnike, reagent za splošno rabo, pripravek za razmaščevanje kovin (za ind. in splošno rabo), redčilo za barve, lepilo za PVC, lepilo za vulkanizacijo, lepilo za hladno spajkanje, čistilo, tesnilna tekočina, pripravek za umetno satanje marmorja, loščilo za marmor in kamen, za poliranje, lepilo v rudarstvu in kot ločilno sredstvo.

### **tetrakloroeten**

Iz navedene študije »Identifikacija nevarnih snovi« se je po podatkih Generalnega carinskega urada v letu 2002 v Slovenijo uvozilo 259.403,40 kg tetrakloroetena, izvozilo pa 10.611,84 kg (po podatkih Generalnega carinskega urada). Na osnovi teh podatkov se predvideva, da se je v letu 2002 v Sloveniji uporabilo 248.791,56 kg tetrakloroetena. Iz ankete, ki je bila izvedena v okviru projektne naloge je bilo na podlagi podatkov anketirancev (67,6 % odziv) ugotovljeno, da se je tetrakloroeten uporabil predvsem za razmaščevanje in kemično čiščenje.

Iz elektronske baze podatkov, vzpostavljene na Uradu za kemikalije izhaja, da se tetrakloroeten (PER) uporablja kot:

- snov: topilo, za razmaščevanje, za čiščenje tekstila,
- pripravek: premaz, čiščenje impregnirane tkanine, razredčilo, čistilo, olje za lokomotive in sredstvo za gasilne aparate.

## 5.2.3 Objekti in naprave za pranje in kemično čiščenje tekstilij kot razpršen vir tetrakloroetena

Emisijo iz razpršenih virov pralnic in kemičnih čistilnic za tekstil ureja Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz objektov in naprav za pranje in kemično čiščenje tekstilij (Uradni list RS, št. 24/2002). Uredba določa mejne

vrednosti parametrov odpadne vode in posebne ukrepe v zvezi z zmanjševanjem emisije snovi, za objekte in naprave za:

- pranje tekstilij,
- čiščenje, sušenje ali podobne obdelave tekstilij, izdelkov iz naravnega in umetnega krzna, z uporabo halogeniranih organskih topil in
- regeneriranje adsorbentov za obdelavo odpadnega zraka, onesnaženega s halogeniranimi organskimi topili iz dejavnosti iz predhodne alineje, če uporabljajo vodni medij.

Določbe te uredbe sicer ne veljajo za vir onesnaževanja, če se s pranjem tekstilij ne opravlja dejavnost pralnic in kemičnih čistilnic in je skupna zmogljivost pranja manjša od 100 kg perila. Določbe tudi ne veljajo za odpadno vodo iz hladilnih sistemov in parnih generatorjev znotraj vira onesnaževanja. Posebni ukrepi, ki jih v zvezi z odvajanjem odpadne vode določa ta uredba so podrobneje navedeni v točki 5.5. tega programa. Upravljevec ali lastnik vira onesnaževanja iz te uredbe mora zagotoviti izvajanje obratovalnega monitoringa, ki ga določa Pravilnik o programu obratovalnega monitoringa za naprave za pranje in kemično čiščenje tekstilij ter naprave za regeneracijo adsorbentov (Uradni list RS, št. 1/2004). Pravilnik določa vsebino, obseg in način izvajanja programa obratovalnega monitoringa odpadnih vod in emisij snovi v zrak za omenjene naprave, kot tudi obvezno vsebino poslovnika uporabe organskih topil v obratu za kemično čiščenje tekstilij. Prvi podatki o izvedenem obratovalnem monitoringu naprav za pranje in kemično čiščenje tekstilij ter naprav za regeneracijo adsorbentov bodo na voljo v letu 2006.

