

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 1/208

**Sekcja 1: Identyfikacja substancji / mieszaniny i identyfikacja przedsiębiorstwa****1.1. Identyfikator produktu**

Kwas siarkowy techniczny

**Nazwa chemiczna:** Kwas siarkowy(VI) [CAS: 7664-93-9; WE: 231-639-5]**Numer rejestracji właściwej:** 01-2119458838-20-0061**1.2. Istotne zidentyfikowane zastosowania substancji lub mieszaniny oraz zastosowania odradzane****Zastosowania zidentyfikowane:** Do produkcji nawozów sztucznych, produkcji akumulatorów, produkcji papieru, usuwania amoniaku w gazach koksowniczych, w procesach elektrolitycznych, w przemyśle chemicznym.**Zastosowania odradzane:** Wszystkie inne niż zidentyfikowane.**1.3. Dane dotyczące dostawcy karty charakterystyki****Producent/Dystrybutor:** HUTA CYNKU „Miasteczko Śląskie” S.A.**Adres:** ul. Hutnicza 36; 42-610 Miasteczko Śląskie**Telefon/Fax:** +48 32 2888 444 (centrala) / +48 32 2888 687/885**Adres e-mail** osoby odpowiedzialnej za kartę charakterystyki: hcm@hcm.com.pl**1.4. Numer telefonu alarmowego**

112 (telefon alarmowy), 998 (straż pożarna), 999 (pogotowie ratunkowe)

**Sekcja 2: Identyfikacja zagrożeń****2.1. Klasyfikacja substancji lub mieszaniny****Klasyfikacja według rozporządzenia 1272/2008/WE:**

Skin Corr. 1A; H314

**Zagrożenia dla człowieka:** Powoduje poważne oparzenia skóry oraz uszkodzenia oczu.**Zagrożenia dla środowiska:** Nie spełnia kryteriów klasyfikacji jako stwarzający zagrożenia dla środowiska.**Zagrożenia wynikające z właściwości fizykochemicznych:** Nie spełnia kryteriów klasyfikacji.

W sekcji 16 podano znaczenie zwrotów H oraz symboli.

**2.2. Elementy oznakowania****Oznakowanie zgodne z rozporządzeniem 1272/2008/WE (CLP)****Piktogram określający rodzaj zagrożenia, hasło ostrzegawcze:****Niebezpieczeństwo****Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia:**

H314 - Powoduje poważne oparzenia skóry oraz uszkodzenia oczu.

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 2/208

**Zwroty wskazujące środki ostrożności:**

P260 - Nie wdychać rozpylonej cieczy.

P280 - Stosować rękawice ochronne/odzież ochronną/ochronę oczu/ochronę twarzy.

P301+P330+P331 - W PRZYPADKU POŁKNIECIA: wypłukać usta. NIE wywoływać wymiotów.

P305+P351+P338 - W PRZYPADKU DOSTANIA SIĘ DO OCZU: Ostrożnie płukać wodą przez kilka minut. Wyjąć soczewki kontaktowe, jeżeli są i można je łatwo usunąć. Nadal płukać.

P310 - Natychmiast skontaktować się z OSRODKIEM ZATRUĆ/lekarzem.

**Nazwy niebezpiecznych składników umieszczone na etykiecie:** Kwas siarkowy 92-98 % (Oznakowanie WE: 231-639-5).**2.3. Inne zagrożenia**

Brak informacji dotyczących spełniania kryteriów PBT lub vPvB zgodnie z załącznikiem XIII rozporządzenia 1907/2006 (REACH).

**Sekcja 3: Skład/ informacja o składnikach****3.1. Substancje**

<b>Nazwa substancji niebezpiecznej:</b>	<b>Kwas siarkowy 92-98 %</b>
<b>Zakres stężeń [%]:</b>	100
<b>Numer CAS:</b>	7664-93-9
<b>Numer WE:</b>	231-639-5
<b>Numer indeksowy:</b>	016-020-00-8
<b>Klasyfikacja 1272/2008/WE:</b>	Skin Corr. 1A; H314 Uwaga B Specyficzne stężenia graniczne (CLP): Eye Irrit. 2; H319: 5 % ≤ C < 15 % Skin Corr. 1A; H314: C ≥ 15 % Skin Irrit. 2; H315: 5 % ≤ C < 15 %

W sekcji 16 podano znaczenie zwrotów H oraz symboli.

**Uwaga B:** Niektóre substancje (kwasy, zasady itp.) są wprowadzane do obrotu w postaci wodnych roztworów o różnych stężeniach i dlatego roztwory te wymagają różnej klasyfikacji i oznakowania, ponieważ zagrożenia zmieniają się przy różnych stężeniach. W części 3 pozycje z uwagą B mają ogólne oznaczenie następującego rodzaju: „kwas azotowy ... %”. W tym przypadku dostawca musi podać na etykiecie stężenie procentowe roztworu. Jeśli nie wskazano inaczej, przyjmuje się, że stężenie procentowe zostało obliczone w oparciu o stosunek wagowy.

**3.2. Mieszanki**

Nie dotyczy.

**Sekcja 4: Środki pierwszej pomocy****4.1. Opis środków pierwszej pomocy**

**Narażenie drogą oddechową:** Wyprowadzić osobę poszkodowaną z rejonu zagrożenia na świeże powietrze. Zapewnić ciepło i spokój. Wysiłek fizyczny może sprzyjać wystąpieniu obrzęku płuc. Niezwłocznie zasięgnąć porady lekarza.

**Kontakt ze skórą:** Natychmiast zdjąć zanieczyszczoną odzież, a także zanieczyszczoną produktem bieliznę, skarpetki, pończochy, buty, itp. Skórę zanieczyszczoną produktem umyć dużą ilością wody, najlepiej bieżącej, ale nie gorącej i starannie spłukać wodą. Nie

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 3/208

stosować mydła. Nie stosować środków zasadowych zobojętniających. Nałożyć jałowy opatrunek na oparzone miejsca i niezwłocznie zasięgnąć porady lekarza.

**Kontakt z oczami:** Usunąć szkła kontaktowe. Przy podwiniętych powiekach jak najszybciej przemyć oczy dużą ilością czystej bieżącej wody lub innym jałowym płynem do płukania oczu (przemywać przez co najmniej 10-15 minut). Unikać silnego strumienia wody aby nie uszkodzić oczu. Nałożyć jałowy opatrunek i niezwłocznie zasięgnąć porady lekarza.

**Po spożyciu:** Wypłukać usta wodą. Osobie przytomnej podać dużo wody do wypicia. Nie wywoływać wymiotów. Nie podawać środków zobojętniających kwasy. Natychmiast wezwać lekarza - pokazać niniejszą kartę charakterystyki.

**4.2. Najważniejsze ostre i opóźnione objawy oraz skutki narażenia**

**Narażenie drogą oddechową:** Powoduje silne podrażnienie górnych dróg oddechowych.

**Kontakt ze skórą:** Powoduje poważne oparzenia skóry. Działa żrąco na skórę i błony śluzowe.

**Kontakt z oczami:** Powoduje poważne uszkodzenia oczu. Działa silnie drażniąco, ryzyko uszkodzenia wzroku.

**Po spożyciu:** Powoduje oparzenia ust, gardła, przełyku, ryzyko perforacji żołądka.

**4.3. Wskazania dotyczące wszelkiej natychmiastowej pomocy lekarskiej i szczególnego postępowania z poszkodowanym**

Wyprowadzić poszkodowaną osobę z zanieczyszczonego produktem środowiska. W razie wystąpienia problemów zdrowotnych, natychmiast skontaktować się z lekarzem lub centrum toksykologicznym. Przekazać informacje zawarte w karcie charakterystyki. Osobie nieprzytomnej nie podawać niczego doustnie.

**Sekcja 5: Postępowanie w przypadku pożaru****5.1. Środki gaśnicze**

**Odpowiednie środki gaśnicze:** Suche proszki gaśnicze, piana gaśnicza, ditlenek węgla (CO<sub>2</sub>).

**Niewłaściwe środki gaśnicze:** Nie stosować wody. Jednakże można stosować rozproszony strumień wody do chłodzenia zagrożonych pojemników. Nie wprowadzać wody do pojemników zawierających kwas siarkowy.

**5.2. Szczególne zagrożenia związane z substancją lub mieszaniną**

Podczas pożaru mogą wytwarzać się niebezpieczne opary zawierające tlenki siarki. Nie wdychać dymów i gazów wytwarzających się podczas pożaru. W kontakcie z metalami wytwarza się wodór, skrajnie łatwopalny gaz zagrażający wybuchem. Stężony kwas siarkowy działa silnie odwadniająco. Reaguje z materiałami organicznymi i może spowodować zapalenie sproszkowanych organicznych materiałów. W zależności od sytuacji określić potrzebę ewakuacji lub odizolowania terenu zagrożonego pożarem.

**5.3. Informacje dla straży pożarnej**

Stosować pełne wyposażenie ochronne oraz aparaty izolujące drogi oddechowe z niezależnym obiegiem powietrza. Chronić kanalizację, wody powierzchniowe i glebę przed zanieczyszczeniem. Wody popożarowe traktować jako niebezpieczne zanieczyszczenie i gromadzić w oddzielnych pojemnikach.

**Sekcja 6: Postępowanie w przypadku niezamierzonego uwolnienia do środowiska****6.1. Indywidualne środki ostrożności, wyposażenie ochronne i procedury w sytuacjach awaryjnych**

**Dla osób nienależących do personelu udzielającego pomocy:** Należy ograniczyć dostęp osób postronnych do obszaru awarii do czasu zakończenia procesu usuwania produktu. Stosować odpowiednią odzież ochronną. Zapewnić odpowiednią wentylację.

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 4/208

**Dla osób udzielających pomocy:** Stosować odpowiednią odzież ochronną. Unikać zanieczyszczenia oczu, skóry i odzieży. Nie wdychać oparów. Zapewnić odpowiednią wentylację.

**6.2. Środki ostrożności w zakresie ochrony środowiska**

Zabezpieczyć studzienki ściekowe. Nie dopuszczać do skażenia wód powierzchniowych i gruntu. W przypadku poważnego zanieczyszczenia jakiegokolwiek elementu środowiska, powiadomić odpowiednie władze administracyjne i kontrolne oraz organizacje ratownicze. Zużyte opakowania dostarczać do uprawnionych do ich przerabiania przedsiębiorstw.

**6.3. Metody i materiały zapobiegające rozprzestrzenianiu się skażenia i służące do usuwania skażenia**

Uwolniony produkt zasypać odpowiednim materiałem pochłaniającym ciecz, np. piaskiem, ziemią, a także materiałami neutralizującymi kwasy, np. węglanem wapnia lub sodu, zmielonym wapieniem, dolomitem i zebrać do oznakowanego pojemnika na odpady. Do usuwania wycieków kwasu siarkowego nie stosować materiałów palnych, np. trocin. Miejsca zanieczyszczone sflukać dużą ilością wody.

**6.4. Odniesienia do innych sekcji**

Postępowanie z odpadami – patrz sekcja 13. Środki ochrony indywidualnej – patrz sekcja 8.

**Sekcja 7: Postępowanie z substancjami i mieszaninami oraz ich magazynowanie****7.1. Środki ostrożności dotyczące bezpiecznego postępowania**

Podczas wszelkich, wykonywanych czynności z produktem: nie jeść, nie pić, nie palić, nie zażywać lekarstw. Zapewnić odpowiednią wentylację. Unikać zanieczyszczenia oczu, skóry i odzieży. Nie wdychać oparów produktu. Nigdy nie dodawać wody do produktu. Rozcieńczać dodając powoli kwas do wody i starannie wymieszać. Podczas otwierania pojemnika nie stosować narzędzi iskrzących, gdyż w pojemniku może znajdować się wodór. Myć ręce przed przerwą i po zakończeniu pracy.

**7.2. Warunki bezpiecznego magazynowania, w tym informacje dotyczące wszelkich wzajemnych niezgodności**

Przechowywać wyłącznie w szczelnie zamkniętych, oryginalnych i właściwie oznakowanych pojemnikach w chłodnym, suchym i dobrze wentylowanym pomieszczeniu. Podłoga pomieszczeń magazynowych powinna być wykonana z materiałów kwasoodpornych. Chronić przed źródłami ciepła i bezpośrednim światłem słonecznym. Chronić przed kontaktem z wodą. Nie przechowywać razem z żywnością, napojami i paszami dla zwierząt. Najczęściej stosowane materiały do budowy zbiorników i armatury:

- stal – wyłącznie przy kontakcie ze stężonym kwasem siarkowym (92-98 %)
- stal kwasoodporna
- teflon
- polietylen (w temp. 20 °C odporność w pełnym zakresie stężeń)
- polipropylen (w temp. 20 °C odporność w pełnym zakresie stężeń)

**7.3. Szczególne zastosowanie(-a) końcowe**

Do produkcji nawozów sztucznych, produkcji akumulatorów, produkcji papieru, usuwania amoniaku w gazach koksowniczych, w procesach elektrolitycznych, w przemyśle chemicznym.

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 5/208

**Sekcja 8: Kontrola narażenia/środki ochrony indywidualnej****8.1. Parametry dotyczące kontroli**

Nazwa substancji	NDS	NDSch	NDSP	DSB	<u>Oznakowanie substancji notacja</u>
<b>Kwas siarkowy(VI) - frakcja torakalna</b> [CAS: 7664-93-9]	0,05 mg/m <sup>3</sup>	-	-	-	=

**Podstawa prawna:** Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. 2018, poz. 1286 z późn. zm.).

**Procedury monitorowania:**

Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy 2012, nr 1(71), s. 97-103

**Wartości DNEL substancji – składników produktu w warunkach narażenia ostrego i przewlekłego:****DN(M)ELs dla pracowników**DNEL: 0,03 mg/m<sup>3</sup>

(Na podstawie wartości NOAEC wynoszącej 0,3 mg/m<sup>3</sup> (badania Kilgour i wsp., 2002) uwzględniając okres narażenia i wielkość wentylacji płuc – 0,15 mg/m<sup>3</sup> i ogólny współczynnik oceny wynoszący 5.

**DN(M)ELs dla populacji generalnej**

Nie ustalono.

**8.2. Kontrola narażenia**

Obowiązują przepisy ogólne higieny pracy. Nie dopuszczać do przekraczania w środowisku miejsca pracy stężeń normatywnych niebezpiecznych składników. Po pracy wymyć powierzchnię ciała oraz oczyścić środki ochrony osobistej. Nie jeść, nie pić, nie palić, nie zażywać leków podczas pracy. Natychmiast zdjąć zanieczyszczoną odzież produktem. Myć ręce i twarz przed każdą przerwą i po zakończeniu pracy. Unikać kontaktu ze skórą. Nie dopuszczać do zanieczyszczenia oczu. Nie wdychać par, aerozoli produktu.

**Ochrona oczu lub twarzy:** Nosić szczelnie przylegające okulary ochronne (gogle), przeciwdopryskową osłonę twarzy (zgodne z normą EN 166). W pobliżu stanowisk pracy zaleca się zamontowanie punktów poboru wody, pryszniców ratunkowych i urządzeń do płukania oczu.

**Ochrona skóry:** Nosić odpowiednie rękawice ochronne, nieprzepuszczalne i odporne na kwasy (zgodne z normą EN 374). Właściwości ochronne rękawic zależą nie tylko od rodzaju materiału, z którego są wykonane. Czas działania ochronnego może być różny przypadku różnych producentów rękawic. W przypadku wielu substancji nie można precyzyjnie oszacować czasu działania ochronnego rękawic. Uwzględniając podane przez producenta parametry rękawic należy zwracać uwagę podczas stosowania produktu czy rękawice jeszcze zachowują swoje właściwości ochronne. Zaleca się stosowanie kremu ochronno-barierowego do skóry.

**Ochrona dróg oddechowych:** W warunkach narażenia na stężenia przekraczające dopuszczalne wartości NDS, w warunkach narażenia na aerozole produktu lub w sytuacjach awaryjnych, np. podczas wycieku produktu nosić odpowiednie ochrony dróg oddechowych, np. w warunkach krótkotrwałego narażenia - maski filtrujące z pochłaniaczami par kwaśnych lub aparaty oddechowe z niezależnym dopływem powietrza w warunkach narażenia na duże stężenia.

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 6/208

**Zagrożenia termiczne:** Zazwyczaj nie jest wymagana.

Stosowane środki ochrony indywidualnej powinny spełniać wymagania zawarte w Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/425 z dnia 9 marca 2016 r. w sprawie środków ochrony indywidualnej. Pracodawca zobowiązany jest zapewnić środki ochrony indywidualnej właściwe do wykonywanych prac oraz spełniające wszystkie wymagania, w tym ich konserwację i oczyszczanie.

Należy monitorować stężenie niebezpiecznych substancji w środowisku pracy zgodnie z uznanymi metodami badawczymi. Tryb, metody, rodzaj i częstotliwość wykonywania badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia występujących w środowisku pracy powinny spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 2 lutego 2011 r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. 2011, Nr 33, poz. 166 z późn. zm.).

**Kontrola narażenia środowiska:** Nie należy dopuścić do przedostania się dużych ilości produktu do wód gruntowych, kanalizacji, ścieków lub gleby.**PNEC - Przewidywane stężenie niepowodujące zmian w środowisku.**

Wartości PNEC substancji – składników produktu dla środowiska wodnego i biologicznych oczyszczalni ścieków:

**Wartości PNEC dla organizmów wodnych**

	<b>Wartość</b>	<b>Współczynnik oceny</b>	<b>Uwagi/ Uzasadnienie</b>
PNEC w wodzie słodkiej (mg/l)	0,0025	10	0,025 mg/l (stężenie krytyczne)
PNEC w wodzie morskiej (µg/l)	0,00025	10	Dodatkowy współczynnik 10 dla słodkowodnego PNEC
PNEC dla wody (zrzuty okresowe) w mg/l	-	-	Nie dotyczy

**Wartości PNEC dla organizmów bytujących w osadzie**

	<b>Współczynnik oceny</b>	<b>Uwagi/ Uzasadnienie</b>
PNEC dla osadu słodkowodnego (mg/kg m.m.)	$2 \times 10^{-3}$	Nie ma danych. Oszacowanie za pomocą metody EPM na podstawie wartości Koc=1
PNEC dla osadu morskiego (mg/kg s.m.)	$2 \times 10^{-3}$	Nie ma danych. Oszacowanie za pomocą metody EPM na podstawie wartości Koc=1

**Wartości PNEC dla organizmów bytujących w glebie**

Szacuje się, że nie będzie istotnego narażenia. Kwas siarkowy ulega szybkiej dysocjacji do jonów wodorowych i siarczanowych, które są rozpowszechnione w środowisku i nie stanowią zagrożenia dla organizmów lądowych.

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 7/208

**Wartości PNEC dla organizmów z oczyszczalni biologicznych ścieków**

	Wartość	Współczynnik oceny	Uwagi/ Uzasadnienie
PNEC dla organizmów z oczyszczalni biologicznych ścieków (mg/l)	8,8	10	NOEC dla bakterii osadu czynnego = 26-30 g/l. Wyniki badań przewlekłych wykazały zmniejszenie się „zakwitu” bakterii przy $\text{pH} \leq 5,34$ (100 mg $\text{H}_2\text{SO}_4/\text{l}$ ), bez efektu przy $\text{pH} 6,61$ (88 mg $\text{H}_2\text{SO}_4/\text{l}$ )

**Wartości PNEC dla organizmów lądowych (droga pokarmowa – zatrucie wtórne):**

Nie dotyczy. Szacuje się, że nie narażenie w następstwie spożycia żywności nie jest istotne.

**Sekcja 9: Właściwości fizyczne i chemiczne**
**9.1. Informacje na temat podstawowych właściwości fizycznych i chemicznych**
**Stan skupienia:**

Ciecz (w 20 °C przy 1013 hPa)

**Kolor:**

Bezbarwny do ciemnobrazowy

**Zapach:**

Ostry, duszący

**Temperatura topnienia/krzepnięcia:**

 Zależy od stężenia kwasu siarkowego, np. dla 98 % kwasu: -1,11 do 3,0 °C  
 310 °C - 335 °C (98 % - OECD)

**Temperatura wrzenia lub początkowa temperatura wrzenia i zakres temperatur wrzenia:**

Nie dotyczy

**Palność materiałów:**

Nie dotyczy

**Dolna i górna granica wybuchowości:**

Nie dotyczy

**Temperatura zapłonu:**

Nie dotyczy

**Temperatura samozapłonu:**

Nie dotyczy

**Temperatura rozkładu:**

Brak danych

**pH:**
 $\leq 1$ 
**Lepkość kinematyczna:**

22,5 mPa w 20 °C (95 % kwas)

**Rozpuszczalność:**

Rozpuszcza się. Podczas mieszania z wodą wytwarza się ciepło

**Współczynnik podziału n-oktanol/woda (wartość współczynnika log):**

Nie dotyczy

**Preżność pary:**

Zależy od temperatury i stężenia kwasu siarkowego. W raporcie bezpieczeństwa chemicznego przyjęto 6 Pa w temp. 293 °K (90 % kwas)

**Gęstość lub gęstość względna:**

 92 % - 1,8240 g/cm<sup>3</sup> w 20 °C

 98 % - 1,8361 g/cm<sup>3</sup> w 20 °C

 1,8144 - 1,8305 g/cm<sup>3</sup> (90-100 % kwas siarkowy)

**Względna gęstość pary:**

Nie określono

**Charakterystyka cząstek:**

Nie dotyczy

**9.2. Inne informacje**
**9.2.1. Informacje dotyczące klas zagrożenia fizycznego**

Nie określono.

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 8/208

9.2.2. Inne właściwości bezpieczeństwa**Stała dysocjacji (pKa):**

1,9 w 20 °C

**Temperatura krystalizacji w zależności od stężenia:**

92 %: -26,6 °C; 93 %: -35,1 °C;

94 %: -30,8 °C; 95 %: -21,8 °C;

96 %: -13,6 °C; 97 %: -6,3 °C; 98 %:

+0,1 °C

**Sekcja 10: Stabilność i reaktywność****10.1. Reaktywność**

Reaguje z metalami alkalicznymi i ziem rzadkich, związkami zasadowymi, amoniakiem, fosforem, tlenkami fosforu, wodorkami, nadmanganianami, azotanami, azotynami, acetylenkami, chloranami, nitrylami, nadtlenkami, wodą, pikrynianami, rozpuszczalnikami organicznymi, nitrozwiązkami, aniliną, metalami i ich stopami (nie dotyczy ołowiu, stali kwasoodpornej oraz żelaza w obecności stężonego kwasu).

**10.2. Stabilność chemiczna**

Produkt w warunkach prawidłowego przechowywania jest stabilny chemicznie.

**10.3. Możliwość występowania niebezpiecznych reakcji**

W wyniku kontaktu z wodą wytwarza się ciepło.

**10.4. Warunki, których należy unikać**

Unikać wilgoci, wysokiej temperatury, wody.

**10.5. Materiały niezgodne**

Metale alkaliczne i ziem rzadkich, związki zasadowe, amoniak, fosfor, tlenki fosforu, wodorki, nadmanganiany, azotany, azotyny, acetylenki, chlorany, nitryle, nadtlutki, woda, pikryniany, rozpuszczalniki organiczne, nitrozwiązki, aniliny, metale i ich stopy (nie dotyczy ołowiu, stali kwasoodpornej oraz żelaza w obecności stężonego kwasu).

**10.6. Niebezpieczne produkty rozkładu**

Tlenki siarki.

**Sekcja 11: Informacje toksykologiczne****11.1. Informacje na temat klas zagrożenia zdefiniowanych w rozporządzeniu (WE) nr 1272/2008**

**Toksyczność ostra:** W oparciu o dostępne dane kryteria klasyfikacji nie są spełnione.

**Kwas siarkowy [CAS: 7664-93-9]**

LD<sub>50</sub> (doustnie, szczur) 2140 mg/kg m. c.

LC<sub>50</sub> (inhalacja, szczur) 0,375 mg/l

**Działanie żrące/drażniące na skórę:** Powoduje poważne oparzenia skóry.

**Poważne uszkodzenie oczu/działanie drażniące na oczy:** Powoduje poważne uszkodzenia oczu.

**Działanie uczulające na drogi oddechowe lub skórę:** W oparciu o dostępne dane kryteria klasyfikacji nie są spełnione.

**Działanie mutagenne na komórki rozrodcze:** W oparciu o dostępne dane kryteria klasyfikacji nie są spełnione.

**Działanie rakotwórcze:** W oparciu o dostępne dane kryteria klasyfikacji nie są spełnione.

**Szkodliwe działanie na rozrodczość:** W oparciu o dostępne dane kryteria klasyfikacji nie są spełnione.

**Działanie toksyczne na narządy docelowe - narażenie jednorazowe:** W oparciu o dostępne dane kryteria klasyfikacji nie są spełnione.

**Działanie toksyczne na narządy docelowe - narażenie powtarzane:** W oparciu o dostępne dane kryteria klasyfikacji nie są spełnione.

**Zagrożenie spowodowane aspiracją:** W oparciu o dostępne dane kryteria klasyfikacji nie są spełnione.



**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 9/208

**11.2. Informacje o innych zagrożeniach****11.2.1. Właściwości zaburzające funkcjonowanie układu hormonalnego**

Nie określono.

**11.2.2. Inne informacje**

**Narażenie drogą oddechową:** Powoduje silne podrażnienie górnych dróg oddechowych. Najniższe opublikowane stężenie toksyczne dla ludzi (LCLo) w następstwie narażenia inhalacyjnego przez 24 tygodnie - 3 mg/m<sup>3</sup>. Stwierdzono zmiany w budowie zębów. Wartość medialnego stężenia śmiertelnego - LC<sub>50</sub>, w warunkach 2-godzinnego narażenia inhalacyjnego szczurów wynosi 510 mg/m<sup>3</sup>.

**Kontakt ze skórą:** Powoduje poważne oparzenia skóry. Działa żrąco na skórę i błony śluzowe.

**Kontakt z oczami:** Powoduje poważne uszkodzenia oczu. Działa silnie drażniąco, ryzyko uszkodzenia wzroku. Po wkropleniu 250 µg kwasu siarkowego do worka spojówkowego królików stwierdzono cechy silnego działania drażniącego.

**Po spożyciu:** Powoduje oparzenia ust, gardła, przełyku, ryzyko perforacji żołądka. Najniższa opublikowana dawka śmiertelna dla ludzi (LDLo) po podaniu drogą pokarmową - 135 mg/kg masy ciała. Wartość medialnej dawki śmiertelnej - LD<sub>50</sub>, po podaniu drogą pokarmową szczurom - 1540-2990 mg/kg masy ciała (2140 mg/kg masy ciała) - 25 % roztwór wodny kwasu siarkowego.

**Opóźnione, bezpośrednie oraz przewlekłe skutki krótko- i długotrwałego narażenia****Skutki narażenia ostrego:**

**Po spożyciu:** Wyniki opublikowanych badań wskazują, że w następstwie połknięcia kwasu siarkowego skutki działania miejscowego na przewód pokarmowy przeważają nad obrazem klinicznym narażenia (skutków układowych).

**Kontakt ze skórą:** Nie ma dostępnych wyników badań na zwierzętach. Narażenie przez skórę jest potencjalną drogą narażenia pracowników. Nie wykonano jednak badań na zwierzętach doświadczalnych ze względów naukowych i zasady humanitarnego traktowania zwierząt. Skutki działania szkodliwego na skórę zwierząt można łatwo określić, a ponadto, dane uzyskane podczas praktycznego stosowania kwasu siarkowego są wystarczające do określenia skutków - kwas siarkowy jest sklasyfikowany jako substancja żrąca na skórę i błony śluzowe.

**Narażenie drogą oddechową:** Wyniki licznych badań na zwierzętach (szczury, myszy, króliki, świnki morskie) wskazują, że ważnymi czynnikami determinującymi działanie letalne aerozolu kwasu siarkowego są: długość okresu narażenia i wielkość cząstek aerozolu. Najbardziej wrażliwym gatunkiem zwierząt doświadczalnych okazały się świnki morskie, w przypadku których wielkość LC<sub>50</sub> w przypadku narażenia na aerozol o średnicy cząstek, średnio, 1 µm wynosiła 0,018-0,50 mg/l w zależności od wieku zwierząt (młodsze zwierzęta były bardziej wrażliwe). Badaniem makroskopowym i mikroskopowym dróg oddechowych wykazano wybroczyny, obrzęk, niedodmę, zgrubienie ścian pęcherzyków w płucach świnek morskich; wybroczyny i obrzęk płuc, owrzodzenie przegród nosowych, gardła i przełyku u szczurów i myszy.

**Skutki narażenia przewlekłego:** Kwas siarkowy jest zaklasyfikowany jako substancja żrąca. Nie uznano potrzeby wykonywania badań toksyczności przewlekłej kwasu siarkowego.

**Sekcja 12: Informacje ekologiczne****12.1. Toksyczność**

Nie spełnia kryteriów klasyfikacji jako stwarzający zagrożenia dla środowiska.

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 10/208

**Toksyczność ostra dla środowiska wodnego:** Nie ma danych dla produktu. Ze względu na niskie pH produkt może stanowić zagrożenie dla organizmów ze środowiska wodnego. W następstwie uwolnienia większej ilości produktu do gleby lub wody stanowi zagrożenie do ujęć wody do picia.

**Toksyczność przewlekła dla środowiska wodnego:** Brak danych.

**Toksyczność dla mikroorganizmów:** Brak danych. Wartość  $EC_{10}/LC_{10}$  lub NOEC dla mikroorganizmów wodnych wynosi 26000 mg/l. Siarczany nie są toksyczne dla bakterii, a dla niektórych bakterii anaerobowych stanowią źródło energii.

**Toksyczność dla organizmów w środowisku lądowym:** Brak danych.

**Toksyczność dla środowiska atmosferycznego:** Brak danych.

**12.2. Trwałość i zdolność do rozkładu**

Brak danych. Kwas siarkowy nie ulega fototransformacji.

**12.3. Zdolność do bioakumulacji**

Kwas siarkowy nie ulega bioakumulacji w środowisku.

**12.4. Mobilność w glebie**

Miesza się łatwo z wodą. W wodzie ulega dysocjacji do jonów wodorowych i siarczanowych.

**12.5. Wyniki oceny właściwości PBT i vPvB**

Kwas siarkowy nie spełnia kryteriów substancji PBT i vPvB.

**12.6. Właściwości zaburzające funkcjonowanie układu hormonalnego**

Nie określono.

**12.7. Inne szkodliwe skutki działania**

Nie wpływa na ocieplenie globalne i niszczenie warstwy ozonowej.

**Sekcja 13: Postępowanie z odpadami****13.1. Metody unieszkodliwiania odpadów**

Podczas usuwania odpadów przestrzegać przepisów ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach – tekst ujednoczony (Dz. U. 2021, poz. 779). Przestrzegać przepisów ustawy z dnia 13 czerwca 2013 r. o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi – tekst ujednoczony (Dz. U. 2020, poz. 1114).

Klasyfikacja odpadów zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2020, poz. 10).

**Wspólnotowe akty prawne:**

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady **2008/98/WE** z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylająca niektóre dyrektywy z późn. zm.

Dyrektywa **94/62/WE** Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 20 grudnia 1994 r. w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych z późn. zm.

**Sposób likwidacji produktu:** Nie wprowadzać do środowiska. Opróżnić całkowicie pojemnik. Pozostałości produktu neutralizować 10 % mlekiem wapiennym stosowanym w nadmiarze lub węglanem wapnia, węglanem sodu, zmielonym wapieniem, dolomitom

**Sposób likwidacji opakowań:** Opakowania usuwać jako odpad; dostarczać do uprawnionego przedsiębiorstwa.

**Kody odpadów:**

**06 01** – Odpady z produkcji, przygotowania, obrotu i stosowania kwasów nieorganicznych.

**06 01 01\*** - Kwas siarkowy i siarkawy.

**Sekcja 14: Informacje dotyczące transportu**

	<b>ADR</b>	<b>RID</b>	<b>AND</b>	<b>IMDG</b>	<b>ICAO TI</b>
<b>14.1. Numer UN lub numer identyfikacyjny</b>	UN 1830			Brak	

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 11/208

<b>ID</b>		
<b>14.2. Prawidłowa nazwa przewozowa UN</b>	<u>KWAS SIARKOWY zawierający więcej niż 51% kwasu</u>	<u>Brak</u>
<b>14.3. Klasa(-y) zagrożenia w transporcie</b>	<u>8</u>	<u>Brak</u>
<b>14.4. Grupa pakowania</b>	<u>II</u>	<u>Brak</u>
<b>14.5. Zagrożenia dla środowiska</b>	<u>Nie określono</u>	
<b>14.6. Szczególne środki ostrożności dla użytkowników</b>	<u>Podczas obchodzenia się z ładunkiem należy stosować środki ochrony indywidualnej – patrz sekcja 8</u>	
<b>14.7. Transport morski luzem zgodnie z instrumentami IMO</b>	<u>Nie określono</u>	

**Sekcja 15: Informacje dotyczące przepisów prawnych**
**15.1. Przepisy prawne dotyczące bezpieczeństwa, zdrowia i ochrony środowiska specyficzne dla substancji lub mieszaniny**

- Ustawa z dnia 25 lutego 2011 r. o substancjach chemicznych i ich mieszaninach – tekst ujednolicony (Dz. U. 2020, poz. 2289).
- Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. 2018, poz. 1286 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy – tekst ujednolicony (Dz. U. 2003, Nr 169, poz. 1650 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 lutego 2011 r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. 2011, Nr 33, poz. 166 z późn. zm.).
- Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. – tekst ujednolicony (Dz. U. 2021, poz. 779).
- Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 r. o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi – tekst ujednolicony (Dz. U. 2020, poz. 1114).
- Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2020, poz. 10)
- Transport drogowy i kolejowy ADR/RID zgodnie z Oświadczeniem Rządowym z dnia 18 lutego 2019 r. w sprawie wejścia w życie zmian do załączników A i B Umowy europejskiej dotyczącej międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR), sporządzonej w Genewie dnia 30 września 1957 r. - wersja ujednoliconą (Dz. U. 2019, poz. 769) oraz Ustawą z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym - tekst ujednolicony (Dz. U. 2020, poz. 1043).
- Rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń (REACH), Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 396 z dnia 30 grudnia 2006 roku z późn. zm.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1272/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin,

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 12/208

zmieniające i uchylające dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 z późn. zm.

- Rozporządzenie Komisji (UE) 2020/878 z dnia 18 czerwca 2020 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH).
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/425 z dnia 9 marca 2016 r. w sprawie środków ochrony indywidualnej oraz uchylenia dyrektywy Rady 89/686/EWG.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylająca niektóre dyrektywy z późn. zm.
- Dyrektywa 94/62/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 20 grudnia 1994 r. w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych z późn. zm.
- Dyrektywa Komisji 2000/39/WE z dnia 8 czerwca 2000 r. ustanawiająca pierwszą listę indykatorywnych wartości granicznych narażenia na czynniki zewnętrzne podczas pracy w związku z wykonaniem dyrektywy Rady 98/24/EWG w sprawie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa pracowników przed ryzykiem związanym z czynnikami chemicznymi w miejscu pracy.
- Dyrektywa Komisji 2006/15/WE z dnia 7 lutego 2006 r. ustanawiająca drugi wykaz indykatorywnych dopuszczalnych wartości narażenia zawodowego w celu wykonania dyrektywy Rady 98/24/WE oraz zmieniająca dyrektywy 91/322/EWG i 2000/39/WE.
- Dyrektywa Komisji 2009/161/UE z dnia 17 grudnia 2009 r. ustanawiająca trzeci wykaz wskaźnikowych wartości narażenia zawodowego w celu wykonania dyrektywy Rady 98/24/WE oraz zmieniająca dyrektywę Komisji 2000/39/WE.
- Dyrektywa Komisji (UE) 2017/164 z dnia 31 stycznia 2017 r. ustanawiająca czwarty wykaz wskaźnikowych dopuszczalnych wartości narażenia zawodowego zgodnie z dyrektywą Rady 98/24/WE oraz zmieniająca dyrektywy Komisji 91/322/EWG, 2000/39/WE i 2009/161/UE.
- Rozporządzenie Komisji (UE) 2017/542 z dnia 22 marca 2017 r. zmieniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1272/2008 w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin poprzez dodanie załącznika w sprawie zharmonizowanych informacji związanych z pomocą w nagłych przypadkach zagrożenia zdrowia.

**15.2. Ocena bezpieczeństwa chemicznego**

Dokonano oceny bezpieczeństwa chemicznego dla substancji.

**Sekcja 16: Inne informacje****Pełen tekst zwrotów H z sekcji 3:**

H314 - Powoduje poważne oparzenia skóry oraz uszkodzenia oczu.

**Wyjaśnienie skrótów i akronimów:**

DNEL - Pochodny poziom niepowodujący zmian stanu zdrowia człowieka.

DSB - Stężenie w materiale biologicznym.

NDS - Najwyższe dopuszczalne stężenie.

NDSCh - Najwyższe dopuszczalne stężenie chwilowe.

NDSP - Najwyższe dopuszczalne stężenie pułapowe.

PNEC - Przewidywane stężenie niepowodujące zmian w środowisku.

Skin Corr. 1A - Działanie żrące/drażniące na skórę, kategoria zagrożeń 1A.

**Źródła danych kluczowych:**

Karta charakterystyki producenta z dnia 11 stycznia 2011 roku.

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 13/208

**Klasyfikacja zgodnie z rozporządzeniem (WE) nr 1272/2008:****Klasyfikacja:**

Skin Corr. 1A; H314

**Procedura klasyfikacji:**

Stężenia graniczne CLP

**Porady szkoleniowe:** Przed użyciem zapoznać się z kartą charakterystyki.**Uwaga:** Niniejsza karta charakterystyki jest bezpośrednio przekazywana użytkownikowi, bez zapewnień lub gwarancji co do kompletności bądź szczegółowości odnośnie do wszystkich informacji lub zaleceń w niej zawartych. Informacje zawarte w niniejszej karcie przedstawiają aktualny stan naszej wiedzy.

Użytkownik ponosi odpowiedzialność za podjęcie wszelkich kroków mających na celu spełnienie wymogów prawa krajowego oraz za określenie przydatności produktu do konkretnych celów. Karta charakterystyki nie może być traktowana jako gwarancja właściwości produktu.

Niniejsza informacja oparta jest na aktualnym stanie naszej wiedzy i jej interpretacją jest opisanie produktu tylko pod kątem uwzględnienia wymogów zdrowia, bezpieczeństwa i ochrony środowiska.

Kartę charakterystyki wykonano na podstawie obowiązujących w Polsce przepisów dotyczących substancji chemicznych i ich mieszanin przez Firmę Doradczą ISOTOP s.c. z siedzibą w Gdańsku: **www.isotop.pl**; e-mail: **reach@isotop.pl**

Aktualizacji karty charakterystyki z dnia 5 listopada 2020 roku (wydanie 3) dokonano w podsekcji 8.1, 9.1, 9.2, 11.1, 11.2, 12.6, 12.7, 13.1, 14.1, 14.2, 14.3, 14.4, 14.5, 14.6, 14,7, 15.1 oraz w sekcji 16 i oznaczono zmieniony tekst przez podkreślenie.

Niniejsza karta charakterystyki zastępuje i unieważnia wszystkie jej poprzednie wydania.

Załącznik do niniejszej karty charakterystyki stanowią odpowiednie scenariusze narażenia.

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 14/208

Scenariusz narażenia nr 1:

<b>Sekcja 1.</b>	<b>Tytuł scenariusza narażenia</b>	
Tytuł	<b>Produkcja kwasu siarkowego</b>	
Kategorie procesów	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PROC1: Produkcja chemiczna lub rafineryjna w procesie zamkniętym bez prawdopodobieństwa narażenia lub procesy o równoważnych warunkach zabezpieczenia;</li> <li>▪ PROC2: Produkcja chemiczna lub rafineryjna w zamkniętych procesach ciągłych ze sporadycznym, kontrolowanym narażeniem lub procesy o równoważnych warunkach zabezpieczenia;</li> <li>▪ PROC3: Wytwarzanie lub formułacja w przemyśle chemicznym w zamkniętych procesach wsadowych ze sporadycznym, kontrolowanym narażeniem lub procesy o równoważnych warunkach zabezpieczenia;</li> <li>▪ PROC4: Produkcja chemiczna, w której powstaje możliwość narażenia;</li> <li>▪ PROC8a: Przenoszenie substancji lub mieszanin (załadunek/rozładunek) w pomieszczeniach nie przeznaczonych do tego celu;</li> <li>▪ PROC8b: Przenoszenie substancji lub mieszanin (załadunek i rozładunek) w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu;</li> <li>▪ PROC9: Przenoszenie substancji lub mieszanin do małych pojemników (przeznaczona do tego celu linia napełniania wraz z ważeniem).</li> </ul>	
Kategorie uwalniania do środowiska	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ERC1: Wytworzenie substancji.</li> </ul>	
<b>Warunki operacyjne związane z częstotliwością, czasem trwania stosowania i stosowaną ilością</b>		
Stosowana ilość na pracownika [stanowisko pracy] dziennie	brak danych	Narażenie pracowników jest uznawane za pomijalne ze względu na wyspecjalizowane systemy i zamknięte procesy produkcyjne.
Czas trwania na dzień na stanowisku pracy [na jednego pracownika]	8 godz./dzień	Standardowa liczba godzin w jednym dniu roboczym.
Częstotliwość na stanowisku pracy [na jednego pracownika]	220 dni/rok	Standardowa liczba dni roboczych / rok.
Inne uwarunkowania związane z czasem trwania, częstotliwością i stosowaną ilością	Spodziewany jest sporadyczny kontakt	Zadania te rzadko trwają przez pełne 8 godz./dzień, więc zakłada się najgorszy przypadek.
Ilości na zakład zużywane rocznie	1200000 t/rok	Najgorszy przypadek dla zakładu produkcyjnego.
Dni emisji na zakład	do 365 dni/rok	Szacunkowa liczba dni emisji, w oparciu o produkcję ciągłą.

### KWAS SIARKOWY TECHNICZNY

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 15/208

#### Warunki operacyjne i środki zarządzania ryzykiem związane z charakterystykami produktu

##### Charakterystyki produktu

Rodzaj produktu do którego odnoszą się informacje	substancja jako taka	Produkt w formie ciekłej w szczelnym kontenerze zbiornikowym.
Stan fizyczny produktu	Ciecz	
Stężenie substancji w produkcie	25 % – 100 %	

Produkcja kwasu siarkowego wymaga zastosowania ściśle wydzielonych zintegrowanych systemów o bardzo niewielkim lub zerowym potencjale narażenia. Rurociągi i zbiorniki są szczelne. Pracownicy uczestniczący w pracach produkcyjnych przebywają w odrębnej sterowni bez bezpośredniego kontaktu z instalacjami, w których znajduje się materiał. Pracownicy zaangażowani w pobieranie próbek i przekazywanie materiału do cystern samochodowych są przeszkoleni w zakresie procedur, a sprzęt ochronny ma za zadanie sprostać scenariuszom dotyczącym najgorszych przypadków, w celu zminimalizowania narażenia i ryzyka.

#### Warunki operacyjne związane z dostępną możliwością rozcieńczenia i charakterystykami narażonych ludzi

##### Objętość oddechowa i kontakt ze skórą w warunkach stosowania przez pracowników

Objętość oddechowa w warunkach stosowania	10 m <sup>3</sup> /dzień	Wartość domyślna dla pracownika oddychającego w ciągu 8godzinnego dnia pracy w projekcie dotyczącym wdrożenia systemu REACH RIP 3.2
Obszar kontaktu skóry z substancją w warunkach stosowania	480 cm <sup>2</sup> (ECETOC domyślnie)	Należy zauważyć, że ze względu na żrącą naturę kwasu siarkowego, narażenie dermalne nie jest uznawane za właściwe do scharakteryzowania ryzyka, ponieważ należy mu zapobiegać w każdym przypadku.

##### Warunki prowadzące do rozcieńczenia początkowego uwolnienia związane ze zdrowiem ludzkim

Wielkość pomieszczenia i współczynnik wentylacji	nie dotyczy	Nieistotne, ponieważ pracownicy pracują w sterowni, bez bezpośredniego kontaktu z instalacją zawierającą materiał.
--	-------------	--

##### Warunki prowadzące do rozcieńczenia początkowego uwolnienia związane ze środowiskiem naturalnym

Objętość zrzutu oczyszczalni ścieków	2000 m <sup>3</sup> /dzień	Wartość domyślna EUSES dla standardowej lokalnej oczyszczalni ścieków STP.
Dostępna objętość wody rzecznej do przyjęcia emisji z zakładu	20000 m <sup>3</sup> /dzień	Standardowa prędkość przepływu ERC prowadząca do dziesięciokrotnego rozcieńczenia w wodach odbiorczych.

Produkcja i postępowanie z kwasem siarkowym wymaga zaangażowania wyspecjalizowanych procesów, specjalistycznych urządzeń i ściśle wydzielonych zintegrowanych systemów pozbawionych lub charakteryzujących się bardzo niewielkim potencjałem narażenia. Instalacje wykorzystywane do produkcji i stosowania kwasu siarkowego zazwyczaj znajdują się na zewnątrz. Gaz wyprowadzany z kontenerów jest

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 16/208

przekazywany rurociągami w celu dalszej obróbki, tzn. usunięcia i mokrego odpylenia i/lub przefiltrowania. Należy zauważyć, że nie ma bezpośredniego powszechnego zastosowania kwasu siarkowego.

**Środki zarządzania ryzykiem**
**Środki zarządzania ryzykiem dla zakładu przemysłowego**
**Wydzielenie i lokalna wentylacja wyciągowa**

Wymagane wydzielenie plus dobra praktyka robocza	Skuteczność: nieznana	Produkcja i przemieszczanie kwasu siarkowego wymaga specjalnych urządzeń i ściśle wydzielonych zintegrowanych systemów pozbawionych lub charakteryzujących się bardzo niewielkim potencjałem narażenia. Instalacje wykorzystywane do produkcji i stosowania kwasu siarkowego zazwyczaj znajdują się na zewnątrz.
W razie konieczności lokalna wentylacja wyciągowa	Skuteczność: nieznana	Produkcja i przemieszczanie kwasu siarkowego wymaga specjalnych urządzeń i ściśle wydzielonych zintegrowanych systemów pozbawionych lub charakteryzujących się bardzo niewielkim potencjałem narażenia. Instalacje wykorzystywane do produkcji i stosowania kwasu siarkowego zazwyczaj znajdują się na zewnątrz.
<b>Sprzęt ochrony indywidualnej (PPE)</b>		
Rodzaj PPE (rękawice, respirator, osłona twarzy itd.)	Skuteczność: nieznana	Produkcja i przemieszczanie kwasu siarkowego wymaga specjalnych urządzeń i ściśle wydzielonych zintegrowanych systemów pozbawionych lub charakteryzujących się bardzo niewielkim potencjałem narażenia. Instalacje wykorzystywane do produkcji i stosowania kwasu siarkowego zazwyczaj znajdują się na zewnątrz. Pracownicy zaangażowani w pobieranie próbek i przekazywanie materiału do cystern samochodowych są przeszkoleni w zakresie procedur, a sprzęt ochronny ma za zadanie sprostać scenariuszom dotyczącym najgorszych przypadków, w celu



### KWAS SIARKOWY TECHNICZNY

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 17/208

		zminimalizowania narażenia i ryzyka.
<b>Inne środki zarządzania ryzykiem związane z pracownikami</b>		
Nie są konieczne żadne dalsze środki zarządzania ryzykiem		
<b>Środki zarządzania ryzykiem związane z emisjami do środowiska z zakładów przemysłowych</b>		
Wstępne oczyszczanie ścieków płynnych w zakładzie	Chemiczne oczyszczanie wstępne lub zakładowa oczyszczalnia STP.	Ścieki płynne są na ogół oczyszczane w zakładowej oczyszczalni WWTP i zostają zneutralizowane zanim dotrą do wieży biologicznej oczyszczalni WWTP lub są oczyszczane na miejscu przy użyciu metody chemicznej neutralizacji, przed uwolnieniem do komunalnej oczyszczalni STP lub do środowiska.
Wynikowa frakcja początkowo zastosowanej ilości w ściekach płynnych uwolnionych z zakładu do zewnętrznej kanalizacji	Różne, zależnie od systemu.	Proces neutralizacji jest wyjątkowo skuteczny, a na miejscu znajdują się urządzenia monitorujące poziom pH mające na celu zagwarantowanie, że odbyła się neutralizacja i usuwanie.
Redukcja emisji do powietrza	Skuteczność: Odpowiednie środki wdrażane w zakładzie	Gazy wylotowe mogą być oczyszczane przy pomocy płuczek wieżowych lub też emisje mogą być mierzone i kontrolowane odpowiednio do lokalnego prawodawstwa.
Wynikowa frakcja zastosowanej ilości w gazie odlotowym uwalnianym do środowiska	33 kg/dzień	Wartość zmierzona dla najgorszego przypadku. Wartość ta została włączona do oceny ryzyka środowiskowego i jest określana jako bezpieczna dla środowiska. W związku z powyższym, rzeczywiste uwalnianie nie stwarza zagrożenia dla środowiska.
Wstępne oczyszczanie ścieków płynnych w zakładzie	Chemiczne oczyszczanie wstępne lub zakładowa oczyszczalnia STP.	Ścieki płynne są na ogół oczyszczane w zakładowej oczyszczalni WWTP i zostają zneutralizowane zanim dotrą do wieży biologicznej oczyszczalni WWTP lub są oczyszczane na miejscu przy użyciu metody chemicznej neutralizacji, przed uwolnieniem do komunalnej oczyszczalni STP lub do środowiska.

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 18/208

Wewnątrzzakładowe oczyszczanie ścieków	Skuteczność: pełna	Proces neutralizacji ścieków płynnych jest wyjątkowo skuteczny przy uzyskiwanej niemal całkowitej neutralizacji. Na miejscu zainstalowano alarmy pH w celu zagwarantowania wykonania uwieńczonej sukcesem neutralizacji.
Prędkość zrzutu ścieków (z oczyszczalni ścieków płynnych)	2000 m <sup>3</sup> /dzień	Domyślnie: 2000 m <sup>3</sup> /dzień
Odzyskiwanie osadu ściekowego do zastosowania w rolnictwie lub ogrodnictwie	Nie	Cały osad ściekowy jest zbierany i spopieleny lub wysyłany na wysypisko śmieci.
Wynikowa frakcja początkowo zastosowanej ilości w ściekach płynnych uwolnionych z zakładu	0,01 %	W ocenie drugiego stopnia rozważane jest usuwanie rzędu 99,99 % poprzez neutralizację.

**Środki związane z odpadami**

Ilość substancji w ściekach płynnych pochodzących ze zidentyfikowanych zastosowań objętych niniejszym scenariuszem narażenia	0 kg/dzień	Wartość dla stopnia 2 (Tier 2) w oparciu o wyspecjalizowane procedury oczyszczania ścieków.
Ilość substancji w odpadach pochodzących z okresu eksploatacji wyrobów	nie dotyczy	
Typ odpadu, odpowiednie kody odpadów	Odpowiednie kody EWC	
Rodzaj zewnętrznego oczyszczania ukierunkowanego na recykling lub odzyskiwanie substancji	brak	
Rodzaj zewnętrznego oczyszczania ukierunkowanego na ostateczne usuwanie odpadów	Spopielenie lub wysypisko.	
Frakcja substancji uwalniana do środowiska przez powietrze w związku z postępowaniem z odpadami	nie dotyczy	
Frakcja substancji uwalniana do środowiska przez ścieki w związku z postępowaniem z odpadami	nie dotyczy	
Frakcja substancji usuwana jako odpad wtórny	nie dotyczy	

**Sekcja 2. Oszacowanie narażenia**
**Parametry wykorzystane w modelu ECETOC TRA do przeprowadzenia oceny Stopnia 1 (Tier 1) stężeń narażenia inhalacyjnego**

	Parametr	Wyjaśnienie/źródło danych
Masa cząsteczkowa	98,08 g/mol	

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 19/208

Ciśnienie oparów	6 Pa	
Czy substancja jest ciałem stałym?	nie – cieczą	
Pylenie podczas procesu	nie dotyczy	Tylko w przypadku ciał stałych.
Czas trwania czynności	>4 godziny (domyślnie)	
Wykorzystanie wentylacji	W pomieszczeniu bez LEV (lokalnej wentylacji wyciągowej).	

Szacowanie narażenia ECETOC zostało uznane za niewystarczające i nie zostało uznane za właściwe dla celów opisanego ryzyka.

**Parametry i założenia wykorzystane w modelu ART do przeprowadzenia oceny Stopnia 2 (Tier 2) stężeń narażenia inhalacyjnego**

	<b>PROC</b>	<b>Parametry/ założenia</b>
Czas trwania narażenia	wszystkie	480 minut
Typ produktu	wszystkie	ciecz (średnia lepkość – jak olej)
Temperatura procesu	PROC 1,2,3,4	Gorące procesy (50-150 °C)
	PROC 8a,8b,9	Temperatura pokojowa (15-25 °C)
Ciśnienie oparów	wszystkie	6 Pa – Substancja jest uznawana za mało lotną, narażenie na mgły jest szacunkowe.
Udział masowy cieczy	wszystkie	0,98
Bliskość głównego źródła emisji	PROC 1,2	Główne źródło emisji nie jest zlokalizowane w strefie oddychania pracowników – ocena dla tej czynności dotyczy jedynie głównych oddalonych źródeł emisji (pracownicy znajdują się w sterowni).
	PROC 3,4,8a,8b,9	Główne źródło emisji jest zlokalizowane w strefie oddychania pracowników (tzn. w obrębie 1 metra).
Klasa czynności	wszystkie	Przenoszenie ciekłych produktów
Ograniczenie	PROC 1,2,3,9	Przenoszenie redukuje kontakt pomiędzy produktem i sąsiadującym powietrzem.
	PROC 4	Otwarte procesy, ładowanie w zanurzeniu.
	PROC 8a,8b	nie dotyczy
Zamieszczone systemy kontrolne	PROC 1,3,8b	System uzdatniania oparów; LEV (lokalna wentylacja wyciągowa)
	PROC 2,4,9	Uzdatnianie oparów.
	PROC 8a	Brak
Oddzielenie	PROC 1,2	Pełne oddzielenie pracowników w osobnej sterowni.
Źródło emisji niezorganizowanych	PROC 1,3,8b,9	Proces w pełni zamknięty – bez odstępstw w celu pobierania

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 20/208

		próbek.
	PROC 2,4,8a	Nie w pełni zamknięty – wdrożone skuteczne praktyki porządkowe.
Rozprzestrzenianie się	PROC 1,2,8a,8b	Na zewnątrz w oddaleniu od budynków.
	PROC 3,4	Na zewnątrz w pobliżu budynków.
	PROC 9	W pomieszczeniu, dowolna wielkość pomieszczenia, jedynie dobra naturalna wentylacja.

**Stopień 2 (Tier 2) ostre/krótkotrwałe i długotrwałe stężenia narażenia inhalacyjnego wyprowadzone z wykorzystaniem modelu ART.**

Opis czynności	PROC	Stan fizyczny materiału	Szacunkowe krótkotrwałe stężenia narażenia (mg/m <sup>3</sup> )		Szacunkowe długotrwałe stężenia narażenia (mg/m <sup>3</sup> )	
			wartość 50 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 90 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 50 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 90 <sup>tego</sup> percentyla
Produkcja (Ściśle wydzielony zintegrowany system, pobieranie próbek przez zamkniętą pętlę)	1	ciecz	$8,2 \times 10^{-10}$	$9,3 \times 10^{-9}$	$3,6 \times 10^{-9}$	$9,4 \times 10^{-9}$
Produkcja i pobieranie próbek (System z okazjonalnym narażeniem)	2	ciecz	$8,2 \times 10^{-9}$	$9,2 \times 10^{-8}$	$3,6 \times 10^{-8}$	$9,2 \times 10^{-8}$
Produkcja, przenoszenie i pobieranie próbek	3	ciecz	$3,7 \times 10^{-5}$	$4,2 \times 10^{-4}$	$1,6 \times 10^{-4}$	$4,2 \times 10^{-4}$
Produkcja, przenoszenie i pobieranie próbek (prawdopodobne narażenie)	4	ciecz	$1,2 \times 10^{-3}$	$1,4 \times 10^{-2}$	$5,4 \times 10^{-3}$	$1,4 \times 10^{-2}$
Załadunek/przenoszenie	8a	ciecz	$2,0 \times 10^{-3}$	$2,3 \times 10^{-2}$	$8,8 \times 10^{-2}$	$2,3 \times 10^{-2}$
Załadunek/przenoszenie	8b	ciecz	$1,1 \times 10^{-5}$	$1,2 \times 10^{-4}$	$4,8 \times 10^{-5}$	$4,8 \times 10^{-6}$
Załadunek/przenoszenie (małe kontenery)	9	ciecz	$8,1 \times 10^{-4}$	$3,2 \times 10^{-3}$	$3,2 \times 10^{-3}$	$2,8 \times 10^{-3}$

**Narażenie konsumentów**

Konsumenci nie są w sposób bezpośredni narażeni na działanie kwasu siarkowego podczas procesów powiązanych z scenariuszem narażenia nr 1, ponieważ niniejszy scenariusz narażenia dotyczy jedynie zamkniętych procesów przemysłowych.

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 21/208

**Pośrednie narażenie ludzi poprzez środowisko (doustnie)**

Pośrednie narażenie ludzi poprzez środowisko jest przypuszczalnie nieistotne. Kwas siarkowy jest w pełni mieszalny z wodą i jako taki nie przetrwa w żadnym segmencie środowiska naturalnego gdzie mogłoby wystąpić pośrednie narażenie ludzi. Ponadto, żaden z procesów związanych z produkcją kwasu siarkowego nie jest źródłem celowych emisji środowiskowych ani zastosowań, a pierwszym segmentem odbiorczym jest zakładowa oczyszczalnia STP, gdzie przeprowadzane są rygorystyczne procesy neutralizacji. Zakłada się, że usuwanie w STP jest skuteczne, tak więc narażenie wtórne innych segmentów odbiorczych jest szacowane jako minimalne. Podobnie, nie zakłada się zanieczyszczenia upraw roślin spożywczych lub zwierząt stanowiących źródła pożywienia ludzi.

**Narażenie środowiskowe**

Produkcja kwasu siarkowego jest najczęściej ciągła ze stałym wytwarzaniem i zastosowaniem. Zakłady mogą zazwyczaj produkować od 100 do 1500 ton dziennie; w największym w Europie zakładzie produkcyjnym, w trakcie roku roboczego wynoszącego 365 dni produkowanych jest do 1,2 milionów ton rocznie (około 3000 ton dziennie). Wartość ta została uznana za założenie najgorszego przypadku dla tego scenariusza narażenia.

Konserwatywne szacunkowe oceny narażenia środowiskowego pierwszego stopnia zostały przeprowadzone z wykorzystaniem EUSES 2.1 oraz przy użyciu określonych wartości domyślnych. ERC1 została wykorzystana do określenia emisji środowiskowych dla produkcji w stopniu pierwszym z bardziej realnymi, ulepszonymi danymi wsadowymi wybranymi dla oceny drugiego stopnia. Szacunkowe oceny najgorszego przypadku narażenia środowiskowego drugiego stopnia zostały przeprowadzone z wykorzystaniem EUSES 2.1, aby uwzględnić bardziej realne czynniki mające wpływ na stężenia środowiskowe i podział obejmujący parametry degradacji i sorpcji. Uznano, że ocena stopnia pierwszego (Tier 1) nie dostarczyła realnej oceny narażenia, dlatego więc poniżej prezentowane są wyniki jedynie dla ulepszanego modelu stopnia drugiego (Tier 2).

**Uwalnianie do środowiska**

Uwalniania do środowiska są determinowane w stopniu pierwszym (Tier 1) przede wszystkim przez tonaż i ERC z zachowawczymi szacunkami i wartościami domyślnymi wdrażanymi w kategoriach ERC. W przypadku oceny stopnia drugiego (Tier 2) w EUSES ulepszone dane wejściowe są wybierane tak, by jak najlepiej dopasować je do opisu produkcji i zastosowań kwasu siarkowego. Wartościami domyślnymi dla emisji są wartości określone w „Wytycznych dotyczących wymagań informacyjnych i oceny bezpieczeństwa chemicznego: Rozdział R.16: Szacowanie Narażenia Środowiskowe” opracowanych przez ECHA. Dane regionalne i frakcje emisji zostały obliczone przy pomocy EUSES. Pełne dane wsadowe EUSES zaprezentowano poniżej.

**Dane wejściowe EUSES dla produkcji kwasu siarkowego**

<b>Parametr wejściowy:</b>	<b>Wartość:</b>	<b>Jednostka:</b>	<b>Domyślna ERC (jeśli ma zastosowanie)</b>
Ciężar cząsteczkowy	98,08	g/mol	
Ciśnienie oparów (w 20 °C)	0,1	hPa	
Rozpuszczalność w wodzie	Mieszalny	mg/l	

### KWAS SIARKOWY TECHNICZNY

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 22/208

Współczynnik podziału oktanol/woda	-1 (szacowane)	log Kow	
Koc	1 (szacowane)		
Biodegradowalność	niebiodegradowalny (kwas nieorganiczny nie mogą być traktowane jako biodegradowalne)		
Etap cyklu życia	Produkcja		
Klasa uwalniania do środowiska	ERC1		
Fracja tonażu dla regionu (1 Stopień/ Tier 1)			1
STP			Tak
Przypadki emisji rocznie	365 (informacje producenta)	Dni	300
Domyślne uwolnienia do powietrza	5	%	5
Domyślne uwolnienia do wody	6	%	6
Współczynnik rozcieńczenia zastosowany do obliczenia PEC			10 (20 000 m <sup>3</sup> /d)
Oceniany tonaż	Lokalny: 1,2 Regionalny: 19	Milion ton/rocznie	Tonaż najgorszego przypadku dla każdego zakładu wynosi 1,2 miliona ton rocznie. Łączny tonaż produkcji UE wynosi 19 milionów. Dla celów oceny najgorszego przypadku regionalnego, tonaż ten został przyjęty jako tonaż regionalny.

Dla oceny stopnia 2 uwalniania do środowiska, w celu omówienia generowania i zastosowania kwasu siarkowego, zbadano skutki kilku środków zarządzania ryzykiem (RMM) wraz ze zmierzonymi wartościami dla najgorszych przypadków otrzymanymi od członków konsorcjum.

#### **RMM i zmierzone wartości z oceny stopnia 2 (Tier 2).**

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 23/208

Opis RMM	Szczegóły	Skutki brane pod uwagę w EUSES	Uwagi
Brak strat do ścieków płynnych	0 mg/l	Obniżenie stężenia w ściekach STP do 0 mg/l dzięki bardzo skutecznemu procesowi neutralizacji.	Całkowita neutralizacja do pH wynoszącego około 7.
Dni emisji	365 dni emisji rocznie	Zwiększenie dni emisji o 20 %.	Ciągła produkcja.
Usuwanie osadu ściekowego	Osad ściekowy usuwany na wysypisko lub spopielany.	Stężenie w glebie spowodowane rozprzestrzenianiem się osadu ściekowego sprowadzone do 0.	Brak zanieczyszczenia łąki i gleby użytków rolnych.
Zmierzone emisje gazu kominowego	Straty atmosfery wynoszące 1,375 kg/godz.	Emisja do powietrza wynosząca 33,3 kg/dzień.	Emisje najgorszych przypadków.

**Prognozowane uwolnienia do środowiska Stopień 2 (Tier 2)**

ERC	Segmenty	Prognozowane uwolnienia	Zmierzone uwolnienia	Wyjaśnienie / źródło danych pomiarowych
1	Środowisko słodkowodne (po STP)	0 kg/dzień	-	W oparciu o skuteczną neutralizację.
	Uwalnianie do powietrza	33,3 kg/dzień	-	W oparciu o zmierzone emisje najgorszego przypadku powiązane z produktem.
	Gleba (tylko bezpośrednio) gleba rolnicza	0 kg/dzień	-	Dla tej ERC nie jest spodziewana bezpośrednia strata do gleby ani rozprzestrzenianie się osadów ściekowych.

