

**INSTRUKCJE B.H.P.**

**OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW**

**W NIZINACH**

## Spis treści

1. Instrukcja ogólna BHP
2. Wykaz miejsc o szczególnym zagrożeniu
3. Charakterystyka gazów – sposób udzielania I pomocy.
4. Instrukcja BHP stacji dozowania kogulanta PIX
5. Instrukcja BHP przy eksploatacji komory ścieków dowożonych, komory osadu nadmiernego i przepompowni ścieków
6. Instrukcja BHP przy wejściu do komór zasuw i studzienek kanalizacyjnych
7. Instrukcja BHP komór nitryfikacji denitryfikacji osadnika wstępnego wtórnego i sita spiralnego.
8. Instrukcja BHP przy eksploatacji urządzeń energetycznych
9. Instrukcja B.H.P. stacji odwadniania osadu „DRAIMAD”.
10. Udzielanie I pomocy – ratownictwo
11. Zalecenia B.H.P.
12. Wykaz stanowisk pracy na oczyszczalni.

## **Instrukcja BHP Oczyszczalni ścieków**

Instrukcje opracowano w oparciu o:

1. Dziennik Ustaw Nr 97. 129.844 z dnia 23 października 1997 roku Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
2. Dzienniki Ustaw Nr 62 z dnia 1.VI.1996 roku Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28.V.1996 r. w sprawie szczegółowych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy.
3. Dziennik Ustaw Nr 96 poz. 438 z dnia 1 październik 1993 roku Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków.
4. Dziennik Ustaw Nr 21 Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27.01.1994 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczalnia ścieków.
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.
6. Zarządzenie Ministra Gospodarki Materiałowej i Paliwowej z dnia 14 września 1987 roku w sprawie szczegółowych zasad eksploatacji urządzeń i instalacji sprężonego powietrza.
7. Dziennik Ustaw Nr 59 poz. 377. Rozporządzenie Ministra i Gospodarki z dnia 16.03.1998 rok w sprawie wymagań kwalifikacyjnych dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń instalacji i sieci.
8. Dziennik Ustaw Nr 96 poz. 437 Rozporządzenie Ministra i Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 październik 1993 rok w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji sieci kanalizacyjnych.

## **I. Przepisy ogólne BHP przy obsłudze Oczyszczalni Ścieków.**

Przy obsłudze oczyszczalni ścieków i stosowaniu środków chemicznych, może być zatrudniona osoba, która:

1. Ukończyła 18 lat.
2. Posiada ważne orzeczenie lekarskie o braku przeciwwskazań do pracy w zetknięciu się ze środkami chemicznymi.
3. Posiada przeszkolenie wstępne, okresowe, został udzielony instruktaż ogólny i stanowiskowy – posiadają stosowne zaświadczenia.
4. Została przeszkolona w zakresie BHP ze szczególnym uwzględnieniem umiejętności stosowania środków zabezpieczających, ratowaniu i udzielaniu pierwszej pomocy, oraz zachowaniu się w sytuacjach awaryjnych.
5. Posiada odpowiednie przeszkolenie w zakresie obsługi pomp agregatów sprężarkowych, szafy sterowniczej.
6. Przy pracach z urządzeniami elektrycznymi pracownik musi posiadać ważne uprawnienia elektryczne eksploatacyjne.
7. Oczyszczalnie ścieków oraz pomieszczenia dozowania reagentów chemicznych należy wyposażać w niezbędne instrukcje BHP, oznaczenia ostrzegawcze oraz środki zapewniające bezpieczeństwo pracy i obsługi w tych pomieszczeniach.
8. Pracownik jest zobowiązany niezwłocznie poinformować swojego przełożonego oraz służbę BHP o sytuacji, która jego zdaniem może stworzyć zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi.
9. W razie zaistnienia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia ludzi pracownik ma obowiązek opuścić miejsce niebezpieczne i ostrzec o niebezpieczeństwie inne osoby zagrożone oraz poinformować przełożonego.
10. W pomieszczeniach dozowania i magazynowania środków chemicznych nie mogą być urządzone stałe stanowiska pracy.
11. Nie wolno wykonywać jakichkolwiek napraw urządzeń znajdujących się w ruchu oraz pod napięciem.
12. przed rozpoczęciem pracy pracownik jest obowiązany:
  - poznać instrukcję obsługi wywieszoną na stanowisku roboczym
  - ubrać się we właściwą odzież ochronną i roboczą
  - sprawdzić stan wyposażenia technicznego stanowiska roboczego stan narzędzi i zabezpieczeń



- w razie stwierdzenia jakichkolwiek usterek, niedokładności czy braków, zawiadomić przełożonego i powstrzymać się od wykonywania pracy
13. W czasie wykonywania pracy pracownik jest obowiązany :
- utrzymać w porządku i czystości stanowisko robocze /pracy/ a zwłaszcza dbać o stan narzędzi pracy
  - przestrzegać obowiązujących instrukcji BHP oraz instrukcji technologicznej, a także poleceń i wskazówek przełożonego
  - nie naprawiać samodzielnie maszyn i urządzeń, niedopuszczalne jest zwłaszcza zdejmowanie lub naprawianie samemu osłon i urządzeń zabezpieczających oraz instalacji i urządzeń elektrycznych
  - nie dopuszczać bez wiedzy przełożonego do pracy na swym stanowisku osób postronnych
  - nie dotykać części maszyn będących w ruchu, nie czyścić ich i nie smarować przed zatrzymaniem i wyłączeniem spod napięcia prądu elektrycznego.
14. Każdy pracownik zobowiązany jest znać rozmieszczenie sprzętu ochrony osobistej oraz posiadać umiejętności praktycznego zastosowania.

# **I. Wykaz miejsc występujących na oczyszczalni ścieków w Nizinach o szczególnym zagrożeniu.**

## **1. Zagrożenie zatruciem.**

Zagrożenie możliwością zatruć chemicznych (w tym również przypadków spowodowanych obniżoną zawartością tlenu w powietrzu) występuje w następujących obiektach i miejscach:

- w przepompowni ścieków na poziomie dolnym,
- we wszystkich studzienkach kanalizacyjnych i technologicznych,
- komorze osadu nadmiernego,
- komorze ścieków dowożonych,
- komorze nitryfikacji i denitryfikacji,
- osadniku wtórnym,
- osadniku wstępnym,

## **2. Zagrożenie wybuchem.**

- komora ścieków dowożonych – strefa Z-1
- pompownia ścieków – strefa Z-2
- w studzienkach i kanałach

## **3. Zagrożenie utonięciem.**

**najniebezpieczniejsze pod tym względem są komory napowietrzania reaktorów biologicznych. Ze względu na nasycenie ścieków pęcherzykami powietrza można utonąć wraz z kołem ratunkowym.**

**W razie wypadnięcia, osoby towarzyszące winny natychmiast wyłączyć stację dmuchaw.**

- osadnik wstępny,
- osadnik wtórny,
- komora ścieków dowożonych,
- komora osadu nadmiernego,
- przepompownia ścieków,

## **4. Zagrożenie zakażeniem.**

Występuje we wszystkich obiektach technologicznych z uwagi na zakaźny charakter ścieków i osadów ściekowych.

## II. Charakterystyka gazów występujących na oczyszczalni – sposób udzielania I pomocy.

### Amoniak. – miejsce wystąpienia

Amoniak może wydzielić się w komorze ścieków dowożonych, w czasie przestoju przepompowni, pojemniku na skratki w komorze osadu nadmiernego.

Własności fizykochemiczne.

W zwykłej temperaturze amoniak ( $\text{NH}_3$ ) jest bezbarwnym gazem o charakterystycznym ostrym, duszącym zapachu. Dobrze rozpuszcza się w wodzie przy czym rozpuszczalność jego maleje wraz ze wzrostem temperatury np. temp.  $0^\circ \text{C}$  w 1 litrze  $\text{H}_2\text{O}$  rozpuszcza się 1176 litrów  $\text{NH}_3$ .

**Gęstość względem powietrza wynosi  $0.59/\text{dm}^3$  NDS;  $20 \text{ mg/m}^3$  , NDS Ch:  $27 \text{ mg/m}^3$ .**

Działanie na organizm człowieka.

Amoniak działa silnie drażniąco na błony śluzowe dróg oddechowych na oczy i na skórę.