V skladu z določbami Uredbe o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz objektov in naprav za pranje in kemično čiščenje tekstilij uredbe so morali upravljalci obstoječih virov onesnaževanja le-te prijaviti Agenciji RS za okolje do 31.10.2002. Povzročitelj obremenitve mora obstoječe objekte in naprave za pranje tekstilij prilagoditi določbam te uredbe najpozneje v 24 mesecih po uveljavitvi te uredbe. Obstoječe objekte in naprave za čiščenje, sušenje ali podobne obdelave tekstilij, izdelkov iz naravnega in umetnega krzna, z uporabo halogeniranih organskih topil in regeneriranje adsorbentov za obdelavo odpadnega zraka, onesnaženega s halogeniranimi organskimi topili, če uporabljajo vodni medij pa mora upravljevec prilagoditi najpozneje do 31.10.2007. Te vire, njihovo rekonstrukcijo, kot tudi nove vire je upravljevec dolžan prijaviti Agenciji RS za okolje v skladu z Uredbo o emisiji hlapnih organskih spojin iz naprav, ki uporabljajo organska topila (Uradni list RS, št. 46/2002).

Iz elektronske baze podatkov o kemičnih čistilnicah in pralnicah tekstilij, vzpostavljene na Agenciji RS za okolje, na podlagi Uredbe o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz objektov in naprav za pranje in kemično čiščenje tekstilij izhaja, da vseh 148 trenutno prijavljenih kemičnih čistilnic pri svoji dejavnosti uporablja tetrakloroeten. Njihova skupna poraba tetrakloroetena v letu 2002 je znašala 69.667 kg.

Razpršeni viri emisij snovi v zrak in vode iz objektov in naprav za kemično čiščenje tekstilij so ustrezno urejeni z obstoječo zakonodajo, zaradi česar dodatni ukrepi za zmanjšanje emisij niso potrebni.

### **triklorometan**

Iz študije »Identifikacija nevarnih snovi« izhaja, da se je po podatkih Generalnega carinskega urada v letu 2002 v Slovenijo uvozilo 9.176,0 kg triklorometana, izvozilo pa 1.562,26 kg. Iz teh podatkov sledi, da se je v Sloveniji v letu 2002 uporabilo 7.613,74 kg triklorometana (kloroforma).

Iz 76,6 % odziva anketirancev, ki so bili v sklopu izvajanja projektne naloge pozvani k posredovanju podatkov je bilo ugotovljeno, da se triklorometan uporablja predvsem za lepljenje, za ekstrakcijo bitumna iz asfalta ter za kemijsko sintezo.

Tabela št. 15: Podatki o uvozu, izvozu in predpostavljenih količinah uporabljenega trikloroetena, tetrakloroetena in triklorometana v Sloveniji v letu 2002.

<b>Snov</b>	<b>Uvoz (kg)</b>	<b>Izvoz (kg)</b>	<b>Uporaba (kg)</b>
trikloroeten	285.271,20	67.118,50	218.152,70
tetrakloroeten	259.403,40	10.611,84	248.791,56
triklorometan	9.176,00	1.562,26	7.613,74

### **5.3 Okoljski standardi kakovosti**

Trikloroeten, tetrakloroeten in triklorometan so nevarne snovi s seznama I Direktive 76/464/EEC, triklorometan pa je poleg tega v Okvirni vodni smernici uvrščen med prednostne snovi. Iz tega razloga je v hčerinski Direktivi 90/415/EEC postavljen enoten evropski kakovostni standard za vsebnost trikloroetena in tetrakloroetena v površinskih vodah, v Direktivi 88/347/EEC pa enoten evropski kakovostni standard za vsebnost triklorometana v površinskih vodah.

Standard kakovosti za trikloroeten, tetrakloroeten in triklorometan v površinskih vodah je določen z Uredbo o kemijskem stanju površinskih voda (Uradni list RS, št. 11/2002), ki poleg mejne vrednosti predpisuje tudi, da se vsi trije naštetih nevarni klorirani ogljikovodiki v površinskih vodah merijo na vseh osnovnih merilnih mestih v okviru rednega obratovalnega monitoringa kot tudi pri preglednih meritvah.

Tabela št. 16: Evropski in slovenski kakovostni standardi za vsebnost trikloroetena, tetrakloroetena in triklorometana v površinskih vodah in mejne vrednosti posameznega nevarnega kloriranega ogljikovodika iz Uredbe o kakovosti vode za življenje in rast morskih školjk in morskih polžev (Uradni list RS, št. 46/2002)

Parameter	Evropski kakovostni standard za površinske vode ( $\mu\text{g/l}$ )	Slovenski kakovostni standard za površinske vode ( $\mu\text{g/l}$ )	Mejne vrednosti koncentracije v brakičnih vodah ali morju ( $\mu\text{g/l}$ )
trikloroeten	10,0	10,0	10,0
tetrakloroeten	10,0	10,0	10,0
triklorometan	12,0	12,0	12,0

V slovenski zakonodaji so za trikloroeten, tetrakloroeten in triklorometan uveljavljeni standardi kakovosti, ki so skladni s trenutno veljavnimi EU standardi. Za snovi, ki so v Okvirni vodni smernici opredeljene kot prednostne (triklorometan) se v prihodnje pričakuje sprememba evropske zakonodaje, ki bo uvedla strožje kakovostne standarde.