**Stężenia w ściekach**

ERC dla segmentu	Szacowane stężenia narażenia		Zmierzone stężenia narażenia		Wyjaśnienie / źródło danych pomiarowych
	wartość	jednostka	wartość	jednostka	
Ścieki płynne przed oczyszczaniem	120	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
Ścieki (ścieki STP)	0	mg/l	nie dotyczy	mg/l	Sprowadzone do 0 dzięki usuwaniu i oczyszczaniu na miejscu.
Lokalne wody słodkie	0	mg/l	nie dotyczy	mg/l	10-krotne rozcieńczenie przez wody odbiorcze. Lokalne stężenie dla opadu atmosferycznego nie zostało wzięte pod uwagę.

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 24/208

**Fracje ogólnych emisji z komunalnej oczyszczalni STP**

Opis frakcji	Wielkość frakcji	
	wartość	jednostka
Fracja emisji kierowanych do powietrza przez STP	$1,4 \times 10^{-5}$	%
Fracja emisji kierowanych do wody przez STP	0,209	%
Fracja emisji kierowanych do osadu ściekowego przez STP	$9 \times 10^{-3}$	%
Fracja emisji degradowanych przez STP	99,8	%

**Stężenie narażenia w segmencie wodnym środowiska**
**Lokalne stężenia w segmencie wodnym środowiska**

Segmenty	Lokalne stężenie w segmencie wodnym (lokalnie mg/l)	Uzasadnienie
Wody słodkie (w mg/l)	0	
Wody morskie (w mg/l)	0	10-krotne rozcieńczenie przez wody odbiorcze.
Okresowe uwalnianie do wody (w mg/l)	nie dotyczy	Okresowe uwalnianie nie ma związku z tym przypadkiem.

**Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w segmencie wodnym środowiska**

Segmenty	PEC w wodzie (lokalnie mg/l)	Uzasadnienie
Wody słodkie (w mg/l)	$7 \times 10^{-7}$	
Wody morskie (w mg/l)	$1 \times 10^{-7}$	
Okresowe uwalnianie do wody (w mg/l)	nie dotyczy	Okresowe uwalnianie nie ma związku z tym przypadkiem.

**Stężenie narażenia w osadach**

Kwas siarkowy, jako silny kwas mineralny ( $pK_a = 1,92$ ), dysocjuje szybko na jony wodoru i jony siarczanu (we wszystkich pH właściwych dla środowiska) i jest całkowicie mieszalny z wodą. Dlatego też, przy wszystkich właściwych dla środowiska stężeniach, substancja istnieć będzie w postaci wszechobecnych w środowisku nieszkodliwych anionów siarczanu ( $SO_4^{2-}$ ) i kationów hydroniowych ( $H_3O^+$ ) i nie jest prawdopodobne jej docieranie ani akumulacja w osadach. Ciężar dowodu wyraźnie wskazuje, że kwas siarkowy nie będzie kumulować się w osadach. Pomimo to, wartości osadów dla PEC obliczone przez EUSES zostały przedstawione poniżej.

Lokalne stężenia w segmencie wodnych osadów

Segmenty	Lokalne stężenie w wodach (lokalnie)
Osad słodkowodny (w mg/kg)	0
Osad słonowodny (w mg/kg)	0

Stopień 2 (Tier 2) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w segmencie wodnych osadów

Segmenty	Wodne PEC (lokalnie)
Osad słodkowodny (w mg/kg)	$6,7 \times 10^{-7}$
Osad słonowodny (w mg/kg)	$8,2 \times 10^{-8}$



**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 25/208

**Stężenie narażenia w glebie i wodach gruntowych**

Biorąc pod uwagę gwałtowny rozpad kwasu siarkowego w wodzie i bardzo ograniczone emisje do atmosfery, nie jest spodziewane znaczące narażenie gleby ani wód gruntowych. Emisje do powietrza są kontrolowane i dlatego pośrednie emisje do gleby (i wód gruntowych) poprzez opad atmosferyczny są także pomijalne. Wszelki kwas siarkowy w atmosferze będzie przekształcany w jony w kontakcie z wilgocią atmosferyczną. Jony wodoru, pomimo iż nie ulegają degradacji będąc pierwiastkiem, przyczyniają się do poziomu pH środowiska lokalnego. Jony siarczanu znajdują się w różnych gatunkach minerałów obecnych w środowisku. Nie ma bezpośredniego narażenia poprzez rozprzestrzenianie osadów ściekowych. Pomimo to, obliczone PEC dla gleby i wód gruntowych zostały przedstawione poniżej.

**Stopień 2 (Tier 2) Lokalne stężenia w segmencie gleby i wód gruntowych**

Segmenty	Lokalne stężenie (lokalne)
Gleba rolnicza (uśrednione powyżej 30 dni (w mg/kg))	$3,5 \times 10^{-5}$
Wody gruntowe (w mg/l)	$3,5 \times 10^{-4}$

**Stopień 2 (Tier 2) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w segmencie gleby i wód gruntowych**

Segmenty	PEC (lokalne)
Gleba rolnicza (uśrednione powyżej 30 dni (w mg/kg))	$4,7 \times 10^{-5}$
Wody gruntowe (w mg/l)	$3,5 \times 10^{-4}$

**Segment atmosferyczny środowiska naturalnego**

Zgodnie z powyższymi uwagami, emisje do atmosfery są kontrolowane dzięki stosowaniu całkowicie szczelnych systemów lub płuczek wieżowych, w których kontrolowane są wszystkie gazy zawierające siarkę.

W związku z modelowymi przewidywaniami danych Stopnia 1 (Tier 1) założono, że 5 % produkcji jest uwalniane do atmosfery, co w przypadku całkowicie szczelnej instalacji (takiej jak wykorzystywane do pracy z kwasem siarkowym) jest wysoce nieprawdopodobne. Ponadto, regionalne PEC w powietrzu związane z produkcją kwasu siarkowego dla Stopnia 2 (Tier 2) jest bardzo niskie, co wskazuje na minimalne poziomy narażenia pochodzącego z segmentu atmosferycznego i pomijalne ryzyko dla środowiska naturalnego w skali regionalnej.

**Stopień 2 (Tier 2) lokalne stężenia w powietrzu**

ERC		Szacowane stężenia lokalnych narażeń	Wyjaśnienie / źródło danych
1	Podczas emisji ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0,0093	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
	Średnia roczna ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0,0091	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
	Roczna depozycja ( $\text{mg}/\text{m}^2/\text{dzień}$ )	0,017	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1

**Stopień 2 (Tier 2) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w powietrzu**

ERC		Lokalne stężenie	PEC w powietrzu (lokalne + regionalne)	Uzasadnienie
1	Roczne średnie PEC w powietrzu,	0,0091	0,0091	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1.

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 26/208

 razem (mg/m<sup>3</sup>)

**Stężenie narażenia właściwe dla łańcucha pokarmowego (zatrucie wtórne)**

Kwas siarkowy jest w pełni mieszalny z wodą, więc przewiduje się, że jego usuwanie we wszystkich systemach wodnych oraz usuwanie przy pomocy oczyszczalni STP jest wysoce skuteczne. Dlatego też uznaje się za nieprawdopodobne, iż ludzie będą narażeni pośrednio poprzez bezpośredni kontakt z powietrzem, wodami powierzchniowymi lub glebami, albo też pijąc wodę czy poprzez narażenie występujące w łańcuchu pokarmowym.

**Poziomy narażenia regionalnego i stężenia środowiskowe**

Kwas siarkowy może być wytwarzany i wykorzystywany w wielu fabrykach w całym regionie, a to może prowadzić do wystąpienia pewnego stopnia narażenia regionalnego. Narażenie regionalne zostało poddane modelowaniu pod kątem produkcji I zastosowań kwasu siarkowego w stopniu drugim (Tier 2) przy użyciu modułu regionalnego EUSES 2.1. Tonaż brany pod uwagę dla oceny regionalnej to łączny tonaż produkcji europejskiej w wysokości 19 milionów ton rocznie.

Regionalne stężenia w środowisku

	Przewidywane regionalne stężenia narażenia		Zmierzone regionalne stężenia narażenia		Wyjaśnienie/ źródło danych pomiarowych
	wartość PEC	jednostka	wartość pomiarowa	jednostka	
Wody słodkie	$1,1 \times 10^{-5}$	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
Wody morskie	$1,6 \times 10^{-6}$	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
Osady słodkowodne	$9,7 \times 10^{-7}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Osady słonowodne	$1,4 \times 10^{-7}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Gleba rolnicza	$5 \times 10^{-5}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Łąka	$1,9 \times 10^{-4}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Powietrze	$1,8 \times 10^{-7}$	mg/m <sup>3</sup>	nie dotyczy	mg/m <sup>3</sup>	

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 27/208

## Scenariusz narażenia nr 2

Sekcja 1.	Tytuł scenariusza narażenia
Tytuł	<b>Zastosowanie kwasu siarkowego jako półproduktu do produkcji nieorganicznych i organicznych substancji chemicznych, włącznie z nawozami</b>
Sektor zastosowania:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SU3: Zastosowania przemysłowe: Zastosowanie substancji w jako takich lub w postaci preparatów w obiektach przemysłowych;</li> <li>▪ SU4: Produkcja artykułów spożywczych;</li> <li>▪ SU6b: Produkcja masy włóknistej, papieru i wyrobów z papieru;</li> <li>▪ SU8: Masowa, wielkoskalowa produkcja chemikaliów (w tym produktów ropy naftowej);</li> <li>▪ SU9: Produkcja chemikaliów wysokowartościowych;</li> <li>▪ SU14: Produkcja metali nieszlachetnych, w tym stopów.</li> </ul>
Kategoria produktu:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PC19: Półprodukt.</li> </ul>
Kategorie procesu:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PROC1: Produkcja chemiczna lub rafineryjna w procesie zamkniętym bez prawdopodobieństwa narażenia lub procesy o równoważnych warunkach zabezpieczenia.;</li> <li>▪ PROC2: Produkcja chemiczna lub rafineryjna w zamkniętych procesach ciągłych ze sporadycznym, kontrolowanym narażeniem lub procesy o równoważnych warunkach zabezpieczenia;</li> <li>▪ PROC3: Wytwarzanie lub formułacja w przemyśle chemicznym w zamkniętych procesach wsadowych ze sporadycznym, kontrolowanym narażeniem lub procesy o równoważnych warunkach zabezpieczenia;</li> <li>▪ PROC4: Produkcja chemiczna, w której powstaje możliwość narażenia;</li> <li>▪ PROC8a: Przenoszenie substancji lub mieszanin (załadunek/rozładunek) w pomieszczeniach nie przeznaczonych do tego celu;</li> <li>▪ PROC8b: Przenoszenie substancji lub mieszanin (załadunek i rozładunek) w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu;</li> <li>▪ PROC9: Przenoszenie substancji lub mieszanin do małych pojemników (przeznaczona do tego celu linia napełniania wraz z ważeniem).</li> </ul>
Kategoria uwalniania do środowiska:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ERC6a: Zastosowanie półproduktu.</li> </ul>
<b>Warunki operacyjne związane z częstotliwością, czasem trwania stosowania i stosowaną ilością</b>	
Stosowana ilość na pracownika [stanowisko pracy] dziennie	brak danych
	Styczość pracowników z substancją jest niewielka, ponieważ większość operacji jest

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 28/208

		sterowanych zdalnie, a czynności związane z pobieraniem próbek/ analizą są krótkotrwałe.
Czas trwania na dzień na stanowisku pracy [na jednego pracownika]	8 godz./dzień	Standardowa liczba godzin w jednym dniu roboczym.
Częstotliwość na stanowisku pracy [na jednego pracownika]	220 dni/rok	Standardowa liczba dni roboczych / rok.
Inne uwarunkowania związane z czasem trwania, częstotliwością i stosowaną ilością	Spodziewany jest sporadyczny kontakt	Zadania te rzadko trwają przez pełne 8 godz./dzień, więc zakłada się najgorszy przypadek.
Ilości na zakład zużywane rocznie	300000 t/rok	Najgorszy przypadek dla pojedynczego zakładu.
Dni emisji na zakład	365 dni/rok	Szacunkowa liczba dni emisji, w oparciu o produkcję ciągłą.
<b>Warunki operacyjne i środki zarządzania ryzykiem związane z charakterystykami produktu</b>		
<b>Charakterystyki produktu</b>		
Rodzaj produktu do którego odnoszą się informacje	substancja jako taka	Produkt w formie ciekłej w szczelnym kontenerze zbiornikowym.
Stan fizyczny produktu	ciecz	
Stężenie substancji w produkcji	Nie dotyczy	Kwas siarkowy jest używany w procesie.
<p>Stosowanie i przetwarzanie kwasu siarkowego wymaga wysokich temperatur oraz zastosowania ściśle wydzielonych zintegrowanych systemów o bardzo niewielkim lub zerowym potencjale narażenia. Rurociągi i zbiorniki są szczelne i izolowane. Pracownicy zazwyczaj pracują w odrębnej sterowni, bez bezpośredniego kontaktu z instalacjami w których znajduje się materiał. Pracownicy zaangażowani w pobieranie próbek i przekazywanie materiału do cystern samochodowych są przeszkoleni w zakresie procedur, a sprzęt ochronny ma za zadanie sprostać scenariuszom dotyczącym najgorszych przypadków, w celu zminimalizowania narażenia i ryzyka.</p>		
<b>Warunki operacyjne związane z dostępną możliwością rozcieńczenia i charakterystykami narażonych ludzi</b>		
<b>Objętość oddechowa i kontakt ze skórą w warunkach stosowania przez pracowników</b>		
Objętość oddechowa w warunkach stosowania	10 m <sup>3</sup> /dzień	Wartość domyślna dla pracownika oddychającego w ciągu 8 godzinowego dnia pracy w projekcie dotyczącym wdrożenia systemu REACH RIP 3.2
Obszar kontaktu skóry z substancją w warunkach stosowania	480 cm <sup>2</sup> (ECETOC domyślnie)	Należy zauważyć, że ze względu na żrącą naturę kwasu siarkowego, narażenie dermalne nie jest uznawane za właściwe do scharakteryzowania ryzyka, ponieważ należy mu zapobiegać w każdym przypadku.

### KWAS SIARKOWY TECHNICZNY

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 29/208

#### Warunki prowadzące do rozcieńczenia początkowego uwolnienia związane ze zdrowiem ludzkim

Wielkość pomieszczenia i współczynnik wentylacji	nie dotyczy	Nieistotne, ponieważ pracownicy pracują w sterowni, bez bezpośredniego kontaktu z instalacją zawierającą materiał.
--	-------------	--

#### Warunki prowadzące do rozcieńczenia początkowego uwolnienia związane ze środowiskiem naturalnym

Objętość zrzutu oczyszczalni ścieków	2000 m <sup>3</sup> /dzień	Wartość domyślna EUSES dla standardowej lokalnej oczyszczalni ścieków STP.
Dostępna objętość wody rzecznej do przyjęcia emisji z zakładu	20000 m <sup>3</sup> /dzień	Standardowa prędkość przepływu ERC prowadząca do dziesięciokrotnego rozcieńczenia w wodach odbiorczych.

Stosowanie kwasu siarkowego wymaga zaangażowania specjalistycznych urządzeń i ściśle wydzielonych zintegrowanych systemów pozbawionych lub charakteryzujących się bardzo niewielkim potencjałem narażenia. Gaz wyprowadzany z kontenerów jest przekazywany rurociągami w celu dalszej obróbki, tzn. usunięcia i odpylenia na mokro i/ lub przefiltrowania. Należy zauważyć, że nie ma bezpośredniego powszechnego (konsumentckiego) zastosowania kwasu siarkowego.

#### Środki zarządzania ryzykiem

#### Środki zarządzania ryzykiem dla zakładu przemysłowego

#### Wydzielenie i lokalna wentylacja wyciągowa

Wymagane wydzielenie plus dobra praktyka robocza	Skuteczność: nieznana	Postępowanie z kwasem siarkowym wymaga specjalistycznego sprzętu i kontrolowanych systemów charakteryzujących się niewielkim lub całkowitym brakiem potencjału narażenia. Instalacje wykorzystywane do produkcji i stosowania kwasu siarkowego zazwyczaj znajdują się na zewnątrz. Wszelki gaz wyprowadzany z kontenerów jest przekazywany rurociągami w celu przetworzenia tzn. usunięcia i odpylenia na mokro i/ lub przefiltrowania.
W razie konieczności lokalna wentylacja wyciągowa	Skuteczność: nieznana	Postępowanie z kwasem siarkowym wymaga specjalistycznego sprzętu i kontrolowanych systemów charakteryzujących się niewielkim lub całkowitym brakiem potencjału narażenia. Instalacje wykorzystywane do produkcji i stosowania kwasu siarkowego zazwyczaj znajdują się na zewnątrz. Wszelki gaz

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 30/208

		wyprowadzany z kontenerów jest przekazywany rurociągami w celu przetworzenia tzn. usunięcia i odpylenia na mokro i/ lub przefiltrowania.
--	--	--

**Sprzęt ochrony indywidualnej (PPE)**

Rodzaj PPE (rękawice, respirator, osłona twarzy itd.)	Skuteczność: nieznana	Postępowanie z kwasem siarkowym wymaga specjalistycznego sprzętu i kontrolowanych systemów charakteryzujących się niewielkim lub całkowitym brakiem potencjału narażenia. Instalacje wykorzystywane do produkcji i stosowania kwasu siarkowego zazwyczaj znajdują się na zewnątrz. Wszelki gaz wyprowadzany z kontenerów jest przekazywany rurociągami w celu przetworzenia tzn. usunięcia i odpylenia na mokro i/ lub przefiltrowania. Pracownicy zaangażowani w pobieranie próbek i przekazywanie materiału do cystern samochodowych są przeszkoleni w zakresie procedur, a sprzęt ochronny ma za zadanie sprostać scenariuszom dotyczącym najgorszych przypadków, w celu zminimalizowania narażenia i ryzyka.
---	-----------------------	--

**Inne środki zarządzania ryzykiem związane z pracownikami**

Nie są konieczne żadne dalsze środki zarządzania ryzykiem

**Środki zarządzania ryzykiem związane z emisjami do środowiska z zakładów przemysłowych**

Wstępne oczyszczanie ścieków płynnych w zakładzie	Chemiczne oczyszczanie wstępne lub zakładowa oczyszczalnia STP.	Ścieki płynne są na ogół oczyszczane w zakładowej oczyszczalni WWTP i zostają zneutralizowane zanim dotrą do wieży biologicznej oczyszczalni WWTP lub są oczyszczane na miejscu przy użyciu metody chemicznej neutralizacji przed uwolnieniem do komunalnej oczyszczalni STP lub do środowiska.
Wynikowa frakcja początkowo zastosowanej ilości w ściekach płynnych uwolnionych z zakładu do	Różne zależnie od systemu.	Proces neutralizacji jest wyjątkowo skuteczny, a na miejscu znajdują się urządzenia monitorujące poziom pH mające

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 31/208

zewnętrznej kanalizacji		na celu zagwarantowanie, że odbyła się całkowita neutralizacja i usuwanie.
Redukcja emisji do powietrza	Skuteczność: Odpowiednie środki wdrażane w zakładzie	Gazy wylotowe oczyszczane są przy pomocy płuczek wieżowych.
Wewnątrzzakładowe oczyszczanie ścieków	Skuteczność: pełna	Proces neutralizacji ścieków płynnych jest wyjątkowo skuteczny przy uzyskiwanej niemal całkowitej neutralizacji. Na miejscu zainstalowano alarmy pH w celu zagwarantowania wykonania uwięźnionej sukcesem neutralizacji.
Prędkość zrzutu ścieków (z oczyszczalni ścieków płynnych)	2000 m <sup>3</sup> /dzień	Domyślnie: 2000 m <sup>3</sup> /dzień
Odzyskiwanie osadu ściekowego do zastosowania w rolnictwie lub ogrodnictwie	Nie	Cały osad ściekowy jest zbierany i spopieleny lub wysyłany na wysypisko odpadów.
Wynikowa frakcja początkowo zastosowanej ilości w ściekach płynnych uwolnionych z zakładu	poniżej 0,01 %	W ocenie drugiego stopnia jest usuwanie poprzez neutralizację.
<b>Środki związane z odpadami</b>		
Ilość substancji w ściekach płynnych pochodzących ze zidentyfikowanych zastosowań objętych niniejszym scenariuszem narażenia	0 kg/dzień	Wartość dla stopnia 2 (Tier 2) w oparciu o wyspecjalizowane procedury oczyszczania ścieków.
Ilość substancji w odpadach pochodzących z okresu eksploatacji wyrobów	nie dotyczy	
Typ odpadu, odpowiednie kody odpadów	odpowiednie kody EWC	
Rodzaj zewnętrznego oczyszczania ukierunkowanego na recykling lub odzyskiwanie substancji	Brak	
Rodzaj zewnętrznego oczyszczania ukierunkowanego na ostateczne usuwanie odpadów	Spopielenie lub wysypisko.	
Frakcja substancji uwalniana do środowiska przez powietrze w związku z postępowaniem z odpadami	nie dotyczy	
Frakcja substancji uwalniana do środowiska przez ścieki w związku z postępowaniem z odpadami	nie dotyczy	
Frakcja substancji usuwana jako odpad wtórny	nie dotyczy	

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 32/208

**Sekcja 2. Oszacowanie narażenia**
**Parametry wykorzystane w modelu ECETOC TRA do przeprowadzenia oceny Stopnia 1 (Tier 1) stężeń narażenia inhalacyjnego**

	Parametr	Wyjaśnienie/źródło danych
Masa cząsteczkowa	98,08 g/mol	
Ciśnienie oparów	6 Pa	
Czy substancja jest ciałem stałym?	nie – cieczą	
Pylenie podczas procesu	nie dotyczy	Tylko w przypadku ciał stałych.
Czas trwania czynności	>4 godziny (domyślnie)	
Wykorzystanie wentylacji	W pomieszczeniu bez LEV (lokalnej wentylacji wyciągowej).	

Szacowanie narażenia ECETOC zostało uznane za niewystarczające i nie zostało uznane za właściwe dla celów opisanego ryzyka.

**Parametry i założenia wykorzystane w modelu ART do przeprowadzenia oceny Stopnia 2 (Tier 2) stężeń narażenia inhalacyjnego**

	PROC	Parametry/ założenia
Czas trwania narażenia	wszystkie	480 minut
Typ produktu	wszystkie	ciecz (średnia lepkość – jak olej)
Temperatura procesu	PROC 1,2,3,4	Gorące procesy (50-150 °C)
	PROC 8a,8b,9	Temperatura pokojowa (15-25 °C)
Ciśnienie oparów	wszystkie	6 Pa – Substancja jest uznawana za mało lotną, narażenie na mgły jest szacunkowe
Udział masowy cieczy	wszystkie	0,98
Bliskość głównego źródła emisji	PROC 1,2	Główne źródło emisji nie jest zlokalizowane w strefie oddychania pracowników – ocena dla tej czynności dotyczy jedynie głównych oddalonych źródeł emisji (pracownicy znajdują się w sterowni).
	PROC 3,4,8a,8b,9	Główne źródło emisji jest zlokalizowane w strefie oddychania pracowników (tzn. w obrębie 1 metra).
Klasa czynności	wszystkie	Przenoszenie ciekłych produktów
Ograniczenie	PROC 1,2,3,9	Przenoszenie redukuje kontakt pomiędzy produktem i sąsiadującym powietrzem.
	PROC 4	Otwarte procesy, ładowanie w zanurzeniu.
	PROC 8a,8b	nie dotyczy
Zamieszczone systemy	PROC 1,3,8b	System uzdatniania oparów; LEV



**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 33/208

kontrolne		(lokalna wentylacja wyciągowa).
	PROC 2,4,9	Uzdatnianie oparów
	PROC 8a	Brak
Izolacja	PROC 1,2	Pełne oddzielenie pracowników w osobnej sterowni.
Źródło emisji niezorganizowanych	PROC 1,3,8b,9	Proces w pełni zamknięty – bez odstępstw w celu pobierania próbek.
	PROC 2,4,8a	Nie w pełni zamknięty – wdrożone skuteczne praktyki porządkowe.
Rozprzestrzenianie się	PROC 1,2,8a,8b	Na zewnątrz w oddaleniu od budynków.
	PROC 3,4	Na zewnątrz w pobliżu budynków.
	PROC 9	W pomieszczeniu, dowolna wielkość pomieszczenia, jedynie dobra naturalna wentylacja.

**Stopień 2 (Tier 2) ostre/krótkotrwałe i długotrwałe stężenia narażenia inhalacyjnego wyprowadzone z wykorzystaniem modelu ART**

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 34/208

Opis czynności	PROC	Stan fizyczny materiału	Szacunkowe krótkotrwałe stężenia narażenia (mg/m <sup>3</sup> )		Szacunkowe długotrwałe stężenia narażenia (mg/m <sup>3</sup> )	
			wartość 50 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 90 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 50 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 90 <sup>tego</sup> percentyla
Stosowanie w procesie zamkniętym, brak prawdopodobieństwa narażenia	1	ciecz	$8,2 \times 10^{-10}$	$9,3 \times 10^{-9}$	$3,6 \times 10^{-9}$	$9,4 \times 10^{-9}$
Stosowanie w zamkniętym, ciągłym procesie z okazjonalnym kontrolowanym narażeniem (włącznie z pobieraniem próbek i pracami konserwacyjnymi)	2	ciecz	$8,2 \times 10^{-9}$	$9,2 \times 10^{-8}$	$3,6 \times 10^{-8}$	$9,2 \times 10^{-8}$
Stosowanie w zamkniętym procesie wsadowym (synteza lub przygotowywanie preparatu)	3	ciecz	$3,7 \times 10^{-5}$	$4,2 \times 10^{-4}$	$1,6 \times 10^{-4}$	$4,2 \times 10^{-4}$
Stosowanie w procesach wsadowych i innych (synteza) w których powstaje możliwość narażenia	4	ciecz	$1,2 \times 10^{-3}$	$1,4 \times 10^{-2}$	$5,4 \times 10^{-3}$	$1,4 \times 10^{-2}$
Załadunek/przenoszenie	8a	ciecz	$2,0 \times 10^{-3}$	$2,3 \times 10^{-2}$	$8,8 \times 10^{-2}$	$2,3 \times 10^{-2}$
Załadunek/przenoszenie	8b	ciecz	$1,1 \times 10^{-5}$	$1,2 \times 10^{-4}$	$4,8 \times 10^{-5}$	$4,8 \times 10^{-6}$
Załadunek/przenoszenie (małe kontenery)	9	ciecz	$8,1 \times 10^{-4}$	$3,2 \times 10^{-3}$	$3,2 \times 10^{-3}$	$2,8 \times 10^{-3}$

**Narażenie konsumentów**

Konsumenci nie są w sposób bezpośredni narażeni na działanie kwasu siarkowego podczas czynności objętych niniejszym scenariuszem narażenia, ponieważ są to procesy czysto przemysłowe i nie występuje bezpośrednie uwalnianie w odniesieniu do konsumentów.

**Pośrednie narażenie ludzi poprzez środowisko (doustnie)**

Pośrednie narażenie ludzi poprzez środowisko jest przypuszczalnie nieistotne. Kwas siarkowy jest w pełni mieszalny z wodą i jako taki nie przetrwa w żadnym segmencie środowiska naturalnego, gdzie mogłoby wystąpić pośrednie narażenie ludzi. Ponadto,

### KWAS SIARKOWY TECHNICZNY

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 35/208

żadne z zastosowań związanych z kwasem siarkowym nie jest źródłem celowych zastosowań ani emisji środowiskowych, a pierwszym segmentem odbiorczym jest zakładowa oczyszczalnia STP. Zakłada się, że usuwanie w STP jest skuteczne, tak więc narażenie wtórne innych segmentów odbiorczych jest szacowane jako minimalne. Podobnie, nie zakłada się zanieczyszczenia upraw roślin spożywczych lub zwierząt stanowiących źródła pożywienia ludzi.

#### **Narażenie środowiskowe**

Stosowanie kwasu siarkowego jako półproduktu jest zazwyczaj procesem ciągłym ze stałą produkcją i zastosowaniem w ciągu całego roku. Zakłady mogą zazwyczaj produkować od 100 do 500 ton dziennie lub więcej; w największym w Europie zakładzie przetwórczym, w trakcie roku roboczego wynoszącego około 365 dni zużywanych jest do 300.000 rocznie. Wartość ta została uznana za założenie najgorszego przypadku dla niniejszego scenariusza narażenia.

Zachowawcze szacunkowe oceny narażenia środowiskowego pierwszego stopnia zostały przeprowadzone z wykorzystaniem EUSES 2.1 oraz przy użyciu określonych wartości domyślnych. ERC 6A została wykorzystana do określenia emisji środowiskowych dla zastosowania w charakterze półproduktu w stopniu pierwszym, z bardziej realnymi ulepszonymi danymi wsadowymi wybranymi dla oceny drugiego stopnia. Szacunkowe oceny najgorszego przypadku narażenia środowiskowego drugiego stopnia zostały przeprowadzone z wykorzystaniem EUSES 2.1, aby uwzględnić rzeczywiste czynniki mające wpływ na stężenia środowiskowe oraz podział obejmujący parametry degradacji i sorpcji. Uznano, że ocena stopnia pierwszego (Tier 1) nie dostarczyła realnej oceny narażenia, dlatego więc poniżej prezentowane są wyniki jedynie dla ulepszonego modelu stopnia drugiego (Tier 2).

#### **Uwalnianie do środowiska**

Uwalniania do środowiska są determinowane przede wszystkim przez tonaż i ERC w stopniu pierwszym (Tier 1) z zachowawczymi szacunkami i wartościami domyślnymi wdrażanymi w kategoriach ERC REACH. W przypadku oceny stopnia drugiego (Tier 2) w EUSES ulepszone dane szczegółowe i wejściowe są wybierane tak, by jak najlepiej dopasować je do opisu zastosowania kwasu siarkowego jako półproduktu. Wartościami domyślnymi dla emisji są wartości określone w „Wytycznych dotyczących wymagań informacyjnych i oceny bezpieczeństwa chemicznego: Rozdział R.16: Szacowanie Narażenia Środowiskowe”. Dane regionalne i frakcje emisji zostały obliczone przy pomocy EUSES. Pełne dane wsadowe EUSES zaprezentowano poniżej.

#### **Dane wejściowe EUSES dla zastosowania kwasu siarkowego w charakterze półproduktu**

<b>Parametr wejściowy:</b>	<b>Wartość:</b>	<b>Jednostka:</b>	<b>Domyślna ERC (jeśli ma zastosowanie)</b>
Ciężar cząsteczkowy	98,08	g/mol	
Ciśnienie oparów (w 20 °C)	0,1	hPa	
Rozpuszczalność w wodzie	Mieszalny	mg/l	
Współczynnik podziału oktanol/woda	-1 (szacowane)	log Kow	
Koc	1 (szacowane)		
Biodegradowalność	niebiodegradowalny		

### KWAS SIARKOWY TECHNICZNY

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 36/208

	(kwas nieorganiczne nie mogą być traktowane jako biodegradowalne)		
Etap cyklu życia	Zastosowanie przemysłowe		
Klasa uwalniania do środowiska	ERC 6A		
Fracja tonażu dla regionu (1 Stopień/ 1 <sup>st</sup> Tier)			1
STP			tak
Przypadki emisji rocznie	Do 365 (informacje producenta)	Dni	300 (w oparciu o tonaż i zużywane ilości)
Domyślne uwolnienia do powietrza	5	%	5
Domyślne uwolnienia do wody	2	%	2
Współczynnik rozcieńczenia zastosowany do obliczenia PEC			10 (20 000 m <sup>3</sup> /dzień)
Oceniany lokalny tonaż	300 000	tony/rocznie	Współczynnik zużycia pojedynczego zakładu przyjęty jako najgorszy przypadek.

Dla oceny stopnia 2 uwalniania do środowiska, zbadano skutki kilku środków zarządzania ryzykiem (RMM) wraz ze zmierzonymi wartościami dla najgorszych przypadków otrzymanymi od członków konsorcjum.

#### **RMM i zmierzone wartości z oceny stopnia 2 (Tier 2).**

### KWAS SIARKOWY TECHNICZNY

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 37/208

Opis RMM	Szczegóły	Skutki brane pod uwagę w EUSES	Uwagi
Brak strat do ścieków płynnych	0 mg/l	Obniżenie stężenia w ściekach STP do 0 mg/l dzięki bardzo skutecznemu procesowi neutralizacji.	Całkowita neutralizacja do pH wynoszącego około 7.
Dni emisji	365 dni emisji rocznie	Zwiększenie dni emisji o 20%.	Ciągła produkcja.
Usuwanie osadu ściekowego	Osad ściekowy usuwany na wysypisko lub spopielany.	Stężenie w glebie spowodowane rozprzestrzenianiem się osadu ściekowego sprowadzone do 0.	Brak zanieczyszczenia łąk i gleby użytków rolnych.
Zmierzone emisje gazu kominowego	Straty do atmosfery dla stężenia najgorszego przypadku wynoszącego 46 mg/m <sup>3</sup> i godzinowa prędkość przepływu wynosząca 86.000 m <sup>3</sup> na godzinę powiązane z zastosowaniem w charakterze półproduktu.	Emisja do powietrza wynosząca 94,9 kg/dzień.	Emisje najgorszych przypadków zmierzone przez konsorcjum.

#### Prognozowane uwolnienia do środowiska Stopień 2 (Tier 2)

ERC	Segmenty	Prognozowane uwolnienia	Zmierzone uwolnienia	Wyjaśnienie / źródło danych pomiarowych
6a	Środowisko słodkowodne (po STP)	0 kg/dzień	-	W oparciu o skuteczny proces neutralizacji.
	Uwalnianie do powietrza	94,9 kg/dzień	-	Zmierzone emisje najgorszego przypadku powiązane z zastosowaniem w charakterze półproduktu.
	Gleba (tylko bezpośrednio) gleba rolnicza	0 kg/dzień	-	Dla tej ERC nie jest spodziewana bezpośrednia strata do gleby ani rozprzestrzenianie się osadów ściekowych.

#### Stężenia w ściekach

ERC dla segmentu:	Szacowane stężenia narażenia		Zmierzone stężenia narażenia		Wyjaśnienie / źródło danych pomiarowych
	wartość	jednostka	wartość	jednostka	
Ścieki płynne	10.000	mg/l	nie	mg/l	

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 38/208

przed oczyszczaniem			dotyczy		
Ścieki (ścieki STP)	0	mg/l	nie dotyczy	mg/l	Całkowite usuwanie dzięki procesowi neutralizacji.
Lokalne wody słodkie	0	mg/l	nie dotyczy	mg/l	10-krotne rozcieńczenie przez wody odbiorcze.

**Fracje ogólnych emisji z komunalnej oczyszczalni STP**

Opis frakcji	Wielkość frakcji	
	wartość	jednostka
Fracja emisji kierowanych do powietrza przez STP	$1,4 \times 10^{-5}$	%
Fracja emisji kierowanych do wody przez STP	0,209	%
Fracja emisji kierowanych do osadu ściekowego przez STP	$9 \times 10^{-3}$	%
Fracja emisji degradowanych przez STP	99,8	%

**Stężenie narażenia w segmencie wodnym środowiska**
**Lokalne stężenia w segmencie wodnym środowiska**

Segmenty	Lokalne stężenie w segmencie wodnym (lokalnie mg/l)	Uzasadnienie
Wody słodkie (w mg/l)	0	
Wody słone (w mg/l)	0	10-krotne rozcieńczenie przez wody odbiorcze.
Okresowe uwalnianie do wody (w mg/l)	nie dotyczy	Okresowe uwalnianie nie ma związku z tym przypadkiem.

**Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w segmencie wodnym środowiska**

Segmenty	PEC w wodzie (lokalnie mg/l)	Uzasadnienie
Wody słodkie (w mg/l)	$8,8 \times 10^{-4}$	
Wody słone (w mg/l)	$1,2 \times 10^{-4}$	
Okresowe uwalnianie do wody (w mg/l)	nie dotyczy	Okresowe uwalnianie nie ma związku z tym przypadkiem.

**Stężenie narażenia w osadach**

Kwas siarkowy, jako silny kwas mineralny ( $pK_a = 1,92$ ), dysocjuje szybko na jony wodoru i jony siarczanu (we wszystkich pH właściwych dla środowiska) i jest całkowicie mieszalny z wodą. Dlatego też, przy wszystkich właściwych dla środowiska stężeniach, substancja istnieć będzie w postaci wszechobecnych w środowisku nieszkodliwych anionów siarczanu ( $SO_4^{2-}$ ) i kationów hydroniowych ( $H_3O^+$ ) i nie jest prawdopodobne jej docieranie lub akumulacja w osadach. Ciężar dowodu wskazuje wyraźnie, że kwas siarkowy nie będzie kumulować się w osadach. Pomimo to, wartości osadów dla PEC obliczone przez EUSES zostały przedstawione poniżej.

**Lokalne stężenia w segmencie wodnych osadów**

Segmenty	Lokalne stężenie w wodach (lokalnie)
Osad słodkowodny (w mg/kg)	$7,13 \times 10^{-4}$
Osad słonowodny (w mg/kg)	$1,03 \times 10^{-4}$

**Stopień 2 (Tier 2) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w segmencie wodnych**

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 39/208

osadów

<b>Segmenty</b>	<b>Wodne PEC (lokalnie)</b>
Osad słodkowodny (w mg/kg)	$7,13 \times 10^{-4}$
Osad słonowodny (w mg/kg)	$1,03 \times 10^{-4}$

**Stężenie narażenia w glebie i wodach gruntowych**

Biorąc pod uwagę gwałtowny rozpad kwasu siarkowego w wodzie, nie jest spodziewane narażenie gleby ani wód gruntowych. Emisje do powietrza są kontrolowane i pomijalne, i dlatego oczekuje się, że pośrednie emisje do gleby (i wód gruntowych) poprzez opad atmosferyczny są także pomijalne. Wszelki kwas siarkowy w atmosferze będzie przekształcany w jony po kontakcie z wilgocią atmosferyczną. Jony wodoru, pomimo iż nie ulegają degradacji jako że jest on pierwiastkiem, przyczyniają się do determinowania poziomu pH środowiska lokalnego. Jony siarczanu znajdują się w różnych gatunkach minerałów obecnych w środowisku. Pomimo to, obliczone PEC dla gleby i wód gruntowych zostały przedstawione poniżej.

**Stopień 2 (Tier 2) Lokalne stężenia w segmencie gleby i wód gruntowych**

<b>Segmenty</b>	<b>Lokalne stężenie (lokalne)</b>
Gleba rolnicza (uśrednione powyżej 30 dni (w mg/kg))	$1 \times 10^{-4}$
Wody gruntowe (w mg/l)	0,11

**Stopień 2 (Tier 2) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w segmencie gleby i wód gruntowych**

<b>Segmenty</b>	<b>PEC (lokalne)</b>
Gleba rolnicza (uśrednione powyżej 30 dni (w mg/kg))	0,0149
Wody gruntowe (w mg/l)	0,11

**Stężenia narażenia w atmosferze**

Zgodnie z powyższymi uwagami, emisje do atmosfery są kontrolowane dzięki stosowaniu całkowicie szczelnych systemów lub płuczek wieżowych, w których monitorowane są wszystkie gazy zawierające siarkę.

W związku z modelowymi przewidywaniami danych Stopnia 1 (Tier 1) założono, że 5 % tonażu jest uwalniane do atmosfery, co w przypadku całkowicie szczelnej instalacji (takiej jak aparatury wykorzystywane do pracy z kwasem siarkowym) jest wysoce nieprawdopodobne. Ponadto, regionalne PEC w powietrzu związane z produkcją kwasu siarkowego dla Stopnia 2 (Tier 2) jest bardzo niskie, co wskazuje na minimalne poziomy narażenia pochodzącego z segmentu atmosferycznego i pomijalne ryzyko dla środowiska naturalnego w skali regionalnej.

**Stopień 2 (Tier 2) lokalne stężenia w powietrzu**

<b>ERC</b>		<b>Szacowane stężenia lokalnych narażeń</b>	<b>Wyjaśnienie / źródło danych</b>
1	Podczas emisji ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0,0261	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
	Średnia roczna ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0,0261	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
	Roczna depozycja ( $\text{mg}/\text{m}^2/\text{dzień}$ )	0,0486	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1

**Stopień 2 (Tier 2) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w powietrzu**

<b>ERC</b>		<b>Lokalne stężenie</b>	<b>PEC w powietrzu</b>	<b>Uzasadnienie</b>
------------	--	-------------------------	------------------------	---------------------

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 40/208

			(lokalne + regionalne)	
Stopień 2 (Tier 2) 6A	Roczne średnie PEC w powietrzu, razem (mg/m <sup>3</sup> )	0,0261	0,0261	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1.

**Stężenie narażenia właściwe dla łańcucha pokarmowego (zatrucie wtórne)**

Kwas siarkowy jest w pełni mieszalny z wodą, więc przewiduje się, że jego usuwanie we wszystkich systemach wodnych oraz usuwanie przy pomocy oczyszczalni STP jest wysoce skuteczne. Dlatego też uznaje się za nieprawdopodobne, iż ludzie będą narażeni pośrednio poprzez bezpośredni kontakt z powietrzem, wodami powierzchniowymi lub glebami, albo też pijąc wodę lub poprzez narażenie występujące w łańcuchu pokarmowym.

**Poziomy narażenia regionalnego i stężenia środowiskowe**

Kwas siarkowy może być wytwarzany i wykorzystywany w wielu fabrykach w całym regionie, a to z kolei może prowadzić do wystąpienia pewnego stopnia narażenia regionalnego. Narażenie regionalne zostało poddane modelowaniu pod kątem zastosowań kwasu siarkowego przy użyciu modułu regionalnego EUSES 2.1. Najgorszy przypadek wykorzystania przez pojedynczy zakład wynosi 300.000 ton rocznie. Dla oceny regionalnej, w odniesieniu do zastosowania w charakterze półproduktu zakłada się najgorszy przypadek, mówiący że w Europie istnieje 100 zakładów emitujących do atmosfery maksymalne zmierzone stężenia emisji (wynoszące 94,9 kg dziennie). Ponieważ sugerowałoby to wielkość zużycia regionalnego wynoszącą ponad 30 milionów ton rocznie, wielkość ta może być traktowana jako zachowawczy najgorszy przypadek oceny regionalnej w oparciu o faktycznie zmierzone emisje.

**Regionalne stężenia w środowisku**

	Przewidywane regionalne stężenia narażenia		Zmierzone regionalne stężenia narażenia		Wyjaśnienie/ źródło danych pomiarowych
	wartość PEC	jednostka	wartość pomiarowa	jednostka	
Wody słodkie	$2 \times 10^{-4}$	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
Wody słone	$3 \times 10^{-5}$	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
Osady słodkowodne	$1,8 \times 10^{-6}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Osady słonowodne	$2,6 \times 10^{-6}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Gleba rolnicza	$9,2 \times 10^{-4}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Łąka	$3,4 \times 10^{-3}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Powietrze	$3,2 \times 10^{-6}$	mg/m <sup>3</sup>	nie dotyczy	mg/m <sup>3</sup>	



**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 41/208

## Scenariusz narażenia nr 3

Sekcja 1.	Tytuł scenariusza narażenia
Tytuł	<b>Zastosowanie kwasu siarkowego jako substancji pomocniczej, katalizatora, czynnika odwadniającego, regulatora pH</b>
Sektor zastosowania:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SU3: Zastosowania przemysłowe: Zastosowanie substancji w jako takich lub w postaci preparatów w obiektach przemysłowych;</li> <li>▪ SU4: Produkcja wyrobów spożywczych;</li> <li>▪ SU5: Produkcja wyrobów włókienniczych, skór, futer;</li> <li>▪ SU6b: Produkcja masy włóknistej, papieru i produktów z papieru;</li> <li>▪ SU8: Masowa, wielkoskalowa produkcja chemikaliów (w tym produktów ropy naftowej);</li> <li>▪ SU9: Produkcja chemikaliów wysokowartościowych;</li> <li>▪ SU11: Produkcja wyrobów z gumy;</li> <li>▪ SU23: Elektryczność, para, gaz, zaopatrzenie w wodę i oczyszczanie ścieków.</li> </ul>
Kategoria produktu:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PC20: Produkty z grup regulatorów pH, flokulantów, środków strącających, zobojętniaczy.</li> </ul>
Kategorie procesu:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PROC1: Produkcja chemiczna lub rafineryjna w procesie zamkniętym bez prawdopodobieństwa narażenia lub procesy o równoważnych warunkach zabezpieczenia;</li> <li>▪ PROC2: Produkcja chemiczna lub rafineryjna w zamkniętych procesach ciągłych ze sporadycznym, kontrolowanym narażeniem lub procesy o równoważnych warunkach zabezpieczenia;</li> <li>▪ PROC3: Wytwarzanie lub formułacja w przemyśle chemicznym w zamkniętych procesach wsadowych ze sporadycznym, kontrolowanym narażeniem lub procesy o równoważnych warunkach zabezpieczenia;</li> <li>▪ PROC4: Produkcja chemiczna, w której powstaje możliwość narażenia;</li> <li>▪ PROC8a: Przenoszenie substancji lub mieszanin (załadunek/rozładunek) w pomieszczeniach nie przeznaczonych do tego celu;</li> <li>▪ PROC8b: Przenoszenie substancji lub mieszanin (załadunek i rozładunek) w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu;</li> <li>▪ PROC9: Przenoszenie substancji lub mieszanin do małych pojemników (przeznaczona do tego celu linia napełniania wraz z ważeniem);</li> <li>▪ PROC13: Obróbka wyrobów poprzez zamaczanie i zalewanie.</li> </ul>

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 42/208

Kategoria uwalniania do środowiska:	▪ ERC06b: Przemysłowe zastosowanie reaktywnych substancji pomocniczych.
-------------------------------------	---

**Warunki operacyjne związane z częstotliwością, czasem trwania stosowania i stosowaną ilością**

Stosowana ilość na pracownika [stanowisko pracy] dziennie	brak danych	Styczność pracowników z substancją jest niewielka, ponieważ większość operacji jest sterowanych zdalnie, a czynności związane z pobieraniem próbek/ analizą są krótkotrwałe.
Czas trwania na dzień na stanowisku pracy [na jednego pracownika]	8 godz./dzień	Standardowa liczba godzin w jednym dniu roboczym.
Częstotliwość na stanowisku pracy [na jednego pracownika]	220 dni/rok	Standardowa liczba dni roboczych / rok.
Inne uwarunkowania związane z czasem trwania, częstotliwością i stosowaną ilością	Spodziewany jest sporadyczny kontakt	Zadania te rzadko trwają przez pełne 8 godz. / dzień więc zakłada się najgorszy przypadek.
Ilości na zakład zużywane rocznie	100 000 t/rok	Najgorszy przypadek dla pojedynczego zakładu.
Dni emisji na zakład	365 dni/rok	Szacunkowa liczba dni emisji, w oparciu o produkcję ciągłą.

**Warunki operacyjne i środki zarządzania ryzykiem związane z charakterystykami produktu**
**Charakterystyki produktu**

Rodzaj produktu do którego odnoszą się informacje	substancja jako taka	Produkt w formie ciekłej w szczelnym kontenerze zbiornikowym.
Stan fizyczny produktu	ciecz	
Stężenie substancji w produkcji	98 %	Zazwyczaj stosowany jest stężony kwas.

Stosowanie kwasu siarkowego w charakterze substancji pomocniczej, katalizatora, czynnika odwadniającego lub regulatora pH często wymaga wykorzystywania wyspecjalizowanych procesów i wysokich temperatur. Stosowane są ściśle wydzielone zintegrowane systemy o bardzo niewielkim lub zerowym potencjale narażenia. Rurociągi i zbiorniki są szczelne i izolowane. Pracownicy zazwyczaj są oddzieleni od maszyn i systemów, bez bezpośredniego kontaktu z instalacjami, w których znajduje się materiał. Pracownicy zaangażowani w pobieranie próbek i przekazywanie materiału do cystern samochodowych są przeszkoleni w zakresie procedur, a sprzęt ochronny ma za zadanie sprostać scenariuszom dotyczącym najgorszych przypadków, w celu zminimalizowania narażenia i ryzyka.

**Warunki operacyjne związane z dostępną możliwością rozcieńczania i charakterystykami narażonych ludzi**
**Objętość oddechowa i kontakt ze skórą w warunkach stosowania przez pracowników**

Objętość oddechowa w warunkach stosowania	10 m <sup>3</sup> /dzień	Wartość domyślna dla pracownika oddychającego w ciągu 8godzinnego dnia pracy w projekcie dotyczącym wdrożenia systemu REACH RIP 3.2.
Obszar kontaktu skóry z	480 cm <sup>2</sup> (ECETOC	Należy zauważyć, że ze względu na

### KWAS SIARKOWY TECHNICZNY

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 43/208

substancją w warunkach stosowania	domyślnie)	żrącą naturę kwasu siarkowego, narażenie dermalne nie jest uznawane za właściwe do scharakteryzowania ryzyka, ponieważ należy mu zapobiegać w każdym przypadku.
-----------------------------------	------------	---

#### Warunki prowadzące do rozcieńczenia początkowego uwolnienia związane ze zdrowiem ludzkim

Wielkość pomieszczenia i współczynnik wentylacji	nie dotyczy	Nieistotne, ponieważ pracownicy pracują w sterowni, bez bezpośredniego kontaktu z instalacją zawierającą materiał.
--	-------------	--

#### Warunki prowadzące do rozcieńczenia początkowego uwolnienia związane ze zdrowiem ludzkim

Wielkość pomieszczenia i współczynnik wentylacji	nie dotyczy	Nieistotne, ponieważ pracownicy pracują w sterowni, bez bezpośredniego kontaktu z instalacją zawierającą materiał.
--	-------------	--

#### Warunki prowadzące do rozcieńczenia początkowego uwolnienia związane ze środowiskiem naturalnym

Objętość zrzutu oczyszczalni ścieków	2000 m <sup>3</sup> /dzień	Wartość domyślna EUSES dla standardowej lokalnej oczyszczalni ścieków STP.
Dostępna objętość wody rzecznej do przyjęcia emisji z zakładu	20 000 m <sup>3</sup> /dzień	Standardowa prędkość przepływu ERC prowadząca do dziesięciokrotnego rozcieńczenia w wodach odbiorczych.

Stosowanie kwasu siarkowego wymaga zaangażowania specjalistycznych urzędów i ściśle wydzielonych zintegrowanych systemów pozbawionych lub charakteryzujących się bardzo niewielkim potencjałem narażenia.

#### Środki zarządzania ryzykiem

#### Środki zarządzania ryzykiem dla zakładu przemysłowego

#### Wydzielenie i lokalna wentylacja wyciągowa

Wymagane wydzielenie plus dobra praktyka robocza	Skuteczność: nieznana	Praca z kwasem siarkowym wymaga specjalnych urządzeń i ściśle kontrolowanych systemów pozbawionych lub charakteryzujących się bardzo niewielkim potencjałem narażenia. Instalacje wykorzystywane do produkcji i stosowania kwasu siarkowego zazwyczaj znajdują się na zewnątrz. Wszelki gaz wyprowadzany z kontenerów jest przekazywany rurociągami w celu przetworzenia tzn. usunięcia i odpylenia na mokro i/ lub przefiltrowania.
W razie konieczności lokalna wentylacja wyciągowa	Skuteczność: nieznana	Praca z kwasem siarkowym wymaga specjalnych urządzeń i ściśle kontrolowanych systemów

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 44/208

		pozbawionych lub charakteryzujących się bardzo niewielkim potencjałem narażenia. Instalacje wykorzystywane do produkcji i stosowania kwasu siarkowego zazwyczaj znajdują się na zewnątrz. Wszelki gaz wyprowadzany z kontenerów jest przekazywany rurociągami w celu przetworzenia tzn. usunięcia i odpylenia na mokro i/ lub przefiltrowania.
--	--	--

**Sprzęt ochrony indywidualnej (PPE)**

Rodzaj PPE (rękawice, respirator, osłona twarzy itd.)	Skuteczność: nieznaną	Praca z kwasem siarkowym wymaga specjalnych urządzeń i ściśle kontrolowanych systemów pozbawionych lub charakteryzujących się bardzo niewielkim potencjałem narażenia. Instalacje wykorzystywane do produkcji i stosowania kwasu siarkowego zazwyczaj znajdują się na zewnątrz. Wszelki gaz wyprowadzany z kontenerów jest przekazywany rurociągami w celu przetworzenia tzn. usunięcia i odpylenia na mokro i/ lub przefiltrowania. Pracownicy zaangażowani w pobieranie próbek i przekazywanie materiału do cystern samochodowych są przeszkoleni w zakresie procedur, a sprzęt ochronny ma za zadanie sprostać scenariuszom dotyczącym najgorszych przypadków, w celu zminimalizowania narażenia i ryzyka.
---	-----------------------	---

**Inne środki zarządzania ryzykiem związane z pracownikami**

Nie są konieczne żadne dalsze środki zarządzania ryzykiem

**Środki zarządzania ryzykiem związane z emisjami do środowiska z zakładów przemysłowych**

Wstępne oczyszczanie ścieków płynnych w zakładzie	Chemiczne oczyszczanie wstępne lub zakładowa oczyszczalnia STP.	Ścieki płynne są na ogół oczyszczane w zakładowej oczyszczalni WWTP i zostają zneutralizowane zanim dotrą do wieży biologicznej oczyszczalni WWTP lub są oczyszczane na miejscu przy użyciu metody chemicznej neutralizacji przed uwolnieniem do komunalnej oczyszczalni STP lub do środowiska.
Wynikowa frakcja początkowo zastosowanej	Różne, zależnie od systemu.	Proces neutralizacji jest wyjątkowo skuteczny, a na miejscu znajdują się

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 45/208

ilości w ściekach płynnych uwolnionych z zakładu do zewnętrznej kanalizacji		urządzenia monitorujące poziom pH mające na celu zagwarantowanie, że odbyła się neutralizacja i usuwanie.
Redukcja emisji do powietrza	Skuteczność: Odpowiednie środki wdrażane w zakładzie	Gazy wylotowe oczyszczane przy pomocy płuczek wieżowych.
Wynikowa frakcja zastosowanej ilości w gazie odlotowym uwalnianym do środowiska	274 kg/dzień	Dla niniejszego scenariusza narażenia nie jest konieczna poprawa emisji do atmosfery. Bezpieczne zastosowanie zostało przedstawione w stopniu 1 (Tier 1). Różnice pomiędzy stopniem 1 (Tier 1) i stopniem 2 (Tier 2) spowodowane są jedynie zmianą w ilości dni emisji.
Wewnątrzzakładowe oczyszczanie ścieków	Skuteczność: pełna	Proces neutralizacji ścieków płynnych jest wyjątkowo skuteczny przy uzyskiwanej niemal całkowitej neutralizacji. Na miejscu zainstalowano alarmy pH w celu zagwarantowania wykonania uwiecznionej sukcesem neutralizacji.
Prędkość zrzutu ścieków (z oczyszczalni ścieków płynnych)	2000 m <sup>3</sup> /dzień	Domyślnie: 2.000 m <sup>3</sup> /dzień
Odzyskiwanie osadu ściekowego do zastosowania w rolnictwie lub ogrodnictwie	Nie	Cały osad ściekowy jest zbierany i spopielany lub wysyłany na wysypisko odpadów.
Wynikowa frakcja początkowo zastosowanej ilości w ściekach płynnych uwolnionych z zakładu	mniej niż 0,01%	W ocenie drugiego stopnia rozważane jest usuwanie poprzez neutralizację.

**Środki związane z odpadami**

Frakcje substancji w odpadach i środki zarządzania odpadami

Ilość substancji w ściekach płynnych pochodzących ze zidentyfikowanych zastosowań objętych niniejszym scenariuszem narażenia	0 kg/dzień	Wartość dla stopnia 2 (Tier 2) w oparciu o wyspecjalizowane procedury oczyszczania ścieków.
Ilość substancji w odpadach pochodzących z okresu eksploatacji wyrobów	nie dotyczy	
Typ odpadu, odpowiednie kody odpadów	odpowiednie kody EWC	
Rodzaj zewnętrznego oczyszczania ukierunkowanego na recykling lub odzyskiwanie substancji	brak	
Rodzaj zewnętrznego oczyszczania ukierunkowanego na ostateczne usuwanie odpadów	Spopielanie lub składowanie	

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 46/208

	ie na wysypisku	
Frakcja substancji uwalniana do środowiska przez powietrze w związku z postępowaniem z odpadami	nie dotyczy	
Frakcja substancji uwalniana do środowiska przez ścieki w związku z postępowaniem z odpadami	nie dotyczy	
Frakcja substancji usuwana jako odpad wtórny	nie dotyczy	

**Sekcja 2. Oszacowanie narażenia**
**Parametry wykorzystane w modelu ECETOC TRA do przeprowadzenia oceny Stopnia 1 (Tier 1) stężeń narażenia inhalacyjnego**

	Parametr	Wyjaśnienie/źródło danych
Masa cząsteczkowa	98,08 g/mol	
Ciśnienie oparów	6 Pa	
Czy substancja jest ciałem stałym?	nie – cieczą	
Pylenie podczas procesu	nie dotyczy	Tylko w przypadku ciał stałych
Czas trwania czynności	>4 godziny (domyślnie)	
Wykorzystanie wentylacji	W pomieszczeniu bez LEV (lokalnej wentylacji wyciągowej).	

Szacowanie narażenia ECETOC zostało uznane za niewystarczające i nie zostało uznane za właściwe dla celów opisanego ryzyka.

**Parametry i założenia wykorzystane w modelu ART do przeprowadzenia oceny Stopnia 2 (Tier 2) stężeń narażenia inhalacyjnego**

	PROC	Parametry/ założenia
Czas trwania narażenia	wszystkie	480 minut
Typ produktu	wszystkie	ciecz (średnia lepkość – jak olej)
Temperatura procesu	PROC 1,2,3,4	Gorące procesy (50-150 °C)
	PROC 8a,8b,9,13	Temperatura pokojowa (15-25 °C)
Ciśnienie oparów	wszystkie	6 Pa – Substancja jest uznawana za mało lotną, narażenie na mgły jest szacunkowe.
Udział masowy cieczy	wszystkie	0,98
Bliskość głównego źródła emisji	PROC 1,2	Główne źródło emisji nie jest zlokalizowane w strefie oddychania pracowników – ocena dla tej czynności dotyczy jedynie głównych oddalonych źródeł emisji (pracownicy znajdują się w sterowni).
	PROC 3,4,8a,8b,9,13	Główne źródło emisji jest zlokalizowane w strefie oddychania pracowników (tzn. w obrębie 1 metra).
Klasa czynności	PROC 1,2,3,4,8a,8b,9	Przenoszenie ciekłych produktów.

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 47/208

	PROC 13	Czynności związane z otwartą powierzchnią cieczy lub zbiornikami.
Ograniczenie	PROC 1,2,3,9	Przenoszenie redukuje kontakt pomiędzy produktem i sąsiadującym powietrzem.
	PROC 4	Otwarte procesy, ładowanie w zanurzeniu.
	PROC 8a,8b,13	nie dotyczy
Zamieszczone systemy kontrolne	PROC 1,2,3,8b	Systemy uzdatniania oparów; LEV (lokalna wentylacja wyciągowa).
	PROC 2,4,9	Uzdatnianie oparów
	PROC 8a,13	brak
Izolacja	PROC 1,2	Pełne oddzielenie pracowników w osobnej sterowni.
Źródło emisji niezorganizowanych	PROC 1,3,8b,9	Proces w pełni zamknięty – bez odstępstw w celu pobierania próbek.
	PROC 2,4,8a,13	Nie w pełni zamknięty – wdrożone skuteczne praktyki porządkowe.
Rozprzestrzenianie się	PROC 1,2,8a,8b	Na zewnątrz w oddaleniu od budynków.
	PROC 3,4	Na zewnątrz w pobliżu budynków.
	PROC 9,13	W pomieszczeniu, dowolna wielkość pomieszczenia, jedynie dobra naturalna wentylacja.

**Stopień 2 (Tier 2) ostre/krótkotrwałe i długotrwałe stężenia narażenia inhalacyjnego wprowadzone z wykorzystaniem modelu ART**

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 48/208

Opis czynności	PROC	Stan fizyczny materiału	Szacunkowe krótkotrwałe stężenia narażenia (mg/m <sup>3</sup> )		Szacunkowe długotrwałe stężenia narażenia (mg/m <sup>3</sup> )	
			wartość 50 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 90 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 50 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 90 <sup>tego</sup> percentyla
Stosowanie w procesie zamkniętym, brak prawdopodobieństwa narażenia	1	ciecz	$8,2 \times 10^{-10}$	$9,3 \times 10^{-9}$	$3,6 \times 10^{-9}$	$9,4 \times 10^{-9}$
Stosowanie w zamkniętym, ciągłym procesie z okazjonalnym kontrolowanym narażeniem (włącznie z pobieraniem próbek i pracami konserwacyjnymi)	2	ciecz	$8,2 \times 10^{-9}$	$9,2 \times 10^{-8}$	$3,6 \times 10^{-8}$	$9,2 \times 10^{-8}$
Stosowanie w zamkniętym procesie wsadowym (synteza i przygotowywanie preparatu)	3	ciecz	$3,7 \times 10^{-5}$	$4,2 \times 10^{-4}$	$1,6 \times 10^{-4}$	$4,2 \times 10^{-4}$
Stosowanie w procesach wsadowych i innych (synteza) w których powstaje możliwość narażenia	4	ciecz	$1,2 \times 10^{-3}$	0,014	0,0054	0,014
Załadunek/przenoszenie: załadunek i rozładunek cysterny (miejsce do tego nieprzeznaczone)	8a	ciecz	$2,0 \times 10^{-3}$	0,023	0,0088	0,023
Załadunek/przenoszenie: załadunek i rozładunek cysterny (miejsce do tego przeznaczone)	8b	ciecz	$1,1 \times 10^{-5}$	$1,2 \times 10^{-4}$	$4,8 \times 10^{-5}$	$4,8 \times 10^{-6}$
Załadunek/przenoszenie (napełnianie małych kontenerów)	9	ciecz	$8,1 \times 10^{-4}$	0,0032	0,0011	0,0028



**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 49/208

kwasem siarkowym)						
Obróbka wyrobów poprzez zamaczanie lub zalewanie (operacje zanurzania)	13	ciecze	$4,5 \times 10^{-3}$	0,018	0,0062	0,016

**Narażenie konsumentów**

Konsumenci nie są w sposób bezpośredni narażeni na działanie kwasu siarkowego podczas procesów objętych niniejszym scenariuszem narażenia, ponieważ są to procesy ściśle przemysłowe i nie występuje bezpośrednio uwalnianie w odniesieniu do konsumentów.

**Pośrednie narażenie ludzi poprzez środowisko (doustnie)**

Pośrednie narażenie ludzi poprzez środowisko jest przypuszczalnie nieistotne. Kwas siarkowy jest w pełni mieszalny z wodą i jako taki nie przetrwa w żadnym segmencie środowiska naturalnego, w którym mogłoby wystąpić pośrednie narażenie ludzi. Ponadto, żaden z procesów związanych z produkcją kwasu siarkowego nie powoduje celowych zastosowań ani emisji środowiskowych, a pierwszym segmentem odbiorczym jest zakładowa oczyszczalnia STP. Zakłada się, że usuwanie w STP jest skuteczne, tak więc narażenie wtórne innych segmentów odbiorczych jest szacowane jako minimalne. Podobnie, nie zakłada się zanieczyszczenia upraw roślin spożywczych lub zwierząt stanowiących źródła pożywienia ludzi.

