

PRÍLOHA 1

KBÚ EXPOZIČNÝ SCENÁR (ES) HYDROXID SODNÝ

1. HODNOTENIE EXPOZÍCIE

Expozičné scenáre sú rozdelené na 4 hlavné kategórie:

- Výroba tekutého NaOH
- Výroba pevného NaOH
- Priemyselné a profesionálne používanie NaOH
- Používateľské používanie NaOH

Prehľad expozičných scenárov a životného cyklu látky nájdete v tabuľke č.1. Posúdenie expozičie je založené primárne na posúdení expozičie NaOH podľa EUR RAR (2007). RAR (2007) a informácie zhromaždené v danom čase boli použité ako základ pre vypracovanie tejto dokumentácie. Podľa dostupnosti boli postupne do dokumentácie dopĺňané nové údaje a informácie.

Tabuľka 1 Prehľad expozičných scenárov a životného cyklu látky

Číslo a názov	Výroba	Príprava výroby	Priemyselné prípadne široké použitie	Používateľské použitie	Životnosť výrobku	Fáza odpadu
ES1: Výroba tekutého NaOH	X					
ES2: Výroba pevného NaOH	X					
ES3: Priemyselné a profesionálne použitie NaOH		X	X			
ES4: Používateľské použitie NaOH				X		

Pozn. k náhodnej expozičii

Keďže za normálnych okolností sa náhodná expozičia nezahŕňa do posudzovania chemickej bezpečnosti v rámci EU, náhodná expozičia sa posudzuje v EU RAR (2007, časť 4.1.1.3.2, str. 59-62), náhodná expozičia nebude v tejto dokumentácii ďalej posudzovaná. Avšak opatrenia riadenia rizika pre používateľov, identifikované v stratégii znižovania rizika expozičie NaOH (EU RRS, 2008) sú v dokumentácii obsiahnuté.

1.1 Expozičný scenár 1: Výroba tekutého NaOH

V rámci EU RAR (2007) sa požadované informácie súvisiace s pracovnou expozičiou vo výrobe zhromažďovali prostredníctvom dotazníka, ktorý vypracoval Euro Chlor v spolupráci so príslušným členským štátom - respondentom. V dotazníku sa otázky venovali nasledujúcim oblastiam: typ výrobku (pevný/tekutý), počet pracovníkov, odhad expozičie na základe pracovných úloh, meraní expozičie a náhodnej expozičie. Dotazníky Euro Chlor rozoslal 97% Európskych výrobcov chlóru (spolu 86). Spolu na dotazník odpovedalo 36 výrobcov (42%) a na základe týchto údajov bola vypracovaná podrobná správa (Euro Chlor, 2004c).

1.1.1 Expozičný scenár

1.1.1.1 Krátky názov expozičného scenára

SU 3, 8: Hromadná veľkoobjemová výroba látok

PROC 1, 2, 3, 4, 8, 9: použitie v (uzavretom) nepretržitom, alebo dávkovom procese, bez pravdepodobnosti expozičie, alebo tam kde vznikne pravdepodobnosť expozičie (priemyselné podmienky) vrátane vsádzania, vypúšťania, odberu vzoriek a údržby.

PC a AC sa na túto ES nevzťahujú

1.1.1.2 Popis činností a procesov zahrnutých v expozičnom scenári

NaOH sa komerčne vyrába elektrolytickým procesom. Soľankový roztok pripravený z chloridu sodného sa podrobuje amalgámovej, diafragmovej alebo membránovej elektrolyze. Vedľajšími produktmi sú chlór a vodík. V amalgámovej elektrolyze vzniká vo výrobe amalgám sodíka a ortuti. Amalgám sa prepravuje do štiepanej jednotky, kde reaguje s vodou a vytvára tekutý NaOH, vodík a voľnú ortuť. Voľná ortuť sa vracia do procesu elektrolyzy. Výsledný roztok NaOH sa následne ukladá do skladovacích nádrží v podobe 50%

roztoku. Roztok sa prepravuje v cisternových kamiónoch, autách, alebo nákladných člnoch. V membránovej elektrolyze sa vytvára roztok s koncentráciou približne 30%. Roztok sa potom prepravuje do výparníkov, kde sa koncentruje na 50% odparením príslušného množstva vody. Výsledný roztok NaOH sa pred dopravou ukladá v skladovacích nádržiach. Diafragmový proces je veľmi podobný membránovej elektrolyze avšak koncentrácia roztoku je len 10-12%. Preto je potrebné ďalšie odparovanie na to aby bola dosiahnutá štandardná komerčná koncentrácia 50%. Bezvodá forma NaOH sa získava ďalšou koncentráciou 50% NaOH.

1.1.1.3 Prevádzkové podmienky

Množstvo na jedného pracovníka sa líši podľa druhu činnosti. V EU RAR (2007) sa množstvo pohybovalo od 0,1 do 15 litrov. Odpovede s najvyššími hodnotami boli "15", "2,2", "2", "3x1" a "niekoľko litrov denne". Ostatní respondenti odpovedali, že použité množstvo je menej ako 1 kg.

Pre potreby tohto expozičného scenára sa uvažoval časový interval jednej celej pracovnej zmeny (8h/denne) a 200 dní/rok. Pre potreby odberu vzoriek sa hodnota "trvania pracovnej úlohy v minútach za deň" pohybovala od 1 do 600 minút a priemerné trvanie bolo 71 minút.

Na základe dotazníka a EU RAR (2007) je možné povedať, že takmer všetci výrobcovia vyrábajú tekutý NaOH s koncentráciou cca 50%. V prípade 36% výrobcov sa vyrábajú aj ďalšie tekuté výrobky (od 10 do 75%) s koncentráciou vo všeobecnosti do 50%.

1.1.1.4 Opatrenia riadenia rizika

1.1.1.4.1 Opatrenia riadenia rizika v súvislosti s expozíciou pracovníkov

Opatrenia riadenia rizika v súvislosti s expozíciou pracovníkov sú zhrnuté v Tabuľke č.2. Tu sa rozlišuje medzi opatreniami, ktoré sú povinné a opatreniami, ktoré sú zahrnuté v tzv. uznávaných postupoch (uznávaný postup).

Vzhľadom na to, že hydroxid sodný je žieravina, opatrenia riadenia rizika pre ľudské zdravie by sa mali sústreďovať na prevenciu priameho styku s látkou. Z tohto dôvodu by sa na priemyselnú a profesionálnu výrobu hydroxidu sodného mali prednostne používať automatizované a uzavreté systémy. V prípade, že môže dôjsť k vzniku aerosólu hydroxidu sodného, je potrebné používať ochranu dýchacích ciest. Vzhľadom na žieravé vlastnosti je potrebné chrániť kožu a zrak.

Tabuľka 2 Opatrenia riadenia rizika v súvislosti s expozíciou pracovníkov

Typ informácie	Dátové pole	Vysvetlenie
Požadovaná kontrola úniku + uznávané pracovné postupy	<p><u>Uznávané postupy:</u> podľa potreby náhrada manuálnych procesov automatizovaným prípadne uzavretým procesom. Zabráni sa tak vzniku dráždivej hmly a následnému rozstreku (EU RRS, 2008):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Použitie uzavretého systému, alebo prekryvania otvorených nádob (napr. krytmi) (<u>uznávaný postup</u>) • Preprava potrubiami, plnenie/vyprázdňovanie sudov automatizovanými systémami (sacie čerpadlá atď.).(<u>uznávaný postup</u>) • Použitie klieští, manipulačných ramien s dlhými rukoväťami aby "nedošlo k priamemu kontaktu a expozícii rozprášením (zákaz práce nad úrovňou hlavy)" (<u>uznávaný postup</u>) 	Situácia v čase EU RAR (2007): Kontrola úniku bola vo všeobecnosti na úrovni "polo uzavreté" (18 lokalít). V ostatných prípadoch bola kontrola úniku na úrovni "otvorené" (6 lokalít), alebo "úplne uzavreté" (9 lokalít).
Povinné lokálne odvetrávanie + uznávané postupy	Lokálne odvetrávanie nie je požadované, ale je zahrnuté v uznávaných postupoch.	Na zlepšenie kvality vzduchu a aby nedošlo k dráždeniu dýchacích ciest na pracovisku Situácia v čase EU RAR (2007): Len na piatich miestach mali "lokálne odvetrávanie".
Štandardná ventilácia	Štandardná ventilácia je v rámci uznávaných postupov, pokiaľ nie je prítomné lokálne odvetrávanie	Na zlepšenie kvality vzduchu a aby nedošlo k dráždeniu dýchacích ciest na pracovisku Situácia v čase EU RAR (2007): Štandardná ventilácia bola na 26 miestach, na 5 miestach

Typ informácie	Dátové pole	Vysvetlenie
		nemali "štandardnú ventiláciu". Na štyroch miestach nemali ani "štandardnú ventiláciu" ani "lokálne odvetrávanie".
Osobné ochranné prostriedky (OOP) povinné za normálnych pracovných podmienok.	<ul style="list-style-type: none"> • Respiračná ochrana: V prípade tvorby prachu/aerosólu: použite respiračnú ochranu so schváleným filtrom (P2) (<u>povinné</u>) • Ochrana rúk: nepriepustné chemicky odolné ochranné rukavice (<u>povinné</u>) <ul style="list-style-type: none"> ○ materiál: butylová guma, PVC, polychlórpropén s prírodným latexom, hrúbka materiálu: 0,5 mm, doba prieniku: > 480 min ○ materiál: nitrilová guma, fluorovaná guma, hrúbka materiálu: 0,35-0,4 mm, doba prieniku: > 480 min • Ochrana zraku: bezpečnostné okuliare odolné voči chemickým vplyvom sú povinné. Ak je pravdepodobný rozstrek, používajte tesne dosadajúce bezpečnostné okuliare, tvárový štít (<u>povinné</u>) • Používajte vhodné ochranné odevy, zástery, štíty a obleky, v prípade pravdepodobnosti rozstrek, používajte: gumenú, alebo plastovú obuv (<u>povinné</u>) 	Situácia v čase EU RAR (2007): V takmer všetkých prípadoch sa na respiračnú ochranu nepoužívali žiadne OOP, avšak vo všetkých prípadoch bola použitá ochrana kože a zraku (napr. bezpečnostné okuliare, celotvárová maska, rukavice, špeciálny odev).
Ďalšie opatrenia riadenia rizika v súvislosti s expozíciou pracovníkov. Napríklad: Špeciálny výcvikový systém, monitorovanie/vykazovanie, alebo kontroly, špeciálne kontrolné pokyny.	Nasledujúce opatrenia sú <u>povinné</u> (z EU RRS, 2008): <ul style="list-style-type: none"> • pracovníci v rizikových procesoch/oblastiach by mali byť vycvičení tak a) aby sa vyhýbali práci bez respiračnej ochrany b) aby chápali žieravým vlastnostiam a obzvlášť inhalačným účinkom NaOH a c) aby dodržiavali bezpečnostné postupy na základe pokynov zamestnávateľa (EU RRS, 2008). • zamestnávateľ musí zabezpečiť dostupnosť a používanie požadovaných OOP podľa pokynov 	

1.1.1.4.2 Opatrenia riadenia rizika v súvislosti s expozíciou prostredia

Opatrenia riadenia rizika v súvislosti s expozíciou životného prostredia majú za účel zabrániť uvoľňovaniu roztokov NaOH do komunálnej kanalizácie, alebo do povrchovej vody, v prípadoch, kde sa predpokladá, že takéto vypúšťanie by mohlo spôsobiť podstatné zmeny pH. Pravidelná kontrola hodnoty pH počas vypúšťania do otvorených vodných prostredí je povinná. Vo všeobecnosti by sa pri vypúšťaní malo zabezpečiť aby boli minimalizované zmeny pH v príslušnom objeme vodného prostredia. Vo všeobecnosti väčšina vodných organizmov toleruje hodnoty pH v rozsahu 6-9. Táto skutočnosť sa odráža aj v štandardných testoch OECD s vodnými organizmami.

1.1.1.5 Opatrenia súvisiace s odpadom

Tekutý odpad NaOH by sa mal recyklovať, alebo vypúšťať do priemyselnej kanalizácie a podľa potreby ďalej neutralizovať (pozri opatrenia riadenia rizika v súvislosti s expozíciou prostredia).

1.1.2 Odhad expozície

1.1.2.1 Expozícia pracovníkov

NaOH je žieravá látka. Pri manipulácii so žieravinami k priamemu styku s kožou dochádza len zriedkavo a predpokladá sa, že opakovaná každodenná expozícia kože sa môže zanedbať. Preto sa podľa NaOH EU RAR (2007) nebude posudzovať kožná expozícia čistému NaOH. Opakovaná kožná expozícia sa nemôže zanedbať pre tieto látky a prípravky. Expozícia očí je možná prostredníctvom prenosu z rúk avšak táto cesta sa nekvantifikuje. Nepredpokladá sa, že by mohol byť NaOH dostupný systémovo v organizme pri bežných podmienkach manipulácie a používania a preto sa neočakávajú systémové účinky NaOH po dermálnej, alebo inhalačnej expozícii.

Vzhľadom na nízky tlak pár NaOH bude atmosférická koncentrácia NaOH v dôsledku odparovania kvapaliny veľmi nízka. Aj keď sa odhaduje, že expozícia výparom NaOH bude na veľmi nízkej úrovni, príslušné údaje nie je možné použiť na predpovedanie expozície aerosólom (hmlám). Prehľad odhadovaných a nameraných expozičných koncentrácií nájdete v tabuľke č.3.

Tabuľka 3 Expozičné koncentrácie pracovníkov

Spôsob expozície	Odhadované expozičné koncentrácie		Namerané expozičné koncentrácie		Vysvetlenie/zdroj nameraných údajov
	Hodnota	jednotka	Hodnota	jednotka	
Dermálna expozícia	Nie je k dispozícii		Nie je k dispozícii		
Inhalačná expozícia			AP: 0,14	mg/m ³	Z EU RAR (2007) Rozsah: 0,02 – 0,5 mg/m ³ Nakladanie kvapaliny do autocisterny Meranie STAT, N=17, 2002; 2003
			AP: 0,33	mg/m ³	Z EU RAR (2007) Rozsah: 0,29 – 0,37 mg/m ³ Kvapalina, iný proces Spot meranie, N=5, 2003
			AP: <0,26	mg/m ³	Z EU RAR (2007) Kvapalina, iný proces STAT meranie, N=20,2002
			AP: 0,01*	mg/m ³	Z EU RAR (2007) Rozsah: 0,05 – 0,18 mg/m ³ * Kvapaliny, perly, STAT meranie v blízkosti technologického zariadenia, N=109, 2002
	0,02 (typicky) 0,04 (PNP)	mg/m ³			Z EU RAR (2007) Stáčanie kvapalného NaOH do sudov Typické a primerané najhoršie možné parametre úrovne expozície

STAT Vzorka stacionárneho vzduchu (Stationary Air Sample)

Spot Krátkodobá stacionárna vzorka

N Počet meraní

AP aritmetický priemer

PNP Primeraný najhorší prípad

* Tieto hodnoty sa nepovažujú za správne. Priemerná hodnota nemôže byť nižšia než rozsah.

Namerané údaje

V rámci EU RAR (2007), sú k dispozícii merania atmosférickej expozície pre 6 závodov v 4 rôznych krajinách (Česká republika, Poľsko, Španielsko a UK). Vo všetkých prípadoch boli koncentrácie nižšie než 2 mg/m³ (pozri tab. 3). Väčšina výrobcov NaOH odpovedala, že v ich krajine bola hodnota OEL 2 mg/m³. Údaje z výrobného závodu v Španielsku sú odvodené od merania obsahu sodíka, tieto merania boli realizované podľa normy Národného inštitútu pre bezpečnosť a hygienu práce (NTP-63 z roku 1983). Pre tento výrobný závod bola časová hodnota odberu vzoriek 6-8 hodín. Ďalší výrobcovia udávali, že ich merania boli realizované podľa poľskej normy, kolorimetrickej metódy, alebo na základe atómovej absorpčnej spektroskopie. Pre tieto lokality nie sú známe časové údaje odberu vzoriek.

Modelované údaje

Podľa pokynov ECHA na informačné požiadavky, sa ako uprednostnená metóda navrhuje na prvej úrovni metóda ECETOC TRA. Metóda ECETOC TRA je založená na modifikovanej verzii EASE. EASE bol preferovaný model podľa Smernice o nových a existujúcich látkach. Je známe, že EASE poskytuje často nadmerné hodnoty expozície. Dôvodom je podľa všetkého skutočnosť, že EASE využíva historické záznamy expozície z kontrolných činností v známych problémových oblastiach a nie údaje zo štandardnej prevádzky, ktoré sú potrebné pre potreby rutinného posúdenia rizika. Z tohto dôvodu boli hodnoty z EASE preverené a upravené a zapracované do ECETOC TRA. V tomto prípade boli uvažované jednak hodnoty predpovedané EASE (z EU RAR, 2007) ako aj z ECETOC TRA.

Inhalačná expozícia výparom pri stáčaní do sudov sa odhaduje v EU RAR (2007) + EASE 2.0. Rozsah expozičných hodnôt sa odhaduje na 0 – 0,17 mg/m³ (0 – 0,1 ppm, 20°C), za predpokladu veľmi nízkeho tlaku pár, bez tvorby aerosólu a pri používaní bez rozptylu pri používaní. Typické hodnoty expozície sa odhadujú na úrovni 0,085 mg/m³ (stred rozsahu hodnôt). Primeraný najhorší scenár sa odhaduje na 0,17 mg/m³ (horná hranica rozsahu) za predpokladu, že nevzniká aerosól a pri použití nedochádza k rozptylu a používa sa ventilácia. Podľa dotazníka sa predpokladá, že v súčasnosti nie je LEV bežne k dispozícii. V rámci tohto odhadu prítomnosť LEV nebude mať vplyv na expozičný rozsah. Za predpokladu koncentrácie NaOH na úrovni 50% sa typická expozícia odhaduje na úrovni 0,04 mg/m³ a primeraný najhorší možný prípad expozície sa odhaduje na 0,085 mg/m³. Frekvencia expozície pri stáčaní do sudov sa odhaduje na 200 dní do roka s trvaním až do 4 hod/denne, zatiaľ čo počet pracovníkov sa odhaduje na 50 (odborný odhad). Za predpokladu 4 hodín trvania manipulácie a nulovej expozície po zvyšok pracovného dňa, sa typická úroveň expozície TWA za 8 hodín odhaduje na 0,02 mg/m³ a primeraná najhoršia expozícia TWA za 8 hodín sa odhaduje na 0,04 mg/m³.

V rámci ECETOC TRA sa odhaduje inhalačná expozícia výparom, alebo aerosólom v dôsledku všetkých PROC a inhalačná expozícia je 0,1 ppm (0,17 mg/m³), za predpokladu veľmi nízkeho tlaku pár, trvania expozície viac ako 4 hod/denne a bez použitia lokálneho odvetrávania, alebo respiračnej ochrany.

Súhrn expozičných hodnôt

Na charakteristiku rizika bude použitá len jedna hodnota. Súhrn expozičných koncentrácií pracovníkov je uvedený v Tabuľke č.4.