Próg wyczuwalności węchowej wynosi  $0.037 \text{ mg/l}$  ,przy czym:

**UWAGA! Wrażliwość szybko maleje na skutek porażenia zakończeń nerwów węchowych.**

Podrażnienia wyczuwa się przy stężeniu  $0.1 \text{ mg/l}$ , podrażnienie gardła wynosi  $0.28 \text{ mg/l}$ , podrażnienie oczu  $0.49 \text{ mg/l}$ , kaszel występuje już przy  $1.2 \text{ mg/l}$ . Stężenie  $0.25 \text{ mg/l}$  można znieść w ciągu 1 godz. (choć z trudem) bez poważniejszych następstw. Wg innych danych praca jest jeszcze możliwa przy stężeniu  $0.14\text{--}0.21 \text{ mg/l}$ , a niemożliwa przy stężeniu  $0.35\text{--}0.7 \text{ mg/l}$ .

To ostateczne stężenie ( $0.35\text{--}0.70 \text{ mg/l}$ ) może się okazać niebezpieczne dla życia.

## Pierwsza pomoc

Zatrutego przenieść na świeże powietrze, ciepło okryć. Nie dopuścić do jakiegokolwiek wysiłku.

Nie stosować sztucznego oddychania. Natychmiast wezwać lekarza. Zatrutemu drogą doustną, o ile jest przytomny, podawać rozcieńczony roztwór kwasu octowego (110 g. octu na litr wody), sok z cytryny, rozpuszczony w wodzie kwas cytrynowy lub kwas winowy.

Można podawać mleko. W przypadku obłania zdjąć odzież i bieliznę, skórę zmyć obficie wodą i założyć jałowy opatrunek. Miejsc oparzonych nie należy pokrywać żadnymi tłuszczami. Jeżeli oparzeniu uległo oko, należy rozpocząć niezwłocznie jego przemywanie obfitymi ilościami wody. Zabiegu tego nie przerywać aż do czasu przekazania poszkodowanego pod opiekę lekarza.

## Siarkowodór - Miejsce powstawania.

Analogicznie jak w przypadku występowania amoniaku. Ponadto może występować w studzienkach kanalizacyjnych i technologicznych.

Własności fizykochemiczne.

**Siarkowodór  $N_2S$**  gaz powstający w wyniku rozkładu gnilnego związków organicznych stąd jego obecność w kanałach, studzienkach kanalizacyjnych, oczyszczalniach, przepompowniach ścieków.

Siarkowodór tworzy z powietrzem mieszaniny wybuchowe w granicach stężeń procentowych 4,3 – 45,4 % ( $60-650 \text{ g/m}^3$ ), gęstość  $\gamma_m$  względem powietrza 1,19  $\text{g/dm}^3$ , temperatura samozapalenia  $270^\circ\text{C}$  N.D.S 10  $\text{mg/m}^3$ .

Gaz silnie toksyczny, wybuchowy i gwałtownie działający. Blokuje enzymy przede wszystkich oddechowe. W niższych stężeniach wykazuje działanie drażniące wskutek rozpuszczania się na błonach śluzowych i wytwarzania silnie alkalicznych siarczków.

Zapach siarkowodoru ostrzega o obecności tego związku przy niższych stężeniach. W granicach stężeń szkodliwych wyczuwalność węchowa siarkowodoru jest słaba, a w dodatku szybko następuje porażenie zakończeń nerwów węchowych.

Siarkowodór wchłania się przez układ oddechowy oraz w nieznacznym stopniu przez skórę. Przy stężeniach powyżej  $1,4 \text{ g/m}^3$  zatrucia mają przebieg gwałtowny – następuje nagłe zatrzymanie

oddechu i utrata przytomności. Śmierć następuje wskutek uduszenia w ciągu 6-8 min. Przy niższych stężeniach (0,2 do 0,8 g/m<sup>3</sup>) następuje bardzo silne podrażnienie błon śluzowych. Mogą powstać zmiany zapalne oskrzeli i oskrzelików, a nawet obrzęk płuc.

W stężeniach około 30 mg/m<sup>3</sup> występują obrzęki spojówek, nieżyty górnych dróg oddechowych. Podczas dłuższego narażenia na małe stężenia pojawiają się stopniowo objawy duszenia aż do utraty świadomości, drgawek i podrażnienia oddechu.

W przypadku stwierdzenia wystąpienia H<sub>2</sub>S należy przy zachowaniu wszelkich środków ostrożności (środki zabezpieczające) przewentylować komory, osadu nadmiernego, ścieków dowożonych i przepompowni za pomocą wentylatora przenośnego z rurą ssawną opuszczoną na poziom dna.

Środki osobiste zabezpieczające.

W przypadku prac w pomieszczeniach zamkniętych, głębokich, zbiornikach, osadnikach, gdzie istnieje możliwość wydzielania się H<sub>2</sub>S (i jednocześnie NH<sub>3</sub>) zaleca się używać aparatu powietrznego wraz z odpowiednią do danego aparatu maską lub aparatu zdalnego oddychania AT-4M.

### **Pierwsza pomoc.**

W przypadku kontaktu należy bezzwłocznie przenieść porażonego na świeże powietrze. Oczy i skórę przemywać obfitymi ilościami wody – przez 15 min. Usunąć skażone ubrania i buty. Jeżeli poszkodowany nie oddycha należy zastosować sztuczne oddychanie.

Każdorazowo wezwać lekarza.

**Metan** - Miejsce występowania.

Analogicznie jak w przypadku występowania NH<sub>3</sub> i H<sub>2</sub>S. Może też powstać w zagęszczarkach, pompowniach ścieków, osadów i tłuszczy szczególnie w warunkach wyłączenia ich z pracy a także studzienkach kanalizacyjnych kanalizacji technologicznej, kanalizacji odcieków z odwadniania osadów, w przypadku dłuższych przerw w przepływach.

### **Własności fizykochemiczne.**

**Metan CH<sub>4</sub>** jest gazem powstającym w wyniku zachodzącego w warunkach beztlenowych rozkładu szczątków organicznych. W warunkach normalnych jest gazem bezbarwnym, bezwonny o

gęstości  $0,71 \text{ g/dm}^3$ . Metan w powietrzu tworzy mieszaniny wybuchowe w granicach stężeń  $5,0 - 15 \%$  ( $33-100 \text{ g/dm}^3$ ), temperatura samozapału  $595^\circ\text{C}$ . Z toksykologicznego punktu widzenia nie wskazuje żadnego działania chemicznego. Jego duszące działanie (jako gazu lżejszego od powietrza) polega na wypieraniu zawartości tlenu z atmosfery, jeżeli zawartość tlenu ulegnie zmniejszeniu więcej niż o  $1/3$  swej zawartości tzn. poniżej  $14 \%$  występują objawy duszności. Jeżeli zawartość tlenu ulegnie zmniejszeniu o więcej niż połowę dochodzi do nudności, wymiotów, utraty przytomności i do drgawek.

Przy stężeniu metanu ponad 75 % występuje spadek ciśnienia tętniczego krwi, utrata przytomności, drgawki, zaburzenia oddychania poprzedzające śmierć.

Niebezpieczeństwo powstawania  $\text{CH}_4$  jest małe niemniej jednak istnieje, ponadto jak już wspomniano jest on gazem bezwonny, ponieważ powstaje wraz z  $\text{H}_2\text{S}$  i  $\text{NH}_3$  w tych samych miejscach), a te są znakomicie wyczuwalne dlatego zalecane przewentylowanie (przy omawianiu  $\text{H}_2\text{S}$  i  $\text{NH}_3$ ) zbiorników pompowni i komory osadu nadmiernego – w okresie przerw postojowych, remontowych nie spowoduje wytworzenia się stężenia  $\text{CH}_4$  przekraczającego pierwszą granicę wybuchowości.

### **Pierwsza pomoc.**

Zatrutego należy przenieść na świeże powietrze, jednocześnie należy mu zapewnić ciepło (termofor, koce, koce elektrycznie ogrzewane) i spokój. Przy zatrzymaniu oddechu należy stosować sztuczne oddychanie – aż do przybycia lekarza.

**Dwutlenek węgla  $\text{CO}_2$**  – jest gazem powstającym między innymi w procesach fermentacyjnych dlatego też występować może w kanałach, przepompowniach, silosach, komorach zasuw, zbiornikach osadu.