**Narażenie środowiskowe**

Dla oceny Stopnia 1 (Tier 1) w zakresie uwalniania substancji do środowiska, szacunkowe wielkości uwalniania oparte zostały na danych dotyczących tonażu oraz wartościach domyślnych ERC. Jednakże uznano, iż wstępne obliczenia dla stopnia pierwszego nie dały racjonalnej oceny rzeczywistych poziomów emisji (i nie zostały uznane za wystarczające do wykazania, że dane zastosowanie jest bezpieczne), dlatego też przeprowadzono ocenę stopnia 2 (Tier 2). Aby zapobiec powstawaniu niejasności oraz uniknąć przedstawiania wielu stopni danych, przeprowadzone obliczenia z pierwszego stopnia (Tier 1), nie zostały przedstawione poniżej.

**Uwalnianie do środowiska**

Uwalniania do środowiska są determinowane przede wszystkim przez tonaż i ERC w stopniu pierwszym (Tier 1) z zachowawczymi szacunkami i wartościami domyślnymi wdrażanymi w EUSES. W przypadku oceny stopnia drugiego (Tier 2) w EUSES, ulepszone dane szczegółowe i wejściowe są wybierane tak, by jak najlepiej dopasować je do opisu produkcji i zastosowań kwasu siarkowego. Wartościami domyślnymi dla emisji są wartości określone w „Wytycznych dotyczących wymagań informacyjnych i oceny bezpieczeństwa chemicznego: Rozdział R.16: Szacowanie Narażenia Środowiskowe” opracowanych przez ECHA. Dane regionalne i frakcje emisji zostały obliczone przy pomocy EUSES. Pełne dane wsadowe EUSES zaprezentowano poniżej.

**Dane wejściowe EUSES dla oceny środowiskowej**

Parametr wejściowy:	Wartość:	Jednostka:	Domyślna ERC (jeśli ma zastosowanie)
Ciężar cząsteczkowy	98,08	g/mol	
Ciśnienie oparów (w 20 °C)	0,1	hPa	
Rozpuszczalność w wodzie	Mieszalny	mg/l	

### KWAS SIARKOWY TECHNICZNY

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 50/208

Współczynnik podziału oktanol/woda	-1 (szacowane)	log Kow	
Koc	1 (szacowane)		
Biodegradowalność	niebiodegradowalny (kwasy nieorganiczne nie mogą być traktowane jako biodegradowalne)		
Etap cyklu życia	Zastosowanie przemysłowe		
Klasa uwalniania do środowiska	ERC 6B		
Fracja tonażu dla regionu (1 Stopień/ Tier 1)			1
STP			tak
Przypadki emisji rocznie	365 (informacje producenta)	Dni	300 (w oparciu o tonaż i zastosowanie)
Domyślne uwolnienia do powietrza dla ERC6b	0,10	%	0,10
Domyślne uwolnienia do wody dla ERC6b	5	%	5
Współczynnik rozcieńczenia zastosowany do obliczenia PEC			10 (20 000 m <sup>3</sup> /dzień)
Oceniany tonaż	100 000	tony/rocznie	

Dla oceny stopnia 2 uwalniania do środowiska, zbadano skutki kilku środków zarządzania ryzykiem (RMM) wraz ze zmierzonymi wartościami dla najgorszych przypadków, otrzymanymi od członków konsorcjum.

#### **RMM i zmierzone wartości z oceny stopnia 2 (Tier 2).**

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 51/208

Opis RMM	Szczegóły	Skutki brane pod uwagę w EUSES	Uwagi
Brak strat do ścieków płynnych	0 mg/l	Obniżenie stężenia w ściekach STP do 0 mg/l dzięki bardzo skutecznemu procesowi neutralizacji.	Całkowita neutralizacja do pH wynoszącego około 7.
Dni emisji	365 dni emisji rocznie	Zwiększenie dni emisji o 20 %.	Ciągłe stosowanie.
Usuwanie osadu ściekowego	Osad ściekowy usuwany na wysypisko lub spopielany.	Stężenie w glebie spowodowane rozprzestrzenianiem się osadu ściekowego sprowadzone do 0.	Brak zanieczyszczenia łąki i gleby użytków rolnych.

**Prognozowane uwolnienia do środowiska Stopień 2 (Tier 2)**

ERC	Segmenty	Prognozowane uwolnienia	Zmierzone uwolnienia	Wyjaśnienie / źródło danych pomiarowych
6b	Środowisko słodkowodne (po STP)	0 kg/dzień	-	W oparciu o skuteczną neutralizację i oczyszczanie wstępne.
	Uwalnianie do powietrza	333 kg/dzień	-	Prognozowane wartości odpowiadają tym obliczonym przez EUSES z wykorzystaniem danych dotyczących tonażu i wielkości domyślnych dla ERC6b. Nie występuje potrzeba korygowania danych.
	Gleba (tylko bezpośrednio) Gleba rolnicza	0 kg/dzień	-	Dla tej ERC nie jest spodziewana bezpośrednia strata do gleby ani rozprzestrzenianie się osadów ściekowych.

**Stężenie narażenia w oczyszczalniach ścieków (STP)**

W kontakcie z wodą, kwas siarkowy, jako silny kwas mineralny ( $pK_a = 1,92$ ), dysocjuje szybko na jony wodoru i jony siarczanu (we wszystkich pH właściwych dla środowiska) i jest całkowicie mieszalny z warstwą wodną. Dlatego też, przy wszystkich właściwych dla środowiska stężeniach, substancja istnieje będzie w postaci wszechobecnych w środowisku nieszkodliwych anionów siarczanu ( $SO_4^{2-}$ ) i kationów hydroniowych ( $H_3O^+$ ).

W związku z powyższym, prezentowane wartości PEC stanowią przeszacowania rzeczywistych napotykanym stężeń środowiskowych. Kwas siarkowy jest stosowany na szeroką skalę, głównie w dużych zakładach chemicznych, w których znajdują się wyspecjalizowane instalacje uzdatniające, umożliwiające zarówno oczyszczanie chemiczne jak i biologiczne, odpowiednie do postępowania z wieloma substancjami chemicznymi. Mając na uwadze uprzednie stwierdzenia, wszelkie emisje do ścieków płynnych będą niemal natychmiast hydrolizowane, nawet przed dostaniem się do oczyszczalni STP. Ponieważ czas przebywania w przepływie wewnętrznym STP nie jest uwzględniany w ocenach niższego stopnia, stężenie w STP i emisje z STP będą najprawdopodobniej znacząco wyolbrzymione.

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 52/208

**Stopień 2 (Tier 2) Stężenia w ściekach**

ERC dla segmentu:	Szacowane stężenia narażenia		Zmierzone stężenia narażenia		Wyjaśnienie / źródło danych pomiarowych
	wartość	Jednostka	Wartość	jednostka	
Ścieki płynne przed oczyszczaniem	8,330	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
Ścieki (ścieki STP)	0	mg/l	nie dotyczy	mg/l	Sprawdzone do 0 dzięki usuwaniu i oczyszczaniu na miejscu.
Lokalne słodkie wody	0	mg/l	nie dotyczy	mg/l	10-krotne rozcieńczenie przez wody odbiorcze. Lokalne stężenie dla opadu atmosferycznego nie zostało wzięte pod uwagę.

**Fracje ogólnych emisji z komunalnej oczyszczalni STP**

Opis frakcji	Wielkość frakcji	
	wartość	Jednostka
Fracja emisji kierowanych do powietrza przez STP	$1,4 \times 10^{-5}$	%
Fracja emisji kierowanych do wody przez STP	0,209	%
Fracja emisji kierowanych do osadu ściekowego przez STP	$9 \times 10^{-3}$	%
Fracja emisji degradowanych przez STP	99,8	%

**Stężenie narażenia w segmencie wodnym środowiska**
**Stopień 2 (Tier 2) Lokalne stężenia w segmencie wodnym środowiska**

Segmenty	Lokalne stężenie w segmencie wodnym (lokalnie mg/l)	Uzasadnienie

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 53/208

Wody słodkie (w mg/l)	0	
Wody słone (w mg/l)	0	10-krotne rozcieńczenie przez wody odbiorcze.
Okresowe uwalnianie do wody (w mg/l)	nie dotyczy	Okresowe uwalnianie nie ma związku z tym przypadkiem.

**Stopień 2 (Tier 2) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w segmencie wodnym środowiska**

Segmenty	PEC w wodzie (lokalnie mg/l)	Uzasadnienie
Wody słodkie (w mg/l)	$5,91 \times 10^{-6}$	
Wody słone (w mg/l)	$8,56 \times 10^{-7}$	
Okresowe uwalnianie do wody (w mg/l)	nie dotyczy	Okresowe uwalnianie nie ma związku z tym przypadkiem.

Należy zauważyć, że nawet przewidywania Stopnia 2 (Tier 2) są znacząco wyższe, niż spodziewane zmierzone stężenia.

**Stężenie narażenia w osadach**

Kwas siarkowy, jako silny kwas mineralny ( $pK_a = 1,92$ ), dysocjuje szybko na jony wodoru i jony siarczanu (we wszystkich pH właściwych dla środowiska) i jest całkowicie mieszalny z wodą. Dlatego też, przy wszystkich właściwych dla środowiska stężeniach, substancja istnieć będzie w postaci wszechobecnych w środowisku nieszkodliwych anionów siarczanu ( $SO_4^{2-}$ ) i kationów hydroniowych ( $H_3O^+$ ) i nie jest prawdopodobne jej docieranie lub akumulacja w osadach. Ciężar dowodu wyraźnie wskazuje, że kwas siarkowy nie będzie kumulować się w osadach. Pomimo to, wartości osadów dla PEC obliczone przez EUSES zostały przedstawione poniżej.

Stopień 2 (Tier 2) Lokalne stężenia w segmencie wodnych osadów

Segmenty	Lokalne stężenie w wodach (lokalnie)
Osad słodkowodny (w mg/kg)	0
Osad słonowodny (w mg/kg)	0

Stopień 2 (Tier 2) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w segmencie wodnych osadów

Segmenty	Wodne PEC (lokalnie)
Osad słodkowodny (w mg/kg)	$4,8 \times 10^{-6}$
Osad słonowodny (w mg/kg)	$6,9 \times 10^{-7}$

**Stężenie narażenia w glebie i wodach gruntowych**

Biorąc pod uwagę gwałtowny rozpad kwasu siarkowego w wodzie i bardzo ograniczone emisje do atmosfery, nie jest spodziewane znaczące narażenie gleby ani wód gruntowych. Emisje do powietrza są kontrolowane i pomijalne i dlatego pośrednie emisje do gleby (i wód gruntowych) poprzez opad atmosferyczny są także pomijalne. Wszelki kwas siarkowy w atmosferze będzie przekształcany w jony w kontakcie z wilgocią atmosferyczną. Jony wodoru, pomimo iż nie ulegają degradacji jako że jest on pierwiastkiem, przyczyniają się do determinowania poziomu pH środowiska lokalnego. Jony siarczanu znajdują się w różnych gatunkach minerałów obecnych w środowisku. Nie ma bezpośredniego narażenia poprzez rozprzestrzenianie osadów ściekowych. Pomimo to, obliczone PEC dla gleby i wód gruntowych zostały przedstawione poniżej.

**Stopień 2 (Tier 2) Lokalne stężenia w segmencie gleby i wód gruntowych**

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 54/208

<b>Segmenty</b>		<b>Lokalne stężenie (lokalne)</b>		
Gleba rolnicza (uśrednione powyżej 30 dni (w mg/kg))		$3 \times 10^{-4}$		
Wody gruntowe (w mg/l)		$2,9 \times 10^{-3}$		
Stopień 2 (Tier 2) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w segmencie gleby i wód gruntowych				
<b>Segmenty</b>		<b>PEC (lokalne)</b>		
Gleba rolnicza (uśrednione powyżej 30 dni (w mg/kg))		$3,9 \times 10^{-4}$		
Wody gruntowe (w mg/l)		$2,9 \times 10^{-3}$		
Te prognozowane wartości należy oceniać w świetle powyższych deklaracji, dotyczących osadu ściekowego, oraz poniższych informacji dotyczących segmentu atmosferycznego.				
<b>Segment atmosferyczny</b>				
Zgodnie z powyższymi uwagami, emisje do atmosfery są kontrolowane dzięki stosowaniu całkowicie szczelnych systemów lub płuczek wieżowych, w których monitorowane są wszystkie gazy zawierające siarkę.				
<b>Stopień 2 (Tier 2) lokalne stężenia w powietrzu</b>				
<b>ERC</b>		<b>Szacowane stężenia lokalnych narażeń</b>	<b>Wyjaśnienie / źródło danych</b>	
6b	Podczas emisji ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0,0093	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1	
	Średnia roczna ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0,0091	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1	
	Roczna depozycja ( $\text{mg}/\text{m}^2/\text{dzień}$ )	0,017	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1	
<b>Stopień 2 (Tier 2) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w powietrzu</b>				
<b>ERC</b>		<b>Lokalne stężenie</b>	<b>PEC w powietrzu (lokalne + regionalne)</b>	<b>Uzasadnienie</b>
6b	Roczne średnie PEC w powietrzu, razem ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0,0091	0,0091	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1.
<b>Stężenie narażenia właściwe dla łańcucha pokarmowego (zatrucie wtórne)</b>				
Kwas siarkowy jest w pełni mieszalny z wodą, więc przewidyuje się, że jego usuwanie we wszystkich systemach wodnych oraz usuwanie przy pomocy oczyszczalni STP jest wysoce skuteczne. Dlatego też uznaje się za nieprawdopodobne, iż ludzie będą narażeni pośrednio poprzez bezpośredni kontakt z powietrzem, wodami powierzchniowymi lub glebami, albo też pijąc wodę lub poprzez narażenie występujące w łańcuchu pokarmowym.				
<b>Poziomy narażenia regionalnego i stężenia środowiskowe</b>				
Kwas siarkowy może być wytwarzany i wykorzystywany w wielu fabrykach w całym regionie, a to z kolei może prowadzić do wystąpienia pewnego stopnia narażenia regionalnego. Narażenie regionalne zostało poddane modelowaniu pod kątem niniejszego scenariusza narażenia przy użyciu modułu regionalnego EUSES 2.1.				
<b>Regionalne stężenia w środowisku</b>				

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 55/208

	Przewidywane regionalne stężenia narażenia		Zmierzone regionalne stężenia narażenia		Wyjaśnienie/ źródło danych pomiarowych
	wartość PEC	jednostka	wartość pomiarowa	jednostka	
Wody słodkie	$5,9 \times 10^{-6}$	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
Wody słone	$8,6 \times 10^{-7}$	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
Osady słodkowodne	$5,1 \times 10^{-7}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Osady słonowodne	$7,4 \times 10^{-8}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Gleba rolnicza	$2,7 \times 10^{-5}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Łąka	$1,2 \times 10^{-8}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Powietrze	$1,2 \times 10^{-11}$	mg/m <sup>3</sup>	nie dotyczy	mg/m <sup>3</sup>	

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 56/208

Scenariusz narażenia nr 4:

<b>Sekcja 1.</b>		<b>Tytuł scenariusza narażenia</b>
Tytuł		<b>Zastosowanie kwasu siarkowego do wydobywania i przetwarzania minerałów i rud</b>
Sektor zastosowania:		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SU2a: Górnictwo i wydobywanie (wyłączając górnictwo morskie);</li> <li>▪ SU3: Zastosowania przemysłowe: Zastosowanie substancji w jako takich lub w postaci preparatów w obiektach przemysłowych;</li> <li>▪ SU14: Produkcja metali nieszlachetnych, w tym stopów.</li> </ul>
Kategoria produktu:		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PC20: Produkty z grup regulatorów pH, flokulantów, środków strącających, zobojętniaczy;</li> <li>▪ PC40: Środki do ekstrakcji.</li> </ul>
Kategorie procesu:		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PROC2: Produkcja chemiczna lub rafineryjna w zamkniętych procesach ciągłych ze sporadycznym, kontrolowanym narażeniem lub procesy o równoważnych warunkach zabezpieczenia.;</li> <li>▪ PROC3: Wytwarzanie lub formułacja w przemyśle chemicznym w zamkniętych procesach wsadowych ze sporadycznym, kontrolowanym narażeniem lub procesy o równoważnych warunkach zabezpieczenia;</li> <li>▪ PROC4: Produkcja chemiczna, w której powstaje możliwość narażenia.</li> </ul>
Kategoria uwalniania do środowiska:		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ERC4: Zastosowanie niereaktywnej substancji pomocniczej w obiekcie przemysłowym (bez włączenia do lub na powierzchnię wyrobu);</li> <li>▪ ERC6b: Zastosowanie niereaktywnej substancji pomocniczej w obiekcie przemysłowym (bez włączenia do lub na powierzchnię wyrobu).</li> </ul>
<b>Warunki operacyjne związane z częstotliwością, czasem trwania stosowania i stosowaną ilością</b>		
Przetwarzanie i ekstrakcja minerałów i rud na skalę przemysłową oraz związane z tym zastosowanie kwasu siarkowego jest zazwyczaj zakrojonym na szeroką skalę procesem ciągłym, trwającym nieprzerwanie przez długie okresy czasu, aż do 365 dni w roku. Operatorzy pracują podczas standardowych zmian i w normalnym trybie roboczego tygodnia. Procesy przetwarzania zazwyczaj są kontynuowane także podczas weekendów.		
<b>Czas trwania, częstotliwość i ilości</b>		
Stosowana ilość na pracownika [stanowisko pracy] dziennie	brak danych	Narażenie pracowników uznawane jest za pomijalne dzięki specjalistycznym systemom.
Czas trwania na dzień na stanowisku pracy [na jednego pracownika]	8 godz./ dzień	Standardowa liczba godzin w jednym dniu roboczym.
Częstotliwość na stanowisku pracy [na jednego pracownika]	220 dni/rok	Standardowa liczba dni roboczych / rok.



**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 57/208

Inne uwarunkowania związane z czasem trwania, częstotliwością i stosowaną ilością	Spodziewany jest sporadyczny kontakt	Zadania te rzadko trwają przez pełne 8 godz. / dzień więc zakłada się najgorszy przypadek.
Ilości na zakład zużywane rocznie	438 t/rok	Najgorszy przypadek ekstrakcji dla pojedynczego zakładu.
Dni emisji na zakład	365 dni/rok	Szacunkowa liczba dni emisji, w oparciu o ciągłe stosowanie.

**Warunki operacyjne i środki zarządzania ryzykiem związane z charakterystykami produktu**
**Charakterystyki produktu**

Rodzaj produktu do którego odnoszą się informacje	substancja jako taka	Produkt w formie ciekłej w szczelnym kontenerze zbiornikowym.
Stan fizyczny produktu	ciecz	
Stężenie substancji w produkcie	98 %	Zazwyczaj na początku stosowany jest stężony kwas, ale może zostać w pewnym stopniu rozcieńczony do konkretnych zastosowań oraz podczas tworzenia roztworu do ekstrakcji.

Stosowanie kwasu siarkowego do wydobywania i przetwarzania minerałów i rud często wymaga wykorzystywania wyspecjalizowanych procesów, systemów i parku maszynowego. Pracownicy zaangażowani w prace wydobywcze zazwyczaj są odizolowani od ługowanych i wymywanych hałd oraz systemów, nie mając bezpośredniego kontaktu z kwasem. Pracownicy zaangażowani w pobieranie próbek i przekazywanie materiału (kwasu nowego lub odpadowego, przeznaczonego do recyklingu) do cystern samochodowych są przeszkoleni w zakresie procedur, a sprzęt ochronny ma za zadanie sprostać scenariuszom dotyczącym najgorszych przypadków, w celu zminimalizowania narażenia i ryzyka.

**Warunki operacyjne związane z dostępną możliwością rozcieńczania i charakterystykami narażonych ludzi**
**Objętość oddechowa i kontakt ze skórą w warunkach stosowania przez pracowników**

Objętość oddechowa w warunkach stosowania	10 m <sup>3</sup> /dzień	Wartość domyślna dla pracownika oddychającego w ciągu 8godzinnego dnia pracy w projekcie dotyczącym wdrożenia systemu REACH RIP 3.2.
Obszar kontaktu skóry z substancją w warunkach stosowania	480 cm <sup>2</sup> (ECETOC domyślnie)	Należy zauważyć, że ze względu na żrącą naturę kwasu siarkowego, narażenie dermalne nie jest uznawane za właściwe do scharakteryzowania ryzyka, ponieważ należy mu zapobiegać w każdym przypadku.

**Warunki prowadzące do rozcieńczenia początkowego uwolnienia związane ze zdrowiem ludzkim**

Wielkość pomieszczenia	nie dotyczy	Nieistotne, ponieważ pracownicy
------------------------	-------------	---------------------------------

### KWAS SIARKOWY TECHNICZNY

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 58/208

i współczynnik wentylacji

znajdują się albo w sterowni, bez bezpośredniego kontaktu z instalacją zawierającą materiał ekstrakcyjny, albo wmywanie jest przeprowadzane na wolnym powietrzu.

#### Warunki prowadzące do rozcieńczenia początkowego uwolnienia związane ze środowiskiem naturalnym

Objętość zrzutu oczyszczalni ścieków	2000 m <sup>3</sup> /dzień	Wartość domyślna EUSES dla standardowej lokalnej oczyszczalni ścieków STP.
Dostępna objętość wody rzecznej do przyjęcia emisji z zakładu	20 000 m <sup>3</sup> /dzień	Standardowa prędkość przepływu ERC prowadząca do dziesięciokrotnego rozcieńczenia w wodach odbiorczych.

Należy zauważyć, że nie istnieje bezpośrednie zastosowanie powszechne (przez konsumentów) kwasu siarkowego, związane z jego wykorzystaniem w ekstrakcji i przetwarzaniu minerałów i rud.

#### Środki zarządzania ryzykiem

Gazy spalinowe mogą być filtrowane i odpylane na mokro; zazwyczaj umożliwia to usunięcie >99 % trójtlenku siarki i mgieł kwasowych. Ponieważ kwas siarkowy może być ponownie wykorzystywany w obróbce minerałów i rud, wychwytywane odpady kwasowe mogą być zwracane do hałd w których odbywa się wylukiwanie i zostać wykorzystane ponownie.

Pracownicy zaangażowani w stosowanie, postępowanie, pobieranie próbek i przekazywanie materiałów są przeszkoleni w zakresie procedur, a sprzęt ochronny ma za zadanie sprostać scenariuszom dotyczącym najgorszych przypadków, w celu zminimalizowania narażenia i ryzyka. Tam gdzie jest to konieczne, może on obejmować odzież odporną na działanie chemikaliów, gogle i sprzęt ochrony dróg oddechowych.

Emisje do środowiska naturalnego są ograniczane poprzez wyspecjalizowany proces oczyszczania odpadów przewidziany w celu ograniczenia narażenia środowiskowego dla wszystkich odpowiednich segmentów środowiska naturalnego. Emisje gazów odlotowych wydobywające się z zamkniętych systemów są odpylane na mokro i mogą także w dalszej kolejności zostać przywrócone do strumienia ścieków. Odpady płynne są oczyszczane (neutralizacja do neutralnego pH) przed emisją, w celu usunięcia wszelkiego kwasu siarkowego znajdującego się w ściekach płynnych, a osad ściekowy z oczyszczalni ścieków jest wysyłany do odzyskiwania ilości resztkowych metali, spopielenia lub składowania na wysypisku i nie jest rozprowadzany na terenach rolnych. Wyklucza to wszelkie zanieczyszczenia gleby wynikłe z rozprowadzania osadu ściekowego. Oczyszczanie ścieków płynnych odbywa się zazwyczaj poprzez neutralizację, po której następuje flokulacja lub dekantacja. Po zakończeniu tych procedur, może być przeprowadzane także dalsze uzdatnianie.

#### Środki zarządzania ryzykiem dla zakładu przemysłowego

##### Wydzielenie i lokalna wentylacja wyciągowa

Wymagane wydzielenie plus dobra praktyka robocza	Skuteczność: nieznana	Praca z kwasem siarkowym wymaga specjalnych urządzeń ściśle kontrolowanych systemów pozbawionych lub charakteryzujących się bardzo niewielkim potencjałem narażenia. Instalacje
--	-----------------------	---

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 59/208

		wykorzystywane do produkcji i stosowania kwasu siarkowego zazwyczaj znajdują się na zewnątrz. Wszelki gaz wyprowadzany z kontenerów jest przekazywany rurociągami w celu przetworzenia tzn. usunięcia i odpylenia na mokro i/ lub przefiltrowania. W Europie, proces ługowania na hałdzie zazwyczaj nie odbywa się na wolnym powietrzu.
Nie jest wymagana lokalna wentylacja wyciągowa	Skuteczność: nieznana	Praca z kwasem siarkowym wymaga specjalnych urządzeń i ściśle kontrolowanych systemów pozbawionych lub charakteryzujących się bardzo niewielkim potencjałem narażenia. Instalacje wykorzystywane do produkcji i stosowania kwasu siarkowego zazwyczaj znajdują się na zewnątrz.
<b>Sprzęt ochrony indywidualnej (PPE)</b>		
Rodzaj PPE (rękawice, respirator, osłona twarzy itd.)	Skuteczność: nieznana	Praca z kwasem siarkowym wymaga specjalnych urządzeń i ściśle kontrolowanych systemów pozbawionych lub charakteryzujących się bardzo niewielkim potencjałem narażenia. Instalacje wykorzystywane do produkcji i stosowania kwasu siarkowego zazwyczaj znajdują się na zewnątrz. Pracownicy zaangażowani w pobieranie próbek i przekazywanie materiału do cystern samochodowych są przeszkoleni w zakresie procedur, a sprzęt ochronny ma za zadanie sprostać scenariuszom dotyczącym najgorszych przypadków, w celu zminimalizowania narażenia i ryzyka.
<b>Inne środki zarządzania ryzykiem związane z pracownikami</b>		
Nie są konieczne żadne dalsze środki zarządzania ryzykiem		
<b>Środki zarządzania ryzykiem związane z emisjami do środowiska z zakładów przemysłowych</b>		
Wstępne oczyszczanie ścieków płynnych w zakładzie	Chemiczne oczyszczanie	Ścieki płynne są na ogół oczyszczane w zakładowej

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 60/208

	wstępne lub zakładowa oczyszczalnia STP.	oczyszczalni metodami chemicznymi i/lub biologicznymi przed uwolnieniem do komunalnej oczyszczalni STP lub do środowiska.
Odzyskiwanie osadu ściekowego do zastosowania w rolnictwie lub ogrodnictwie	Nie	Cały osad ściekowy jest zbierany i przetwarzany pod kątem odzyskiwania resztkowych metali, spopieleny lub wysyłany na wysypisko odpadów.
Wynikowa frakcja początkowo zastosowanej ilości w ściekach płynnych uwolnionych z zakładu	mniej niż 0,01%	W ocenie drugiego stopnia rozważane jest usuwanie poprzez neutralizację.

**Środki związane z odpadami**

Frakcje substancji w odpadach i środki zarządzania odpadami

Ilość substancji w ściekach płynnych pochodzących ze zidentyfikowanych zastosowań objętych niniejszym scenariuszem narażenia	0 kg/dzień	Wartość dla stopnia 2 (Tier 2) w oparciu o wyspecjalizowane procedury oczyszczania ścieków.
Ilość substancji w odpadach pochodzących z okresu eksploatacji wyrobów	nie dotyczy	
Typ odpadu, odpowiednie kody odpadów	odpowiednie kody EWC	
Rodzaj zewnętrznego oczyszczania ukierunkowanego na recykling lub odzyskiwanie substancji	brak	
Rodzaj zewnętrznego oczyszczania ukierunkowanego na ostateczne usuwanie odpadów	Odzyskiwanie metali resztkowych, spopielenie lub składowanie na wysypisku.	
Frakcja substancji uwalniana do środowiska przez powietrze w związku z postępowaniem z odpadami	nie dotyczy	
Frakcja substancji uwalniana do środowiska przez ścieki w związku z postępowaniem z odpadami	nie dotyczy	
Frakcja substancji usuwana jako odpad wtórny	nie dotyczy	

**Sekcja 2. Oszacowanie narażenia**
**Parametry wykorzystane w modelu ECETOC TRA do przeprowadzenia oceny Stopnia 1 (Tier 1) stężeń narażenia inhalacyjnego**

	Parametr	Wyjaśnienie/źródło danych
--	----------	---------------------------

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 61/208

Masa cząsteczkowa	98,08 g/mol	
Ciśnienie oparów	6 Pa	
Czy substancja jest ciałem stałym?	nie – cieczą	
Pylenie podczas procesu	nie dotyczy	Tylko w przypadku ciał stałych
Czas trwania czynności	>4 godziny (domyślnie)	
Wykorzystanie wentylacji	W pomieszczeniu bez LEV (lokalnej wentylacji wyciągowej).	

**Parametry i założenia wykorzystane w modelu ART do przeprowadzenia oceny Stopnia 2 (Tier 2) stężeń narażenia inhalacyjnego**

	<b>PROC</b>	<b>Parametry/ założenia</b>
Czas trwania narażenia	wszystkie	480 minut
Typ produktu	wszystkie	ciecz (średnia lepkość – jak olej)
Temperatura procesu	wszystkie	Gorące procesy (50-150 °C)
Ciśnienie oparów	wszystkie	6 Pa – Substancja jest uznawana za mało lotną, narażenie na mgły jest szacunkowe.
Udział masowy cieczy	wszystkie	0,98
Bliskość głównego źródła emisji	PROC 2	Główne źródło emisji nie jest zlokalizowane w strefie oddychania pracowników – ocena dla tej czynności dotyczy jedynie głównych oddalonych źródeł emisji (pracownicy znajdują się w sterowni).
	PROC 3,4	Główne źródło emisji jest zlokalizowane w strefie oddychania pracowników (tzn. w obrębie 1 metra).
Klasa czynności	wszystkie	Przenoszenie ciekłych produktów.
Ograniczenie	PROC 2,3	Przenoszenie redukuje kontakt pomiędzy produktem i sąsiadującym powietrzem.
	PROC 4	Otwarte procesy, ładowanie w zanurzeniu.
Zamieszczone systemy kontrolne	PROC 2	Systemy uzdatniania oparów; LEV (lokalna wentylacja wyciągowa).
	PROC 2,4	Uzdatnianie oparów.
Izolacja	PROC 2	Pełne oddzielenie pracowników w osobnej sterowni.
Źródło emisji niezorganizowanych	PROC 3	Proces w pełni zamknięty – bez odstępstw w celu pobierania próbek.
	PROC 2,4	Nie w pełni zamknięty – wdrożone skuteczne praktyki

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 62/208

		porządkowe.
Rozprzestrzenianie się	PROC 2	Na zewnątrz w oddaleniu od budynków.
	PROC 3,4	Na zewnątrz w pobliżu budynków.

**Stopień 2 (Tier 2) ostre/krótkotrwałe i długotrwałe stężenia narażenia inhalacyjnego wyprowadzone z wykorzystaniem modelu ART.**

Opis czynności	PROC	Stan fizyczny materiału	Szacunkowe krótkotrwałe stężenia narażenia (mg/m <sup>3</sup> )		Szacunkowe długotrwałe stężenia narażenia (mg/m <sup>3</sup> )	
			wartość 50 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 90 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 50 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 90 <sup>tego</sup> percentyla
Stosowanie w zamkniętym, ciągłym procesie z okazjonalnym kontrolowanym narażeniem (włącznie z pobieraniem próbek i pracami konserwacyjnymi)	2	ciecz	$8,2 \times 10^{-9}$	$9,2 \times 10^{-8}$	$3,6 \times 10^{-8}$	$9,2 \times 10^{-8}$
Stosowanie w zamkniętym procesie wsadowym (synteza i przygotowywanie preparatu)	3	ciecz	$3,7 \times 10^{-5}$	$4,2 \times 10^{-4}$	$1,6 \times 10^{-4}$	$4,2 \times 10^{-4}$
Stosowanie w procesach wsadowych i innych (synteza) w których powstaje możliwość narażenia	4	ciecze	0,0012	0,014	0,0054	0,014

**Narażenie konsumentów**

Konsumenci nie są w sposób bezpośredni narażeni na działanie kwasu siarkowego podczas wydobywania lub przetwarzania minerałów i rud, ponieważ są to procesy ściśle przemysłowe i nie jest przewidziane żadne uwalnianie.

**Pośrednie narażenie ludzi poprzez środowisko (doustnie)**

Pośrednie narażenie ludzi poprzez środowisko jest przypuszczalnie nieistotne. Kwas siarkowy jest w pełni mieszalny z wodą i jako taki nie przetrwa w żadnym segmencie środowiska naturalnego gdzie mogłoby wystąpić pośrednie narażenie ludzi. Ponadto, żaden z procesów związanych z produkcją kwasu siarkowego nie powoduje celowych zastosowań ani emisji środowiskowych, a pierwszym segmentem odbiorczym jest zakładowa oczyszczalnia STP. Zakłada się, że usuwanie w STP jest skuteczne, tak więc narażenie wtórne innych segmentów odbiorczych jest szacowane jako minimalne. Podobnie, nie zakłada się zanieczyszczenia upraw roślin spożywczych lub zwierząt

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 63/208

stanowiących źródła pożywienia ludzi.

**Narażenie środowiskowe**

Zakłady wykorzystujące kwas siarkowy do wydobywania i przetwarzania minerałów i rud mogą zużywać od 100 do 500 ton dziennie, w trakcie roku roboczego wynoszącego około 330 dni. Zachowawcze szacunkowe oceny narażenia środowiskowego pierwszego stopnia zostały przeprowadzone z wykorzystaniem EUSES 2.1 oraz przy użyciu określonych wartości domyślnych. ERC4 i 6b zostały wykorzystane do określenia emisji środowiskowych wydobywania i przetwarzania minerałów i rud wraz z najgorszymi przypadkami ERC wybranymi dla oceny drugiego stopnia. Szacunkowe oceny najgorszego przypadku narażenia środowiskowego drugiego stopnia zostały przeprowadzone z wykorzystaniem EUSES 2.1, aby uwzględnić bardziej realne czynniki mające wpływ na stężenia środowiskowe oraz podział obejmujący parametry degradacji i sorpcji. Aby zapobiec powstawaniu niejasności oraz uniknąć przedstawiania wielu stopni danych, przeprowadzone obliczenia z pierwszego stopnia (Tier 1), nie zostały przedstawione poniżej.

**Uwalnianie do środowiska**

Uwalniania do środowiska są determinowane przede wszystkim przez tonaż i ERC w stopniu pierwszym (Tier 1) z zachowawczymi szacunkami i wartościami domyślnymi wdrażanymi w EUSES. W przypadku oceny stopnia drugiego (Tier 2) w EUSES ulepszone dane są wybierane tak, by jak najlepiej dopasować je do opisu zastosowań kwasu siarkowego podczas przetwarzania i ekstrakcji minerałów i rud. Wartościami domyślnymi dla emisji są wartości określone w „Wytycznych dotyczących wymagań informacyjnych i oceny bezpieczeństwa chemicznego: Rozdział R.16: Szacowanie Narażenia Środowiskowe” opracowanych przez ECHA. Dane regionalne i frakcje emisji zostały obliczone przy pomocy EUSES. Pełne dane wsadowe EUSES zaprezentowano poniżej.

**Dane wejściowe EUSES dla wydobywania i przetwarzania minerałów i rud**

Parametr wejściowy:	Wartość:	Jednostka:	Domyślna ERC (jeśli ma zastosowanie)
Ciężar cząsteczkowy	98,08	g/mol	
Ciśnienie oparów (w 20 °C)	0,1	hPa	
Rozpuszczalność w wodzie	Mieszalny	mg/l	
Współczynnik podziału oktanol/woda	-1 (szacowane)	log Kow	
Koc	1 (szacowane)		
Biodegradowalność	niebiodegradowalny (kwasy nieorganiczne nie mogą być traktowane jako biodegradowalne)		
Etap cyklu życia	Zastosowanie przemysłowe		
Klasa uwalniania do środowiska	ERC 6B i 4		

### KWAS SIARKOWY TECHNICZNY

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 64/208

Fracja tonażu dla regionu (1 Stopień/ Tier 1)			1
STP			tak
Przypadki emisji rocznie	330 (informacje producenta)	Dni	20
Domyślne uwolnienia do powietrza	ERC 4: 95 ERC 6B: 0.1	%	ERC 4: 95 ERC 6B: 0.1
Domyślne uwolnienia do wody	ERC 4: 100 ERC 6B: 5	%	ERC 4: 100 ERC 6B: 5
Współczynnik rozcieńczenia zastosowany do obliczenia PEC			10 (20.000 m <sup>3</sup> /dzień)
Oceniany tonaż	438	tony/rocznie	

Dla oceny stopnia 2 uwalniania do środowiska, zbadano skutki kilku środków zarządzania ryzykiem (RMM) wraz ze zmierzonymi wartościami dla najgorszych przypadków otrzymanymi od członków konsorcjum, które pokrywają się z zakresem danego zastosowania kwasu siarkowego.

#### **RMM i zmierzone wartości z oceny stopnia 2 (Tier 2).**



**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 65/208

Opis RMM	Szczegóły	Skutki brane pod uwagę w EUSES	Uwagi
Brak strat do ścieków płynnych	0 mg/l	Obniżenie stężenia w ściekach STP do 0 mg/l dzięki bardzo skutecznemu procesowi neutralizacji.	Całkowita neutralizacja do pH wynoszącego około 7.
Dni emisji	365 dni emisji rocznie	Zwiększenie dni emisji o 20%.	Ciągła produkcja.
Usuwanie osadu ściekowego	Osad ściekowy jest przetwarzany w celu odzyskania metalu, usuwany na wysypisko lub spopielany.	Stężenie w glebie spowodowane rozprzestrzenieniem się osadu ściekowego doprowadzone do 0.	Brak zanieczyszczenia łąk i gleby użytków rolnych.

**Prognozowane uwolnienia do środowiska Stopień 2 (Tier 2)**

ERC	Segmenty	Prognozowane uwolnienia	Zmierzone uwolnienia	Wyjaśnienie / źródło danych pomiarowych
6B	Środowisko słodkowodne (po STP)	0 kg/dzień	-	W oparciu o skuteczny proces neutralizacji i oczyszczanie wstępne.
	Uwalnianie do powietrza	1,2 kg/dzień	-	Nie ma potrzeby korygowania danych ze stopnia 1 (Tier 1); skorygowano jedynie liczbę dni emisji.
	Gleba (tylko bezpośrednio) Gleba rolnicza	0 kg/dzień	-	Dla tej ERC nie jest spodziewana bezpośrednia strata do gleby ani rozprzestrzenianie się osadów ściekowych.
4	Środowisko słodkowodne (po STP)	0 kg/dzień		W oparciu o skuteczny proces neutralizacji i oczyszczanie wstępne.
	Uwalnianie do powietrza	1,140 kg/dzień		Nie ma potrzeby korygowania danych ze stopnia 1 (Tier 1); skorygowano jedynie liczbę dni emisji.
	Gleba (tylko bezpośrednio) Gleba rolnicza	0 kg/dzień		Dla tej ERC nie jest spodziewana bezpośrednia strata do gleby ani rozprzestrzenianie się osadów ściekowych.

**Stężenie narażenia w oczyszczalniach ścieków (STP)**

W kontakcie z wodą, kwas siarkowy, jako silny kwas mineralny ( $pK_a = 1,92$ ), dysocjuje szybko na jony wodoru i jony siarczanu (we wszystkich pH właściwych dla środowiska) i jest całkowicie mieszalny z warstwą wodną. Dlatego też, przy wszystkich właściwych dla środowiska stężeniach, substancja istnieje będzie w postaci wszechobecnych w środowisku nieszkodliwych anionów siarczanu ( $SO_4^{2-}$ ) i kationów hydroniowych ( $H_3O^+$ ).

W związku z powyższym, prezentowane wartości PEC stanowią przeszacowania rzeczywistych napotykanym stężeń środowiskowych. Kwas siarkowy jest stosowany na szeroką skalę, głównie w dużych zakładach chemicznych, w których znajdują się wyspecjalizowane instalacje uzdatniające, umożliwiające zarówno oczyszczanie chemiczne jak i biologiczne, odpowiednie do postępowania z wieloma substancjami chemicznymi.

### KWAS SIARKOWY TECHNICZNY

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 66/208

Mając na uwadze uprzednie stwierdzenia, wszelkie emisje do ścieków płynnych będą niemal natychmiast hydrolizowane, nawet przed dostaniem się do oczyszczalni STP. Ponieważ czas przebywania w przepływie wewnętrznym STP nie jest uwzględniany w ocenach niższego stopnia, stężenie w STP i emisje z STP będą najprawdopodobniej znacząco wyolbrzymione.

#### Stopień 2 (Tier 2) Stężenia w ściekach

ERC dla segmentu:	Szacowane stężenia narażenia	Zmierzone stężenia narażenia			Wyjaśnienie / źródło danych pomiarowych
	wartość	jednostka	wartość	jednostka	
Ścieki płynne przed oczyszczaniem ERC 6B	36,5	mg/l		Ścieki płynne przed oczyszczaniem ERC 6B	36,5
ERC 6B Ścieki (ścieki STP)	0	mg/l	W oparciu o neutralizację do koła pH 7.	ERC 6B Ścieki (ścieki STP)	0
ERC 6B Lokalne wody słodkie	0	mg/l	10-krotne rozcieńczenie przez wody odbiorcze.	ERC 6B Lokalne wody słodkie	0
Ścieki płynne przed oczyszczaniem 4	730	mg/l		Ścieki płynne przed oczyszczaniem 4	730
ERC 4 Ścieki (ścieki STP)	0	mg/l	W oparciu o neutralizację do koła pH 7.	ERC 4 Ścieki (ścieki STP)	0
ERC 4 Lokalne wody słodkie	0	mg/l	10-krotne rozcieńczenie przez wody odbiorcze.	ERC 4 Lokalne wody słodkie	0

#### Frakcje ogólnych emisji z komunalnej oczyszczalni STP

Opis frakcji	Wielkość frakcji	
	wartość	Jednostka
Frakcja emisji kierowanych do powietrza przez STP	$1,41 \times 10^{-4}$	%
Frakcja emisji kierowanych do wody przez STP	0,209	%
Frakcja emisji kierowanych do osadu ściekowego przez STP	$9,01 \times 10^{-3}$	%
Frakcja emisji degradowanych przez STP	99,8	%

#### Stężenie narażenia w segmencie wodnym środowiska

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 67/208

**Stopień 2 (Tier 2) Lokalne stężenia w segmencie wodnym środowiska**

Segmenty	Lokalne stężenie w segmencie wodnym (lokalnie mg/l)	Uzasadnienie
ERC6B Wody słodkie (w mg/l)	0	
ERC6B Wody słone (w mg/l)	0	10-krotne rozcieńczenie przez wody odbiorcze.
ERC6B Okresowe uwalnianie do wody (w mg/l)	nie dotyczy	Okresowe uwalnianie nie ma związku z tym przypadkiem.
ERC4 Wody słodkie (w mg/l)	0	
ERC4 Wody słone (w mg/l)	0	10-krotne rozcieńczenie przez wody odbiorcze.
ERC4 Okresowe uwalnianie do wody (w mg/l)	nie dotyczy	Okresowe uwalnianie nie ma związku z tym przypadkiem.

**Stopień 2 (Tier 2) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w segmencie wodnym środowiska**

Segmenty	PEC w wodzie (lokalnie mg/l)	Uzasadnienie
ERC6B Wody słodkie (w mg/l)	$2,6 \times 10^{-8}$	
ERC6B Wody słone (w mg/l)	$3,8 \times 10^{-9}$	
ERC6B Okresowe uwalnianie do wody (w mg/l)	nie dotyczy	Okresowe uwalnianie nie ma związku z tym przypadkiem.
ERC4 Wody słodkie (w mg/l)	$2,5 \times 10^{-5}$	
ERC4 Wody słone (w mg/l)	$3,6 \times 10^{-6}$	
ERC4 Okresowe uwalnianie do wody (w mg/l)	nie dotyczy	Okresowe uwalnianie nie ma związku z tym przypadkiem.

Należy zauważyć, że nawet przewidywania Stopnia 2 (Tier 2) są znacząco wyższe, niż spodziewane zmierzone stężenia.

**Stężenie narażenia w osadach**

Kwas siarkowy, jako silny kwas mineralny ( $pK_a = 1,92$ ), dysocjuje szybko na jony wodoru i jony siarczanu (we wszystkich pH właściwych dla środowiska) i jest całkowicie mieszalny z wodą. Dlatego też, przy wszystkich właściwych dla środowiska stężeniach, substancja istnieć będzie w postaci wszechobecnych w środowisku nieszkodliwych anionów siarczanu ( $SO_4^{2-}$ ) i kationów hydroniowych ( $H_3O^+$ ) i nie jest prawdopodobne jej docieranie lub akumulacja w osadach. Ciężar dowodu wyraźnie wskazuje, że kwas siarkowy nie będzie kumulować się w osadach. Pomimo to, wartości osadów dla PEC obliczone przez EUSES zostały przedstawione poniżej.

**Stopień 2 (Tier 2) Lokalne stężenia w segmencie wodnych osadów**

Segmenty	Lokalne stężenie w wodach (lokalnie)
ERC6b Osad słodkowodny (w mg/kg)	$2 \times 10^{-8}$
ERC6b Osad słonowodny (w mg/kg)	$3 \times 10^{-9}$
ERC4 Osad słodkowodny (w mg/kg)	$2 \times 10^{-5}$
ERC4 Osad słonowodny (w mg/kg)	$2,9 \times 10^{-6}$

**Stopień 2 (Tier 2) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w segmencie wodnych osadów**

Segmenty	Wodne PEC (lokalnie)
----------	----------------------

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 68/208

ERC6b Osad słodkowodny (w mg/kg)	$2 \times 10^{-8}$
ERC6b Osad słonowodny (w mg/kg)	$3 \times 10^{-9}$
ERC4 Osad słodkowodny (w mg/kg)	$2 \times 10^{-5}$
ERC4 Osad słonowodny (w mg/kg)	$2,9 \times 10^{-6}$

**Stężenie narażenia w glebie i wodach gruntowych**

Biorąc pod uwagę gwałtowny rozpad kwasu siarkowego w wodzie, nie jest spodziewane narażenie gleby ani wód gruntowych. Wszelki kwas siarkowy w atmosferze będzie przekształcany w jony w kontakcie z wilgocią atmosferyczną. Jony wodoru, pomimo iż nie ulegają degradacji jako że jest on pierwiastkiem, przyczyniają się do determinowania poziomu pH środowiska lokalnego. Jony siarczanu znajdują się w różnych gatunkach minerałów obecnych w środowisku. Nie ma bezpośredniego narażenia poprzez rozprzestrzenianie osadów ściekowych. Pomimo to, obliczone PEC dla gleby i wód gruntowych zostały przedstawione poniżej.

Stopień 2 (Tier 2) Lokalne stężenia w segmencie gleby i wód gruntowych

Segmenty	Lokalne stężenie (lokalne)
ERC 6B Gleba rolnicza (uśrednione powyżej 30 dni (w mg/kg))	$3 \times 10^{-4}$
ERC 6B Wody gruntowe (w mg/l)	$2,9 \times 10^{-3}$
ERC 4 Gleba rolnicza (uśrednione powyżej 30 dni (w mg/kg))	$1,2 \times 10^{-3}$
ERC 4 Wody gruntowe (w mg/l)	0,0121

Stopień 2 (Tier 2) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w segmencie gleby i wód gruntowych

Segmenty	PEC (lokalne)
ERC 6B Gleba rolnicza (uśrednione powyżej 30 dni (w mg/kg))	$3,9 \times 10^{-4}$
ERC 6B Wody gruntowe (w mg/l)	$2,9 \times 10^{-3}$
ERC 4 Gleba rolnicza (uśrednione powyżej 30 dni (w mg/kg))	$1,6 \times 10^{-3}$
ERC 4 Wody gruntowe (w mg/l)	0,0121

Te prognozowane wartości należy oceniać w świetle powyższych deklaracji, dotyczących osadu ściekowego, oraz poniższych informacji dotyczących segmentu atmosferycznego.

**Segment atmosferyczny**
**Stopień 2 (Tier 2) lokalne stężenia w powietrzu**

ERC		Szacowane stężenia lokalnych narażeń	Wyjaśnienie / źródło danych
6b	Podczas emisji ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	$3,3 \times 10^{-4}$	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
	Średnia roczna ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	$3,3 \times 10^{-4}$	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
	Roczna depozycja ( $\text{mg}/\text{m}^2/\text{dzień}$ )	$6,2 \times 10^{-4}$	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
4	Podczas emisji ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0,317	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
	Średnia roczna ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0,317	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
	Roczna depozycja ( $\text{mg}/\text{m}^2/\text{dzień}$ )	0,589	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 69/208

**Stopień 2 (Tier 2) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w powietrzu**

ERC		Lokalne stężenie	PEC w powietrzu (lokalne + regionalne)	Uzasadnienie
6b	Roczne średnie PEC w powietrzu, razem (mg/m <sup>3</sup> )	3,3 x 10 <sup>-4</sup>	3,3 x 10 <sup>-4</sup>	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1.
4	Roczne średnie PEC w powietrzu, razem (mg/m <sup>3</sup> )	0,317	0,317	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1.

**Stężenie narażenia właściwe dla łańcucha pokarmowego (zatrucie wtórne)**

Kwas siarkowy jest w pełni mieszalny z wodą, więc przewiduje się, że jego usuwanie we wszystkich systemach wodnych oraz usuwanie przy pomocy oczyszczalni STP jest wysoce skuteczne. Dlatego też uznaje się za nieprawdopodobne, iż ludzie będą narażeni pośrednio poprzez bezpośredni kontakt z powietrzem, wodami powierzchniowymi lub glebami, albo też pijąc wodę lub poprzez narażenie występujące w łańcuchu pokarmowym.

**Poziomy narażenia regionalnego i stężenia środowiskowe**

Kwas siarkowy może być wytwarzany i wykorzystywany w wielu fabrykach w całym regionie, a to z kolei może prowadzić do wystąpienia pewnego stopnia narażenia regionalnego. Narażenie regionalne zostało poddane modelowaniu pod kątem niniejszego scenariusza narażenia przy użyciu modułu regionalnego EUSES 2.1.

**Regionalne stężenia w środowisku**

ERC 6B	Przewidywane regionalne stężenia narażenia		Zmierzone regionalne stężenia narażenia		Wyjaśnienie/ źródło danych pomiarowych
	wartość PEC	Jednostka	wartość pomiarowa	jednostka	
Wody słodkie	2,6 x 10 <sup>-8</sup>	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
Wody słone	3,75 x 10 <sup>-9</sup>	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
Osady słodkowodne	2,2 x 10 <sup>-9</sup>	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Osady słonowodne	3,2 x 10 <sup>-10</sup>	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Gleba rolnicza	1,17 x 10 <sup>-7</sup>	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Łąka	4,3 x 10 <sup>-7</sup>	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Powietrze	4,2 x 10 <sup>-10</sup>	mg/m <sup>3</sup>	nie dotyczy	mg/m <sup>3</sup>	
ERC 4	Przewidywane regionalne stężenia narażenia		Zmierzone regionalne stężenia narażenia		Wyjaśnienie/ źródło danych pomiarowych
	wartość PEC	jednostka	wartość pomiarowa	jednostka	

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 70/208

Wody słodkie	$2,5 \times 10^{-5}$	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
Wody słone	$3,56 \times 10^{-6}$	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
Osady słodkowodne	$2,12 \times 10^{-6}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Osady słonowodne	$3,08 \times 10^{-7}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Gleba rolnicza	$1,12 \times 10^{-4}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Łąka	$4,11 \times 10^{-4}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Powietrze	$3,99 \times 10^{-7}$	mg/m <sup>3</sup>	nie dotyczy	mg/m <sup>3</sup>	

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 71/208

Scenariusz narażenia nr 5:

<b>Sekcja 1.</b>	<b>Tytuł scenariusza narażenia</b>
Tytuł	<b>Zastosowanie kwasu siarkowego w procesie obróbki powierzchniowej, oczyszczania i wytrawiania</b>
Sektor zastosowania:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SU2a: Górnictwo i wydobywanie (wyłączając górnictwo morskie);</li> <li>▪ SU3: Zastosowania przemysłowe: Zastosowanie substancji w jako takich lub w postaci preparatów w obiektach przemysłowych;</li> <li>▪ SU14: Produkcja metali nieszlachetnych, w tym stopów;</li> <li>▪ SU15: Produkcja metalowych produktów gotowych, z wyłączeniem maszyn i urządzeń;</li> <li>▪ SU16: Produkcja komputerów, wyrobów elektronicznych i optycznych, produkcja urządzeń elektrycznych.</li> </ul>
Kategoria produktu:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PC14: Produkty do obróbki powierzchni metalowych;</li> <li>▪ PC15: Produkty do obróbki powierzchni niemetalowych.</li> </ul>
Kategorie procesu:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PROC1: Produkcja chemiczna lub rafineryjna w procesie zamkniętym bez prawdopodobieństwa narażenia lub procesy o równoważnych warunkach zabezpieczenia;</li> <li>▪ PROC2: Produkcja chemiczna lub rafineryjna w zamkniętych procesach ciągłych ze sporadycznym, kontrolowanym narażeniem lub procesy o równoważnych warunkach zabezpieczenia;</li> <li>▪ PROC3: Wytwarzanie lub formułacja w przemyśle chemicznym w zamkniętych procesach wsadowych ze sporadycznym, kontrolowanym narażeniem lub procesy o równoważnych warunkach zabezpieczenia;</li> <li>▪ PROC4: Produkcja chemiczna, w której powstaje możliwość narażenia;</li> <li>▪ PROC8a: Przenoszenie substancji lub mieszanin (załadunek/rozładunek) w pomieszczeniach nie przeznaczonych do tego celu;</li> <li>▪ PROC8b: Przenoszenie substancji lub mieszanin (załadunek i rozładunek) w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu;</li> <li>▪ PROC9: Przenoszenie substancji lub mieszanin do małych pojemników (przeznaczona do tego celu linia napełniania wraz z ważeniem);</li> <li>▪ PROC13: Obróbka wyrobów poprzez zamaczanie i zalewanie.</li> </ul>
Kategoria uwalniania do środowiska:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ERC6b: Zastosowanie niereaktywnej substancji pomocniczej w obiekcie przemysłowym (bez włączenia do lub na powierzchnię wyrobu).</li> </ul>

### KWAS SIARKOWY TECHNICZNY

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 72/208

#### Warunki operacyjne związane z częstotliwością, czasem trwania stosowania i stosowaną ilością

Stosowanie na skalę przemysłową kwasu siarkowego jako czynnika do wytrawiania i obróbki powierzchniowej jest zazwyczaj procesem ciągłym, trwającym nieprzerwanie przez długie okresy czasu, aż do 365 dni w roku. Operatorzy pracują podczas standardowych zmian i w normalnym trybie roboczego tygodnia, a procesy obróbki powierzchniowej są kontynuowane także w trakcie weekendów.

#### Czas trwania, częstotliwość i ilości

Stosowana ilość na pracownika [stanowisko pracy] dziennie	brak danych	Narażenie pracowników powinno być niewielkie i kontrolowane.
Czas trwania na dzień na stanowisku pracy [na jednego pracownika]	8 godz./ dzień	Standardowa liczba godzin w jednym dniu roboczym.
Częstotliwość na stanowisku pracy [na jednego pracownika]	220 dni/rok	Standardowa liczba dni roboczych / rok.
Inne uwarunkowania związane z czasem trwania, częstotliwością i stosowaną ilością	Spodziewany jest sporadyczny kontakt	Zadania te rzadko trwają przez pełne 8 godz. / dzień więc zakłada się najgorszy przypadek.
Ilości na zakład zużywane rocznie	10 000 t/rok	Zakład z najgorszym wynikiem.
Dni emisji na zakład	365 dni/rok	Szacunkowa liczba dni emisji, w oparciu o ciągłe stosowanie.

#### Warunki operacyjne i środki zarządzania ryzykiem związane z charakterystykami produktu

##### Charakterystyki produktu

Rodzaj produktu do którego odnoszą się informacje	substancja jako taka	Produkt w formie ciekłej w szczelnym kontenerze zbiornikowym.
Stan fizyczny produktu	ciecz	
Stężenie substancji w produkcie	98 %	Stężony kwas. Można stosować stężenia o niewielkim stopniu rozcieńczenia.

Stosowanie kwasu siarkowego w charakterze czynnika wykorzystywanego do wytrawiania i obróbki powierzchni metalowych wymaga zastosowania specjalistycznych procesów przeznaczonych do wytrawiania powierzchni produkowanych metali oraz usuwania warstwy tlenków, a także zanieczyszczeń powierzchniowych. Stosowane są ściśle wydzielone zintegrowane systemy o bardzo niewielkim lub zerowym potencjale narażenia pracowników. Rurociągi i zbiorniki są szczelne i izolowane w celu zapobiegania stratom i narażeniu. Pracownicy zaangażowani w prace związane z obróbką powierzchni metalowych są zazwyczaj odizolowani od systemów i obszarów w których odbywa się obróbka i nie mają bezpośredniego kontaktu z instalacjami, w których znajduje się materiał kwasowy. Pracownicy zaangażowani w pobieranie próbek i przekazywanie materiału do cystern samochodowych są przeszkoleni w zakresie procedur, a sprzęt ochronny ma za zadanie sprostać scenariuszom dotyczącym najgorszych przypadków, w celu zminimalizowania narażenia i ryzyka.

#### Warunki operacyjne związane z dostępną możliwością rozcieńczenia i charakterystykami narażonych ludzi

#### Objętość oddechowa i kontakt ze skórą w warunkach stosowania przez pracowników



**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 73/208

Objętość oddechowa w warunkach stosowania	10 m <sup>3</sup> /dzień	Wartość domyślna dla pracownika oddychającego w ciągu 8godzinnego dnia pracy w projekcie dotyczącym wdrożenia systemu REACH RIP 3.2.
Obszar kontaktu skóry z substancją w warunkach stosowania	480 cm <sup>2</sup> (ECETOC domyślnie)	Należy zauważyć, że ze względu na żrącą naturę kwasu siarkowego, narażenie dermalne nie jest uznawane za właściwe do scharakteryzowania ryzyka, ponieważ należy mu zapobiegać w każdym przypadku.

**Warunki prowadzące do rozcieńczenia początkowego uwolnienia związane ze zdrowiem ludzkim**

Wielkość pomieszczenia i współczynnik wentylacji	nie dotyczy	Nieistotne, ponieważ pracownicy znajdują się w sterowni, bez bezpośredniego kontaktu z instalacją zawierającą materiał.
--	-------------	---

**Warunki prowadzące do rozcieńczenia początkowego uwolnienia związane ze środowiskiem naturalnym**

Objętość zrzutu oczyszczalni ścieków	2000 m <sup>3</sup> /dzień	Wartość domyślna EUSES dla standardowej lokalnej oczyszczalni ścieków STP.
Dostępna objętość wody rzecznej do przyjęcia emisji z zakładu	20 000 m <sup>3</sup> /dzień	Standardowa prędkość przepływu ERC prowadząca do dziesięciokrotnego rozcieńczenia w wodach odbiorczych.

Stosowanie kwasu siarkowego wymaga zaangażowania specjalistycznych urządzeń i ściśle wydzielonych zintegrowanych systemów o zerowym lub bardzo niewielkim potencjale narażenia. Instalacje wykorzystywane w obróbce powierzchniowej metali przy użyciu kwasu siarkowego zazwyczaj znajdują się na zewnątrz. Wszelki gaz wyprowadzany z kontenerów jest przekazywany rurociągami w celu przetworzenia tzn. usunięcia i mokrego odpylenia i/ lub przefiltrowania. Należy zauważyć, że nie ma żadnego bezpośredniego zastosowania powszechnego (konsumenckiego) związanego z niniejszym scenariuszem narażenia.

**Środki zarządzania ryzykiem**

Gazy spalinowe mogą być filtrowane i odpylane na mokro; zazwyczaj umożliwia to usunięcie >99 % tlenków siarki. Ponieważ kwas siarkowy może być ponownie wykorzystany w procesie obróbki powierzchniowej, odpady kwasowe mogą być zwracane do instalacji biorącej udział w obróbce i, w niektórych sytuacjach, ponownie wykorzystane.

Pracownicy zaangażowani w stosowanie, postępowanie, pobieranie próbek i przekazywanie materiałów są przeszkoleni w zakresie procedur, a sprzęt ochronny ma za zadanie sprostać scenariuszom dotyczącym najgorszych przypadków, w celu zminimalizowania narażenia i ryzyka. Tam gdzie jest to konieczne, może on obejmować odzież odporną na działanie chemikaliów, gogle i sprzęt zabezpieczający drogi oddechowe. Emisje do środowiska naturalnego są ograniczane poprzez wyspecjalizowany proces oczyszczania odpadów przewidziany w celu ograniczenia narażenia środowiskowego dla wszystkich odpowiednich segmentów środowiska naturalnego. Emisje gazów odlotowych są odpylane na mokro i mogą także w dalszej kolejności zostać przywrócone do strumienia ścieków w celu dalszego oczyszczania. W znaczący sposób zmniejsza to możliwą emisję poprzez opad atmosferyczny do gleby lub wód powierzchniowych. Odpady

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 74/208

płynne są oczyszczane przed emisją (neutralizacja do neutralnego pH), w celu usunięcia wszelkiego kwasu siarkowego znajdującego się w ściekach płynnych, a osad ściekowy z oczyszczalni ścieków jest wysyłany do spopielenia lub składowania na wysypisku i nie jest rozprowadzany na terenach rolnych. Wyklucza to wszelkie zanieczyszczenia gleby wynikłe z rozprowadzania osadu ściekowego. Oczyszczanie ścieków płynnych odbywa się zazwyczaj poprzez neutralizację, po której następuje flokulacja lub dekantacja mające na celu usunięcie zanieczyszczeń metalicznych, które mogą zostać zebrane podczas procesów wytrawiania lub obróbki powierzchniowej. Po zakończeniu tych procedur, może zostać przeprowadzone także dalsze uzdatnianie.

**Środki zarządzania ryzykiem dla zakładu przemysłowego**
**Wydzielenie i lokalna wentylacja wyciągowa**

Wymagane wydzielenie plus dobra praktyka robocza	Skuteczność: nieznana	Praca z kwasem siarkowym wymaga specjalnych urządzeń i ściśle kontrolowanych systemów pozbawionych lub charakteryzujących się bardzo niewielkim potencjałem narażenia. Instalacje wykorzystywane do produkcji i stosowania kwasu siarkowego zazwyczaj znajdują się na zewnątrz. Wszelki gaz wyprowadzany z kontenerów jest przekazywany rurociągami w celu przetworzenia tzn. usunięcia i odpylenia na mokro i/ lub przefiltrowania.
Nie jest wymagana lokalna wentylacja wyciągowa	Skuteczność: nieznana	Praca z kwasem siarkowym wymaga specjalnych urządzeń i ściśle kontrolowanych systemów o zerowym lub bardzo niewielkim potencjale narażenia. Instalacje wykorzystywane do produkcji i stosowania kwasu siarkowego zazwyczaj znajdują się na zewnątrz. Wszelki gaz wyprowadzany z kontenerów jest przekazywany rurociągami w celu przetworzenia tzn. usunięcia i odpylenia na mokro i/ lub przefiltrowania.

**Sprzęt ochrony indywidualnej (PPE)**

Rodzaj PPE (rękawice, respirator, osłona twarzy itd.)	Skuteczność: nieznana	Praca z kwasem siarkowym wymaga specjalnych urządzeń i ściśle kontrolowanych systemów pozbawionych lub charakteryzujących się bardzo niewielkim potencjałem narażenia. Instalacje wykorzystywane do produkcji i stosowania kwasu siarkowego zazwyczaj znajdują się na
---	-----------------------	---

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 75/208

		zewnątrz. Pracownicy zaangażowani w pobieranie próbek i przekazywanie materiału do cystern samochodowych są przeszkoleni w zakresie procedur, a sprzęt ochronny ma za zadanie sprostać scenariuszom dotyczącym najgorszych przypadków, w celu zminimalizowania narażenia i ryzyka.
--	--	--

**Inne środki zarządzania ryzykiem związane z pracownikami**

Nie są konieczne żadne dalsze środki zarządzania ryzykiem

**Środki zarządzania ryzykiem związane z emisjami do środowiska z zakładów przemysłowych**

Wstępne oczyszczanie ścieków płynnych w zakładzie	Chemiczne oczyszczanie wstępne lub zakładowa oczyszczalnia STP.	Ścieki płynne są na ogół oczyszczane w zakładowej oczyszczalni metodami chemicznymi i/lub biologicznymi przed uwolnieniem do komunalnej oczyszczalni STP lub do środowiska.
Odzyskiwanie osadu ściekowego do zastosowania w rolnictwie lub ogrodnictwie	Nie	Cały osad ściekowy jest zbierany i spopieleny lub wysyłany na wysypisko odpadów.
Wynikowa frakcja początkowo zastosowanej ilości w ściekach płynnych uwolnionych z zakładu	mniej niż 0,01 %	W ocenie drugiego stopnia rozważane jest usuwanie poprzez neutralizację.