Tabuľka 4 Súhrn expozičných koncentrácií pracovníkov

Spôsob expozície	Koncentrácie	Odôvodnenie
Dermálna expozícia (v mg/cm²)	Zanedbateľná	Z EU RAR (2007): Výrobky NaOH s koncentráciou nad 2% sú žieraviny, preto sú zavedené efektívne opatrenia na prevenciu dermálnej expozície. Okrem toho sa predpokladá, že pri manipulácii so žieravinami sa štandardne používajú ochranné odevy a rukavice. Výrobcovia uvádzajú pri manipulácii s čistým NaOH používanie ochranných rukavíc, oblekov a obuvi. Opakovaná denná dermálna expozícia komerčnému produktu sa preto považuje za zanedbateľnú. Vo výrobe sa nevyrábajú riedenia NaOH s koncentráciou nižšou ako 2%.
Inhalačná expozícia (v mg/cm³)	0,33	Z EU RAR (2007): V prípade stáčania kvapalného NaOH do sudov sú modelové údaje v prípade EASE podhodnotené v porovnaní s nameranými údajmi. Vzhľadom na to, že k dispozícii je relatívne veľký objem nameraných údajov, tieto údaje budú použité na charakteristiku rizika. Hodnota 0,33 mg/m ³ sa považuje za primeraný najhorší prípad a 0,14 mg/m ³ sa považuje za typickú úroveň expozície.

1.1.2.2 Nepriama expozícia ľudského organizmu cez prostredie (orálna)

Nepriama expozícia ľudského organizmu napríklad cez pitnú vodu sa na NaOH nevzťahuje. Prípadný potenciál expozície NaOH v dôsledku úniku do prostredia bude relevantný len lokálne. Akýkoľvek účinok na pH pri lokálnom uvoľnení bude na regionálnej úrovni neutralizovaný vodou, do ktorej je NaOH vypúšťaný. Preto v prípade NaOH nie je nepriama expozícia ľudského organizmu cez prostredie (orálna) relevantná (EU RAR, 2007).

1.1.2.3 Environmentálna expozícia

Tak ako je uvedené v EU RAR pre NaOH (2007), posudzovanie rizika pre životné prostredie je relevantné len pre vodné prostredie - podľa situácie vrátane UKV/ČOV, pretože emisie NaOH z jednotlivých cyklov životnosti (výroby a použitia) sa týkajú hlavne (odpadovej) vody. Účinok na vodné prostredie a posudzovanie rizika sa bude zaoberať len organizmami/ekosystémom vzhľadom na možné zmeny pH súvisiace s uvoľnením OH⁻ pretože toxicita iónu Na⁺ sa považuje za nepodstatnú v porovnaní s potenciálnym účinkom na pH. Riešená bude len lokálna úroveň, vrátane závodov na spracovanie splaškových vôd, alebo čističiek odpadových vôd - jednak z pohľadu výroby ako aj priemyselného použitia. Akékoľvek účinky, ktoré by sa mohli vyskytnúť sa očakávajú na lokálnej úrovni. Preto bolo rozhodnuté, že nemá zmysel do posudzovania rizika zahŕňať regionálnu a kontinentálnu úroveň. Okrem toho, vysoká rozpustnosť vo vode a nízky tlak pár znamenajú, že NaOH sa bude nachádzať hlavne vo vode. Nepredpokladajú sa podstatné emisie ani expozícia atmosféry a to vzhľadom na veľmi nízky tlak pár NaOH. Takisto sa nepredpokladajú podstatné emisie ani expozícia pôdneho prostredia. Spôsob spracovania kalov nie je relevantný pre emisie do poľnohospodárskej pôdy, pretože adsorpcia NaOH na častice v prípade ČOV nenastáva.

Posúdenie expozície vodného prostredia sa bude zaoberať len možnými zmenami pH vo vode vypúšťanej z ČOV a v povrchovej vode v súvislosti s vypúšťaním OH⁻ na miestnej úrovni.

1.1.2.3.1 Vypúšťanie do prostredia

Výroba NaOH môže potenciálne viesť k emisiám do vody a lokálne zvýšiť koncentráciu sodíka a pH vo vodnom prostredí. Ak nedôjde k neutralizácii pH, vypúšťanie NaOH z výroby môže spôsobiť zvýšenie pH vo vodnom prostredí, do ktorého sa vypúšťa. pH vypúšťanej vody sa štandardne veľmi často kontroluje a neutralizácia je jednoduchá.

Keďže posudzovanie expozície sa sústredilo na možné zmeny pH v miestnom vodnom prostredí, v rámci odvetvia sa zhromaždili skutočné údaje o hodnotách pH vypúšťanej vody a vody, do ktorej sa odpadová voda vypúšťa v mieste výroby NaOH - pre potreby EU RAR (2007), na základe výsledkov dotazníka, ktorý bol distribuovaný širokej škále výrobcov NaOH v EU prostredníctvom organizácie Euro Chlor, čo znamená 97% výrobnú kapacitu NaOH v širšej Európe (Euro Chlor, 2004b). Výsledky tohto dotazníka (Euro Chlor, 2004c) priniesli údaje o vypúšťanej vode a o vode, do ktorej sa odpadová voda vypúšťa zo 43 z 84 výrobných lokalít. Tieto lokality boli anonymizované číselným označením. 43 respondentov je z 15 rôznych krajín EU so širokým geografickým zastúpením. K respondentom patrí 34 lokalít v pôvodných členských štátoch EU, 6 lokalít v nových členských štátoch EU, 2 v Nórsku a 1 vo Švajčiarsku (Euro Chlor, 2004c). Tri hlavné výrobné postupy NaOH, t.j. membránová elektrolýza, diafragmová elektrolýza a amalgámová elektrolýza boli v rámci respondentov dotazníka primerane zastúpené. Výrobné kapacity lokalít, ktoré odpovedali na dotazník predstavovali veľmi široký rozsah od niekoľko desiatok kiloton za rok až do niekoľko stoviek kiloton za rok (Euro Chlor, 2004b).

Na základe dotazníka bolo zistené, že na 11 lokalitách sa do prostredia nevypúšťa odpadová voda. Na týchto konkrétnych lokalitách je možné odpadovú vodu kompletne recyklovať vďaka špecifickým technologickým podmienkam. Výsledky tiež ukázali, že zo 43 lokalít, ktoré vyplnili dotazník, v 31 prípadoch sa pred vypúšťaním odpadovej vody táto neutralizuje. Celkovo 32 výrobcov uviedlo, že mali zákonnú povinnosť neutralizovať odpadové vody a 6 výrobcov, ktorý nevypúšťalo odpadovú vodu na túto otázku neodpovedalo. Všetkých 5 výrobcov uviedlo, že nemajú takúto zákonnú povinnosť a 2 z týchto 5 výrobcov uviedli, že svoje odpadové vody neutralizujú. Jeden výrobca (č.30) uvádza právnu povinnosť neutralizovať avšak neupravujú pH, pretože pH ich odpadovej vody je už tak v úzkom rozsahu blízko neutrálnej hodnoty.

Podľa údajov Euro Chlor (2004c), mnoho výrobcov uvádzalo hodnoty pH jednotlivých dielčích odpadových vôd namiesto konečného odpadu, aj keď sú zahrnuté do celkových údajov o odpadovej vode. Toto sme zistili na základe skutočnosti, že veľa výrobcov uvádzalo široký rozsah hodnôt pH, avšak tiež uvádzali, že konečná odpadová voda bola pred vypustením neutralizovaná a na základe následných kontrol s respondentmi. Dielčie toky odpadových vôd sa zvyčajne zmiešavajú s inými dielčimi odpadmi a spoločne sa vypúšťajú do vodného prostredia. Preto sú prvé dva stĺpce v tabuľke č.5 týkajúcej sa odpadových vôd najdôležitejšie z hľadiska potenciálneho účinku na pH vo vodnom prostredí.

Celkovo 36 výrobcov vrátane 2 (č. 17 a 30), ktorí nevypúšťajú odpadové vody do prostredia, t.j. do kanalizácie, alebo do vody, uviedlo namerané hodnoty pH odpadových vôd. Z týchto 36 výrobcov 19 uviedlo hodnoty pH v rozsahu 6-9 (rozsah najnižšej hodnoty pH po najvyššiu), 7 výrobcov uviedlo hodnoty pH v rozsahu 5-10 a 10 výrobcov hodnoty pH mimo rozsahu 5-10. Najdôležitejšie je, že okrem jedného všetci výrobcovia, ktorí vypúšťajú odpadovú vodu do prostredia uviedli, že svoje odpadové vody pred vypustením neutralizujú. Len v jednom prípade (č.15) bol udaný veľmi široký rozsah pH odpadovej vody 3,0 - 11,6 a zároveň bolo uvedené, že sa pred vypúšťaním neurobí neutralizácia odpadovej vody. Po tom, čo sme kontaktovali tohto výrobcu, bolo zrejmé, že uvádzané hodnoty pH predstavovali merania dielčích prúdov odpadovej vody hneď za technologickým zariadením. V závislosti na parametroch procesu sa môže pH pohybovať v uvedenom extrémnom rozsahu, avšak tento stav trvá údajne len 10-15 minút pretože dielčí prúd odpadovej vody sa potom zmiešava s inou odpadovou vodou priamo na mieste a pH sa neutralizuje. Preto konečná odpadová voda (t.j. zmiešané dielčie prúdy odpadovej vody) prechádza čističkou kanalizačnej vody a až následne sa vypúšťa do vodného prostredia. Tento výrobca nemá legislatívnu povinnosť svoje odpadové vody pred vypustením neutralizovať (Euro Chlor, 2004c). Keďže všetci ďalší výrobcovia, ktorí uviedli veľký rozdiel medzi minimálnou a maximálnou hodnotou pH odpadovej vody tiež uviedli, že svoje odpadové vody neutralizujú, je možné predpokladať, že hodnoty pH, ktoré uviedli sa tiež vzťahujú na dielčie prúdy odpadovej vody, (ktoré sa zmiešavajú pred neutralizáciou s rôznymi ostatnými odpadovými vodami) a nie na konečné odpadové vody, ktoré sa vypúšťajú do prostredia. Výsledky z dotazníka pre 43 z 84 výrobcov dokazujú, že pH vypúšťanej odpadovej vody je pod kontrolou a že vo všeobecnosti sú zavedené správne predpisy v tejto oblasti.

Tabuľka 5 Parametre odpadovej vody a vodného prostredia, do ktorého sa odpadová voda vypúšťa - výrobcovia NaOH v EU (Euro Chlor, 2004c) (z EU RAR 2007)

№	Parametre odpadovej vody								Parametre vodného prostredia								
	Odpadová voda vypúšťaná do prostredia	Neutralizácia pred vypúšťaním	Povinnosť neutralizovať	Kontinuálne meranie pH	pH (priem.)	Najnižšie pH	Najvyššie pH	Zásaditosť (meq/l)	Priemerný prietok (m ³ /d)	Rozsah prietoku (m ³ /d)	Typ vodného prostredia	Kontinuálne meranie pH	Najnižšie pH	Najvyššie pH	Zásaditosť (meq/l)	Priemerný prietok (m ³ /d)	Rozsah prietoku (m ³ /d)
2	Ano	Ano	Ano	Ano	11,8	3,8	13,9		78		Rieka	Ano	7	8,2			
3	Ano	Ano	Ano	Ano	7,3	6,9	7,9	Nevzťahuje sa	6,500	5,500-8,000	Rieka	Ano	7,6	8,4	Nevzťahuje sa	1,000,000	260,000-5,000,000
15	Ano	Nie	Nie	Ano	7,62	3,01	11,55	2,22	10,240	6,010-17,280	Rieka	Nie	7,1	7,96	Nevzťahuje sa	25,532,064	4,855,630-?
16	Ano	Ano	Ano	Ano	7,3	7	7,9	1,87	30,606	18,000-41,096	Rieka	Nie	7,3	7,8	2,6	5,356,800	1,468,800-12,700,800
17	Nie	Ano	Ano	Ano	7,25	7	7,5	Nevzťahuje sa	26,300	Nevzťahuje sa	Rieka	Nie	7,7	7,7	Nevzťahuje sa	10,972,800	Nevzťahuje sa
18	Ano	Ano	Ano	Ano	7,9	3,9	13,2		1,800	1,000	Rieka	Nie				1,978,584	15,000,000
20	Ano	Ano	Ano	Ano	7,5	7	8,5	Nevzťahuje sa	173,000	150,000-200,000	Rieka	Nie	6,5	8,2	Nevzťahuje sa	8,208,000	483,840-65,577,600
21	Ano	Ano	Nie	Ano	12	10	13	Nevzťahuje sa	10	8-15	Rieka	Nie	7,0	7,8		172,800,000	60,480,000-864,000,000
22	Ano	Ano	Nie	Ano	3	2	4	Nevzťahuje sa	4,560	3,240-5,640	More						
25	Nie	Nie	Nie	Nie							Ústie rieky	Nie					
26	Ano	Ano	Ano	Ano	7-7,5	6	8,5	3,5	9,600	9,600-12,000	Rieka	Nie	8	8,2	2,8	400	400-600
29	Ano	Ano	Ano	Ano	7,2	6,1	9,4		178	67-602	Rieka	Nie					
30	Nie	Nie	Ano	Ano	7,9	7,5	8,2	Nevzťahuje sa	5,842	max.6,000	Rieka	Nie	6,9	8	Nevzťahuje sa	3,456,000	Nevzťahuje sa
32	Ano	Ano	Ano	Ano	7,2	7	7,8		48,000	45,000-55,000	Rieka	Nie	7,1	7,5		100,000,000	60,000,000-150,000,000
33	Ano	Ano	Ano	Ano	7,8	6,5	8,5	1,004	17,461	12,692-21,928	Rieka	Nie	7,5	8,1	3,567	475,200	95,040-1,080,000
34	Ano	Ano	Ano	Ano	6,7	5	10	Nevzťahuje sa	3,600	2,400-6,000	More	Nie	6,7	6,7	Nevzťahuje sa		
35	Ano	Ano	Ano	Ano	5	3	11	Nevzťahuje sa	114	46-520	More	Nie	7,8	7,8	Nevzťahuje sa		
37	Ano	Ano	Ano	Ano	7,7	6,7	8,5		600	300	Rieka	Nie	8	8		2,500,000	?-5,200,000
39	Ano	Ano	Ano	Ano	12	4	13	Nevzťahuje sa	300	150-400	More	Ano	6,5	8,0	Nevzťahuje sa	25,920,000	12,960,000-34,560,000
40	Ano	Ano	Ano	Ano	7,4	6,6	8,2		25,000	20,000-30,000	Rieka	Nie					
41	Ano	Ano	Ano	Ano	8	7	9	Nevzťahuje sa	4,800	4,600-4,900	More	Nie	Nevzťahuje sa	Nevzťahuje sa	Nevzťahuje sa	Nevzťahuje sa	Nevzťahuje sa
46	Ano	Ano	Ano	Ano	7,5	6,6	8,5	Nevzťahuje sa	134	Nevzťahuje sa	Iné	Ano	4,5	10	Nevzťahuje sa	301	
49	Ano	Ano	Ano	Ano	7,28	7,09	7,48	Nevzťahuje sa	853	634-1,170	Ústie rieky	Nie	6,8	8	Nevzťahuje sa	1,000,000	
51	Ano	Ano	Ano	Ano	8,2	6,9	8,9	6	728	660-790	Rieka	Ano	7,6	7,9	3	51,000,000	25,000,000-70,000,000
52	Ano	Ano	Ano	Ano	8	4	10		9,4	0-55	Rieka	Ano	6,5	9		14,077	14,965-20,612
53	Nie																
54	Nie																
58	Ano	Ano	Ano	Ano	11,5	11	12	3,10 ⁺	4,000	3,500-4,500	Rieka	Ano	7,5	8,5		174,744	127,744-221,744
60	Ano	Ano	Ano	Ano	7,9	7	8,4	1,3	14,097	11,000-17,000	Rieka	Nie	7,63	8,19	4,05	1,309,589	140,832-27,734,400
61	Ano	Ano	Ano	Ano	6-8	6	8	Nevzťahuje sa	16,344	Nevzťahuje sa	Rieka	Ano	6,9	7,2	Nevzťahuje sa	17,460	8,000-36,000
64	Nie			Ano													
65	Nie			Ano													
66	Nie			Ano													
68	Ano	Ano	Ano	Ano	7	6,9	7,3	Nevzťahuje sa	374,00	245,000-500,000	Rieka	Ano	7,7	8,1	Nevzťahuje sa	96,768,000	30,240,000-259,200,000
69	Ano	Ano	Ano	Ano	7,5	5,5	8,5	92	3,500	5,000	More	Nie	Nevzťahuje sa	Nevzťahuje sa	75		
70	Nie			Ano	7,4/7,8	6,2/6,8	8,4/9,4		48,312/4,032	25,320/4,368	Rieka	Nie	7,5	8,1		3,456,000	?-7,948,800
71	Ano	Ano	Ano	Ano	7,5	6	9		4,500	4,000-6,000	More	Ano	Nevzťahuje sa	Nevzťahuje sa	Nevzťahuje sa		
72	Ano	Ano	Ano	Ano	7,3	3	9,2	Nevzťahuje sa	23,000	15-35,000	Rieka	Nie	Nevzťahuje sa	Nevzťahuje sa	Nevzťahuje sa	450,000	300,000-?
79	Ano	Ano	Ano	Ano	7	6	9		330	180-460	Iné	Nie	7,2	7,4			
80	Nie	Nie	Nie														
83	Nie	Ano	Ano	Ano	7,8	6,4	9,4		2,112	1,183-7,966	Iné	Ano	7,2	8,7			
84	Ano	Ano	Ano	Ano	10	6,5	11	30	1,300	600-2,000	Iné	Ano	6,9	7,7	5		
85	Ano	Ano	Ano	Ano	6,6	5,4	9,7	Nevzťahuje sa	1,900		Jazero	Nie	4,2	9,2	Nevzťahuje sa		

1.1.2.3.2 Expozičné koncentrácie v čističkách odpadových vôd (ČOV)

Odpadová voda z výroby NaOH pochádza z elektrolytického procesu a ide o anorganickú odpadovú vodu. Z tohto dôvodu nie je možná jej biologická úprava. Preto odpadové vody z výroby NaOH zvyčajne nie sú upravované v čističkách odpadových vôd (ČOV). NaOH sa však môže používať na reguláciu pH kyslých odpadových vôd, ktoré sa upravujú v biologických ČOV (EU RAR, 2007).

1.1.2.3.3 Expozičná koncentrácia v morskom vodnom prostredí

Pri vypúšťaní do povrchovej vody bude sorpcia na častice a sediment zanedbateľná. Po vypustení NaOH do povrchovej vody môže nastať zvýšenie pH, v závislosti na pufrovej kapacite vody. Čím je vyššia pufrová kapacita vody, tým nižší bude účinok na pH. Vo všeobecnosti pufrovaciu kapacitu, ktorá bráni posunom pH v prirodzenom vodnom prostredí závisí od rovnováhy medzi oxidom uhličitým (CO₂), bikarbonátovým iónom (HCO₃⁻) a karbonátovým iónom (CO₃²⁻):



Ak je pH < 6, neionizovaný CO₂ prevláda a prvá rovnovážna reakcia je najdôležitejšia pre pufrovaciu kapacitu. Pri pH 6-10 prevláda ión (HCO₃⁻) a pri hodnotách pH > 10 je to karbonátový ión (CO₃²⁻). Vo väčšine prírodných vôd

sa pH pohybuje od 6 do 10, teda najdôležitejšie pre pufrovaciu kapacitu sú koncentrácia bikarbonátu a druhá rovnovážna rovnica (Rand, 1995; De Groot et al., 2002; OECD, 2002). UNEP (1995) udáva koncentráciu bikarbonátu spolu v 77 riekach Severnej Ameriky, Južnej Ameriky, Ázie, Afriky, Európy a Oceánie. Koncentrácie pre 10.percentil, priemer a 90. percentil boli 20, 106 a 195 mg/l (OECD, 2002). Na zdôraznenie dôležitosti koncentrácie bikarbonátu pre pufrovaciu kapacitu v prírodných vodách, v tabuľke je súhrn koncentrácie NaOH, potrebnej na zvýšenie pH z pôvodnej hodnoty 8,25 - 8,35 na hodnotu 9,0, 10,0, 11,0 a 12,0 pri rôznych koncentráciách bikarbonátu. Údaje v tabuľke sú odvodené na základe výpočtov avšak boli potvrdené experimentálnou titráciou bikarbonátu (HCO_3^-) v koncentráciách 20, 106 a 195 mg/l, v purifikovanej vode. Rozdiel medzi vypočítanou a nameranou koncentráciou NaOH potrebnou na dosiahnutie určitej hodnoty pH bol vždy < 30% (De Groot et al., 2002; OECD, 2002). Údaje v Tabuľke pre destilovanú vodu sú z OECD (2002).