W warunkach normalnych jest gazem bezbarwnym, bezwonny o gęstości  $1,9 \text{ g/dm}^3$ , nie jest substancją trującą lecz działa dusząco wskutek wypierania tlenu z atmosfery (obniżenie zawartości tlenu). Objawami „zatrucia” są: przyspieszone oddychanie i akcji serca, upośledzenie spostrzegania, bóle głowy, niepokój ruchowy, spocenie skóry, zamroczenie, drgawki, śpiączka. Stężenie powyżej 30 % powoduje natychmiastową śmierć.

### **Ogólne zasady udzielania pierwszej pomocy.**

Przy udzielaniu pierwszej pomocy przy zatruciu gazami należy pamiętać, że nie wolno:

- stosować sztucznego oddychania przy wyczuwalnym tętnie,
- stosować sztucznego oddychania przy zatruciu fosgenem, chlorem, chlorowodorem, tlenkiem azotu,
- stosować sztucznego oddychania u chorych z drgawkami,
- podawać leków i płynów osobom nieprzytomnym lub półprzytomnym,
- podawać jakichkolwiek płynów zawierających alkohol,

## **Sposób udzielania I pomocy przy zatruciach amoniakiem, siarkowodorem, metanem, dwutlenkiem węgla.**

Pierwsza pomoc osobom poszkodowanym

1. wyprowadzić (wynieść) poszkodowanego ze skażonego środowiska. Ratownicy muszą wyposażeni być bezwzględnie w środki ochrony dróg oddechowych zapewniające dopływ świeżego powietrza oraz ubezpieczeni linką asekuracyjną.  
W ostateczności czas przebywania w skażonej atmosferze musi być ograniczony do czasu trwania zatrzymania oddechu.
2. w razie potrzeby rozpocząć natychmiast sztuczne oddychanie
3. utrzymywać drożność dróg oddechowych
4. okryć kocem Zapewnić spokój
5. wezwać pogotowie ratunkowe.



### **III. Instrukcja BHP stacji dozowania koagulanta PIX.**

Stacja dozowania koagulanta zlokalizowana jest przy komorze zagęszczania osadu. Jako koagulanta używa się siarczanu żelazowego pod nazwą handlową PIX.

koagulant PIX jest wodnym roztworem siarczanu żelazowego bezwonnej brązowej cieczy bez zapachu o temperaturze krzepnięcia 37<sup>0</sup> i lekko żrącym odczynie.

#### **Działanie na organizm człowieka**

Sole żelaza zazwyczaj nie powodują zatruc zawodowych, przy czym sole żelaza (II) mają pewne własności toksyczne. Przy doustnym podawaniu zwierzętom tych związków (króliki, szczury) obserwowano porażenia, drgawki i śmierć. Chlorki działają silniej niż siarczany.

Z kolei związki żelaza (III) – jak w przypadku PIX-u są mniej trujące, miejscowo jednak działają podrażniająco na śluzówkę przewodu pokarmowego wywołując wymioty np. w przypadku wdychania gorących par. w przypadku połknięcia oprócz wymiotów mogą wystąpić nudności, bóle brzucha, zamroczenie, biegunka.

Ponadto PIX powodować może podrażnienie skóry, a także w powierzchownych warstwach rogówki.

#### **Pierwsza pomoc**

- w przypadku dostania się substancji do oczu natychmiast płukać dużą ilością bieżącej wody,
- zdjąć ubranie jeśli jest przesiąknięte i wymyć skórę wodą z mydłem,
- w przypadku wystąpienia objawów zatrucia spowodowanych wdychaniem, połknięciem cieczy lub podrażnienia skóry zgłosić się o pomoc do lekarza,
- jeżeli przedostanie się cieczy do organizmu nastąpiło wskutek wdychania dymów, oparów lub połknięcia i nie występują objawy zatrucia poszkodowany powinien pozostać pod obserwacją lekarza kilka dni ze względu na opóźnione działanie uboczne cieczy organizmu.

### **Środki ochronne**

- okulary ochronne do ochrony oczu
- rękawice ochronne oraz ubranie i buty gumowe z tworzyw sztucznych do ochrony przed bezpośrednim działaniem na skórę
- pojemnik z czystą wodą do płukania oczu.

#### **IV. BHP przy eksploatacji komory ścieków dowożonych, komory osadu nadmiernego przepompowni ścieków.**

1. Czyszczenie, mycie zbiorników technologicznych jak i czynności remontowe winny odbywać się pod stałym nadzorem personelu technicznego i na pisemne polecenie wykonania pracy.
2. Osobą upoważnioną do wydawania poleceń jest Pan Mieczysław Boratyn.
3. Zbiornik należy opróżnić z ścieków osadu, pozamykać wszystkie dopływy.
4. Pootwierać wszystkie włazy wejściowe, dokonać przewietrzenia zbiornika przez okres minimum 30 minut.
5. Po zakończeniu wietrzenia należy sprawdzić dedektorem MINI-KAN czy nie występują gazy duszące, palne ( $H_2S, NH_4$ ) siarkowodór, metan, amoniak oraz czy zawartość tlenu nie jest mniejsza niż 14 %.
6. Oświetlić wnętrze zbiornika lampką na napięcie bezpieczne 12 V lub latarkami w wykonaniu przeciwwybuchowym.
7. Zmyć silnym strumieniem wody drabinkę zejściową – sprawdzić czy nie brakuje stopni.
8. Zmyć silnym strumieniem wody ściany komory – wypompować wodę – czynność powtórzyć.
9. Osoba wchodząca do komór winna być wyposażona w odzież roboczą zabezpieczona szelkami z linką asekuracyjną wprowadzoną do góry.
10. Osoba wchodząca do zbiornika, pracująca wewnątrz zbiornika musi być asekurowana przez dwie osoby pozostające na zewnątrz i nie opuszczające stanowiska.
11. Osoby asekurujące prace wewnątrz zbiornika muszą utrzymywać kontakt wzrokowy i głosowy z pracującym pracownikiem.
12. Pracownicy zatrudnieni w komorze powinni stale zwracać uwagę na ewentualne wystąpienie szkodliwych gazów i dlatego też powinni być wyposażeni w wyrzutek wielogazowy MINI-KAN.
13. W przypadkach wystąpienia jakichkolwiek wątpliwości należy bezwzględnie miejsce pracy opuścić – wykonać powtórne badanie na zawartość gazów.
14. Na czas wykonywania prac włazy wejściowe powinny być zabezpieczone zastawami.
15. Nad włazami winno znajdować się urządzenie mechaniczne do ewentualnej ewakuacji pracownika w razie zagrożenia.

## **V. Instrukcja bezpiecznej eksploatacji komory zasuw, studzienek kanalizacyjnych.**

Wszelkie prace w komorach zasuw, studzienkach kanalizacyjnych należy traktować jako prace szczególnie niebezpieczne i wymagające spełnienia następujących warunków:

Bezpośrednio przed przystąpieniem do pracy pracownicy powinni być poinformowani przez kierującego pracą o:

- zakresie prac do wykonania,
- rodzaju zagrożeń jakie mogą wystąpić,
- niezbędnych środków w jakie winni być wyposażeni,
- postępowania w razie wystąpienia zagrożenia,
- sposobie udzielania pierwszej pomocy,

1. Pracownicy schodzący do komory zasuw i pracujący w komorze muszą używać szelkowych pasów bezpieczeństwa.
2. Grupa pracująca przy eksploatacji komory zasuw, studzienki kanalizacyjnej powinna składać się co najmniej z 3 osób z następującym podziałem czynności:
  - do kanału może wejść 1 osoba, którą na powierzchni ubezpiecza 2 pracowników, czuwających przy otwartych włączach,
3. Przed wejściem do komory zasuw, studzienki należy otworzyć oba włązy w celu przewietrzenia. Czas wietrzenia powinien trwać co najmniej 30 min. Po zakończeniu wietrzenia należy sprawdzić za pomocą wykrywacza gazów „MINI-KAN” czy nie występuje siarkowodór, metan, amoniak i czy zawartość tlenu nie jest mniejsza niż 14 %.
4. Po stwierdzeniu braku obecności gazów o niebezpiecznym stężeniu można rozpocząć pracę w komorze.
5. Pracownikom czuwającym przy otwartych włączach nie wolno opuszczać stanowiska.
6. W przypadku potrzeby oddalenia się obowiązanie są oni wezwać do wyjścia pracownika znajdującego się z komorze.
7. Pracownicy pozostający na powierzchni obowiązani są utrzymywać stały kontakt głosowy z osobą pracującą w komorze.
8. Przed zejściem do komory należy również sprawdzić czy komin włączowy posiada wszystkie stopnie i czy są one dobrze osadzone.
9. Podczas schodzenia do kanału należy stosować ubezpieczenie schodzącego przed upadkiem przy pomocy szelek z linką asekuracyjną trzymaną i regulowaną przez pracowników

czuwających przy włączu. Podobny sposób postępowania należy stosować przy wychodzeniu z kanału.