**Środki związane z odpadami**
**Fracje substancji w odpadach i środki zarządzania odpadami**

Ilość substancji w ściekach płynnych pochodzących ze zidentyfikowanych zastosowań objętych niniejszym scenariuszem narażenia	0 kg/d	Wartość dla stopnia 2 (Tier 2) w oparciu o wyspecjalizowane procedury oczyszczania ścieków.
Ilość substancji w odpadach pochodzących z okresu eksploatacji wyrobów	nie dotyczy	
Typ odpadu, odpowiednie kody odpadów	odpowiednie kody EWC	
Rodzaj zewnętrznego oczyszczania ukierunkowanego na recykling lub odzyskiwanie substancji	brak	
Rodzaj zewnętrznego oczyszczania ukierunkowanego na ostateczne usuwanie odpadów	Spopielenie lub składowanie na wysypisku.	
Fracja substancji uwalniana do	nie dotyczy	

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 76/208

środowiska przez powietrze w związku z postępowaniem z odpadami		
Fracja substancji uwalniana do środowiska przez ścieki w związku z postępowaniem z odpadami	nie dotyczy	
Fracja substancji usuwana jako odpad wtórny	nie dotyczy	

**Sekcja 2. Oszacowanie narażenia**
**Parametry wykorzystane w modelu ECETOC TRA do przeprowadzenia oceny Stopnia 1 (Tier 1) stężeń narażenia inhalacyjnego**

	Parametr	Wyjaśnienie/źródło danych
Masa cząsteczkowa	98,08 g/mol	
Ciśnienie oparów	6 Pa	
Czy substancja jest ciałem stałym?	nie – cieczą	
Pylenie podczas procesu	nie dotyczy	Tylko w przypadku ciał stałych.
Czas trwania czynności	>4 godziny (domyślnie)	
Wykorzystanie wentylacji	W pomieszczeniu bez LEV (lokalnej wentylacji wyciągowej).	

**Parametry i założenia wykorzystane w modelu ART do przeprowadzenia oceny Stopnia 2 (Tier 2) stężeń narażenia inhalacyjnego**

	PROC	Parametry/ założenia
Czas trwania narażenia	Wszystkie	480 minut
Typ produktu	Wszystkie	ciecz (średnia lepkość – jak olej)
Temperatura procesu	PROC 1,2,3,4	Gorące procesy (50-150 °C)
	PROC 8a,8b,9,13	Temperatura pokojowa (15-25 °C)
Ciśnienie oparów	Wszystkie	6 Pa – Substancja jest uznawana za mało lotną, narażenie na mgły jest szacunkowe.
Udział masowy cieczy	Wszystkie	0,98
Bliskość głównego źródła emisji	PROC 1,2	Główne źródło emisji nie jest zlokalizowane w strefie oddychania pracowników – ocena dla tej czynności dotyczy jedynie głównych oddalonych źródeł emisji (pracownicy znajdują się w sterowni).
	PROC 3,4,8a,8b,9,13	Główne źródło emisji jest zlokalizowane w strefie oddychania pracowników (tzn. w obrębie 1 metra).
Klasa czynności	PROC 1,2,3,4,8a,8b,9	Przenoszenie ciekłych produktów.
	PROC 13	Czynności związane z otwartą powierzchnią cieczy lub zbiornikami.

### KWAS SIARKOWY TECHNICZNY

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 77/208

Ograniczenie	PROC 1,2,3,9	Przenoszenie redukuje kontakt pomiędzy produktem i sąsiadującym powietrzem.
	PROC 4	Otwarte procesy, ładowanie w zanurzeniu.
	PROC 8a,8b,13	nie dotyczy
Zamieszczone systemy kontrolne	PROC 1,2,3,8b	Systemy uzdatniania oparów; LEV (lokalna wentylacja wyciągowa).
	PROC 2,4,9	Uzdatnianie oparów
	PROC 8a,13	brak
Izolacja	PROC 1,2	Pełne oddzielenie pracowników w osobnej sterowni.
Źródło emisji niezorganizowanych	PROC 1,3,8b,9	Proces w pełni zamknięty – bez odstępstw w celu pobierania próbek.
	PROC 2,4,8a,13	Nie w pełni zamknięty – wdrożone skuteczne praktyki porządkowe.
Rozprzestrzenianie się	PROC 1,2,8a,8b	Na zewnątrz w oddaleniu od budynków.
	PROC 3,4	Na zewnątrz w pobliżu budynków.
	PROC 9,13	W pomieszczeniu, dowolna wielkość pomieszczenia, jedynie dobra naturalna wentylacja.

**Stopień 2 (Tier 2) ostre/krótkotrwałe i długotrwałe stężenia narażenia inhalacyjnego wyprowadzone z wykorzystaniem modelu ART**

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 78/208

Opis czynności	PROC	Stan fizyczny materiału	Szacunkowe krótkotrwałe stężenia narażenia (mg/m <sup>3</sup> )		Szacunkowe długotrwałe stężenia narażenia (mg/m <sup>3</sup> )	
			wartość 50 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 90 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 50 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 90 <sup>tego</sup> percentyla
Stosowanie w procesie zamkniętym, brak prawdopodobieństw na narażenia	1	ciecz	$8,2 \times 10^{-10}$	$9,3 \times 10^{-9}$	$3,6 \times 10^{-9}$	$9,4 \times 10^{-9}$
Stosowanie w zamkniętym, ciągłym procesie z okazjonalnym kontrolowanym narażeniem (włącznie z pobieraniem próbek i pracami konserwacyjnymi)	2	ciecz	$8,2 \times 10^{-9}$	$9,2 \times 10^{-8}$	$3,6 \times 10^{-8}$	$9,2 \times 10^{-8}$
Stosowanie w zamkniętym procesie wsadowym (synteza i przygotowywanie preparatu)	3	ciecz	$3,7 \times 10^{-5}$	$4,2 \times 10^{-4}$	$1,6 \times 10^{-4}$	$4,2 \times 10^{-4}$
Stosowanie w procesach wsadowych i innych (synteza) w których powstaje możliwość narażenia	4	ciecz	0,0012	0,014	0,0054	0,014
Załadunek/przenoszenie: załadunek i rozładunek cysterny (miejsce do tego nieprzeznaczone)	8a	ciecz	0,002	0,023	0,0088	0,023
Załadunek/przenoszenie: załadunek i rozładunek cysterny (miejsce do tego przeznaczone)	8b	ciecz	$1,1 \times 10^{-5}$	$1,2 \times 10^{-4}$	$4,8 \times 10^{-5}$	$4,8 \times 10^{-6}$
Załadunek/przenoszenie (napełnianie)	9	ciecz	0,00081	0,0032	0,0011	0,0028

### KWAS SIARKOWY TECHNICZNY

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 79/208

małych kontenerów kwasem siarkowym)						
Obróbka wyrobów poprzez zamaczanie lub zalewanie (operacje zanurzania)	13	ciecze	0,0045	0,018	0,0062	0,016

#### Narażenie konsumentów

Konsumenci nie są w sposób bezpośredni narażeni na działanie kwasu siarkowego w wyniku jego zastosowania w obróbce powierzchniowej i wytrawianiu metali. Jest to proces ściśle przemysłowy i kwas siarkowy nie jest uwalniany w odniesieniu do jakichkolwiek dalszych konsumentów.

#### Pośrednie narażenie ludzi poprzez środowisko (doustnie)

Pośrednie narażenie ludzi poprzez środowisko jest przypuszczalnie nieistotne. Kwas siarkowy jest w pełni mieszalny z wodą i jako taki nie przetrwa w żadnym segmencie środowiska naturalnego gdzie mogłoby wystąpić pośrednie narażenie ludzi. Ponadto, żaden z procesów związanych z kwasem siarkowym nie powoduje celowych zastosowań ani emisji środowiskowych, a pierwszym segmentem odbiorczym jest zakładowa oczyszczalnia STP. Zakłada się, że usuwanie w STP jest skuteczne, tak więc oczekuje się, że narażenie wtórne innych segmentów odbiorczych będzie minimalne. Podobnie, nie zakłada się zanieczyszczenia upraw roślin spożywczych ani zwierząt stanowiących źródła pożywienia ludzi.

#### Narażenie środowiskowe

Zakłady wykorzystujące kwas siarkowy w procesach obróbki powierzchniowej i wytrawiania mogą zużywać od 50 do 200 ton dziennie, podczas roku roboczego wynoszącego około 365 dni. Zachowawcze szacunkowe oceny narażenia środowiskowego pierwszego stopnia zostały przeprowadzone z wykorzystaniem EUSES 2.1 oraz przy użyciu określonych wartości domyślnych. ERC 6B zostały wykorzystane do określenia emisji środowiskowych w stopniu pierwszym. Szacunkowe oceny drugiego stopnia dla najgorszego przypadku narażenia środowiskowego zostały przeprowadzone z wykorzystaniem EUSES 2.1, aby uwzględnić bardziej realne czynniki mające wpływ na stężenia środowiskowe oraz podział obejmujący parametry degradacji i sorpcji.

#### Uwalnianie do środowiska

Uwalniania do środowiska są determinowane przede wszystkim przez tonaż i ERC w stopniu pierwszym (Tier 1) z zachowawczymi szacunkami i wartościami domyślnymi wdrażanymi w EUSES. W przypadku oceny stopnia drugiego (Tier 2) w EUSES ulepszone dane są wybierane tak, by jak najlepiej dopasować je do opisu zastosowań kwasu siarkowego podczas przetwarzania i ekstrakcji minerałów i rud. Wartościami domyślnymi dla emisji są wartości określone w „Wytycznych dotyczących wymagań informacyjnych i oceny bezpieczeństwa chemicznego: Rozdział R.16: Szacowanie Narażenia Środowiskowe” opracowanych przez ECHA. Jednakże uznano, iż wstępne obliczenia dla stopnia pierwszego nie dały racjonalnej oceny rzeczywistych poziomów emisji (i nie zostały uznane za wystarczające do wykazania, że dane zastosowanie jest bezpieczne), dlatego też przeprowadzono ocenę stopnia 2 (Tier 2). Aby zapobiec powstawaniu niejasności oraz uniknąć przedstawiania wielu stopni danych, obliczenia przeprowadzone w ramach pierwszego stopnia (Tier 1) nie zostały przedstawione poniżej. Dane regionalne i frakcje emisji zostały obliczone przy pomocy EUSES. Pełne dane wsadowe EUSES zaprezentowano poniżej.

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 80/208

**Dane wejściowe EUSES dla wydobycia i przetwarzania minerałów i rud**

Parametr wejściowy:	Wartość:	Jednostka:	Domyślna ERC (jeśli ma zastosowanie)
Ciężar cząsteczkowy	98,08	g/mol	
Ciśnienie oparów (w 20 °C)	0,1	hPa	
Rozpuszczalność w wodzie	Mieszalny	mg/l	
Współczynnik podziału oktanol/woda	-1 (szacowane)	log Kow	
Koc	1 (szacowane)		
Biodegradowalność	niebiodegradowalny (kwas nieorganiczny nie mogą być traktowane jako biodegradowalne)		
Etap cyklu życia	Zastosowanie przemysłowe		
Klasa uwalniania do środowiska	ERC 6B		
Fracja tonażu dla regionu (1 Stopień/Tier 1)			1
STP			tak
Przypadki emisji rocznie	365 (informacje producenta)	Dni	20
Domyślne uwolnienia do powietrza	0,1	%	0.1
Domyślne uwolnienia do wody	5	%	5
Współczynnik rozcieńczenia zastosowany do obliczenia PEC			10 (20 000 m <sup>3</sup> /dzień)
Oceniany tonaż	10 000	tony/rocznie	

Dla oceny stopnia 2 uwalniania do środowiska, zbadano skutki kilku środków zarządzania ryzykiem (RMM) wraz ze zmierzonymi wartościami dla najgorszych przypadków otrzymanymi od członków konsorcjum, które pokrywają się z zakresem danego zastosowania kwasu siarkowego.

**RMM i zmierzone wartości z oceny stopnia 2 (Tier 2).**



**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 81/208

Opis RMM	Szczegóły	Skutki brane pod uwagę w EUSES	Uwagi
Brak strat do ścieków płynnych	0 mg/l	Obniżenie stężenia w ściekach STP do 0 mg/l dzięki bardzo skutecznemu procesowi neutralizacji.	Całkowita neutralizacja do pH wynoszącego około 7.
Dni emisji	365 dni emisji rocznie	Zwiększenie dni emisji o 20%.	Ciągła produkcja.
Usuwanie osadu ściekowego	Osad ściekowy jest przetwarzany w celu odzyskania metalu, usuwany na wysypisko lub spopielany.	Stężenie w glebie spowodowane rozprzestrzenianiem się osadu ściekowego sprowadzone do 0.	Brak zanieczyszczenia łąk i gleby użytków rolnych.

**Prognozowane uwolnienia do środowiska Stopień 2 (Tier 2)**

ERC	Segmenty	Prognozowane uwolnienia	Zmierzone uwolnienia	Wyjaśnienie / źródło danych pomiarowych
6B	Środowisko słodkowodne (po STP)	0 kg/dzień	-	W oparciu o skuteczny proces neutralizacji i oczyszczanie wstępne.
	Uwalnianie do powietrza	27,4 kg/dzień	-	Nie ma potrzeby korygowania danych ze stopnia 1 (Tier 1); skorygowano jedynie liczbę dni emisji.
	Gleba (tylko bezpośrednio) Gleba rolnicza	0 kg/dzień	-	Dla tej ERC nie jest spodziewana bezpośrednia strata do gleby ani rozprzestrzenianie się osadów ściekowych.

**Stężenie narażenia w oczyszczalniach ścieków (STP)**

W kontakcie z wodą, kwas siarkowy, jako silny kwas mineralny ( $pK_a = 1,92$ ), dysocjuje szybko na jony wodoru i jony siarczanu (we wszystkich pH właściwych dla środowiska) i jest całkowicie mieszalny z warstwą wodną. Dlatego też, przy wszystkich właściwych dla środowiska stężeniach, substancja istnieje będzie w postaci wszechobecnych w środowisku nieszkodliwych anionów siarczanu ( $SO_4^{2-}$ ) i kationów hydroniowych ( $H_3O^+$ ).

W związku z powyższym, prezentowane wartości PEC stanowią przeszacowania rzeczywistych napotykanym stężeń środowiskowych. Kwas siarkowy jest stosowany na szeroką skalę, głównie w dużych zakładach chemicznych, w których znajdują się wyspecjalizowane instalacje uzdatniające, umożliwiające zarówno oczyszczanie chemiczne jak i biologiczne, odpowiednie do postępowania z wieloma substancjami chemicznymi. Mając na uwadze uprzednie stwierdzenia, wszelkie emisje do ścieków płynnych będą niemal natychmiast hydrolizowane, nawet przed dostaniem się do oczyszczalni STP. Ponieważ czas przebywania w przepływie wewnętrznym STP nie jest uwzględniany w ocenach niższego stopnia, stężenie w STP i emisje z STP będą najprawdopodobniej znacząco wyolbrzymione.

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 82/208

**Stopień 2 (Tier 2) Stężenia w ściekach**

ERC dla segmentu:	Szacowane stężenia narażenia		Zmierzone stężenia narażenia		Wyjaśnienie / źródło danych pomiarowych
	wartość	jednostka	Wartość	jednostka	
Ścieki płynne przed oczyszczaniem ERC 6B	833	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
ERC 6B Ścieki (ścieki STP)	0	mg/l	nie dotyczy	mg/l	W oparciu o neutralizację do poziomu pH wynoszącego około 7
ERC 6B Lokalne wody słodkie	0	mg/l	nie dotyczy	mg/l	10-krotne rozcieńczenie przez wody odbiorcze

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 83/208

**Fracje ogólnych emisji z komunalnej oczyszczalni STP**

Opis frakcji	Wielkość frakcji	
	wartość	jednostka
Fracja emisji kierowanych do powietrza przez STP	$1,41 \times 10^{-4}$	%
Fracja emisji kierowanych do wody przez STP	0,209	%
Fracja emisji kierowanych do osadu ściekowego przez STP	$9,01 \times 10^{-3}$	%
Fracja emisji degradowanych przez STP	99,8	%

**Stężenie narażenia w segmencie wodnym środowiska**
**Stopień 2 (Tier 2) Lokalne stężenia w segmencie wodnym środowiska**

Segmenty	Lokalne stężenie w segmencie wodnym (lokalnie mg/l)	Uzasadnienie
ERC6B Wody słodkie (w mg/l)	0	
ERC6B Wody słone (w mg/l)	0	10-krotne rozcieńczenie przez wody odbiorcze.
ERC6B Okresowe uwalnianie do wody (w mg/l)	nie dotyczy	Okresowe uwalnianie nie ma związku z tym przypadkiem.

**Stopień 2 (Tier 2) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w segmencie wodnym środowiska**

Segmenty	PEC w wodzie (lokalnie mg/l)	Uzasadnienie
ERC6B Wody słodkie (w mg/l)	$5,91 \times 10^{-7}$	
ERC6B Wody słone (w mg/l)	$8,56 \times 10^{-8}$	
ERC6B Okresowe uwalnianie do wody (w mg/l)	nie dotyczy	Okresowe uwalnianie nie ma związku z tym przypadkiem.

Należy zauważyć, że nawet przewidywania Stopnia 2 (Tier 2) są znacząco wyższe, niż spodziewane zmierzone stężenia.

**Stężenie narażenia w osadach**

Kwas siarkowy, jako silny kwas mineralny ( $pK_a = 1,92$ ), dysocjuje szybko na jony wodoru i jony siarczanu (we wszystkich pH właściwych dla środowiska) i jest całkowicie mieszalny z wodą. Dlatego też, przy wszystkich właściwych dla środowiska stężeniach, substancja istnieje będzie w postaci wszechobecnych w środowisku nieszkodliwych anionów siarczanu ( $SO_4^{2-}$ ) i kationów hydroniowych ( $H_3O^+$ ) i nie jest prawdopodobne jej docieranie lub akumulacja w osadach. Ciężar dowodu wyraźnie wskazuje, że kwas siarkowy nie będzie kumulować się w osadach. Pomimo to, wartości osadów dla PEC obliczone przez EUSES zostały przedstawione poniżej.

**Stopień 2 (Tier 2) Lokalne stężenia w segmencie wodnych osadów**

Segmenty	Lokalne stężenie w wodach (lokalnie)
ERC6B Osad słodководny (w mg/kg)	$2 \times 10^{-8}$
ERC6B Osad słonowodny (w mg/kg)	$3 \times 10^{-9}$

**Stopień 2 (Tier 2) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w segmencie wodnych**

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 84/208

osadów

Segmenty	Wodne PEC (lokalnie)
ERC6B Osad słodkowodny (w mg/kg)	$2 \times 10^{-8}$
ERC6B Osad słonowodny (w mg/kg)	$3 \times 10^{-9}$

**Stężenie narażenia w glebie i wodach gruntowych**

Biorąc pod uwagę gwałtowny rozpad kwasu siarkowego w wodzie, nie jest spodziewane znaczące narażenie gleby ani wód gruntowych. Emisje do powietrza są kontrolowane i pomijalne i dlatego pośrednie emisje do gleby (i wód gruntowych) poprzez opad atmosferyczny są także pomijalne. Wszelki kwas siarkowy w atmosferze będzie przekształcany w jony w kontakcie z wilgocią atmosferyczną. Jony wodoru, pomimo iż nie ulegają degradacji jako że jest on pierwiastkiem, przyczyniają się do determinowania poziomu pH środowiska lokalnego. Jony siarczanu znajdują się w różnych gatunkach minerałów obecnych w środowisku. Nie ma bezpośredniego narażenia poprzez rozprzestrzenianie osadów ściekowych. Pomimo to, obliczone PEC dla gleby i wód gruntowych zostały przedstawione poniżej.

**Stopień 2 (Tier 2) Lokalne stężenia w segmencie gleby i wód gruntowych**

Segmenty	Lokalne stężenie (lokalne)
ERC 6B Gleba rolnicza (uśrednione powyżej 30 dni (w mg/kg))	$2,95 \times 10^{-5}$
ERC 6B Wody gruntowe (w mg/l)	$2,91 \times 10^{-4}$

**Stopień 2 (Tier 2) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w segmencie gleby i wód gruntowych**

Segmenty	PEC (lokalne)
ERC 6B Gleba rolnicza (uśrednione powyżej 30 dni (w mg/kg))	$3,94 \times 10^{-5}$
ERC 6B Wody gruntowe (w mg/l)	$2,91 \times 10^{-4}$

Te prognozowane wartości należy oceniać w świetle powyższych oświadczeń dotyczących osadu ściekowego oraz poniższych informacji dotyczących segmentu atmosferycznego.

**Segment atmosferyczny**
**Stopień 2 (Tier 2) lokalne stężenia w powietrzu**

ERC		Szacowane stężenia lokalnych narażeń	Wyjaśnienie / źródło danych
6b	Podczas emisji ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	$7,62 \times 10^{-3}$	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
	Średnia roczna ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	$7,62 \times 10^{-3}$	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
	Roczna depozycja ( $\text{mg}/\text{m}^2/\text{dzień}$ )	0,0142	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1

**Stopień 2 (Tier 2) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w powietrzu**

ERC		Lokalne stężenie	PEC w powietrzu (lokalne + regionalne)	Uzasadnienie
6b	Roczne średnie PEC w powietrzu, razem ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	$7,62 \times 10^{-3}$	$7,62 \times 10^{-3}$	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1

**Stężenie narażenia właściwe dla łańcucha pokarmowego (zatrucie wtórne)**

Kwas siarkowy jest w pełni mieszalny z wodą, więc przewiduje się, że jego usuwanie we

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 85/208

wszystkich systemach wodnych oraz usuwanie przy pomocy oczyszczalni STP jest wysoce skuteczne. Dlatego też uznaje się za nieprawdopodobne, iż ludzie będą narażeni pośrednio poprzez bezpośredni kontakt z powietrzem, wodami powierzchniowymi lub glebami, albo też pijąc wodę lub poprzez narażenie występujące w łańcuchu pokarmowym.

**Poziomy narażenia regionalnego i stężenia środowiskowe**

Kwas siarkowy jest wykorzystywany do obróbki powierzchniowej i wytrawiania metali w wielu fabrykach w całym regionie, a to z kolei może prowadzić do wystąpienia pewnego stopnia narażenia regionalnego. Narażenie regionalne zostało poddane modelowaniu pod kątem niniejszego scenariusza narażenia przy użyciu modułu regionalnego EUSES 2.1.

**Regionalne stężenia w środowisku**

	Przewidywane regionalne stężenia narażenia		Zmierzone regionalne stężenia narażenia		Wyjaśnienie/ źródło danych pomiarowych
	wartość PEC	jednostka	wartość pomiarowa	jednostka	
Wody słodkie	$5,91 \times 10^{-7}$	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
Wody słone	$8,56 \times 10^{-8}$	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
Osady słodkowodne	$5,1 \times 10^{-8}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Osady słonowodne	$7,4 \times 10^{-9}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Gleba rolnicza	$2,68 \times 10^{-6}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Łąka	$9,87 \times 10^{-6}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Powietrze	$9,59 \times 10^{-9}$	mg/m <sup>3</sup>	nie dotyczy	mg/m <sup>3</sup>	

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 86/208

Scenariusz narażenia nr 6:

<b>Sekcja 1.</b>	<b>Tytuł scenariusza narażenia</b>	
Tytuł	<b>Zastosowanie kwasu siarkowego w procesach elektrolitycznych</b>	
Sektor zastosowania:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SU3: Zastosowania przemysłowe: Zastosowanie substancji w jako takich lub w postaci preparatów w obiektach przemysłowych;</li> <li>▪ SU14: Produkcja metali nieszlachetnych, w tym stopów;</li> <li>▪ SU15: Produkcja metalowych produktów gotowych, z wyłączeniem maszyn i urządzeń;</li> <li>▪ SU17: Produkcja ogólna, np. maszyn, urządzeń, pojazdów, innych urządzeń transportowych.</li> </ul>	
Kategoria produktu:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PC14: Produkty do obróbki powierzchni metalowych;</li> <li>▪ PC20: Produkty z grup regulatorów pH, flokulantów, środków strącających, zobojętniaczy.</li> </ul>	
Kategorie procesu:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PROC1: Produkcja chemiczna lub rafineryjna w procesie zamkniętym bez prawdopodobieństwa narażenia lub procesy o równoważnych warunkach zabezpieczenia;</li> <li>▪ PROC2: Produkcja chemiczna lub rafineryjna w zamkniętych procesach ciągłych ze sporadycznym, kontrolowanym narażeniem lub procesy o równoważnych warunkach zabezpieczenia;</li> <li>▪ PROC8b: Przenoszenie substancji lub mieszanin (załadunek i rozładunek) w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu;</li> <li>▪ PROC9: Przenoszenie substancji lub mieszanin do małych pojemników (przeznaczona do tego celu linia napełniania wraz z ważeniem);</li> <li>▪ PROC13: Obróbka wyrobów poprzez zamaczanie i zalewanie.</li> </ul>	
Kategoria uwalniania do środowiska:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ERC5: Zastosowanie w obiekcie przemysłowym prowadzące do włączenia do/na powierzchnię wyrobu;</li> <li>▪ ERC6b: Zastosowanie niereaktywnej substancji pomocniczej w obiekcie przemysłowym (bez włączenia do lub na powierzchnię wyrobu).</li> </ul>	
<b>Warunki operacyjne związane z częstotliwością, czasem trwania stosowania i stosowaną ilością</b>		
Stosowanie kwasu siarkowego w procesach elektrolitycznych na dużą skalę jest zazwyczaj działaniem ciągłym, trwającym nieprzerwanie przez długie okresy czasu, aż do 365 dni w roku. Operatorzy pracują podczas standardowych zmian i w normalnym trybie roboczego tygodnia, z zachowaną ciągłością pracy podczas weekendów.		
<b>Czas trwania, częstotliwość i ilości</b>		
Stosowana ilość na pracownika [stanowisko pracy] dziennie	brak danych	Narażenie pracowników uznawane za pomijalne ze względu na specjalistyczne

### KWAS SIARKOWY TECHNICZNY

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 87/208

		systemy.
Czas trwania na dzień na stanowisku pracy [na jednego pracownika]	8 godz./ dzień	Standardowa liczba godzin w jednym dniu roboczym.
Częstotliwość na stanowisku pracy [na jednego pracownika]	220 dni/rok	Standardowa liczba dni roboczych / rok.
Inne uwarunkowania związane z czasem trwania, częstotliwością i stosowaną ilością	Spodziewany jest sporadyczny kontakt	Zadania te rzadko trwają przez pełne 8 godz. / dzień więc zakłada się najgorszy przypadek.
Ilości na zakład zużywane rocznie	2 306 t/rok	Zakład z najgorszym wynikiem.
Dni emisji na zakład	365 dni/rok	Szacunkowa liczba dni emisji, w oparciu o ciągłe stosowanie.
<b>Warunki operacyjne i środki zarządzania ryzykiem związane z charakterystykami produktu</b>		
<b>Charakterystyki produktu</b>		
Rodzaj produktu do którego odnoszą się informacje	substancja jako taka	Produkt w formie ciekłej w szczelnym kontenerze zbiornikowym.
Stan fizyczny produktu	Ciecz	
Stężenie substancji w produkcji	95-98 %	Stężenie to jest wykorzystywane do sporządzenia rozcieńzonego roztworu elektrolitu.
<b>Warunki operacyjne związane z dostępną możliwością rozcieńczania i charakterystykami narażonych ludzi</b>		
<b>Objętość oddechowa i kontakt ze skórą w warunkach stosowania przez pracowników</b>		
Objętość oddechowa w warunkach stosowania	10 m <sup>3</sup> /dzień	Wartość domyślna dla pracownika oddychającego w ciągu 8godzinnego dnia pracy w projekcie dotyczącym wdrożenia systemu REACH RIP 3.2.
Obszar kontaktu skóry z substancją w warunkach stosowania	480 cm <sup>2</sup> (ECETOC domyślnie)	Należy zauważyć, że ze względu na żrącą naturę kwasu siarkowego, narażenie dermalne nie jest uznawane za właściwe do scharakteryzowania ryzyka, ponieważ należy mu zapobiegać w każdym przypadku.
<b>Warunki prowadzące do rozcieńczenia początkowego uwolnienia związane ze zdrowiem ludzkim</b>		
Wielkość pomieszczenia i współczynnik wentylacji	nie dotyczy	Nieistotne, ponieważ pracownicy znajdują się w sterowni, bez bezpośredniego kontaktu z instalacją zawierającą materiał. W przypadku gdy stosowane są otwarte wanny elektrolityczne, instalowana jest lokalna wentylacja wyciągowa w celu wykluczenia powstania narażenia.

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 88/208

**Warunki prowadzące do rozcieńczenia początkowego uwolnienia związane ze środowiskiem naturalnym**

Objętość zrzutu oczyszczalni ścieków	2000 m <sup>3</sup> /dzień	Wartość domyślna EUSES dla standardowej lokalnej oczyszczalni ścieków STP.
Dostępna objętość wody rzecznej do przyjęcia emisji z zakładu	20 000 m <sup>3</sup> /dzień	Standardowa prędkość przepływu ERC prowadząca do dziesięciokrotnego rozcieńczenia w wodach odbiorczych.

**Środki zarządzania ryzykiem**

Gazy spalinowe mogą być filtrowane i odpylane na mokro; zazwyczaj umożliwia to usunięcie >99 % tlenków siarki i mgły kwasowej. Wpływ jest w sposób ciągły analizowany pod kątem zawartości tlenków siarki i mgły kwasowej. Pracownicy zaangażowani w stosowanie, postępowanie, pobieranie próbek i przekazywanie materiałów są przeszkoleni w zakresie procedur, a sprzęt ochronny ma za zadanie sprostać scenariuszom dotyczącym najgorszych przypadków, w celu zminimalizowania narażenia i ryzyka. Może zostać wprowadzone także oczyszczanie strumienia ścieków w celu zredukowania narażenia środowiskowego.

**Środki zarządzania ryzykiem dla zakładu przemysłowego**
**Wydzielenie i lokalna wentylacja wyciągowa**

Wymagane wydzielenie plus dobra praktyka robocza	Skuteczność: nieznana	Praca z kwasem siarkowym wymaga specjalnych urządzeń i ściśle kontrolowanych systemów pozbawionych lub charakteryzujących się bardzo niewielkim potencjałem narażenia. Instalacje wykorzystywane do produkcji i stosowania kwasu siarkowego zazwyczaj znajdują się na zewnątrz. Elektroliza najczęściej nie odbywa się na wolnym powietrzu. Wszelki gaz wyprowadzany z kontenerów jest przekazywany rurociągami w celu przetworzenia tzn. usunięcia i odpylenia na mokro i/ lub przefiltrowania.
Nie jest wymagana lokalna wentylacja wyciągowa	Skuteczność: nieznana	Praca z kwasem siarkowym wymaga specjalnych urządzeń i ściśle kontrolowanych systemów pozbawionych lub charakteryzujących się bardzo niewielkim potencjałem narażenia. Instalacje wykorzystywane do produkcji i stosowania kwasu siarkowego zazwyczaj znajdują się na zewnątrz. Wszelki gaz wyprowadzany z kontenerów jest przekazywany rurociągami w celu przetworzenia tzn.



**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 89/208

		usunięcia i odpylenia na mokro i/ lub przefiltrowania.
<b>Sprzęt ochrony indywidualnej (PPE)</b>		
Rodzaj PPE (rękawice, respirator, osłona twarzy itd.)	Skuteczność: nieznaną	Praca z kwasem siarkowym wymaga specjalnych urządzeń i ściśle kontrolowanych systemów pozbawionych lub charakteryzujących się bardzo niewielkim potencjałem narażenia. Instalacje wykorzystywane do produkcji i stosowania kwasu siarkowego zazwyczaj znajdują się na zewnątrz. Wszelki gaz wyprowadzany z kontenerów jest przekazywany rurociągami w celu przetworzenia tzn. usunięcia i odpylenia na mokro i/ lub przefiltrowania. Pracownicy zaangażowani w pobieranie próbek i przekazywanie materiału do cystern samochodowych są przeszkoleni w zakresie stosowanych procedur, a sprzęt ochronny ma za zadanie sprostać scenariuszom dotyczącym najgorszych przypadków, w celu zminimalizowania narażenia i ryzyka.
<b>Inne środki zarządzania ryzykiem związane z pracownikami</b>		
Nie są konieczne żadne dalsze środki zarządzania ryzykiem		
<b>Środki zarządzania ryzykiem związane z emisjami do środowiska z zakładów przemysłowych</b>		
Wstępne oczyszczanie ścieków płynnych w zakładzie	Chemiczne oczyszczanie wstępne lub zakładowa oczyszczalnia STP.	Ścieki płynne są na ogół oczyszczane w zakładowej oczyszczalni metodami chemicznymi i/lub biologicznymi przed uwolnieniem do komunalnej oczyszczalni STP lub do środowiska.
Odzyskiwanie osadu ściekowego do zastosowania w rolnictwie lub ogrodnictwie	Nie	Cały osad ściekowy jest zbierany i przetwarzany w celu odzyskania metalu, spopieleny lub wysyłany na wysypisko odpadów.
Wynikowa frakcja początkowo zastosowanej ilości w ściekach płynnych uwolnionych z zakładu	mniej niż 0,01%	W ocenie drugiego stopnia rozważane jest usuwanie poprzez neutralizację.

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 90/208

**Środki związane z odpadami**
**Fracje substancji w odpadach i środki zarządzania odpadami**

Ilość substancji w ściekach płynnych pochodzących ze zidentyfikowanych zastosowań objętych niniejszym scenariuszem narażenia	0 kg/d	Wartość dla stopnia 2 (Tier 2) w oparciu o wyspecjalizowane procedury oczyszczania ścieków.
Ilość substancji w odpadach pochodzących z okresu eksploatacji wyrobów	nie dotyczy	
Typ odpadu, odpowiednie kody odpadów	odpowiednie kody EWC	
Rodzaj zewnętrznego oczyszczania ukierunkowanego na recykling lub odzyskiwanie substancji	Brak	
Rodzaj zewnętrznego oczyszczania ukierunkowanego na ostateczne usuwanie odpadów	Odzysk metali, spopielanie lub składowanie na wysypisku.	
Fracja substancji uwalniana do środowiska przez powietrze w związku z postępowaniem z odpadami	nie dotyczy	
Fracja substancji uwalniana do środowiska przez ścieki w związku z postępowaniem z odpadami	nie dotyczy	
Fracja substancji usuwana jako odpad wtórny	nie dotyczy	

**Sekcja 2. Oszacowanie narażenia**
**Parametry wykorzystane w modelu ECETOC TRA do przeprowadzenia oceny Stopnia 1 (Tier 1) stężeń narażenia inhalacyjnego**

	Parametr	Wyjaśnienie/źródło danych
Masa cząsteczkowa	98,08 g/mol	
Ciśnienie oparów	6 Pa	
Rozpuszczalność w wodzie	mg/l	
Czy substancja jest ciałem stałym?	nie – cieczą	
Pylenie podczas procesu	nie dotyczy	Tylko w przypadku ciał stałych.
Czas trwania czynności	>4 godziny (domyślnie)	
Wykorzystanie wentylacji	W pomieszczeniu bez LEV (lokalnej wentylacji wyciągowej).	

**Parametry i założenia wykorzystane w modelu ART do przeprowadzenia oceny Stopnia 2 (Tier 2) stężeń narażenia inhalacyjnego**

	PROC	Parametry/ założenia
Czas trwania narażenia	Wszystkie	480 minut
Typ produktu	Wszystkie	ciecz (średnia lepkość – jak olej)
Temperatura procesu	PROC 1,2	Gorące procesy (50-150 °C)

### KWAS SIARKOWY TECHNICZNY

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 91/208

	PROC 8b,9,13	Temperatura pokojowa (15-25 °C)
Ciśnienie oparów	Wszystkie	6 Pa – Substancja jest uznawana za mało lotną, narażenie na mgły jest szacunkowe.
Udział masowy cieczy	Wszystkie	0,98
Bliskość głównego źródła emisji	PROC 1,2	Główne źródło emisji nie jest zlokalizowane w strefie oddychania pracowników – ocena dla tej czynności dotyczy jedynie głównych oddalonych źródeł emisji (pracownicy znajdują się w sterowni).
	PROC 8b,9,13	Główne źródło emisji jest zlokalizowane w strefie oddychania pracowników (tzn. w obrębie 1 metra).
Klasa czynności	PROC 1,2,8b,9	Przenoszenie ciekłych produktów.
	PROC 13	Czynności związane z otwartą powierzchnią cieczy lub zbiornikami.
Ograniczenie	PROC 1,2,9	Przenoszenie redukuje kontakt pomiędzy produktem i sąsiadującym powietrzem.
	PROC 8b,13	nie dotyczy
Zamieszczone systemy kontrolne	PROC 1,8b	Systemy uzdatniania oparów; LEV (lokalna wentylacja wyciągowa).
	PROC 2,9	Uzdatnianie oparów
	PROC 13	LE
Izolacja	PROC 1,2	Pełne oddzielenie pracowników w osobnej sterowni.
Źródło emisji niezorganizowanych	PROC 1,8b,9	Proces w pełni zamknięty – bez odstępstw w celu pobierania próbek.
	PROC 2,13	Nie w pełni zamknięty – wdrożone skuteczne praktyki porządkowe.
Rozprzestrzenianie się	PROC 1,2,8a,8b	Na zewnątrz w oddaleniu od budynków.
	PROC 9,13	W pomieszczeniu, dowolna wielkość pomieszczenia, jedynie dobra naturalna wentylacja, (jednakże lokalna wentylacja wyciągowa zostanie zainstalowana w razie potrzeby).

**Stopień 2 (Tier 2) ostre/krótkotrwałe i długotrwałe stężenia narażenia**

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 92/208

**inhalacyjnego wyprowadzone z wykorzystaniem modelu ART**

Opis czynności	PROC	Stan fizyczny materiału	Szacunkowe krótkotrwałe stężenia narażenia (mg/m <sup>3</sup> )		Szacunkowe długotrwałe stężenia narażenia (mg/m <sup>3</sup> )	
			wartość 50 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 90 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 50 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 90 <sup>tego</sup> percentyla
Stosowanie w procesie zamkniętym, brak prawdopodobieństwa narażenia	1	ciecz	$8,2 \times 10^{-10}$	$9,3 \times 10^{-9}$	$3,6 \times 10^{-9}$	$9,4 \times 10^{-9}$
Stosowanie w zamkniętym, ciągłym procesie z okazjonalnym kontrolowanym narażeniem (włącznie z pobieraniem próbek i pracami konserwacyjnymi)	2	ciecz	$8,2 \times 10^{-9}$	$9,2 \times 10^{-8}$	$3,6 \times 10^{-8}$	$9,2 \times 10^{-8}$
Załadunek/przenoszenie: załadunek i rozładunek cysterny (miejsce do tego przeznaczone)	8b	ciecz	$1,1 \times 10^{-5}$	$1,2 \times 10^{-4}$	$4,8 \times 10^{-5}$	$4,8 \times 10^{-6}$
Załadunek/przenoszenie (napełnianie małych kontenerów kwasem siarkowym)	9	ciecz	0,00081	0,0032	0,0011	0,0028
Obróbka wyrobów poprzez zamaczanie lub zalewanie (operacje zanurzania)	13	ciecze	0,14	0,54	0,19	0,47

**Narażenie konsumentów**

Konsumenci nie są w sposób bezpośredni narażeni na działanie kwasu siarkowego, ponieważ jest on w całości zużywany albo jako półprodukt albo jako substancja pomocnicza i nie jest przewidziany do uwalniania. W przypadku ES6 nie zakłada się występowania narażenia konsumentów, ponieważ kwas siarkowy nie jest uwalniany jako część jakiegokolwiek produkowanego materiału.

**Pośrednie narażenie ludzi poprzez środowisko (doustnie)**

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 93/208

Pośrednie narażenie ludzi poprzez środowisko jest przypuszczalnie nieistotne. Kwas siarkowy jest w pełni mieszalny z wodą i jako taki nie przetrwa w żadnym segmencie środowiska naturalnego gdzie mogłoby wystąpić pośrednie narażenie ludzi. Ponadto, żaden z procesów związanych z kwasem siarkowym nie powoduje celowych zastosowań ani emisji środowiskowych, a pierwszym segmentem odbiorczym jest zakładowa oczyszczalnia STP. Zakłada się, że usuwanie w STP jest skuteczne, tak więc oczekuje się, że narażenie wtórne innych segmentów odbiorczych będzie minimalne. Podobnie, nie zakłada się zanieczyszczenia upraw roślin spożywczych lub zwierząt stanowiących źródła pożywienia ludzi.

**Narażenie środowiskowe**

Zakłady wykorzystujące kwas siarkowy w procesach elektrolitycznych mogą zużywać do 10 ton dziennie, podczas roku roboczego wynoszącego około 365 dni. Zachowawcze szacunkowe oceny narażenia środowiskowego pierwszego stopnia zostały przeprowadzone z wykorzystaniem EUSES 2.1 oraz przy użyciu określonych wartości domyślnych. ERC5 i 6b zostały wykorzystane do określenia emisji środowiskowych podczas stosowania w procesach elektrolitycznych w stopniu pierwszym z ERC najgorszego przypadku wybraną dla oceny drugiego stopnia. Szacunkowe oceny najgorszego przypadku narażenia środowiskowego drugiego stopnia zostały przeprowadzone z wykorzystaniem EUSES 2.1, aby uwzględnić bardziej realne czynniki mające wpływ na stężenia środowiskowe oraz podział obejmujący parametry degradacji i sorpcji.

**Uwalnianie do środowiska**

Uwalniania do środowiska są determinowane przede wszystkim przez tonaż i ERC w stopniu pierwszym (Tier 1) z zachowawczymi szacunkami i wartościami domyślnymi wdrażanymi w EUSES. W przypadku oceny stopnia drugiego (Tier 2) w EUSES ulepszone dane są wybierane tak, by jak najlepiej dopasować je do opisu zastosowań kwasu siarkowego podczas przetwarzania i ekstrakcji minerałów i rud. Wartościami domyślnymi dla emisji są wartości określone w „Wytycznych dotyczących wymagań informacyjnych i oceny bezpieczeństwa chemicznego: Rozdział R.16: Szacowanie Narażenia Środowiskowe” opracowanych przez ECHA. Jednakże uznano, iż wstępne obliczenia dla stopnia pierwszego nie dały racjonalnej oceny rzeczywistych poziomów emisji (i nie zostały uznane za wystarczające do wykazania, że dane zastosowanie jest bezpieczne), dlatego też przeprowadzono ocenę stopnia 2 (Tier 2). Aby zapobiec powstawaniu niejasności oraz uniknąć przedstawiania wielu stopni danych, przeprowadzone obliczenia z pierwszego stopnia (Tier 1) nie zostały przedstawione poniżej. Dane regionalne i frakcje emisji zostały obliczone przy pomocy EUSES. Pełne dane wsadowe EUSES zaprezentowano poniżej.

**Dane wejściowe EUSES dla kwasu siarkowego wykorzystywanego podczas procesów elektrolitycznych**

<b>Parametr wejściowy:</b>	<b>Wartość:</b>	<b>Jednostka:</b>	<b>Domyślna ERC (jeśli ma zastosowanie)</b>
Ciężar cząsteczkowy	98,08	g/mol	
Ciśnienie oparów (w 20 °C)	0,1	hPa	
Rozpuszczalność w wodzie	Mieszalny	mg/l	
Współczynnik podziału oktanol/woda	-1 (szacowane)	logKow	
Koc	1 (szacowane)		

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 94/208

Biodegradowalność	niebiodegradowalny (kwas nieorganiczny nie mogą być traktowane jako biodegradowalne)		
Etap cyklu życia	Zastosowanie przemysłowe		
Klasa uwalniania do środowiska	ERC6b i 5		
Fracja tonażu dla regionu (1 Stopień/ Tier 1)			1
STP			Tak
Przypadki emisji rocznie	365 (informacje producenta)	Dni	100 (w oparciu o tonaż i zastosowanie)
Domyślne uwolnienia do powietrza	ERC 6b: 0.1 ERC 5: 50	%	ERC 6b: 0.1 ERC 5: 50
Domyślne uwolnienia do wody	ERC 6b: 5 ERC 5: 50	%	ERC 6b: 5 ERC 5: 50
Współczynnik rozcieńczenia zastosowany do obliczenia PEC			10 (20 000 m <sup>3</sup> /dzień)
Oceniany tonaż	2306	tony/rocznie	
<p>Dla oceny stopnia 2 uwalniania do środowiska, zbadano skutki kilku środków zarządzania ryzykiem (RMM) wraz ze zmierzonymi wartościami dla najgorszych przypadków otrzymanymi od członków konsorcjum, które pokrywają się z zakresem danego zastosowania i generowania kwasu siarkowego.</p>			
<b>RMM i mierzone wartości z oceny stopnia 2 (Tier 2).</b>			

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 95/208

Opis RMM	Szczegóły	Skutki brane pod uwagę w EUSES	Uwagi
Brak strat do ścieków płynnych	0 mg/l	Obniżenie stężenia w ściekach STP do 0 mg/l dzięki bardzo skutecznemu procesowi neutralizacji.	Całkowita neutralizacja do pH wynoszącego około 7.
Dni emisji	365 dni emisji rocznie	Zwiększenie dni emisji o 20 %.	Ciągła produkcja.
Usuwanie osadu ściekowego	Osad ściekowy jest usuwany w celu odzyskania metalu, usuwany na wysypisko lub spopielany.	Stężenie w glebie spowodowane rozprzestrzenieniem się osadu ściekowego sprowadzone do 0.	Brak zanieczyszczenia łąk i gleby użytków rolnych.

**Prognozowane uwolnienia do środowiska Stopień 2 (Tier 2)**

ERC	Segmenty	Prognozowane uwolnienia	Zmierzone uwolnienia	Wyjaśnienie / źródło danych pomiarowych
6b	Środowisko słodkowodne (po STP)	0 kg/dzień	-	W oparciu o skuteczny proces neutralizacji i oczyszczanie wstępne.
	Uwalnianie do powietrza	6,32 kg/dzień	-	Nie ma potrzeby korygowania danych ze stopnia 1 (Tier 1); skorygowano jedynie liczbę dni emisji.
	Gleba (tylko bezpośrednio) Gleba rolnicza	0 kg/dzień	-	Dla tej ERC nie jest spodziewana bezpośrednia strata do gleby ani rozprzestrzenianie się osadów ściekowych.
5	Środowisko słodkowodne (po STP)	0 kg/dzień		W oparciu o skuteczny proces neutralizacji i oczyszczanie wstępne.
	Uwalnianie do powietrza	3.160 kg/dzień		Nie ma potrzeby korygowania danych ze stopnia 1 (Tier 1); skorygowano jedynie liczbę dni emisji.
	Gleba (tylko bezpośrednio) Gleba rolnicza	0 kg/dzień		Dla tej ERC nie jest spodziewana bezpośrednia strata do gleby ani rozprzestrzenianie się osadów ściekowych.

**Stężenie narażenia w oczyszczalniach ścieków (STP)**

W kontakcie z wodą, kwas siarkowy, jako silny kwas mineralny ( $pK_a = 1,92$ ), dysocjuje szybko na jony wodoru i jony siarczanu (we wszystkich pH właściwych dla środowiska) i jest całkowicie mieszalny z warstwą wodną. Dlatego też, przy wszystkich właściwych dla środowiska stężeniach, substancja istnieje będzie w postaci wszechobecnych w środowisku nieszkodliwych anionów siarczanu ( $SO_4^{2-}$ ) i kationów hydroniowych ( $H_3O^+$ ).

W związku z powyższym, prezentowane wartości PEC stanowią przeszacowania

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 96/208

rzeczywistych napotykaných stężeń środowiskowych. Kwas siarkowy jest stosowany na szeroką skalę, głównie w dużych zakładach chemicznych, w których znajdują się wyspecjalizowane instalacje uzdatniające, umożliwiające zarówno oczyszczanie chemiczne jak i biologiczne, odpowiednie do postępowania z wieloma substancjami chemicznymi. Mając na uwadze uprzednie stwierdzenia, wszelkie emisje do ścieków płynnych będą niemal natychmiast hydrolizowane, jeszcze przed dostaniem się do oczyszczalni STP. Ponieważ czas przebywania w przepływie wewnętrznym STP nie jest uwzględniany w ocenach niższego stopnia, stężenie w STP i emisje z STP będą najprawdopodobniej znacząco wyolbrzymione.

**Stopień 2 (Tier 2) Stężenia w ściekach**

ERC dla segmentu:	Szacowane stężenia narażenia		Zmierzone stężenia narażenia		Wyjaśnienie / źródło danych pomiarowych
	wartość	jednostka	Wartość	jednostka	
Ścieki płynne przed oczyszczaniem ERC 6B	577	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
ERC 6B Ścieki (ścieki STP)	0	mg/l	nie dotyczy	mg/l	W oparciu o neutralizację do poziomu pH wynoszącego około 7
ERC 6B Lokalne wody słodkie	0	mg/l	nie dotyczy	mg/l	10-krotne rozcieńczenie przez wody odbiorcze
Ścieki płynne przed oczyszczaniem ERC 5	5,770	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
ERC 5 Ścieki (ścieki STP)	0	mg/l	nie dotyczy	mg/l	W oparciu o neutralizację do poziomu pH wynoszącego około 7
ERC 5 Lokalne wody słodkie	0	mg/l	nie dotyczy	mg/l	10-krotne rozcieńczenie przez wody odbiorcze



**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 97/208

**Fracje ogólnych emisji z komunalnej oczyszczalni STP**

Opis frakcji	Wielkość frakcji	
	wartość	jednostka
Fracja emisji kierowanych do powietrza przez STP	$1,41 \times 10^{-4}$	%
Fracja emisji kierowanych do wody przez STP	0,209	%
Fracja emisji kierowanych do osadu ściekowego przez STP	$9,01 \times 10^{-3}$	%
Fracja emisji degradowanych przez STP	99,8	%

**Stężenie narażenia w segmencie wodnym środowiska**
**Stopień 2 (Tier 2) Lokalne stężenia w segmencie wodnym środowiska**

Segmenty	Lokalne stężenie w segmencie wodnym (lokalnie mg/l)	Uzasadnienie
ERC6B Wody słodkie (w mg/l)	0	
ERC6B Wody słone (w mg/l)	0	10-krotne rozcieńczenie przez wody odbiorcze.
ERC6B Okresowe uwalnianie do wody (w mg/l)	nie dotyczy	Okresowe uwalnianie nie ma związku z tym przypadkiem.
ERC5 Wody słodkie (w mg/l)	0	
ERC5 Wody słone (w mg/l)	0	10-krotne rozcieńczenie przez wody odbiorcze.
ERC5 Okresowe uwalnianie do wody (w mg/l)	nie dotyczy	Okresowe uwalnianie nie ma związku z tym przypadkiem.

**Stopień 2 (Tier 2) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w segmencie wodnym środowiska**

Segmenty	PEC w wodzie (lokalnie mg/l)	Uzasadnienie
ERC6B Wody słodkie (w mg/l)	$1,36 \times 10^{-7}$	
ERC6B Wody słone (w mg/l)	$1,97 \times 10^{-8}$	
ERC6B Okresowe uwalnianie do wody (w mg/l)	nie dotyczy	Okresowe uwalnianie nie ma związku z tym przypadkiem.
ERC5 Wody słodkie (w mg/l)	$6,81 \times 10^{-5}$	
ERC5 Wody słone (w mg/l)	$9,87 \times 10^{-6}$	
ERC5 Okresowe uwalnianie do wody (w mg/l)	nie dotyczy	Okresowe uwalnianie nie ma związku z tym przypadkiem.

Należy zauważyć, że nawet przewidywania Stopnia 2 (Tier 2) są znacząco wyższe, niż spodziewane zmierzone stężenia.

**Stężenie narażenia w osadach**

Kwas siarkowy, jako silny kwas mineralny ( $pK_a = 1,92$ ), dysocjuje szybko na jony wodoru i jony siarczanu (we wszystkich pH właściwych dla środowiska) i jest całkowicie mieszalny z wodą. Dlatego też, przy wszystkich właściwych dla środowiska stężeniach, substancja istnieje będzie w postaci wszechobecnych w środowisku nieszkodliwych anionów siarczanu

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 98/208

( $\text{SO}_4^{2-}$ ) i kationów hydroniowych ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ) i nie jest prawdopodobne jej docieranie lub akumulacja w osadach. Ciężar dowodu wyraźnie wskazuje, że kwas siarkowy nie będzie kumulować się w osadach. Pomimo to, wartości osadów dla PEC obliczone przez EUSES zostały przedstawione poniżej.

**Stopień 2 (Tier 2) Lokalne stężenia w segmencie wodnych osadów**

Segmenty	Lokalne stężenie w wodach (lokalnie)
ERC6B Osad słodkowodny (w mg/kg)	$1,17 \times 10^{-7}$
ERC6B Osad słonowodny (w mg/kg)	$1,59 \times 10^{-8}$
ERC5 Osad słodkowodny (w mg/kg)	$5,48 \times 10^{-5}$
ERC5 Osad słonowodny (w mg/kg)	$7,94 \times 10^{-6}$

Stopień 2 (Tier 2) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w segmencie wodnych osadów

Segmenty	Wodne PEC (lokalnie)
ERC6B Osad słodkowodny (w mg/kg)	$1,17 \times 10^{-7}$
ERC6B Osad słonowodny (w mg/kg)	$1,59 \times 10^{-8}$
ERC5 Osad słodkowodny (w mg/kg)	$5,48 \times 10^{-5}$
ERC5 Osad słonowodny (w mg/kg)	$7,94 \times 10^{-6}$

**Stężenie narażenia w glebie i wodach gruntowych**

Biorąc pod uwagę gwałtowny rozpad kwasu siarkowego w wodzie, nie jest spodziewane znaczące narażenie gleby ani wód gruntowych. Emisje do powietrza są kontrolowane i pomijalne i dlatego pośrednie emisje do gleby (i wód gruntowych) poprzez opad atmosferyczny są także pomijalne. Wszelki kwas siarkowy w atmosferze będzie przekształcany w jony w kontakcie z wilgocią atmosferyczną. Jony wodoru, pomimo iż nie ulegają degradacji jako że jest on pierwiastkiem, przyczyniają się do determinowania poziomu pH środowiska lokalnego. Jony siarczanu znajdują się w różnych gatunkach minerałów obecnych w środowisku. Nie występuje bezpośrednie narażenie poprzez rozprzestrzenianie osadów ściekowych. Pomimo to, obliczone PEC dla gleby i wód gruntowych zostały przedstawione poniżej.

**Stopień 2 (Tier 2) Lokalne stężenia w segmencie gleby i wód gruntowych**

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 99/208

Segmenty	Lokalne stężenie (lokalne)
ERC 6B Gleba rolnicza (uśrednione powyżej 30 dni (w mg/kg))	$6,81 \times 10^{-6}$
ERC 6B Wody gruntowe (w mg/l)	$6,72 \times 10^{-3}$
ERC 5 Gleba rolnicza (uśrednione powyżej 30 dni (w mg/kg))	$3,4 \times 10^{-3}$
ERC 5 Wody gruntowe (w mg/l)	0,0336

**Stopień 2 (Tier 2) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w segmencie gleby i wód gruntowych**

Segmenty	PEC (lokalne)
ERC 6B Gleba rolnicza (uśrednione powyżej 30 dni (w mg/kg))	$9,08 \times 10^{-6}$
ERC 6B Wody gruntowe (w mg/l)	$6,72 \times 10^{-5}$
ERC 5 Gleba rolnicza (uśrednione powyżej 30 dni (w mg/kg))	$4,54 \times 10^{-3}$
ERC 5 Wody gruntowe (w mg/l)	0,0336

Te prognozowane wartości należy oceniać w świetle powyższych deklaracji, dotyczących osadu ściekowego oraz poniższych informacji dotyczących segmentu atmosferycznego.

**Segment atmosferyczny**

Zgodnie z powyższymi uwagami, emisje do atmosfery są kontrolowane dzięki stosowaniu całkowicie szczelnych systemów lub płuczek wieżowych, w których monitorowane są wszystkie gazy zawierające siarkę. W związku z powyższym, nawet podane poniżej stężenia stopnia 2 (Tier 2) należy traktować jak najgorsze przypadki dla tego scenariusza narażenia.

**Stopień 2 (Tier 2) lokalne stężenia w powietrzu**

ERC		Szacowane stężenia lokalnych narażeń	Wyjaśnienie / źródło danych
6B	Podczas emisji ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	$1,76 \times 10^{-3}$	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
	Średnia roczna ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	$1,76 \times 10^{-3}$	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
	Roczna depozycja ( $\text{mg}/\text{m}^2/\text{d}$ )	$3,27 \times 10^{-3}$	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
5	Podczas emisji ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0,878	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
	Średnia roczna ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0,878	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
	Roczna depozycja ( $\text{mg}/\text{m}^2/\text{d}$ )	1,63	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1

**Stopień 2 (Tier 2) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w powietrzu**

ERC		Lokalne stężenie	PEC w powietrzu (lokalne + regionalne)	Uzasadnienie
6B	Roczne średnie PEC w powietrzu, razem ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	$1,76 \times 10^{-3}$	$1,76 \times 10^{-3}$	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1.
5	Roczne średnie PEC w powietrzu, razem ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0,878	0,878	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1.

**Stężenie narażenia właściwe dla łańcucha pokarmowego (zatrucie wtórne)**

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 100/208

Kwas siarkowy jest w pełni mieszalny z wodą, więc przewiduje się, że jego usuwanie we wszystkich systemach wodnych oraz usuwanie przy pomocy oczyszczalni STP jest wysoce skuteczne. Dlatego też uznaje się za nieprawdopodobne, iż ludzie będą narażeni pośrednio poprzez bezpośredni kontakt z powietrzem, wodami powierzchniowymi lub glebami, albo też pijąc wodę lub poprzez narażenie występujące w łańcuchu pokarmowym.

**Poziomy narażenia regionalnego i stężenia środowiskowe**

Kwas siarkowy może być wykorzystywany w procesach elektrolitycznych w wielu fabrykach w całym regionie, a to z kolei może prowadzić do wystąpienia pewnego stopnia narażenia regionalnego. Narażenie regionalne zostało poddane modelowaniu pod kątem niniejszego scenariusza narażenia przy użyciu modułu regionalnego EUSES 2.1.

**Regionalne stężenia w środowisku**

	Przewidywane regionalne stężenia narażenia		Zmierzone regionalne stężenia narażenia		Wyjaśnienie/ źródło danych pomiarowych
	wartość PEC	Jednostka	wartość pomiarowa	jednostka	
Wody słodkie	$1,36 \times 10^{-7}$	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
Wody słone	$1,97 \times 10^{-8}$	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
Osady słodkowodne	$1,18 \times 10^{-8}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Osady słonowodne	$1,71 \times 10^{-9}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Gleba rolnicza	$6,18 \times 10^{-7}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Łąka	$2,28 \times 10^{-9}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Powietrze	$2,21 \times 10^{-9}$	mg/m <sup>3</sup>	nie dotyczy	mg/m <sup>3</sup>	

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 101/208

Scenariusz narażenia nr 7:

Sekcja 1.	Tytuł scenariusza narażenia	
Tytuł	<b>Zastosowanie kwasu siarkowego w oczyszczaniu gazu, mokrym odpylaniu i mokrym odpylaniu gazów spalinowych</b>	
Sektor zastosowania:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SU3: Zastosowania przemysłowe: Zastosowanie substancji w jako takich lub w postaci preparatów w obiektach przemysłowych;</li> <li>▪ SU8: Masowa, wielkoskalowa produkcja chemikaliów (w tym produktów ropy naftowej).</li> </ul>	
Kategoria produktu:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PC20: Produkty z grup regulatorów pH, flokulantów, środków strącających, zubożeniaczy.</li> </ul>	
Kategorie procesu:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PROC1: Produkcja chemiczna lub rafineryjna w procesie zamkniętym bez prawdopodobieństwa narażenia lub procesy o równoważnych warunkach zabezpieczenia;</li> <li>▪ PROC2: Produkcja chemiczna lub rafineryjna w zamkniętych procesach ciągłych ze sporadycznym, kontrolowanym narażeniem lub procesy o równoważnych warunkach zabezpieczenia;</li> <li>▪ PROC8b: Przenoszenie substancji lub mieszanin (załadunek i rozładunek) w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu.</li> </ul>	
Kategoria uwalniania do środowiska:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ERC7: Zastosowanie płynu funkcjonalnego w obiekcie przemysłowym.</li> </ul>	
<b>Warunki operacyjne związane z częstotliwością, czasem trwania stosowania i stosowaną ilością</b>		
Oczyszczanie gazów na skalę przemysłową oraz powiązane zastosowania kwasu siarkowego stanowią zazwyczaj ciągłe procesy oczyszczania, trwające nieprzerwanie przez długie okresy czasu, w trybie pracy 24-godziny, 7-dni w tygodniu. Operatorzy pracują podczas standardowych zmian i w normalnym trybie roboczego tygodnia, z zachowaną ciągłością pracy podczas weekendów.		
<b>Czas trwania, częstotliwość i ilości</b>		
Stosowana ilość na pracownika [stanowisko pracy] dziennie	brak danych	Narażenie pracowników uznawane za pomijalne ze względu na specjalistyczne systemy.
Czas trwania na dzień na stanowisku pracy [na jednego pracownika]	8 godz./ dzień	Standardowa liczba godzin w jednym dniu roboczym.
Częstotliwość na stanowisku pracy [na jednego pracownika]	220 dni/rok	Standardowa liczba dni roboczych / rok.
Inne uwarunkowania związane z czasem trwania, częstotliwością i stosowaną ilością	Spodziewany jest sporadyczny kontakt	Zadania te rzadko trwają przez pełne 8 godz. / dzień więc zakłada się najgorszy przypadek.
Ilości na zakład zużywane rocznie	30 000 t/rok	Zakład z najgorszym wynikiem. Oprócz tej ilości, jedna ze spółek

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 102/208

		zadeklarowała emisję w wysokości około 1,5 tony dziennie bezpośrednio do wód powierzchniowych po usunięciu zanieczyszczeń.
Dni emisji na zakład	365 dni/rok	Szacunkowa liczba dni emisji, w oparciu o ciągłe stosowanie.

**Warunki operacyjne i środki zarządzania ryzykiem związane z charakterystykami produktu**
**Charakterystyki produktu**

Rodzaj produktu do którego odnoszą się informacje	substancja jako taka	Produkt w formie ciekłej w szczelnym kontenerze zbiornikowym.
Stan fizyczny produktu	Ciecz	
Stężenie substancji w produkcji	98 %	

Stosowanie kwasu siarkowego w charakterze przemysłowego puryfikatora gazu często wymaga zaangażowania specjalistycznych układów odpornych na korozję, wysokie ciśnienia i temperatury. Ściśle wydzielone zintegrowane systemy o bardzo niewielkim lub zerowym potencjale narażenia pracowników, są wykorzystywane do oczyszczania przemysłowych gazów spalinowych. Rurociągi i zbiorniki są szczelne i w razie potrzeby izolowane. Pracownicy zazwyczaj są oddzieleni od układów oczyszczających i odpylających na mokro, nie mając bezpośredniego kontaktu z instalacjami w których znajduje się materiał. Pracownicy zaangażowani w pobieranie próbek i przekazywanie materiału do cystern samochodowych są przeszkoleni w zakresie procedur, a sprzęt ochronny ma za zadanie sprostać scenariuszom dotyczącym najgorszych przypadków (rozlanie lub kontakt z ludźmi), w celu zminimalizowania narażenia i ryzyka.