Zásaditosť, definovaná ako kyselinu-neutralizujúca (t.j. prijímanie protónu) kapacita vody, teda kvalita a množstvo látok vo vode, ktoré spôsobujú posun pH smerom k zásaditému koncu škály, sa stanovuje vo > 99% prípadoch podľa koncentrácie bikarbonátu (HCO_3^-), karbonátu (CO_3^{2-}) a hydroxidu (OH^-) (Rand, 1995), pričom v rozsahu hodnôt pH 6-10 je najdôležitejšia koncentrácia bikarbonátu (pozri vyššie). Hydroxid je relevantný len v zásaditých vodách. Preto sú údaje v tabuľke č.6 užitočné na odhad zvýšenia pH v prírodných vodách (kde je pH väčšinou v rozsahu 7-8), ak sú k dispozícii údaje o dodanom NaOH a o koncentrácii bikarbonátu. Zásaditosť sa stanovuje na základe acidobázickej titrácie, alebo sa dá vypočítať na základe koncentrácie vápnika, nasledujúcim spôsobom (De Schampelaere et al., 2003; Heijerick et al., 2003):

Log (zásaditosť v eq/l) = - 0,2877 + 0,8038 Log (Ca v eq/l)

Tabuľka 6 Koncentrácia NaOH (mg/l) potrebná na zvýšenie pH na hodnoty 9,0, 10,0, 11,0 a 12,0 (De Groot et al., 2002; OECD, 2002)

Pufrovacia kapacita ¹	Konečné pH			
	9,0	10,0	11,0	12,0
0 mg/l HCO_3^- (destilovaná voda)	0,4	4,0	40	400
20 mg/l HCO_3^- (10.- percentil pre 77 riek)	1,0	8,2	51	413
106 mg/l HCO_3^- (priemerná hodnota pre 77 riek)	3,5	26	97	468
195 mg/l HCO_3^- (90.percentil pre 77 riek)	6,1	45	145	525

1) Pôvodné pH roztoku bikarbonátu s koncentráciou 20-195 mg/l bolo 8,25-8,35

Na základe vypúšťania neutralizovaných odpadových vôd a ďalšieho osudu vo vodnom prostredí, ako je popísané vyššie, nedochádza k environmentálnemu dopadu na vodné prostredie, do ktorého sa odpadová voda vypúšťa.

1.1.2.3.4 Expozičná koncentrácia v sedimentoch

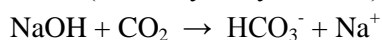
Kompartiment sedimentu nie je v tomto PCB zahrnutý, pretože sa nepovažuje za relevantný z hľadiska NaOH. V prípade vypúšťania do vodného prostredia bude sorpcia na častice sedimentu zanedbateľná (EU RAR, 2007).

1.1.2.3.5 Expozičné koncentrácie v pôde a v podzemnej vode

Kompartiment pôdy nie je v tomto PCB zahrnutý, pretože sa nepovažuje za relevantný z hľadiska NaOH. Z hľadiska osudu NaOH v pôde sú k dispozícii nasledujúce údaje. V prípade vypúšťania do pôdy bude sorpcia na čiastočky pôdy zanedbateľná. V závislosti na pufrovacej kapacite pôdy, bude ión OH^- neutralizovaný vodou v póroch zeminy, alebo môže dôjsť k zvýšeniu pH (EU RAR, 2007).

1.1.2.3.6 Vzdušné prostredie

Vzdušné prostredie nie je v tomto PCB (posúdenie chemickej bezpečnosti) zahrnuté, pretože sa nepovažuje za relevantné z hľadiska NaOH. Z hľadiska osudu NaOH sú k dispozícii nasledujúce údaje z EU RAR (2007). V prípade emisie do vzduchu v podobe vodného aerosólu bude NaOH rýchlo neutralizovaný v dôsledku reakcie s CO_2 (alebo inými kyselinami), nasledovne:



Následne budú soli (napr. bikarbonát sodný) vyplavené zo vzduchu (US EPA, 1989, OECD, 2002). Takto atmosférické emisie neutralizovaného NaOH väčšinou skončia v pôde a vo vode. Na základe koncentrácia NaOH v kvapkách aerosólu na úrovni 50% bol počas života NaOH v atmosfére odhadnutý na 13 sekúnd. Na základe modelových výpočtov táto rýchlosť degradácie zabezpečuje, že vo vzdialenosti 200 m od miesta emisie zostáva vo vzduchu len 0,4% NaOH vypusteného do vzduchu (U.S. EPA, 1988, 1989).

1.1.2.3.7 Expozičná koncentrácia v potravinovej reťazci (sekundárna otrava)

Bioakumulácia v organizmoch nie je pre NaOH relevantná. Preto nie je potrebné realizovať posudzovanie rizika z hľadiska sekundárnej otravy (EU RAR, 2007).

1,2 Expozičný scenár 2: Výroba pevného NaOH

1.2.1 Expozičný scenár

1.2.1.1 Krátky názov expozičného scenára

SU 3, 8: Hromadná veľkoobjemová výroba látok

PROC 1, 2, 3, 4, 8, 9: použitie v (uzavretom) nepretržitom, alebo dávkovom procese, bez pravdepodobnosti expozície, alebo tam kde vznikne pravdepodobnosť expozície (priemyselné podmienky) vrátane vsádzania, vypúšťania, odberu vzoriek a údržby.

PC a AC sa na túto ES nevzťahujú.

1.2.1.2 Popis činností, procesov a prevádzkových podmienok zahrnutých v expozičnom scenári

Procesy a činnosti pri výrobe pevného NaOH zahŕňajú procesy a činnosti výroby kvapalného NaOH (pozri 1.1.1.2). Pevný NaOH je výsledkom procesu pri ktorom tekutý NaOH, z ktorého bola odparená všetka voda, vychladne a stuhne. Vločkový NaOH sa vyrába aplikáciou tekutého NaOH na chladené vločkovacie valce, kde sa vytvárajú vločky rovnomernej hrúbky. Vločky je možné zomlieť a preosiať do formy viacerých kryštalických výrobkov so stanovenou veľkosťou častíc. Výroba perál NaOH pozostáva z podávania tekutého roztoku do veže za prísne kontrolovaných prevádzkových podmienok, kde vznikajú sférické guľôčky. (OxyChem, 2000)

Vločky je možné baliť do vriec (25, alebo 50 kg). Mikro perly sa balia do vriec, bigbagov (500 alebo 1000 kg), alebo sa môžu dodávať sypané (cestná preprava). Odliatky sa dodávajú v kovových sudoch (napr. 400 kg). Je však potrebné si uvedomiť, že existujú aj iné formy balenia.

Pevný NaOH (vločky, perly, alebo odliatky) vyrába 23% výrobcov. Pracovné zmeny môžu byť 12 hod/denne (40 hod/týždenne).

1.2.1.3 Opatrenia riadenia rizika

1.2.1.3.1 Opatrenia riadenia rizika v súvislosti s expozíciou pracovníkov

Príslušné opatrenia v oblasti riadenia rizika pre pracovníkov sú popísané v časti 1.1.1.4.1.

1.2.1.3.2 Opatrenia riadenia rizika v súvislosti s expozíciou prostredia

Príslušné opatrenia v oblasti riadenia rizika pre prostredie sú popísané v časti 1.1.1.4.2.

1.2.1.4 Opatrenia súvisiace s odpadom

Pri výrobe NaOH nevzniká tuhý odpad. Tekutý odpad NaOH by sa mal recyklovať, alebo vypúšťať do priemyselnej kanalizácie a podľa potreby ďalej neutralizovať (pozri opatrenia riadenia rizika v súvislosti s expozíciou prostredia).

1.2.2 Odhad expozície

1.2.2.1 Expozícia pracovníkov

NaOH je žieravá látka. Pri manipulácii so žieravinami k priamemu styku s kožou dochádza len zriedkavo a predpokladá sa, že opakovaná každodenná expozícia kože sa môže zanedbať. Preto sa podľa NaOH EU RAR (2007) nebude posudzovať kožná expozícia čistému NaOH. Opakovaná kožná expozícia sa nemôže zanedbať pre tieto látky a prípravky.

Nepredpokladá sa, že by mohol byť NaOH dostupný systémovo v organizme pri bežných podmienkach manipulácie a používania a preto sa neočakávajú systémové účinky NaOH po dermálnej, alebo inhalačnej expozícii.

Prehľad odhadovaných a nameraných expozičných koncentrácií nájdete v tabuľke č.7.

Tabuľka 7 Expozičné koncentrácie pracovníkov

Spôsob expozície	Odhadované expozičné koncentrácie		Namerané expozičné koncentrácie		Vysvetlenie/zdroj nameraných údajov
	Hodnota	jednotka	Hodnota	jednotka	
Inhalačná expozícia			AP: 0,84	mg/m ³	Z EU RAR (2007): Rozsah: 0,1 – 1.8 mg/m ³ Sypanie do sudov/vriec, kvapalná, odliatky, pelety PAS meranie, N=10, 2003

Spôsob expozície	Odhadované expozičné koncentrácie		Namerané expozičné koncentrácie		Vysvetlenie/zdroj nameraných údajov
	Hodnota	jednotka	Hodnota	jednotka	
			AP: 0,09	mg/m ³	Z EU RAR (2007): Rozsah: 0,01 – 0,27 mg/m ³ Sypanie do sudov/vriec, kvapalná, odliatky, pelety PAS meranie, N=12, 2003
			AP: 0,05	mg/m ³	Z EU RAR (2007): Rozsah: 0,01 – 0,1 mg/m ³ Balenie do sudov, tekutina, odliatky, perly STAT meranie, N=20, 2003
			AP: 0,11 90P: 0,269	mg/m ³	Nové údaje: Peletizačný pás: Rozsah: 0,03 – 0,51 mg/m ³ Plnenie: Rozsah: 0,11 – 0,38 mg/m ³ PAS, podrobnosti v texte
	2.5	mg/m ³			Simulácie maximálnych hodnôt EASE a ECETOC TRA

PAS Osobná vzorka vzduchu (Personal Air Sample)

STAT Vzorka stacionárneho vzduchu (Stationary Air Sample)

N Počet meraní

AP aritmetický priemer

90P 90.percentil

Namerané údaje

V rámci EU RAR (2007), sú k dispozícii merania atmosférickej expozície pre 6 závodov v 4 rôznych krajinách (Česká republika, Poľsko, Španielsko a UK). Vo všetkých prípadoch boli koncentrácie nižšie než 2 mg/m³ (pozri tab. 14). Väčšina výrobcov NaOH odpovedala, že v ich krajine bola hodnota OEL 2 mg/m³. Jedna z činností, kde môže nastať expozícia je odber vzoriek. Predpokladá sa, že všetky merania pri balení do sudov/vriec sa robili s pevným NaOH. Údaje z výrobného závodu v Španielsku sú odvodené od merania obsahu sodíka, tieto merania boli realizované podľa normy Národného inštitútu pre bezpečnosť a hygienu práce (NTP-63 z roku 1983). Pre tento výrobný závod bola časová hodnota odberu vzoriek 6-8 hodín. Ďalší výrobcovia udávali, že ich merania boli realizované podľa poľskej normy, kolorimetrickej metódy, alebo na základe atómovej absorpčnej spektroskopie. Pre tieto lokality nie sú známe časové údaje odberu vzoriek. U jedného výrobcu boli zaznamenané podstatne vyššie expozičné hodnoty.

Z otvoreného systému z lokálnym odsávaním boli zhromaždené nové údaje. Vzorky sa odoberali vzduchovým čerpadlom, cez filter. NaOH sa rozpúšťa vo vode a nadbytku HCl. Zvyšok HCl sa titruje KOH. Indikátorom je metylová červená. Táto analytická metóda je v súlade s NIOSH 7401. Expozičná doba bola 340 alebo 505 minút. Údaje sa vzťahujú na 8 resp. 12 hodinovú zmenu. Expozícia bola nulová počas zostávajúceho času zmeny. Merania sa realizovali v priebehu jednej zmeny. Počet pracovníkov je 3 za zmenu a množstvo spracovanej látky: 7 ton za zmenu. Veľkosť balenia je 25-1000 kg. Proces bol otvorený, vybavený miestnym odsávaním (20 m³/hod). Nebola použitá žiadna ochrana dýchacích ciest. Odporúčania ECHA R.14 v súvislosti s požiadavkami na informácie odporúčajú 75.percentil pri veľkej databáze a 90.percentil pri menšej databáze. Preto bola zvolená hodnota 90.percentilu 0,269 mg/m³ ako primeraný odhad najhoršieho možného prípadu. Okrem toho neboli medzi pracovníkmi pozorované žiadne účinky na dýchacie cesty.

Modelované údaje

Pri uvážení distribúcie veľkosti častíc (viac ako 90% veľkosti väčšej ako 10 µm) látky, boli v EU RAR (2007) na odhad inhalačnej expozície prachu podľa EASE 2.0 použité iné predpoklady než sú základné predpoklady "výroba a spracovanie práškov". Typická expozícia sa odhaduje na úrovni 0-1 mg/m³, za predpokladu použitia nízko-prášnych postupov a prítomnosti LEV. Primeraný odhad najhoršieho možného prípadu je 0-5 mg/m³, za predpokladu neprítomnosti LEV. Frekvencia expozície pri stáčaní do sudov sa odhaduje na 200 dní do roka s trvaním až do 4 hod/denne, zatiaľ čo počet pracovníkov sa odhaduje na 50 (odborný odhad). Za predpokladu 4 hodín trvania manipulácie a nulovej expozície po zvyšok pracovného dňa, sa typická úroveň expozície TWA za 8 hodín odhaduje na 0-0,5 mg/m³ a primeraná najhoršia expozícia TWA za 8 hodín sa odhaduje na 0-2,5 mg/m³.

Ak vezmeme do úvahy nízku prašnosť, bez použitia LEV a respiračnej ochrany, podľa ECETOC TRA bude odhad inhalačnej expozície 0,01 mg/m³ pre PROC 1 a PROC 2, 0,1 mg/m³ pre PROC 3 a PROC 9, 0,5 mg/m³ pre PROC 4 a PROC 8a. Podľa EU RAR (2007), za predpokladu 4 hodín trvania manipulácie a nulovej expozície po zvyšok pracovného dňa, sa typická úroveň expozície TWA za 8 hodín odhaduje na 0- 0,5 mg/m³ a primeraná najhoršia expozícia TWA za 8 hodín sa odhaduje na 0-2,5 mg/m³.

Súhrn expozičných hodnôt

Súhrn expozičných koncentrácií pracovníkov, s prevodom na charakteristiku rizika, je uvedený v tabuľke č.8.

Tabuľka 8 Súhrn expozičných koncentrácií pracovníkov

Spôsob expozície	Koncentrácie	Odôvodnenie
Dermálna expozícia (v mg/cm²)	Zanedbateľná	Z EU RAR (2007): Výrobky NaOH s koncentráciou nad 2% sú žieraviny, preto sú zavedené efektívne opatrenia na prevenciu dermálnej expozície. Okrem toho sa predpokladá, že pri manipulácii so žieravinami sa štandardne používajú ochranné odevy a rukavice. Výrobcovia uvádzajú pri manipulácii s čistým NaOH používanie ochranných rukavíc, oblekov a obuvi. Opakovaná denná dermálna expozícia komerčnému produktu sa preto považuje za zanedbateľnú. Riedenia s koncentráciou NaOH < 2% nie sú pri pevnom NaOH možné.
Inhalačná expozícia (v mg/cm³)	0,269	Najvyššie hodnoty expozície boli namerané na mieste plnenia do sudov/vriec a preto sa pri charakteristike rizika brali do úvahy tieto hodnoty.

1.2.2.2 Nepriama expozícia ľudského organizmu cez prostredie (orálna)

Nepriama expozícia ľudského organizmu napríklad cez pitnú vodu sa na NaOH nevzťahuje. Prípadný potenciál expozície NaOH v dôsledku úniku do prostredia bude relevantný len lokálne. Akýkoľvek účinok na pH pri lokálnom uvoľnení bude na regionálnej úrovni neutralizovaný vodou, do ktorej je NaOH vypúšťaný. Preto v prípade NaOH nie je nepriama expozícia ľudského organizmu cez prostredie (orálna) relevantná (EU RAR, 2007).

1.2.2.3 Expozícia prostredia

Po vypustení do vody sa hydroxid sodný vo vode rýchlo rozpustí a disociuje. Odhad environmentálnej expozície pre pevný hydroxid sodný je teda zhodný s tekutým hydroxidom sodným. Odporúčame vyhľadať odsek 1.1.2.3.

1.3 Expozičný scenár 3: Priemyselné a profesionálne použitie NaOH

Pre potreby EU RAR (2007) Euro Chlor v spolupráci s členským štátom Portugalskom vypracovali dotazník určený na zhromažďovanie potrebných informácií v súvislosti s pracovnou expozíciou pri používaní NaOH. V septembri 2004 boli dotazníky e-mailom odoslané:

- Konfederácii európskeho papierenského priemyslu (CEPI). S následnou distribúciou svojim členom (výrobcovia papiera, ktorí používajú NaOH).
- Piatim rôznym kontaktným osobám z členských spoločností Euro Chlor (výrobcovia NaOH). Následne každý výrobca NaOH rozoslal dotazníky 20 zákazníkom (vo väčšine prípadov išlo o koncových používateľov NaOH).

Euro Chlor zabezpečil analýzu výsledkov a zostavenie konečnej správy (2005).

Celkovo bolo prijatých 58 odpovedí z 10 rôznych členských štátov EU. Väčšina (59%) odpovedí prišla od podnikov v oblasti spracovania celulózy a papierenského priemyslu a preto je možné údaje z tohto sektora považovať za reprezentatívne pre situáciu v Európe. V oblasti spracovania celulózy a papiera bol jeden dotazník obdržaný z Nemecka (Národná federácia), ktorý reprezentuje štandardné postupy v tomto štáte.

Odpovedí od iných zákazníkov z iných odvetví bolo menej avšak stále zabezpečili pokrytie širokej škály aplikácie NaOH. Celkovo bolo obdržaných 17 dotazníkov (29%) od podnikov z chemického priemyslu (napr. výroba agrotechnických chemikálií, organických pigmentov, epoxidových živíc). Zostávajúcich 7 dotazníkov bolo obdržaných od podnikov v oceliarskom, textilnom priemysle, výrobe gumy, potravinárskom priemysle, metalurgickom priemysle, výrobe hliníka a distribúcií. Znamená to, že odpovedalo 23 koncových používateľov NaOH a jeden distribútor. Vo väčšine prípadov sa NaOH používal ako reakčné činidlo počas výroby chemických látok. V niektorých iných prípadoch sa používal na neutralizáciu (oceliarsky priemysel, výroba gumy), čistenie a úpravu vody (potravinárstvo) alebo na extrakciu (výroba hliníka).