10. Pracownicy zatrudnieni w komorze powinni stale zwracać uwagę na ewentualne występowanie szkodliwych gazów, dlatego też powinni wyposażeni być w wykrywacze wielogazowe.

11. Przed rozpoczęciem pracy w komorze zasuw należy powiadomić kierownictwo o przystąpieniu do pracy.

W razie wypadku zatrucia w komorze pracownicy czuwający przy włączach powinni natychmiast wydostać poszkodowanego z komory przy pomocy liny umocowanej zaczepem do klamry szelkowego pasa bezpieczeństwa, udzielić mu doraźnej pomocy, natychmiast wezwać pogotowie ratunkowe oraz niezwłocznie zawiadomić przełożonego o wypadku.

Za przestrzeganie przepisów BHP bezpośrednią odpowiedzialność ponosi osoba nadzorująca.

Charakterystyka gazów mogących wystąpić w studzienkach kanalizacyjnych, wodociągowych, komorach technologicznych i komorach zasuw.

**Siarkowodór  $N_2S$**  - gaz powstają w wyniku rozkładu związków organicznych, stąd jego obecność w kanałach, studzienkach kanalizacyjnych, oczyszczalniach, przepompowniach ścieków.

Siarkowodór tworzy z powietrzem mieszaniny wybuchowe w granicach stężeń procentowych 4,3-45,4% ( $60-650\text{g/m}^3$ , gęstość gam względem powietrza  $1,19\text{ g/dm}^3$ , temperatura samozapalenia  $270^\circ\text{C N.D.S.}$   $0,01\text{ g/m}^3$ ).

Gaz silnie toksyczny, wybuchowy i gwałtownie działający. Blokuje enzymy przede wszystkim oddechowe. W niższych stężeniach wykazuje działanie drażniące wskutek rozpuszczania się na błonach śluzowych i wytwarzania silnie alkalicznych siarczków.

Zapach siarkowodoru ostrzega o obecności tego związku przy niższych stężeniach. W granicach stężeń szkodliwych wyczuwalność węchowa siarkowodoru jest słaba, a w dodatku szybko następuje porażenie zakończeń nerwów węchowych. Siarkowodór wchłania się przez układ oddechowy oraz w nieznacznym stopniu przez skórę. Przy stężeniach powyżej  $1,4\text{ g/m}^3$  zatrucia mają przebieg gwałtowny następuje nagłe zatrzymanie oddechu i utrata przytomności. Śmierć następuje wskutek uduszenia w ciągu 6-8 minut. Przy niższych stężeniach ( $0,2$  do  $0,8\text{ g/m}^3$ ) następuje bardzo silne podrażnienie błon śluzowych. Mogą powstać zmiany zapalne oskrzeli i oskrzelików, a nawet obrzęk płuc.

W stężeniach około  $30\text{ mg/m}^3$  występują obrzęki spojówek, nieżyty górnych dróg oddechowych. Podczas dłuższego narażenia na małe stężenia pojawiają się stopniowo objawy duszenia aż do utraty świadomości, drgawek i porażenia oddechu.

**Metan  $\text{CH}_4$**  – jest gazem powstającym w wyniku zachodzącego w warunkach beztlenowych rozkładu szczątków organicznych. W warunkach normalnych jest gazem bezbarwnym, bezwonny o gęstości  $0,71 \text{ g/dm}^3$ . Metan w powietrzu tworzy mieszaniny wybuchowe w granicach stężeń 5,0 – 15% ( $33\text{--}100 \text{ g/dm}^3$ , temperatura samozapłonu  $595^\circ\text{C}$ ). Z toksykologicznego punktu widzenia nie wykazuje żadnego działania chemicznego. Jego duszące działanie (jako gazu lżejszego od powietrza) polega na wypieraniu zawartości tlenu z atmosfery, jeżeli zawartość tlenu ulegnie zmniejszeniu więcej niż o  $1/3$  swej zawartości tzn. Poniżej 14% występują objawy duszności. Jeżeli zawartość tlenu ulegnie zmniejszeniu o więcej niż połowę dochodzi do nudności, wymiotów, utraty przytomności i do drgawek. Przy stężeniu metanu ponad **75 %** występuje spadek ciśnienia tętniczego krwi, utrata przytomności, drgawki, zaburzenia oddychania poprzedzające śmierć.

**Dwutlenek węgla  $\text{CO}_2$**  – jest gazem powstającym między innymi w procesach fermentacyjnych dlatego też występować może w kanałach przepompowniach, silosach, komorach zasuw, zbiornikach osadu. W warunkach normalnych jest gazem bezbarwnym, bezwonny, o gęstości  $1,9 \text{ g/dm}^3$ , nie jest substancją trującą, lecz działa dusząco wskutek wypierania tlenu z atmosfery (obniżenie zawartości tlenu). Objawami „zatrucia” są: przyspieszone oddychanie i akcji serca, upośledzone spostrzegania, bóle głowy, niepokój ruchowy, spocenie skóry, zamroczenie, drgawki, śpiączka. Stężenie powyżej 30% powoduje natychmiastową śmierć.

### **Zasady udzielania pierwszej pomocy**

Przy udzielaniu pierwszej pomocy przy zatruciu gazami należy pamiętać że nie wolno:

- stosować sztucznego oddychania przy wyczuwalnym tętnie,
- stosować sztucznego oddychania przy zatruciu fosgenem, chlorem, chlorowodorem, tlenkiem azotu,
- stosować sztucznego oddychania u chorych z drgawkami,
- podawać leków i płynów osobom nieprzytomnym lub półprzytomnym,
- podawać jakichkolwiek płynów zawierających alkohol.

### **Sposób udzielania pierwszej pomocy przy zatruciach siarkowodorem, metanem, tlenkiem węgla**

Pierwsza pomoc osobom poszkodowanym

1. Wyprowadzić (wynieść) poszkodowanego ze skażonego środowiska Ratownicy muszą wyposażeni być bezwzględnie w środki ochrony dróg oddechowych zapewniające dopływ świeżego powietrza oraz ubezpieczeni linką asekuracyjną. W ostateczności czas przebywania w

skażonej atmosferze musi być ograniczony do czasu trwania zatrzymania oddechu.

2. W razie potrzeby rozpocząć natychmiast sztuczne oddychanie.
3. Utrzymywać drożność dróg oddechowych.
4. Uszkodzone oczy przemywać obficie wodą w kierunku od oczu do czoła.
5. Okryć kocem. Zapewnić spokój.
6. Wezwać pogotowi ratunkowe.



## **VI. Instrukcja BHP dla komór nityfikacji i denityfikacji osadnika wstępnego i wtórnego i sita spiralnego.**

Komory napowietrzania służą do ciągłego mieszania ścieków z osadem czynnym składającym się z mikroorganizmów, które w wyniku swojej działalności życiowej powodują tlenowy rozkład substancji organicznej zawartej w ściekach.