**Warunki operacyjne związane z dostępną możliwością rozcieńczenia i charakterystykami narażonych ludzi**
**Objętość oddechowa i kontakt ze skórą w warunkach stosowania przez pracowników**

Objętość oddechowa w warunkach stosowania	10 m <sup>3</sup> /dzień	Wartość domyślna dla pracownika oddychającego w ciągu 8godzinnego dnia pracy w projekcie dotyczącym wdrożenia systemu REACH RIP 3.2
Obszar kontaktu skóry z substancją w warunkach stosowania	480 cm <sup>2</sup> (ECETOC domyślnie)	Należy zauważyć, że ze względu na żrącą naturę kwasu siarkowego, narażenie dermalne nie jest uznawane za właściwe do scharakteryzowania ryzyka, ponieważ należy mu zapobiegać w każdym przypadku.

**Warunki prowadzące do rozcieńczenia początkowego uwolnienia związane ze zdrowiem ludzkim**

Wielkość pomieszczenia i współczynnik wentylacji	nie dotyczy	Nieistotne, ponieważ pracownicy pracują w sterowni, bez bezpośredniego kontaktu z instalacją zawierającą materiał.
--	-------------	--

**Warunki prowadzące do rozcieńczenia początkowego uwolnienia związane ze środowiskiem naturalnym**

### KWAS SIARKOWY TECHNICZNY

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 103/208

Objętość zrzutu oczyszczalni ścieków	2000 m <sup>3</sup> /dzień	Wartość domyślna EUSES dla standardowej lokalnej oczyszczalni ścieków STP.
Dostępna objętość wody rzecznej do przyjęcia emisji z zakładu	20 000 m <sup>3</sup> /dzień	Standardowa prędkość przepływu ERC prowadząca do dziesięciokrotnego rozcieńczenia w wodach odbiorczych.

#### Środki zarządzania ryzykiem

Zużyty kwas lub kwasowe gazy spalinowe mogą być filtrowane i odpylane na mokro; zazwyczaj umożliwia to usunięcie >99% tlenków siarki.

Pracownicy zaangażowani w stosowanie, postępowanie, pobieranie próbek i przekazywanie materiałów są przeszkoleni w zakresie procedur, a sprzęt ochronny ma za zadanie sprostać scenariuszom dotyczącym najgorszych przypadków, w celu zminimalizowania narażenia i ryzyka. Tam gdzie jest to konieczne, sprzęt ten może obejmować odzież odporną na działanie chemikaliów, gogle i aparaty zabezpieczające drogi oddechowe.

Emisje do środowiska naturalnego są ograniczane poprzez wyspecjalizowany proces oczyszczania odpadów przewidziany w celu ograniczenia narażenia środowiskowego dla wszystkich odpowiednich segmentów środowiska naturalnego. Emisje gazów odlotowych są odpylane na mokro i mogą także w dalszej kolejności zostać przywrócone do strumienia ścieków w celu dalszego oczyszczania. W znaczący sposób zmniejsza to możliwą emisję poprzez opad atmosferyczny do gleby lub wód powierzchniowych. Odpady płynne są oczyszczane przed emisją (neutralizacja do neutralnego pH), w celu usunięcia wszelkiego kwasu siarkowego znajdującego się w ściekach płynnych, a osad ściekowy z oczyszczalni ścieków jest wysyłany do spopielenia lub składowania na wysypisku i nie jest rozprowadzany na terenach rolnych. Wyklucza to wszelkie zanieczyszczenia gleby wynikłe z rozprowadzania osadu ściekowego. Oczyszczanie ścieków płynnych odbywa się zazwyczaj poprzez neutralizację, po której następuje flokulacja lub dekantacja. Po zakończeniu tych procedur, może zostać przeprowadzone także dalsze uzdatnianie.

Oprócz wspomnianych środków zarządzania ryzykiem, pojawia się przypadek emisji do wód powierzchniowych oczyszczonego z zanieczyszczeń kwasu siarkowego, gdzie około 560 ton kwasu siarkowego rocznie jest emitowanych do dużej słonawej rzeki o dużej zdolności do buforowania kwasu i bardzo dużej prędkości przepływu. Emisja ta zostanie uwzględniona w punkcie 10 pod względem jakościowym.

#### Środki zarządzania ryzykiem dla zakładu przemysłowego

##### Wydzielenie i lokalna wentylacja wyciągowa

Wymagane wydzielenie plus dobra praktyka robocza	Skuteczność: nieznaną	Praca z kwasem siarkowym wymaga specjalnych urządzeń i ściśle kontrolowanych systemów pozbawionych lub charakteryzujących się bardzo niewielkim potencjałem narażenia. Instalacje wykorzystywane do produkcji i stosowania kwasu siarkowego zazwyczaj znajdują się na zewnątrz. Wszelki gaz wyprowadzany z kontenerów jest przekazywany rurociągami w celu przetworzenia tzn. usunięcia i odpylenia na mokro
--	-----------------------	--

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 104/208

Nie jest wymagana lokalna wentylacja wyciągowa	Skuteczność: nieznaną	i/ lub przefiltrowania. Praca z kwasem siarkowym wymaga specjalnych urządzeń i ściśle kontrolowanych systemów pozbawionych lub charakteryzujących się bardzo niewielkim potencjałem narażenia. Instalacje wykorzystywane do produkcji i stosowania kwasu siarkowego zazwyczaj znajdują się na zewnątrz. Wszelki gaz wyprowadzany z kontenerów jest przekazywany rurociągami w celu przetworzenia tzn. usunięcia i odpylenia na mokro i/ lub przefiltrowania
<b>Sprzęt ochrony indywidualnej (PPE)</b>		
Rodzaj PPE (rękawice, respirator, osłona twarzy itd.)	Skuteczność: nieznaną	Praca z kwasem siarkowym wymaga specjalnych urządzeń i ściśle kontrolowanych systemów pozbawionych lub charakteryzujących się bardzo niewielkim potencjałem narażenia. Instalacje wykorzystywane do produkcji i stosowania kwasu siarkowego zazwyczaj znajdują się na zewnątrz. Wszelki gaz wyprowadzany z kontenerów jest przekazywany rurociągami w celu przetworzenia tzn. usunięcia i odpylenia na mokro i/ lub przefiltrowania. Pracownicy zaangażowani w pobieranie próbek i przekazywanie materiału do cystern samochodowych są przeszkoleni w zakresie stosowanych procedur, a sprzęt ochronny ma za zadanie sprostać scenariuszom dotyczącym najgorszych przypadków, w celu zminimalizowania narażenia i ryzyka.
<b>Inne środki zarządzania ryzykiem związane z pracownikami</b>		
Nie są konieczne żadne dalsze środki zarządzania ryzykiem		
<b>Środki zarządzania ryzykiem związane z emisjami do środowiska z zakładów przemysłowych</b>		
Wstępne oczyszczanie ścieków płynnych	Chemiczne oczyszczanie wstępne lub zakładowa	Ścieki płynne są na ogół oczyszczane w zakładowej



**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 105/208

w zakładzie	oczyszczalnia STP.	oczyszczalni metodami chemicznymi i/lub biologicznymi przed uwolnieniem do komunalnej oczyszczalni STP lub do środowiska. Roztwory zużytego kwasu są neutralizowane do obojętnego pH.
Odzyskiwanie osadu ściekowego do zastosowania w rolnictwie lub ogrodnictwie	Nie	Cały osad ściekowy jest zbierany i spopieleny lub wysyłany na wysypisko odpadów.
Wynikowa frakcja początkowo zastosowanej ilości w ściekach płynnych uwolnionych z zakładu	poniżej 0,01 %	W ocenie drugiego stopnia rozważane jest usuwanie poprzez neutralizację.
Zdolność buforowania i prędkość przepływu wód odbiorczych.	Rozcieńczenie kwasu przeznaczonego do emisji	Emisje do dużej rzeki o dużej zdolności do buforowania kwasu i bardzo dużej prędkości przepływu; roztwory zużytego kwasu są neutralizowane do obojętnego pH przed uwolnieniem do wód odbiorczych, zgodnie z wymogami zezwoleń na zrzuty do wód.

**Środki związane z odpadami**
**Fracje substancji w odpadach i środki zarządzania odpadami**

Ilość substancji w ściekach płynnych pochodzących ze zidentyfikowanych zastosowań objętych niniejszym scenariuszem narażenia	0 kg/dzień	Wartość dla stopnia 2 (Tier 2) w oparciu o wyspecjalizowane procedury oczyszczania ścieków.
Ilość substancji w odpadach pochodzących z okresu eksploatacji wyrobów	nie dotyczy	
Typ odpadu, odpowiednie kody odpadów	odpowiednie kody EWC	
Rodzaj zewnętrznego oczyszczania ukierunkowanego na recykling lub odzyskiwanie substancji	brak	
Rodzaj zewnętrznego oczyszczania ukierunkowanego na ostateczne usuwanie odpadów	Spopielenie lub składowanie na wysypisku.	
Fracja substancji uwalniana do środowiska przez powietrze w związku z postępowaniem z odpadami	nie dotyczy	
Fracja substancji uwalniana do środowiska przez ścieki w związku z postępowaniem z odpadami	nie dotyczy	
Fracja substancji usuwana jako	nie dotyczy	

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 106/208

odpad wtórny

**Sekcja 2. Oszacowanie narażenia**
**Parametry wykorzystane w modelu ECETOC TRA do przeprowadzenia oceny Stopnia 1 (Tier 1) stężeń narażenia inhalacyjnego**

	<b>Parametr</b>	<b>Wyjaśnienie/źródło danych</b>
Masa cząsteczkowa	98,08 g/mol	
Ciśnienie oparów	6 Pa	
Czy substancja jest ciałem stałym?	nie – cieczą	
Pylenie podczas procesu	nie dotyczy	Tylko w przypadku ciał stałych.
Czas trwania czynności	>4 godziny (domyślnie)	
Wykorzystanie wentylacji	W pomieszczeniu bez LEV (lokalnej wentylacji wyciągowej).	

**Parametry i założenia wykorzystane w modelu ART do przeprowadzenia oceny Stopnia 2 (Tier 2) stężeń narażenia inhalacyjnego**

	<b>PROC</b>	<b>Parametry/ założenia</b>
Czas trwania narażenia	Wszystkie	480 minut
Typ produktu	Wszystkie	ciecz (średnia lepkość – jak olej)
Temperatura procesu	Wszystkie	Gorące procesy (50 °C – 150 °C)
Ciśnienie oparów	Wszystkie	6 Pa – Substancja jest uznawana za mało lotną, narażenie na mgły jest szacunkowe.
Udział masowy cieczy	wszystkie	0,98
Bliskość głównego źródła emisji	PROC 1,2	Główne źródło emisji nie jest zlokalizowane w strefie oddychania pracowników – ocena dla tej czynności dotyczy jedynie głównych oddalonych źródeł emisji (pracownicy znajdują się w sterowni).
	PROC 8b	Główne źródło emisji jest zlokalizowane w strefie oddychania pracowników (tzn. w obrębie 1 metra).
Klasa czynności	wszystkie	Przenoszenie ciekłych produktów
Ograniczenie	PROC 1,2	Przenoszenie redukuje kontakt pomiędzy produktem i sąsiadującym powietrzem.
	PROC 8b	nie dotyczy
Zamieszczone systemy kontrolne	PROC 1,8b	System uzdatniania oparów; LEV (lokalna wentylacja wyciągowa).
	PROC 2	Uzdatnianie oparów
Izolacja	PROC 1,2	Pełne oddzielenie pracowników w osobnej sterowni.
Źródło emisji niezorganizowanych	PROC 1,8b	Proces w pełni zamknięty – bez odstępstw w celu pobierania próbek.
	PROC 2	Nie w pełni zamknięty –

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 107/208

		wdrożone skuteczne praktyki porządkowe.
Rozprzestrzenianie się	PROC 1,2,8b	Na zewnątrz w oddaleniu od budynków.

**Stopień 2 (Tier 2) ostre/krótkotrwałe i długotrwałe stężenia narażenia inhalacyjnego wyprowadzone z wykorzystaniem modelu ART**

Opis czynności	PROC	Stan fizyczny materiału	Szacunkowe krótkotrwałe stężenia narażenia (mg/m <sup>3</sup> )		Szacunkowe długotrwałe stężenia narażenia (mg/m <sup>3</sup> )	
			wartość 50 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 90 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 50 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 90 <sup>tego</sup> percentyla
Stosowanie w procesie zamkniętym, brak prawdopodobieństwa narażenia	1	Ciecz	$8,2 \times 10^{-10}$	$9,3 \times 10^{-9}$	$3,6 \times 10^{-9}$	$9,4 \times 10^{-9}$
Stosowanie w zamkniętym, ciągłym procesie z okazjonalnym kontrolowanym narażeniem (włącznie z pobieraniem próbek i pracami konserwacyjnymi)	2	Ciecz	$8,2 \times 10^{-9}$	$9,2 \times 10^{-8}$	$3,6 \times 10^{-8}$	$9,2 \times 10^{-8}$
Załadunek/przenoszenie kwasu siarkowego do/z dużych zbiorników/kontenerów w miejscu do tego przeznaczonym	8b	Ciecz	$1,1 \times 10^{-5}$	$1,2 \times 10^{-4}$	$4,8 \times 10^{-5}$	$4,8 \times 10^{-6}$

**Narażenie konsumentów**

Konsumenci nie są w sposób bezpośredni narażeni na działanie kwasu siarkowego podczas procesów objętych niniejszym scenariuszem narażenia, ponieważ są to procesy ściśle przemysłowe i nie występuje bezpośrednie uwalnianie w odniesieniu do konsumentów.

**Pośrednie narażenie ludzi poprzez środowisko (doustnie)**

Pośrednie narażenie ludzi poprzez środowisko jest przypuszczalnie nieistotne. Kwas siarkowy jest w pełni mieszalny z wodą i jako taki nie przetrwa w żadnym segmencie

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 108/208

Środowiska naturalnego gdzie mogłoby wystąpić pośrednie narażenie ludzi. Ponadto, żaden z procesów związanych z produkcją kwasu siarkowego nie powoduje celowych zastosowań ani emisji środowiskowych, a pierwszym segmentem odbiorczym jest zakładowa oczyszczalnia STP. Ponieważ kwas siarkowy podlega całkowitej dysocjacji i w roztworach wodnych następuje rozkład na jony siarczanu, usuwanie w STP nie ma miejsca. Tak więc narażenie wtórne innych segmentów odbiorczych nie jest możliwe. Podobnie, nie zakłada się zanieczyszczenia upraw roślin spożywczych lub zwierząt stanowiących źródła pożywienia ludzi.

**Narażenie środowiskowe**

Stosowanie kwasu siarkowego w zakładach przemysłowych w procesach puryfikacji gazu, odpylania na mokro i odpylania na mokro gazów spalinowych może być prowadzone regularnie i przez cały rok, z możliwą liczbą dni emisji zbliżającą się do pełnego roku wynoszącego 365 dni. Zachowawcze szacunkowe oceny narażenia środowiskowego pierwszego stopnia zostały przeprowadzone z wykorzystaniem EUSES 2.1 oraz przy użyciu określonych wartości domyślnych. ERC7 zostały wykorzystane do określenia emisji środowiskowych w stopniu pierwszym. Szacunkowe oceny najgorszego przypadku narażenia środowiskowego drugiego stopnia zostały przeprowadzone z wykorzystaniem EUSES 2.1, aby uwzględnić bardziej realne czynniki mające wpływ na stężenia środowiskowe oraz podział obejmujący parametry degradacji i sorpcji.

**Uwalnianie do środowiska**

Uwalniania do środowiska są determinowane przede wszystkim przez tonaż i ERC w stopniu pierwszym (Tier 1) z zachowawczymi szacunkami i wartościami domyślnymi wdrażanymi w EUSES. W przypadku oceny stopnia drugiego (Tier 2) w EUSES ulepszone dane są wybierane tak, by jak najlepiej dopasować je do opisu produkcji i zastosowań kwasu siarkowego. Wartościami domyślnymi dla emisji są wartości określone w „Wytycznych dotyczących wymagań informacyjnych i oceny bezpieczeństwa chemicznego: Rozdział R.16: Szacowanie Narażenia Środowiskowe” opracowanych przez ECHA. Dane regionalne i frakcje emisji zostały obliczone przy pomocy EUSES. Pełne dane wsadowe EUSES zaprezentowano poniżej. Ponieważ ocena stopnia pierwszego nie została uznana za dostarczającą odpowiednio lub reprezentatywną ocenę narażenia, poniżej zaprezentowano jedynie skorygowane PEC stopnia 2 (TIER 2).

**Dane wejściowe EUSES**

Parametr wejściowy:	Wartość:	Jednostka:	Domyślna ERC (jeśli ma zastosowanie)
Ciężar cząsteczkowy	98,08	g/mol	
Ciśnienie oparów (w 20 °C)	0,1	hPa	
Rozpuszczalność w wodzie	mieszalny	mg/l	
Współczynnik podziału oktanol/woda	-1 (szacowane)	logKow	
Koc	1 (szacowane)		
Biodegradowalność	niebiodegradowalny (kwas nieorganiczne nie mogą być traktowane jako biodegradowalne)		

### KWAS SIARKOWY TECHNICZNY

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 109/208

Etap cyklu życia	Zastosowanie przemysłowe		
Klasa uwalniania do środowiska	ERC 7		
Frakcja tonażu dla regionu (1 Stopień/Tier 1)			1
STP			tak
Przypadki emisji rocznie	365 (informacje producenta)	Days	300
Domyślne uwolnienia do powietrza	5	%	5
Domyślne uwolnienia do wody	5	%	5
Współczynnik rozcieńczenia zastosowany do obliczenia PEC			10 (20.000 m <sup>3</sup> /d)
Oceniany tonaż	30.000 (560 ton rocznie emitowanych bezpośrednio do wód powierzchniowych w jednym przypadku)	tony/rocznie	

Dla oceny stopnia 2 uwalniania do środowiska, zbadano skutki kilku środków zarządzania ryzykiem (RMM) wraz ze zmierzonymi wartościami dla najgorszych przypadków otrzymanymi od członków konsorcjum, które pokrywają się z zakresem danego zastosowania i generowania kwasu siarkowego.

#### **RMM i zmierzone wartości z oceny stopnia 2 (Tier 2).**

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 110/208

Opis RMM	Szczegóły	Skutki brane pod uwagę w EUSES	Uwagi
Brak strat do ścieków płynnych	0 mg/l	Obniżenie stężenia w ściekach STP do 0 mg/l dzięki bardzo skutecznemu procesowi neutralizacji.	Całkowita neutralizacja do pH wynoszącego około 7.
Dni emisji	365 dni emisji rocznie	Zwiększenie dni emisji o 20%.	Ciągłe stosowanie.
Usuwanie osadu ściekowego	Niewielkie ilości oczyszczonego osadu ściekowego usuwane na wysypisko lub spopielane.	Stężenie w glebie spowodowane rozprzestrzenieniem się osadu ściekowego doprowadzone do 0.	Brak zanieczyszczenia łąk i gleby użytków rolnych.
Rozcieńczanie w rzekach	Emisja do dużej rzeki o pH wynoszącym 8 i prędkości przepływu równej 2000 m <sup>3</sup> /s.	Omówione w zakresie jakościowym w rozdziale 10	Przypuszczalnie, zdolność buforowania rzeki jest wystarczająca do rozcieńczenia wszelkich emisji grup siarczanowych (produkt dysocjacji kwasu siarkowego w środowisku wodnym).

**Prognozowane uwolnienia do środowiska Stopień 2 (Tier 2)**

ERC	Segmenty	Prognozowane uwolnienia	Zmierzone uwolnienia	Wyjaśnienie/źródło danych pomiarowych
7	Środowisko słodkowodne (po STP)	0 kg/dzień	-	W oparciu o skuteczny proces neutralizacji i oczyszczanie wstępne.
	Uwalnianie do powietrza	5000 kg/dzień	-	Nie ma potrzeby korygowania danych ze stopnia 1 (Tier 1); skorygowano jedynie liczbę dni emisji.
	Gleba (tylko bezpośrednio) Gleba rolnicza	0 kg/dzień	-	Dla tej ERC nie jest spodziewana bezpośrednia strata do gleby ani rozprzestrzenianie się osadów ściekowych.

Oprócz wyżej wymienionych uwolnień, jeden scenariusz wyszczególnia około 1,5 tony kwasu siarkowego emitowanego do dużej rzeki. Emisja ta zostanie omówiona indywidualnie w rozdziale 10 w ocenie jakościowej, ponieważ nie ma sposobu zajęcia się problemem efektu pH lub zdolności buforowania rzeki odbiorczej w EUSES.

**Stężenie narażenia w oczyszczalniach ścieków (STP)**

W kontakcie z wodą, kwas siarkowy, jako silny kwas mineralny (pKa = 1,92), dysocjuje szybko na jony wodoru i jony siarczanu (we wszystkich pH właściwych dla środowiska) i jest całkowicie mieszalny z warstwą wodną. Dlatego też, przy wszystkich właściwych dla środowiska stężeniach, substancja istnieje będzie w postaci wszechobecnych w środowisku

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 111/208

nieszkodliwych anionów siarczanu ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) i kationów hydroniowych ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ).  
 W związku z powyższym, prezentowane wartości PEC stanowią przeszacowania rzeczywistych napotykaných stężeń środowiskowych. Kwas siarkowy jest stosowany na szeroką skalę, głównie w dużych zakładach chemicznych, w których znajdują się wyspecjalizowane instalacje uzdatniające, umożliwiające zarówno oczyszczanie chemiczne jak i biologiczne, odpowiednie do postępowania z wieloma substancjami chemicznymi. Mając na uwadze uprzednie stwierdzenia, wszelkie emisje do ścieków płynnych będą niemal natychmiast hydrolizowane, nawet przed dostaniem się do oczyszczalni STP. Ponieważ czas przebywania w przepływie wewnętrznym STP nie jest uwzględniany w ocenach niższego stopnia, stężenie w STP i emisje z STP będą najprawdopodobniej znacząco wyolbrzymione. W rzeczywistości wszelkie zrzuty do komunalnej oczyszczalni ścieków STP będą już zdysocjowane na jony siarczanu i hydroniowe. Dlatego też poniższe stężenia mogą być rozważane jako właściwe dla siarczanu.

**Stopień 2 (Tier 2) Stężenia w ściekach**

ERC dla segmentu:	Szacowane stężenia narażenia		Zmierzone stężenia narażenia		Wyjaśnienie / źródło danych pomiarowych
	Wartość	jednostka	wartość	jednostka	
Ścieki płynne przed oczyszczaniem ERC 7	2 500	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
ERC 7 Ścieki (ścieki STP)	0	mg/l	nie dotyczy	mg/l	W oparciu o neutralizację do poziomu pH wynoszącego około 7.
ERC 7 Lokalne wody słodkie	0	mg/l	nie dotyczy	mg/l	10-krotne rozcieńczenie przez wody odbiorcze.

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 112/208

**Fracje ogólnych emisji z komunalnej oczyszczalni STP**

Opis frakcji	Wielkość frakcji	
	wartość	jednostka
Fracja emisji kierowanych do powietrza przez STP	$1,41 \times 10^{-4}$	%
Fracja emisji kierowanych do wody przez STP	0,209	%
Fracja emisji kierowanych do osadu ściekowego przez STP	$9,01 \times 10^{-3}$	%
Fracja emisji degradowanych przez STP	99,8	%

**Stężenie narażenia w segmencie wodnym środowiska**
**Stopień 2 (Tier 2) Lokalne stężenia w segmencie wodnym środowiska**

Segmenty	Lokalne stężenie w segmencie wodnym (lokalnie mg/l)	Uzasadnienie
ERC7 Wody słodkie (w mg/l)	0	
ERC7 Wody słone (w mg/l)	0	10-krotne rozcieńczenie przez wody odbiorcze.
ERC7 Okresowe uwalnianie do wody (w mg/l)	nie dotyczy	Okresowe uwalnianie nie ma związku z tym przypadkiem.

**Stopień 2 (Tier 2) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w segmencie wodnym środowiska**

Segmenty	PEC w wodzie (lokalnie mg/l)	Uzasadnienie
ERC7 Wody słodkie (w mg/l)	$8,86 \times 10^{-5}$	
ERC7 Wody słone (w mg/l)	$1,28 \times 10^{-5}$	
ERC7 Okresowe uwalnianie do wody (w mg/l)	nie dotyczy	Okresowe uwalnianie nie ma związku z tym przypadkiem.

Należy zauważyć, że nawet przewidywania Stopnia 2 (Tier 2) są znacząco wyższe, niż spodziewane zmierzone stężenia.

**Stężenie narażenia w osadach**

Kwas siarkowy, jako silny kwas mineralny ( $pK_a = 1,92$ ), dysocjuje w wodzie szybko i w całości na jony wodoru i jony siarczanu (we wszystkich pH właściwych dla środowiska) i jest całkowicie mieszalny z wodą. Dlatego też, przy wszystkich właściwych dla środowiska stężeniach, substancja istnieje będzie w postaci wszechobecnych w środowisku nieszkodliwych anionów siarczanu ( $SO_4^{2-}$ ) i kationów hydroniowych ( $H_3O^+$ ) i nie jest prawdopodobne jej docieranie lub akumulacja w osadach. Ciężar dowodu wyraźnie wskazuje, że kwas siarkowy nie będzie kumulować się w osadach. Pomimo to, wartości osadów dla PEC obliczone przez EUSES zostały przedstawione poniżej. Należy zauważyć, że poniższe stężenia są jedynie teoretyczne, a w rzeczywistości nie przewiduje się żadnych zanieczyszczeń osadów.



**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 113/208

**Stopień 2 (Tier 2) Lokalne stężenia w segmencie wodnych osadów**

Segmenty	Lokalne stężenie w wodach (lokalnie)
ERC7 Osad słodkowodny (w mg/kg)	$7,13 \times 10^{-5}$
ERC7 Osad słonowodny (w mg/kg)	$1,03 \times 10^{-5}$

**Stopień 2 (Tier 2) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w segmencie wodnych osadów**

Segmenty	Wodne PEC (lokalnie)
ERC7 Osad słodkowodny (w mg/kg)	$7,13 \times 10^{-5}$
ERC7 Osad słonowodny (w mg/kg)	$1,03 \times 10^{-5}$

**Stężenie narażenia w glebie i wodach gruntowych**

Biorąc pod uwagę gwałtowny rozpad kwasu siarkowego w wodzie, nie jest spodziewane znaczące narażenie gleby ani wód gruntowych. Emisje do powietrza są kontrolowane i pomijalne i dlatego zakłada się, że pośrednie emisje do gleby (i wód gruntowych) poprzez opad atmosferyczny są także pomijalne. Wszelki kwas siarkowy w atmosferze będzie przekształcany na skutek dysocjacji w jony w kontakcie z wilgocią atmosferyczną. Jony wodoru, pomimo iż nie ulegają degradacji jako że jest on pierwiastkiem, przyczyniają się do determinowania poziomu pH środowiska lokalnego. Jony siarczanu znajdują się w różnych gatunkach minerałów obecnych w środowisku. Pomimo to, PEC obliczone dla gleby i wód gruntowych zostały przedstawione poniżej.

**Stopień 2 (Tier 2) Lokalne stężenia w segmencie gleby i wód gruntowych**

Segmenty	Lokalne stężenie (lokalne)
ERC 7 Gleba rolnicza (uśrednione powyżej 30 dni (w mg/kg)	$4,43 \times 10^{-3}$
ERC 7 Wody gruntowe (w mg/l)	0,0437

**Stopień 2 (Tier 2) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w segmencie gleby i wód gruntowych**

Segmenty	PEC (lokalne)
ERC 7 Gleba rolnicza (uśrednione powyżej 30 dni (w mg/kg)	$5,91 \times 10^{-3}$
ERC 7 Wody gruntowe (w mg/l)	0,0437

Te prognozowane wartości należy oceniać w świetle powyższych deklaracji dotyczących osadu ściekowego oraz poniższych informacji dotyczących segmentu atmosferycznego.

**Segment atmosferyczny**

Jak stwierdzono poprzednio, emisje do atmosfery są kontrolowane poprzez stosowanie w pełni szczelnych układów lub płuczek wieżowych, w których monitorowane są wszystkie gazy zawierające siarkę. Dlatego też, nawet niższe stężenia dla stopnia 2 (Tier 2) należy rozważać jako najgorszy przypadek dla tego scenariusza narażenia.

**Stopień 2 (Tier 2) lokalne stężenia w powietrzu**

ERC		Szacowane stężenia lokalnych narażeń	Wyjaśnienie / źródło danych
7	Podczas emisji (mg/m <sup>3</sup> )	1,39	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
	Średnia roczna (mg/m <sup>3</sup> )	1,14	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
	Roczna depozycja (mg/m <sup>2</sup> /dzień)	2,12	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1

**Stopień 2 (Tier 2) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w powietrzu**

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 114/208

ERC		Lokalne stężenie	PEC w powietrzu (lokalne + regionalne)	Uzasadnienie
7	Roczne średnie PEC w powietrzu, razem (mg/m <sup>3</sup> )	1,14	1,14	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1.

**Stężenie narażenia właściwe dla łańcucha pokarmowego (zatrucie wtórne)**

Kwas siarkowy jest w pełni mieszalny z wodą, więc przewiduje się, że jego usuwanie we wszystkich systemach wodnych oraz usuwanie przy pomocy oczyszczalni STP jest wysoce skuteczne. Dlatego też uznaje się za nieprawdopodobne, iż ludzie będą narażeni pośrednio poprzez bezpośredni kontakt z powietrzem, wodami powierzchniowymi lub glebami, albo też pijąc wodę lub poprzez narażenie występujące w łańcuchu pokarmowym.

**Poziomy narażenia regionalnego i stężenia środowiskowe**

Kwas siarkowy może być wykorzystywany jako czynnik do oczyszczania gazów w wielu fabrykach w całym regionie, a to z kolei może prowadzić do wystąpienia pewnego stopnia narażenia regionalnego. Narażenie regionalne zostało poddane modelowaniu pod kątem niniejszego scenariusza narażenia przy użyciu modułu regionalnego EUSES 2.1.

**Regionalne stężenia w środowisku**

	Przewidywane regionalne stężenia narażenia		Zmierzone regionalne stężenia narażenia		Wyjaśnienie/ źródło danych pomiarowych
	wartość PEC	jednostka	wartość pomiarowa	jednostka	
Wody słodkie	$8,86 \times 10^{-5}$	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
Wody słone	$1,28 \times 10^{-5}$	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
Osady słodkowodne	$7,65 \times 10^{-6}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Osady słonowodne	$1,11 \times 10^{-6}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Gleba rolnicza	0,0029	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Łąka	0,0014	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Powietrze	$1,44 \times 10^{-6}$	mg/m <sup>3</sup>	nie dotyczy	mg/m <sup>3</sup>	

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 115/208

Scenariusz narażenia nr 8:

<b>Sekcja 1.</b>		<b>Tytuł scenariusza narażenia</b>
Tytuł	<b>Zastosowanie kwasu siarkowego w produkcji baterii zawierających kwas siarkowy</b>	
Sektor zastosowania:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SU3: Zastosowania przemysłowe: Zastosowanie substancji w jako takich lub w postaci preparatów w obiektach przemysłowych.</li> </ul>	
Kategoria produktu:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PC0: Inne [UCN kod E10100 (Elektrolity)].</li> </ul>	
Kategorie procesu:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PROC2: Produkcja chemiczna lub rafineryjna w zamkniętych procesach ciągłych ze sporadycznym, kontrolowanym narażeniem lub procesy o równoważnych warunkach zabezpieczenia;</li> <li>▪ PROC3: Wytwarzanie lub formułacja w przemyśle chemicznym w zamkniętych procesach wsadowych ze sporadycznym, kontrolowanym narażeniem lub procesy o równoważnych warunkach zabezpieczenia</li> <li>▪ PROC4: Produkcja chemiczna, w której powstaje możliwość narażenia;</li> <li>▪ PROC9: Przenoszenie substancji lub mieszanin do małych pojemników (przeznaczona do tego celu linia napełniania wraz z ważeniem).</li> </ul>	
Kategoria uwalniania do środowiska:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ERC2: Formułacja w mieszaninę;</li> <li>▪ ERC5: Zastosowanie w obiekcie przemysłowym prowadzące do włączenia do/na powierzchnię wyrobu.</li> </ul>	
<b>Warunki operacyjne związane z częstotliwością, czasem trwania stosowania i stosowaną ilością</b>		
Odbywająca się na skalę przemysłową produkcja baterii i powiązane zastosowanie kwasu siarkowego jest zazwyczaj procesem ciągłym, trwającym nieprzerwanie przez długie okresy czasu, aż do 365 dni w roku. Operatorzy pracują podczas standardowych zmian i w normalnym trybie roboczego tygodnia z zachowaną ciągłością działania także w trakcie weekendów.		
<b>Czas trwania, częstotliwość i ilości</b>		
Stosowana ilość na pracownika [stanowisko pracy] dziennie	brak danych	Narażenie pracowników uznawane za pomijalne ze względu na specjalistyczne systemy.
Czas trwania na dzień na stanowisku pracy [na jednego pracownika]	8 godz./dzień	Standardowa liczba godzin w jednym dniu roboczym.
Częstotliwość na stanowisku pracy [na jednego pracownika]	220 dni/rok	Standardowa liczba dni roboczych / rok.
Inne uwarunkowania związane z czasem trwania, częstotliwością i stosowaną ilością	Spodziewany jest sporadyczny kontakt	Zadania te rzadko trwają przez pełne 8 godz. / dzień więc zakłada się najgorszy przypadek.
Ilości na zakład zużywane rocznie	2 500 t/rok	Zakład z najgorszym wynikiem.

### KWAS SIARKOWY TECHNICZNY

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 116/208

Dni emisji na zakład

365 dni/rok

Szacunkowa liczba dni emisji, w oparciu o ciągłe stosowanie.

#### Warunki operacyjne i środki zarządzania ryzykiem związane z charakterystykami produktu

##### Charakterystyki produktu

Rodzaj produktu do którego odnoszą się informacje

substancja jako taka

Produkt w formie ciekłej w szczelnym kontenerze zbiornikowym.

Stan fizyczny produktu

Ciecz

Stężenie substancji w produkcie

Początkowo 98 %.  
Rozcieńczony do 25 - 40 %  
w roztworze elektrolitu.

Stosowanie kwasu siarkowego do produkcji baterii często wymaga wdrożenia specjalistycznych procesów zaprojektowanych w sposób umożliwiający ograniczenie narażenia pracowników na działanie kwasu jako takiego. Wykorzystywane są ściśle wydzielone zintegrowane systemy o bardzo niewielkim lub zerowym potencjale narażenia pracowników. Rurociągi i zbiorniki są szczelne i izolowane. Pracownicy zaangażowani w prace produkcyjne zazwyczaj są oddzieleni od maszyn i układów produkcyjnych, nie mając bezpośredniego kontaktu z instalacjami, w których znajduje się materiał. Pracownicy zaangażowani w pobieranie próbek i przekazywanie materiału do cystern samochodowych są przeszkoleni w zakresie stosowanych procedur, a sprzęt ochronny ma za zadanie sprostać scenariuszom dotyczącym najgorszych przypadków, w celu zminimalizowania narażenia i ryzyka.

#### Warunki operacyjne związane z dostępną możliwością rozcieńczania i charakterystykami narażonych ludzi

##### Objętość oddechowa i kontakt ze skórą w warunkach stosowania przez pracowników

Objętość oddechowa w warunkach stosowania

10 m<sup>3</sup>/dzień

Wartość domyślna dla pracownika oddychającego w ciągu 8godzinnego dnia pracy w projekcie dotyczącym wdrożenia systemu REACH RIP 3.2

Obszar kontaktu skóry z substancją w warunkach stosowania

480 cm<sup>2</sup> (ECETOC domyślnie)

Należy zauważyć, że ze względu na żrącą naturę kwasu siarkowego, narażenie dermalne nie jest uznawane za właściwe do scharakteryzowania ryzyka, ponieważ należy mu zapobiegać w każdym przypadku.

##### Warunki prowadzące do rozcieńczenia początkowego uwolnienia związane ze zdrowiem ludzkim

Wielkość pomieszczenia i współczynnik wentylacji

nie dotyczy

Nieistotne, ponieważ pracownicy pracują w sterowni, bez bezpośredniego kontaktu z instalacją zawierającą materiał.

##### Warunki prowadzące do rozcieńczenia początkowego uwolnienia związane ze środowiskiem naturalnym

Objętość zrzutu oczyszczalni ścieków

2000 m<sup>3</sup>/dzień

Wartość domyślna EUSES dla standardowej lokalnej oczyszczalni

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 117/208

		ścieków STP.
Dostępna objętość wody rzecznej do przyjęcia emisji z zakładu	20 000 m <sup>3</sup> /dzień	Standardowa prędkość przepływu ERC prowadząca do dziesięciokrotnego rozcieńczenia w wodach odbiorczych.

Produkcja baterii ołowiowo-kwasowych w których w charakterze elektrolitu wykorzystywany jest kwas siarkowy wymaga wysokich temperatur, specjalistycznego sprzętu i ściśle wydzielonych zintegrowanych systemów o bardzo niewielkim lub zerowym potencjale narażenia. Wszelki gaz wyprowadzany z kontenerów jest przekazywany rurociągami w celu przetworzenia tzn. usunięcia i mokrego odpylenia i/ lub przefiltrowania. Należy zauważyć, że nie ma bezpośredniego powszechnego (konsumenckiego) zastosowania kwasu siarkowego związanego z niniejszym scenariuszem narażenia, jednakże narażenie konsumentów jest rozważane w dalszych scenariuszach narażenia, dotyczących użytkowania wyprodukowanych baterii.

**Środki zarządzania ryzykiem**

Zużyty kwas po napełnieniu baterii lub kwasowe gazy spalinowe mogą zostać poddane operacji filtrowania i odpylania na mokro; zazwyczaj umożliwia to usunięcie >99 % tlenków siarki.

Pracownicy zaangażowani w produkcję baterii oraz w stosowanie, postępowanie, pobieranie próbek i przekazywanie kwasów i roztworów kwasów są przeszkoleni w zakresie stosowanych procedur, a sprzęt ochronny ma za zadanie sprostać scenariuszom dotyczącym najgorszych przypadków, w celu zminimalizowania narażenia i ryzyka. Tam gdzie jest to konieczne, może on obejmować odzież odporną na działanie chemikaliów, gogle i sprzęt ochrony dróg oddechowych.

Emisje do środowiska naturalnego są ograniczane poprzez wyspecjalizowany proces oczyszczania odpadów przewidziany w celu ograniczenia narażenia środowiskowego dla wszystkich odpowiednich segmentów środowiska naturalnego. Emisje gazów odlotowych są odpylane na mokro i mogą także w dalszej kolejności zostać przywrócone do strumienia ścieków. W znaczący sposób zmniejsza to możliwą emisję do gleby lub wód powierzchniowych poprzez opad atmosferyczny. Odpady płynne są oczyszczane przed emisją (neutralizacja do neutralnego pH), w celu usunięcia wszelkiego kwasu siarkowego znajdującego się w ściekach płynnych, a osad ściekowy z oczyszczalni ścieków jest wysyłany do spopielenia lub składowania na wysypisku i nie jest rozprowadzany na terenach rolnych. Wyklucza to wszelkie zanieczyszczenia gleby wynikłe z rozprowadzania osadu ściekowego. Oczyszczanie ścieków płynnych odbywa się zazwyczaj poprzez neutralizację, po której następuje flokulacja lub dekantacja. Po zakończeniu tych procedur, może być przeprowadzane także dalsze uzdatnianie.

**Środki zarządzania ryzykiem dla zakładu przemysłowego**
**Wydzielenie i lokalna wentylacja wyciągowa**

Wymagane wydzielenie plus dobra praktyka robocza	Skuteczność: nieznana	Praca z kwasem siarkowym wymaga specjalnych urządzeń i ściśle kontrolowanych systemów pozbawionych lub charakteryzujących się bardzo niewielkim potencjałem narażenia. Instalacje wykorzystywane do produkcji i stosowania kwasu siarkowego zazwyczaj znajdują się na zewnątrz. Wszelki gaz wyprowadzany z kontenerów jest
--	-----------------------	--

### KWAS SIARKOWY TECHNICZNY

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 118/208

		przekazywany rurociągami w celu przetworzenia tzn. usunięcia i odpylenia na mokro i/ lub przefiltrowania
Nie jest wymagana lokalna wentylacja wyciągowa	Skuteczność: nieznana	Praca z kwasem siarkowym wymaga specjalnych urządzeń i ściśle kontrolowanych systemów pozbawionych lub charakteryzujących się bardzo niewielkim potencjałem narażenia. Instalacje wykorzystywane do produkcji i stosowania kwasu siarkowego zazwyczaj znajdują się na zewnątrz. Wszelki gaz wyprowadzany z kontenerów jest przekazywany rurociągami w celu przetworzenia tzn. usunięcia i odpylenia na mokro i/ lub przefiltrowania
<b>Sprzęt ochrony indywidualnej (PPE)</b>		
Rodzaj PPE (rękawice, respirator, osłona twarzy itd.)	Skuteczność: nieznana	Praca z kwasem siarkowym wymaga specjalnych urządzeń i ściśle kontrolowanych systemów pozbawionych lub charakteryzujących się bardzo niewielkim potencjałem narażenia. Instalacje wykorzystywane do produkcji i stosowania kwasu siarkowego zazwyczaj znajdują się na zewnątrz. Wszelki gaz wyprowadzany z kontenerów jest przekazywany rurociągami w celu przetworzenia tzn. usunięcia i odpylenia na mokro i/ lub przefiltrowania. Pracownicy zaangażowani w pobieranie próbek i przekazywanie materiału do cystern samochodowych są przeszkoleni w zakresie stosowanych procedur, a sprzęt ochronny ma za zadanie sprostać scenariuszom dotyczącym najgorszych przypadków, w celu zminimalizowania narażenia i ryzyka.

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 119/208

**Inne środki zarządzania ryzykiem związane z pracownikami**

Nie są konieczne żadne dalsze środki zarządzania ryzykiem

**Środki zarządzania ryzykiem związane z emisjami do środowiska z zakładów przemysłowych**

Wstępne oczyszczanie ścieków płynnych w zakładzie	Chemiczne oczyszczanie wstępne lub zakładowa oczyszczalnia STP.	Ścieki płynne są na ogół oczyszczane w zakładowej oczyszczalni metodami chemicznymi i/lub biologicznymi przed uwolnieniem do komunalnej oczyszczalni STP lub do środowiska. W rzeczywistości generowanych jest bardzo niewielka ilość ścieków, lub nie są one generowane wcale.
Odzyskiwanie osadu ściekowego do zastosowania w rolnictwie lub ogrodnictwie	Nie	Cały osad ściekowy jest zbierany i spopielany lub wysyłany na wysypisko odpadów.
Wynikowa frakcja początkowo zastosowanej ilości w ściekach płynnych uwolnionych z zakładu	poniżej 0,01 %	W ocenie drugiego stopnia rozważane jest usuwanie poprzez neutralizację.

**Środki związane z odpadami**
**Fracje substancji w odpadach i środki zarządzania odpadami**

Ilość substancji w ściekach płynnych pochodzących ze zidentyfikowanych zastosowań objętych niniejszym scenariuszem narażenia	0 kg/dzień	Wartość dla stopnia 2 (Tier 2) w oparciu o wyspecjalizowane procedury oczyszczania ścieków. W rzeczywistości, w większości przypadków nie są generowane żadne ścieki płynne.
Ilość substancji w odpadach pochodzących z okresu eksploatacji wyrobów	nie dotyczy	
Typ odpadu, odpowiednie kody odpadów	odpowiednie kody EWC	
Rodzaj zewnętrznego oczyszczania ukierunkowanego na recykling lub odzyskiwanie substancji	Brak	
Rodzaj zewnętrznego oczyszczania ukierunkowanego na ostateczne usuwanie odpadów	Spopielanie lub składowanie na wysypisku.	
Fracja substancji uwalniana do środowiska przez powietrze w związku z postępowaniem z odpadami	nie dotyczy	
Fracja substancji uwalniana do środowiska przez ścieki w związku z postępowaniem z odpadami	nie dotyczy	
Fracja substancji usuwana jako odpad wtórny	nie dotyczy	

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 120/208

**Sekcja 2. Oszacowanie narażenia**
**Parametry wykorzystane w modelu ECETOC TRA do przeprowadzenia oceny Stopnia 1 (Tier 1) stężeń narażenia inhalacyjnego**

	Parametr	Wyjaśnienie/źródło danych
Masa cząsteczkowa	98,08 g/mol	
Ciśnienie oparów	6 Pa	(214 Pa dla rozcieńzonego elektrolitu).
Czy substancja jest ciałem stałym?	nie – cieczą	
Pylenie podczas procesu	nie dotyczy	Tylko w przypadku ciał stałych.
Czas trwania czynności	>4 godziny (domyślnie)	
Wykorzystanie wentylacji	W pomieszczeniu bez LEV (lokalnej wentylacji wyciągowej).	

**Parametry i założenia wykorzystane w modelu ART do przeprowadzenia oceny Stopnia 2 (Tier 2) stężeń narażenia inhalacyjnego**

	PROC	Parametry/ założenia
Czas trwania narażenia	Wszystkie	480 minut
Typ produktu	PROC 2,3	ciecz (średnia lepkość – jak olej)
	PROC 4,9	ciecz (mała lepkość – jak woda)
Temperatura procesu	Wszystkie	Temperatura pokojowa (15 °C - 25 °C)
Ciśnienie oparów	Wszystkie	Substancja jest uznawana za mało lotną, narażenie na mgły jest szacunkowe.
Udział masowy cieczy	PROC 2,3	0,98
	PROC 4,9	0,25
Bliskość głównego źródła emisji	Wszystkie	Główne źródło emisji jest zlokalizowane w strefie oddychania pracowników (tzn. w obrębie 1 metra).
Klasa czynności	Wszystkie	Przenoszenie ciekłych produktów.
Ograniczenie	Wszystkie	Przenoszenie redukuje kontakt pomiędzy produktem i sąsiadującym powietrzem.
Zamieszczone systemy kontrolne	Wszystkie	LEV (lokalna wentylacja wyciągowa)
Źródło emisji niezorganizowanych	wszystkie	Proces w pełni zamknięty – bez odstępstw w celu pobierania próbek.
	PROC 3,4,9	Nie w pełni zamknięty – wdrożone skuteczne praktyki porządkowe.
Rozprzestrzenianie się	Wszystkie	W pomieszczeniach, dowolny rozmiar pomieszczenia, tylko dobra wentylacja naturalna.



**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 121/208

**Stopień 2 (Tier 2) ostre/krótkotrwałe i długotrwałe stężenia narażenia inhalacyjnego wyprowadzone z wykorzystaniem modelu ART**

Opis czynności	PROC	Stan fizyczny materiału	Szacunkowe krótkotrwałe stężenia narażenia (mg/m <sup>3</sup> )		Szacunkowe długotrwałe stężenia narażenia (mg/m <sup>3</sup> )	
			wartość 50 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 90 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 50 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 90 <sup>tego</sup> percentyla
Stosowanie w zamkniętym, ciągłym procesie z okazjonalnym kontrolowanym narażeniem (włącznie z pobieraniem próbek i pracami konserwacyjnymi)	2	ciecz	4,0 x 10 <sup>-4</sup>	1,6 x 10 <sup>-3</sup>	5,5 x 10 <sup>-4</sup>	1,4 x 10 <sup>-3</sup>
Stosowanie w zamkniętym procesie wsadowym (synteza i przygotowywanie preparatu)	3	ciecz	0,0041	0,016	0,0056	0,014
Stosowanie w procesach wsadowych i innych (synteza) w których powstaje możliwość narażenia	4	ciecz	0,00034	0,0014	0,00048	0,0012
Załadunek/przenoszenie (małe kontenery): Napełnianie baterii ołowiowo-kwasowych elektrolitem z kwasu siarkowego, rozcieńczonym 25%	9	ciecz	0,00034	0,0014	0,00048	0,0012

**Narażenie konsumentów**

Konsumenci nie są w sposób bezpośredni narażeni na działanie kwasu siarkowego w wyniku procesu produkcyjnego baterii, ponieważ jest to proces przemysłowy, który nie jest dostępny dla konsumentów.

**Pośrednie narażenie ludzi poprzez środowisko (doustnie)**

### KWAS SIARKOWY TECHNICZNY

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 122/208

Pośrednie narażenie ludzi poprzez środowisko jest przypuszczalnie nieistotne. Kwas siarkowy jest w pełni mieszalny z wodą i jako taki nie przetrwa w żadnym segmencie środowiska naturalnego gdzie mogłoby wystąpić pośrednie narażenie ludzi. Ponadto, żaden z procesów związanych z kwasem siarkowym nie powoduje celowych zastosowań ani emisji środowiskowych, a pierwszym segmentem odbiorczym jest zakładowa oczyszczalnia STP. Zakłada się, że usuwanie w STP jest skuteczne, tak więc oczekuje się, że narażenie wtórne innych segmentów odbiorczych będzie minimalne. Podobnie, nie zakłada się zanieczyszczenia upraw roślin spożywczych lub zwierząt stanowiących źródła pożywienia ludzi.

#### Narażenie środowiskowe

Stosowanie kwasu siarkowego w produkcji baterii może odbywać się regularnie i przez cały rok, z możliwą liczbą dni emisji zbliżającą się do 365 dni. Zachowawcze szacunkowe oceny narażenia środowiskowego pierwszego stopnia zostały przeprowadzone z wykorzystaniem EUSES 2.1 oraz przy użyciu określonych wartości domyślnych. ERC2 i 5 zostały wykorzystane do określenia emisji środowiskowych dla ES15 w stopniu pierwszym. Szacunkowe oceny najgorszego przypadku narażenia środowiskowego drugiego stopnia zostały przeprowadzone z wykorzystaniem EUSES 2.1, aby uwzględnić bardziej realne czynniki mające wpływ na stężenia środowiskowe oraz podział obejmujący parametry degradacji i sorpcji.

#### Uwalnianie do środowiska

Uwalniania do środowiska są determinowane przede wszystkim przez tonaż i ERC w stopniu pierwszym (Tier 1) z zachowawczymi szacunkami i wartościami domyślnymi wdrażanymi w EUSES. W przypadku oceny stopnia drugiego (Tier 2) w EUSES ulepszone dane są wybierane tak, by jak najlepiej dopasować je do opisu produkcji i zastosowań kwasu siarkowego. Wartościami domyślnymi dla emisji są wartości określone w „Wytycznych dotyczących wymagań informacyjnych i oceny bezpieczeństwa chemicznego: Rozdział R.16: Szacowanie Narażenia Środowiskowe” opracowanych przez ECHA. Dane regionalne i frakcje emisji zostały obliczone przy pomocy EUSES. Pełne dane wsadowe EUSES zaprezentowano poniżej. W rzeczywistości kwas siarkowy jako taki nie jest faktycznie uwalniany do środowiska, ponieważ dysocjacja na składowe jony siarczanu I hydroniowe odbywa się przed uwolnieniem. Ponieważ ocena pierwszego stopnia nie wykazała, że dane zastosowanie jest bezpieczne i nie była realistyczna, poniżej zaprezentowane zostały jedynie wyniki dla stopnia drugiego (Tier 2).

#### Dane wejściowe EUSES

Parametr wejściowy:	Wartość:	Jednostka:	Domyślna ERC (jeśli ma zastosowanie)
Ciężar cząsteczkowy	98,08	g/mol	
Ciśnienie oparów (w 20 °C)	0,1	hPa	
Rozpuszczalność w wodzie	Mieszalny	mg/l	
Współczynnik podziału oktanol/woda	-1 (szacowane)	log Kow	
Koc	1 (szacowane)		
Biodegradowalność	niebiodegradowalny (kwas nieorganiczne nie		

### KWAS SIARKOWY TECHNICZNY

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 123/208

	mogą być traktowane jako biodegradowalne)		
Etap cyklu życia	Produkcja i zastosowanie przemysłowe.		
Klasa uwalniania do środowiska	ERC 2, 5		
Fracja tonażu dla regionu (1 Stopień/ Tier 1)			1
STP			tak
Przypadki emisji roczne	365 (informacje producenta)	Dni	100 (w oparciu o tonaż i zastosowanie)
Domyślne uwolnienia do powietrza	ERC 2: 2.5 ERC 5: 50	%	ERC 2: 2.5 ERC 5: 50
Domyślne uwolnienia do wody	ERC 2: 2 ERC 5: 50	%	ERC 2: 2 ERC 5: 50
Współczynnik rozcieńczenia zastosowany do obliczenia PEC			10 (20.000 m <sup>3</sup> /d)
Oceniany tonaż	2,500	tony/rocznie	

Dla oceny stopnia 2 uwalniania do środowiska, zbadano skutki kilku środków zarządzania ryzykiem (RMM) wraz ze zmierzonymi wartościami dla najgorszych przypadków otrzymanymi od członków konsorcjum, które pokrywają się z zakresem danego zastosowania i generowania kwasu siarkowego.

#### **RMM i zmierzone wartości z oceny stopnia 2 (Tier 2).**

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 124/208

Opis RMM	Szczegóły	Skutki brane pod uwagę w EUSES	Uwagi
Brak strat do ścieków płynnych	0 mg/l	Obniżenie stężenia w ściekach STP do 0 mg/l dzięki bardzo skutecznemu procesowi neutralizacji.	Całkowita neutralizacja do pH wynoszącego około 7.
Dni emisji	365 dni emisji rocznie	Zwiększenie liczby dni emisji o 20%.	Ciągła produkcja.
Usuwanie osadu ściekowego	Osad ściekowy jest usuwany na wysypisko lub spopielany.	Stężenie w glebie spowodowane rozprzestrzenieniem się osadu ściekowego sprowadzone do 0.	Brak zanieczyszczenia łąk i gleby użytków rolnych.

**Prognozowane uwolnienia do środowiska Stopień 2 (Tier 2)**

ERC	Segmenty	Prognozowane uwolnienia	Zmierzone uwolnienia	Wyjaśnienie / źródło danych pomiarowych
2	Środowisko słodkowodne (po STP)	0 kg/dzień	-	W oparciu o skuteczny proces neutralizacji i oczyszczanie wstępne.
	Uwalnianie do powietrza	625 kg/dzień	-	Nie ma potrzeby korygowania danych ze stopnia 1 (Tier 1) w celu wykazania bezpieczeństwa zastosowania. Wobec powyższego przedstawiono tu wartość dla stopnia 1 (Tier 1).
	Gleba (tylko bezpośrednio) Gleba rolnicza	0 kg/dzień	-	Dla tej ERC nie jest spodziewana bezpośrednia strata do gleby ani rozprzestrzenianie się osadów ściekowych.
5	Środowisko słodkowodne (po STP)	0 kg/dzień	-	W oparciu o skuteczny proces neutralizacji i oczyszczanie wstępne.
	Uwalnianie do powietrza	12 500 kg/dzień	-	Nie ma potrzeby korygowania danych ze stopnia 1 (Tier 1) w celu wykazania bezpieczeństwa zastosowania. Wobec powyższego przedstawiono tu wartość dla stopnia 1 (Tier 1).
	Gleba (tylko bezpośrednio) Gleba rolnicza	0 kg/dzień	-	Dla tej ERC nie jest spodziewana bezpośrednia strata do gleby ani rozprzestrzenianie się osadów ściekowych.

**Stężenie narażenia w oczyszczalniach ścieków (STP)**

W kontakcie z wodą, kwas siarkowy, jako silny kwas mineralny ( $pK_a = 1,92$ ), dysocjuje szybko na jony wodoru i jony siarczanu (we wszystkich pH właściwych dla środowiska) i jest całkowicie mieszalny z warstwą wodną. Dlatego też, przy wszystkich właściwych dla środowiska stężeniach, substancja istnieje będzie w postaci wszechobecnych w środowisku nieszkodliwych anionów siarczanu ( $SO_4^{2-}$ ) i kationów hydroniowych ( $H_3O^+$ ). W związku z powyższym, prezentowane wartości PEC stanowią przeszacowania

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 125/208

rzeczywistych napotykanym stężeń środowiskowych. Kwas siarkowy jest stosowany na szeroką skalę, głównie w dużych zakładach chemicznych, w których znajdują się wyspecjalizowane instalacje uzdatniające, umożliwiające zarówno oczyszczanie chemiczne jak i biologiczne, odpowiednie do postępowania z wieloma substancjami chemicznymi. Mając na uwadze uprzednie stwierdzenia, wszelkie emisje do ścieków płynnych będą niemal natychmiast hydrolizowane, jeszcze przed dostaniem się do oczyszczalni STP. Ponieważ czas przebywania w przepływie wewnętrznym STP nie jest uwzględniany w ocenach niższego stopnia, stężenie w STP i emisje z STP będą najprawdopodobniej znacząco wyolbrzymione. Ponieważ dysocjacja odbywa się przed uwolnieniem, stężenia podane poniżej mogą być rozpatrywane jako właściwe dla poziomu siarczanu. Analogiczna sytuacja dotyczy segmentów wód powierzchniowych, osadów i gleby.

**Stopień 2 (Tier 2) Stężenia w ściekach**

ERC dla segmentu:	Szacowane stężenia narażenia	Zmierzone stężenia narażenia			Wyjaśnienie / źródło danych pomiarowych
	wartość	jednostka	wartość	jednostka	
Ścieki płynne przed oczyszczeniem ERC 2	250	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
ERC 2 Ścieki (ścieki STP)	0	mg/l	nie dotyczy	mg/l	W oparciu o neutralizację do poziomu pH wynoszącego około 7.
ERC 2 Lokalne wody słodkie	0	mg/l	nie dotyczy	mg/l	10-krotne rozcieńczenie przez wody odbiorcze.
Ścieki płynne przed oczyszczeniem ERC 5	6,250	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
ERC 5 Ścieki (ścieki STP)	0	mg/l	nie dotyczy	mg/l	W oparciu o neutralizację do poziomu pH wynoszącego około 7.
ERC 5 Lokalne wody słodkie	0	mg/l	nie dotyczy	mg/l	10-krotne rozcieńczenie przez wody odbiorcze.

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 126/208

**Fracje ogólnych emisji z komunalnej oczyszczalni STP**

Opis frakcji	Wielkość frakcji	
	wartość	jednostka
Fracja emisji kierowanych do powietrza przez STP	$1,41 \times 10^{-4}$	%
Fracja emisji kierowanych do wody przez STP	0,209	%
Fracja emisji kierowanych do osadu ściekowego przez STP	$9,01 \times 10^{-3}$	%
Fracja emisji degradowanych przez STP	99,8	%

**Stężenie narażenia w segmencie wodnym środowiska**
**Stopień 2 (Tier 2) Lokalne stężenia w segmencie wodnym środowiska**

Segmenty	Lokalne stężenie w segmencie wodnym (lokalnie mg/l)	Uzasadnienie
ERC2 Wody słodkie (w mg/l)	0	
ERC2 Wody słone (w mg/l)	0	10-krotne rozcieńczenie przez wody odbiorcze.
ERC2 Okresowe uwalnianie do wody (w mg/l)	nie dotyczy	Okresowe uwalnianie nie ma związku z tym przypadkiem.
ERC5 Wody słodkie (w mg/l)	0	
ERC5 Wody słone (w mg/l)	0	10-krotne rozcieńczenie przez wody odbiorcze.
ERC5 Okresowe uwalnianie do wody (w mg/l)	nie dotyczy	Okresowe uwalnianie nie ma związku z tym przypadkiem.

**Stopień 2 (Tier 2) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w segmencie wodnym środowiska**

Segmenty	PEC w wodzie (lokalnie mg/l)	Uzasadnienie
ERC2 Wody słodkie (w mg/l)	$3,69 \times 10^{-5}$	
ERC2 Wody słone (w mg/l)	$5,35 \times 10^{-6}$	
ERC2 Okresowe uwalnianie do wody (w mg/l)	nie dotyczy	Okresowe uwalnianie nie ma związku z tym przypadkiem.
ERC5 Wody słodkie (w mg/l)	$7,38 \times 10^{-5}$	
ERC5 Wody słone (w mg/l)	$1,07 \times 10^{-5}$	10-krotne rozcieńczenie przez wody odbiorcze.
ERC5 Okresowe uwalnianie do wody (w mg/l)	nie dotyczy	Okresowe uwalnianie nie ma związku z tym przypadkiem.

Należy zauważyć, że nawet przewidywania Stopnia 2 (Tier 2) są znacząco wyższe, niż spodziewane zmierzone stężenia.

**Stężenie narażenia w osadach**

Kwas siarkowy, jako silny kwas mineralny ( $pK_a = 1,92$ ), dysocjuje w wodzie szybko i w całości na jony wodoru i jony siarczanu (we wszystkich pH właściwych dla środowiska)

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 127/208

i jest całkowicie mieszalny z wodą. Dlatego też, przy wszystkich właściwych dla środowiska stężeniach, substancja istnieje będzie w postaci wszechobecnych w środowisku nieszkodliwych anionów siarczanu ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) i kationów hydroniowych ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ) i nie jest prawdopodobne jej docieranie lub akumulacja w osadach. Ciężar dowodu wyraźnie wskazuje, że kwas siarkowy nie będzie kumulować się w osadach. Pomimo to, wartości osadów dla PEC obliczone przez EUSES zostały przedstawione poniżej.

**Stopień 2 (Tier 2) Lokalne stężenia w segmencie wodnych osadów**

Segmenty	Lokalne stężenie w wodach (lokalnie)
ERC2 Osad słodkowodny (w mg/kg)	$2,97 \times 10^{-5}$
ERC2 Osad słonowodny (w mg/kg)	$4,3 \times 10^{-6}$
ERC5 Osad słodkowodny (w mg/kg)	$5,94 \times 10^{-5}$
ERC5 Osad słonowodny (w mg/kg)	$8,8 \times 10^{-6}$

**Stopień 2 (Tier 2) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w segmencie wodnych osadów**

Segmenty	Wodne PEC (lokalnie)
ERC2 Osad słodkowodny (w mg/kg)	$2,97 \times 10^{-5}$
ERC2 Osad słonowodny (w mg/kg)	$4,3 \times 10^{-6}$
ERC5 Osad słodkowodny (w mg/kg)	$5,94 \times 10^{-5}$
ERC5 Osad słonowodny (w mg/kg)	$8,8 \times 10^{-6}$

**Stężenie narażenia w glebie i wodach gruntowych**

Biorąc pod uwagę gwałtowny rozpad kwasu siarkowego w wodzie, nie jest spodziewane znaczące narażenie gleby ani wód gruntowych. Emisje do powietrza są kontrolowane i pomijalne i dlatego zakłada się, że pośrednie emisje do gleby (i wód gruntowych) poprzez opad atmosferyczny są także pomijalne. Wszelki kwas siarkowy w atmosferze będzie przekształcany w jony w kontakcie z wilgocią atmosferyczną. Jony wodoru, pomimo iż nie ulegają degradacji jako że jest on pierwiastkiem, przyczyniają się do determinowania poziomu pH środowiska lokalnego. Jony siarczanu znajdują się w różnych gatunkach minerałów obecnych w środowisku. Pomimo to, obliczone PEC dla gleby i wód gruntowych zostały przedstawione poniżej.