1.3.1 Expozičný scenár

1.3.1.1 Krátky názov expozičného scenára

Hydroxid sodný sa môže používať podľa nasledujúcich kategórií procesov (PROC):

PROC1	Použitie v uzavretom procese, žiadna pravdepodobnosť expozície
PROC2	Použitie v uzavretom, nepretržitom procese s občasnou kontrolovanou expozíciou
PROC3	Použitie v uzavretom dávkovom procese (syntéza alebo formulácia)
PROC4	Použitie v dávkovom a inom procese (syntéza), kde vzniká pravdepodobnosť expozície
PROC5	Miešanie, alebo zmiešavanie v dávkových procesoch (viacstupňový prípadne významný kontakt)
PROC8a/b	Prenos chemických látok z/do nádob/veľkých nádrží na to (ne) určených zariadeniach
PROC9	Plnenie chemických látok do menších nádob (špecializovaná plniaca linka)
PROC10	Aplikácia valcom, alebo natieranie
PROC11	Nanášanie rozprašovaním v inom ako priemyselnom prostredí
PROC13	Povrchová úprava namáčaním a nalieváním
PROC15	Použitie laboratórných reakčných činidiel v laboratóriách v malej mierke

Vyššie uvedené kategórie procesov sa používajú za najdôležitejšie, avšak možné sú aj iné kategórie procesov (PROC 1-27).

Hydroxid sodný sa môže používať v mnohých rôznych kategóriách chemických výrobkov (PC). Môže sa napríklad používať ako adsorpčné činidlo (PC2), na úpravu povrchu kovov (PC14), na úpravu nekovových povrchov (PC15), ako pomocná látka (PC19), ako regulátor pH (PC20), ako laboratórne činidlo (PC21), čistiaci výrobok (PC35), na zmäkčovanie vody (PC36), na úpravu vody (PC37) alebo ako extrakčné činidlo. Môže sa však používať aj v iných kategóriách chemických výrobkov (PC 0-40).

Vzhľadom na to, že hydroxid sodný má takéto množstvo použití a používa sa v takej veľkej miere, potenciálne sa môže používať vo všetkých sektoroch použitia (SU), popísaných systémom sektorov použitia (SU 1-24). NaOH sa používa na rôzne účely v rôznych priemyselných odvetviach. Odvetvie s najrozsiahljším použitím NaOH je výroba iných chemických látok, tak organických (30%) ako aj anorganických (13%). Ďalšie aplikácie sú v oblasti priemyslu celulózy a papiera (12%), hliníka a kovov (7%), potravinárskom priemysle (3%), úprave vody (3%) a textilnom priemysle (3%). Zostávajúca časť sa používa vo výrobe mydla, minerálnych olejov, bielidiel, fosfátov, celulózy, gumy a iných látok (Euro Chlor, 2009). V rámci expozičného scenára 4 sa zvažuje použitie v rámci odvetvia 21 (SU21).

Aj keď hydroxid sodný sa môže používať počas výroby rôznych výrobkov, prítomnosť tejto látky vo výrobkoch sa nepredpokladá. Jednotlivé kategórie výrobkov (AC) sa zrejme nevzťahujú na hydroxid sodný.

Na stanovenie environmentálnej expozície látkam REACH vypracovali kategórie uvoľňovania do prostredia (ERC) Pre hydroxid sodný by mohli platiť nasledujúce kategórie uvoľňovania do životného prostredia :

ERC1	Výroba látok
ERC2	Formulácia prípravkov
ERC4	Priemyselné použitie pomôcok pri spracovaní v procesoch a výrobkoch, ktoré sa nestanú súčasťou výrobkov.
ERC6A	Priemyselné použitie vedúce k výrobe ďalšej látky (použitie medziproduktov)
ERC6B	Priemyselné použitie reaktívnych pomôcok pri spracovaní
ERC7	Priemyselné použitie látok v uzatvorených systémoch
ERC8A	Široko disperzné vnútorné použitie pomôcok pri spracovaní v otvorených systémoch
ERC8B	Široko disperzné vnútorné použitie reaktívnych látok pri spracovaní v otvorených systémoch
ERC8D	Široko disperzné vonkajšie použitie pomôcok pri spracovaní v otvorených systémoch
ERC9A	Široko disperzné vnútorné použitie látok pri spracovaní v uzatvorených systémoch

Vyššie uvedené kategórie uvoľňovania do životného prostredia sa používajú za najdôležitejšie, avšak možné sú aj iné kategórie procesov (ERC 1-12). Široko disperzné použitie je uvažované v expozičnom scenári 4.

1.3.1.2 Popis činností, procesov a prevádzkových podmienok zahrnutých v expozičnom scenári

Typické použitie pevného NaOH: riedenie vo vode, riedenie v metanole (bionafta) a pevná látka používaná na uvoľňovanie odpadu. Typické použitie tekutého NaOH je uvedené nižšie.

1.3.1.2.1 Výroba chemických látok

NaOH sa používa na výrobu organických a anorganických chemických látok, ktoré sa používajú v širokej škále koncových výrobkov (Euro Chlor, 2009). Vo výrobe organických a anorganických chemických látok sa NaOH používa ako stabilizátor pH alebo ako reakčné činidlo pri výrobe iných chemických látok. Vo všetkých prípadoch sa môže NaOH pridávať do reakčnej nádoby a po zreagovaní nezostane NaOH. V niektorých závodoch sa NaOH recykluje v rámci procesu.

1.3.1.2.2 Formulácia chemických látok

Pracovná expozícia môže nastať počas výroby formulácií. Vyššia úroveň expozície sa dá očakávať obzvlášť počas nakladania a miešania. Vyššia expozícia môže nastať pri výrobe čistiacich prostriedkov, pri nakladaní koncentrovaného NaOH, zvyčajne ide o čerpanie, alebo napúšťanie tekutiny zo sudov do technologických nádob. Inhalácia expozícia pri nakladaní môže nastať v dôsledku tvorby výparov, alebo aerosólov pri otvorení sudov, alebo pri pridávaní výrobku do technologického procesu. Po naložení do nádrže dochádza k zriedeniu NaOH.

1.3.1.2.3 Výroba a bielenie papierenskej celulózy

Hlavné použitie NaOH v papierenskom priemysle a pri spracovaní celulózy je regulácia pH, výroba celulózy, bielenie, čistenie, úprava vody na výrobu pary a demineralizácia (Euro Chlor, 2005). Papierne a celulózky produkujú kyslé odpadové vody a NaOH sa používa v ČOV na neutralizáciu, napríklad silne kyslého kondenzátu, ktorý vzniká pri odparovaní použitého roztoku. Do ČOV ani do vodného prostredia sa nevypúšťa prebytok NaOH (Euro Chlor, 2005). K ďalším príkladom technologických procesov pri výrobe papiera a celulózy, kde sa používa NaOH, patria:

- Sulfátové spracovanie buničiny, ide o chemický proces s použitím NaOH a Na_2S , s pH nad 12, 800 kPa (120 psi). Moderné spracovanie buničiny sa zvyčajne realizuje v kontinuálnom procese - v nádobe z nehrdzavejúcej ocele a teda expozícia NaOH je takto minimalizovaná. Teplota varnej nádoby sa pomaly zvyšuje na cca 170°C a na tejto úrovni zostáva po dobu cca 3-4 hodiny. Celulóza sa precedí aby sa odstránili zvyšky dreva, premyje sa aby sa odstránili zvyšky reakčnej zmesi a buď sa posielajú na bielenie, alebo na ďalšie spracovanie. Na konci tohto technologického procesu sa hydroxid sodný obnovuje v rekaustifikačnom agregáte (EOHS, 2001).
- Takzvaná rozšírená delignifikácia, ktorá zabezpečuje pred bielením odstránenie väčšieho množstva lignínu. NaOH a teplo rozkladajú zložitú väzbu lignínu a zabezpečujú jeho rozpustnosť vo vode, alebo prchavosť. NaOH a teplo tiež narušujú väzby v celulóze a znižujú jej pevnosť. Preto sa buničina a chemické látky (NaOH , Na_2S) spolu varia v tlakovej nádobe, ktorá sa môže prevádzkovať v nepretržitom, alebo dávkovom režime. Pri dávkovom režime sa tlaková nádoba plní cez vrch. V tejto chvíli môže nastať expozícia spotrebovanými chemickými látkami.
- Proces bielenia je takzvaná alkalická extrakcia, kde organické kyseliny a alkoholy reagujú s NaOH a vytvárajú organické zlúčeniny sodíka a vodu. Tieto organické látky sa rozpúšťajú vo vode. V tomto prípade sa NaOH používa na vytvorenie vysokého pH, ktoré je optimálne pre bieliaci proces. NaOH nie je bieliace činidlo. Účelom bielenia je odstrániť lignín bez poškodenia celulózy.

- Recyklácia papierového odpadu: pridaním vody, NaOH a tepla sa recyklovaný materiál znovu mení na celulózu. Táto celulóza sa potom používa na výrobu koncových papierenských výrobkov na papierenskom stroji tak isto ako pôvodná celulóza.

1.3.1.2.4 Výroba hliníka a iných kovov

NaOH sa používa na úpravu bauxitu, z ktorého sa extrahuje oxid hlinitý na výrobu hliníka. Hliník sa vyrába z bauxitu pomocou Bayerovho procesu. Po zmiešaní s parou a (silným) roztokom NaOH, oxid hlinitý v bauxite vytvára koncentrovaný roztok hlinitanu sodného a zostávajú nerozpustné nečistoty. Parametre procesu extrakcie monohydrátu oxidu hlinitého sú cca 250°C a tlak približne 3500 kPa (Queensland Alumina Limited, 2004). Na konci procesu sa NaOH vracia na začiatok a recykluje. Počas miešania bauxitu s NaOH a parou sa predpokladá relatívne vysoká inhalačná expozícia NaOH vzhľadom na vysoké teploty a vysokú koncentráciu NaOH. Vo fáze povrchovej úpravy finálnych výrobkov z hliníka sa NaOH používa na morenie (Euro Chlor, 2005).

1.3.1.2.5 Potravinársky priemysel

NaOH sa môže používať vo veľkom množstve aplikácií v potravinárskom priemysle. V sektore výroby potravín sa NaOH štandardne používa na (Euro Chlor, 2005):

- umývanie a čistenie fliaš, technologických zariadení,
- chemické lúpanie ovocia a zeleniny.
- úprava škrobu,
- príprava karboxylovej metyl celulózy
- príprava solí ako je citrát sodný a octan sodný

1.3.1.2.6 Úprava vody

NaOH sa v širokej miere používa na úpravu vody. V úpravniach kanalizačných vôd NaOH umožňuje neutralizáciu vypúšťanej vody a znižovanie tvrdosti vody. V priemyselnom sektore NaOH umožňuje regeneráciu iontomeničových živíc. NaOH sa v súčasnosti používa na úpravu vody na rôzne účely:

- regulácia tvrdosti vody,
- regulácia pH vody
- neutralizácia vypúšťaných vôd pred ich vypustením,
- regenerácia iontomeničových živíc (katex),
- eliminácia iónov ťažkých kovov ich zrážaním.

NaOH sa tiež používa na čistenie dymových ťahov zo spaľovania. V rámci ponúkaných technológií množstvo spoločností používa čistenie plynov v skruboch pomocou alkalickeho roztoku. Koncentrácia použitých roztokov NaOH sa líši podľa aplikácie, dosahovaného výkonu, finančnej situácie, atď. Výkonová úroveň umožňuje redukciu kyslých komponentov (HCl, SO₂, atď.) a ťažkých kovov (Hg, Cd, atď.), tak aby boli splnené medzinárodné a národné limity (Euro Chlor, 2004a, 2005).

1.3.1.2.7 Výroba textilu

Okrem prírodných materiálov ako sú vlna, bavlna, alebo plátno, v textilnom priemysle sa široko používajú aj syntetické vlákna. Celulózový textil, získaný viskóznym procesom (rayon, tkaný rayon) má veľký trhovú podiel. V súčasnosti (2004) celosvetová ročná produkcia celulózového textilu prekračuje 3 milióny ton. Pri výrobe sa spotrebúva veľké množstvo NaOH, na vyrobenú tonu celulózového vlákna sa spotrebuje 600 kg NaOH. Funkcia NaOH vo výrobe celulózy je neznáma. NaOH sa používa aj na všeobecné účely ako je napríklad neutralizácia.

Pri výrobe viskózy sa celulóza vyrobená z drevenej buničiny lúhuje v roztoku hydroxidu sodného (20-25%) a nadbytok tekutiny sa vytláča lisovaním za vzniku alkalickej celulózy. Nečistoty sa odstránia a po roztrhaní na kúsky podobné bielym omrvinkám, ktoré sa po dobu niekoľkých dní nechávajú stáť pri regulovanej teplote sa alkalickej celulóze preloží do inej nádrže kde sa spracúva so sulfidom uhličitým a vzniká celulózový xantogenát. Tieto látky sa rozpúšťajú v zriedenom hydroxide sodnom za vzniku viskóznej oranžovej kvapaliny - viskózy. Kyseliny a zásady používané v tomto procese sú relatívne zriedené, avšak vždy tu existuje riziko súvisiace s prípravou riedení a rozprašením do očí. Alkalickej produkt, ktorý vzniká pri drvení môže dráždiť ruky a oči pracovníkov. Hlavná časť hydroxidu sodného, ktorý sa používa v textilnom priemysle sa používa na mercerovanie, bielenie, pranie a čistenie bavlny.

1.3.1.2.8 Ďalšie priemyselné aplikácie

NaOH sa okrem toho používa v rôznych iných priemyselných odvetviach, napríklad pri výrobe surfaktantov, mydiel, minerálnych olejov, bielidiel, fosfátov, celulózy a gumy (Euro Chlor, 2009). Vo väčšine týchto aplikácií NaOH slúži ako pomocné činidlo v technologickom procese, napríklad na neutralizáciu.

1.3.1.2.9 Profesionálne koncové použite formulovaných výrobkov

NaOH sa používa vo výrobe rôznych čistiacich prostriedkov, aj keď vo väčšine prípadov je množstvo NaOH v koncovom výrobku minimálne. NaOH reaguje s ostatnými zložkami prostredníctvom acido-bázických reakcií a preto je vo finálnom výrobku prakticky neprítomný voľný NaOH. Kategorizáciu výrobkov v oblasti profesionálnych čistiacich prostriedkov so zvyškovým voľným NaOH po formulácii nájdete v nasledujúcej tabuľke.

Typ výrobku	obsah voľného NaOH	rozsah pH	Poznámky týkajúce sa RMM/OC
Čistiace prostriedky na podlahy	<10%	>13	
Čistiace prostriedky na rúry na pečenie	5-20%	>13	
Odmasťovacie prostriedky na podlahy	<5%	>12,5	
Čističe odpadovej kanalizácie	<30%	>13	
Čistiace prostriedky na riad	5-30%	>13	(koncentrovaný výrobok)
Priemyselné čistiace prostriedky na interiérové použitie	<5%	>12,5	

RMM - Opatrenia riadenia rizika

OC Prevádzkové podmienky

Profesionálne čistiace prostriedky na rúry na pečenie

Čistiace prostriedky na rúry na pečenie sú silné odmasťovacie činidlá a sú vhodné na odstraňovanie nečistôt z rúr na pečenie, grilov, atď. Čističe na rúry na pečenie obsahujú silné zásady. Silné zásady sú potrebné na odstraňovanie pripálených nečistôt. Čističe sa dodávajú vo forme sprejov. Pri použití sprejov sa na mieste vytvára pena. Po nanosení sa rúra na pečenie zatvorí a pena sa nechá pôsobiť 30 minút. Následne sa rúra na pečenie utrie vlhkou handrou alebo špongiou a dôkladne opláchne. Maximálny obsah hydroxidu sodného v spreji je 10%. Výrobok, je buď vo forme gélu, ktorý pri nanášaní vytvára veľké kvapky (100 % > 10 µm), alebo tekutiny, ktorá sa nanáša vo forme peny pomocou špeciálneho kohútika a vytvára menej aerosólu.

Frekvencia aplikácia je 1x denne a trvanie je 10 minút na jednu aplikáciu. Nanáša sa do studenej rúry, s potenciálnou expozíciou rúk a ramien. Jeden sprej dokáže aplikovať až do 1 g výrobku za sekundu pomocou ručného spreja, alebo penového spreja.

Profesionálne čistiace prostriedky na podlahy

Čističe podláh sa v priemyselnej aplikácii nepoužívajú neriedené. Vysoko zásadité výrobky sa dávajú v koncentrácii 15-20% a na 10 m² sa naniesie 1-2 l čistiaceho roztoku pomocou jednotúčového stroja. Zvyčajne sa medzi nanosením a zotretím podlahy necháva technologická prestávka 10-15 minút. Následne sa zmes čistiaceho prostriedku/leštidla zotrie vysávačom.

Čističe odpadov

Čističe odpadov zabezpečujú prečistenie upchatých odtokov a to tak, že rozpúšťajú a uvoľňujú tuky a organický odpad. K dispozícii sú rôzne druhy čističov odpadov, obsahujú buď hydroxid sodný, alebo kyselinu sírovú. Tekuté čističe odpadov majú maximálny obsah NaOH 30%. Používanie tekutých čističov odpadov je porovnateľné s dávkovaním tekutých čistiacich prostriedkov. Čistič odpadu sa musí pomaly naliať do odtoku. Pelety, ktoré sa tiež používajú na čistenie odtokov, majú obsah činidla až do 100%. Čistič odpadu sa musí pomaly naliať do odtoku. Potom je potrebné počkať 15 minút kým čistič neuvolní upchatý odtok.

Profesionálne výrobky na vyrovnávanie vlasov

Viacero výrobkov používaných na vyrovnávanie vlasov obsahuje určité množstvo NaOH. Výrobky na vyrovnávanie vlasov, ktoré obsahujú viac ako 2% NaOH sa na vlasy nanášajú pomocou kefky a po určitom čase pôsobenia sa spláchnu vodou. Pre potreby odhadu expozície pracovníkov sa nepredpokladá žiadna inhalačná expozícia vzhľadom na nízku prchavosť a na skutočnosť, že nedochádza k tvorbe aerosólu. Dermálna expozícia je relevantná len pri koncentráciách NaOH pod 2%, k čomu môže dôjsť keď sa výrobok splachuje z vlasov. Pri koncentrácii nad 2% bude mať výrobok žieravé vlastnosti, to znamená, že je potrebné zabrániť kontaktu s kožou. Expozícia teda nastáva hlavne v čase kedy pracovník zmýva poslednýkrát po predchádzajúcom prvom zmytí.

1.3.1.3 Opatrenia riadenia rizika

1.3.1.3.1 Opatrenia riadenia rizika v súvislosti s expozíciou pracovníkov v priemysle

Opatrenia riadenia rizika v súvislosti s pracovníkmi v priemysle nájdete v tabuľke č.9. Táto tabuľka sa vzťahuje na výrobky obsahujúce tekutý aj na pevný NaOH v koncentrácii nad 2%. Vzhľadom na to, že hydroxid sodný je žieravina, opatrenia riadenia rizika pre ľudské zdravie by sa mali sústreďovať na prevenciu priameho styku s látkou. Z tohto dôvodu by sa na priemyselné použitie hydroxidu sodného mali prednostne

používať automatizované a uzavreté systémy. V prípade, že môže dôjsť k vzniku aerosólu hydroxidu sodného, je potrebné používať ochranu dýchacích ciest. Vzhľadom na žieravé vlastnosti je potrebné chrániť kožu a zrak.