Poleg tega je v Uredbi o kakovosti vode za življenje in rast morskih školjk in morskih polžev (Uradni list RS, št. 46/2002) določena mejna vrednost posamezne halogenirane organske spojine v brakičnih vodah ali morju, v katerem živijo ali bi lahko živele morske školjke in morski polži. Te vrednosti za triklorometan, tetrakloroeten in triklorometan so prikazane v četrtem stolpcu tabele št. 16.

#### 5.4 Rezultati programa imisijskega monitoringa površinskih vod

Program monitoringa kakovosti površinskih voda vključuje tudi meritve trikloroetena, tetrakloroetena in triklorometana. Število merilnih mest in njihova geografska razporeditev ter pogostost vzorčenja se z leti spreminja in prilagaja potrebam in značilnim problemom na posameznem odseku vodotoka. Na vseh merilnih mestih se naštetih nevarni klorirani ogljikovodiki vzorčujejo enkrat, rezultati imisijskega monitoringa pa so podani v naslednji tabeli.

Tabela št. 17: podatki o vsebnosti trikloroetena, tetrakloroetena in triklorometana v površinskih vodah v obdobju 2000 do 2002.

Leto izvajanja monitoringa	Število merilnih mest	Število vzorcev	Maksimalna povprečna letna vrednost nevarnega kloriranega ogljikovodika ( $\mu\text{g/l}$ )	Število merilnih mest nad mejo detekcije	Število merilnih mest, ki presegajo standard kakovosti
<b>trikloroeten</b>					
2000	7	7	0,50	0	0
2001	6	6	0,25	0	0
2002	6	6	0,40	1	0
<b>tetrakloroeten</b>					
2000	7	7	0,50	0	0
2001	6	6	0,25	0	0
2002	6	6	0,05	0	0
<b>triklorometan</b>					
2000	7	7	3,0	1	0
2001	6	6	4,7	1	0
2002	6	6	4,0	1	0

V vseh odvzetih vzorcih razen v enem (leta 2002 na merilnem mestu Ormož na reki Dravi) je bila vsebnost trikloroetena pod mejo določljivosti (ki je v letu 2000 znašala 1 µg/l, v letu 2001 0,5 µg/l, v letu 2002 pa 0,2 µg/l). Vsebnost tetrakloroetena je bila v vseh odvzetih vzorcih pod mejo določljivosti (ki je v letu 2000 znašala 1 µg/l, v letu 2001 je bila 0,5 µg/l, v letu 2002 pa 0,1 µg/l). V obravnavnem triletnem obdobju je bila v primeru treh (v vsakem letu po eden) od skupno 19 odvzetih vzorcev izmerjena določljiva vsebnost triklorometana. V letu 2000 je bil tak vzorec odvzet na merilnem mestu Ormož na reki Dravi, v letih 2001 in 2002 pa na merilnem mestu Jesenice na Dolenjskem na reki Savi. V vseh ostalih vzorcih je bila vsebnost triklorometana pod mejo določljivosti (ki je v letu 2000 znašala 1 µg/l, v letu 2001 je bila 0,5 µg/l, v letu 2002 pa 0,3 µg/l). Kljub določljivim vsebnostim triklorometana, standard kakovosti v nobenem primeru (na nobenem merilnem mestu) ni bil presežen. Ugotavljamo, da v časovnem obdobju 2000 do 2002 izvedeni imisijski monitoring na izbranih merilnih mestih površinskih vod ni pokazal prekoračitve postavljenih okoljskih standardov kakovosti za trikloroeten, tetrakloroeten in triklorometan. Vrednotenje je bilo izvedeno ob upoštevanju letne povprečne vrednosti trikloroetena, tetrakloroetena in triklorometana za posamezno merilno mesto, ki se določa na podlagi izračuna zgornje in spodnje vrednosti letne aritmetične sredine iz vseh letnih meritev na posameznem merilnem mestu, po metodi, določeni v Uredbi o kemijskem stanju površinskih voda (Uradni list RS, št. 11/2002).