Zagrożenia, które mogą wystąpić w komorach napowietrzania:

- utonięcie
- porażenie prądem elektrycznym
- skażenie wynikające z obecności w powietrzu mikroorganizmów

Aby warunki pracy nie stwarzały zagrożenia pracownicy zobowiązani są do:

- 1. Przy wejściu do komór nityfikacji, denityfikacji, osadnika wstępnego i wtórnego należy przestrzegać bezwzględnie przepisów BHP podanych w rozdziale V tj.  
Instrukcja BHP przy eksploatacji komory ścieków dowożonych i przepompowni.**
2. Przed wejściem do budynku trójzbiornika należy załączyć wentylację nawiewowo-wywiewną oznaczonym wyłącznikiem znajdującym się w przedsionku budynku.
3. Wejście na komory trójzbiornika może się odbywać tylko ciągiem komunikacyjnym do tego przeznaczonym.
4. Włazy zejściowe do poszczególnych komór zbiornika mają być bezwzględnie pozamykane.
5. Przebywanie na pomoście osadnika wtórnego komór napowietrzania należy ograniczyć do minimum ze względu na wytwarzane aerozole.
6. Komora osadnika wtórnego wyposażona musi być w koło ratunkowe z linką asekuracyjną oraz bosak strażacki.
7. Należy utrzymywać porządek na podeście roboczym osadnika nie zastawiać ciągów komunikacyjnych.
8. Przy awaryjnym usuwaniu zanieczyszczeń na sicie spiratnym należy bezwzględnie wyłączyć napięcie.



**UWAGA – przenośnik śrubowy załącza się automatycznie z chwilą uruchomienia pomp w przepompowni.**

9. W budynku trójzbiornika zabroniona jest:

- eksploatacja trójzbiornika nie zgodnie z instrukcją obsługi
- wchodzenie poza barierki zabezpieczające oraz chodzenie po murkach
- dotykanie kabli energetycznych pod napięciem
- zastawiania dróg przejść komunikacyjnych
- naprawianie i konserwacja urządzeń w czasie ruchu oraz będących pod napięciem
- uruchamianie urządzeń przez osoby nieuprawnione
- uruchamianie urządzeń niesprawnych mechanicznie, elektrycznie lub bez osłon zabezpieczających

10. Wszystkie stwierdzone usterki należy zgłosić kierownikowi oczyszczalni.

## IX

### Instrukcja BHP stacji odwadniania osadu „DRAIMAD”

1. Pracownik obsługujący urządzenie do odwadniania osadu powinien się zapoznać z instrukcją obsługi.
2. Flokulant stosowany na stacji odwadniania jest środkiem lekko toksycznym.
3. Wszelkie prace należy wykonywać w odzieży ochronnej stosując rękawice gumowe.
4. W trakcie pracy przy urządzeniu należy powstrzymać się od palenia tytoniu, jedzenia i picia.
5. W przypadku bezpośredniego kontaktu skóry człowieka z osadem należy bezzwłocznie umyć skażone miejsce przy pomocy mydła i ciepłej wody.
6. W przypadku rozlania roztworu flokulanta lub rozsypania proszku należy niezwłocznie zmyć posadzkę wodą. **Roztwór polielektrolitu jest bardzo śliski.**
7. Należy stosować wyłącznie oryginalne worki filtracyjne.
8. Z uwagi na znaczny ciężar worków z osadem około 70 kg do ich wyjmowania niezbędne są dwie osoby i specjalny wózek do przewożenia.
9. Nie wolno składować worków z osadem w pomieszczeniu DRAIMADU (po odsączeniu wstępnym około 4 godz. worki należy przewieźć na miejsce składowania).
10. Droga prowadząca do miejsca składowania worków powinna być utwardzona i pozbawiona schodów.
11. Miejsce składowania worków musi być zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych.
12. Osoba obsługująca urządzenie do odwadniania osadów powinna dbać o czystość urządzenia oraz o ład i porządek wokół niego.
13. Wszelkie naprawy w szczególności instalacji elektrycznej muszą być wykonywane wyłącznie przez osoby uprawnione.

## X.

### Udzielanie I pomocy – Ratownictwo

Do obowiązków ratującego należy zorientowanie się w sytuacji, usunięcie zbędnych osób, ustalenie rodzaju obrażeń poszkodowanego wezwanie lekarza. Pierwsza pomoc ma zabezpieczyć chorego przed pogorszeniem się jego stanu zdrowia do czasu przybycia pomocy lekarskiej.

#### Rany

Postępowanie udzielającego pierwszej pomocy zależy od rodzaju rany:

1. **Rany powierzchniowe**, bez uszkodzenia naczyń krwionośnych – zakłada się jałowy opatrunek (sterylna gaza, na gazę wata, bandaż) lekko uciskając dla zabezpieczenia przed ewentualnym krwawieniem. Przed nałożeniem opatrunku skórę w okolicy rany należy zmyć spirytusem lub jodyną. Nie wolno usuwać ciał obcych tkwiących w ranie, skrzepów krwi, zasypywać rany proszkami ani jej dotykać. Nie wolno również bezpośrednio na ranę kłaść ligniny lub waty.
2. **Rany głowy z uszkodzeniami kości czaszki** - opatrunek zakłada się liżnoo, bez ucisku. Poszkodowanemu należy zapewnić spokój ciepło i dostęp powietrza, ułożyć na wznak z głową lekko uniesioną natychmiast wezwać lekarza.
3. **Głębokie rany klatki piersiowej** – gdy uszkodzone są płuca i wydostaje się powietrze – na opatrunek jałowy zakłada się opatrunek uszczelniający (płat folii plastikowej uszczelniony na brzegach plastrem),
4. **Otwarte rany brzucha** – nie wolno wprowadzić trzewi do jamy brzusznej: nałożyć opatrunek, obłożyć grubą warstwą gazy i lekko zabandażować.

Chorego ułożyć na plecach lub na boku z nogami lekko zgiętymi w stawach biodrowych kolanach, wezwać natychmiast lekarza.

#### Krwotoki

Krwotok grozi bardzo poważnym niebezpieczeństwem dla życia chorego. Zasady udzielania pierwszej pomocy zależą od rodzaju krwotoku:

1. **Krwotok wewnętrzny** powstaje najczęściej wskutek przygniecenia, upadku uderzenia i wymaga natychmiastowej interwencji chirurga. Rozpoznaje się go na podstawie objawów ogólnych: bladość, szybkie i słabo wyczuwalne tetno, powierzchniowy oddech, mroczy przed oczami, szum w uszach, obfite poty, chłodne kończyny. W ciężkich stanach – utrata przytomności i drgawki. Wydostająca się krew nie jest widoczna. Chorego należy przewieźć w pozycji leżącej do szpitala.

2. **Krwotok zewnętrzny** (tętniczy – krew żywo tryskająca łukiem, rytmicznie w takt tętna, żylny – krew ciemna wypływa nieprzerwanym strumieniem). Udzielający pierwszej pomocy powinien zatrzymać krwotok: uciskając krwawiące naczynia (przyciskając je palcem do kości) w samej ranie lub niewielkiej odległości od jej brzegów. Ucisk może trwać do 60 minut, w tym czasie należy wezwać lekarza lub przewieźć chorego do szpitala, uciskając cały czas krwawiące naczynie: zakładając opatrunek uciskowy tylko przy krwawieniach niewielkiego stopnia. Okolice rany przemywa się spirytusem lub jodyną, do rany wkłada się dużo jałowej gazy i mocno bandażuje. Przesiąkniętej gazy nie należy usuwać, nakłada się na nią następne warstwy, zakładając Esmarcha (można ją zastąpić gumowym drenem, elastyczną opaską, szelkami od spodni, cienkim ręcznikiem. Opaskę zakłada się tylko przy dużych krwotokach kończyn, zawsze na udzie lub ramieniu (powyżej miejsca krwawiącego) nie na dłużej niż 1,5 godziny w lecie, w zimie krócej. Jeśli transport do szpitala trwa dłuższy czas, co 1,5 godziny opaskę należy zwalniać, uciskając w tym czasie krwawiące naczynie palcem. Do opaski powinna być dołączona karta z podaniem godziny założenia.
3. **Krwotok z nosa** – chorego należy wygodnie posadzić/ nie wolno kłaść/, na czoło i kark położyć zimne kompresy, często zmieniać, a do nosa włożyć tampon z gazy zwilżoną wodą utlenioną (koniec tamponu powinien wystawać z nosa).
4. **Krwotok z płuc** – (zwykle z kaszlem, krew jasna, pienista) – chorego ułożyć w pozycji siedzącej, na klatkę piersiową położyć worek z lodem.