Tabuľka 9 Opatrenia riadenia rizika v súvislosti s expozíciou pracovníkov

Typ informácie	Dátové pole	Vysvetlenie
Požadovaná kontrola úniku + uznávané pracovné postupy	<p><u>Uznávané postupy</u>: podľa potreby náhrada manuálnych procesov automatizovaným prípadne uzavretým procesom. Zabráni sa tak vzniku dráždivej hmly, rozprášeniu a následnému rozstrekú (EU RRS, 2008):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Použitie uzavretého systému, alebo prekryvania otvorených nádob (napr. krytmi) (<u>uznávaný postup</u>) • Preprava potrubiami, plnenie/vyprázdňovanie sudov automatizovanými systémami (sacie čerpadlá atď.) (<u>uznávaný postup</u>) • Použitie klieští, manipulačných ramien s dlhými rukoväťami aby "nedošlo k priamemu kontaktu a expozícii rozprášením (zákaz práce nad úrovňou hlavy)" (<u>uznávaný postup</u>) 	<p>Situácia v čase EU RAR (2007) - z hľadiska priemyslu spracovania celulózy a papiera: Takmer všetci výrobcovia (97%) uviedlo, že majú automatizovaný uzavretý systém. Napriek tomu 50% uviedlo, že stále dochádza k manipulácii s NaOH počas plnenia nádrží/nádob, čistenia, údržby, vykladania kamiónov, dopĺňania reakčného činidla, vyprázdňovania sudov, alebo vrieč a odberu vzoriek (priemerne 4 pracovníci v každom závode).</p> <p>Situácia v čase EU RAR (2007) z hľadiska chemického priemyslu: Najvyššia inhalačná expozícia sa predpokladá pri prekládke NaOH z cisterny do technologických nádob. Väčšina výrobných odvetví využíva uzavretý prípadne automatizovaný proces a tekutý NaOH s koncentráciou 50%.</p> <p>Situácia v čase EU RAR (2007) z hľadiska textilného priemyslu: Expozícia NaOH môže nastať pri lúhovaní buničiny a počas rozpúšťania xantogenátu celulózy. Pri väčšine priemyselných aplikácií sa používa uzavretý, prípadne automatizovaný proces. NaOH sa nerozprašuje.</p>
Požadované lokálne odvetrávanie + uznávané postupy	Lokálne odvetrávanie nie je požadované, ale je zahrnuté v uznávaných postupoch.	Na zlepšenie kvality vzduchu a aby nedošlo k dráždeniu dýchacích ciest na pracovisku Situácia v čase EU RAR (2007): spolu 8 z 22 zákazníkov (36%) uviedlo, že pri manipulácii s NaOH na pracovisku používajú lokálne odvetrávanie.
Štandardná ventilácia	Štandardná ventilácia je v rámci uznávaných postupov, pokiaľ nie je prítomné lokálne odvetrávanie	Na zlepšenie kvality vzduchu a aby nedošlo k dráždeniu dýchacích ciest na pracovisku
Osobné ochranné prostriedky (OOP) povinné za normálnych pracovných podmienok.	<ul style="list-style-type: none"> • Respiračná ochrana: V prípade tvorby prachu/aerosólu (napr. pri rozprašovaní): použite respiračnú ochranu so schváleným filtrom (P2) (<u>povinné</u>) • Ochrana rúk: nepriepustné chemicky odolné ochranné rukavice (<u>povinné</u>) - materiál: butylová guma, PVC, polychlórpropén s prírodným latexom, hrúbka materiálu: 0,5 mm, doba prieniku: > 480 min 	Situácia v čase EU RAR (2007): Podľa dotazníka 29% zákazníkov odpovedalo, že inhalačná expozícia bola možná, a 71% odpovedalo, že expozícia kože je možná a nakoniec 75% odpovedalo, že bola možná expozícia očí. Vo väčšine prípadov sa na prevenciu inhalácie používali OOP. Na prevenciu expozície kože, 46% respondentov udávalo, že

Typ informácie	Dátové pole	Vysvetlenie
	<ul style="list-style-type: none"> - materiál: nitrilová guma, fluorovaná guma, hrúbka materiálu: 0,35-0,4 mm, doba prieniku: > 480 min • Ak je pravdepodobný rozstrek, používajte tesne dosadajúce bezpečnostné okuliare, tvárový štít (<u>povinné</u>) • Ak je pravdepodobné, že by mohlo dôjsť k rozstrelu, používajte vhodný ochranný odev, zástery, štíty a obleky, gumenú, alebo plastovú obuv (<u>povinné</u>) 	používajú rukavice, a 25% uviedlo používanie špeciálneho odevu a 29% uviedlo, že sa nepoužívajú žiadne OOP. Na prevenciu expozície očí, 67% zákazníkov odpovedalo, že sa používali bezpečnostné okuliare, alebo celotvárová maska a ostatní odpovedali, že sa OOP nepoužívali (Euro Chlor, 2005).
Ďalšie opatrenia riadenia rizika v súvislosti s expozíciou pracovníkov. Napríklad: Špeciálny výcvikový systém, monitorovanie/ vykazovanie, alebo kontroly, špeciálne kontrolné pokyny.	Nasledujúce opatrenia sú <u>povinné</u> (z EU RRS, 2008): <ul style="list-style-type: none"> • pracovníci v rizikových procesoch/ oblastiach by mali byť vycvičení tak <ul style="list-style-type: none"> a) aby sa vyhýbali práci bez respiračnej ochrany b) aby chápali žieravým vlastnostiam a obzvlášť inhalačným účinkom NaOH a c) aby dodržiavali bezpečnostné postupy na základe pokynov zamestnávateľa (EU RRS, 2008). • zamestnávateľ musí zabezpečiť dostupnosť a používanie požadovaných OOP podľa pokynov 	
Technické opatrenia (okrem koncentrácie) v súvislosti s pracovníkmi	<ul style="list-style-type: none"> • Úprava na vysokú viskozitu (uznávaný postup) • Dodávka len v sudoch, prípadne v cisterne (uznávaný postup) 	prevencia rozstrelu

1.2.1.3.2 Opatrenia riadenia rizika v súvislosti s expozíciou profesionálnych pracovníkov

Vzhľadom na to, že hydroxid sodný je žieravina, opatrenia riadenia rizika pre ľudské zdravie by sa mali sústreďovať na prevenciu priameho styku s látkou. Z tohto dôvodu by sa na profesionálne použitie hydroxidu sodného mali prednostne používať automatizované a uzavreté systémy. Keďže inštalácia automatizovaných, uzavretých systémov a miestneho odsávania môže byť náročnejšia, okrem používania osobných ochranných prostriedkov je dôležitejšie zavedenie technických opatrení, ktoré bránia priameho kontaktu očí/kože s NaOH a bránia tvorbe aerosólov a rozstrelu.

Vyžadované sú technické opatrenia. Sem patria špeciálne dávkovače a čerpadlá, špecificky navrhnuté tak aby nedochádzalo k rozstrelu/úniku/expozícii.

Tabuľka č. 10 poskytuje prehľad odporúčaní v súvislosti s používaním osobných ochranných pomôcok. Na základe koncentrácie NaOH v prípravku sa odporúča rôzny stupeň opatrení.

Tabuľka 10 Osobné ochranné prostriedky používané profesionálnymi pracovníkmi

	Koncentrácia NaOH v výrobku > 2%	Koncentrácia NaOH v výrobku medzi 0,5% a 2%	Koncentrácia NaOH v výrobku < 0,5%
Respiračná ochrana: V prípade tvorby prachu/aerosólu (napr. pri rozprašovaní): použite respiračnú ochranu so schváleným filtrom (P2)	povinné	uznávaný postup	Nie
Ochrana rúk: V prípade potenciálneho kontaktu s kožou: používajte nepriepustné chemicky odolné ochranné rukavice	povinné	uznávaný postup	Nie
Ochranný odev: Ak je pravdepodobné, že by mohlo dôjsť k rozstrelu, používajte vhodný ochranný odev, zástery, štíty a obleky, gumenú, alebo plastovú obuv	povinné	uznávaný postup	Nie
Ochrana zraku: Ak je pravdepodobný rozstrek, používajte tesne dosadajúce bezpečnostné okuliare, tvárový štít	povinné	uznávaný postup	Nie

1.3.1.3.3 Opatrenia riadenia rizika v súvislosti s expozíciou prostredia

Príslušné opatrenia v oblasti riadenia rizika pre prostredie sú popísané v časti 1.1.1.4.2.

1.3.1.4 Opatrenia súvisiace s odpadom

Pri výrobe NaOH nevzniká tuhý odpad. Tekutý odpad NaOH by sa mal recyklovať, alebo vypúšťať do priemyselnej kanalizácie a podľa potreby ďalej neutralizovať (pozri opatrenia riadenia rizika v súvislosti s expozíciou prostredia).

1.3.2 Odhad expozície

1.3.2.1 Expozícia pracovníkov

NaOH je žieravá látka. Pri manipulácii so žieravinami k priamemu styku s kožou dochádza len zriedkavo a predpokladá sa, že opakovaná každodenná expozícia kože sa môže zanedbať. Preto sa podľa EU RAR (2007) nebude posudzovať kožná expozícia čistému NaOH. Opakovaná kožná expozícia sa nemôže zanedbať pre tieto látky a prípravky.

Relevantná populácia s potenciálnou expozíciou žieravým výrobkom zahŕňa pracovníkov v chemickom priemysle, výrobe hliníka a papiera. Taktiež pracovníci v textilnom priemysle a pracovníci pracujúci s čistiacimi prostriedkami sa môžu dostať do viac-menej priameho kontaktu s (riedeným) NaOH.

Nepredpokladá sa, že by mohol byť NaOH dostupný systémovo v organizme pri bežných podmienkach manipulácie a používania a preto sa neočakávajú systémové účinky NaOH po dermálnej, alebo inhalačnej expozícii.

Namerané expozičné koncentrácie

Namerané hodnoty expozičnej koncentrácie pracovníkov sú zhrnuté v Tabuľke č. 11.

Tabuľka 11 Dlhodobé expozičné koncentrácie pracovníkov (namerané expozičné koncentrácie)

Spôsob expozície	Namerané expozičné koncentrácie		Vysvetlenie/zdroj nameraných údajov
	Hodnota	jednotka	
Inhalačná expozícia	<0,11	mg/m ³	Z EU RAR (2007): konečné použitie formulovaných výrobkov Osobné + miestne vzorky, čas odberu vzoriek: 250-364 min, lokality: mechanik, stôl pred upratovacou miestnosťou, bočná stena elektrickej skrinky, v strede na nepoužívanom zariadení, zadná stena na nástrojovom vozíku (Burton et al. 2000)
			Z EU RAR (2007): priemyselné použitie v priemysle celulózy a papiera
	<0,5/16*	mg/m ³	Lokality: drvenie dreva, výroba celulózy, bielenie/chemická príprava, strojovňa, recyklácia a rekaustifikácia, číslo: 2-12, trvanie: >8 hodín, TWA (Kennedy et al., 1991)
	0,001-0,70	mg/m ³	Lokality: výroba celulózy, rafinácia, atď. násady, stroj na výrobu papiera/kartónu, odstraňovanie tlačovej farby z odpadového papiera, TWA, celkový počet: 5, počet detekcií: 1-5, rozsah 0,001 – 1.2 mg/m ³ (Korhonen et al., 2004)
			Z EU RAR (2007): priemysel hliníka
0,033 1,1 2,40*** 5,80** 4,70***	mg/m ³ AP	Údaje z rokov 1997-1999, lokality: lúhovanie, pieskovanie (na mieste obsluhy, recyklačná nádoba lúhovej lázne, šnekový podávač - nová budova, prepádová nádrž - stará budova, dekantačná nádoba, filter pri ovládaní zdvíhacieho zariadenia, nad lúhovacou nádržou na prízemí, sudové filtre/normálna prevádzka, na zemi pred filtrom, na pracovnom stole na filtri, 1.poschodie pri vypúšťacom ventile na filtri, 1.poschodie pri dopravníku, nad pracími vrátami počas lúhovania, nad precipitačnou nádržou, lúhová lázeň, miesto operátora, pracie brány, plnenie lúhovej lázne primárna nádrž B, vzorka z vrchu nádrže, vedľa cyklón pri normálnom spracovaní Médium: vzorkovacie zariadenie/filter, 22 odberových miest s 1-5 opakovaniami, t=5-117 min	

Spôsob expozície	Namerané expozičné koncentrácie		Vysvetlenie/zdroj nameraných údajov
	Hodnota	jednotka	
			Nová literatúra: priemysel hliníka
	0,2	mg/m ³ GM	Rafinéria 2, údržba, N=19, Rozsah: 0,02-4 mg/m ³ , 4 hod. TWA (Musk et al., 2000)
	0,17	mg/m ³ GM	Rafinéria 3, údržba, N=8, Rozsah: 0,05-0,6 mg/m ³ , 4 hod. TWA (Musk et al., 2000)
	0,11	mg/m ³ GM	Rafinéria 3, digescia, N=6, Rozsah: 0,05-0,6 mg/m ³ , 15 min vzorka (Musk et al., 2000)
	0,46	mg/m ³ GM	Rafinéria 2, čírenie, N=27, Rozsah: 0,1-2,3 mg/m ³ , 4 hod. TWA (Musk et al., 2000)
	0,09	mg/m ³ GM	Rafinéria 3, čírenie, N=9, Rozsah: 0,05-1,1 mg/m ³ , 4 hod. TWA (Musk et al., 2000)
	0,34	mg/m ³ GM	Rafinéria 1, precipitácia, N=19, Rozsah: 0,1-0,8 mg/m ³ , 4 hod. TWA (Musk et al., 2000)
	0,19	mg/m ³ GM	Rafinéria 3, Kalcinácia, alebo expedícia, N=18, Rozsah: 0,05-0,9 mg/m ³ , 15 min TWA (Musk et al., 2000)
	0,56	mg/m ³ GM	Rafinéria 2, Odstraňovanie kameňa, N=11, Rozsah: 0,1-1 mg/m ³ , 4 hod. TWA (Musk et al., 2000)
	0,4	mg/m ³ GM	Rafinéria 3, Odstraňovanie kameňa, N=12, Rozsah: 0,05-3,5 mg/m ³ , 15 min TWA (Musk et al., 2000)
			Nové údaje z priemyslu hliníka:
	0,006	mg/m ³ AP	rok: 2001, lokalita = digescia, N=18, trvanie= 8 hodín, rozsah TWA= 0,002 – 0,024 mg/m ³
	0,021	mg/m ³ AP	rok: 2001, lokalita = filtrácia, N=19, trvanie= 8 hodín, rozsah TWA= 0,005 – 0,081 mg/m ³
	0,017	mg/m ³ AP	rok: 2001, lokalita = precipitácia, N=11, trvanie= 8 hodín, rozsah TWA= 0,003 – 0,072 mg/m ³
	0,014	mg/m ³ AP	rok: 2001, spolu, N = 48, trvanie= 8 hodín, rozsah TWA= 0,002 – 0,081 mg/m ³
			Z EU RAR (2007): textilný priemysel
	1,7-6,8	mg/m ³ AP	Mercerizácia, bielenie, pranie, miešanie a koncentrácia, 1-13, skladovanie, exponovaných pracovníkov, N = 8-86

* Jediná vysoká nameraná hodnota kvôli poruche hasidla/kaustifikátora

** Vzorka bola kontaminovaná, pretože počas odberu vzorky nedošlo ku kontaktu s parou/hmlou, vzorky boli odoberané proti vetru od zdroja pary kvôli dominantným smerom vetra

*** Vzorky boli odoberané pri vysokej vlhkosti pary/hmly, problémy s výpadkami a zaplavením čerpadla

Konečné použitie formulovaných výrobkov

V apríli 1998 bolo v jednej spoločnosti realizované posudzovanie zdravotného rizika pri čistení, generálnej oprave a opravách toaletných nádrží a príslušenstva z lietadiel. Hlavným účelom bolo posúdiť potenciálnu expozíciu infekčným mikroorganizmom, ale zároveň aj zrealizovať merania expozície NaOH (Burton et al., 2000). NaOH bol zložkou v mydlách a čistiacich prostriedkoch, ktoré sa používali v upratovacej miestnosti. Bola odobraná jedna vzorka z osobnej zóny a štyri zo širšej oblasti (3 vo vnútri a jedna mimo miestnosti na čistenie záchodov). Vzorky boli analyzované z hľadiska zásaditého prachu a hmly pomocou acidobázickej titrácie pomocou metódy 7401 NIOSH. Podľa autorov Burton et al. (2000) očakávali sa nízke hodnoty, keďže v deň monitorovania bolo rozprašovanie mydla na nízkej úrovni. Keďže nie je známa presná expozičná úroveň, tieto merania neboli brané do úvahy pri charakteristike rizika (EU RAR, 2007).

Papierenský a celulózový priemysel

V roku 1988 sa v papierni realizovali merania (Kennedy et al. 1991). Spolu bolo z rôznych lokalít odobraných 28 vzoriek s minimálnou dobou merania 8 hodín (Pozri tab. 11). Nie je zjavné ako boli merania realizované. Ani jedno z meraní neprekročilo detekčnú úroveň. Všetky merané oblasti boli viac ako 8 hodín exponované koncentracii NaOH pod 0,5 mg/m³.

V rámci medzinárodnej epidemiologickej štúdie expozície pracovníkov na chemické látky v priemysle celulózy a papiera bola analyzovaná databáza celkom 3873 meraní (Korhonen et al. 2004). Väčšina meraní pochádzala z rokov 1980 až 1994 z celkovo 12 štátov. Spolu bolo realizovaných 15 meraní na NaOH (pozri tab. 11). Dve merania realizované počas spracovania celulózy a jedno meranie pri výrobe kartónu prekročili detekčný prah. Pri odstraňovaní tlačovej farby z papiera všetky merania prekročili detekčný limit s AP $0,70 \text{ mg/m}^3$ (rozsah $0,30 - 1,20 \text{ mg/m}^3$). Trvanie meraní bolo viac ako jednu hodinu, avšak presná hodnota nie je známa. Z údajov nebolo jasné aké úkony sa počas meraní realizovali. Tieto merania sú odrazom pôvodnej situácie, kedy opatrenia riadenia rizika neboli dostatočné. Podľa tabuľky č.9 sa odporúčajú nasledujúce RMM (opatrenia riadenia rizika): 1) používať čo najviac uzavretý systém, 2) používať LEV tam kde je to vhodné a 3) používať respiračnú ochranu v prípade rozstreku, alebo tvorby aerosólu.

Priemysel hliníka

U výrobcu A boli v roku 1997 a 1999 realizované statické merania "zásaditej hmly" počas výroby hliníka. v Tabuľke 11 je uvedené zhrnutie týchto meraní. Merania boli realizované v zásaditej hmle za pomoci 37 mm , $0,8 \text{ }\mu\text{m}$, MCEF membránového filtra s celulózovou podložkou vo vložke tvárovej matky, prípadne so vzorkovačom SKC s ultračistou vodou. Všetky vykonané merania (pozri tab. 11) predstavujú vzorky z najhoršieho možného scenára a mnohé lokality zvolené na odber vzoriek patrili k miestam, kde sa očakávali vysoké koncentrácie. Aritmetický priemer všetkých meraní je $0,39 \text{ mg/m}^3$ s rozsahom hodnôt $0,033-1,1 \text{ mg/m}^3$ (okrem meraní v prípade poruchy zariadenia). Priemerná doba merania bola 57 min. Vzhľadom na to, že na meraných miestach nie sú štandardne prítomní pracovníci obsluhy, predpokladá sa, že celkový čas prítomnosti za deň je zhodný ako približné priemerné trvanie meraní (1 hodina). Predpoklad 8 hod pracovný deň s expozíciou $1,1 \text{ mg/m}^3$ po dobu 1 hod. a nulovou expozíciou počas zvyšku dňa - výsledkom je primeraný odhad najhoršej expozície na úrovni $0,14 \text{ mg/m}^3$. Primeraná najhoršia predpokladaná krátkodobá hodnota sa odhaduje na $1,1 \text{ mg/m}^3$. Predpoklad 8 hod pracovný deň s expozíciou $0,39 \text{ mg/m}^3$ po dobu 1 hod. a nulovou expozíciou počas zvyšku dňa - výsledkom je primeraný odhad typickej expozície na úrovni $0,05 \text{ mg/m}^3$. Hodnota typickej krátkodobej expozície sa odhaduje na $0,39 \text{ mg/m}^3$ (EU RAR, 2007).