### **5.5 Obstoječi ukrepi za zmanjšanje emisij ogljikovodikov iz tretje skupine nevarnih kloriranih ogljikovodikov**

Posebni ukrepi, ki jih določa Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz postaj za preskrbo motornih vozil z gorivi, objektov za vzdrževanje in popravila motornih vozil ter pralnic za motorna vozila (Uradni list RS, št. 10/99) so:

- obvezna vgradnja lovilca olj za odpadno vodo iz objektov in naprav za:
- polnjenje tekočih goriv v motorna vozila, v rezervoarje, v lokomotive ali vagonne ter mobilne stroje ali naprave,
- polnjenje tekočih goriv v stabilne motorje in stabilne plinske turbine,
- popraviljanje motornih vozil, lokomotiv ali vagonov ter mobilnih strojev ali naprav,
- obdelavo dna ali votlih delov motornih vozil, lokomotiv ali vagonov ter mobilnih strojev ali naprav,
- izločanje nevoznih, za popravilo namenjenih motornih vozil, lokomotiv ali vagonov ter mobilnih strojev ali naprav ali njihovih sestavnih delov, pri katerih obstoji nevarnost nekontroliranega izpusta snovi v okolje,
- skladiščenje, razgradnjo ali reciklažo odpadnih motornih vozil, odpadnih lokomotiv ali vagonov, odpadnih mobilnih strojev ali naprav ali njihovih sestavnih delov, pri katerih obstoji nevarnost nekontroliranega izpusta snovi v okolje,
- neprepustna utrditev tal na območju nepokritih površin virov onesnaževanja tako, da so utrjena tla neprepustna za vodo in gorivo,
- nadstrešitev objektov za obdelavo dna ali votlih delov motornih vozil, lokomotiv ali vagonov ter mobilnih strojev ali naprav, objektov za izločanje nevoznih, za

popravilo namenjenih motornih vozil, lokomotiv ali vagonov ter mobilnih strojev ali naprav ali njihovih sestavnih delov, pri katerih obstoji nevarnost nekontroliranega izpusta snovi v okolje in objektov za skladiščenje, razgradnjo ali reciklažo odpadnih motornih vozil, odpadnih lokomotiv ali vagonov, odpadnih mobilnih strojev ali naprav ali njihovih sestavnih delov, pri katerih obstoji nevarnost nekontroliranega izpusta snovi v okolje,

- prepoved izlivanja nevarnih tekočih odpadkov, kot so tekoči naftni derivati ali njihove vodne emulzije, tekoče vsebine akumulatorjev, tekoče vsebine zavornih sistemov, sredstva proti zmrzovanju, tekoča sredstva proti koroziji, halogenirani ogljikovodiki, topil za hladno čiščenje v sistem odvajanja odpadnih voda,
- prepoved mešanja halogeniranih ogljikovodikov z vodo, predvsem pri uporabi topil za hladno čiščenje,
- prepoved nanašanja topil za hladno čiščenje na motorje, podvozja, menjalnike ipd. z visokotlačnimi napravami za vročo vodo,
- fizikalno - kemijsko čiščenje odpadne vode pri delnih tokovih odpadne vode ali v zaprtih krogotokih, kot je izločanje trdnih snovi, posnemanje mineralnih olj in drugih lahkih snovi ter odstranjevanje preostanka le-teh s koalescenčnim odstranjevanjem, z adsorpcijo ali ultrafiltracijo, fizikalno-kemični ali termični razcep,
- ravnanje s tekočimi odpadki ter drugimi odpadki, kot so npr. krpe, ostanki iz obdelave dna in votlih delov vozil ter odpadki iz čiščenja odpadne vode, se izvaja skladno s predpisi na področju ravnanja z odpadki.

Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz objektov za opravljanje zdravstvene in veterinarske dejavnosti (Uradni list RS, št. 10/99) med posebnimi ukrepi predpisuje preprečevanje izlivanja rabljenih organskih topil, koncentriranih dezinfekcijskih sredstev ali njihovih ostankov, porabljenih filtrskih mas, vsebin lovilcev, neporabljenih zdravil, ki ogrožajo vodo ali vsebujejo težke kovine, koncentriranih laboratorijskih kemikalij ali njihovih ostankov v sistem odvajanja odpadne vode.

Med ukrepe zmanjševanja emisij kloriranih ogljikovodikov (trikloroetena, tetrakloroetena in triklorometana) v vodno okolje štejemo tudi poseben ukrep, ki ga določa Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz objektov in naprav za proizvodnjo kovinskih izdelkov (Uradni list RS, št. 35/96), in sicer:

- obdelava kopeli pri obdelavi kovin (delovnih raztopin) z membransko filtracijo, ionskimi izmenjevalniki, elektrolizo, toplotnimi in podobnimi postopki z namenom da je uporabnost kopeli čim daljša,
- preprečevanje izlivanja kopeli z izbiro primerne prevoza obdelovancev, s preprečevanjem prelivanja, z brizganjem in z izbiro optimalne sestave kopeli (delovne raztopine),
- zbiranje in od tehnoloških odpadnih vod ločeno odstranjevanje topil in odpadnih raztopin za razmaščevanje in čiščenje, ki niso na vodni osnovi, ter gošč, ki vsebujejo težke kovine.

Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz objektov in naprav za pranje in kemično čiščenje tekstilij (Uradni list RS, št. 24/2002) določa tudi nekatere posebne ukrepe v zvezi z odvajanjem odpadnih vod iz objektov in naprav za pranje in kemično čiščenje tekstilij:

- uporaba naprav zaprtega sistema pri kemičnem čiščenju z lahko-hlapnimi kloriranimi ogljikovodiki in uporaba nehalogeniranih organskih topil pri kemičnem čiščenju s primerno napravo,
- fizikalno-kemijsko čiščenje odpadne vode za zmanjšanje vsebnosti lahko-hlapnih organskih topil v kontaktni vodi,
- prepoved izlivanja nevarnih odpadkov, kot so ostanki iz posod za destiliranje, rabljenih halogeniranih organskih topil, ter rabljenih filtrskih mas v sistem odvajanja odpadnih vod,
- zmanjšanje uporabe pralnih sredstev, ki vsebujejo fosfor, prednostna uporaba belilnih komponent, ki se jih ločeno dozira, ter uporaba belilnih sredstev brez klora, pri procesih pranja s postopki beljenja,
- preprečevanje predoziranja pralnih sredstev in belil,
- najmanjša možna uporaba dezinfekcijskih sredstev, ki izločajo klor. Če je uporaba dezinfekcijskih sredstev nujna, se jih uporablja v posebni delovni fazi, ki sledi postopku pranja,
- fizikalno-kemijsko čiščenje odpadne vode pred odvajanjem odpadne vode v kanalizacijo,
- odstranjevanje ostankov pralnih sredstev in drugih odpadkov ter odpadkov iz obdelave odpadne vode, skladno s predpisi na področju ravnanja z odpadki.

Uredba o emisiji halogeniranih hlapnih organskih spojin v zrak iz naprav, ki uporabljajo organska topila (Uradni list RS, št. 46/2002) določa, da:

- se v napravah lahko v tehnološko čisti obliki uporabljajo naslednji halogenirani ogljikovodiki: tetrakloroeten, trikloroeten ali diklorometan,
- je v napravah za kemično čiščenje tekstila in za ekstrahiranje prepovedana uporaba trikloroetena,
- je v napravah za kemično čiščenje tekstila prepovedana uporaba diklorometana,
- je za halogenirane organske spojine, izločene iz odpadnih plinov treba zagotoviti ponovno uporabo,
- mora upravljavec naprave, ki uporablja rakotvorne, mutagene in za reprodukcijo strupene halogenirane organske spojine z oznako R45, R46, R49, R60 in R61, te snovi v najkrajšem možnem času nadomestiti z manj škodljivimi snovmi, če je to možno ob upoštevanju tehničnih možnosti ter razmerja med stroški in koristmi,
- če se v napravi pri obdelavi materialov in proizvodov sproščajo rakotvorne, mutagene in za reprodukcijo strupene halogenirane organske spojine z oznako R45, R46, R49, R60 in R61, se mora pri načrtovanju, gradnji ali rekonstrukciji ter pri obratovanju naprave zagotoviti, da mejna količina teh snovi ne presega 10 g/h ali da mejna vrednost emisij vseh teh snovi v nerazredčenem odpadnem plinu ne presega 2 mg/m<sup>3</sup>,
- če se v napravi pri obdelavi materialov in proizvodov sproščajo halogenirane organske spojine z oznako R40, se mora pri načrtovanju, gradnji ali rekonstrukciji ter pri obratovanju naprave zagotoviti, da mejna količina teh snovi v odpadnih plinih ne presega 100 g/h ali da mejna vrednost emisij vseh teh snovi v nerazredčenem odpadnem plinu ne presega 20 mg/m<sup>3</sup>.