**Stopień 2 (Tier 2) Lokalne stężenia w segmencie gleby i wód gruntowych**

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 128/208

Segmenty	Lokalne stężenie (lokalne)
ERC 2 Gleba rolnicza (uśrednione powyżej 30 dni (w mg/kg))	$1,85 \times 10^{-4}$
ERC 2 Wody gruntowe (w mg/l)	$1,82 \times 10^{-3}$
ERC 5 Gleba rolnicza (uśrednione powyżej 30 dni (w mg/kg))	$3,69 \times 10^{-4}$
ERC 5 Wody gruntowe (w mg/l)	$3,64 \times 10^{-3}$

**Stopień 2 (Tier 2) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w segmencie gleby i wód gruntowych**

Segmenty	PEC (lokalne)
ERC 2 Gleba rolnicza (uśrednione powyżej 30 dni (w mg/kg))	$2,46 \times 10^{-4}$
ERC 2 Wody gruntowe (w mg/l)	$1,82 \times 10^{-3}$
ERC 5 Gleba rolnicza (uśrednione powyżej 30 dni (w mg/kg))	$4,92 \times 10^{-3}$
ERC 5 Wody gruntowe (w mg/l)	0,0364

Te prognozowane wartości należy oceniać w świetle powyższych deklaracji dotyczących osadu ściekowego oraz poniższych informacji dotyczących segmentu atmosferycznego.

**Segment atmosferyczny**

Jak stwierdzono poprzednio, emisje do atmosfery są kontrolowane poprzez stosowanie w pełni szczelnych układów lub płuczek wieżowych, w których monitorowane są wszystkie gazy zawierające siarkę. Dlatego też, nawet niższe stężenia dla stopnia 2 (Tier 2) należy rozważać jako najgorszy przypadek dla tego scenariusza narażenia.

**Stopień 2 (Tier 2) lokalne stężenia w powietrzu**

ERC		Szacowane stężenia lokalnych narażeń	Wyjaśnienie / źródło danych
2	Podczas emisji ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0,0476	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
	Średnia roczna ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0,0476	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
	Średnia roczna ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0,0476	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
5	Roczna depozycja ( $\text{mg}/\text{m}^2/\text{d}$ )	2,12	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
	Podczas emisji ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0,952	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
	Średnia roczna ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0,952	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1

**Stopień 2 (Tier 2) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w powietrzu**

ERC		Lokalne stężenie	PEC w powietrzu (lokalne + regionalne)	Uzasadnienie
2	Roczne średnie PEC w powietrzu, razem ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0,0476	0,0476	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1.
5	Roczne	0,952	0,952	Szacowane przy pomocy EUSES



**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 129/208

	średnie PEC w powietrzu, razem (mg/m <sup>3</sup> )			2.1.
--	---	--	--	------

**Stężenie narażenia właściwe dla łańcucha pokarmowego (zatrucie wtórne)**

Kwas siarkowy jest w pełni mieszalny z wodą, więc przewiduje się, że jego usuwanie we wszystkich systemach wodnych oraz usuwanie przy pomocy oczyszczalni STP jest wysoce skuteczne. Dlatego też uznaje się za nieprawdopodobne, iż ludzie będą narażeni pośrednio poprzez bezpośredni kontakt z powietrzem, wodami powierzchniowymi lub glebami, albo też pijąc wodę lub poprzez narażenie występujące w łańcuchu pokarmowym.

**Poziomy narażenia regionalnego i stężenia środowiskowe**

Baterie zawierające kwas siarkowy mogą być produkowane w wielu fabrykach w całym regionie, a to z kolei może prowadzić do wystąpienia pewnego stopnia narażenia regionalnego. Narażenie regionalne zostało poddane modelowaniu pod kątem produkcji i zastosowań kwasu siarkowego przy użyciu modułu regionalnego EUSES 2.1.

**Regionalne stężenia w środowisku**

ERC 2	Przewidywane regionalne stężenia narażenia		Zmierzone regionalne stężenia narażenia		Wyjaśnienie/ źródło danych pomiarowych
	wartość PEC	jednostka	wartość pomiarowa	jednostka	
Wody słodkie	$3,69 \times 10^{-5}$	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
Wody słone	$5,36 \times 10^{-6}$	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
Osady słodkowodne	$3,19 \times 10^{-6}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Osady słonowodne	$4,63 \times 10^{-7}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Gleba rolnicza	$1,66 \times 10^{-4}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Łąka	$6,17 \times 10^{-4}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Powietrze	$6 \times 10^{-7}$	mg/m <sup>3</sup>	nie dotyczy	mg/m <sup>3</sup>	
ERC 5	Przewidywane regionalne stężenia narażenia		Zmierzone regionalne stężenia narażenia		Wyjaśnienie/ źródło danych pomiarowych
	wartość PEC	jednostka	wartość pomiarowa	jednostka	
Wody słodkie	$7,88 \times 10^{-5}$	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
Wody słone	$1,07 \times 10^{-5}$	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
Osady słodkowodne	$6,38 \times 10^{-6}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Osady słonowodne	$9,25 \times 10^{-7}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Gleba rolnicza	$3,35 \times 10^{-4}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Łąka	$1,23 \times 10^{-3}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Powietrze	$1,2 \times 10^{-6}$	mg/m <sup>3</sup>	nie dotyczy	mg/m <sup>3</sup>	

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 130/208

Scenariusz narażenia nr 9:

<b>Sekcja 1.</b>		<b>Tytuł scenariusza narażenia</b>
Tytuł	<b>Zastosowanie kwasu siarkowego do konserwacji baterii ołowiowo-kwasowych</b>	
Sektor zastosowania:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SU22: Zastosowania profesjonalne: Domena publiczna (administracja, szkolnictwo, rozrywka, usługi, rzemiosło).</li> </ul>	
Kategoria produktu:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PC0: Inne [UCN kod E10100 (Elektrolity)]</li> </ul>	
Kategorie procesu:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PROC19: Działania ręczne z bliskim kontaktem z substancją.</li> </ul>	
Kategoria uwalniania do środowiska:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ERC8b: Powszechne zastosowanie reaktywnej substancji pomocniczej (bez włączenia do lub na powierzchnię wyrobu, w pomieszczeniach);</li> <li>▪ ERC9b: Powszechne stosowanie płynu funkcjonalnego (na zewnątrz).</li> </ul>	
<b>Warunki operacyjne związane z częstotliwością, czasem trwania stosowania i stosowaną ilością</b>		
Ponieważ baterie należą do wyrobów zapieczętowanych o długim okresie eksploatacji, konserwacja jest konieczna bardzo rzadko. Pomimo to, poniżej uwzględnione zostały założenia dotyczące najgorszych przypadków w celu wykazania, że niniejsze zastosowanie jest bezpieczne.		
<b>Czas trwania, częstotliwość i ilości</b>		
Stosowana ilość na pracownika [stanowisko pracy] dziennie	brak danych	Narażenie pracowników uznawane za pomijalne ze względu na specjalistyczne systemy.
Czas trwania na dzień na stanowisku pracy [na jednego pracownika]	8 godz./ dzień	Standardowa liczba godzin w jednym dniu roboczym.
Częstotliwość na stanowisku pracy [na jednego pracownika]	220 dni/rok	Standardowa liczba dni roboczych / rok.
Inne uwarunkowania związane z czasem trwania, częstotliwością i stosowaną ilością	Spodziewany jest sporadyczny kontakt	Zadania te rzadko trwają przez pełne 8 godz. / dzień więc zakłada się najgorszy przypadek.
Ilości na zakład zużywane rocznie	2500 t/rok	Zakład z najgorszym wynikiem.
Dni emisji na zakład	365 dni/rok	Szacunkowa liczba dni emisji, w oparciu o ciągłe stosowanie.
<b>Warunki operacyjne i środki zarządzania ryzykiem związane z charakterystykami produktu</b>		
<b>Charakterystyki produktu</b>		
Rodzaj produktu do którego odnoszą się informacje	substancja jako taka	Produkt w formie ciekłej w szczelnym kontenerze zbiornikowym.
Stan fizyczny produktu	Ciecz	
Stężenie substancji w produkcji	25-40 %	
Konserwacja baterii jest zazwyczaj przeprowadzana przez przeszkolonych techników w zakładach, w których zostały wdrożone procedury zapobiegania narażeniu		

### KWAS SIARKOWY TECHNICZNY

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 131/208

i oczyszczania odpadów.

#### Warunki operacyjne związane z dostępną możliwością rozcieńczenia i charakterystykami narażonych ludzi

##### Objętość oddechowa i kontakt ze skórą w warunkach stosowania przez pracowników

Objętość oddechowa w warunkach stosowania	10 m <sup>3</sup> /dzień	Wartość domyślna dla pracownika oddychającego w ciągu 8godzinnego dnia pracy w projekcie dotyczącym wdrożenia systemu REACH RIP 3.2
Obszar kontaktu skóry z substancją w warunkach stosowania	480 cm <sup>2</sup> (ECETOC domyślnie)	Należy zauważyć, że ze względu na żrącą naturę kwasu siarkowego, narażenie dermalne nie jest uznawane za właściwe do scharakteryzowania ryzyka, ponieważ należy mu zapobiegać w każdym przypadku.

##### Warunki prowadzące do rozcieńczenia początkowego uwolnienia związane ze zdrowiem ludzkim

Wielkość pomieszczenia i współczynnik wentylacji	nie dotyczy	Załadunek i rozładunek zbiorników z kwasem siarkowym wykorzystywanym do konserwacji baterii odbywa się zazwyczaj na wolnym powietrzu. Pracownicy noszą odzież ochronną (osłony twarzy/oczu, kask, kwasoodporne rękawice, buty, i kombinezony ochronne). W pobliżu musi znajdować się natrysk bezpieczeństwa na wypadek przypadkowego rozlewu.
--	-------------	---

##### Warunki prowadzące do rozcieńczenia początkowego uwolnienia związane ze środowiskiem naturalnym

Objętość zrzutu oczyszczalni ścieków	2000 m <sup>3</sup> /dzień	Wartość domyślna EUSES dla standardowej lokalnej oczyszczalni ścieków STP.
Dostępna objętość wody rzecznej do przyjęcia emisji z zakładu	20 000 m <sup>3</sup> /dzień	Standardowa prędkość przepływu ERC prowadząca do dziesięciokrotnego rozcieńczenia w wodach odbiorczych.

Instalacje wykorzystywane do konserwacji baterii z wykorzystaniem kwasu siarkowego zazwyczaj znajdują się na zewnątrz. Wszelki gaz wyprowadzany z kontenerów jest przekazywany rurociągami w celu przetworzenia tzn. usunięcia i odpylenia na mokro i/ lub przefiltrowania.

#### Środki zarządzania ryzykiem

Pracownicy zaangażowani w przenoszenie i postępowanie z materiałami są przeszkoleni w zakresie stosowanych procedur, a sprzęt ochronny ma za zadanie sprostać scenariuszom dotyczącym najgorszych przypadków, w celu zminimalizowania narażenia i ryzyka. W celu zmniejszenia narażenia środowiskowego można także skorzystać z oczyszczania strumienia ścieków, jednakże dla tego typu szeroko rozproszonego zastosowania nie są konieczne szczególne środki zarządzania ryzykiem w celu wykazania

### KWAS SIARKOWY TECHNICZNY

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 132/208

bezpieczeństwa tegoż zastosowania względem środowiska.

#### Środki zarządzania ryzykiem dla zakładu przemysłowego

##### Wydzielenie i lokalna wentylacja wyciągowa

<p>Wymagane wydzielenie plus dobra praktyka robocza</p>	<p>Skuteczność: nieznana</p>	<p>Załadunek i rozładunek zbiorników z kwasem siarkowym wykorzystywanym do konserwacji baterii odbywa się zazwyczaj na wolnym powietrzu. Pracownicy noszą odzież ochronną (osłony twarzy/oczu, kask, kwasoodporne rękawice, buty, i kombinezony ochronne). W pobliżu musi znajdować się natrysk bezpieczeństwa na wypadek przypadkowego rozlewu.</p>
<p>Nie jest wymagana lokalna wentylacja wyciągowa</p>	<p>Skuteczność: nieznana</p>	<p>Załadunek i rozładunek zbiorników z kwasem siarkowym wykorzystywanym do konserwacji baterii odbywa się zazwyczaj na wolnym powietrzu. Pracownicy noszą odzież ochronną (osłony twarzy/oczu, kask, kwasoodporne rękawice, buty, i kombinezony ochronne). W pobliżu musi znajdować się natrysk bezpieczeństwa na wypadek przypadkowego rozlewu.</p>

##### Sprzęt ochrony indywidualnej (PPE)

<p>Rodzaj PPE (rękawice, respirator, osłona twarzy itd.)</p>	<p>Skuteczność: nieznana</p>	<p>Załadunek i rozładunek zbiorników z kwasem siarkowym wykorzystywanym do konserwacji baterii odbywa się zazwyczaj na wolnym powietrzu. Pracownicy noszą odzież ochronną (osłony twarzy/oczu, kask, kwasoodporne rękawice, buty, i kombinezony ochronne). W pobliżu musi znajdować się natrysk bezpieczeństwa na wypadek przypadkowego rozlewu.</p>
--	------------------------------	--

##### Inne środki zarządzania ryzykiem związane z pracownikami

Nie są konieczne żadne dalsze środki zarządzania ryzykiem

##### Środki zarządzania ryzykiem związane z emisjami do środowiska z zakładów przemysłowych

Żadne środki nie są konieczne w celu wykazania bezpieczeństwa niniejszego zastosowania.

##### Środki związane z odpadami

##### Fracje substancji w odpadach i środki zarządzania odpadami

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 133/208

Ilość substancji w ściekach płynnych pochodzących ze zidentyfikowanych zastosowań objętych niniejszym scenariuszem narażenia	342 kg/dzień	W oparciu o szacowaną emisję najgorszego przypadku do zidentyfikowanych ścieków płynnych.
Ilość substancji w odpadach pochodzących z okresu eksploatacji wyrobów	nie dotyczy	
Typ odpadu, odpowiednie kody odpadów	odpowiednie kody EWC	
Rodzaj zewnętrznego oczyszczenia ukierunkowanego na recykling lub odzyskiwanie substancji	brak	
Rodzaj zewnętrznego oczyszczenia ukierunkowanego na ostateczne usuwanie odpadów	Degradacja w STP do składowych jonów. Nie są one niebezpieczne.	
Fracja substancji uwalniana do środowiska przez powietrze w związku z postępowaniem z odpadami	nie dotyczy	
Fracja substancji uwalniana do środowiska przez ścieki w związku z postępowaniem z odpadami	nie dotyczy	
Fracja substancji usuwana jako odpad wtórny	nie dotyczy	

**Sekcja 2. Oszacowanie narażenia**
**Parametry wykorzystane w modelu ECETOC TRA do przeprowadzenia oceny Stopnia 1 (Tier 1) stężeń narażenia inhalacyjnego**

	Parametr	Wyjaśnienie/źródło danych
Masa cząsteczkowa	98,08 g/mol	
Ciśnienie oparów	214 Pa	Dla rozcieńzonego roztworu elektrolitu (na podstawie danych dla dostępnej najbardziej rozcieńczonej mieszaniny).
Czy substancja jest ciałem stałym?	nie – cieczą	
Pylenie podczas procesu	nie dotyczy	Tylko w przypadku ciał stałych.
Czas trwania czynności	>4 godziny (domyślnie)	
Wykorzystanie wentylacji	W pomieszczeniu z LEV (lokalną wentylacją wyciągową).	

**Parametry i założenia wykorzystane w modelu ART do przeprowadzenia oceny Stopnia 2 (Tier 2) stężeń narażenia inhalacyjnego**

	PROC	Parametry/ założenia
--	------	----------------------

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 134/208

Czas trwania narażenia	PROC 19	240 min narażenia/ dzień; 240 min bez narażenia/dzień
Typ produktu	PROC 19	ciecz (mała lepkość – jak woda)
Temperatura procesu	PROC 19	Temperatura pokojowa (15 °C - 25 °C)
Ciśnienie oparów	PROC 19	Substancja jest uznawana za mało lotną, narażenie na mgły jest szacunkowe.
Udział masowy cieczy	PROC 19	0,25
Bliskość głównego źródła emisji	PROC 19	Główne źródło emisji jest zlokalizowane w strefie oddychania pracowników (tzn. w obrębie 1 metra).
Klasa czynności	PROC 19	Postępowanie z zanieczyszczonymi obiektami.
Zamieszczone systemy kontrolne	PROC 19	Brak
Źródło emisji niezorganizowanych	PROC 19	Nie w pełni zamknięty – wdrożone skuteczne praktyki porządkowe.
Rozprzestrzenianie się	PROC 19	W pomieszczeniach, dowolny rozmiar pomieszczenia, tylko dobra wentylacja naturalna.

**Stopień 2 (Tier 2) ostre/krótkotrwałe i długotrwałe stężenia narażenia inhalacyjnego wyprowadzone z wykorzystaniem modelu ART**

Opis czynności	PROC	Stan fizyczny materiału	Szacunkowe krótkotrwałe stężenia narażenia (mg/m <sup>3</sup> )		Szacunkowe długotrwałe stężenia narażenia (mg/m <sup>3</sup> )	
			wartość 50 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 90 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 50 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 90 <sup>tego</sup> percentyla
Ręczne mieszanie, podczas którego dochodzi do bliskiego kontaktu z substancją, gdy dostępne są jedynie środki ochrony osobistej.	19	ciecz	0,00058	0,0023	0,00079	0,002

**Narażenie konsumentów**

Ponieważ baterie są produktami zapieczętowanymi i konserwacja baterii przeprowadzana jest przez przeszkolonych profesjonalistów, nie jest spodziewane znaczące narażenie konsumentów.

**Pośrednie narażenie ludzi poprzez środowisko (doustnie)**

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 135/208

Pośrednie narażenie ludzi poprzez środowisko jest przypuszczalnie nieistotne. Kwas siarkowy jest w pełni mieszalny z wodą i jako taki nie przetrwa w żadnym segmencie środowiska naturalnego gdzie mogłoby wystąpić pośrednie narażenie ludzi. Ponadto, żaden z procesów związanych z kwasem siarkowym nie powoduje celowych zastosowań ani emisji środowiskowych, a pierwszym segmentem odbiorczym jest zakładowa oczyszczalnia STP. Zakłada się, że usuwanie w STP jest skuteczne, tak więc oczekuje się, że narażenie wtórne innych segmentów odbiorczych będzie minimalne. Podobnie, nie zakłada się zanieczyszczenia upraw roślin spożywczych lub zwierząt stanowiących źródła pożywienia ludzi.

**Narażenie środowiskowe**

Stosowanie kwasu siarkowego do konserwacji baterii jest zazwyczaj procesem ciągłym, w którym prace konserwacyjne będą odbywać się w zakładach przez cały rok. Zachowawcze szacunkowe oceny narażenia środowiskowego pierwszego stopnia zostały przeprowadzone z wykorzystaniem EUSES przy użyciu określonych wartości domyślnych. ERC8B i 9B zostały wykorzystane do określenia emisji środowiskowych dla ES16 w stopniu pierwszym. Nie było konieczne przeprowadzanie korekty w stopniu drugim.

**Uwalnianie do środowiska**

Uwalniania do środowiska są determinowane przede wszystkim przez tonaż i ERC w stopniu pierwszym (Tier 1) z zachowawczymi szacunkami i wartościami domyślnymi wdrażanymi w EUSES. Wartościami domyślnymi dla emisji są wartości określone w „Wytycznych dotyczących wymagań informacyjnych i oceny bezpieczeństwa chemicznego: Rozdział R.16: Szacowanie Narażenia Środowiskowe” opracowanych przez ECHA. Dane regionalne i frakcje emisji zostały obliczone przy pomocy EUSES. Pełne dane wsadowe EUSES zaprezentowano poniżej.

**Dane wejściowe EUSES**

Parametr wejściowy:	Wartość:	Jednostka:	Domyślna ERC (jeśli ma zastosowanie)
Ciężar cząsteczkowy	98,08	g/mol	
Ciśnienie oparów (w 20 °C)	0,1	hPa	
Rozpuszczalność w wodzie	mieszalny	mg/l	
Współczynnik podziału oktanol/woda	-1 (szacowane)	log Kow	
Koc	1 (szacowane)		
Biodegradowalność	niebiodegradowalny (kwas nieorganiczne nie mogą być traktowane jako biodegradowalne)		
Etap cyklu życia	Zastosowanie szeroko rozproszone		
Klasa uwalniania do środowiska	ERC 8b i 9b		

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 136/208

Fracja tonażu dla regionu (1 Stopień/Tier 1)			1
STP			tak
Przypadki emisji roczne	365 (wybrano, ponieważ prawdopodobne jest, że konserwacja baterii odbywać się będzie w którymś z miejsc w regionie w większość dni ze względu na małą skalę, ale szerokie rozproszenie tego zastosowania)	dni	365
Domyślne uwolnienia do powietrza dla najgorszego przypadku ERC	ERC 8B: 0.1 ERC 9B: 5	%	ERC 8B: 0.1 ERC 9B:5
Domyślne uwolnienia do wody	ERC 8B:2 ERC 9B:5	%	ERC 8B:2 ERC 9B:5
Współczynnik rozcieńczenia zastosowany do obliczenia PEC			25 x 10 <sup>9</sup> m <sup>3</sup> /rok (szeroko rozproszone)
Oceniany tonaż	2.500	tony/rocznie	Dane szacunkowe dla stosowania w pojedynczym zakładzie.



**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 137/208

**Prognozowane uwolnienia do środowiska Stopień 1 (Tier 1)**

ERC	Segmenty	Prognozowane uwolnienia	Zmierzone uwolnienia	Wyjaśnienie / źródło danych pomiarowych
8b	Środowisko śluzkowodne (po STP)	13,7 kg/dzień	-	Prognozowane wartości są danymi obliczonymi przez EUSES z wykorzystaniem informacji dotyczących tonażu i wartości domyślnych dla ERC8B.
	Uwalnianie do powietrza	0,686 kg/dzień	-	Prognozowane wartości są danymi obliczonymi przez EUSES z wykorzystaniem informacji dotyczących tonażu i wartości domyślnych dla ERC8B.
	Gleba (tylko bezpośrednio) Gleba rolnicza	0 kg/dzień	-	Dla tej ERC nie jest spodziewana bezpośrednia strata do gleby ani rozprzestrzenianie się osadów ściekowych.
9b	Środowisko śluzkowodne (po STP)	34,2 kg/dzień	-	Prognozowane wartości są danymi obliczonymi przez EUSES z wykorzystaniem informacji dotyczących tonażu i wartości domyślnych dla ERC9B.
	Uwalnianie do powietrza	34,2 kg/dzień	-	Prognozowane wartości są danymi obliczonymi przez EUSES z wykorzystaniem informacji dotyczących tonażu i wartości domyślnych dla ERC9B.
	Gleba (tylko bezpośrednio) Gleba rolnicza	0 kg/dzień	-	Dla tej ERC nie jest spodziewana bezpośrednia strata do gleby ani rozprzestrzenianie się osadów ściekowych.

**Stężenie narażenia w oczyszczalniach ścieków (STP)**

W kontakcie z wodą, kwas siarkowy, jako silny kwas mineralny ( $pK_a = 1,92$ ), dysocjuje szybko na jony wodoru i jony siarczanu (we wszystkich pH właściwych dla środowiska) i jest całkowicie mieszalny z warstwą wodną. Dlatego też, przy wszystkich właściwych dla środowiska stężeniach, substancja istnieje będzie w postaci wszechobecnych w środowisku nieszkodliwych anionów siarczanu ( $SO_4^{2-}$ ) i kationów hydroniowych ( $H_3O^+$ ).

W związku z powyższym, prezentowane wartości PEC stanowią przeszacowania rzeczywistych napotykanym stężeń środowiskowych. Kwas siarkowy jest stosowany do konserwacji i recyklingu baterii na szeroką skalę, głównie w dużych zakładach chemicznych, w których znajdują się wyspecjalizowane instalacje uzdatniające, umożliwiające zarówno oczyszczanie chemiczne jak i biologiczne, odpowiednie do postępowania z wieloma substancjami chemicznymi. Mając na uwadze uprzednie stwierdzenia, wszelkie emisje do ścieków płynnych będą niemal natychmiast hydrolizowane, jeszcze przed dostaniem się do oczyszczalni STP. Ponieważ czas przebywania w przepływie wewnętrznym STP nie jest uwzględniany w ocenach niższego stopnia, stężenie w STP i emisje z STP będą najprawdopodobniej znacząco wyolbrzymione, szczególnie jeżeli weźmiemy pod uwagę niewielką skalę punktów źródeł emisji uwzględnionych w niniejszym scenariuszu narażenia. Jeżeli weźmiemy pod uwagę

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 138/208

inne scenariusze narażenia, stężenia kwasu siarkowego podane w poniższych tabelach mogą być rozpatrywane jako właściwe dla poziomów siarczanu, ponieważ dysocjacja kwasu miała miejsce przed jego uwolnieniem. Analogiczna sytuacja dotyczy ścieków, gleby i segmentów środowiska wodnego.

**Stopień 1 (Tier 1) Stężenia w ściekach**

ERC dla segmentu	Szacowane stężenia narażenia		Zmierzone stężenia narażenia		Wyjaśnienie / źródło danych pomiarowych
	wartość	jednostka	wartość	jednostka	
Ścieki płynne przed oczyszczaniem ERC8B	6,86	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
ERC8B Ścieki (ścieki STP)	0,0779	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
ERC8B Lokalne wody słodkie	0,0078	mg/l	nie dotyczy	mg/l	10-krotne rozcieńczenie przez wody odbiorcze.
Ścieki płynne przed oczyszczaniem ERC9B	17,1	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
ERC9B Ścieki (ścieki STP)	0,195	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
ERC9B Lokalne wody słodkie	0,0195	mg/l	nie dotyczy	mg/l	10-krotne rozcieńczenie przez wody odbiorcze.

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 139/208

**Fracje ogólnych emisji z komunalnej oczyszczalni STP**

Opis frakcji	Wielkość frakcji	
	wartość	jednostka
Fracja emisji kierowanych do powietrza przez STP	$1,41 \times 10^{-4}$	%
Fracja emisji kierowanych do wody przez STP	0,209	%
Fracja emisji kierowanych do osadu ściekowego przez STP	$9,01 \times 10^{-3}$	%
Fracja emisji degradowanych przez STP	99,8	%

**Stężenie narażenia w segmencie wodnym środowiska**
**Stopień 1 (Tier 1) Lokalne stężenia w segmencie wodnym środowiska**

Segmenty	Lokalne stężenie w segmencie wodnym (lokalnie mg/l)	Uzasadnienie
ERC8B Wody słodkie (w mg/l)	$2,26 \times 10^{-5}$	Rozcieńczenie o szerokim rozproszeniu
ERC8B Wody słone (w mg/l)	$2,26 \times 10^{-5}$	
ERC9B Wody słodkie (w mg/l)	$5,64 \times 10^{-5}$	
ERC9B Wody słone (w mg/l)	$5,64 \times 10^{-5}$	

**Stopień 1 (Tier 1) Prognozowane stężenia narażenia (PEC) w segmencie wodnym środowiska**

Segmenty	PEC w wodzie (lokalnie mg/l)	Uzasadnienie
ERC8B Wody słodkie (w mg/l)	$3,31 \times 10^{-5}$	Rozcieńczenie o szerokim rozproszeniu
ERC 8B Wody słone (w mg/l)	$2,29 \times 10^{-5}$	
ERC9B Wody słodkie (w mg/l)	$8,99 \times 10^{-5}$	
ERC9B Wody słone (w mg/l)	$5,83 \times 10^{-5}$	

**Stężenie narażenia w osadach**

Kwas siarkowy, jako silny kwas mineralny ( $pK_a = 1,92$ ), dysocjuje w wodzie szybko i w całości na jony wodoru i jony siarczanu (we wszystkich pH właściwych dla środowiska) i jest całkowicie mieszalny z wodą. Dlatego też, przy wszystkich właściwych dla środowiska stężeniach, substancja istnieje będzie w postaci wszechobecnych w środowisku nieszkodliwych anionów siarczanu ( $SO_4^{2-}$ ) i kationów hydroniowych ( $H_3O^+$ ) i nie jest prawdopodobne jej docieranie lub akumulacja w osadach. Ciężar dowodu wyraźnie wskazuje, że kwas siarkowy nie będzie kumulować się w osadach. Pomimo to, wartości osadów dla PEC obliczone przez EUSES zostały przedstawione poniżej.

**Stopień 1 (Tier 1) Lokalne stężenia w segmencie wodnych osadów**

Segmenty	Lokalne stężenie w wodach (lokalnie)
ERC8B Osad słodkowodny (w mg/kg)	$2,67 \times 10^{-5}$
ERC8B Osad słonowodny (w mg/kg)	$1,84 \times 10^{-5}$
ERC9B Osad słodkowodny (w mg/kg)	$7,23 \times 10^{-5}$
ERC9B Osad słonowodny (w mg/kg)	$4,69 \times 10^{-5}$

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 140/208

**Stopień 1 (Tier 1) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w segmencie wodnych osadów**

Segmenty	Wodne PEC (lokalnie)
ERC8B Osad słodkowodny (w mg/kg)	$2,67 \times 10^{-5}$
ERC8B Osad słonowodny (w mg/kg)	$1,84 \times 10^{-5}$
ERC9B Osad słodkowodny (w mg/kg)	$7,23 \times 10^{-5}$
ERC9B Osad słonowodny (w mg/kg)	$4,69 \times 10^{-5}$

**Stężenie narażenia w glebie i wodach gruntowych**

Biorąc pod uwagę gwałtowny rozpad kwasu siarkowego w wodzie, nie jest spodziewane narażenie gleby ani wód gruntowych na działanie kwasu siarkowego jako takiego. Emisje do powietrza są kontrolowane i pomijalne, i dlatego pośrednie emisje do gleby (i wód gruntowych) poprzez opad atmosferyczny są także pomijalne. Wszelki kwas siarkowy w atmosferze będzie przekształcany w jony w kontakcie z wilgocią atmosferyczną. Jony wodoru, pomimo iż nie ulegają degradacji jako że jest on pierwiastkiem, przyczyniają się do determinowania poziomu pH środowiska lokalnego. Jony siarczanu znajdują się w różnych gatunkach minerałów obecnych w środowisku. Pomimo to, obliczone PEC dla gleby i wód gruntowych zostały przedstawione poniżej.

**Stopień 1 (Tier 1) Lokalne stężenia w segmencie gleby i wód gruntowych**

Segmenty	Lokalne stężenie (lokalne)
ERC8B Gleby lokalnie (mg/kg)	$5,52 \times 10^{-5}$
ERC8B Wody gruntowe (w mg/l)	$9,08 \times 10^{-5}$
ERC9B Gleby lokalnie (mg/kg)	$1,73 \times 10^{-4}$
ERC9B Wody gruntowe (w mg/l)	$1,35 \times 10^{-3}$

**Stopień 1 (Tier 1) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w segmencie gleby i wód gruntowych**

Segmenty	PEC (lokalne)
ERC8B Gleby lokalnie (mg/kg)	$5,77 \times 10^{-5}$
ERC8B Wody gruntowe (w mg/l)	$9,08 \times 10^{-5}$
ERC9B Gleby lokalnie (mg/kg)	$2,96 \times 10^{-4}$
ERC9B Wody gruntowe (w mg/l)	$1,35 \times 10^{-3}$

Te prognozowane wartości należy oceniać w świetle powyższych deklaracji dotyczących osadu ściekowego oraz poniższych informacji dotyczących segmentu atmosferycznego.

**Segment atmosferyczny**
**Stopień 1 (Tier 1) lokalne stężenia w powietrzu**

ERC		Szacowane stężenia lokalnych narażeń	Wyjaśnienie / źródło danych
8b	Podczas emisji (mg/m <sup>3</sup> )	$1,9 \times 10^{-4}$	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
	Średnia roczna (mg/m <sup>3</sup> )	$1,9 \times 10^{-4}$	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
	Roczna depozycja (mg/m <sup>2</sup> /d)	$3,54 \times 10^{-4}$	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
9b	Podczas emisji (mg/m <sup>3</sup> )	$9,52 \times 10^{-3}$	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
	Średnia roczna (mg/m <sup>3</sup> )	$9,52 \times 10^{-3}$	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
	Roczna depozycja (mg/m <sup>2</sup> /d)	0,0177	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 141/208

**Stopień 1 (Tier 1) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w powietrzu**

ERC		Lokalne stężenie	PEC w powietrzu (lokalne + regionalne)	Uzasadnienie
8B	Roczne średnie PEC w powietrzu, razem (mg/m <sup>3</sup> )	$1,9 \times 10^{-4}$	$1,9 \times 10^{-4}$	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1.
9B	Roczne średnie PEC w powietrzu, razem (mg/m <sup>3</sup> )	$9,52 \times 10^{-3}$	$9,52 \times 10^{-3}$	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1.

**Stężenie narażenia właściwe dla łańcucha pokarmowego (zatrucie wtórne)**

Kwas siarkowy jest w pełni mieszalny z wodą, więc przewiduje się, że jego usuwanie we wszystkich systemach wodnych oraz usuwanie przy pomocy oczyszczalni STP jest wysoce skuteczne. Dlatego też uznaje się za nieprawdopodobne, iż ludzie będą narażeni pośrednio poprzez bezpośredni kontakt z powietrzem, wodami powierzchniowymi lub glebami, albo też pijąc wodę lub poprzez narażenie występujące w łańcuchu pokarmowym.

**Poziomy narażenia regionalnego i stężenia środowiskowe**

Baterie zawierające kwas siarkowy mogą być poddawane konserwacji w wielu zakładach w Europie, a ze względu na zastosowanie charakteryzujące się szerokim rozproszeniem, poziom narażenia regionalnego jest jednym z głównych problemów rozważanych w niniejszym scenariuszu narażenia. Narażenie regionalne zostało poddane modelowaniu pod kątem produkcji i zastosowań kwasu siarkowego przy użyciu modułu regionalnego EUSES 2.1.

**Regionalne stężenia w środowisku**

ERC8B	Przewidywane regionalne stężenia narażenia		Zmierzone regionalne stężenia narażenia		Wyjaśnienie/ źródło danych pomiarowych
	wartość PEC	jednostka	wartość pomiarowa	jednostka	
Wody słodkie	$1,06 \times 10^{-5}$	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
Wody słone	$3,33 \times 10^{-7}$	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
Osady słodkowodne	$9,14 \times 10^{-7}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Osady słonowodne	$2,88 \times 10^{-8}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Gleba rolnicza	$6,71 \times 10^{-7}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Łąka	$2,47 \times 10^{-6}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Powietrze	$2,4 \times 10^{-9}$	mg/m <sup>3</sup>	nie dotyczy	mg/m <sup>3</sup>	

  

ERC9B	Przewidywane regionalne stężenia narażenia		Zmierzone regionalne stężenia narażenia		Wyjaśnienie/ źródło danych pomiarowych
	wartość PEC	jednostka	wartość pomiarowa	jednostka	

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 142/208

Wody słodkie	$3,35 \times 10^{-5}$	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
Wody słone	$1,85 \times 10^{-6}$	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
Osady słodkowodne	$2,89 \times 10^{-6}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Osady słonowodne	$1,6 \times 10^{-7}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Gleba rolnicza	$3,35 \times 10^{-5}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Łąka	$1,23 \times 10^{-4}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Powietrze	$1,2 \times 10^{-7}$	mg/m <sup>3</sup>	nie dotyczy	mg/m <sup>3</sup>	

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 143/208

Scenariusz narażenia nr 10:

<b>Sekcja 1.</b>		<b>Tytuł scenariusza narażenia</b>
Tytuł		<b>Kwas siarkowy stosowany w recyklingu baterii ołowiowo-kwasowych baterii zawierających kwas siarkowy</b>
Sektor zastosowania:		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SU3: Zastosowania przemysłowe: Zastosowanie substancji w jako takich lub w postaci preparatów w obiektach przemysłowych.</li> </ul>
Kategoria produktu:		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PC0: Inne [UCN kod E10100 (Elektrolity)].</li> </ul>
Kategorie procesu:		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PROC2: Produkcja chemiczna lub rafineryjna w zamkniętych procesach ciągłych ze sporadycznym, kontrolowanym narażeniem lub procesy o równoważnych warunkach zabezpieczenia;</li> <li>▪ PROC4: Produkcja chemiczna, w której powstaje możliwość narażenia;</li> <li>▪ PROC5: Mieszanie lub łączenie w procesach wsadowych;</li> <li>▪ PROC8a: Przenoszenie substancji lub mieszanin (załadunek/rozładunek) w pomieszczeniach nie przeznaczonych do tego celu.</li> </ul>
Kategoria uwalniania do środowiska:		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ERC1: Wytworzenie substancji.</li> </ul>
<b>Warunki operacyjne związane z częstotliwością, czasem trwania stosowania i stosowaną ilością</b>		
Ponieważ baterie należą do wyrobów zapieczętowanych o długim okresie eksploatacji, konserwacja jest konieczna bardzo rzadko. Podobnie rzecz się ma w przypadku recyklingu baterii, ponieważ są one poddawane utylizacji na koniec ich okresu eksploatacji.		
<b>Czas trwania, częstotliwość i ilości</b>		
Stosowana ilość na pracownika [stanowisko pracy] dziennie	brak danych	Narażenie pracowników uznawane za pomijalne ze względu na specjalistyczne systemy.
Czas trwania na dzień na stanowisku pracy [na jednego pracownika]	8 godz./ dzień	Standardowa liczba godzin w jednym dniu roboczym.
Częstotliwość na stanowisku pracy [na jednego pracownika]	220 dni/rok	Standardowa liczba dni roboczych / rok.
Inne uwarunkowania związane z czasem trwania, częstotliwością i stosowaną ilością	Spodziewany jest sporadyczny kontakt	Zadania te rzadko trwają przez pełne 8 godz./dzień więc zakłada się najgorszy przypadek.
Ilości na zakład zużywane rocznie	2500 t/rok	Zakład z najgorszym wynikiem.
Dni emisji na zakład	365 dni/rok	Szacunkowa liczba dni emisji, w oparciu o ciągły recykling w zakładzie
<b>Warunki operacyjne i środki zarządzania ryzykiem związane z charakterystykami produktu</b>		

### KWAS SIARKOWY TECHNICZNY

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 144/208

#### Charakterystyki produktu

Rodzaj produktu do którego odnoszą się informacje	substancja jako taka	Produkt w formie ciekłej w szczelnym kontenerze zbiornikowym.
Stan fizyczny produktu	Ciecz	
Stężenie substancji w produkcie	25-40 %	

Recykling baterii jest zazwyczaj przeprowadzany przez przeszkolonych techników w zakładach, w których zostały wdrożone procedury zapobiegania narażeniu i oczyszczania odpadów.

#### Warunki operacyjne związane z dostępną możliwością rozcieńczenia i charakterystykami narażonych ludzi

##### Objętość oddechowa i kontakt ze skórą w warunkach stosowania przez pracowników

Objętość oddechowa w warunkach stosowania	10 m <sup>3</sup> /dzień	Wartość domyślna dla pracownika oddychającego w ciągu 8godzinnego dnia pracy w projekcie dotyczącym wdrożenia systemu REACH RIP 3.2
Obszar kontaktu skóry z substancją w warunkach stosowania	480 cm <sup>2</sup> (ECETOC domyślnie)	Należy zauważyć, że ze względu na żrącą naturę kwasu siarkowego, narażenie dermalne nie jest uznawane za właściwe do scharakteryzowania ryzyka, ponieważ należy mu zapobiegać w każdym przypadku.

##### Warunki prowadzące do rozcieńczenia początkowego uwolnienia związane ze zdrowiem ludzkim

Wielkość pomieszczenia i współczynnik wentylacji	nie dotyczy	Załadunek i rozładunek zbiorników z kwasem siarkowym wykorzystywanym do konserwacji baterii odbywa się zazwyczaj na wolnym powietrzu. Pracownicy noszą odzież ochronną (osłony twarzy/oczu, kask, kwasoodporne rękawice, buty, i kombinezony ochronne). W pobliżu musi znajdować się natrysk bezpieczeństwa na wypadek przypadkowego rozlewu.
--	-------------	---

##### Warunki prowadzące do rozcieńczenia początkowego uwolnienia związane ze środowiskiem naturalnym

Objętość zrzutu oczyszczalni ścieków	2000 m <sup>3</sup> /dzień	Wartość domyślna EUSES dla standardowej lokalnej oczyszczalni ścieków STP.
Dostępna objętość wody rzecznej do przyjęcia emisji z zakładu	20 000 m <sup>3</sup> /dzień	Standardowa prędkość przepływu ERC prowadząca do dziesięciokrotnego rozcieńczenia w wodach odbiorczych.

Wszelki gaz wyprowadzany z kontenerów z bateriami podczas recyklingu jest przekazywany rurociągami w celu przetworzenia tzn. usunięcia i odpylenia na mokro i/ lub przefiltrowania w celu regeneracji.



### KWAS SIARKOWY TECHNICZNY

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 145/208

#### Środki zarządzania ryzykiem

Kwas stanowiący odpad z recyklingu baterii, który nie jest przeznaczony do ponownego wykorzystania lub odpadowe kwasowe gazy spalinowe mogą być poddawane filtrowaniu i odpylaniu na mokro; zazwyczaj umożliwia to usunięcie >99% tlenków siarki.

Pracownicy zaangażowani w recykling baterii oraz postępowanie, pobieranie próbek i przekazywanie kwasów i roztworów elektrolitów kwasowych są przeszkoleni w zakresie stosowanych procedur, a sprzęt ochronny ma za zadanie sprostać scenariuszom dotyczącym najgorszych przypadków, w celu zminimalizowania narażenia i ryzyka. Tam gdzie jest to konieczne, sprzęt ten może obejmować odzież odporną na działanie chemikaliów, gogle i sprzęt ochrony dróg oddechowych.

Emisje do środowiska naturalnego są ograniczane poprzez wyspecjalizowany proces oczyszczania odpadów przewidziany w celu ograniczenia narażenia środowiskowego dla wszystkich odpowiednich segmentów środowiska naturalnego. Emisje gazów odlotowych są odpylane na mokro i mogą także w dalszej kolejności zostać przywrócone do strumienia ścieków. W znaczący sposób zmniejsza to możliwą emisję do gleby lub wód powierzchniowych poprzez opad atmosferyczny. Odpady płynne są oczyszczane (neutralizacja do neutralnego pH) przed emisją, w celu usunięcia wszelkiego kwasu siarkowego znajdującego się w ściekach płynnych, a osad ściekowy z oczyszczalni ścieków jest wysyłany do spopielenia lub składowania na wysypisku i nie jest rozprowadzany na terenach rolnych. Wyklucza to wszelkie zanieczyszczenia gleby wynikłe z rozprowadzania osadu ściekowego. Oczyszczanie ścieków płynnych odbywa się zazwyczaj poprzez neutralizację, po której następuje flokulacja lub dekantacja. Po zakończeniu tych procedur, może być przeprowadzane także dalsze uzdatnianie.

#### Środki zarządzania ryzykiem dla zakładu przemysłowego

##### Wydzielenie i lokalna wentylacja wyciągowa

Wymagane wydzielenie plus dobra praktyka robocza	Skuteczność: nieznana	Załadunek i rozładunek zbiorników z kwasem siarkowym wykorzystywanym do konserwacji baterii odbywa się zazwyczaj na wolnym powietrzu. Pracownicy noszą odzież ochronną (osłony twarzy/oczu, kask, kwasoodporne rękawice, buty, i kombinezony ochronne). W pobliżu musi znajdować się natrysk bezpieczeństwa na wypadek przypadkowego rozlewu.
Nie jest wymagana lokalna wentylacja wyciągowa	Skuteczność: nieznana	Załadunek i rozładunek zbiorników z kwasem siarkowym wykorzystywanym do konserwacji baterii odbywa się zazwyczaj na wolnym powietrzu. Pracownicy noszą odzież ochronną (osłony twarzy/oczu, kask, kwasoodporne rękawice, buty, i kombinezony ochronne). W pobliżu musi znajdować się natrysk bezpieczeństwa na wypadek przypadkowego rozlewu.

### KWAS SIARKOWY TECHNICZNY

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 146/208

#### Sprzęt ochrony indywidualnej (PPE)

Rodzaj PPE (rękawice, respirator, osłona twarzy itd.)

Skuteczność: nieznaną

Załadunek i rozładunek zbiorników z kwasem siarkowym wykorzystywanym do konserwacji baterii odbywa się zazwyczaj na wolnym powietrzu. Pracownicy noszą odzież ochronną (osłony twarzy/oczu, kask, kwasoodporne rękawice, buty, i kombinezony ochronne). W pobliżu musi znajdować się natrysk bezpieczeństwa na wypadek przypadkowego rozlewu.

#### Inne środki zarządzania ryzykiem związane z pracownikami

Nie są konieczne żadne dalsze środki zarządzania ryzykiem

#### Środki zarządzania ryzykiem związane z emisjami do środowiska z zakładów przemysłowych

Wstępne oczyszczanie ścieków płynnych w zakładzie

Chemiczne oczyszczanie wstępne lub zakładowa oczyszczalnia STP. Wyodrębniony kwas może także być zbierany i wykorzystywany ponownie, przez co nie jest kierowany do ścieków.

Ścieki płynne są na ogół oczyszczane w zakładowej oczyszczalni metodami chemicznymi i/lub biologicznymi przed uwolnieniem do komunalnej oczyszczalni STP lub do środowiska

Odzyskiwanie osadu ściekowego do zastosowania w rolnictwie lub ogrodnictwie

Nie

Cały osad ściekowy jest zbierany i spopiela lub wysyłany na wysypisko odpadów.

Wynikowa frakcja początkowo zastosowanej ilości w ściekach płynnych uwolnionych z zakładu

poniżej 0,01%

W ocenie drugiego stopnia rozważane jest usuwanie poprzez neutralizację.

#### Środki związane z odpadami

##### Fracje substancji w odpadach i środki zarządzania odpadami

Ilość substancji w ściekach płynnych pochodzących ze zidentyfikowanych zastosowań objętych niniejszym scenariuszem narażenia

0 kg/dzień

Wartość dla stopnia 2 (Tier 2) w oparciu o wyspecjalizowane procedury oczyszczania ścieków.

Ilość substancji w odpadach pochodzących z okresu eksploatacji wyrobów

nie dotyczy

Typ odpadu, odpowiednie kody odpadów

odpowiednie kody EWC

Rodzaj zewnętrznego oczyszczania ukierunkowanego na recykling lub odzyskiwanie substancji

brak

Rodzaj zewnętrznego oczyszczania ukierunkowanego na ostateczne

Spopiela lub

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 147/208

usuwanie odpadów	składowanie na wysypisku.	
Fracja substancji uwalniana do środowiska przez powietrze w związku z postępowaniem z odpadami	nie dotyczy	
Fracja substancji uwalniana do środowiska przez ścieki w związku z postępowaniem z odpadami	nie dotyczy	
Fracja substancji usuwana jako odpad wtórny	nie dotyczy	

**Sekcja 2. Oszacowanie narażenia**
**Parametry wykorzystane w modelu ECETOC TRA do przeprowadzenia oceny Stopnia 1 (Tier 1) stężeń narażenia inhalacyjnego**

	Parametr	Wyjaśnienie/źródło danych
Masa cząsteczkowa	98,08 g/mol	
Ciśnienie oparów	214 Pa	Dla rozcieńzonego roztworu elektrolitu (na podstawie danych dla dostępnej najbardziej rozcieńzonej mieszaniny).
Czy substancja jest ciałem stałym?	nie – cieczą	
Pylenie podczas procesu	nie dotyczy	Tylko w przypadku ciał stałych.
Czas trwania czynności	>4 godziny (domyślnie)	
Wykorzystanie wentylacji	W pomieszczeniu bez LEV (lokalnej wentylacji wyciągowej).	

**Parametry i założenia wykorzystane w modelu ART do przeprowadzenia oceny Stopnia 2 (Tier 2) stężeń narażenia inhalacyjnego**

	PROC	Parametry/ założenia
Czas trwania narażenia	wszystkie	480 minut
Typ produktu	wszystkie	ciecz (mała lepkość – jak woda)
Temperatura procesu	wszystkie	Temperatura pokojowa (15-25 °C)
Ciśnienie oparów	wszystkie	Substancja jest uznawana za mało lotną, narażenie na mgły jest szacunkowe.
Udział masowy cieczy	wszystkie	0,25
Bliskość głównego źródła emisji	wszystkie	Główne źródło emisji jest zlokalizowane w strefie oddychania pracowników (tzn. w obrębie 1 metra).
Klasa czynności	PROC 2,4	Przenoszenie ciekłych produktów.
	PROC 2,4,8a	Przenoszenie ciekłych produktów – spadające ciecze, 1-10 l/min

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 148/208

	PROC 5	Czynności na otwartych powierzchniach.
Ograniczenie	PROC 2	Przenoszenie redukuje kontakt pomiędzy produktem i sąsiadującym powietrzem.
	PROC 8a	Przenoszenie redukuje kontakt pomiędzy produktem i sąsiadującym powietrzem - ładowanie w zanurzeniu.
	PROC 4	Proces otwarty - ładowanie w zanurzeniu.
	PROC 5	nie dotyczy
Zamieszczone systemy kontrolne	wszystkie	LEV (lokalna wentylacja wyciągowa)
Źródło emisji niezorganizowanych	wszystkie	Nie w pełni zamknięty - wdrożone skuteczne praktyki porządkowe.
Rozprzestrzenianie się	wszystkie	W pomieszczeniach, dowolny rozmiar pomieszczenia, tylko dobra wentylacja naturalna.

**Stopień 2 (Tier 2) ostre/krótkotrwałe i długotrwałe stężenia narażenia inhalacyjnego wyprowadzone z wykorzystaniem modelu ART**

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 149/208

Opis czynności	PROC	Stan fizyczny materiału	Szacunkowe krótkotrwałe stężenia narażenia (mg/m <sup>3</sup> )		Szacunkowe długotrwałe stężenia narażenia (mg/m <sup>3</sup> )	
			wartość 50 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 90 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 50 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 90 <sup>tego</sup> percentyla
Stosowanie w zamkniętym, ciągłym procesie z okazjonalnym kontrolowanym narażeniem (włącznie z pobieraniem próbek i pracami konserwacyjnymi)	2	Ciecz	0,00035	0,0014	0,00047	0,0012
Stosowanie w procesach wsadowych i innych (synteza) w których powstaje możliwość narażenia	4	Ciecz	0,0012	0,0046	0,0016	0,004
Mieszanie bądź łączenie w powtarzalnych procesach produkcyjnych dotyczących przygotowania preparatów i wyrobów (wielostopniowy i/lub znaczący kontakt)	5	Ciecz	0,0038	0,015	0,0053	0,013
Przenoszenie substancji lub preparatów (ładowanie/wyładowywanie) z/do zbiorników/dużych pojemników w pomieszczeniach nieprzeznaczonych do tego celu.	8a	Ciecz	0,0017	0,0069	0,0024	0,006

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 150/208

**Narażenie konsumentów**

Ponieważ baterie są produktami zapieczętowanymi i konserwacja baterii przeprowadzana jest przez przeszkolonych profesjonalistów, nie jest spodziewane znaczące narażenie konsumentów.

**Pośrednie narażenie ludzi poprzez środowisko (doustnie)**

Pośrednie narażenie ludzi poprzez środowisko jest przypuszczalnie nieistotne. Kwas siarkowy jest w pełni mieszalny z wodą i jako taki nie przetrwa w żadnym segmencie środowiska naturalnego gdzie mogłoby wystąpić pośrednie narażenie ludzi. Ponadto, żaden z procesów związanych z kwasem siarkowym nie powoduje celowych zastosowań ani emisji środowiskowych, a pierwszym segmentem odbiorczym jest zakładowa oczyszczalnia STP. Zakłada się, że usuwanie w STP jest skuteczne, tak więc spodziewane jest, że narażenie wtórne innych segmentów odbiorczych będzie minimalne. Podobnie, nie zakłada się zanieczyszczenia upraw roślin spożywczych lub zwierząt stanowiących źródła pożywienia ludzi.

**Narażenie środowiskowe**

Stosowanie kwasu siarkowego do konserwacji i recyklingu baterii jest zazwyczaj procesem ciągłym, w ramach którego odbywa się stały recykling w przeznaczonych do tego celu instalacjach. Konserwatywne szacunkowe oceny narażenia środowiskowego pierwszego stopnia zostały przeprowadzone z wykorzystaniem narzędzia ECETOC TRA oraz przy użyciu określonych wartości domyślnych. ERC 1 została użyta do określenia emisji środowiskowych dla ES16 w stopniu pierwszym z poprawionymi wartościami wsadowymi, które uznane zostały za bardziej realistyczne, wybranymi dla potrzeb oceny stopnia drugiego. Szacunkowe oceny najgorszego przypadku narażenia środowiskowego drugiego stopnia zostały przeprowadzone z wykorzystaniem EUSES 2.1, aby uwzględnić bardziej realne czynniki mające wpływ na stężenia środowiskowe oraz podział obejmujący parametry degradacji i sorpcji.

**Uwalnianie do środowiska**

Uwalniania do środowiska są determinowane przede wszystkim przez tonaż i ERC w stopniu pierwszym (Tier 1) z zachowawczymi szacunkami i wartościami domyślnymi wdrażanymi w EUSES. W przypadku oceny stopnia drugiego (Tier 2) w EUSES ulepszone dane są wybierane tak, by jak najlepiej dopasować je do opisu produkcji i zastosowań kwasu siarkowego. Wartościami domyślnymi dla emisji są wartości określone w „Wytycznych dotyczących wymagań informacyjnych i oceny bezpieczeństwa chemicznego: Rozdział R.16: Szacowanie Narażenia Środowiskowe” opracowanych przez ECHA. Jednakże uznano, iż wstępne obliczenia dla stopnia pierwszego nie dały racjonalnej oceny rzeczywistych poziomów emisji (i nie zostały uznane za wystarczające do wykazania, że dane zastosowanie jest bezpieczne), dlatego też przeprowadzono ocenę stopnia 2 (Tier 2). Aby zapobiec powstawaniu niejasności oraz uniknąć przedstawiania wielu stopni danych, przeprowadzone obliczenia z pierwszego stopnia (Tier 1), nie zostały przedstawione poniżej. Dane regionalne i frakcje emisji zostały obliczone przy pomocy EUSES. Pełne dane wsadowe EUSES zaprezentowano poniżej.

**Dane wejściowe EUSES**

Parametr wejściowy:	Wartość:	Jednostka:	Domyślna ERC (jeśli ma zastosowanie)
Ciężar cząsteczkowy	98,08	g/mol	
Ciśnienie oparów (w 20 °C)	0,1	hPa	

### KWAS SIARKOWY TECHNICZNY

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 151/208

Rozpuszczalność w wodzie	mieszalny	mg/l	
Współczynnik podziału oktanol /woda	-1 (szacowane)	logKow	
Koc	1 (szacowane)		
Biodegradowalność	niebiodegradowalny (kwy nieorganiczne nie mogą być traktowane jako biodegradowalne)		
Etap cyklu życia	Zastosowanie przemysłowe(recykling)		
Klasa uwalniania do środowiska	ERC1		
Fracja tonażu dla regionu (1 Stopień/ Tier 1)			1
STP			tak
Przypadki emisji rocznie	365 informacje producenta)	dni	100
Domyślne uwolnienia do powietrza dla najgorszego przypadku ERC	5	%	5
Domyślne uwolnienia do wody	6	%	6
Współczynnik rozcieńczenia zastosowany do obliczenia PEC			10 (20.000 m <sup>3</sup> /dzień)
Oceniany tonaż	2,500	tony/rocznie	

Dla oceny stopnia 2 uwalniania do środowiska, zbadano skutki kilku środków zarządzania ryzykiem (RMM) wraz ze zmierzonymi wartościami dla najgorszych przypadków otrzymanymi od członków konsorcjum, które pokrywają się z zakresem danego zastosowania i generowania kwasu siarkowego.

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 152/208

**RMM i zmierzone wartości z oceny stopnia 2 (Tier 2).**

Opis RMM	Szczegóły	Skutki brane pod uwagę w EUSES	Uwagi
Brak strat do ścieków płynnych	0 mg/l	Obniżenie stężenia w ściekach STP do 0 mg/l dzięki bardzo skutecznemu procesowi neutralizacji.	Całkowita neutralizacja do pH wynoszącego około 7.
Dni emisji	365 dni emisji rocznie	Zwiększenie dni emisji o 20%.	Ciągły proces recyklingu.
Usuwanie osadu ściekowego	Osad ściekowy jest usuwany na wysypisko lub spopieleny.	Stężenie w glebie spowodowane rozprzestrzenianiem się osadu ściekowego sprowadzone do 0.	Brak zanieczyszczenia łąk i gleby użytków rolnych.

**Prognozowane uwolnienia do środowiska Stopień 2 (Tier 2)**

ERC	Segmenty	Prognozowane uwolnienia	Zmierzone uwolnienia	Wyjaśnienie / źródło danych pomiarowych
1	Środowisko słodkowodne (po STP)	0 kg/dzień	-	W oparciu o skuteczny proces neutralizacji i oczyszczanie wstępne.
	Uwalnianie do powietrza	34,2 kg/dzień	-	Nie ma potrzeby korygowania danych ze stopnia 1 (Tier 1) w celu wykazania bezpieczeństwa zastosowania. Wobec powyższego przedstawiono tu wartość dla stopnia 1 (Tier 1).
	Gleba (tylko bezpośrednio) Gleba rolnicza	0 kg/dzień	-	Dla tej ERC nie jest spodziewana bezpośrednia strata do gleby ani rozprzestrzenianie się osadów ściekowych.

**Stężenie narażenia w oczyszczalniach ścieków (STP)**

W kontakcie z wodą, kwas siarkowy, jako silny kwas mineralny ( $pK_a = 1,92$ ), dysocjuje szybko na jony wodoru i jony siarczanu (we wszystkich pH właściwych dla środowiska) i jest całkowicie mieszalny z warstwą wodną. Dlatego też, przy wszystkich właściwych dla środowiska stężeniach, substancja istnieje w postaci wszechobecnych w środowisku nieszkodliwych anionów siarczanu ( $SO_4^{2-}$ ) i kationów hydroniowych ( $H_3O^+$ ).

W związku z powyższym, prezentowane wartości PEC stanowią przeszacowania rzeczywistych napotykaných stężeń środowiskowych. Kwas siarkowy jest stosowany do konserwacji i recyklingu baterii na szeroką skalę, głównie w dużych zakładach chemicznych, w których znajdują się wyspecjalizowane instalacje uzdatniające, umożliwiające zarówno oczyszczanie chemiczne jak i biologiczne, odpowiednie do postępowania z wieloma substancjami chemicznymi. Mając na uwadze uprzednie stwierdzenia, wszelkie emisje do ścieków płynnych będą niemal natychmiast hydrolizowane, jeszcze przed dostaniem się do oczyszczalni STP. Ponieważ czas przebywania w przepływie wewnętrznym STP nie jest uwzględniany w ocenach niższego stopnia, stężenie w STP i emisje z STP będą najprawdopodobniej znacząco



**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 153/208

wyolbrzymione.

**Stopień 2 (Tier 2) Stężenia w ściekach**

ERC dla segmentu:	Szacowane stężenia narażenia		Zmierzone stężenia narażenia		Wyjaśnienie / źródło danych pomiarowych
	wartość	jednostka	wartość	jednostka	
Ścieki płynne przed oczyszczaniem	17,1	mg/L			Ścieki płynne przed oczyszczaniem 17,1
Ścieki (ścieki STP)	0	mg/L	W oparciu o neutralizację do poziomu pH wynoszącego około 7.		Ścieki (ścieki STP) 0
Lokalne wody słodkie	0	mg/L	10-krotne rozcieńczenie przez wody odbiorcze.		Lokalne wody słodkie 0

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 154/208

**Fracje ogólnych emisji z komunalnej oczyszczalni STP**

Opis frakcji	Wielkość frakcji	
	wartość	jednostka
Fracja emisji kierowanych do powietrza przez STP	$1,41 \times 10^{-4}$	%
Fracja emisji kierowanych do wody przez STP	0,209	%
Fracja emisji kierowanych do osadu ściekowego przez STP	$9,01 \times 10^{-3}$	%
Fracja emisji degradowanych przez STP	99,8	%

**Stężenie narażenia w segmencie wodnym środowiska**
**Stopień 2 (Tier 2) Lokalne stężenia w segmencie wodnym środowiska**

Segmenty	Stężenie (lokalnie mg/l)	Uzasadnienie
ERC1 Wody słodkie (w mg/l)	0	
ERC1 Wody słone (w mg/l)	0	10-krotne rozcieńczenie przez wody odbiorcze.
ERC1 Okresowe uwalnianie do wody (w mg/l)	nie dotyczy	Okresowe uwalnianie nie ma związku z tym przypadkiem.

**Stopień 2 (Tier 2) Prognozowane stężenia narażenia (PEC) w segmencie wodnym środowiska**

Segmenty	PEC w wodzie (lokalnie mg/l)	Uzasadnienie
ERC1 Wody słodkie (w mg/l)	$7,38 \times 10^{-6}$	
ERC1 Wody słone (w mg/l)	$1,07 \times 10^{-6}$	
ERC1 Okresowe uwalnianie do wody (w mg/l)	nie dotyczy	Okresowe uwalnianie nie ma związku z tym przypadkiem.

Należy zauważyć, że nawet przewidywania Stopnia 2 (Tier 2) są znacząco wyższe, niż spodziewane zmierzone stężenia.

**Stężenie narażenia w osadach**

Kwas siarkowy, jako silny kwas mineralny ( $pK_a = 1,92$ ), dysocjuje w wodzie szybko i w całości na jony wodoru i jony siarczanu (we wszystkich pH właściwych dla środowiska) i jest całkowicie mieszalny z wodą. Dlatego też, przy wszystkich właściwych dla środowiska stężeniach, substancja istnieje będzie w postaci wszechobecnych w środowisku nieszkodliwych anionów siarczanu ( $SO_4^{2-}$ ) i kationów hydroniowych ( $H_3O^+$ ) i nie jest prawdopodobne jej docieranie lub akumulacja w osadach. Ciężar dowodu wyraźnie wskazuje, że kwas siarkowy nie będzie kumulować się w osadach. Pomimo to, wartości osadów dla PEC obliczone przez EUSES zostały przedstawione poniżej.

**Stopień 2 (Tier 2) Lokalne stężenia w segmencie wodnych osadów**

Segmenty	Lokalne stężenie w wodach (lokalnie)
ERC1 Osad słodkowodny (w mg/kg)	$5,94 \times 10^{-6}$
ERC1 Osad słonowodny (w mg/kg)	$8,6 \times 10^{-7}$

**Tier 2 Stopień 2 (Tier 2) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w segmencie wodnych osadów**

Segmenty	Wodne PEC (lokalnie)
ERC1 Osad słodkowodny (w mg/kg)	$5,94 \times 10^{-6}$

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 155/208

 ERC1 Osad słonowodny (w mg/kg) |  $8,6 \times 10^{-7}$ 
**Stężenie narażenia w glebie i wodach gruntowych**

Biorąc pod uwagę gwałtowny rozpad kwasu siarkowego w wodzie, nie jest spodziewane znaczące narażenie gleby ani wód gruntowych. Emisje do powietrza są kontrolowane i pomijalne i dlatego zakłada się, że pośrednie emisje do gleby (i wód gruntowych) poprzez opad atmosferyczny są także pomijalne. Wszelki kwas siarkowy w atmosferze będzie przekształcany w jony w kontakcie z wilgocią atmosferyczną. Jony wodoru, pomimo iż nie ulegają degradacji jako że jest on pierwiastkiem, przyczyniają się do determinowania poziomu pH środowiska lokalnego. Jony siarczanu znajdują się w różnych gatunkach minerałów obecnych w środowisku. Pomimo to, obliczone PEC dla gleby i wód gruntowych zostały przedstawione poniżej.

**Stopień 1 (Tier 1) Lokalne stężenia w segmencie gleby i wód gruntowych**

Segmenty	Lokalne stężenie (lokalne)
ERC1 Gleba rolnicza (uśrednione powyżej 30 dni (w mg/kg))	$3,96 \times 10^{-5}$
ERC1 Wody gruntowe (w mg/l)	$1,18 \times 10^{-3}$

**Stopień 2 (Tier 2) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w segmencie gleby i wód gruntowych**

Segmenty	PEC (lokalne)
ERC 1 Gleba rolnicza (uśrednione powyżej 30 dni (w mg/kg))	$1,6 \times 10^{-4}$
ERC 1 Wody gruntowe (w mg/l)	$1,18 \times 10^{-3}$

Te prognozowane wartości należy oceniać w świetle powyższych deklaracji dotyczących osadu ściekowego oraz poniższych informacji dotyczących segmentu atmosferycznego.