Musk et al. (2000) uvádza pracovnú expozíciu v zásaditej hmle v troch rafinériách hliníka v západnej Austrálii. Doba odberu vzoriek je 15 minút a 4 hodinový časovo vážený priemer. Pracovné aktivity zahŕňali údržbu, digesciu, čistenie, precipitáciu, kalcináciu, alebo expedíciu a odstraňovanie kameňa.

V rámci inej štúdie (Fritschi et al., 2001) boli prezentované výsledky expozície zásaditej hmle prezentované kvalitatívne a preto nie sú vhodné na posudzovanie rizika.

Tieto merania sú odrazom pôvodnej situácie, kedy opatrenia riadenia rizika neboli dostatočné. Podľa tabuľky č.9 sa odporúčajú nasledujúce RMM (opatrenia riadenia rizika): 1) používať čo najviac uzavretý systém, 2) používať LEV tam kde je to vhodné a 3) používať respiračnú ochranu v prípade rozstreku, alebo tvorby aerosólu.

Od výrobcov hliníka boli získané čerstvejšie údaje z rôznych fáz výrobného procesu (digescia, filtrácia, precipitácia). Počas celej pracovnej zmeny bolo odobraných viac vzoriek. Maximálna pozorovaná koncentrácia je $0,021 \text{ mg/m}^3$. Táto hodnota bude uvažovaná pri posudzovaní rizika.

Textilný priemysel

V roku 1981 boli realizované merania u rôznych výrobcov textilu vo Fínsku (Nousiainen et al. 1981). Spolu bolo z rôznych lokalít odobraných 198 zónových vzoriek počas trvania celej pracovnej zmeny (pozri tab. 11). Počas meraní boli fixné zariadenia napoložované tak aby bolo možné získať čo najlepšie približné hodnoty expozície pracovníkov, bez narušenia bežných pracovných postupov. Vzdialenosť od vonkajšieho okraja zariadenia na mercerizáciu, lúhovanie, alebo pranie bola 1 m a výška odberu vzorky od podlahy alebo pracovnej plochy bola 1-5 m. Merania boli realizované pred, uprostred a vzadu za každým mercerizačným strojom. Koncentrácie namerané uprostred boli často najvyššie vzhľadom na to, že na tomto mieste bol roztok horúci. Pri bielení boli merania takisto realizované na rôznych miestach na stroji. Väčšina meraní bola realizovaná počas mercerizácie a počas bielenia a počet pracovníkov s možnosťou expozície je v porovnaní s inými lokalitami vysoký. Tieto merania sú staré a nezodpovedajú najhoršej situácii, popisujú stav textilného priemyslu pred 30 rokmi. Podľa tabuľky č.9 sa odporúčajú nasledujúce RMM (opatrenia riadenia rizika): 1) používať čo najviac uzavretý systém, 2) používať LEV tam kde je to vhodné a 3) používať respiračnú ochranu v prípade rozstreku, alebo tvorby aerosólu. Preto by sa mali prijať tieto RMM (opatrenia riadenia rizika) aby nedošlo k zasiahnutiu dýchacích ciest. V súčasnej dobe sa NaOH v textilnom priemysle používa hlavne v uzavretých systémoch bez expozície pracovníkov (pozri obrázok č. 1). V prípadoch, kedy sa stále používa otvorená technológia, nedochádza k relevantnej expozícii pretože nejde o rozprašovanie, ale o namáčanie bez tvorby aerosólu. Meranie hodnôt pri otvorenom procese pre KOH, čo je veľmi podobné NaOH (čistenie strojných zariadení s možnou expozíciou) vykázalo hodnoty nižšie ako $0,06 \text{ mg/m}^3$ čo bol detekčný limit.

Obr. 1: Dnes sa v textilnom priemysle NaOH používa v uzavretých systémoch, bez expozície pracovníkov (vľavo: distribúcia NaOH, uprostred, skladovanie NaOH, vpravo: Použitie NaOH (farbenie))



Odhadované expozičné koncentrácie

Odhadované expozičné koncentrácie pracovníkov udávané v EU RAR (2007) sú zhrnuté v tabuľke č. 12.

Tabuľka 12 Dlhodobé expozičné koncentrácie pracovníkov (odhadované expozičné koncentrácie)

Spôsob expozície	Odhadované expozičné koncentrácie		Vysvetlenie/zdroj nameraných údajov
	hodnota	jednotka	
Dermálna expozícia	0,42-84	mg/d	V rámci EU RAR (2007) boli vypočítané rôzne odhady dermálnej expozície, s pomocou EASE pre nasledujúce scenáre: koncové použitie tekutých čistiacich prostriedkov na rúry na pečenie, koncové použitie čističov rúr vo forme sprejov, koncové použitie výrobkov na vyrovnávanie vlasov a použitie v textilnom priemysle.
Inhalačná expozícia	Typická: 0,04 PNP: 0,08	mg/m ³ mg/m ³	Z EU RAR (2007): formulácia výrobkov s obsahom NaOH Pridaním kvapalného NaOH (T=20°C) do technologického procesu (veľmi nízky tlak pár, bez tvorby aerosólu, použitý LEV, nedisperzné použitie), predstavuje typickú inhalačnú expozíciu na úrovni 0-0,17 mg/m ³ (0-0,1 ppm). Za predpokladu koncentrácie NaOH 50% bola odhadnutá typická hodnota expozície 0,04 mg/m ³ (0,025 ppm) (polovica rozsahu 0-0,05 ppm). Odhadom primeraného najhoršieho prípadu expozície dostávame hodnotu 0,08 mg/m ³ (0,05 ppm, horná hranica rozsahu).
	zanedbateľné		Z EU RAR (2007): koncové použitie tekutého čističa rúr na pečenie Odhady EASE (predpoklad veľmi nízkeho tlaku pár, bez tvorby aerosólu, priame spracovanie, nedisperzné použitie) 0 - 0,17 mg/m ³ (0 - 0,1 ppm) pre typickú inhalačnú expozíciu. Za predpokladu riedenia 1:50 (čističe rúr sa nepoužívajú neriedené) a koncentrácie NaOH 7,5% (priemerná koncentrácia NaOH) sa typická hodnota inhalácie odhaduje na (na základe priemeru rozsahu hodnôt) úrovni $1,3 \cdot 10^{-4}$ mg/m ³ (0,02 · 0,075 · 0,085). Primeraný najhorší prípad bol odhadnutý na základe hornej hranice rozsahu - výsledný odhad je $2,6 \cdot 10^{-4}$ mg/m ³ (0,02 · 0,075 · 0,17). Odhady typickej aj najhoršej expozície je možné považovať za zanedbateľné.

Spôsob expozície	Odhadované expozičné koncentrácie		Vysvetlenie/zdroj nameraných údajov
	hodnota	jednotka	
	0,13	mg/m ³	<p>Z EU RAR (2007): koncové použitie čističa rúr na pečenie vo forme spreja</p> <p>NaOH je neprchavá látka a preto EASE nie je vhodné na odhad inhalačnej expozície po rozprašovaní. EU RAR (2007) sa vzťahuje na model odvodený autormi De Pater et al. (1999) odhad inhalačnej expozície neprchavých látok počas rozprašovania. Tento model je odvodený od nameraných expozičných úrovni poly izokyanátov vo vrstvách a takisto je považovaný za relevantný pre rozprašovanie.</p> <p>Model: $E_s = E_m \cdot (C_s/C_m)$ E_s = odhadovaná inhalačná expozícia (mg/m³), E_m = nameraná inhalačná expozícia neprchavým látkam (mg/m³), C_s = percento nahlasovanej látky a C_m = celkové percento neprchavých látok</p> <p>Za predpokladu koncentrácie NaOH 3% (priemerná koncentrácia NaOH v spreji) je C_s rovné 0,03. Keďže nameraná expozícia neprchavým látkam a percento neprchavých látok sú neznáme, odhady pre farbenie rozprašovaním sa používajú ako približné hodnoty: $E_m = 10 \text{ mg/m}^3$ a $C_m = 0,3$. Výsledkom je odhadovaná inhalačná expozícia na úrovni 1 mg/m^3 ($10 \cdot 0,03/0,3$). Ak natieranie rozprašovaním trvá 1 hodinu denne a po zvyšok dňa sa nepredpokladá žiadna expozícia, odhaduje sa primeraná najhoršia hodnota $0,13 \text{ mg m}^3$.</p>
	Typická: 0,04 PNP: 0,08	mg/m ³ mg/m ³	<p>Z EU RAR (2007): Simulácia EASE pre chemický priemysel, priemyselné použitie v priemysle celulózy a papier a v priemysle hliníka:</p> <p>Pridaním kvapalného NaOH (T=20°C) do technologického procesu (veľmi nízky tlak pár, bez tvorby aerosólu, použitý LEV, nedisperzné použitie), predstavuje typickú inhalačnú expozíciu na úrovni 0 - $0,17 \text{ mg/m}^3$ (0-0,1 ppm). Za predpokladu koncentrácie NaOH 50% bola odhadnutá typická hodnota expozície $0,04 \text{ mg/m}^3$ (0,025 ppm) (polovica rozsahu 0-0,05 ppm). Odhadom primeraného najhoršieho prípadu expozície dostávame hodnotu $0,08 \text{ mg/m}^3$ (0,05 ppm, horná hranica rozsahu).</p>
	0 – 0,043	mg/m ³	<p>Z EU RAR (2007): pre textilný priemysel</p> <p>Lúhovanie celulózy v roztoku hydroxidu sodného sa dá porovnať s miešaním. V tomto prípade sa celulóza pridáva do hydroxidu sodného. Ak vezmeme do úvahy uzavretý systém s veľmi nízkym tlakom pár, bez tvorby aerosólu a nedisperzné použitie, EASE predpovedá hodnotu 0 – $0,17 \text{ mg/m}^3$ (0 – 0,1 ppm). Pri použití koncentrácie NaOH 25%, rozsah bude 0 – $0,043 \text{ mg/m}^3$.</p>

Odhadová inhalačná expozičná koncentrácia pre pracovníkov podľa nástroja ECETOC TRA je zhrnutá v tabuľke č.13. Predpokladalo sa, že nie je k dispozícii miestne odvetrávanie a že sa nepoužívala respiračná ochrana - pokiaľ nebolo uvedené inak. Trvanie expozície bolo pre najhorší predpoklad nastavená na viac ako 4 hodiny denne. Podľa potreby bolo per najhorší predpoklad stanovené profesionálne použitie. Pri pevnej forme bola zvolená nízkoprašná trieda pretože NaOH je vysoko hygroskopický. V rámci posudzovania sa uvažovali len tie najrelevantnejšie kategórie PROC.

Nie je potrebné kvantitatívne stanovovať odhady dermálnej expozície pretože sa nestanovila hodnota DNEL pre dermálnu expozíciu.

Tabuľka 13 Dlhodobé expozičné koncentrácie pracovníkov (odhadované expozičné koncentrácie)

PROC	Popis PROC	Kvapalina (mg/m ³)	Pevná látka (mg/m ³)
PROC1	Použitie v uzavretom procese, žiadna pravdepodobnosť expozície	0,17	0,01
PROC2	Použitie v uzavretom, nepretržitom procese s príležitostnou kontrolovanou expozíciou (napr. odber vzoriek)	0,17	0,01
PROC3	Použitie v uzavretom dávkovom procese (syntéza alebo formulácia)	0,17	0,1
PROC4	Použitie v dávkovom a inom procese (syntéza), kde vzniká pravdepodobnosť expozície	0,17	0,2 (s LEV)
PROC5	Miešanie, alebo zmiešavanie v dávkových procesoch (viacstupňový prípadne významný kontakt)	0,17	0,2 (s LEV)
PROC7	Priemyselné rozprašovanie	0,17	Nevzťahuje sa
PROC8a/b	Presun látky alebo prípravku (plnenie/vypúšťanie) do/z nádob/veľkých kontajnerov v nešpecializovaných a špecializovaných zariadeniach	0,17	0,5
PROC9	Presun látky alebo prípravku do malých nádob (určená plniaca linka vrátane, vrátane váženia)	0,17	0,5
PROC10	Použitie valčekov, alebo štetcov pri nanášaní lepidiel a iných látok	0,17	0,5
PROC11	Nepriemyselné rozprašovanie	0,17	0,2 (s LEV)
PROC13	Povrchová úprava namáčaním a liatím	0,17	0,5
PROC14	Výroba prípravkov alebo výrobkov tabletovaním, lisovaním, vytlačaním, tvorbou peliet	0,17	0,2 (s LEV)
PROC15	Použitie ako laboratórneho činidla	0,17	0,1
PROC19	Ručné miešanie s blízkym stykom. K dispozícii je iba osobné ochranné vybavenie.	0,17	0,5
PROC23	Operácie otvoreného spracovania a presunu s minerálmi/kovmi pri zvýšenej teplote	0,17	0,4 (s LEV a ROP(90%))
PROC24	Vysokoenergetické spracovanie (mechanickou energiou) látok viazaných v materiáloch a/alebo výrobkoch	0,17	0,5 (s LEV a ROP(90%))

PROC 26 bol uvažovaný hlavne pre metalurgický priemysel. Predpokladá sa, že manipulácia s organickými látkami je zahrnutá v posudzovaných existujúcich kategóriách PROC.

Inhalácia expozícia pri nakladaní môže nastať v dôsledku tvorby výparov, alebo aerosólov pri otvorení sudov, alebo pri pridávaní výrobku do technologického procesu. Po naložení do nádrže dochádza k zriedeniu NaOH.

Súhrn expozičných hodnôt

Súhrn expozičných koncentrácií pracovníkov, s prevodom na charakteristiku rizika, je uvedený v tabuľke č.14.

Tabuľka 14 Súhrn expozičných koncentrácií pracovníkov

Spôsob expozície	Koncentrácie	Odôvodnenie
Dermálna expozícia (v mg/cm ²)	84 mg/d	Z EU RAR (2007): Výrobky NaOH s koncentráciou nad 2% sú žieraviny, preto sa predpokladá, že sú zavedené efektívne opatrenia na prevenciu dermálnej expozície. Okrem toho sa predpokladá, že pri manipulácii so žieravinami sa štandardne používajú ochranné odevy a rukavice. Výrobcovia uvádzajú pri manipulácii s čistým NaOH používanie ochranných rukavíc, oblekov a obuvi. Opakovaná denná dermálna expozícia komerčnému produktu sa preto považuje za zanedbateľnú. Riedenia NaOH s obsahom menej ako 2% látky nemajú žieravé vlastnosti. Pre túto koncentráciu sa odhaduje hodnota dermálnej expozície. Primeraný najhorší možný prípad 84 mg/d sa uvažuje pri posudzovaní rizika pri manipulácii s koncentraciami NaOH do 2% .
Inhalačná expozícia (v mg/cm ³)	< 1 mg/m ³	Z EU RAR (2007): Pre stanovenie rizika boli zvolené nasledujúce hodnoty: 1 Papierenský a celulózový priemysel: 0,08 mg/m ³ 2 Odstraňovanie tlačovej farby z recyklovaného papiera: 1,20 mg/m ³

Spôsob expozície	Koncentrácie	Odôvodnenie
		3 Hliník: 0,14 mg/m ³ Krátkodobá hodnota: 1,1 mg/m ³ 4 Textil: 3,4 mg/m ³ 5 Chemický priemysel: 0,08 mg/m ³ Väčšina meraní je odrazom pôvodnej situácie, kedy opatrenia riadenia rizika neboli dostatočné. Podľa tabuľky č.9 sa odporúčajú nasledujúce RMM (opatrenia riadenia rizika): 1) používať čo najviac uzavretý systém, 2) používať LEV tam kde je to vhodné a 3) používať respiračnú ochranu v prípade rozstreku, alebo tvorby aerosólu. Pri použití miery účinnosti RMM viac ako 90% by došlo k zníženiu expozičných koncentrácií na úroveň pod 1 mg/m ³ .

1.3.2.2 Nepriama expozícia ľudského organizmu cez prostredie (orálna)

Nepriama expozícia ľudského organizmu napríklad cez pitnú vodu sa na NaOH nevzťahuje. Prípadný potenciál expozície NaOH v dôsledku úniku do prostredia bude relevantný len lokálne. Akýkoľvek účinok na pH pri lokálnom uvoľnení bude na regionálnej úrovni neutralizovaný vodou, do ktorej je NaOH vypúšťaný. Preto v prípade NaOH nie je nepriama expozícia ľudského organizmu cez prostredie (orálna) relevantná (EU RAR, 2007).

1.3.2.3 Expozícia prostredia

Tak ako je uvedené v EU RAR pre NaOH (2007), posudzovanie rizika pre životné prostredie sa bude sústreďovať len pre vodné prostredie - podľa situácie vrátane ÚKV/ČOV, pretože emisie NaOH z jednotlivých cyklov životnosti (výroby a použitia) sa týkajú hlavne (odpadovej) vody. Účinok na vodné prostredie a posudzovanie rizika sa bude zaoberať len organizmami/ekosystémom vzhľadom na možné zmeny pH súvisiace s uvoľnením OH⁻ pretože toxicita iónu Na⁺ sa považuje za nepodstatnú v porovnaní s potenciálnym účinkom na pH. Riešená bude len lokálna úroveň, vrátane závodov na spracovanie splaškových vôd, alebo čističiek odpadových vôd - jednak z pohľadu výroby ako aj priemyselného použitia. Akékoľvek účinky, ktoré by sa mohli vyskytnúť by sa vyskytli len na lokálnej úrovni a preto nebolo považované za potrebné zaradiť regionálny, alebo kontinentálny dopad do tohto posudzovania rizika. Okrem toho, vysoká rozpustnosť vo vode a nízky tlak pár znamenajú, že NaOH sa bude nachádzať hlavne v vode. Nepredpokladajú sa podstatné emisie do atmosféry a to vzhľadom na veľmi nízky tlak pár NaOH. Takisto sa nepredpokladajú podstatné emisie do pôdneho prostredia. Spôsob spracovania kalov nie je relevantný pre emisie do poľnohospodárskej pôdy, pretože adsorpcia NaOH na častice v prípade ÚKV/ČOV nenastáva.

Posúdenie expozície vodného prostredia sa bude zaoberať len možnými zmenami pH vo vode vypúšťanej z ČOV a v povrchovej vode v súvislosti s vypúšťaním OH⁻ na miestnej úrovni.