### **Złamania i zwichnięcia kończyn**

Udzielający pierwszej pomocy powinien:

1. Unieruchomić za pomocą dwóch deseczek, kijów, itp. Miejsce złamania i dwa stawy znajdujące się najbliżej miejsca złamania.
2. Przy złamaniach otwartych przed unieruchomieniem na ranę przyłożyć jałowy opatrunek, jeśli jest krwotok, zatrzymać go

### **Oparzenia**

Udzielający pierwszej pomocy powinien: przy:

1. **Oparzeniu cieplnym I stopnia** miejsce oparzone polewać czystą zimną wodą.
2. **Oparzeniu cieplnym II stopnia** polewać czystą zimną wodą, na pęcherze nałożyć jałową gazę. Nie wolno smarować tłuszczem, ani przekłuwać pęcherzy.
3. **Oparzeniu cieplnym III stopnia** nałożyć jałowy opatrunek jak najszybciej wezwać lekarza

Pierwsza pomoc polega na zatrzymaniu krwotoku, założeniu opatrunku ochronnego wezwaniu pogotowia. W czasie oczekiwania na lekarza rannego należy ułożyć wygodnie w bezpiecznym i ogrzewanym pomieszczeniu, zapewnić dostęp świeżego powietrza podać coś do picia /jeśli jest przytomny/ okryć ciepłym kocem.

### **Utonięcie**

Do ratowania należy przystąpić natychmiast po wydobyciu tonącego wody oczyścić górne drogi oddechowe zastosować sztuczne oddychanie metodą usta-usta i pośredni masaż serca.

Po przywróceniu samoistnej akcji oddychania chorego należy napoić gorącymi płynami.

Nawet gdy akcja ratowania się powiedzie chorego należy przekazać lekarzowi.

### **Masaż serca**

Jest to zabieg mający na celu przywrócenie akcji serca. Rozpoznanie zatrzymania akcji opiera się na stwierdzeniu braku tętna na tętnicy żyłnej.

Ratowanego położyć na twardym podłożu i możliwie nisko. Należy rytmicznie i dość silnie uciskać dolną połowę mostka w rytmie 6-70 razy na minutę.

Gdy ratownik jest jeden po każdych 8 uciskach wykonuje 2 wdmuchnięcia powietrza do płuc ratowanego. Gdy jest dwóch ratowników sztuczne oddychanie i masaż serca wykonują oni równocześnie przy czym jeden oddech przypada na około 5 uciśnień mostka.

### **Sztuczne oddychanie:**

Przyczynami zatrzymania oddechu może być zatrucie tlenkiem węgla, spalinami, utonięcie, uduszenie.

Metodą usta-usta: ratowanego układa się na wznak z głową odchyloną ku tyłowi, oczyszcza jamę ustną i gardło za pomocą palca lub gazy i podciąga do góry żuchwę.

Odciągając żuchwę jedną ręką i odginając głowę ratowanego ku tyłowi drugą ręką położoną na czole należy wdmuchać powietrze do ust ratowanego.

Wdmuchując powietrze do ust ratowanego należy kątem oka obserwować jego nadbrzusze i klatkę piersiową.

Dowodem skutecznej wentylacji jest ich rytmiczne unoszenie się oraz słyszalny szmer wydechu następujący po każdym wdechu.

4. **Oparzeniu środkami żrącymi** szybko zdjąć zmoczoną odzież, skórę obmyć obficie wodą, złożyć jałowy opatrunek.

## Zatrucia

Udzielający pierwszej pomocy powinien przy:

1. **Zatruciu gazami** jak najszybciej usunąć chorego zatrutej atmosfery, rozpiąć ubranie, ciepło okryć, podać tlen, jeśli nie oddycha – stosować sztuczne oddychanie. Nieprzytomnemu nie można podawać żadnych środków doustnie. Nie zezwalać na żaden wysiłek fizyczny. Przy zatruciu gazami drażniącymi np. chlorem, amoniakiem, chlorowodorem, nie zaleca się stosować oddychania, jeżeli w ciągu 20ch minut można liczyć na pewną pomoc lekarską.
2. **Zatruciu drogą doustną kwasami** podać do picia mleko lub wodę. Nie podawać sody ani kredy. W zatruciu fosforem nie wolno podawać mleka, ani tłuszczów.
3. **Zatruciu klejami**, podać duże ilości rozcieńczonych kwasów (cytryna).
4. **Zatruciu alkoholem metylowym** (metanol) podać do picia dużo ciepłej wody z solą kuchenna, wywołać wymioty. Chorego bezwzględnie natychmiast odwieźć do szpitala.
5. **Zatruciu benzyną** (etylina) chorego wynieść z pomieszczenia na świeże powietrze i wezwać natychmiast pomoc lekarską.
6. **Przy wypiciu stężonych alkali** należy podawać rozcieńczone kwasy (100g octu w litrze wody, sok z cytryny, rozcieńczony 3 % kwas borny).

## Omdlenie

Udzielający pierwszej pomocy powinien chorego ułożyć w pozycji bezpiecznej na boku rozpiąć ubranie, zapewnić dostęp powietrza, skropić twarz zimną wodą, położyć zimny kompres na czole. Nieprzytomnemu nie podawać żadnych środków doustnie.

Jeśli przez kilka minut nie odzyskuje przytomności, podać do wachania watkę zmoczoną amoniakiem lub octem, usta zasłonić, by oddychał nosem.

Wezwać lekarza.

## Wstrząs

Występuje po ciężkich krwotokach, zmiążdżeniach, oparzeniach. Ranny jest blady, skórę ma pokrytą zimnym potem tętno słabe, napięte, przyspieszony lub zwolniony oddech nie reaguje na otoczenie.



## **XI.**

### **Zalecenia BHP**

W celu zminimalizowania niebezpieczeństw związanych z robotami montażowymi i Serwisowymi, należy przestrzegać następujących zadań:

- uzyskać zezwolenia wykonania pracy wystawione przez użytkownika urządzeń, zbiorników technologicznych,
- nie pracuj nigdy sam; używaj uprząż zamocowaną do wciągnika łańcuchowego lub linowego, linę bezpieczeństwa, maską ochronną, kask ochronny; nie lekceważ niebezpieczeństwa utopienia!
- bądź pewnym, że w strefie robót nie ma trujących gazów,
- sprawdź niebezpieczeństwo wybuchu przed rozpoczęciem robót spawalniczych przed użyciem ręcznych narzędzi elektrycznych,
- nie ignoruj niebezpieczeństwa utraty zdrowia; zachowuj nienaganną czystość,
- pamiętaj o niebezpieczeństwa porażenia prądem elektrycznym,
- miej pewność, że sprzęt dźwigowy jest we właściwym stanie,
- wykonaj właściwe tymczasowe ogrodzenie terenu robót,
- miej pewność, że jest zapewniona prawidłowa droga ewakuacji,
- używaj kask bezpieczeństwa, okulary i obuwie robocze,
- cały zespół pracowników mających do czynienia ze ściekami, musi być zaszczepiony przeciwko chorobom na jakie mogą być narażeni,
- apteczka pierwszej pomocy musi znajdować się w zasięgu robót,
- pamiętaj, że przy pracach w atmosferze wybuchowej obowiązują specjalne przepisy.

Przed rozpoczęciem prac remontowych, konserwacyjnych w obiektach urządzeniach należy:

- odłączyć zasilanie w energię elektryczną,
- zabezpieczyć miejsce pracy przed dostępem osób postronnych,
- z przyczyn higienicznych pracownikom nie wolno na stanowisku pracy pić i palić, spożywać posiłków,
- powinni się wystrzegać dotykania palcami nosa, ust lub oczu, żeby zapobiec przenoszeniu zarazków,
- ubrania robocze i wyjściowe powinny być przechowywane oddzielnie w odrębnych szafach,
- W apteczce powinien być spis leków z instrukcją stosowania. Zapisy o opatrzeniu wykonuje się w dzienniku.

Dlatego podajemy objawy zatrucia i zasady pierwszej pomocy:

- w trakcie prac należy kontrolować okresowo zawartość gazów i tlenu (nadzór ze strony użytkownika obiektu)

## XII

### Wykaz stanowisk pracy na oczyszczalni ścieków w Nizinach

Na podstawie D.T.R. zamontowanych urządzeń czynności eksploatacyjnych oraz przebiegu rozruchu nadzór nad pracą oczyszczalni sprowadzał się będzie do:

**1. Do codziennych czynności eksploatacyjnych należeć będzie:**

- wypełnienie raportu pracy oczyszczalni według założonego wzoru,
- wykonanie podstawowych oznaczeń technologicznych,
- sukcesywne wykonywanie prac wykazanych w wytycznych eksploatacyjnych.