**Segment atmosferyczny**

Jak stwierdzono poprzednio, emisje do atmosfery są kontrolowane poprzez stosowanie w pełni szczelnych układów lub płuczek wieżowych, w których monitorowane są wszystkie gazy zawierające siarkę. Dlatego też, nawet podane poniżej stężenia dla stopnia 2 (Tier 2) należy rozważać jako najgorszy przypadek dla tego scenariusza narażenia.

**Stopień 2 (Tier 2) lokalne stężenia w powietrzu**

ERC		Szacowane stężenia lokalnych narażeń	Wyjaśnienie / źródło danych
1	Podczas emisji ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	$9,52 \times 10^{-3}$	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
	Średnia roczna ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	$9,52 \times 10^{-3}$	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1

**Stopień 2 (Tier 2) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w powietrzu**

ERC		Lokalne stężenie	PEC w powietrzu (lokalne + regionalne)	Uzasadnienie
1	Roczne średnie PEC w powietrzu, razem ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	$9,52 \times 10^{-3}$	$9,52 \times 10^{-3}$	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1.

**Stężenie narażenia właściwe dla łańcucha pokarmowego (zatrucie wtórne)**

Kwas siarkowy jest w pełni mieszalny z wodą, więc przewiduje się, że jego usuwanie we wszystkich systemach wodnych oraz usuwanie przy pomocy oczyszczalni STP jest wysoce skuteczne. Dlatego też uznaje się za nieprawdopodobne, iż ludzie będą narażeni

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 156/208

pośrednio poprzez bezpośredni kontakt z powietrzem, wodami powierzchniowymi lub glebami, albo też pijąc wodę lub poprzez narażenie występujące w łańcuchu pokarmowym.

**Poziomy narażenia regionalnego i stężenia środowiskowe**

Recykling kwasu siarkowego pochodzącego z baterii może mieć miejsce w wielu zakładach w całej Europie, a to z kolei może prowadzić do wystąpienia pewnego stopnia narażenia regionalnego. Narażenie regionalne zostało poddane modelowaniu pod kątem recyklingu baterii ołowiowo-kwasowych zawierających kwas siarkowy przy użyciu modułu regionalnego EUSES 2.1.

**Regionalne stężenia w środowisku**

ERC8B	Przewidywane regionalne stężenia narażenia		Zmierzone regionalne stężenia narażenia		Wyjaśnienie/ źródło danych pomiarowych
	wartość PEC	jednostka	wartość pomiarowa	jednostka	
Wody słodkie	$7,38 \times 10^{-6}$	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
Wody słone	$1,07 \times 10^{-6}$	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
Osady słodkowodne	$6,38 \times 10^{-7}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Osady słonowodne	$9,25 \times 10^{-8}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Gleba rolnicza	$3,35 \times 10^{-5}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Łąka	$1,23 \times 10^{-4}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Powietrze	$1,2 \times 10^{-7}$	mg/m <sup>3</sup>	nie dotyczy	mg/m <sup>3</sup>	

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 157/208

Scenariusz narażenia nr 11:

<b>Sekcja 1.</b>		<b>Tytuł scenariusza narażenia</b>	
Tytuł		<b>Zastosowanie baterii zawierających kwas siarkowy</b>	
Sektor zastosowania:		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SU21: Zastosowania konsumenckie: gospodarstwa domowe (= ogół społeczeństwa = konsumenci).</li> </ul>	
Kategoria produktu:		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ AC3: Baterie i akumulatory elektryczne.</li> </ul>	
Kategorie procesu:		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Brak PROC, ponieważ jest to zastosowanie konsumenckie, jednakże wykorzystano PROC 19 dla najgorszego przypadku.</li> <li>▪ PROC19: Działania ręczne z bliskim kontaktem z substancją.</li> </ul>	
Kategoria uwalniania do środowiska:		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ERC9b: Powszechne stosowanie płynu funkcjonalnego (na zewnątrz).</li> </ul>	
<b>Warunki operacyjne związane z częstotliwością, czasem trwania stosowania i stosowaną ilością</b>			
Ponieważ baterie należą do wyrobów zapieczętowanych o długim okresie eksploatacji, więc konserwacja jest konieczna bardzo rzadko.			
<b>Czas trwania, częstotliwość i ilości</b>			
Stosowana ilość na pracownika [stanowisko pracy] dziennie	brak danych	Nie dotyczy, ponieważ czynność ta jest wykonywana sporadycznie przez konsumentów.	
Czas trwania na dzień na stanowisku pracy [na jednego pracownika]	8 godz./ dzień	Standardowa liczba godzin w jednym dniu roboczym.	
Częstotliwość na stanowisku pracy [na jednego pracownika]	220 dni/rok	Standardowa liczba dni roboczych /rok.	
Inne uwarunkowania związane z czasem trwania, częstotliwością i stosowaną ilością	Spodziewany jest sporadyczny kontakt		
Ilości na zakład zużywane rocznie	2500 t/rok	Najgorszy przypadek	
Dni emisji na zakład	365 dni/rok	Szacunkowa liczba dni emisji, w oparciu o ciągły proces.	
<b>Warunki operacyjne i środki zarządzania ryzykiem związane z charakterystykami produktu</b>			
<b>Charakterystyki produktu</b>			
Rodzaj produktu do którego odnoszą się informacje	substancja jako taka	Produkt w formie ciekłej w szczelnym kontenerze zbiornikowym.	
Stan fizyczny produktu	Ciecz		
Stężenie substancji w produkcie	25-40%		

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 158/208

**Warunki operacyjne związane z dostępną możliwością rozcieńczenia i charakterystykami narażonych ludzi**
**Objętość oddechowa i kontakt ze skórą w warunkach stosowania przez pracowników**

Objętość oddechowa w warunkach stosowania	10 m <sup>3</sup> /dzień	Wartość domyślna dla pracownika oddychającego w ciągu 8godzinnego dnia pracy w projekcie dotyczącym wdrożenia systemu REACH RIP 3.2
Obszar kontaktu skóry z substancją w warunkach stosowania	480 cm <sup>2</sup> (ECETOC domyślnie)	Należy zauważyć, że ze względu na żrącą naturę kwasu siarkowego, narażenie dermalne nie jest uznawane za właściwe do scharakteryzowania ryzyka, ponieważ należy mu zapobiegać w każdym przypadku.

**Warunki prowadzące do rozcieńczenia początkowego uwolnienia związane ze zdrowiem ludzkim**

Wielkość pomieszczenia i współczynnik wentylacji	nie dotyczy	Załadunek i rozładunek zbiorników z kwasem siarkowym wykorzystywanym do konserwacji baterii odbywa się zazwyczaj na wolnym powietrzu. Konsumentom zaleca się noszenie odzieży ochronnej, jednakże założenie najgorszego przypadku obejmuje brak jakichkolwiek środków kontrolnych stosowanych w procesie.
--	-------------	---

**Warunki prowadzące do rozcieńczenia początkowego uwolnienia związane ze środowiskiem naturalnym**

Objętość zrzutu oczyszczalni ścieków	2000 m <sup>3</sup> /dzień	Wartość domyślna EUSES dla standardowej lokalnej oczyszczalni ścieków STP.
Dostępna objętość wody rzecznej do przyjęcia emisji z zakładu	20 000 m <sup>3</sup> /dzień	Standardowa prędkość przepływu ERC prowadząca do dziesięciokrotnego rozcieńczenia w wodach odbiorczych.

**Środki zarządzania ryzykiem**

Konsumentom zaleca się noszenie odzieży ochronnej, jednakże założenie najgorszego przypadku obejmuje brak jakichkolwiek środków kontrolnych stosowanych w procesie. W celu zmniejszenia narażenia środowiskowego można także skorzystać z oczyszczania strumienia ścieków, jednakże dla tego typu szeroko rozproszonego zastosowania nie są konieczne szczególne środki zarządzania ryzykiem w celu wykazania bezpieczeństwa tegoż zastosowania względem środowiska.

**Środki zarządzania ryzykiem dla zakładu przemysłowego**
**Wydzielenie i lokalna wentylacja wyciągowa**

Wymagane wydzielenie plus dobra praktyka robocza	Skuteczność: nieznaną	Załadunek i rozładunek zbiorników z kwasem siarkowym wykorzystywanym do konserwacji baterii odbywa się zazwyczaj na wolnym powietrzu. Konsumentom zaleca się
--	-----------------------	--

### KWAS SIARKOWY TECHNICZNY

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 159/208

		noszenie odzieży ochronnej, jednakże założenie najgorszego przypadku obejmuje brak jakichkolwiek środków kontrolnych stosowanych w procesie.
Nie jest wymagana lokalna wentylacja wyciągowa	Skuteczność: nieznaną	Załadunek i rozładunek zbiorników z kwasem siarkowym wykorzystywanym do konserwacji baterii odbywa się zazwyczaj na wolnym powietrzu. Konsumentom zaleca się noszenie odzieży ochronnej, jednakże założenie najgorszego przypadku obejmuje brak jakichkolwiek środków kontrolnych stosowanych w procesie.
<b>Sprzęt ochrony indywidualnej (PPE)</b>		
Rodzaj PPE (rękawice, respirator, osłona twarzy itd.)	Skuteczność: nieznaną	Załadunek i rozładunek zbiorników z kwasem siarkowym wykorzystywanym do konserwacji baterii odbywa się zazwyczaj na wolnym powietrzu. Konsumentom zaleca się noszenie odzieży ochronnej, jednakże założenie najgorszego przypadku obejmuje brak jakichkolwiek środków kontrolnych stosowanych w procesie.
<b>Inne środki zarządzania ryzykiem związane z pracownikami</b>		
Nie są konieczne żadne dalsze środki zarządzania ryzykiem.		
<b>Środki zarządzania ryzykiem związane z emisjami do środowiska z zakładów przemysłowych</b>		
Żadne środki nie są konieczne w celu wykazania bezpieczeństwa niniejszego zastosowania.		
<b>Środki związane z odpadami</b>		
<b>Fracje substancji w odpadach i środki zarządzania odpadami</b>		
Ilość substancji w ściekach płynnych pochodzących ze zidentyfikowanych zastosowań objętych niniejszym scenariuszem narażenia	34,2 kg/dzień	W oparciu o szacowaną emisję zidentyfikowanego najgorszego przypadku do ścieków płynnych.
Ilość substancji w odpadach pochodzących z okresu eksploatacji wyrobów	nie dotyczy	
Typ odpadu, odpowiednie kody odpadów	odpowiednie kody EWC	
Rodzaj zewnętrznego oczyszczania ukierunkowanego na recykling lub	brak	

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 160/208

odzyskiwanie substancji		
Rodzaj zewnętrznego oczyszczania ukierunkowanego na ostateczne usuwanie odpadów	Degradacja w STP do składowych jonów. Nie są one niebezpieczne.	
Fracja substancji uwalniana do środowiska przez powietrze w związku z postępowaniem z odpadami	nie dotyczy	
Fracja substancji uwalniana do środowiska przez ścieki w związku z postępowaniem z odpadami	nie dotyczy	
Fracja substancji usuwana jako odpad wtórny	nie dotyczy	

**Sekcja 2. Oszacowanie narażenia**
**Parametry wykorzystane w modelu ECETOC TRA do przeprowadzenia oceny Stopnia 1 (Tier 1) stężeń narażenia inhalacyjnego**

	Parametr	Wyjaśnienie/źródło danych
Masa cząsteczkowa	98,08 g/mol	
Ciśnienie oparów	214 Pa	Dla rozcieńczonego elektrolitu.
Czy substancja jest ciałem stałym?	nie – cieczą	
Pylenie podczas procesu	nie dotyczy	Tylko w przypadku ciał stałych.
Czas trwania czynności	15 minut do 1 godziny	

**Parametry i założenia wykorzystane w modelu ART do przeprowadzenia oceny Stopnia 2 (Tier 2) stężeń narażenia inhalacyjnego**

	PROC	Parametry/ założenia
Czas trwania narażenia	PROC 19	240 min narażenia/ dzień; 240 min bez narażenia/dzień
Typ produktu	PROC 19	ciecz (mała lepkość – jak woda)
Temperatura procesu	PROC 19	Temperatura pokojowa (15-25°C)
Ciśnienie oparów	PROC 19	6 Pa – Substancja jest uznawana za mało lotną, narażenie na mgły jest szacunkowe.
Udział masowy cieczy	PROC 19	0,25
Bliskość głównego źródła emisji	PROC 19	Główne źródło emisji jest zlokalizowane w strefie oddychania pracowników (tzn. w obrębie 1 metra).
Klasa czynności	PROC 19	Postępowanie z zanieczyszczonymi obiektami.
Zamieszczone systemy kontrolne	PROC 19	brak
Źródło emisji niezorganizowanych	PROC 19	Nie w pełni zamknięty – wdrożone skuteczne praktyki porządkowe.
Rozprzestrzenianie się	PROC 19	W pomieszczeniach, dowolny rozmiar pomieszczenia, tylko



**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 161/208

dobra wentylacja naturalna.

**Stopień 2 (Tier 2) ostre/krótkotrwałe i długotrwałe stężenia narażenia inhalacyjnego wyprowadzone z wykorzystaniem modelu ART**

Opis czynności	PROC	Stan fizyczny materiału	Szacunkowe krótkotrwałe stężenia narażenia (mg/m <sup>3</sup> )		Szacunkowe długotrwałe stężenia narażenia (mg/m <sup>3</sup> )	
			wartość 50 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 90 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 50 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 90 <sup>tego</sup> percentyla
Ręczne mieszanie, podczas którego dochodzi do bliskiego kontaktu z substancją, gdy dostępne są jedynie środki ochrony osobistej.	19	ciecz	0,00058	0,0023	0,00079	0,002

**Pośrednie narażenie ludzi poprzez środowisko (doustnie)**

Pośrednie narażenie ludzi poprzez środowisko jest przypuszczalnie nieistotne. Kwas siarkowy jest w pełni mieszalny z wodą i jako taki nie przetrwa w żadnym segmencie środowiska naturalnego gdzie mogłoby wystąpić pośrednie narażenie ludzi. Ponadto, żadne z zastosowań związanych z kwasem siarkowym nie powoduje celowych zastosowań ani emisji środowiskowych, a pierwszym segmentem odbiorczym jest zakładowa oczyszczalnia STP. Zakłada się, że usuwanie w STP jest skuteczne, tak więc oczekuje się, że narażenie wtórne innych segmentów odbiorczych będzie minimalne. Podobnie, nie zakłada się zanieczyszczenia upraw roślin spożywczych lub zwierząt stanowiących źródła pożywienia ludzi.

**Narażenie środowiskowe**

Stosowanie baterii zawierających kwas siarkowy jest zazwyczaj procesem ciągłym, przy czym stosowanie najczęściej odbywać się będzie w zakładach przez cały rok. Konserwatywne szacunkowe oceny narażenia środowiskowego pierwszego stopnia zostały przeprowadzone z wykorzystaniem EUSES przy użyciu określonych wartości domyślnych. ERC 9B została wykorzystana do określenia emisji środowiskowych dla ES16 w stopniu pierwszym. Nie było konieczne przeprowadzanie korekty w stopniu drugim.

**Uwalnianie do środowiska**

Uwalniania do środowiska są determinowane przede wszystkim przez tonaż i ERC w stopniu pierwszym (Tier 1) z zachowawczymi szacunkami i wartościami domyślnymi wdrażanymi w EUSES. Wartościami domyślnymi dla emisji są wartości określone w „Wytycznych dotyczących wymagań informacyjnych i oceny bezpieczeństwa chemicznego: Rozdział R.16: Szacowanie Narażenia Środowiskowe” opracowanych przez ECHA. Dane regionalne i frakcje emisji zostały obliczone przy pomocy EUSES. Pełne dane wsadowe EUSES zaprezentowano poniżej.

**Dane wejściowe EUSES**

Parametr wejściowy:	Wartość:	Jednostka:	Domyślna ERC (jeśli ma zastosowanie)
Ciężar cząsteczkowy	98,08	g/mol	

### KWAS SIARKOWY TECHNICZNY

Data wydania: 12.12.2011      Aktualizacja: 13.05.2021      Strona/stron: 162/208

Ciśnienie oparów (w 20 °C)	0.1	hPa	
Rozpuszczalność w wodzie	mieszalny	mg/l	
Współczynnik podziału oktanol/woda	-1 (szacowane)	log Kow	
Koc	1 (szacowane)		
Biodegradowalność	niebiodegradowalny (kwas nieorganiczny nie mogą być traktowane jako biodegradowalne)		
Etap cyklu życia	Zastosowanie szeroko rozproszone		
Klasa uwalniania do środowiska	ERC 9b		
Fracja tonażu dla regionu (1 Stopień/ Tier 1)			1
STP			tak
Przypadki emisji roczne	365 (wybrano, ponieważ prawdopodobne jest, że konserwacja baterii odbywać się będzie w którymś z miejsc w regionie w większość dni ze względu na małą skalę, ale szerokie rozproszenie tego zastosowania)	Dni	365
Domyślne uwolnienia do powietrza dla najgorszego przypadku ERC	ERC 9B: 5	%	ERC 9B:5
Domyślne uwolnienia do wody	ERC 9B:5	%	ERC 9B:5
Współczynnik rozcieńczenia zastosowany do obliczenia PEC			25 x 10 <sup>9</sup> M <sup>3</sup> /rok (szeroko rozproszone)
Oceniany tonaż	2.500	tony/rocznie	Dane szacunkowe dla stosowania w pojedynczym zakładzie.

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 163/208

**Prognozowane uwolnienia do środowiska Stopień 1 (Tier 1)**

ERC	Segmenty	Prognozowane uwolnienia	Zmierzone uwolnienia	Wyjaśnienie / źródło danych pomiarowych
9B	Środowisko słodkowodne (po STP)	34,2 kg/dzień	-	Prognozowane wartości są danymi obliczonymi przez EUSES z wykorzystaniem informacji dotyczących tonażu i wartości domyślnych dla ERC5.
	Uwalnianie do powietrza	34,2 kg/dzień	-	Prognozowane wartości są danymi obliczonymi przez EUSES z wykorzystaniem informacji dotyczących tonażu i wartości domyślnych dla ERC5.
	Gleba (tylko bezpośrednio) Gleba rolnicza	0 kg/dzień	-	Dla tej ERC nie jest spodziewana bezpośrednia strata do gleby ani rozprzestrzenianie się osadów ściekowych.

**Stężenie narażenia w oczyszczalniach ścieków (STP)**

W kontakcie z wodą, kwas siarkowy, jako silny kwas mineralny ( $pK_a = 1,92$ ), dysocjuje szybko na jony wodoru i jony siarczanu (we wszystkich pH właściwych dla środowiska) i jest całkowicie mieszalny z warstwą wodną. Dlatego też, przy wszystkich właściwych dla środowiska stężeniach, substancja istnieje będzie w postaci wszechobecnych w środowisku nieszkodliwych anionów siarczanu ( $SO_4^{2-}$ ) i kationów hydroniowych ( $H_3O^+$ ).

W związku z powyższym, prezentowane wartości PEC stanowią przeszacowania rzeczywistych napotykanym stężeń środowiskowych. Kwas siarkowy jest stosowany do konserwacji i recyklingu baterii na szeroką skalę, głównie w dużych zakładach chemicznych, w których znajdują się wyspecjalizowane instalacje uzdatniające, umożliwiające zarówno oczyszczanie chemiczne jak i biologiczne, odpowiednie do postępowania z wieloma substancjami chemicznymi. Mając na uwadze uprzednie stwierdzenia, wszelkie emisje do ścieków płynnych będą niemal natychmiast hydrolizowane, jeszcze przed dostaniem się do oczyszczalni STP. Ponieważ czas przebywania w przepływie wewnętrznym STP nie jest uwzględniany w ocenach niższego stopnia, stężenie w STP i emisje z STP będą najprawdopodobniej znacząco wyolbrzymione, szczególnie jeżeli weźmiemy pod uwagę niewielką skalę punktów źródeł emisji i bardzo niewielkie prawdopodobieństwo emisji dla tego scenariusza narażenia.

**Stopień 1 (Tier 1) Stężenia w ściekach**

ERC dla segmentu:	Szacowane stężenia narażenia		Zmierzone stężenia narażenia		Wyjaśnienie / źródło danych pomiarowych
	wartość	jednostka	wartość	jednostka	
Ścieki płynne przed oczyszczaniem ERC 9B	17,1	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
ERC9B Ścieki (ścieki STP)	0,195	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
ERC 9B Lokalne wody słodkie	0,0195	mg/l	nie dotyczy	mg/l	10-krotne rozcieńczenie przez wody odbiorcze.

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 164/208

**Fracje ogólnych emisji z komunalnej oczyszczalni STP**

Opis frakcji	Wielkość frakcji	
	wartość	jednostka
Fracja emisji kierowanych do powietrza przez STP	$1,41 \times 10^{-4}$	%
Fracja emisji kierowanych do wody przez STP	0,209	%
Fracja emisji kierowanych do osadu ściekowego przez STP	$9,01 \times 10^{-3}$	%
Fracja emisji degradowanych przez STP	99,8	%

**Stężenie narażenia w segmencie wodnym środowiska**
**Stopień 1 (Tier 1) Lokalne stężenia w segmencie wodnym środowiska**

Segmenty	Stężenie (lokalnie mg/l)	Uzasadnienie
ERC9B Wody słodkie (w mg/l)	$5,64 \times 10^{-5}$	Rozcieńczenie o szerokim rozproszeniu
ERC9B Wody słone (w mg/l)	$5,64 \times 10^{-5}$	

**Stopień 1 (Tier 1) Prognozowane stężenia narażenia (PEC) w segmencie wodnym środowiska**

Segmenty	PEC w wodzie (lokalnie mg/l)	Uzasadnienie
ERC9B Wody słodkie (w mg/l)	$8,99 \times 10^{-5}$	Rozcieńczenie o szerokim rozproszeniu
ERC9B Wody słone (w mg/l)	$5,83 \times 10^{-5}$	

**Stężenie narażenia w osadach**

Kwas siarkowy, jako silny kwas mineralny ( $pK_a = 1,92$ ), dysocjuje w wodzie szybko i w całości na jony wodoru i jony siarczanu (we wszystkich pH właściwych dla środowiska) i jest całkowicie mieszalny z wodą. Dlatego też, przy wszystkich właściwych dla środowiska stężeniach, substancja istnieje będzie w postaci wszechobecnych w środowisku nieszkodliwych anionów siarczanu ( $SO_4^{2-}$ ) i kationów hydroniowych ( $H_3O^+$ ) i nie jest prawdopodobne jej docieranie lub akumulacja w osadach. Ciężar dowodu wyraźnie wskazuje, że kwas siarkowy nie będzie kumulować się w osadach. Pomimo to, wartości osadów dla PEC obliczone przez EUSES zostały przedstawione poniżej.

**Stopień 1 (Tier 1) Lokalne stężenia w segmencie wodnych osadów**

Segmenty	Stężenie (lokalnie)
ERC9B Osad słodkowodny (w mg/kg)	$7,23 \times 10^{-5}$
ERC9B Osad słonowodny (w mg/kg)	$4,69 \times 10^{-5}$

**Stopień 1 (Tier 1) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w segmencie wodnych osadów**

Segmenty	Wodne PEC (lokalnie)
ERC9B Osad słodkowodny (w mg/kg)	$7,23 \times 10^{-5}$
ERC9B Osad słonowodny (w mg/kg)	$4,69 \times 10^{-5}$

**Stężenie narażenia w glebie i wodach gruntowych**

Biorąc pod uwagę gwałtowny rozpad kwasu siarkowego w wodzie, nie jest spodziewane narażenie gleby ani wód gruntowych na działanie kwasu siarkowego. Emisje do powietrza są kontrolowane i pomijalne, i dlatego pośrednie emisje do gleby (i wód gruntowych)

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 165/208

poprzez opad atmosferyczny są także pomijalne. Wszelki kwas siarkowy w atmosferze będzie przekształcany w jony w kontakcie z wilgocią atmosferyczną. Jony wodoru, pomimo iż nie ulegają degradacji jako że jest on pierwiastkiem, przyczyniają się do determinowania poziomu pH środowiska lokalnego. Jony siarczanu znajdują się w różnych gatunkach minerałów obecnych w środowisku. Pomimo to, obliczone PEC dla gleby i wód gruntowych zostały przedstawione poniżej.

**Stopień 1 (Tier 1) Lokalne stężenia w segmencie gleby i wód gruntowych**

Segmenty	Lokalne stężenie (lokalne)
ERC 9B Gleby lokalnie (mg/kg)	$1,73 \times 10^{-4}$
ERC 9B Wody gruntowe (w mg/l)	$1,35 \times 10^{-3}$

**Stopień 1 (Tier 1) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w segmencie gleby i wód gruntowych**

Segmenty	PEC (lokalne)
ERC 9B Gleby lokalnie (mg/kg)	$2,96 \times 10^{-4}$
ERC 9B Wody gruntowe (w mg/l)	$1,35 \times 10^{-3}$

Te prognozowane wartości należy oceniać w świetle powyższych deklaracji dotyczących osadu ściekowego oraz poniższych informacji dotyczących segmentu atmosferycznego.

**Segment atmosferyczny**

Jak stwierdzono poprzednio, emisje do atmosfery są kontrolowane poprzez stosowanie w pełni szczelnych układów lub płuczek wieżowych, w których monitorowane są wszystkie gazy zawierające siarkę. Dlatego też, nawet niższe stężenia dla stopnia 2 (Tier 2) należy rozważać jako najgorszy przypadek dla niniejszego scenariusza narażenia.

**Stopień 1 (Tier 1) lokalne stężenia w powietrzu**

ERC		Szacowane stężenia lokalnych narażeń	Wyjaśnienie / źródło danych
9B	Podczas emisji ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	$9,52 \times 10^{-3}$	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
	Średnia roczna ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	$9,52 \times 10^{-3}$	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
	Roczna depozycja ( $\text{mg}/\text{m}^2/\text{d}$ )	0,0177	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1

**Stopień 1 (Tier 1) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w powietrzu**

ERC		Lokalne stężenie	PEC w powietrzu (lokalne + regionalne)	Uzasadnienie
9B	Roczne średnie PEC w powietrzu, razem ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	$9,52 \times 10^{-3}$	$9,52 \times 10^{-3}$	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1

**Stężenie narażenia właściwe dla łańcucha pokarmowego (zatrucie wtórne)**

Kwas siarkowy jest w pełni mieszalny z wodą, więc przewiduje się, że jego usuwanie we wszystkich systemach wodnych oraz usuwanie przy pomocy oczyszczalni STP jest wysoce skuteczne. Dlatego też uznaje się za nieprawdopodobne, iż ludzie będą narażeni pośrednio poprzez bezpośredni kontakt z powietrzem, wodami powierzchniowymi lub glebami, albo też pijąc wodę lub poprzez narażenie występujące w łańcuchu pokarmowym.

**Poziomy narażenia regionalnego i stężenia środowiskowe**

Baterie zawierające kwas siarkowy mogą być stosowane w wielu zakładach w Europie, a ze względu na zastosowanie charakteryzujące się szerokim rozproszeniem, poziom

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 166/208

narażenia regionalnego jest jednym z głównych problemów rozważanych w niniejszym scenariuszu narażenia. Narażenie regionalne zostało poddane modelowaniu pod kątem produkcji i zastosowań kwasu siarkowego przy użyciu modułu regionalnego EUSES 2.1.

**Regionalne stężenia w środowisku**

ERC 9B	Przewidywane regionalne stężenia narażenia		Zmierzone regionalne stężenia narażenia		Wyjaśnienie/ źródło danych pomiarowych
	wartość PEC	jednostka	wartość pomiarowa	jednostka	
Wody słodkie	$3.35 \times 10^{-5}$	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
Wody słone	$1.85 \times 10^{-6}$	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
Osady słodkowodne	$2.89 \times 10^{-6}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Osady słonowodne	$1.6 \times 10^{-7}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Gleba rolnicza	$3.35 \times 10^{-5}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Łąka	$1.23 \times 10^{-4}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Powietrze	$1.2 \times 10^{-7}$	mg/m <sup>3</sup>	nie dotyczy	mg/m <sup>3</sup>	

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 167/208

Scenariusz narażenia nr 12:

Sekcja 1.	Tytuł scenariusza narażenia	
Tytuł	<b>Zastosowanie kwasu siarkowego w charakterze chemicznej substancji laboratoryjnej</b>	
Sektor zastosowania:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SU22: Zastosowania profesjonalne: Domena publiczna (administracja, szkolnictwo, rozrywka, usługi, rzemiosło)</li> </ul>	
Kategoria produktu:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PC21: Chemikalia laboratoryjne.</li> </ul>	
Kategorie procesu:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PROC15: Stosowanie jako odczynniki laboratoryjne.</li> </ul>	
Kategoria uwalniania do środowiska:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ERC8a: Powszechne zastosowanie niereaktywnej substancji pomocniczej (bez włączenia do lub na powierzchnię wyrobu, w pomieszczeniach);</li> <li>▪ ERC8b: Powszechne zastosowanie reaktywnej substancji pomocniczej (bez włączenia do lub na powierzchnię wyrobu, w pomieszczeniach).</li> </ul>	
<b>Warunki operacyjne związane z częstotliwością, czasem trwania stosowania i stosowaną ilością</b>		
Czas w przeciągu którego stosuje się kwas na ogół jest krótki, a częstotliwość bardzo niewielka, ponieważ kwas siarkowy nie jest zazwyczaj stosowany tak często jak odczynniki chemiczne. Ilości będą wahać się w zależności od skali, ale na ogół będą znacznie mniejsze niż ilości związane z zastosowaniem przemysłowym. Chemicy i pracownicy laboratoriów zazwyczaj przez cały dzień pracują pod komorami wyciągowymi (lokalna wentylacja wyciągowa LEV) podczas pracy z kwasem siarkowym.		
<b>Czas trwania, częstotliwość i ilości</b>		
Stosowana ilość na pracownika [stanowisko pracy] dziennie	brak danych	Narażenie pracowników uznawane za pomijalne ze względu na specjalistyczne systemy.
Czas trwania na dzień na stanowisku pracy [na jednego pracownika]	8 godz./ dzień	Standardowa liczba godzin w jednym dniu roboczym.
Częstotliwość na stanowisku pracy [na jednego pracownika]	220 dni/rok	Standardowa liczba dni roboczych / rok.
Inne uwarunkowania związane z czasem trwania, częstotliwością i stosowaną ilością	Spodziewany jest sporadyczny kontakt	Zadania te rzadko trwają przez pełne 8 godz. / dzień więc zakłada się najgorszy przypadek.
Ilości na zakład zużywane rocznie	5000 t/rok	Założenie najgorszego przypadku.
Dni emisji na zakład	365 dni/rok	Szacunkowa liczba dni emisji, w oparciu o ciągłe stosowanie w przynajmniej jednym zakładzie dziennie w każdej określonej zlewni. Zastosowanie szeroko rozproszone.

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 168/208

**Warunki operacyjne i środki zarządzania ryzykiem związane z charakterystykami produktu**
**Charakterystyki produktu**

Rodzaj produktu do którego odnoszą się informacje	substancja jako taka	Produkt w formie ciekłej w szczelnym kontenerze zbiornikowym.
Stan fizyczny produktu	Ciecz	
Stężenie substancji w produkcji	98 %	

W laboratoriach zazwyczaj znajdują się instalacje odpowiedzialne za wychwytywanie i kontrolowane usuwanie odpadów kwasowych. Lokalna wentylacja wyciągowa (LEV) jest stosowana w celu kontrolowania narażenia i odpadów gazowych.

**Warunki operacyjne związane z dostępną możliwością rozcieńczenia i charakterystykami narażonych ludzi**
**Objętość oddechowa i kontakt ze skórą w warunkach stosowania przez pracowników**

Objętość oddechowa w warunkach stosowania	10 m <sup>3</sup> /dzień	Wartość domyślna dla pracownika oddychającego w ciągu 8godzinnego dnia pracy w projekcie dotyczącym wdrożenia systemu REACH RIP 3.2
Obszar kontaktu skóry z substancją w warunkach stosowania	480 cm <sup>2</sup> (ECETOC domyślnie)	Należy zauważyć, że ze względu na żrącą naturę kwasu siarkowego, narażenie dermalne nie jest uznawane za właściwe do scharakteryzowania ryzyka, ponieważ należy mu zapobiegać w każdym przypadku.

**Warunki prowadzące do rozcieńczenia początkowego uwolnienia związane ze zdrowiem ludzkim**

Wielkość pomieszczenia i współczynnik wentylacji	nie dotyczy	Stosowanie odbywa się zazwyczaj na niewielką skalę i oczekuje się, że będzie mieć miejsce w ściśle wydzielonych obszarach.
--	-------------	--

**Warunki prowadzące do rozcieńczenia początkowego uwolnienia związane ze środowiskiem naturalnym**

Objętość zrzutu oczyszczalni ścieków	2000 m <sup>3</sup> /dzień	Wartość domyślna EUSES dla standardowej lokalnej oczyszczalni ścieków STP.
Dostępna objętość wody rzecznej do przyjęcia emisji z zakładu	20 000 m <sup>3</sup> /dzień	Standardowa prędkość przepływu ERC prowadząca do dziesięciokrotnego rozcieńczenia w wodach odbiorczych.

Stosowanie i postępowanie z kwasem siarkowym w laboratorium wymaga korzystania ze specjalnego sprzętu o bardzo niewielkim lub zerowym potencjale narażenia.

**Środki zarządzania ryzykiem**

Gazy spalinowe mogą być filtrowane i odpylane na mokro; zazwyczaj umożliwia to usunięcie >99 % tlenków siarki. Pracownicy zaangażowani w postępowanie i przekazywanie materiałów są przeszkoleni w zakresie stosowanych procedur, a sprzęt ochronny ma za zadanie sprostać scenariuszom dotyczącym najgorszych przypadków,



### KWAS SIARKOWY TECHNICZNY

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 169/208

w celu zminimalizowania narażenia i ryzyka. W celu zmniejszenia narażenia środowiskowego można także skorzystać z oczyszczania strumienia ścieków, jednakże dla tego typu szeroko rozproszonego zastosowania nie są konieczne szczególne środki zarządzania ryzykiem w celu wykazania bezpieczeństwa tegoż zastosowania odnośnie laboratoriów.

#### Środki zarządzania ryzykiem dla zakładu przemysłowego

##### Wydzielenie i lokalna wentylacja wyciągowa

Wymagane wydzielenie plus dobra praktyka robocza	Skuteczność: nieznana	Stosowanie odbywa się zazwyczaj na niewielką skalę i oczekuje się, że będzie mieć miejsce w ściśle wydzielonych obszarach. Pracownicy laboratoriów zaangażowani w przekazywanie i stosowanie kwasu siarkowego są przeszkoleni w zakresie procedur, a sprzęt ochronny ma za zadanie sprostać scenariuszom dotyczącym najgorszych przypadków, w celu zminimalizowania narażenia i ryzyka.
Nie jest wymagana lokalna wentylacja wyciągowa	Skuteczność: nieznana	Stosowanie odbywa się zazwyczaj na niewielką skalę i oczekuje się, że będzie mieć miejsce w ściśle wydzielonych obszarach. Pracownicy laboratoriów zaangażowani w przekazywanie i stosowanie kwasu siarkowego są przeszkoleni w zakresie procedur, a sprzęt ochronny ma za zadanie sprostać scenariuszom dotyczącym najgorszych przypadków, w celu zminimalizowania narażenia i ryzyka.

##### Sprzęt ochrony indywidualnej (PPE)

Rodzaj PPE (rękawice, respirator, osłona twarzy itd.)	Skuteczność: nieznana	Stosowanie odbywa się zazwyczaj na niewielką skalę i oczekuje się, że będzie mieć miejsce w ściśle wydzielonych obszarach. Pracownicy laboratoriów zaangażowani w przekazywanie i stosowanie kwasu siarkowego są przeszkoleni w zakresie procedur, a sprzęt ochronny ma za zadanie sprostać scenariuszom dotyczącym najgorszych przypadków, w celu zminimalizowania narażenia
---	-----------------------	---

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 170/208

		i ryzyka.
<b>Inne środki zarządzania ryzykiem związane z pracownikami</b>		
Nie są konieczne żadne dalsze środki zarządzania ryzykiem.		
<b>Środki zarządzania ryzykiem związane z emisjami do środowiska z zakładów przemysłowych</b>		
Żadne środki nie są konieczne w celu wykazania bezpieczeństwa niniejszego zastosowania.		
<b>Środki związane z odpadami</b>		
<b>Fracje substancji w odpadach i środki zarządzania odpadami</b>		
Ilość substancji w ściekach płynnych pochodzących ze zidentyfikowanych zastosowań objętych niniejszym scenariuszem narażenia	1370 kg/dzień	W oparciu o szacowaną emisję najgorszego przypadku do zidentyfikowanych ścieków płynnych.
Ilość substancji w odpadach pochodzących z okresu eksploatacji wyrobów	nie dotyczy	
Typ odpadu, odpowiednie kody odpadów	odpowiednie kody EWC	
Rodzaj zewnętrznego oczyszczania ukierunkowanego na recykling lub odzyskiwanie substancji	brak	
Rodzaj zewnętrznego oczyszczania ukierunkowanego na ostateczne usuwanie odpadów	Spopielenie lub składowanie na wysypisku.	
Fracja substancji uwalniana do środowiska przez powietrze w związku z postępowaniem z odpadami	nie dotyczy	
Fracja substancji uwalniana do środowiska przez ścieki w związku z postępowaniem z odpadami	nie dotyczy	
Fracja substancji usuwana jako odpad wtórny	nie dotyczy	
<b>Sekcja 2. Oszacowanie narażenia</b>		
<b>Parametry wykorzystane w modelu ECETOC TRA do przeprowadzenia oceny Stopnia 1 (Tier 1) stężeń narażenia inhalacyjnego</b>		
	<b>Parametr</b>	<b>Wyjaśnienie/źródło danych</b>
Masa cząsteczkowa	98,08 g/mol	
Ciśnienie oparów	6 Pa	
Czy substancja jest ciałem stałym?	nie – cieczą	
Pylenie podczas procesu	nie dotyczy	Tylko w przypadku ciał stałych.
Czas trwania czynności	>4 godziny (domyślnie)	
Wykorzystanie wentylacji	W pomieszczeniu bez LEV (lokalnej wentylacji wyciągowej).	

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 171/208

**Parametry i założenia wykorzystane w modelu ART do przeprowadzenia oceny Stopnia 2 (Tier 2) stężeń narażenia inhalacyjnego**

	PROC	Parametry/ założenia
Czas trwania narażenia	PROC 15	240 min narażenia/ dzień; 240 min bez narażenia/dzień
Typ produktu	PROC 15	ciecz (średnia lepkość – jak olej)
Temperatura procesu	PROC 15	Temperatura pokojowa (15-25 °C)
Ciśnienie oparów	PROC 15	Substancja jest uznawana za mało lotną, narażenie na mgły jest szacunkowe.
Udział masowy cieczy	PROC 15	0,98
Bliskość głównego źródła emisji	PROC 15	Główne źródło emisji jest zlokalizowane w strefie oddychania pracowników (tzn. w obrębie 1 metra).
Klasa czynności	PROC 15	Przekazywanie cieczy.
Zamieszczone systemy kontrolne	PROC 15	LEV (lokalna wentylacja wyciągowa)
Źródło emisji niezorganizowanych	PROC 15	Nie w pełni zamknięty – wdrożone skuteczne praktyki porządkowe.
Rozprzestrzenianie się	PROC 15	W pomieszczeniach, dowolny rozmiar pomieszczenia, tylko dobra wentylacja naturalna.

**Stopień 2 (Tier 2) ostre/krótkotrwałe i długotrwałe stężenia narażenia inhalacyjnego wyprowadzone z wykorzystaniem modelu ART**

Opis czynności	PROC	Stan fizyczny materiału	Szacunkowe krótkotrwałe stężenia narażenia (mg/m <sup>3</sup> )		Szacunkowe długotrwałe stężenia narażenia (mg/m <sup>3</sup> )	
			wartość 50 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 90 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 50 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 90 <sup>tego</sup> percentyla
Postępowanie z kwasem siarkowym w laboratorium	15	ciecz	6,8 x 10 <sup>-5</sup>	2,7 x 10 <sup>-4</sup>	9,3 x 10 <sup>-5</sup>	2,3 x 10 <sup>-4</sup>

**Narażenie konsumentów**

Konsumenci nie są w sposób bezpośredni narażeni na działanie kwasu siarkowego, ponieważ jest on albo całkowicie zużywany jako półprodukt lub środek pomocniczy i nie jest przeznaczony do uwalniania. W przypadku ES12, nie przewiduje się narażenia konsumentów, ponieważ stosowanie kwasu siarkowego w laboratorium odbywa się z udziałem specjalistycznego sprzętu i w ściśle wydzielonych obszarach.

**Pośrednie narażenie ludzi poprzez środowisko (doustnie)**

Pośrednie narażenie ludzi poprzez środowisko jest przypuszczalnie nieistotne. Kwas siarkowy jest w pełni mieszalny z wodą i jako taki nie przetrwa w żadnym segmencie środowiska naturalnego gdzie mogłoby wystąpić pośrednie narażenie ludzi. Ponadto,

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 172/208

żaden z procesów związanych z kwasem siarkowym nie powoduje celowych emisji środowiskowych ani zastosowań, a pierwszym segmentem odbiorczym jest zakładowa oczyszczalnia STP. Zakłada się, że usuwanie w STP jest skuteczne, tak więc oczekuje się, że narażenie wtórne innych segmentów odbiorczych będzie minimalne. Podobnie, nie zakłada się zanieczyszczenie upraw roślin spożywczych lub zwierząt stanowiących źródła pożywienia ludzi.

**Narażenie środowiskowe**

Stosowanie kwasu siarkowego jako laboratoryjnej substancji chemicznej jest zazwyczaj procesem ciągłym. Kwas siarkowy jest zazwyczaj stosowany w obrębie systemów lokalnej wentylacji wyciągowej.

Zachowawcze szacunkowe oceny narażenia środowiskowego pierwszego stopnia zostały przeprowadzone z wykorzystaniem EUSES przy użyciu określonych wartości domyślnych. ERC 8A i 8B zostały wykorzystane do określenia emisji środowiskowych dla ES12 w stopniu pierwszym. Szacunkowe oceny najgorszego przypadku narażenia środowiskowego drugiego stopnia zostały przeprowadzone z wykorzystaniem EUSES 2.1, aby uwzględnić rzeczywiste czynniki mające wpływ na stężenia środowiskowe oraz podział obejmujący parametry degradacji i sorpcji.

**Uwalnianie do środowiska**

Uwalniania do środowiska są determinowane przede wszystkim przez tonaż i ERC w stopniu pierwszym (Tier 1) z zachowawczymi szacunkami i wartościami domyślnymi wdrażanymi w EUSES. W przypadku oceny stopnia drugiego (Tier 2) w EUSES ulepszone dane są wybierane tak, by jak najlepiej dopasować je do opisu produkcji i zastosowań kwasu siarkowego. Wartościami domyślnymi dla emisji są wartości określone w „Wytycznych dotyczących wymagań informacyjnych i oceny bezpieczeństwa chemicznego: Rozdział R.16: Szacowanie Narażenia Środowiskowe” opracowanych przez ECHA. Dane regionalne i frakcje emisji zostały obliczone przy pomocy EUSES. Pełne dane wsadowe EUSES zaprezentowano poniżej.

**Dane wejściowe EUSES**

Parametr wejściowy:	Wartość:	Jednostka:	Domyślna ERC (jeśli ma zastosowanie)
Ciężar cząsteczkowy	98,08	g/mol	
Ciśnienie oparów (w 20 °C)	0,1	hPa	
Rozpuszczalność w wodzie	mieszalny	mg/l	
Współczynnik podziału oktanol/woda	-1 (szacowane)	logKow	
Koc	1 (szacowane)		
Biodegradowalność	niebiodegradowalny (kwas nieorganiczny nie mogą być traktowane jako biodegradowalne)		
Etap cyklu życia	receptura		
Klasa uwalniania do środowiska	ERC 8A i 8B		

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 173/208

Frakcja tonażu dla regionu (1 Stopień/Tier 1)			1
STP			tak
Przypadki emisji roczne	330 (informacje producenta)	dni	20
Domyślne uwolnienia do powietrza	ERC 8A: 100 ERC 8B: 0.1	%	ERC 8A: 100 ERC 8B: 0.1
Domyślne uwolnienia do wody	ERC 8A: 100 ERC 8B: 2	%	ERC 8A: 100 ERC 8B: 2
Współczynnik rozcieńczenia zastosowany do obliczenia PEC			10 (20.000 m <sup>3</sup> /dzień)
Oceniany tonaż	5 000	tony/rocznie	

**Prognozowane uwolnienia do środowiska Stopień 1 (Tier 1)**

ERC	Segmenty	Prognozowane uwolnienia	Zmierzone uwolnienia	Wyjaśnienie / źródło danych pomiarowych
8A	Środowisko słodkowodne (po STP)	1,370 kg/dzień	-	Prognozowane wartości są danymi obliczonymi przez EUSES z wykorzystaniem informacji dotyczących tonażu i wartości domyślnych dla ERC8A.
	Uwalnianie do powietrza	1,370 kg/dzień	-	Prognozowane wartości są danymi obliczonymi przez EUSES z wykorzystaniem informacji dotyczących tonażu i wartości domyślnych dla ERC8A.
	Gleba (tylko bezpośrednio) Gleba rolnicza	0 kg/dzień	-	Dla tej ERC nie jest spodziewana bezpośrednia strata do gleby ani rozprzestrzenianie się osadów ściekowych.
8B	Środowisko słodkowodne (po STP)	27,4 kg/dzień	-	Prognozowane wartości są danymi obliczonymi przez EUSES z wykorzystaniem informacji dotyczących tonażu i wartości domyślnych dla ERC8B.
	Uwalnianie do powietrza	1,37 kg/dzień	-	Prognozowane wartości są danymi obliczonymi przez EUSES z wykorzystaniem informacji dotyczących tonażu i wartości domyślnych dla ERC8B.
	Gleba (tylko bezpośrednio) Gleba rolnicza	0 kg/dzień	-	Dla tej ERC nie jest spodziewana bezpośrednia strata do gleby ani rozprzestrzenianie się osadów ściekowych.

Nie jest konieczne przeprowadzanie korekty w stopniu drugim.

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 174/208

**Stężenie narażenia w oczyszczalniach ścieków (STP)**

W kontakcie z wodą, kwas siarkowy, jako silny kwas mineralny ( $pK_a = 1,92$ ), dysocjuje szybko na jony wodoru i jony siarczanu (we wszystkich pH właściwych dla środowiska) i jest całkowicie mieszalny z warstwą wodną. Dlatego też, przy wszystkich właściwych dla środowiska stężeniach, substancja istnieje będzie w postaci wszechobecnych w środowisku nieszkodliwych anionów siarczanu ( $SO_4^{2-}$ ) i kationów hydroniowych ( $H_3O^+$ ). W związku z powyższym, prezentowane wartości PEC stanowią przeszacowania rzeczywistych napotykanych stężeń środowiskowych. Kwas siarkowy jest wykorzystywany jako laboratoryjna substancja chemiczna na szeroką skalę. Zakładowe emisje są zazwyczaj kierowane do komunalnych oczyszczalni, w których dostępne jest biologiczne uzdatnianie ścieków. Należy zauważyć, że kwas siarkowy ulegnie dysocjacji jeszcze przed dostaniem się do STP. Mając na uwadze uprzednie stwierdzenia, wszelkie emisje do ścieków płynnych będą niemal natychmiast hydrolizowane, jeszcze przed dostaniem się do oczyszczalni STP. Ponieważ czas przebywania w przepływie wewnętrznym STP nie jest uwzględniany w ocenach niższego stopnia, stężenie w STP i emisje z STP będą najprawdopodobniej znacząco wyolbrzymione. Jeżeli chodzi o inne scenariusze narażenia, podane poniżej stężenia rozpatrywane są raczej w kategoriach siarczanu, ponieważ dla kwasu wykazano całkowitą dysocjację w strumieniu ścieków.

**Stopień 1 (Tier 1) Stężenia w ściekach**

ERC dla segmentu:	Szacowane stężenia narażenia		Wyjaśnienie / źródło danych pomiarowych
	wartość	jednostka	
Ścieki płynne przed oczyszczaniem ERC 8A	685	mg/l	
ERC 8A Ścieki (ścieki STP)	7,79	mg/l	
ERC 8A Lokalne wody słodkie	0,779	mg/l	10-krotne rozcieńczenie przez wody odbiorcze.
Ścieki płynne przed oczyszczaniem ERC 8B	13,7	mg/l	
ERC 8B Ścieki (ścieki STP)	0,156	mg/l	
ERC 8B Lokalne wody słodkie	0,0156	mg/l	10-krotne rozcieńczenie przez wody odbiorcze.

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 175/208

**Fracje ogólnych emisji z komunalnej oczyszczalni STP**

Opis frakcji	Wielkość frakcji	
	wartość	jednostka
Fracja emisji kierowanych do powietrza przez STP	$1,41 \times 10^{-4}$	%
Fracja emisji kierowanych do wody przez STP	0,209	%
Fracja emisji kierowanych do osadu ściekowego przez STP	$9,01 \times 10^{-3}$	%
Fracja emisji degradowanych przez STP	99,8	%

**Stężenie narażenia w segmencie wodnym środowiska**
**Stopień 1 (Tier 1) Lokalne stężenia w segmencie wodnym środowiska**

Segmenty	Stężenie (lokalnie mg/l)	Uzasadnienie
ERC8A Wody słodkie (w mg/l)	$1,15 \times 10^{-7}$	Rozcieńczenie o szerokim rozproszeniu.
ERC8A Wody słone (w mg/l)	$1,15 \times 10^{-7}$	
ERC8B Wody słodkie (w mg/l)	$2,29 \times 10^{-9}$	Rozcieńczenie o szerokim rozproszeniu.
ERC8B Wody słone (w mg/l)	$2,29 \times 10^{-9}$	

**Stopień 1 (Tier 1) Prognozowane stężenia narażenia (PEC) w segmencie wodnym środowiska**

Segmenty	PEC w wodzie (lokalnie mg/l)	Uzasadnienie
ERC8A Wody słodkie (w mg/l)	$1,34 \times 10^{-4}$	Rozcieńczenie o szerokim rozproszeniu.
ERC8A Wody słone (w mg/l)	$6,04 \times 10^{-6}$	
ERC8B Wody słodkie (w mg/l)	$2,12 \times 10^{-6}$	Rozcieńczenie o szerokim rozproszeniu.
ERC8B Wody słone (w mg/l)	$5,54 \times 10^{-8}$	

Należy zauważyć, że nawet przewidywania Stopnia 2 (Tier 2) są znacząco wyższe, niż spodziewane zmierzone stężenia.

**Stężenie narażenia w osadach**

W przypadku niniejszego scenariusza narażenia, zanieczyszczenie osadów jest wysoce nieprawdopodobne, ponieważ oczekuje się, iż usuwanie w STP jest skuteczne, a emisje z zastosowania laboratoryjnego są bardzo ograniczone. Pomimo to, wartości osadów dla PEC obliczone przez EUSES zostały przedstawione poniżej, jednakże należy je rozważać jedynie teoretycznie.

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 176/208

**Stopień 1 (Tier 1) Lokalne stężenia w segmencie wodnych osadów**

Segmenty	Stężenie (lokalnie)
ERC8A Osad słodkowodny (w mg/kg)	$1,08 \times 10^{-4}$
ERC8A Osad słonowodny (w mg/kg)	$6,04 \times 10^{-6}$
ERC8B Osad słodkowodny (w mg/kg)	$1,7 \times 10^{-6}$
ERC8B Osad słonowodny (w mg/kg)	$5,54 \times 10^{-8}$

**Stopień 1 (Tier 1) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w segmencie wodnych osadów**

Segmenty	Wodne PEC (lokalnie)
ERC8A Osad słodkowodny (w mg/kg)	$1,08 \times 10^{-4}$
ERC8A Osad słonowodny (w mg/kg)	$6,04 \times 10^{-6}$
ERC8B Osad słodkowodny (w mg/kg)	$1,7 \times 10^{-6}$
ERC8B Osad słonowodny (w mg/kg)	$5,54 \times 10^{-8}$

**Stężenie narażenia w glebie i wodach gruntowych**

Zakłada się, że emisje do powietrza z zastosowań laboratoryjnych będą pomijalne, i dlatego pośrednie emisje do gleby (i wód gruntowych) poprzez opad atmosferyczny są także pomijalne. Pomimo to, obliczone PEC dla gleby i wód gruntowych zostały przedstawione poniżej dla celów informacyjnych. Biorąc pod uwagę ilości obecne w laboratoriach oraz oczekiwane poziomy emisji, niższe wartości uznawane są jako znacznie przeszacowane.

**Stopień 1 (Tier 1) Lokalne stężenia w segmencie gleby i wód gruntowych**

Segmenty	Lokalne stężenie (lokalne)
ERC 8A Lokalne gleby (mg/kg)	$6,92 \times 10^{-3}$
ERC 8A Wody gruntowe (w mg/l)	0,0213
ERC 8B Lokalne gleby (mg/kg)	$1,1 \times 10^{-4}$
ERC 8B Wody gruntowe (w mg/l)	$1,49 \times 10^{-4}$

**Stopień 1 (Tier 1) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w segmencie gleby i wód gruntowych**

Segmenty	PEC (lokalne)
ERC 8A Lokalne gleby (mg/kg)	$6,42 \times 10^{-3}$
ERC 8A Wody gruntowe (w mg/l)	0,0213
ERC 8B Lokalne gleby (mg/kg)	$1,1 \times 10^{-4}$
ERC 8B Wody gruntowe (w mg/l)	$1,49 \times 10^{-4}$

**Segment atmosferyczny**

Jak stwierdzono poprzednio, emisje do atmosfery są kontrolowane poprzez stosowanie w pełni szczelnych układów lub płuczek wieżowych, w których monitorowane są wszystkie gazy zawierające siarkę. Dlatego też, nawet niższe stężenia dla stopnia 2 (Tier 2) należy rozważać jako najgorszy przypadek dla tego scenariusza narażenia.

**Stopień 1 (Tier 1) lokalne stężenia w powietrzu**

ERC		Szacowane stężenia lokalnych narażeń	Wyjaśnienie / źródło danych
8A	Podczas emisji (mg/m <sup>3</sup> )	0,381	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
	Srednia roczna (mg/m <sup>3</sup> )	0,381	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
	Roczna depozycja (mg/m <sup>2</sup> /d)	0,708	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1



**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 177/208

8B	Podczas emisji (mg/m <sup>3</sup> )	3,81 x 10 <sup>-4</sup>	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
	Srednia roczna (mg/m <sup>3</sup> )	3,81 x 10 <sup>-4</sup>	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
	Roczna depozycja (mg/m <sup>2</sup> /d)	7,08 x 10 <sup>-4</sup>	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1

**Stopień 1 (Tier 1) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w powietrzu**

ERC		Lokalne stężenie	PEC w powietrzu (lokalne + regionalne)	Uzasadnienie
8A	Roczne średnie PEC w powietrzu, razem (mg/m <sup>3</sup> )	0,381	0,381	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
8B	Roczne średnie PEC w powietrzu, razem (mg/m <sup>3</sup> )	3,81 x 10 <sup>-4</sup>	3,81 x 10 <sup>-4</sup>	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1

**Stężenie narażenia właściwe dla łańcucha pokarmowego (zatrucie wtórne)**

Kwas siarkowy jest w pełni mieszalny z wodą, więc przewiduje się, że jego usuwanie we wszystkich systemach wodnych oraz usuwanie przy pomocy oczyszczalni STP jest wysoce skuteczne. Dlatego też uznaje się za nieprawdopodobne, iż ludzie będą narażeni pośrednio poprzez bezpośredni kontakt z powietrzem, wodami powierzchniowymi lub glebami, albo też pijąc wodę lub poprzez narażenie występujące w łańcuchu pokarmowym.

**Poziomy narażenia regionalnego i stężenia środowiskowe**

Kwas siarkowy może być stosowany w laboratoriach na całym terytorium Unii Europejskiej a to z kolei może prowadzić do wystąpienia pewnego stopnia narażenia regionalnego. Narażenie regionalne zostało poddane modelowaniu pod kątem produkcji i zastosowania kwasu siarkowego przy użyciu modułu regionalnego EUSES 2.1.

**Regionalne stężenia w środowisku**

ERC 8A	Przewidywane regionalne stężenia narażenia		Zmierzone regionalne stężenia narażenia		Wyjaśnienie/ źródło danych pomiarowych
	wartość PEC	jednostka	wartość pomiarowa	jednostka	
Wody słodkie	1,38 x 10 <sup>-4</sup>	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
Wody słone	7,39 x 10 <sup>-6</sup>	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
Osady słodkowodne	1,16 x 10 <sup>-5</sup>	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Osady słonowodne	6,39 x 10 <sup>-7</sup>	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Gleba rolnicza	1,34 x 10 <sup>-4</sup>	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Łąka	4,93 x 10 <sup>-4</sup>	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Powietrze	4,8 x 10 <sup>-7</sup>	mg/m <sup>3</sup>	nie dotyczy	mg/m <sup>3</sup>	
ERC 8B	Przewidywane regionalne stężenia narażenia		Zmierzone regionalne stężenia narażenia		Wyjaśnienie/ źródło danych pomiarowych
	wartość PEC	jednostka	wartość pomiarowa	jednostka	

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 178/208

Wody słodkie	$2,12 \times 10^{-6}$	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
Wody słone	$6,66 \times 10^{-8}$	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
Osady słodkowodne	$1,83 \times 10^{-7}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Osady słonowodne	$5,76 \times 10^{-9}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Gleba rolnicza	$1,34 \times 10^{-7}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Łąka	$4,94 \times 10^{-7}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Powietrze	$4,8 \times 10^{-10}$	mg/m <sup>3</sup>	nie dotyczy	mg/m <sup>3</sup>	

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 179/208

Scenariusz narażenia nr 13:

<b>Sekcja 1.</b>		<b>Tytuł scenariusza narażenia</b>
<b>Tytuł</b>		<b>Kwas siarkowy w czyszczeniu przemysłowym</b>
<b>Sektor zastosowania:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SU3: Zastosowania przemysłowe: Zastosowanie substancji w jako takich lub w postaci preparatów w obiektach przemysłowych.</li> </ul>
<b>Kategoria produktu:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PC35: Środki myjące i czyszczące.</li> </ul>
<b>Kategorie procesu:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PROC2: Produkcja chemiczna lub rafineryjna w zamkniętych procesach ciągłych ze sporadycznym, kontrolowanym narażeniem lub procesy o równoważnych warunkach zabezpieczenia;</li> <li>▪ PROC5: Mieszanie lub łączenie w procesach wsadowych;</li> <li>▪ PROC8a: Przenoszenie substancji lub mieszanin (załadunek/rozładunek) w pomieszczeniach nie przeznaczonych do tego celu;</li> <li>▪ PROC8b: Przenoszenie substancji lub mieszanin (załadunek i rozładunek) w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu;</li> <li>▪ PROC9: Przenoszenie substancji lub mieszanin do małych pojemników (przeznaczona do tego celu linia napełniania wraz z ważeniem);</li> <li>▪ PROC10: Nakładanie pędzlem lub wałkiem;</li> <li>▪ PROC13: Obróbka wyrobów przemysłowych poprzez zamaczanie i zalewanie.</li> </ul>
<b>Kategoria uwalniania do środowiska:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ERC8a: Powszechne zastosowanie niereaktywnej substancji pomocniczej (bez włączenia do lub na powierzchnię wyrobu, w pomieszczeniach);</li> <li>▪ ERC08b: Powszechne zastosowanie reaktywnej substancji pomocniczej (bez włączenia do lub na powierzchnię wyrobu, w pomieszczeniach).</li> </ul>
<b>Warunki operacyjne związane z częstotliwością, czasem trwania stosowania i stosowaną ilością</b>		
Czyszczenie kwasem siarkowym nie będzie konieczne regularnie, a czas trwania narażenia będzie krótki. Wykorzystane ilości będą różnić się w zależności od potrzeb i od zakładu, ale ogólnie rzecz ujmując będą wielokrotnie mniejsze niż w przypadku zastosowań w procesach przemysłowych.		
<b>Czas trwania, częstotliwość i ilości</b>		
Stosowana ilość na pracownika [stanowisko pracy] dziennie	brak danych	Czyszczenie kwasem siarkowym nie będzie konieczne regularnie. Wykorzystane ilości będą różnić się w zależności od potrzeb i od zakładu, ale ogólnie rzecz ujmując będą wielokrotnie mniejsze niż w przypadku zastosowań w procesach przemysłowych.
Czas trwania na dzień na stanowisku pracy [na jednego pracownika]	8 godz./ dzień	Standardowa liczba godzin w jednym dniu roboczym.

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 180/208

Częstotliwość na stanowisku pracy [na jednego pracownika]	220 dni/rok	Standardowa liczba dni roboczych / rok.
Inne uwarunkowania związane z czasem trwania, częstotliwością i stosowaną ilością	Spodziewany jest sporadyczny kontakt	Zadania te rzadko trwają przez pełne 8 godz./dzień więc zakłada się najgorszy przypadek.
Ilości na zakład zużywane rocznie	5000 t/rok	Zakład z najgorszym wynikiem.
Dni emisji na zakład	365 dni/rok	Szacowana liczba dni emisji na podstawie zastosowań o dużym rozproszeniu.

**Warunki operacyjne i środki zarządzania ryzykiem związane z charakterystykami produktu**
**Charakterystyki produktu**

Rodzaj produktu do którego odnoszą się informacje	substancja jako taka	Produkt w formie ciekłej w szczelnym kontenerze zbiornikowym.
Stan fizyczny produktu	Ciecz	
Stężenie substancji w produkcie	10 %	Przybliżone stężenie w środkach czyszczących.

Kwas siarkowy będzie nakładany i stosowany w charakterze przemysłowego środka czyszczącego przez przeszkolonych techników noszących odpowiednią odzież ochronną. Stosowanie takie spowoduje emisje do oczyszczalni STP. Oczekuje się, że usuwanie w tego typu oczyszczalniach jest skuteczne. Emisje odbywają się na szeroką skalę poprzez wiele drobnych źródeł punktowych.

**Warunki operacyjne związane z dostępną możliwością rozcieńczenia i charakterystykami narażonych ludzi**
**Objętość oddechowa i kontakt ze skórą w warunkach stosowania przez pracowników**

Objętość oddechowa w warunkach stosowania	10 m <sup>3</sup> /dzień	Wartość domyślna dla pracownika oddychającego w ciągu 8godzinnego dnia pracy w projekcie dotyczącym wdrożenia systemu REACH RIP 3.2
Obszar kontaktu skóry z substancją w warunkach stosowania	480 cm <sup>2</sup> (ECETOC domyślnie)	Należy zauważyć, że ze względu na żrącą naturę kwasu siarkowego, narażenie dermalne nie jest uznawane za właściwe do scharakteryzowania ryzyka, ponieważ należy mu zapobiegać w każdym przypadku.

**Warunki prowadzące do rozcieńczenia początkowego uwolnienia związane ze zdrowiem ludzkim**

Wielkość pomieszczenia i współczynnik wentylacji	nie dotyczy	Czyszczenie kwasem siarkowym nie będzie konieczne regularnie, a czas trwania narażenia będzie krótki. Wykorzystane ilości będą różnić się w zależności od potrzeb i od zakładu, ale ogólnie rzecz ujmując będą
--	-------------	--

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 181/208

wielokrotnie mniejsze niż w przypadku zastosowań w procesach przemysłowych.

**Warunki prowadzące do rozcieńczenia początkowego uwolnienia związane ze środowiskiem naturalnym**

Objętość zrzutu oczyszczalni ścieków	2000 m <sup>3</sup> /dzień	Wartość domyślna EUSES dla standardowej lokalnej oczyszczalni ścieków STP.
Dostępna objętość wody rzecznej do przyjęcia emisji z zakładu	20 000 m <sup>3</sup> /dzień	Standardowa prędkość przepływu ERC prowadząca do dziesięciokrotnego rozcieńczenia w wodach odbiorczych.