1.3.2.3.1 Vypúšťanie do prostredia

Na odhad vypúšťania odpadu do prostredia pri používaní NaOH Euro Chlor pripravili dotazník - v spolupráci s portugalskými a holandským orgánmi, ktorý sa sústreďoval na hlavných sekundárnych používateľov (EU RAR, 2007). Keďže hodnotenie expozície sa sústreďovalo na možné zmeny pH v miestnom vodnom prostredí, v dotazníku sa žiadali údaje o kontrole pH u používateľa. Na základe skúsenosti s výsledkami z dotazníkov pre výrobcov (pozri časť 1.1) sa predpokladalo, že aj príslušní spracovatelia - často pod tlakom miestnych predpisov - tiež prísne kontrolujú pH vypúšťaných odpadových materiálov. Preto bola po dohode zjednodušená environmentálna časť dotazníka - na nasledujúce dve otázky: obsahuje vaša finálna odpadová voda, ktorú vypúšťate do vodného prostredia ešte NaOH? a ak áno: aké opatrenia máte zavedené na to aby sa zamedzilo dopadom v dôsledku vypúšťania NaOH? Výsledky dotazníkov boli spracované do podrobnej správy v rámci Euro Chlor (2005).

Papierenský a celulózový priemysel bol kontaktovaný prostredníctvom CEPI - Konfederácie Európskeho papierenského priemyslu, pričom bolo obdržaných 34 odpovedí. V oblasti spracovania celulózy a papiera bol jeden dotazník obdržaný z Nemecka (Národná federácia), ktorý reprezentuje štandardné postupy v tomto štáte. Ďalšie priemyselné odvetvia boli kontaktované prostredníctvom piatich veľkých výrobcov NaOH, z ktorých každý zaslal dotazníky 20 svojim zákazníkom - v takmer všetkých prípadoch koncovým používateľom NaOH. Odpovede boli získané od 24 zákazníkov - čo predstavuje mieru odpovede 24%. Z týchto 24 zákazníkov bolo 8 respondentov zo Španielska. Ostatní zákazníci boli z Belgicka, Francúzska, Nemecka, Holandska a UK. Vo väčšine prípadov išlo o podniky v chemickom priemysle (17 odpovedí). Po jednej odpovedi boli zastúpené

nasledujúce odvetvia: oceľiarstvo, textilný priemysel, výroba gummy, distribúcia, potravinársky priemysel, kovospracujúci priemysel a výroba hliníka. V jednom prípade vyplnil dotazník distribútor, ktorý nie je koncovým používateľom NaOH.

V prípade celulózového a papierenského priemyslu bolo priemerné množstvo NaOH použitého za deň 14 ton (od 0,005 - 160 ton), zatiaľ čo ostatní koncoví používatelia v priemere používali 24 ton /deň (od 1,5 do 110 ton). 32 respondentov z odvetvia spracovania papiera a celulózy odpovedalo, že koncová odpadová voda neobsahovala NaOH, avšak v dvoch prípadoch to tak bolo. V týchto prípadoch bolo uvedené, že dopad bol regulovaný. Z ďalších dopytovaných 23 koncových používateľov (okrem distribútora), 21 uviedlo, že vo finálnom odpade nemajú NaOH. V prípade dvoch podnikov v chemickom priemysle koncový odpad obsahoval NaOH. V týchto prípadoch nie je presne známe, či svoj vypúšťaný odpad neutralizujú. Za normálnych okolností sú zavedené opatrenia, ktoré bránia vypúšťaniu odpadových limitov mimo hraníc povolených orgánmi, napríklad recyklácia, miešanie s inými odpadmi na neutralizáciu alebo vypúšťanie do ČOV - ak je to považované za prínosné.

Výsledky dotazníkov naznačujú, že vo väčšine prípadov vypúšťané odpady neobsahujú NaOH. Zvyčajne je pH odpadovej vody pod kontrolou a takmer vo všetkých prípadoch sú zavedené primerané regulačné opatrenia. V každom prípade v niektorých prípadoch pri vypúšťaní odpadu do prostredia nie je možné vylúčiť pravdepodobnosť, že nedochádza k vypúšťaniu odpadu a že spracovatelia nemajú legislatívnu povinnosť neutralizovať.

Ako je uvedené vyššie, emisie NaOH sa vzťahujú hlavne na (odpadové) vody. Okrem toho, vysoká rozpustnosť vo vode a nízky tlak pár znamenajú, že NaOH sa bude nachádzať hlavne v vode. Vo vode (vrátane vody v pôde, alebo sedimentoch) je NaOH prítomný ako sodíkový ión (Na^+) a hydroxylový ión (OH^-), pretože pevný NaOH sa rýchlo rozpúšťa a následne disociuje vo vode.

1.3.2.3.2 Expozičné koncentrácie v čističkách odpadových vôd (ČOV)

Vo vzťahu k RMM v súvislosti vplyvom na prostredie aby nedošlo k vypúšťaniu roztokov NaOH do komunálnej odpadovej vody pokiaľ sa nerobí neutralizácia je vplyv na ČOV neutrálny a preto nedochádza k vplyvu na biologickú aktivitu.

1.3.2.3.3 Expozičná koncentrácia v morskom vodnom prostredí

Expozičná koncentrácia v morskom vodnom prostredí zodpovedá posudzovaniu podľa ES 1 (pozri časť 1.1.2.3.3).

1.3.2.3.4 Expozičná koncentrácia v sedimentoch

Expozičná koncentrácia v sedimentoch zodpovedá posudzovaniu podľa ES 1 (pozri časť 1.1.2.3.3).

1.1.2.3.5 Expozičné koncentrácie v pôde a v podzemnej vode

Expozičná koncentrácia v pôde a v podzemnej vode zodpovedá posudzovaniu podľa ES 1 (pozri časť 1.1.2.3.5).

1.3.2.3.6 Atmosférické prostredie

Expozičná koncentrácia v atmosfére zodpovedá posudzovaniu podľa ES 1 (pozri časť 1.1.2.3.6).

1.3.2.3.7 Expozičná koncentrácia v potravinovej reťazci (sekundárna otrava)

Expozičná koncentrácia relevantná pre potravinový reťazec zodpovedá posudzovaniu podľa ES 1 (pozri časť 1.1.2.3.7).

1,4 Expozičný scenár 4: Používateľské použitie NaOH

1.4.1 Expozičný scenár

1.4.1.1 Krátky názov expozičného scenára

SU21: súkromné domácnosti

PROC sa nevzťahuje na toto ES

PC 20, 35, 39 (neutralizačné činidlá, čistiace prostriedky, kozmetika, osobné hygienické výrobky). Ostatné kategórie PC v tomto expozičnom scenári nie sú priamo uvažované. Avšak, NaOH sa môže používať aj v iných kategóriách PC v nízkych koncentráciách napr. PC3 (do 0,01%), PC8 (do 0,1%), PC28 a PC31 (do 0,002%) avšak môže sa použiť aj v ostatných kategóriách výrobkov (PC 0-40).

AC sa nevzťahuje na toto ES

1.4.1.2 Popis činností, procesov a prevádzkových podmienok zahrnutých v expozičnom scenári

Spotrebitelia používajú aj NaOH (do 100%). Používa sa v domácnostiach na čistenie odpadov a kanalizácie, na spracovanie dreva a na domácu výrobu mydla (Keskin et al., 1991; Hansen et al., 1991; Kavin et al., 1996). NaOH sa tiež používa v akumulátoroch a v čistiacich prostriedkoch na rúry na pečenie (Vilogi et al., 1985). Nasleduje stručný popis týchto aplikácií:

1.4.1.2.1 Čistiace výrobky na dlážky

Čistiace výrobky na dlážky sa používajú na odstraňovanie starších ochranných vrstiev. Maximálny obsah hydroxidu sodného v týchto výrobkoch je 10%. Pri čistení podlahy obývacej izby je na 22 m² potrebných 550 g výrobku. Používa sa neriedený výrobok. Výrobok sa naniesie na kus textilu a ručne naniesie na podlahu.

1.4.1.2.2 Vyrovnávanie vlasov

Maximálny obsah hydroxidu sodného v prostriedkoch na vyrovnávanie vlasov pre všeobecné použitie je 2% (Smernica EU platná pre kozmetické prípravky). Hydroxid sodný ako žieravina spôsobuje zmäkčovanie vlasov. Zároveň spôsobuje zväčšenie objemu vlasov. Pri nanášaní roztoku hydroxidu sodného na vlasy hydroxid sodný preniká do povrchovej vrstvy a narušuje krížové väzby. Kortikálna vrstva je vnútorná vrstva vlasu, ktorá zabezpečuje pevnosť, pružnosť a tvar kučeravých vlasov.

1.4.1.2.3 Čistiace prostriedky na rúry na pečenie

Čistiace prostriedky na rúry na pečenie sú silné odmasťovacie činidlá a sú vhodné na odstraňovanie nečistôt z rúr na pečenie, grilov, atď. Čističe na rúry na pečenie obsahujú silné zásady. Silné zásady sú potrebné na odstraňovanie pripálených nečistôt. Čističe sa dodávajú vo forme sprejov. Pri použití sprejov sa na mieste vytvára pena. Po nanosení sa rúra na pečenie zatvorí a pena sa nechá pôsobiť 30 minút. Následne sa rúra na pečenie utrie vlhkou handrou alebo špongiou a dôkladne opláchne. Maximálny obsah hydroxidu sodného v spreji je 5%. Pre potreby výpočtu expozície sa predpokladá obsah 0,83% NaOH (čo zodpovedá 2,5% 33% vodného roztoku NaOH). Výrobok je mliečno biela želatinózna kvapalina. Použitie gelovej formy zabezpečuje veľké kvapky pri rozprašovaní (100% >10 µm). Frekvencia aplikácia je 1x denne a trvanie je 2 minút na jednu aplikáciu. Nanáša sa do studenej rúry, s potenciálnou expozíciou rúk a ramien. Jeden sprej dokáže aplikovať až do 1 g výrobku za sekundu pomocou ručného spreja, alebo penového spreja.

1.4.1.2.4 Čističe odpadov

Čističe odpadov zabezpečujú prečistenie upchatých odtokov a to tak, že rozpúšťajú a uvoľňujú tuky a organický odpad. K dispozícii sú rôzne druhy čističov odpadov, obsahujú buď hydroxid sodný, alebo kyselinu sírovú. Tekuté čističe odpadov majú maximálny obsah NaOH 30%. Používanie tekutých čističov odpadov je porovnateľné s dávkovaním tekutých čistiacich prostriedkov. Čistič odpadu sa musí pomaly naliať do odtoku. Pelety, ktoré sa tiež používajú na čistenie odtokov, majú obsah činidla až do 100%. Čistič odpadu sa musí pomaly naliať do odtoku. Potom je potrebné počkať 15 minút kým čistič neuvolní upchatý odtok.

1.4.1.2.5 Ostatné čistiace výrobky

NaOH sa používa vo výrobnej fáze výroby rôznych čistiacich prostriedkov, aj keď vo väčšine prípadov sú množstvá nízke a NaOH sa pridáva hlavne kvôli regulácii pH. NaOH reaguje s ostatnými zložkami prostredníctvom acido-bázických reakcií a preto je vo finálnom výrobku prakticky neprítomný voľný NaOH. Avšak výrobky s chlórnanom môžu obsahovať v konečnej forme 0,25-0,45% NaOH. Niektoré čistiace prostriedky na toalety môžu obsahovať až 1,1% a niektoré mydlá až 0,5% NaOH v konečnej forme.

1.4.1.2.6 Spotrebiteľské použitie, životnosť a odpadová fáza NaOH v akumulátoroch

Vodný hydroxid sodný sa používa ako elektrolyt v alkalických akumulátoroch s elektródami z nikel-kadmia a oxidu manganičného a zinku. Aj keď sa hydroxid draselný uprednostňuje pred hydroxidom sodným, v alkalických akumulátoroch môže byť stále prítomný NaOH, avšak v tomto prípade sa látka vyskytuje len v obale a neprichádza do kontaktu so spotrebiteľom.

Priemyselné a profesionálne aplikácie NaOH v akumulátoroch (vrátane recyklácie) sú pokryté v expozičnom scenári 3. Tento expozičný scenár sa sústreďuje na používateľskú aplikáciu, životnosť a likvidáciu NaOH v akumulátoroch. Ak vezmeme do úvahy, že akumulátory sú utesnené a že NaOH, ktorý sa používa v ich údržbe sa nemá dostať von a emisie NaOH v týchto fázach by mali byť minimálne.

1.4.1.3 Opatrenia riadenia rizika

1.4.1.3.1 Opatrenia riadenia rizika vo vzťahu k spotrebiteľom (všetko okrem akumulátorov)

Opatrenia riadenia rizika vo vzťahu k spotrebiteľom sú zamerané hlavne na prevenciu nehôd.

Technické opatrenia

- Aby nedošlo k poškodeniu štítku pri bežnom použití a skladovaní výrobku je nevyhnutné používať odolné označovacie štítky a obalový materiál. Nedostatočná kvalita obalového materiálu môže viesť k fyzickej strane informácií o nebezpečenstve a pokynov na použitie.
- Chemické látky používané v domácnostiach s obsahom hydroxidu sodného viac ako 2%, ktoré môžu byť v dosahu detí musia byť vybavené uzávermi odolnými voči deťom (podľa aktuálnych predpisov) a dotykovou výstrahou pred nebezpečenstvom (adaptácia podľa Smernice 1999/45/EC, príloha IV, časť A a článok 15(2) Smernice 67/548 v prípade nebezpečných prípravkov a látok určených na použitie v domácnosti). Tieto opatrenia sú určené na prevenciu nehôd detí a iných citlivých spoločenských skupín.
- Je nevyhnutné aby boli spotrebiteľom vždy poskytované aktuálne pokyny na použitie a informácie o výrobku. Týmto je jednoznačne možné efektívne znížiť riziko zneužitia. Na zníženie počtu nehôd detí, alebo starších ľudí, sa vždy odporúča používať tieto výrobky v neprítomnosti detí, alebo iných potenciálne citlivých skupín. Aby nedošlo k nesprávnemu použitiu hydroxidu sodného, pokyny na použitie by mali obsahovať varovanie pred nebezpečnými zmesami
- Odporúča sa dodávať len vo forme vysoko viskózných prípravkov
- Odporúča sa dodávať len v malých množstvách

Pokyny adresované spotrebiteľom

- Držte mimo dosahu detí.
- Neaplikujte výrobok do otvorov a štrbín ventilácie.

Pri bežných podmienkach používania spotrebiteľmi je potrebné používať OOP

	Koncentrácia NaOH v výrobku > 2%	Koncentrácia NaOH v výrobku medzi 0,5% a 2%	Koncentrácia NaOH v výrobku < 0,5%
Respiračná ochrana: V prípade tvorby prachu/aerosólu (napr. pri rozprašovaní): použite respiračnú ochranu so schváleným filtrom (P2)	povinné	uznávaný postup	nie
Ochrana rúk: V prípade potenciálneho kontaktu s kožou: používajte nepriepustné chemicky odolné ochranné rukavice	povinné	uznávaný postup	nie
Ochrana zraku: Ak je pravdepodobný rozstrek, používajte tesne dosadajúce bezpečnostné okuliare, tvárový štít	povinné	uznávaný postup	nie

1.4.1.3.2 Opatrenia riadenia rizika vo vzťahu k spotrebiteľom (akumulátory)

Technické opatrenia Povinnosť používať úplne utesnené výrobky s dlhodobou životnosťou.

1.4.1.3.3 Opatrenia riadenia rizika v súvislosti s expozíciou prostredia

Neexistujú špecifické opatrenia riadenia rizika v súvislosti s expozíciou prostredia.

1.4.1.4 Opatrenia súvisiace s odpadom

Tento materiál a jeho odpad sa musia likvidovať bezpečným spôsobom (napr. vrátením do verejného recyklačného zariadenia). Ak je nádoba prázdna, likvidujte ako bežný komunálny odpad.

Akumulátory je nutné recyklovať v čo najvyššej miere (napr. vrátením do verejného recyklačného zariadenia). Recyklácia NaOH z alkalickej akumulátorov vyžaduje vyprázdnenie elektrolytu, zber a neutralizácia kyselinou sírovou a oxidom uhličitým. Pracovná expozícia v súvislosti s týmito krokmi je uvažovaná v expozičnom scenári týkajúcom sa priemyselného a profesionálneho použitia NaOH.

1.4.2 Odhad expozície

1.4.2.1 Expozícia spotrebiteľov

Z hľadiska expozície spotrebiteľov je veľmi dôležité zdôrazniť, že expozícia hydroxidu sodnému je vonkajšia expozícia. Pri kontakte s tkanivami a vodou vznikajú sodné a hydroxidové ióny. Tieto ióny sú v tele k dispozícii vo veľkom množstve.

Významné množstvo sodíka sa do organizmu dostáva prostredníctvom potravy, pretože podľa autorov Fodor et al (1999) sa z bežnej stravy do tela absorbuje cca 3,1 - 6,0 g/deň. (1999). V NaOH EU RAR (2007) boli vypočítané koncentrácie pre vonkajšiu expozíciu v mg/kg a boli porovnané s príjmom sodíka v potrave s cieľom zistiť, či ide o relevantnú expozičnú cestu. Posúdených bolo viacero scenárov: čistiace prostriedky na podlahy, prostriedky na vyrovnávanie vlasov a čističe odpadovej kanalizácie. Celkovo bol prijatý záver, že príjem sodíka prostredníctvom výrobkov obsahujúcich NaOH je zanedbateľný v porovnaní s každodenným príjmom sodíka v potrave (EU RAR, 2007). Účinok príjmu sodíka teda už v tejto dokumentácii o hydroxide sodíka nie je ďalej uvažovaný.

Keďže za normálnych okolností sa náhodná expozícia nezahŕňa do posudzovania chemickej bezpečnosti v rámci EU, náhodná expozícia sa posudzuje v EU RAR (2007, časť 4.1.3.2, str. 59-62), náhodná expozícia nebude v tejto dokumentácii ďalej posudzovaná. Avšak opatrenia riadenia rizika pre používateľov, identifikované v stratégii znižovania rizika expozície NaOH (EU RRS, 2008) sú v dokumentácii obsiahnuté.

1.4.2.1.1 Akútna/krátkodobá expozícia

Akútna/krátkodobá expozícia bola posudzovaná len z hľadiska najviac kritických aplikácií: použitie NaOH v rozprašovacích čističoch rúr na pečenie. Inhalačná expozícia na NaOH v čističoch rúr bola odhadnutá pomocou rôznych modelov:

- 1) ConsExpo software (verzia 4.1, <http://www.consexpo.nl>; Proud'homme de Lodder et al., 2006): základný výrobok: čistič na rúry na pečenie (aplikácia: rozprašovanie), základné hodnoty platia pre piestový rozprašovač
- 2) SprayExpo (Koch et al., 2004): uvoľňovanie: plocha steny (substitúcia za tu posudzované použitie)

Podmienky používania a vstupné parametre

Podmienky používania boli dané výrobcom výrobku podľa nasledujúcej tabuľky. Táto tabuľka uvádza len špecifické hodnoty a ich odôvodnenie, avšak nezahŕňa základné hodnoty používané v rôznych modeloch:

Parameter	Hodnota
Balenie	375 ml piestový sprej
Použité množstvo	120 g ¹
Trvanie rozprašovania	120 sec ¹
Vypočítané množstvo	1 g/sec ¹
Vzdialenosť trysky od tváre	0,5 m
Vzdialenosť trysky od steny pece	0,3 m
Hmotnostné percento látky	0,025 (2,5% zložka (33% NaOH) predpoklad relevantnosti možnej iritácie)
Medián distribúcie veľkosti častíc	273 μm ¹ (priemer z troch meraní z jedného balenia, najnižšia hodnota z troch testovaných obalov)
Variačný koeficient mediánu	1,15 ¹ (pozri text)
Maximálna veľkosť častíc	670 μm (odhad podľa grafickej distribúcie veľkosti častíc)
Objem miestnosti	15 m ^{3 2}
Výmena vzduchu	2,5/h (ConsExpo zákl. hodnota, použitá aj pre SprayExpo)
Hraničný priemer pre inhaláciu	670 μm (nastavené na max. hodnotu distribúcie, keďže expozícia v oblasti nosa je odhadovaná)

¹ Tieto údaje sa odlišujú od základných hodnôt modelu, pozri podrobnosti v texte. SprayExpo vyžaduje minimálne trvanie rozprašovania 300 sekúnd. Na dosiahnutie celkového použitého množstva 120 g bola rýchlosť vytvárania hmoty v tomto modeli znížená.