**2. Do prac wymagających obsługi dwuosobowej należy zaliczyć:**

- usuwanie skratek,
- usuwanie osadu nadmiernego,
- przygotowanie koagulanta, koagulanta

Częstotliwość wykonywanych prac średnio raz w tygodniu do 4 godz. maksimum, przy czym częstotliwość prac może ulec zmianie w zależności od pracy oczyszczalni i przyrostu osadu nadmiernego (oznaczenia ilości osadu)

**3. Do prac wymagających obsługi trzyosobowej + nadzór + pisemne polecenie wykonania pracy zaliczyć należy:**

- bezpośrednie ingerencje (zejście na dół) w komory osadu nadmiernego, ścieków dowożonych, przepompownię ścieków, osadnika wstępnego, komory nitrifikacji i denitrifikacji.

Powyższe prace wykonane są bardzo rzadko i trudno określić ich czasookresy. Nie mniej jednak w przypadku wystąpienia **należy bezwzględnie zachować powyższe postanowienia**. Zabronione jest bezwzględnie podejmowanie jakichkolwiek samodzielnych działań



**Wykaz stanowisk pracy na których wymagane są  
kwalifikacje podane w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki  
z dnia 16.03.1998 rok.**

1. Kierownik działu Gospodarki Komunalnej przy Urzędzie Gminy (dozór)
2. Kierownik Oczyszczalni Ścieków i Stacji Uzdatniania Wody przy Urzędzie Gminy.
3. Pracownicy eksploatacji – operatorzy oczyszczalni ścieków, stacji uzdatniania wody (łącznie 3 osoby)

**Uwaga!.** Nie przewiduje się wykonywania napraw przeglądów konserwacji we własnym zakresie. Prace te będą zlecane firmom specjalistycznym.

**PROGRAM SZKOLENIA OPERATORÓW  
OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW  
W NIZINACH**

## **Spis treści**

1. Szkolenie z zakresu technologii oczyszczania
2. Szkolenie z zakresu eksploatacji
3. Szkolenie B.H.P i P.Pož.

<b>1</b>	<b>SPOSÓB PROWADZENIA SZKOLENIA</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>PODSTAWOWE PROCESY I URZĄDZENIA DO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>PODSTAWOWE PARAMETRY PRACY POSZCZEGÓLNYCH PROCESÓW</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>URZĄDZENIA ZASTOSOWANE W OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W NIZINACH</b>	<b>5</b>
4.1	Urządzenia do mechanicznego oczyszczania	5
4.2	Urządzenia do biologicznego oczyszczania ścieków w tym biogenów	6
4.3	Chemiczne usuwanie związków fosforu	6
4.4	Urządzenia do przeróbki osadów z oczyszczalni	6
<b>5</b>	<b>ROZRUCH TECHNOLOGICZNY URZĄDZEŃ OCZYSZCZALNI</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>ZAKOŃCZENIE SZKOLENIA</b>	<b>7</b>

## 1 Sposób prowadzenia szkolenia

Program szkolenia podzielono na dwie części:

- I - podstawowe procesy i urządzenia do oczyszczania ścieków**
- II - urządzenia zastosowane w oczyszczalni ścieków w Nizinach.**

## 2 Podstawowe procesy i urządzenia do oczyszczania ścieków

- 1 Podstawowe procesy oczyszczania ścieków komunalnych – mechaniczne, biologiczne  
Omówiono jakość ścieków i podstawowe wskaźniki zanieczyszczeń w ściekach komunalnych. Dla oczyszczania ścieków stosowane są procesy mechanicznego oczyszczania jako I etap oczyszczania ścieków na oczyszczalni. Jest to wstępne oczyszczanie, w którym wykorzystuje się procesy mechaniczne usuwania zanieczyszczeń poprzez: zatrzymywanie zanieczyszczeń na kratkach, sedymentację na zasadzie siły ciężkości, odtłuszczanie przez rozdzielenie fazy wodnej od tłuszczów.
- 2 Podstawowe urządzenia mechaniczne oczyszczalni i zasada ich działania  
Przedstawiono rodzaje urządzeń wykorzystujących procesy podane w pkt. 1 – kraty, piaskownik, osadnik wstępny, odtłuszczacz.
- 3 Podstawy biologicznego oczyszczania ścieków.  
Rola mikroorganizmów w oczyszczaniu ścieków. Usuwanie związków organicznych i nieorganicznych w ściekach w celu zaspokojenia potrzeb życiowych bakterii w procesie mineralizacji. W procesie tym bakterie wytwarzają potrzebną do życia energię, magazynują ją na przyszłość w swoich bateriach chemicznych oraz zużywają część tej energii i budulca węglowego do budowy nowej biomasy.
- 4 Urządzenia do biologicznego oczyszczania ścieków.  
Przedstawiono zasady działania złóż biologicznych i komór osadu czynnego, warunki niezbędne do prawidłowego działania błony biologicznej oraz osadu czynnego.
- 5 Podstawy biologicznego usuwania biogenów.  
Biologiczne usuwanie związków fosforu: charakterystyka procesu, warunki pracy urządzeń usuwających fosfor, zakłócenia w pracy,
- 6 Biologiczne usuwanie azotu z uwzględnieniem procesów nityfikacji i denityfikacji, warunki wymagane w komorach nityfikacji i denityfikacji, zawartość tlenu, stopień recyrkulacji osadu nadmiernego i z komory nityfikacji, wiek osadu, usuwanie osadu nadmiernego.

- 7 Wymagane parametry pracy i zakłócenia w pracy poszczególnych procesów. Szczegółowo omówiono czas zatrzymania ścieków w poszczególnych urządzeniach oraz wymagane warunki beztlenowe, niedotlenione i tlenowe. Zasady narastania masy osadu czynnego oraz jego wiek. Poziom recyrkulacji ścieków między poszczególnymi komorami oraz częstotliwość usuwania osadu nadmiernego.

### 3 Podstawowe parametry pracy poszczególnych procesów

Osadnik wstępny – czas zatrzymania krótki – 0,5 – 2 godz.,

- warunki beztlenowe – tlen poniżej 0,1 mg/l, recyrkulacja osadu nadmiernego z osadnika wtórnego do 50 – 200 %, bakterie fosforowe uwalniają fosfor a pobierają kwasy lotne pochodzące z kwaśnej fermentacji ścieków surowych (dowożone ścieki)
- Do strefy beztlenowej muszą dopływać w ściekach produkty fermentacji. Można to uzyskać przez doprowadzenie ścieków bogatych w produkty fermentacji ( np. ścieków zgniłych lub cieczy nadosadowej z komór fermentacji ) lub przez odpowiednio długi czas przetrzymania w komorze beztlenowej by zaszła fermentacja. W Nizinach będą dowożone ścieki ze zbiorników bezodpływowych w ilości 10% ścieków świeżych.
- Niekorzystne jest występowanie w strefie beztlenowej azotanów. Dominują wtedy bakterie denitryfikacyjne, a zużywając produkty fermentacji uniemożliwiają rozwijanie się bakterii fosforowych.
- Do oceny podatności ścieków na biologiczne usuwanie fosforu przyjmuje się stosunek **BZT<sub>5</sub> do fosforu (P)**. Dobre efekty ( ok. 1 mg P/L w odpływie ) można uzyskać przy stosunku **BZT<sub>5</sub> : P co najmniej równym 20**. W przypadku układów niskoobciążonych ( 0,2 kg BZT<sub>5</sub>/kg suchej masy osadu na dobę i mniej ) stosunek **BZT<sub>5</sub> : P powinien wynosić minimum 25**.

Komora nitryfikacji – czas zatrzymania 4 – 8 godzin, tlen < 3,0 mg/l, temp. 20 st.C, zasadowość – 7,5 – 8,5 pH, długi wiek osadu – do 20 dni i więcej.

W warunkach tlenowych pobierany jest fosfor oraz rozkładany azot amonowy i organiczny do Azotynów a następnie azotanów.

Stężenie osadu – do 4 g/m<sup>3</sup>.

Komora denitryfikacji – usuwanie azotanów do azotu gazowego. Bakterie denitryfikacyjne rozkładają azotany do  $\text{NO}_2$ , tlen  $< 0,5 \text{ mg/l}$ , krótki wiek osadu, temp.  $20^\circ\text{C}$ , odczyn – 6,5 – 7,5 pH, czas zatrzymania kilka godzin – 2 – 4 godzin.