Ta uredba določa tudi, da je pri načrtovanju, gradnji ali rekonstrukciji ter pri obratovanju naprav treba zagotoviti, da se odpadni plini očistijo v ločevalniku



hlapov in da koncentracija halogeniranih organskih spojin v nerazredčenem očiščenem odpadnem plinu ne presega  $20 \text{ mg/m}^3$ . Polnjenje naprav z organskimi topili ali pomožnimi sredstvi, ki vsebujejo halogenirane organske spojine, in odvzem izrabljenih organskih topil je treba izvesti z najboljšo razpoložljivo tehniko tako, da so emisije halogeniranih organskih spojin čim manjše. Hlape organskih topil, ki pri tem nastajajo, je treba izsesavati in utekočiniti ali jih ponovno uvajati v rezervoarje za polnjenje naprav z organskimi topili. Ostanke, ki vsebujejo halogenirane organske spojine, se lahko iz naprav odstrani le z zaprto pripravo, hrani in prevaža pa se jih lahko le v zaprtih posodah. Pri načrtovanju, gradnji ali rekonstrukciji ter pri obratovanju naprav za površinsko čiščenje je treba zagotoviti:

- da se obdelani material ali proizvodi obdelujejo v ohišju, ki je z izjemo odprtin, potrebnih za izsesavanje odpadnih plinov, popolnoma zaprto in pri katerem so v skladu z najboljšo razpoložljivo tehniko uporabljene vse možnosti preprečevanja emisij z zatesnitvijo, izločanjem halogeniranih organskih spojin ali s spremembo postopka obdelave,
- da koncentracija halogeniranih organskih spojin v zraku v napravi na kraju odvzema obdelovalnega materiala ali proizvodov iz nje ne presega  $1 \text{ g/m}^3$ ,
- da se z avtomatskim zapiranjem naprave zagotavlja, da je odvzem obdelovanega materiala ali proizvodov iz odvzemnega območja mogoč šele tedaj, ko izmerjena vrednost koncentracije halogeniranih organskih spojin v zraku v napravi ne presega  $1 \text{ g/m}^3$ .

Uredba o emisiji halogeniranih hlapnih organskih spojin v zrak iz naprav, ki uporabljajo organska topila (Uradni list RS, št. 46/2002) določa tudi, da morajo naprave za kemično čiščenje tekstila ustrezati standardu SIST ISO 8230 za stroje za kemično čiščenje tekstila, ki uporabljajo perkloretilen in mora imeti naslednje sestavne dele: varnostno kad za topilo, zaprt sistem čiščenja brez prenašanja blaga, sistem filtracije brez naplavljanja, varovanje pred prenapolnjenjem destilacijske posode, integralni naknadni ločevalnik vode, regeneracijo topila s hladilno tehniko (kondenzacija pri znižani temperaturi), samodejno časovno kontrolo sušenja, adsorpcijsko napravo z desorpcijo s pomočjo vročega zraka. V napravi za kemično čiščenje tekstila se lahko za čiščenje tekočega topila uporabljajo le filtri, ki jih je mogoče regenerirati. V obratovalnih prostorih se izven naprav za kemično čiščenje tekstila ne sme uporabljati nobenih halogeniranih organskih spojin. Upravljavec naprave za kemično čiščenje tekstila mora v primeru, da v sosednjih prostorih, kjer se zadržujejo ljudje, zaradi njegovega obratovanja sedemdnevna povprečna vrednost koncentracije tetrakloroetena presega vrednosti  $1 \text{ mg/m}^3$ , takoj sprejeti ukrepe, s katerimi doseže zmanjšanje pod to vrednost.