² Toto je základná hodnota podľa ConsExpo pre kuchyňu. Veľkosť miestnosti v SprayExpo (najnižšia možná výška miestnosti: 3 m) bola upravená tak aby bola dosiahnutá identická hodnota pre miestnosť.

Údaje špecifické pre výrobok sa mierne odlišujú od údajov použitých v ConsExpo 4.1 (Proud'homme de Lodder et al., 2006). Títo autori udávajú rýchlosť uvoľňovania štandardných čističov rúr na pečenie 0,78 g/sec. Uvedené hodnoty sú o niečo vyššie avšak stále sú nižšie než je hodnota 1,28 g/sec udaná tými istými autormi pre odmasťovací čistiaci piestový sprej.

Distribúcia veľkosti častíc bola prevzatá z meraní špecifických pre daný výrobok. Boli testované tri rôzne balenia výrobku, po tri merania z každého balenia. Okrem toho boli merania realizované vo vzdialenosti 10 resp. 20 cm medzi tryskou a laserovým lúčom. Pre posudzovanie expozície boli brané do úvahy merania z 10 cm a boli zvolené minimálne hodnoty (priemer z troch meraní).

Príslušná distribúcia veľkostí je nasledovná (zaokrúhlenie na 3 významné číslice):

- 10.percentil 103 μm
- 50.percentil 273 μm
- 90.percentil 314 μm

Za predpokladu logaritmickú normálnu distribúciu (Proud'homme de Lodder et al., 2006), bol použitý software @risk (verzia 4.5.2, Pallisade Corporation, 2002) na definovanie "distribúcie špecifickej pre daný výrobok, s nasledujúcimi hodnotami:

- Medián = 273 μm
- 10.percentil: 104 μm
- $\mu = \ln(\text{GM})$ (zodpovedá $\ln(\text{medián}) = \ln(273) = 5,61$)
- $\delta = \ln(\text{GSD}) = 0,75$

t.j. štandardná odchýlka 314 a V.K. $(314/273=)1,15$ (druhá hodnota je potrebná pre software ConsExpo). Software @risk tiež udáva percentá, ktoré zodpovedajú definovaným veľkostným triedam (potrebným pre modelovanie SprayExpo).

Podrobné výsledky modelovania pomocou oboch modelov nájdete v prílohe. Pozor: Pri modelovaní sa používala koncentrácia 2,5% (33% NaOH vo vode). Výsledky boli teda delené 3 a tak boli dosiahnuté výsledky uvedené v tabuľke 15.

Ďalšie odhady expozície

Správa o posudzovaní rizika - EU Risk Assessment Report (2007) zameraná na hydroxid sodný, odhaduje pracovnú expozíciu NaOH pri použití čističov rúr na pečenie. Odhad je odvodený od predpokladanej expozičnej koncentrácie 10 mg/m^3 pre aerosóly. Táto hodnota je odvodená na základe skúseností pri nanášaní farieb rozprašovaním. Pri koncentrácii 3% NaOH a 30% neprchavých látok v čističi rúr na pečenie, bola odhadnutá hodnota krátkodobej inhalačnej expozície (počas rozprašovania) 1 mg/m^3 .

Preto pri koncentrácii NaOH vo výrobku na úrovni 0,83% (tento výrobok) by bola dosiahnutá expozičná koncentrácia 0,3 mg/m^3 .

Výsledky modelovania

Výsledky rôznych modelových prístupov sú uvedené v tabuľke č. 15. Pri modelovaní bola použitá koncentrácia 2,5% (33% NaOH vo vode). Preto boli výsledky modelovania podľa Prílohy delené 3 aby sme dostali výsledky pre čistý NaOH.

Tabuľka 15 Akútne expozičné koncentrácie spotrebiteľov

Spôsob expozície	Odhadované expozičné koncentrácie		Namerané expozičné koncentrácie		Vysvetlenie/zdroj nameraných údajov
	Hodnota	Jednotka	Hodnota	Jednotka	
Inhalačná expozícia	0,012 (priemer) *	mg/m^3			ConsExpo 4.1: Rozprašovanie po dobu 2 minút, 60 minútová expozícia
	0,33 (max. koncentrácia)				
	1,6	mg/m^3			SprayExpo: priemerná doba rozprašovania (5 minút)
	0,3	mg/m^3			Podľa EU RAR, 2007

* 0,012 mg/m^3 predstavuje priemer za celkovú expozičnú dobu 60 minút na základe výpočtu pomocou ConsExpo, vrátane 58 minút bez aplikácie. Keďže v tomto prípade hľadáme priemernú koncentráciu počas aplikácie, ako konzervatívny odhad priemernej koncentrácie sa používa maximálna koncentrácia (0,33 mg/m^3).

Súhrn krátkodobých expozičných hodnôt

Tabuľka 16 Súhrn akútnych expozičných koncentrácií spotrebiteľov

Spôsob expozície	Koncentrácie	Odôvodnenie
Perorálna expozícia (v mg/kg bw/d)		Nevzťahuje sa
Lokálna dermálna expozícia (v mg/cm ²)		Nevzťahuje sa
Systémová dermálna expozícia (v mg/kg bw/d)		Nevzťahuje sa
Inhalačná expozícia (v mg/m ³)	0,3 až 1,6	Pozri vyššie uvedené výsledky modelovania

1.4.2.1.2 Dlhodobá expozícia

Expozícia rozprášenému čistiacemu prostriedku na rúry na pečenie sa obmedzuje na niekoľko minút raz za deň (v najhoršom prípade, v praxi sa predpokladá nižšia frekvencia - cca raz za týždeň). Preto nie je potrebné uvažovať dlhodobú expozíciu.

Nepredpokladá sa, že by mohol byť NaOH dostupný systémovo v organizme pri bežných podmienkach manipulácie a používania a preto sa neočakávajú systémové účinky NaOH po dermálnej, alebo inhalačnej expozícii.

Ak sa berú do úvahy odporúčané RMM, lokálna expozícia prostredníctvom inhalácie nebude vyššia v porovnaní s inhalačnou expozíciou v expozičnom scenári ES3. Preto sa ďalej kvantitatívne nehodnotí inhalačná expozícia spotrebiteľa.

Expozícia spotrebiteľa pôsobeniu NaOH v akumulátoroch je nulová, pretože akumulátory sú utesnené a majú dlhodobú životnosť.

1.4.2.2 Nepriama expozícia ľudského organizmu cez prostredie (orálna)

Nepriama expozícia ľudského organizmu napríklad cez pitnú vodu sa na NaOH nevzťahuje. Prípadný potenciál expozície NaOH v dôsledku úniku do prostredia bude relevantný len lokálne. Akýkoľvek účinok na pH pri lokálnom uvoľnení bude na regionálnej úrovni neutralizovaný vodou, do ktorej je NaOH vypúšťaný. Preto v prípade NaOH nie je nepriama expozícia ľudského organizmu cez prostredie (orálna) relevantná (EU RAR, 2007).

1.4.2.3 Expozícia prostredia

Spotrebiteľia sa dostávajú k riedeným výrobkom, ktoré sa ďalej veľmi rýchlo neutralizujú v kanalizácii, dávno predtým než dosiahnu ČOV, alebo povrchovú vodu.

1.5 Regionálne expozičné koncentrácie

Akokoľvek účinky, ktoré by sa mohli vyskytnúť by sa vyskytli len na lokálnej úrovni a preto nebolo považované za potrebné zaradiť regionálny, alebo kontinentálny dopad do tohto posudzovania rizika (EU RAR, 2007). Nie je možné výpočtom predpovedať koncentrácie v prostredí (PEC). Uvádza sa len súhrn nameraných hodnôt (EU RAR, 2007).

Emisie NaOH počas výroby a použitia sa vzťahujú hlavne na vodné prostredie. Z hľadiska sodíka k ďalším antropogénnym zdrojom patria napríklad ťažba a použitie posypovej soli na cestné komunikácie (chlorid sodný). Vo vode (vrátane vody v póroch sedimentov a v pôde), NaOH disociuje na ión sodíka (Na^+) a hydroxylový ión (OH^-), obidva sa v prirodzenom prostredí bežne vyskytujú.

1.5.1 Sladká voda (povrchová voda)

Koncentrácia hydroxylových iónov (OH^-) v prostredí bola stanovená do podrobností pomocou merania pH. Hodnota pH vo vodnom ekosystéme závisí hlavne od geochemických, hydrologických prípadne biologických procesov. pH je najdôležitejším parametrom vodných ekosystémov a je to štandardný parameter pri hodnotení kvality vody. Najdôležitejšie sladkovodné ekosystémy na svete majú celoročné hodnoty pH medzi 6,5 až 8,3 avšak v iných vodných ekosystémoch boli namerané aj nižšie a vyššie hodnoty. Vo vodných ekosystémoch s rozpustenými organickými kyselinami boli namerané hodnoty pH do 4,0 zatiaľ čo vo vodách s vysokým obsahom chlorofylu môže asimilácia bikarbonátu viesť k hodnotám pH vyšším ako 9,0 na poludnie (OECD, 2002, z UNEP 1995).

Aj koncentrácia sodíka (Na^+) bola dôkladne premeraná v sladkovodných ekosystémoch. Napríklad hodnoty 10.percentilu, priemeru a 90.percentilu koncentrácie v celkovo 75 riekach v S. Amerike, J.Amerike, Ázii, Afrike, Európe a Oceánii boli 1,5, 28 resp. 68 mg/l (OECD, 2002, z UNEP 1995).

Pre Európske sladké vody sú k dispozícii rozsiahle databázy fyzikálno-chemických vlastností, vrátane pH, tvrdosti (vypočítané na základe merania koncentrácie vápnika a horčika), zásaditosti (na základe acidobázickej titrácie, alebo na základe výpočtu z koncentrácie vápnika) a koncentrácie sodíka. V rámci správy EU Risk Assessment Report zameranej na kovový zinok (Holandsko, 2004) boli zhromaždené údaje o fyzikálno-chemických vlastnostiach sladkých vôd v jednotlivých európskych krajinách a kombinované údaje zo sladkých vôd v jednotlivých európskych krajinách - autori De Schampelaere et al. (2003) a Heijerick et al. (2003). Kombinované údaje z európskeho prostredia - z hľadiska vyššie uvedených fyzikálno-chemických vlastností, všetky relevantné zmeny pH, sú zhrnuté v tabuľke č.17. Údaje v tejto tabuľke sú odvodené od údajov z rokov 1991-1996 zo 411 európsky lokalít, vyberané z databázy GEMS/Water database⁷ (Global Environmental Monitoring System), ktorá je zameraná hlavne na veľké riečne systémy. Na základe korelačnej databázy údajov zo všetkých 411 lokalít je zrejmé, že všetky parametre uvedené v tabuľke 17 majú pozitívnu koreláciu, t.j. zvýšené pH je spojené so zvýšenou koncentráciou Ca, Mg a Na a zvýšenou tvrdosťou a zásaditosťou (De Schampelaere et al., 2003; Heijerick et al., 2003).

Variabilita vyššie uvedených fyzikálno-chemických parametrov veľkých riečnych systémov v rôznych krajinách Európy je skôr malá, s výnimkou niektorých oblastí v Škandinávii (Dánsko, Švédsko, Nórsko a Fínsko), ktoré sú charakteristické mäkkou vodou t.j. s tvrdosťou <24 mg CaCO_3 /l a nízkym pH. Napríklad pre Švédsko je hodnota 50.percentilu tvrdosti vody 15 mg CaCO_3 /l, čo je hodnota 10-násobne nižšia než je hodnota pre celú Európu. Vo švédsku je hodnota 50.percentilu pH tesne pod 7, čo je cca o 1 pH jednotku nižšie než je hodnota pre celú Európu (De Schampelaere et al., 2003; Heijerick et al., 2003; Holandsko, 2004).

Údaje o pH (a o zásaditosti na niektorých miestach) v povrchových vodách, do ktorých sa vypúšťajú odpadové vody s NaOH, sú uvedené v tabuľke 17. Vo všetkých prípadoch okrem 3, kde boli k dispozícii hodnoty pH, boli hodnoty pH v rozsahu 6,5-8,5. K týmto vodám patria sladké vody (rieky) a morská voda, každé z týchto vodných prostredí má užšie rozpätie hodnôt pH, zvyčajne v rámci jednej jednotky pH (väčšina vôd: pH rozsah od 7,0 do 8,0) Preto vo väčšine vodných prostredí kde sa vypúšťa odpad sú hodnoty pH v rozsahu, ktorý sa očakáva pre väčšinu vôd v EU (pozri tab. 17). V jednej rieke boli hodnoty pH od 6,5 do 9,0 a v dvoch vodách bolo zistené ešte širšie rozmedzie pH, napr. 4,2-9,2 v jazere a 4,5-10,0 v inom neurčenom druhu vodného prostredia. Nie sú k dispozícii údaje o koncentrácii sodíka vo vodnom prostredí, do ktorého sa vypúšťa odpad z výroby NaOH (v dotazníku nebola otázka na obsah sodíka).

Tabuľka 17 Fyzikálno-chemické vlastnosti európskych sladkých vôd (De Schampelaere et al., 2003; Heijerick et al., 2003) (Z EU RAR, 2007)

Hodnota percentilu	pH	Tvrdosť ¹⁾ (mg/l, v podobe CaCO ₃)	Zásaditosť (mg/l, v podobe CaCO ₃)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Na (mg/l)
5. percentil	6,9	26	3	8	1,5	3
10. percentil	7,0	41	6	13	2	5
20. percentil	7,2	70	15	23	3	7
30. percentil	7,5	97	31	32	4	10
40. percentil	7,7	126	53	42	5	13
50. percentil	7,8	153	82	51	6	17
60. percentil	7,9	184	119	62	7	22
70. percentil	7,9	216	165	73	8	29
80. percentil	8,0	257	225	86	10	40
90. percentil	8,1	308	306	103	12	63
95. percentil	8,2	353	362	116	15	90

1) Tvrdosť: celková tvrdosť, výpočet na základe koncentrácie Ca a Mg

1.5.2 Morská voda

Vo viac ako 97% slanej vody na svete je slanosť (množstvo rozpustených anorganických látok), 35 ‰ (promile v g/kg), avšak táto hodnota môže byť nižšia. (Bežne používaná klasifikácia typu vody podľa slanosť: morská voda: slanosť > 20 ‰, brakická voda: slanosť 5-20 ‰, sladká voda: slanosť < 5 ‰) Hlavnou zložkou morskej vody pri slanosťi 35 ‰ sú Cl⁻ (19,35 g/kg), Na⁺ (10,77 g/kg), SO₄²⁻ (2,71 g/kg), Mg²⁺ (1,29 g/kg), Ca²⁺ (0,41 g/kg), K⁺ (0,40 g/kg) a HCO₃⁻ (0,142 g/kg, čo je uhličitanová zásaditosť vyjadrená ako keby to všetko bolo HCO₃⁻, a keďže ide o dominantný ión v morskej vode; koncentrácia CO₂ a CO₃²⁻ v morskej vode je veľmi nízka v porovnaní HCO₃⁻) (Stumm et al., 1981).

pH slanej vody (oceánska voda) je zvyčajne 8,0-8,3, čo je veľmi podobné ako hodnota 80. a 95. percentilu pre európske sladké vody (8,0-8,2, Tabuľka 17). Celkový rozsah hodnôt pH uvedený pre morskú vodu je 7,5-9,5 (Caldeira et al. 1999) a z údajov z rôznych zdrojov na Internete). Koncentrácia sodíka (Na) v morskej vode (10,770 mg/kg, ekvivalent 10,450 mg/l) je 115-krát vyššia než hodnoty 95. percentilu v európskych sladkých vodách (90 mg/l). Koncentrácia bikarbonátu (HCO₃⁻) v morskej vode (142 mg/kg, ekvivalent 137 mg/l) sa pohybuje medzi priemernou koncentráciou HCO₃⁻ (106 mg/l) a 90. percentil HCO₃⁻ koncentrácie (195 mg/l) v európskych sladkých vodách, čo naznačuje na relatívne vysokú pufrovaciu kapacitu morskej vody. Celková tvrdosť morskej vody (6,100 mg/l, v podobe CaCO₃, vypočítaná na základe koncentrácie Ca a Mg) je 17-krát vyššia než hodnota 95. percentilu v európskych sladkých vodách, vzhľadom na oveľa vyššiu koncentráciu Ca a hlavne Mg v morskej vode v porovnaní so sladkou vodou.

Použité skratky

AC	kategória výrobku (article category)
CEPI	Konfederácia európskeho papierenského priemyslu (Confederation of European Paper Industries)
DNEL	odvodená koncentrácia bez účinku (derived no-effect level)
EASE	Odhad a posúdenie expozície látkam (Estimation and Assessment of Substance Exposure)
ECETOC	Európske centrum pre ekotoxikológiu a toxikológiu chemických látok (European Centre for Ecotoxicology and Toxicology of Chemicals)
ES	Expozičný scenár
ERC	kategória uvoľňovania do životného prostredia (environmental release category)
EU RAR	Európska správa o hodnotení rizika (European Risk Assessment Report)
LEV	Lokálne odvetrávanie (local exhaust ventilation)
OC	Prevádzkové podmienky (operational conditions)
OEL	Pracovný expozičný limit (Occupational Exposure Limit)
PC	kategória chemického výrobku (chemical product category)
PCB	posudzovanie chemickej bezpečnosti
OOP	osobné ochranné prostriedky
PROC	kategória procesov
RMM	Opatrenia riadenia rizika (risk management measures)
ROP	Respiračné ochranné prostriedky
SCOEL	Vedecká komisia pre pracovné expozičné limity (Scientific Committee on Occupational Exposure Limit)
ÚKV	úpravňa kanalizačnej vody
SU	sektor použitia (sector of use)
TRA	Cielené posúdenie rizika (Targeted Risk Assessment)
TWA	Hodnota časovo váženého priemeru (Time Weighted Average)
ČOV	čistička odpadových vôd

Táto KBÚ je vypracovaná na účely zabezpečenia zdravotných, bezpečnostných a ekologických údajov. Uvedené informácie zodpovedajú našim aktuálnym vedomostiam a skúsenostiam. Zatiaľ čo popis, údaje a informácie uvedené v tomto dokumente sú uvedené v dobrej viere, majú sa považovať len za informatívne. Preto KBÚ neznamená garanciu špecifických vlastností ani štandardov kvality.

Táto informácia je určená ako popis nášho výrobku v súvislosti s možnými bezpečnostnými požiadavkami, avšak zodpovednosťou spotrebiteľa je určiť vhodnosť týchto informácií a vhodnosť výrobkov na stanovený účel, na zabezpečenie bezpečného pracoviska a na zabezpečenie zhody s platnými zákonmi a predpismi.

Keďže manipulácia, skladovanie, používanie a likvidácia tohto výrobku je mimo našu kontrolu a vplyv, vylučujeme akúkoľvek zodpovednosť spojenú s manipuláciou, skladovaním, používaním, alebo likvidáciou tohto výrobku.

Uvedomte si, že ak sa náš výrobok používa ako súčasť iného výrobku, informácie uvedené v KBÚ nemusia platiť.