Ponieważ stosowane ilości są niewielkie i wstępnie rozcieńczone, oczekuje się, że rozcieńczenie w strumieniu ścieków będzie znaczące. Nie zachodzi narażenie dalszych użytkowników ani konsumentów.

**Środki zarządzania ryzykiem**

Gazy spalinowe mogą być usuwane przy pomocy lokalnej wentylacji wyciągowej (LEV). Pracownicy zaangażowani w wykorzystywanie kwasu siarkowego w zastosowaniach związanych z czyszczeniem przemysłowym są przeszkoleni w zakresie stosowanych procedur, a sprzęt ochronny ma za zadanie sprostać scenariuszom dotyczącym najgorszych przypadków, w celu zminimalizowania narażenia i ryzyka. W celu zmniejszenia narażenia środowiskowego można także skorzystać z oczyszczania strumienia ścieków, jednakże dla tego typu szeroko rozproszonego zastosowania nie są konieczne szczególne środki zarządzania ryzykiem w celu wykazania bezpieczeństwa tegoż zastosowania względem środowiska.

**Środki zarządzania ryzykiem dla zakładu przemysłowego**
**Wydzielenie i lokalna wentylacja wyciągowa**

Wymagane wydzielenie plus dobra praktyka robocza	Skuteczność: nieznana	Załadunek i rozładunek zbiorników z kwasem siarkowym wykorzystywanym do konserwacji baterii odbywa się zazwyczaj na wolnym powietrzu. Pracownicy noszą odzież ochronną (osłony twarzy/oczu, kask, kwasoodporne rękawice, buty, i kombinezony ochronne). W pobliżu musi znajdować się natrysk bezpieczeństwa na wypadek przypadkowego rozlewu.
Nie jest wymagana lokalna wentylacja wyciągowa	Skuteczność: nieznana	Załadunek i rozładunek zbiorników z kwasem siarkowym wykorzystywanym do konserwacji baterii odbywa się zazwyczaj na wolnym powietrzu. Pracownicy noszą odzież ochronną (osłony twarzy/oczu, kask, kwasoodporne rękawice, buty, i kombinezony ochronne). W pobliżu musi znajdować się natrysk bezpieczeństwa na

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 182/208

		wypadek rozlewu.	przypadkowego
<b>Sprzęt ochrony indywidualnej (PPE)</b>			
Rodzaj PPE (rękawice, respirator, osłona twarzy itd.)	Skuteczność: nieznana	Załadunek i rozładunek zbiorników z kwasem siarkowym wykorzystywanym do konserwacji baterii odbywa się zazwyczaj na wolnym powietrzu. Pracownicy noszą odzież ochronną (osłony twarzy/oczu, kask, kwasoodporne rękawice, buty, i kombinezony ochronne). W pobliżu musi znajdować się natrysk bezpieczeństwa na wypadek przypadkowego rozlewu.	
<b>Inne środki zarządzania ryzykiem związane z pracownikami</b>			
Nie są konieczne żadne dalsze środki zarządzania ryzykiem.			
<b>Środki zarządzania ryzykiem związane z emisjami do środowiska z zakładów przemysłowych</b>			
Żadne środki nie są konieczne w celu wykazania bezpieczeństwa niniejszego zastosowania.			
<b>Środki związane z odpadami</b>			
<b>Fracje substancji w odpadach i środki zarządzania odpadami</b>			
Ilość substancji w ściekach płynnych pochodzących ze zidentyfikowanych zastosowań objętych niniejszym scenariuszem narażenia	1370 kg/dzień	W oparciu o szacowaną emisję zidentyfikowanego najgorszego przypadku do ścieków płynnych.	
Ilość substancji w odpadach pochodzących z okresu eksploatacji wyrobów	nie dotyczy		
Typ odpadu, odpowiednie kody odpadów	odpowiednie kody EWC		
Rodzaj zewnętrznego oczyszczania ukierunkowanego na recykling lub odzyskiwanie substancji	brak		
Rodzaj zewnętrznego oczyszczania ukierunkowanego na ostateczne usuwanie odpadów	Spopielanie lub składowanie na wysypisku.		
Fracja substancji uwalniana do środowiska przez powietrze w związku z postępowaniem z odpadami	nie dotyczy		
Fracja substancji uwalniana do środowiska przez ścieki w związku z postępowaniem z odpadami	nie dotyczy		
Fracja substancji usuwana jako odpad wtórny	nie dotyczy		

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 183/208

**Sekcja 2. Oszacowanie narażenia**
**Parametry wykorzystane w modelu ECETOC TRA do przeprowadzenia oceny Stopnia 1 (Tier 1) stężeń narażenia inhalacyjnego**

	Parametr	Wyjaśnienie/źródło danych
Masa cząsteczkowa	98,08 g/mol	
Ciśnienie oparów	214 Pa	Dla rozcieńczonego roztworu czyszczącego (na podstawie danych dla dostępnej najbardziej rozcieńczonej mieszaniny).
Czy substancja jest ciałem stałym?	nie – cieczą	
Pylenie podczas procesu	nie dotyczy	Tylko w przypadku ciał stałych.
Czas trwania czynności	>4 godziny (domyślnie)	
Wykorzystanie wentylacji	W pomieszczeniu z LEV (lokalną wentylacją wyciągową).	
Substancja w preparacie	1 – 5%	Oczekiwane rozcieńczenie we wszystkich produktach.

**Parametry i założenia wykorzystane w modelu ART do przeprowadzenia oceny Stopnia 2 (Tier 2) stężeń narażenia inhalacyjnego**

	PROC	Parametry/ założenia
Czas trwania narażenia	wszystkie	480 minut
Typ produktu	wszystkie	ciecz (mała lepkość – jak woda)
Temperatura procesu	wszystkie	Temperatura pokojowa (15-25 °C)
Ciśnienie oparów	wszystkie	Substancja jest uznawana za mało lotną, narażenie na mgły jest szacunkowe.
Udział masowy cieczy	wszystkie	0,1
Bliskość głównego źródła emisji	wszystkie	Główne źródło emisji jest zlokalizowane w strefie oddychania pracowników (tzn. w obrębie 1 metra).
Klasa czynności	PROC 2,8a,8b,9	Przenoszenie ciekłych produktów.
	PROC 5,13	Czynności na otwartych powierzchniach cieczy lub zbiornikach.
	PROC 10	Rozprzestrzenianie ciekłych produktów.
Ograniczenie	PROC 2,8a,9	Przenoszenie redukuje kontakt pomiędzy produktem i sąsiadującym powietrzem.
	PROC 5,8b,10,13	nie dotyczy
Zamieszczone systemy kontrolne	PROC 2,5	LEV (lokalna wentylacja wyciągowa)
	PROC 8a,8b,9,10,13	brak
Źródło emisji niezorganizowanych	wszystkie	Nie w pełni zamknięty – wdrożone skuteczne praktyki porządkowe.

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 184/208

Rozprzestrzenianie się

wszystkie

W pomieszczeniach, dowolny  
rozmiar pomieszczenia, tylko  
dobra wentylacja naturalna.**Stopień 2 (Tier 2) ostre/krótkotrwałe i długotrwałe stężenia narażenia  
inhalacyjnego wprowadzone z wykorzystaniem modelu ART**



**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 185/208

Opis czynności	PROC	Stan fizyczny materiału	Szacunkowe krótkotrwałe stężenia narażenia (mg/m <sup>3</sup> )		Szacunkowe długotrwałe stężenia narażenia (mg/m <sup>3</sup> )	
			wartość 50 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 90 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 50 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 90 <sup>tego</sup> percentyla
Stosowanie w zamkniętym, ciągłym procesie z okazjonalnym kontrolowanym narażeniem (włącznie z pobieraniem próbek i pracami konserwacyjnym)	2	ciecz	$1,40 \times 10^{-4}$	0,00055	$1,9 \times 10^{-4}$	$4,8 \times 10^{-4}$
Mieszanie lub łączenie w procesie wsadowym w celu tworzenia preparatów lub wyrobów (wielostopniowy i/lub znaczący kontakt)	5	ciecz	0,015	0,061	0,021	0,053
Przenoszenie 10% czyszczącego roztworu kwasu siarkowego z/do dużych zbiorników/pojemników w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu.	8a	ciecz	0,0014	0,0055	0,0019	0,0048
Przenoszenie 10% czyszczącego roztworu kwasu siarkowego z/do dużych zbiorników/pojemników w pomieszczeniach nieprzeznaczonych do tego celu.	8b	ciecz	0,0014	0,0055	0,0019	0,0048

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 186/208

Napełnianie małych pojemników 10 % czyszczącym roztworem kwasu siarkowego	9	ciecz	0,0014	0,0055	0,0019	0,0048
Nakładanie 10 % czyszczącego roztworu kwasu siarkowego przy pomocy wałka lub pędzla.	10	ciecz	0,15	0,61	0,21	0,53
Czyszczenie wyrobów poprzez zamaczanie lub zanurzenie w 10 % roztworze kwasu siarkowego.	13	ciecz	$1,5 \times 10^{-3}$	0,0061	$2,1 \times 10^{-3}$	0,0053

**Narażenie konsumentów**

Konsumenci nie są w sposób bezpośredni narażeni na działanie kwasu siarkowego, ponieważ jest on stosowany do czyszczenia jedynie w kontrolowanych placówkach przemysłowych.

**Pośrednie narażenie ludzi poprzez środowisko (doustnie)**

Pośrednie narażenie ludzi poprzez środowisko jest przypuszczalnie nieistotne. Kwas siarkowy jest w pełni mieszalny z wodą i jako taki nie przetrwa w żadnym segmencie środowiska naturalnego gdzie mogłoby wystąpić pośrednie narażenie ludzi. Ponadto, żaden z procesów związanych z kwasem siarkowym nie powoduje celowych zastosowań ani emisji środowiskowych, a pierwszym segmentem odbiorczym jest zakładowa oczyszczalnia STP. Zakłada się, że usuwanie w STP jest skuteczne, tak więc oczekuje się, że narażenie wtórne innych segmentów odbiorczych będzie minimalne. Podobnie, nie zakłada się zanieczyszczenie upraw roślin spożywczych lub zwierząt stanowiących źródła pożywienia ludzi.

**Narażenie środowiskowe**

Stosowanie kwasu siarkowego w czyszczeniu przemysłowym jest zazwyczaj procesem ciągłym z częstym stosowaniem na małą skalę w odniesieniu do regionu. Zachowawcze szacunkowe oceny narażenia środowiskowego pierwszego stopnia zostały przeprowadzone z wykorzystaniem EUSES przy użyciu określonych wartości domyślnych. ERC8A i 8B (obydwie szeroko rozproszone) zostały wykorzystane do określenia emisji środowiskowych dla ES16 w stopniu pierwszym. Szacunkowe oceny najgorszego przypadku narażenia środowiskowego drugiego stopnia zostały przeprowadzone z wykorzystaniem EUSES 2.1, aby uwzględnić bardziej realne czynniki mające wpływ na stężenia środowiskowe oraz podział obejmujący parametry degradacji i sorpcji.

**Uwalnianie do środowiska**

Uwalniania do środowiska są determinowane przede wszystkim przez tonaż i ERC w stopniu pierwszym (Tier 1) z zachowawczymi szacunkami i wartościami domyślnymi wdrażanymi przez ECETOC TRA. W przypadku oceny stopnia drugiego (Tier 2) w EUSES, kategorie przemysłowe i rodzaje zastosowań są wybierane tak, by jak najlepiej dopasować je do opisu produkcji i zastosowań kwasu siarkowego. Wartościami domyślnymi dla emisji są wartości określone w „Wytycznych dotyczących wymagań

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 187/208

informacyjnych i oceny bezpieczeństwa chemicznego: Rozdział R.16: Szacowanie Narazenia Środowiskowe” opracowanych przez ECHA. Dane regionalne i frakcje emisji zostały obliczone przy pomocy EUSES. Pełne dane wsadowe EUSES zaprezentowano poniżej.

**Dane wejściowe EUSES**

Parametr wejściowy:	Wartość:	Jednostka:	Domyślna ERC (jeśli ma zastosowanie)
Ciężar cząsteczkowy	98,08	g/mol	
Ciśnienie oparów (w 20 °C)	0,1	hPa	
Rozpuszczalność w wodzie	Mieszalny	mg/l	
Współczynnik podziału oktanol/woda	-1 (szacowane)	logKow	
Koc	1 (szacowane)		
Biodegradowalność	niebiodegradowalny (kwy nieorganiczne nie mogą być traktowane jako biodegradowalne)		
Etap cyklu życia	zastosowanie przemysłowe i profesjonalne		
Klasa uwalniania do środowiska	ERC 8A i 8B		
Frakcja tonażu dla regionu (1 Stopień/ Tier 1)			1
STP			tak
Przypadki emisji rocznie	330 (informacje producenta)	Dni	20
Domyślne uwolnienia do powietrza	ERC 8A: 100 ERC 8B: 0.1	%	ERC 8A: 100 ERC 8B: 0.1
Domyślne uwolnienia do wody	ERC 8A: 100 ERC 8B: 2	%	ERC 8A: 100 ERC 8B: 2
Współczynnik rozcieńczenia zastosowany do obliczenia PEC			10 (20.000 m <sup>3</sup> /dzień)
Oceniany tonaż	5 000	tony/rocznie	

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 188/208

**Prognozowane uwolnienia do środowiska Stopień 1 (Tier 1)**

ERC	Segmenty	Prognozowane uwolnienia	Zmierzone uwolnienia	Wyjaśnienie / źródło danych pomiarowych
8A	Środowisko śluzkowodne (po STP)	1,370 kg/dzień	-	Prognozowane wartości są danymi obliczonymi przez EUSES z wykorzystaniem informacji dotyczących tonażu i wartości domyślnych dla ERC8A.
	Uwalnianie do powietrza	1,370 kg/dzień	-	Prognozowane wartości są danymi obliczonymi przez EUSES z wykorzystaniem informacji dotyczących tonażu i wartości domyślnych dla ERC8A.
	Gleba (tylko bezpośrednio) Gleba rolnicza	0 kg/dzień	-	Dla tej ERC nie jest spodziewana bezpośrednia strata do gleby ani rozprzestrzenianie się osadów ściekowych.
8B	Środowisko śluzkowodne (po STP)	27,4 kg/dzień	-	Prognozowane wartości są danymi obliczonymi przez EUSES z wykorzystaniem informacji dotyczących tonażu i wartości domyślnych dla ERC8B.
	Uwalnianie do powietrza	1,37 kg/dzień	-	Prognozowane wartości są danymi obliczonymi przez EUSES z wykorzystaniem informacji dotyczących tonażu i wartości domyślnych dla ERC8B.
	Gleba (tylko bezpośrednio) Gleba rolnicza	0 kg/dzień	-	Dla tej ERC nie jest spodziewana bezpośrednia strata do gleby ani rozprzestrzenianie się osadów ściekowych.

Nie jest konieczne przeprowadzanie korekty w stopniu drugim.

**Stężenie narażenia w oczyszczalniach ścieków (STP)**

W kontakcie z wodą, kwas siarkowy, jako silny kwas mineralny ( $pK_a = 1,92$ ), dysocjuje szybko na jony wodoru i jony siarczanu (we wszystkich pH właściwych dla środowiska) i jest całkowicie mieszalny z warstwą wodną. Dlatego też, przy wszystkich właściwych dla środowiska stężeniach, substancja istnieje będzie w postaci wszechobecnych w środowisku nieszkodliwych anionów siarczanu ( $SO_4^{2-}$ ) i kationów hydroniowych ( $H_3O^+$ ).

W związku z powyższym, prezentowane wartości PEC stanowią przeszacowania rzeczywistych napotykanym stężeń środowiskowych. Kwas siarkowy jest wykorzystywany jako laboratoryjna substancja chemiczna na szeroką skalę. Zakłady wyposażone są zazwyczaj w wyspecjalizowane instalacje uzdatniające, umożliwiające zarówno neutralizację chemiczną, jak i wewnątrzzakładowe oczyszczanie biologiczne lub też udogodnienia (np. cysterny samochodowe) do przenoszenia zneutralizowanych ścieków do komunalnych oczyszczalni STP, w których możliwe jest oczyszczanie biologiczne. Mając na uwadze uprzednie stwierdzenia, wszelkie emisje do ścieków płynnych będą niemal natychmiast hydrolizowane, jeszcze przed dostaniem się do oczyszczalni STP. Ponieważ czas przebywania w przepływie wewnętrznym STP nie jest uwzględniany w ocenach

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 189/208

niższego stopnia, stężenie w STP i emisje z STP będą najprawdopodobniej znacząco wyolbrzymione.

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 190/208

**Stopień 1 (Tier 1) Stężenia w ściekach**

ERC dla segmentu:	Szacowane stężenia narażenia		Zmierzone stężenia narażenia		Wyjaśnienie / źródło danych pomiarowych
	wartość	jednostka	wartość	jednostka	
Ścieki płynne przed oczyszczaniem ERC8A	685	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
ERC8A Ścieki (ścieki STP)	7,79	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
ERC 8A Lokalne wody słodkie	0,779	mg/l	nie dotyczy	mg/l	10-krotne rozcieńczenie przez wody odbiorcze.
Ścieki płynne przed oczyszczaniem ERC8B	13,7	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
ERC8B Ścieki (ścieki STP)	0,156	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
ERC8B Lokalne wody słodkie	0,0156	mg/l	nie dotyczy	mg/l	10-krotne rozcieńczenie przez wody odbiorcze.

**Fracje ogólnych emisji z komunalnej oczyszczalni STP**

Opis frakcji	Wielkość frakcji	
	Wartość	jednostka
Fracja emisji kierowanych do powietrza przez STP	$1,41 \times 10^{-4}$	%
Fracja emisji kierowanych do wody przez STP	0,209	%
Fracja emisji kierowanych do osadu ściekowego przez STP	$9,01 \times 10^{-3}$	%
Fracja emisji degradowanych przez STP	99,8	%

**Stężenie narażenia w segmencie wodnym środowiska**
**Stopień 1 (Tier 1) Lokalne stężenia w segmencie wodnym środowiska**

Segmenty	Stężenie (lokalnie mg/l)	Uzasadnienie
ERC8A Wody słodkie (w mg/l)	$1,15 \times 10^{-7}$	Rozcieńczenie o szerokim rozproszeniu
ERC8A Wody słone (w mg/l)	$1,15 \times 10^{-7}$	
ERC8B Wody słodkie (w mg/l)	$2,29 \times 10^{-9}$	Rozcieńczenie o szerokim rozproszeniu
ERC8B Wody słone (w mg/l)	$2,29 \times 10^{-9}$	

**Stopień 1 (Tier 1) Prognozowane stężenia narażenia (PEC) w segmencie wodnym środowiska**

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 191/208

Segmenty	PEC w wodzie (lokalnie mg/l)	Uzasadnienie
ERC8A Wody słodkie (w mg/l)	$1,34 \times 10^{-4}$	Rozcieńczenie o szerokim rozproszeniu.
ERC8A Wody słone (w mg/l)	$6,04 \times 10^{-6}$	
ERC8B Wody słodkie (w mg/l)	$2,12 \times 10^{-6}$	Rozcieńczenie o szerokim rozproszeniu.
ERC8B Wody słone (w mg/l)	$5,54 \times 10^{-8}$	

Należy zauważyć, że nawet przewidywania Stopnia 2 (Tier 2) są znacząco wyższe, niż spodziewane zmierzone stężenia.

**Stężenie narażenia w osadach**

Kwas siarkowy, jako silny kwas mineralny ( $pK_a = 1,92$ ), dysocjuje w wodzie szybko i w całości na jony wodoru i jony siarczanu (we wszystkich pH właściwych dla środowiska) i jest całkowicie mieszalny z wodą. Dlatego też, przy wszystkich właściwych dla środowiska stężeniach, substancja istnieć będzie w postaci wszechobecnych w środowisku nieszkodliwych anionów siarczanu ( $SO_4^{2-}$ ) i kationów hydroniowych ( $H_3O^+$ ) i nie jest prawdopodobne jej docieranie lub akumulacja w osadach. Ciężar dowodu wyraźnie wskazuje, że kwas siarkowy nie będzie kumulować się w osadach. Pomimo to, wartości osadów dla PEC obliczone przez EUSES zostały przedstawione poniżej.

**Stopień 1 (Tier 1) Lokalne stężenia w segmencie wodnych osadów**

Segmenty	Stężenie (lokalnie)
ERC8A Osad słodkowodny (w mg/kg)	$1,08 \times 10^{-4}$
ERC8A Osad słonowodny (w mg/kg)	$6,04 \times 10^{-6}$
ERC8B Osad słodkowodny (w mg/kg)	$1,7 \times 10^{-6}$
ERC8B Osad słonowodny (w mg/kg)	$5,54 \times 10^{-8}$

**Stopień 1 (Tier 1) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w segmencie wodnych osadów**

Segmenty	Wodne PEC (lokalnie)
ERC8A Osad słodkowodny (w mg/kg)	$1,08 \times 10^{-4}$
ERC8A Osad słonowodny (w mg/kg)	$6,04 \times 10^{-6}$
ERC8B Osad słodkowodny (w mg/kg)	$1,7 \times 10^{-6}$
ERC8B Osad słonowodny (w mg/kg)	$5,54 \times 10^{-8}$

**Stężenie narażenia w glebie i wodach gruntowych**

Biorąc pod uwagę gwałtowny rozpad kwasu siarkowego w wodzie, nie jest spodziewane narażenie gleby ani wód gruntowych na działanie kwasu siarkowego. Emisje do powietrza są kontrolowane i pomijalne, i dlatego pośrednie emisje do gleby (i wód gruntowych) poprzez opad atmosferyczny są także pomijalne. Wszelki kwas siarkowy w atmosferze będzie przekształcany w jony w kontakcie z wilgocią atmosferyczną. Jony wodoru, pomimo iż nie ulegają degradacji jako że jest on pierwiastkiem, przyczyniają się do determinowania poziomu pH środowiska lokalnego. Jony siarczanu znajdują się w różnych gatunkach minerałów obecnych w środowisku. Pomimo to, obliczone PEC dla gleby i wód gruntowych zostały przedstawione poniżej.

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 192/208

**Stopień 1 (Tier 1) Lokalne stężenia w segmencie gleby i wód gruntowych**

Segmenty	Lokalne stężenie (lokalne)
ERC 8A Lokalne gleby (mg/kg)	$6,92 \times 10^{-3}$
ERC 8A Wody gruntowe (w mg/l)	0,0213
ERC 8B Lokalne gleby (mg/kg)	$1,1 \times 10^{-4}$
ERC 8B Wody gruntowe (w mg/l)	$1,49 \times 10^{-4}$

**Stopień 1 (Tier 1) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w segmencie gleby i wód gruntowych**

Segmenty	PEC (lokalne)
ERC 8A Lokalne gleby (mg/kg)	$6,42 \times 10^{-3}$
ERC 8A Wody gruntowe (w mg/l)	0,0213
ERC 8B Lokalne gleby (mg/kg)	$1,1 \times 10^{-4}$
ERC 8B Wody gruntowe (w mg/l)	$1,49 \times 10^{-4}$

**Segment atmosferyczny**

Jak stwierdzono poprzednio, emisje do atmosfery są kontrolowane poprzez stosowanie w pełni szczelnych układów lub płuczek wieżowych, w których monitorowane są wszystkie gazy zawierające siarkę. Dlatego też, nawet niższe stężenia dla stopnia 2 (Tier 2) należy rozważać jako najgorszy przypadek dla tego scenariusza narażenia.

**Stopień 1 (Tier 1) lokalne stężenia w powietrzu**

ERC		Szacowane stężenia lokalnych narażeń	Wyjaśnienie / źródło danych
8A	Podczas emisji ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0,381	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
	Średnia roczna ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0,381	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
	Roczna depozycja ( $\text{mg}/\text{m}^2/\text{d}$ )	0,708	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
8B	Podczas emisji ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	$3,81 \times 10^{-4}$	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
	Średnia roczna ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	$3,81 \times 10^{-4}$	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
	Roczna depozycja ( $\text{mg}/\text{m}^2/\text{d}$ )	$7,08 \times 10^{-4}$	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1

**Stopień 1 (Tier 1) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w powietrzu**

ERC		Lokalne stężenie	PEC w powietrzu (lokalne + regionalne)	Uzasadnienie
8A	Roczne średnie PEC w powietrzu, razem ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0,381	0,381	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
8B	Roczne średnie PEC w powietrzu, razem ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	$3,81 \times 10^{-4}$	$3,81 \times 10^{-4}$	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1

**Stężenie narażenia właściwe dla łańcucha pokarmowego (zatrucie wtórne)**

Kwas siarkowy jest w pełni mieszalny z wodą, więc przewiduje się, że jego usuwanie we wszystkich systemach wodnych oraz usuwanie przy pomocy oczyszczalni STP jest wysoce skuteczne. Dlatego też uznaje się za nieprawdopodobne, iż ludzie będą narażeni pośrednio poprzez bezpośredni kontakt z powietrzem, wodami powierzchniowymi lub glebami, albo też pijąc wodę lub poprzez narażenie występujące w łańcuchu



**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 193/208

pokarmowym.

**Poziomy narażenia regionalnego i stężenia środowiskowe**

Kwas siarkowy może być stosowany w laboratoriach na całym terytorium Unii Europejskiej, a to z kolei może prowadzić do wystąpienia pewnego stopnia narażenia regionalnego. Narażenie regionalne zostało poddane modelowaniu pod kątem produkcji i zastosowania kwasu siarkowego przy użyciu modułu regionalnego EUSES 2.1.

**Regionalne stężenia w środowisku**

ERC 8A	Przewidywane regionalne stężenia narażenia		Zmierzone regionalne stężenia narażenia		Wyjaśnienie/ źródło danych pomiarowych
	wartość PEC	jednostka	wartość pomiarowa	jednostka	
Wody słodkie	$1,38 \times 10^{-4}$	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
Wody słone	$7,39 \times 10^{-6}$	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
Osady słodkowodne	$1,16 \times 10^{-5}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Osady słonowodne	$6,39 \times 10^{-7}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Gleba rolnicza	$1,34 \times 10^{-4}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Łąka	$4,93 \times 10^{-4}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Powietrze	$4,8 \times 10^{-7}$	mg/m <sup>3</sup>	nie dotyczy	mg/m <sup>3</sup>	
ERC 8B	Przewidywane regionalne stężenia narażenia		Zmierzone regionalne stężenia narażenia		Wyjaśnienie/ źródło danych pomiarowych
	wartość PEC	jednostka	wartość pomiarowa	jednostka	
Wody słodkie	$2,12 \times 10^{-6}$	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
Wody słone	$6,66 \times 10^{-8}$	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
Osady słodkowodne	$1,83 \times 10^{-7}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Osady słonowodne	$5,76 \times 10^{-9}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Gleba rolnicza	$1,34 \times 10^{-7}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Łąka	$4,94 \times 10^{-7}$	mg/kg	nie dotyczy	mg/kg	
Powietrze	$4,8 \times 10^{-10}$	mg/m <sup>3</sup>	nie dotyczy	mg/m <sup>3</sup>	

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 194/208

Scenariusz narażenia nr 14:

<b>Sekcja 1.</b>		<b>Tytuł scenariusza narażenia</b>
Tytuł	<b>Mieszanie, przygotowywanie i przepakowywanie kwasu siarkowego</b>	
Sektor zastosowania:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SU3: Zastosowania przemysłowe: zastosowania substancji jako takich lub w postaci preparatów w obiektach przemysłowych;</li> <li>▪ SU10: Formulacja.</li> </ul>	
Kategorie procesu:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PROC1: Produkcja chemiczna lub rafineryjna w procesie zamkniętym bez prawdopodobieństwa narażenia lub procesy o równoważnych warunkach zabezpieczenia;</li> <li>▪ PROC3: Wytwarzanie lub formulacja w przemyśle chemicznym w zamkniętych procesach wsadowych ze sporadycznym, kontrolowanym narażeniem lub procesy o równoważnych warunkach zabezpieczenia;</li> <li>▪ PROC5: Mieszanie lub łączenie w procesach wsadowych;</li> <li>▪ PROC8a: Przenoszenie substancji lub mieszanin (załadunek/rozładunek) w pomieszczeniach nie przeznaczonych do tego celu;</li> <li>▪ PROC8b: Przenoszenie substancji lub mieszanin (załadunek i rozładunek) w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu;</li> <li>▪ PROC9: Przenoszenie substancji lub mieszanin do małych pojemników (przeznaczona do tego celu linia napełniania wraz z ważeniem).</li> </ul>	
Kategoria uwalniania do środowiska:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ERC2: Formulacja w mieszaninę</li> </ul>	
<b>Warunki operacyjne związane z częstotliwością, czasem trwania stosowania i stosowaną ilością</b>		
Produkcja oleum na skalę przemysłową jest zazwyczaj procesem ciągłym, przy produkcji trwającej nieprzerwanie przez długie okresy czasu, aż do 365 dni w roku. Operatorzy pracują podczas standardowych zmian i w normalnym trybie roboczego tygodnia z zachowaną ciągłością produkcji także w trakcie weekendów.		
<b>Czas trwania, częstotliwość i ilości</b>		
Stosowana ilość na pracownika [stanowisko pracy] dziennie	brak danych	Narażenie pracowników uznawane za pomijalne ze względu na wyspecjalizowane systemy.
Czas trwania na dzień na stanowisku pracy [na jednego pracownika]	8 godz./ dzień	Standardowa liczba godzin w jednym dniu roboczym.
Częstotliwość na stanowisku pracy [na jednego pracownika]	220 dni/rok	Standardowa liczba dni roboczych / rok.
Inne uwarunkowania związane z czasem trwania, częstotliwością i stosowaną ilością	Spodziewany jest sporadyczny kontakt	Zadania te rzadko trwają przez pełne 8 godz./dzień, więc zakłada się najgorszy przypadek.
Ilości na zakład zużywane rocznie	300000 t/rok	Zakład produkcyjny z najgorszym

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 195/208

		wynikiem.
Dni emisji na zakład	365 dni/rok	Szacunkowa liczba dni emisji, w oparciu o ciągły proces.
<b>Warunki operacyjne i środki zarządzania ryzykiem związane z charakterystykami produktu</b>		
<b>Charakterystyki produktu</b>		
Rodzaj produktu do którego odnoszą się informacje	substancja jako taka	Produkt w formie ciekłej w szczelnym kontenerze zbiornikowym.
Stan fizyczny produktu	Ciecz	
Stężenie substancji w produkcji	98 %	
<p>Stosowanie kwasu siarkowego podczas mieszania, przygotowywania, przepakowywania lub do produkcji oleum często wymaga zastosowania specjalistycznych procesów i wysokich temperatur. Wykorzystywane są ściśle wydzielone zintegrowane systemy o bardzo niewielkim lub zerowym potencjale narażenia. Rurociągi i zbiorniki są szczelne i izolowane. Pracownicy uczestniczący w pracach są zazwyczaj oddzieleni od maszyn i układów produkcyjnych bez bezpośredniego kontaktu z instalacjami, w których znajduje się materiał. Pracownicy zaangażowani w pobieranie próbek i przekazywanie materiału do cystern samochodowych lub kolejowych są przeszkoleni w zakresie stosowanych procedur, a sprzęt ochronny ma za zadanie sprostać scenariuszom dotyczącym najgorszych przypadków, w celu zminimalizowania narażenia i ryzyka.</p>		
<b>Warunki operacyjne związane z dostępną możliwością rozcieńczenia i charakterystykami narażonych ludzi</b>		
<b>Objętość oddechowa i kontakt ze skórą w warunkach stosowania przez pracowników</b>		
Objętość oddechowa w warunkach stosowania	10 m <sup>3</sup> /dzień	Wartość domyślna dla pracownika oddychającego w ciągu 8godzinnego dnia pracy w projekcie dotyczącym wdrożenia systemu REACH RIP 3.2
Obszar kontaktu skóry z substancją w warunkach stosowania	480 cm <sup>2</sup> (ECETOC domyślnie)	Należy zauważyć, że ze względu na żrącą naturę kwasu siarkowego, narażenie dermalne nie jest uznawane za właściwe do scharakteryzowania ryzyka, ponieważ należy mu zapobiegać w każdym przypadku.
<b>Warunki prowadzące do rozcieńczenia początkowego uwolnienia związane ze zdrowiem ludzkim</b>		
Wielkość pomieszczenia i współczynnik wentylacji	nie dotyczy	Nieistotne, ponieważ pracownicy pracują w sterowni, bez bezpośredniego kontaktu z instalacją zawierającą materiał.
<b>Warunki prowadzące do rozcieńczenia początkowego uwolnienia związane ze środowiskiem naturalnym</b>		
Objętość zrzutu oczyszczalni ścieków	2000 m <sup>3</sup> /dzień	Wartość domyślna EUSES dla standardowej lokalnej oczyszczalni ścieków STP.

### KWAS SIARKOWY TECHNICZNY

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 196/208

Dostępna objętość wody rzecznej do przyjęcia emisji z zakładu

20000 m<sup>3</sup>/dzień

Standardowa prędkość przepływu ERC prowadząca do dziesięciokrotnego rozcieńczenia w wodach odbiorczych.

Zastosowanie przemysłowe kwasu siarkowego wymaga zaangażowania wysokiego ciśnienia lub temperatur, specjalistycznych urządzeń i ściśle wydzielonych zintegrowanych systemów pozbawionych lub charakteryzujących się bardzo niewielkim potencjałem narażenia. Instalacje wykorzystywane do produkcji i stosowania kwasu siarkowego zazwyczaj znajdują się na zewnątrz. Gaz wyprowadzany z kontenerów jest przekazywany rurociągami w celu dalszej obróbki, tzn. usunięcia i odpylenia na mokro i/ lub przefiltrowania. Należy zauważyć, że nie ma bezpośredniego powszechnego (konsumenckiego) zastosowania kwasu siarkowego związanego z niniejszym scenariuszem narażenia.

#### Środki zarządzania ryzykiem

Gazy spalinowe mogą być filtrowane i odpylane na mokro; zazwyczaj umożliwia to usunięcie >99% tlenków siarki. Wpływ jest analizowany pod kątem zawartości SO<sub>2</sub> w sposób ciągły. Typowe średnie dzienne stężenie SO<sub>2</sub> wynosi: 625 (przedział 200 – 770) mg / Nm<sup>3</sup>. Przepływ specyficzny dla SO<sub>2</sub>: <2 kg SO<sub>2</sub> / T H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

Pracownicy zaangażowani w stosowanie, postępowanie, pobieranie próbek i przekazywanie materiałów są przeszkoleni w zakresie procedur, a sprzęt ochronny ma za zadanie sprostać scenariuszom dotyczącym najgorszych przypadków, w celu zminimalizowania narażenia i ryzyka. Tam gdzie jest to konieczne, może on obejmować odzież odporną na działanie chemikaliów, gogle i aparaturę zabezpieczającą drogi oddechowe.

Emisje do środowiska naturalnego są ograniczane poprzez określony proces oczyszczania odpadów przewidziany w celu ograniczenia narażenia środowiskowego dla wszystkich odpowiednich segmentów środowiska naturalnego. Emisje gazów odlotowych są odpylane na mokro i mogą także w dalszej kolejności zostać przywrócone do strumienia ścieków. W znaczący sposób zmniejsza to możliwą emisję do gleby lub wód powierzchniowych poprzez opad atmosferyczny. Odpady płynne są oczyszczane przed emisją (neutralizacja do neutralnego pH), w celu usunięcia całości kwasu siarkowego znajdującego się w ściekach płynnych, a osad ściekowy z oczyszczalni ścieków jest wysyłany do spoielenia lub składowania na wysypisku i nie jest rozprowadzany na terenach rolnych. Wyklucza to wszelkie zanieczyszczenia gleby wynikłe z rozprowadzania osadu ściekowego. Oczyszczanie ścieków płynnych odbywa się zazwyczaj poprzez neutralizację, po której następuje flokulacja lub dekantacja.

#### Środki zarządzania ryzykiem dla zakładu przemysłowego

##### Wydzielenie i lokalna wentylacja wyciągowa

Wymagane wydzielenie plus dobra praktyka robocza

Skuteczność: nieznaną

Produkcja i przemieszczanie kwasu siarkowego wymaga specjalnych urządzeń i ściśle wydzielonych zintegrowanych systemów pozbawionych lub charakteryzujących się bardzo niewielkim potencjałem narażenia. Instalacje wykorzystywane do produkcji i stosowania kwasu siarkowego zazwyczaj znajdują się na zewnątrz.

### KWAS SIARKOWY TECHNICZNY

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 197/208

Lokalna wentylacja wyciągowa nie jest konieczna	Skuteczność: nieznana	Produkcja i przemieszczanie kwasu siarkowego wymaga specjalnych urządzeń i ściśle wydzielonych zintegrowanych systemów pozbawionych lub charakteryzujących się bardzo niewielkim potencjałem narażenia. Instalacje wykorzystywane do produkcji i stosowania kwasu siarkowego zazwyczaj znajdują się na zewnątrz.
---	-----------------------	--

#### Sprzęt ochrony indywidualnej (PPE)

Rodzaj PPE (rękawice, respirator, osłona twarzy itd.)	Skuteczność: nieznana	Produkcja i przemieszczanie kwasu siarkowego wymaga specjalnych urządzeń i ściśle wydzielonych zintegrowanych systemów pozbawionych lub charakteryzujących się bardzo niewielkim potencjałem narażenia. Instalacje wykorzystywane do produkcji i stosowania kwasu siarkowego zazwyczaj znajdują się na zewnątrz. Pracownicy zaangażowani w pobieranie próbek i przekazywanie materiału do cystern samochodowych są przeszkoleni w zakresie stosowanych procedur, a sprzęt ochronny ma za zadanie sprostać scenariuszom dotyczącym najgorszych przypadków, w celu zminimalizowania narażenia i ryzyka.
---	-----------------------	---

#### Inne środki zarządzania ryzykiem związane z pracownikami

Nie są konieczne żadne dalsze środki zarządzania ryzykiem.

#### Środki zarządzania ryzykiem związane z emisjami do środowiska z zakładów przemysłowych

Wstępne oczyszczanie ścieków płynnych w zakładzie	Chemiczne oczyszczanie wstępne lub zakładowa oczyszczalnia STP.	Ścieki płynne są na ogół oczyszczane na miejscu przy użyciu metody chemicznej neutralizacji, przed uwolnieniem do komunalnej oczyszczalni STP lub do środowiska.
Wynikowa frakcja początkowo zastosowanej ilości w ściekach płynnych uwolnionych z zakładu do	Różne, zależnie od systemu.	Proces neutralizacji jest wyjątkowo skuteczny, a na miejscu znajdują się urządzenia monitorujące

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 198/208

zewnątrznej kanalizacji.		poziom pH mające na celu zagwarantowanie, że odbyła się neutralizacja i usuwanie.
Redukcja emisji do powietrza	Zmierzone emisje gazu odlotowego.	Gazy wylotowe oczyszczone przy pomocy płuczek wieżowych.
Wynikowa frakcja zastosowanej ilości w gazie odlotowym uwalnianym do środowiska	1 %	99 % gazów odlotowych usuwana jest poprzez odpylanie na mokro.
Wewnątrzzakładowe oczyszczanie ścieków	Skuteczność: pełna	Proces neutralizacji ścieków płynnych jest wyjątkowo skuteczny przy uzyskiwanej niemal całkowitej neutralizacji. Na miejscu zainstalowano alarmy pH w celu zagwarantowania wykonania uwieńczonej sukcesem neutralizacji.
Prędkość zrzutu ścieków (z oczyszczalni ścieków płynnych)	2000 m <sup>3</sup> /dzień	Domyślnie: 2.000 m <sup>3</sup> /dzień
Odzyskiwanie osadu ściekowego do zastosowania w rolnictwie lub ogrodnictwie	Nie	Cały osad ściekowy jest zbierany i spopieleny lub wysyłany na wysypisko odpadów lub też poddawany recyklingowi w celu ponownego wykorzystania odzyskanych metali, jeżeli takowe istnieją.
Wynikowa frakcja początkowo zastosowanej ilości w ściekach płynnych uwolnionych z zakładu	Poniżej 0,01 %	W ocenie drugiego stopnia rozważane jest usuwanie poprzez neutralizację.

**Środki związane z odpadami**
**Fracje substancji w odpadach i środki zarządzania odpadami**

Ilość substancji w ściekach płynnych pochodzących ze zidentyfikowanych zastosowań objętych niniejszym scenariuszem narażenia	0 kg/dzień	Wartość dla stopnia 2 (Tier 2) w oparciu o wyspecjalizowane procedury oczyszczania ścieków.
Ilość substancji w odpadach pochodzących z okresu eksploatacji wyrobów	nie dotyczy	
Typ odpadu, odpowiednie kody odpadów	Odpowiednie kody EWC	
Rodzaj zewnętrznego oczyszczania ukierunkowanego na recykling lub odzyskiwanie substancji	brak	
Rodzaj zewnętrznego oczyszczania ukierunkowanego na ostateczne usuwanie odpadów	Spopielenie lub składowanie	

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 199/208

	na wysypisku.	
Frakcja substancji uwalniana do środowiska przez powietrze w związku z postępowaniem z odpadami	nie dotyczy	
Frakcja substancji uwalniana do środowiska przez ścieki w związku z postępowaniem z odpadami	nie dotyczy	
Frakcja substancji usuwana jako odpad wtórny	nie dotyczy	

**Sekcja 2. Oszacowanie narażenia**
**Parametry wykorzystane w modelu ECETOC TRA do przeprowadzenia oceny Stopnia 1 (Tier 1) stężeń narażenia inhalacyjnego**

	Parametr	Wyjaśnienie/źródło danych
Masa cząsteczkowa	98,08 g/mol	
Ciśnienie oparów	6 Pa	
Czy substancja jest ciałem stałym?	nie – cieczą	
Pylenie podczas procesu	nie dotyczy	Tylko w przypadku ciał stałych.
Czas trwania czynności	>4 godziny (domyślnie)	
Wykorzystanie wentylacji	W pomieszczeniu bez LEV (lokalnej wentylacji wyciągowej).	

**Parametry i założenia wykorzystane w modelu ART do przeprowadzenia oceny Stopnia 2 (Tier 2) stężeń narażenia inhalacyjnego**

	PROC	Parametry/ założenia
Czas trwania narażenia	wszystkie	480 minut
Typ produktu	wszystkie	ciecz (średnia lepkość – jak olej)
Temperatura procesu	PROC 1,3	Gorące procesy (50-150 °C)
	PROC 5,8a,8b, 9	Temperatura pokojowa (15-25°C)
Ciśnienie oparów	wszystkie	Substancja jest uznawana za mało lotną, narażenie na mgły jest szacunkowe.
Udział masowy cieczy	wszystkie	0,98
Bliskość głównego źródła emisji	PROC 1	Główne źródło emisji nie jest zlokalizowane w strefie oddychania pracowników – ocena dla tej czynności dotyczy jedynie głównych oddalonych źródeł emisji (pracownicy znajdują się w sterowni).
	PROC 3,5,8a,8b,9	Główne źródło emisji jest zlokalizowane w strefie oddychania pracowników (tzn. w obrębie 1 metra).
Klasa czynności	PROC 1,3,8a,8b,9	Przenoszenie ciekłych produktów
	PROC 5	Czynności na otwartych powierzchniach cieczy.

### KWAS SIARKOWY TECHNICZNY

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 200/208

Ograniczenie	PROC 1,3,9	Przenoszenie redukuje kontakt pomiędzy produktem i sąsiadującym powietrzem.
	PROC 5,8a,8b	nie dotyczy
Zamieszczone systemy kontrolne	PROC 1,3,8b	System odzyskiwania oparów; LEV (lokalna wentylacja wyciągowa)
	PROC 2,9	Odzyskiwanie oparów.
	PROC 5	LEV (lokalna wentylacja wyciągowa)
Izolacja	PROC 1	Pełne oddzielenie pracowników w osobnej sterowni.
Źródło emisji niezorganizowanych	PROC 1,3,8b,9	Proces w pełni zamknięty – bez odstępstw w celu pobierania próbek.
	PROC 5,8a	Nie w pełni zamknięty – wdrożone skuteczne praktyki porządkowe.
Rozprzestrzenianie się	PROC 1,8a,8b	Na zewnątrz w oddaleniu od budynków.
	PROC 3	Na zewnątrz w pobliżu budynków.
	PROC 5,9	W pomieszczeniu, dowolna wielkość pomieszczenia, jedynie dobra naturalna wentylacja.
<b>Stopień 2 (Tier 2) ostre/krótkotrwałe i długotrwałe stężenia narażenia inhalacyjnego wyprowadzone z wykorzystaniem modelu ART</b>		



**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 201/208

Opis czynności	PROC	Stan fizyczny materiału	Szacunkowe krótkotrwałe stężenia narażenia (mg/m <sup>3</sup> )		Szacunkowe długotrwałe stężenia narażenia (mg/m <sup>3</sup> )	
			wartość 50 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 90 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 50 <sup>tego</sup> percentyla	wartość 90 <sup>tego</sup> percentyla
Stosowanie w zamkniętym procesie, brak prawdopodobieństwa narażenia	1	Ciecz	8,20E-10	9,30E-09	3,60E-09	9,40E-09
Stosowanie w zamkniętym procesie wsadowym (synteza lub przygotowywanie preparatu)	3	Ciecz	3,70E-05	4,20E-04	1,60E-04	4,20E-04
Mieszanie lub łączenie w procesie wsadowym w celu tworzenia preparatów lub wyrobów (wielostopniowy i/lub znaczący kontakt)	5	Ciecz	0,0045	0,018	0,0063	0,016
Przenoszenie 10% czyszczącego roztworu kwasu siarkowego z/do dużych zbiorników/pojemników w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu.	8a	Ciecz	0,002	0,023	0,0088	0,023
Przenoszenie 10% czyszczącego roztworu kwasu siarkowego z/do dużych zbiorników/pojemników w pomieszczeniach nieprzeznaczonych do tego celu.	8b	Ciecz	1,10E-05	1,20E-04	4,80E-05	4,80E-06
Napełnianie małych pojemników 10% czyszczącym roztworem kwasu siarkowego	9	Ciecz	0,00081	0,0032	0,0011	0,0028

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 202/208

**Narażenie konsumentów**

Konsumenci nie są w sposób bezpośredni narażeni na działanie kwasu siarkowego podczas procesów związanych z niniejszym scenariuszem narażenia, ponieważ scenariusz ten dotyczy jedynie zamkniętych procesów przemysłowych.

**Pośrednie narażenie ludzi poprzez środowisko (doustnie)**

Pośrednie narażenie ludzi poprzez środowisko jest przypuszczalnie nieistotne. Kwas siarkowy jest w pełni mieszalny z wodą i jako taki nie przetrwa w żadnym segmencie środowiska naturalnego gdzie mogłoby wystąpić pośrednie narażenie ludzi. Ponadto, żaden z procesów związanych z kwasem siarkowym nie powoduje celowych zastosowań ani emisji środowiskowych, a pierwszym segmentem odbiorczym jest zakładowa oczyszczalnia STP. Zakłada się, że usuwanie w STP jest skuteczne, tak więc oczekuje się, że narażenie wtórne innych segmentów odbiorczych będzie minimalne. Podobnie, nie zakłada się zanieczyszczenia upraw roślin spożywczych lub zwierząt stanowiących źródła pożywienia ludzi.

**Narażenie środowiskowe**

Stosowanie kwasu siarkowego w produkcji oleum odbywa się najczęściej w sposób ciągły ze stałym wytwarzaniem i wykorzystywaniem. Zakłady mogą zazwyczaj produkować od 100 do 500 ton dziennie, w trakcie roku roboczego wynoszącego około 365 dni. Ze względu na duże rozmiary instalacji, zbiorniki i reaktory zazwyczaj umieszczane są na zewnątrz, a zarządzanie nimi powierza się niewielkiej liczbie operatorów pracujących w odrębnej, zamkniętej sterowni.

Zachowawcze szacunkowe oceny narażenia środowiskowego pierwszego stopnia zostały przeprowadzone z wykorzystaniem narzędzia EUSES oraz przy użyciu określonych wartości domyślnych. ERC 2 została wykorzystana do określenia emisji środowiskowych dla ES16 w stopniu pierwszym. Szacunkowe oceny najgorszego przypadku narażenia środowiskowego drugiego stopnia zostały przeprowadzone z wykorzystaniem EUSES 2.1, aby uwzględnić rzeczywiste czynniki mające wpływ na stężenia środowiskowe i podział obejmujący parametry degradacji i sorpcji.

**Uwalnianie do środowiska**

Uwalniania do środowiska są determinowane przede wszystkim przez tonaż i ERC z zachowawczymi szacunkami i wartościami domyślnymi wdrażanymi w kategoriach ERC. W przypadku oceny stopnia drugiego (Tier 2) w EUSES ulepszone dane wejściowe są wybierane tak, by jak najlepiej dopasować je do opisu produkcji i zastosowań kwasu siarkowego. Wartościami domyślnymi dla emisji są wartości określone w „Wytycznych dotyczących wymagań informacyjnych i oceny bezpieczeństwa chemicznego: Rozdział R.16: Szacowanie Narażenia Środowiskowe” opracowanych przez ECHA. Dane regionalne i frakcje emisji zostały obliczone przy pomocy EUSES. Pełne dane wsadowe EUSES zaprezentowano poniżej. Ponieważ ocena stopnia pierwszego (Tier 1) nie wykazała bezpieczeństwa w zakresie tego zastosowania, ani nie została uznana za realną, poniżej prezentowane są jedynie wyniki uzyskane dla oceny stopnia drugiego (Tier 2).

**Dane wejściowe EUSES**

Parametr wejściowy:	Wartość:	Jednostka:	Domyślna ERC (jeśli ma zastosowanie)
Ciężar cząsteczkowy	98,08	g/mol	
Ciśnienie oparów (w 20 °C)	0,1	hPa	
Rozpuszczalność w wodzie	Mieszalny	mg/l	
Współczynnik podziału oktanol/woda	-1 (szacowane)	logKow	

### KWAS SIARKOWY TECHNICZNY

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 203/208

Koc	1 (szacowane)		
Biodegradowalność	niebiodegradowalny (kwasy nieorganiczne nie mogą być traktowane jako biodegradowalne)		
Etap cyklu życia	Produkcja i zastosowanie przemysłowe.		
Klasa uwalniania do środowiska	ERC2		
Fracja tonażu dla regionu (1 Stopień/ 1 <sup>st</sup> Tier)			1
STP			tak
Przypadki emisji rocznie	330 (informacje producenta)	Dni	20
Domyślne uwolnienia do powietrza dla ERC najgorszego przypadku	2,5	%	2.5
Domyślne uwolnienia do wody	2	%	2
Współczynnik rozcieńczenia zastosowany do obliczenia PEC			10 (20.000 m <sup>3</sup> /dzień)
Tonaż regionalny	3 miliony	tony/rocznie	
Tonaż oceniany	300 000	tony/rocznie	Wartość substancji dla zakładu z najgorszym wynikiem

Dla oceny stopnia 2 uwalniania do środowiska, zbadano skutki kilku środków zarządzania ryzykiem (RMM) wraz ze zmierzonymi wartościami dla najgorszych przypadków otrzymanymi od członków konsorcjum, które pokrywają się z zakresem danego zastosowania i generowania kwasu siarkowego.

#### **RMM i zmierzone wartości z oceny stopnia 2 (Tier 2).**

Opis RMM	Szczegóły	Skutki brane pod uwagę w EUSES	Uwagi

### KWAS SIARKOWY TECHNICZNY

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 204/208

Brak strat do ścieków płynnych	0 mg/l	Obniżenie stężenia w ściekach STP do 0 mg/l dzięki bardzo skutecznemu procesowi neutralizacji.	Całkowita neutralizacja do pH wynoszącego około 7.
Dni emisji	365 dni emisji rocznie	Zwiększenie dni emisji o 20 %.	Ciągła produkcja.
Usuwanie osadu ściekowego	Osad ściekowy usuwany na wysypisko lub spopielać lub poddawany recyklingowi.	Stężenie w glebie spowodowane rozprzestrzenieniem się osadu ściekowego spowodowane do 0.	Brak zanieczyszczenia łąk i gleby użytków rolnych.
Odpylanie gazu na mokro	Odpylanie na mokro gazu usuwa 99 % emitowanych tlenków siarki.	Redukcja emisji do atmosfery.	Na podstawie odpylania gazu na mokro i usuwania gazu. Wykorzystane wartości nadal są znacząco wyższe niż najwyższe zmierzone emisje i należy je traktować zachowawczo.

#### Prognozowane uwolnienia do środowiska Stopień 2 (Tier 2)

ERC	Segmenty	Prognozowane uwolnienia	Zmierzone uwolnienia	Wyjaśnienie / źródło danych pomiarowych
2	Środowisko słodkowodne (po STP)	0 kg/dzień	-	W oparciu o skuteczną neutralizację.
	Uwalnianie do powietrza	205 kg/dzień	-	Nie było konieczne przeprowadzenie korekty emisji, a jedynie zmieniono liczbę dni emisji w celu obliczenia tejże wartości.
	Gleba (tylko bezpośrednio) Gleba rolnicza	0 kg/dzień	-	Dla tej ERC nie jest spodziewana bezpośrednia strata do gleby ani rozprzestrzenianie się osadów ściekowych.

#### Stężenie narażenia w oczyszczalniach ścieków (STP)

W kontakcie z wodą, kwas siarkowy, jako silny kwas mineralny ( $pK_a = 1,92$ ), dysocjuje szybko na jony wodoru i jony siarczanu (we wszystkich pH właściwych dla środowiska) i jest całkowicie mieszalny z warstwą wodną. Dlatego też, przy wszystkich właściwych dla środowiska stężeniach, substancja istnieje w postaci wszechobecnych w środowisku nieszkodliwych anionów siarczanu ( $SO_4^{2-}$ ) i kationów hydroniowych ( $H_3O^+$ ).  
W związku z powyższym, prezentowane wartości PEC stanowią przeszacowania

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 205/208

rzeczywistych napotykanym stężeniach środowiskowych. Kwas siarkowy jest produkowany na szeroką skalę, głównie w dużych zakładach chemicznych, w których znajdują się wyspecjalizowane instalacje uzdatniające umożliwiające zarówno oczyszczanie chemiczne jak i biologiczne, odpowiednie do postępowania z wieloma substancjami chemicznymi. Mając na uwadze uprzednie stwierdzenia, wszelkie emisje do ścieków płynnych będą niemal natychmiast hydrolizowane, jeszcze przed dostaniem się do oczyszczalni STP. Ponieważ czas przebywania w przepływie wewnętrznym STP nie jest uwzględniany w ocenach niższego stopnia, stężenie w STP i emisje z STP będą najprawdopodobniej znacząco wyolbrzymione. Procedury neutralizacji przeprowadzane są na miejscu, aby zagwarantować że pH wód odbiorczych nie zostanie zakłócone. Przedstawione zostały zmierzone wartości pH, które potwierdzają skuteczność procedury neutralizacji.

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 206/208

**Stopień 2 (Tier 2) Stężenia w ściekach**

ERC dla segmentu:	Szacowane stężenia narażenia		Zmierzone stężenia narażenia		Wyjaśnienie / źródło danych pomiarowych
	wartość	jednostka	wartość	jednostka	
Ścieki płynne przed oczyszczaniem	13,200	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
Ścieki (ścieki STP)	0	mg/l	nie dotyczy	mg/l	
Lokalne słodkie wody	0	mg/l	nie dotyczy	mg/l	

**Fracje ogólnych emisji z komunalnej oczyszczalni STP**

Opis frakcji	Wielkość frakcji	
	Wartość	jednostka
Fracja emisji kierowanych do powietrza przez STP	$1,41 \times 10^{-4}$	%
Fracja emisji kierowanych do wody przez STP	0,209	%
Fracja emisji kierowanych do osadu ściekowego przez STP	$9,01 \times 10^{-3}$	%
Fracja emisji degradowanych przez STP	99,8	%

**Stężenie narażenia w segmencie wodnym środowiska**
**Stopień 2 (Tier 2) Lokalne stężenia w segmencie wodnym środowiska**

Segmenty	Stężenie (lokalnie mg/l)	Uzasadnienie
Wody słodkie (w mg/l)	0	
Wody słone (w mg/l)	0	10-krotne rozcieńczenie przez wody odbiorcze.
Okresowe uwalnianie do wody (w mg/l)	nie dotyczy	Okresowe uwalnianie nie ma związku z tym przypadkiem.

**Stopień 1 (Tier 1) Prognozowane stężenia narażenia (PEC) w segmencie wodnym środowiska**

Segmenty	PEC w wodzie (lokalnie mg/l)	Uzasadnienie
Wody słodkie (w mg/l)	$4,43 \times 10^{-5}$	
Wody słone (w mg/l)	$6,42 \times 10^{-6}$	
Okresowe uwalnianie do wody (w mg/l)	nie dotyczy	Okresowe uwalnianie nie ma związku z tym przypadkiem.

**Stężenie narażenia w osadach**

Kwas siarkowy, jako silny kwas mineralny ( $pK_a = 1,92$ ), dysocjuje szybko w wodzie na jony wodoru i jony siarczanu (we wszystkich pH właściwych dla środowiska) i jest całkowicie mieszalny z wodą. Dlatego też, przy wszystkich właściwych dla środowiska stężeniach, substancja istnieje będzie w postaci wszechobecnych w środowisku nieszkodliwych anionów siarczanu ( $SO_4^{2-}$ ) i kationów hydroniowych ( $H_3O^+$ ) i nie jest prawdopodobne jej docieranie ani akumulacja w osadach. Ciężar dowodu wyraźnie

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 207/208

wskazuje, że kwas siarkowy nie będzie kumulować się w osadach. Pomimo to, wartości osadów dla PEC obliczone przez EUSES zostały przedstawione poniżej.

**Stopień 2 (Tier ) Lokalne stężenia w segmencie wodnych osadów**

Segmenty	Stężenie (lokalnie)
Osad słodkowodny (w mg/kg)	$3,56 \times 10^{-5}$
Osad słonowodny (w mg/kg)	$5,16 \times 10^{-6}$

**Stopień 2 (Tier 2) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w segmencie wodnych osadów**

Segmenty	Wodne PEC (lokalnie)
Osad słodkowodny (w mg/kg)	$3,56 \times 10^{-5}$
Osad słonowodny (w mg/kg)	$5,16 \times 10^{-6}$

**Stężenie narażenia w glebie i wodach gruntowych**

Biorąc pod uwagę gwałtowny rozpad kwasu siarkowego w wodzie nie jest spodziewane znaczące narażenie gleby ani wód gruntowych, aczkolwiek prawdopodobny jest nagły spadek pH gleby i wód gruntowych. Emisje do powietrza są kontrolowane i dlatego pośrednie emisje do gleby (i wód gruntowych) poprzez opad atmosferyczny są także pomijalne. Wszelki kwas siarkowy w atmosferze będzie przekształcany w jony w kontakcie z wilgocią atmosferyczną. Jony wodoru, pomimo iż nie ulegają degradacji jako że jest on pierwiastkiem, przyczyniają się do determinowania poziomu pH środowiska lokalnego. Jony siarczanu znajdują się w różnych gatunkach minerałów obecnych w środowisku. Nie ma bezpośredniego narażenia poprzez rozprzestrzenianie osadów ściekowych. Pomimo to, obliczone PEC dla gleby i wód gruntowych zostały przedstawione poniżej.

**Stopień 2 (Tier 2) Lokalne stężenia w segmencie gleby i wód gruntowych**

Segmenty	Lokalne stężenie (lokalne)
Gleba rolnicza (uśrednione powyżej 30 dni (w mg/kg))	$9,42 \times 10^{-4}$
Wody gruntowe (w mg/l)	0,007

**Stopień 2 (Tier 2) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w segmencie gleby i wód gruntowych**

Segmenty	PEC (lokalne)
Gleba rolnicza (uśrednione powyżej 30 dni (w mg/kg))	$9,42 \times 10^{-4}$
Wody gruntowe (w mg/l)	0,007

Te prognozowane wartości należy oceniać w świetle powyższych oświadczeń dotyczących osadu ściekowego, oraz poniższych informacji dotyczących segmentu atmosferycznego.

**Segment atmosferyczny środowiska naturalnego**

W związku z modelowymi przewidywaniami danych Stopnia 1 (Tier 1) założono, że 5 % produkcji jest uwalniane do atmosfery, co w przypadku całkowicie szczelnej instalacji (takiej jak instalacje wykorzystywane do pracy z kwasem siarkowym) jest wysoce nieprawdopodobne. Ponadto, regionalne PEC w powietrzu dla Stopnia 2 (Tier 2) jest bardzo niskie, co wskazuje na minimalne poziomy narażenia pochodzącego z segmentu atmosferycznego i pomijalne ryzyko dla środowiska naturalnego w skali regionalnej. Należy zauważyć, że poniższe PEC w powietrzu nie uwzględniają odpylania na mokro, tak więc mogą zostać uznane za przypadek najgorszy z możliwych.

**Stopień 2 (Tier 2) lokalne stężenia w powietrzu**

ERC		Szacowane stężenia lokalnych narażeń	Wyjaśnienie / źródło danych
2	Podczas emisji (mg/m <sup>3</sup> )	0,0571	Szacowane przy pomocy EUSES

**KWAS SIARKOWY TECHNICZNY**

Data wydania: 12.12.2011

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 208/208

			2.1
	Średnia roczna (mg/m <sup>3</sup> )	0,0571	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1
	Roczna depozycja (mg/m <sup>2</sup> /dzień)	0,106	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1

**Stopień 2 (Tier 2) Przewidywane stężenia w środowisku (PEC) w powietrzu**

ERC		Lokalne stężenie	PEC w powietrzu (lokalne + regionalne)	Uzasadnienie
2	Roczne średnie PEC w powietrzu, razem (mg/m <sup>3</sup> )	0,0571	0,0571	Szacowane przy pomocy EUSES 2.1.

**Stężenie narażenia właściwe dla łańcucha pokarmowego (zatrucie wtórne)**

Kwas siarkowy jest w pełni mieszalny z wodą, więc przewiduje się, że jego usuwanie we wszystkich systemach wodnych oraz usuwanie przy pomocy oczyszczalni STP jest wysoce skuteczne. Dlatego też uznaje się za nieprawdopodobne, iż ludzie będą narażeni pośrednio poprzez bezpośredni kontakt z powietrzem, wodami powierzchniowymi lub glebami, albo też pijąc wodę czy poprzez narażenie występujące w łańcuchu pokarmowym.

**Poziomy narażenia regionalnego i stężenia środowiskowe**

Kwas siarkowy jest mieszany, przepakowywany i przetwarzany w oleum w wielu fabrykach w całym regionie, a to może prowadzić do wystąpienia pewnego stopnia narażenia regionalnego. Narażenie regionalne zostało poddane modelowaniu na potrzeby niniejszego scenariusza narażenia przy użyciu modułu regionalnego EUSES 2.1.

**Regionalne stężenia w środowisku**

	Przewidywane regionalne stężenia narażenia		Zmierzone regionalne stężenia narażenia		Wyjaśnienie/ źródło danych pomiarowych
	wartość PEC	jednostka	wartość pomiarowa	jednostka	
Wody słodkie	$4,43 \times 10^{-5}$	mg/l	brak danych	mg/l	
Wody słone	$6,42 \times 10^{-6}$	mg/l	brak danych	mg/l	
Osady słodkowodne	$3,83 \times 10^{-6}$	mg/kg	brak danych	mg/kg	
Osady słonowodne	$5,55 \times 10^{-7}$	mg/kg	brak danych	mg/kg	
Gleba rolnicza	$2 \times 10^{-4}$	mg/kg	brak danych	mg/kg	
Łąka	$7,4 \times 10^{-4}$	mg/kg	brak danych	mg/kg	
Powietrze	$7,19 \times 10^{-7}$	mg/m <sup>3</sup>	brak danych	mg/m <sup>3</sup>	