Uredba o emisiji snovi v zrak iz lakirnic (Uradni list RS, št. 73/94 in 46/2002) določa, da v kolikor je pri srednji lakirnici presežena petkratna mejna količina organskih spojin iz II. nevarnostne skupine (kamor spada tudi trikloroetilen) mora povzročitelj onesnaževanja zagotoviti naslednje ukrepe zmanjševanja emisij:

- uporabo premaznih sredstev z manjšim deležem hlapnih sestavin,
- varčnejše postopke nanašanja,
- čistilne naprave za odpadne pline.

Ta uredba kot obvezen ukrep zmanjševanja emisij v zrak iz velikih lakirnic med drugim za postopek trilak potapljanja predpisuje obvezno zmanjševanje emisije trikloroetilena s kondenzacijo in adsorpcijo.

Uredba o emisiji hlapnih organskih spojin iz naprav, ki uporabljajo organska topila (Uradni list RS, št. 46/2002) določa vrste dejavnosti in z njimi povezane naprave, ki uporabljajo organska topila in za katere veljajo določbe te uredbe, mejne vrednosti koncentracij hlapnih organskih spojin v odpadnih plinih, mejne količine nezajetih in celotnih emisij hlapnih organskih spojin, mejne vrednosti koncentracij rakotvornih, mutagenih in za reprodukcijo strupenih hlapnih organskih spojin, merila za potrditev načrta zmanjševanja emisij hlapnih organskih spojin, obseg obratovalnega monitoringa in posebne ukrepe v zvezi z zmanjšanjem tveganja za zdravje ljudi, ki ga povzročajo emisije hlapnih organskih spojin v okolje. Uredba med drugim velja tudi za dejavnost kemičnega čiščenja tekstila.

## **6. Ocena vpliva emisij nevarnih kloriranih ogljikovodikov na površinske vode**

Iz rezultatov monitoringa kakovosti voda sledi, da nevarni klorirani ogljikovodiki nimajo pomembnega škodljivega vpliva na površinske vode v Sloveniji.

Ker za heksaklorobutadien in triklorobenzen podatkov o monitoringu površinskih voda še ni na voljo, njenega vpliva še ni mogoče ovrednotiti. Kljub temu se ocenjuje, da zaradi uveljavljenih omejitev in predpisanih ukrepov nimata znatnega vpliva na vodno okolje.

## **7. Načrtovani ukrepi**

Z načrtovanimi nadaljnjimi ukrepi za zmanjšanje emisij nevarnih kloriranih ogljikovodikov iz razpršenih virov onesnaževanja je treba zagotoviti:

- večjo sledljivost rabe topil z vsebnostjo trikloroetena, tetrakloroetena in triklorometana in s tem večjo učinkovitost nadzora izvajanja ukrepov preprečevanja onesnaževanja voda,
- nadzor nad emisijami trikloroetena, tetrakloroetena in triklorometana v okolje pri vseh uporabnikih kloriranih organskih topil in
- vzpostavitev evidence virov onesnaževanja, ki izpuščajo v okolje nevarne klorirane ogljikovodike.

Za učinkovito izvajanje ukrepov za zmanjšanje emisij nevarnih kloriranih ogljikovodikov iz razpršenih virov onesnaževanja bosta Ministrstvo za okolje, prostor in energijo, in Ministrstvo za zdravje v okviru svojih pristojnosti:

- predpisala take pogoje za uporabo organskih topil z vsebnostjo trikloroetena, tetrakloroetena in triklorometana, da bo na njihovi podlagi

možna sledljivost rabe teh topil in s tem zagotovljena večja učinkovitost nadzora izvajanja ukrepov preprečevanja onesnaževanja voda,

- izvajala nadzor nad uporabo in emisijami trikloroetena, tetrakloroetena in triklorometana v okolje pri vseh uporabnikih kloriranih organskih topil,
- pristopila k pripravam za izvajanje ukrepov v zvezi s prepovedmi in omejitvami proizvodnje, dajanja na trg in uporabe nevarnih kloriranih ogljikovodikov, ki so vključeni v predlog uredbe Parlamenta in Sveta EU o obstojnih organskih onesnaževalih.