Do komory denitryfikacji recyrkulacja wewnętrzna z komory nitryfikacji – do 400% - jest 100 – 200%

Denitryfikacja przebiega najsprawniej przy zachowaniu kilku warunków.

- W ściekach muszą znajdować się azotany i związki węgla.
- PH powinno zawierać się w przedziale  $6,5 \div 7,5$ .
- Zawartość tlenu rozpuszczonego w komorze denitryfikacji powinna być jak najmniejsza. Nie może ona przekraczać  $0,5 \text{ mgO}_2/\text{L}$ , gdyż wtedy bakterie denitryfikacyjne używają tlenu a nie azotanów do utleniania związków węgla.
- Optymalna temperatura procesu wynosi  $20^\circ \text{C}$ . Przy obniżeniu jej do  $5^\circ \text{C}$  proces denitryfikacji przebiega bardzo wolno.

Typowy 8-godzinny cykl nastawiony na usuwanie biogenów może wyglądać następująco:

Napełnienie i mieszanie – 3 h;

Napowietrzanie 3 h;

Sedymentacja – 1h;

Dekantacja – 0,5 h;

Przestój 0,5 h – usuwanie osadu nadmiernego

Usuwanie osadu nadmiernego – najlepiej systematycznie, w naszych warunkach 1 raz/dobę lub 1 raz/2 dni.

## **4 Urządzenia zastosowane w oczyszczalni ścieków w Nizinach**

### **4.1 Urządzenia do mechanicznego oczyszczania**

W oczyszczalni ścieków w Nizinach do urządzeń wykorzystujących procesy mechanicznego oczyszczania ścieków należą:

1. Pompownia ścieków surowych – jej zadaniem jest podanie ścieków na oczyszczalnię
2. Komora ścieków dowożonych ze zbiorników bezodpływowych, która będzie przyjmować ścieki dowożone wozami asenizacyjnymi.
3. Komora sita spiralnego do wychwytywania części pływających w ściekach.

4. Pozostałe urządzenia do mechanicznego oczyszczania ścieków znajdują się w trójbiorniku. Należą do nich: a/ piaskownik do zatrzymywania części mineralnych,  
b/ osadnik wstępny

Wymienione urządzenia wykorzystują procesy sedymentacji do zatrzymywania głównie zawieszin.

#### **4.2 Urządzenia do biologicznego oczyszczania ścieków w tym biogenów**

W trójbiorniku z osadnika wstępnego ścieki grawitacyjnie przepływają do części biologicznej pracującej w oparciu o osad czynny. Do urządzeń części biologicznej należą:

1. komora nityfikacji służąca rozkładowi azotu amonowego i organicznego przy pomocy bakterii azotowych – nityfikacyjnych do postaci azotu azotanowego i azotynowego. Zawartość komory jest napowietrzana drobnopęcherzykowym powietrzem z dysz instalacji napowietrzającej.
2. komora denityfikacji – pracująca w warunkach niedotlenionych do rozkładu związków azotowych do postaci azotu gazowego i odprowadzania do atmosfery. Zawartość komory jest mieszana mieszadłem śmigłowym,
3. osadnik wtórny – w którym następuje rozdział oczyszczonych ścieków od osadu czynnego i zrzut oczyszczonych ścieków z oczyszczalni.

#### **4.3 Chemiczne usuwanie związków fosforu**

Jeżeli procesy biologicznego usuwania fosforu są niewystarczające stosuje się chemiczne usuwanie. W Nizinach do chemicznego strącania fosforu zastosowano jako koagulant – 40% roztwór siarczynu żelazowego. Do dawkowania koagulanta oczyszczalnia została wyposażona w specjalną instalację.

Zalecana dawka koagulanta wynosi – 6,5 gFe/ 1 gram fosforu.

#### **4.4 Urządzenia do przeróbki osadów z oczyszczalni**

Oczyszczalnie ścieków są wytwórcami odpadów w postaci osadów wstępnych oraz osadu nadmiernego. Do ich przerobu w Nizinach zamontowano:

- kontener na skratki z sita spiralnego,
- workownica „Draimad” na piasek z piaskownika zainstalowana w budynku głównym,



- pompownia osadu oraz stacja zagęszczania osadu „DRAIMAD” zainstalowana w budynku technicznym. Jej praca ma zapewnić odwodnienie osadów do 80%,
- wiata z placem składowym osadu.

## 5 Rozruch technologiczny urządzeń oczyszczalni


Z tego zakresu omówiono:

- Przekazanie po próbach montażowych oraz próbach szczelności urządzeń oczyszczalni do rozruchu,
- Napełnienie urządzeń oczyszczalni wodą i sprawdzenie warunków pracy wszystkich urządzeń,
- Dowóz osadu czynnego z pracującej oczyszczalni ścieków np. z Przemysła lub Jarosławia i praca osadu na wodzie przez okres jednej doby,
- Doprowadzenie ścieków na oczyszczalnię oraz dowóz ścieków ze zbiorników bezodpływowych,
- Ustawienie pracy poszczególnych urządzeń, pompowni ścieków surowych, sita, dmuchaw napowietrzających, recyrkulacji ścieków i osadów.
- Kontrola analityczna efektów pracy oczyszczalni, pobór prób ścieków surowych, po urządzeniach, oczyszczonych, stężenie osadu czynnego, kontrola tlenu w komorach.
- Ustalenie częstości odprowadzania osadów oraz warunków pracy stacji odwadniania osadów.
- Ustalenie konieczności stosowania koagulantu i ustalenie jego dawki.

## 6 Zakończenie szkolenia

Szkolenie zostało zakończone dyskusją oraz skrótem najważniejszych informacji z przebiegu szkolenia. Uczestników poinformowano, że wszystkie dane dotyczące poszczególnych procesów będą zawarte w wymaganych instrukcjach obsługi oczyszczalni.

OCHRONA ŚRODOWISKA S.C.  
ul. Basztowa 13/13 IIp., 37-700 Przemysł  
tel./fax (016) 675-16-80  
NIP 795-21-21-967

 PREZES SPÓŁKI  
mgr inż. Lucja Łyjak

## **Instrukcja BHP Oczyszczalni ścieków**

Instrukcje opracowano w oparciu o:

1. Dziennik Ustaw Nr 97. 129.844 z dnia 23 października 1997 roku Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
2. Dzienniki Ustaw Nr 62 z dnia 1.VI.1996 roku Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28.V.1996 r. w sprawie szczegółowych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy.
3. Dziennik Ustaw Nr 96 poz. 438 z dnia 1 październik 1993 roku Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków.
4. Dziennik Ustaw Nr 21 Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27.01.1994 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczalnia ścieków.
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.
6. Zarządzenie Ministra Gospodarki Materialowej i Paliwowej z dnia 14 września 1987 roku w sprawie szczegółowych zasad eksploatacji urządzeń i instalacji sprężonego powietrza.
7. Dziennik Ustaw Nr 59 poz. 377. Rozporządzenie Ministra i Gospodarki z dnia 16.03.1998 rok w sprawie wymagań kwalifikacyjnych dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń instalacji i sieci.
8. Dziennik Ustaw Nr 96 poz. 437 Rozporządzenie Ministra i Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 październik 1993 rok w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji sieci kanalizacyjnych.

## Instrukcje BHP Oczyszczalni Ścieków

1. Instrukcja ogólna BHP
2. Wykaz miejsc o szczególnym zagrożeniu
3. Charakterystyka gazów – sposób udzielania I pomocy.
4. Instrukcja BHP stacji dozowania kogulanta PIX
5. Instrukcja BHP przy eksploatacji komory ścieków dowożonych, komory osadu nadmiernego i przepompowni ścieków
6. Instrukcja BHP przy wejściu do komór zasuw i studzienek kanalizacyjnych
7. Instrukcja BHP komór nityfikacji denitryfikacji osadnika wstępnego wtórnego i sita spiralnego.
8. Instrukcja BHP przy eksploatacji urządzeń energetycznych
9. Instrukcja B.H.P. stacji odwadniania osadu „DRAIMAD”.
10. Udzielanie I pomocy – ratownictwo
11. Zalecenia B.H.P.
12. Wykaz stanowisk pracy na oczyszczalni.

OPRACOWAŁ

A. GORZKO

