

**OPIS TECHNICZNY – CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA**  
**DO PROJEKTU PRZEBUDOWY MECHANICZNO-BIOLOGICZNEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW**  
**W MIEJSCOWOŚCI CEGŁÓW**

**I. INFORMACJE OGÓLNE**

**1. INWESTOR**

Urząd Gminy Ceglów, ul. Kościuszki 4. 05-319 Ceglów

**2. UŻYTKOWNIK OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW**

Urząd Gminy Ceglów, ul. Kościuszki 4. 05-319 Ceglów

**3. LOKALIZACJA OBIEKTU PRZEZNACZONEGO DO PRZEBUDOWY**

Oczyszczalnia przeznaczona do przebudowy zlokalizowana jest na działkach według poniższego wykazu sporządzonego na podstawie aktualnego wypisu z rejestru gruntów:

<b>Właściciel lub władający</b>	<b>Nr działki</b>	<b>Adres właściciela</b>
Gmina Ceglów, Powiat miński	działka nr 1389/2 położona w obrębnie wsi Ceglów	Gmina Ceglów ul. Kościuszki 4 05-319 Ceglów
Gmina Ceglów, Powiat miński	działka nr 1390/2 położona w obrębnie wsi Ceglów	Gmina Ceglów ul. Kościuszki 4 05-319 Ceglów
Gmina Ceglów, Powiat miński	działka nr 1391/2 położona w obrębnie wsi Ceglów	Gmina Ceglów ul. Kościuszki 4 05-319 Ceglów
Gmina Ceglów, Powiat miński	działka nr 1392/2 położona w obrębnie wsi Ceglów	Gmina Ceglów ul. Kościuszki 4 05-319 Ceglów
Gmina Ceglów, Powiat miński	działka nr 1393/2 położona w obrębnie wsi Ceglów	Gmina Ceglów ul. Kościuszki 4 05-319 Ceglów
Gmina Ceglów, Powiat miński	działka nr 1394/4 położona w obrębnie wsi Ceglów	Gmina Ceglów ul. Kościuszki 4 05-319 Ceglów
Gmina Ceglów, Powiat miński	działka nr 1394/7 położona w obrębnie wsi Ceglów	Gmina Ceglów ul. Kościuszki 4 05-319 Ceglów

#### 4. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt przebudowy istniejącej mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków w miejscowości Ceglów. Istniejąca oczyszczalnia po przebudowie oczyszczać będzie ścieki bytowo-gospodarcze z zabudowy mieszkaniowej z miejscowości Ceglów i przyległych wsi.

#### 5. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Umowa zawarta z Urzędem Gminy w Cegłowie
- Przegląd i ocena techniczna istniejących obiektów oczyszczalni ścieków
- Dokumentacje archiwalne istniejącej oczyszczalni
- Prawo budowlane Dz. U. Nr 89 poz. 414 z dnia 07 lipca 1994 z późniejszymi zmianami
- Wypis i wyrys z aktualnego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego gminy Ceglów
- Aktualne wypisy z rejestru gruntu i mapa ewidencji gruntu

#### 6. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowany projekt obejmuje wymianę i montaż nowych urządzeń technologicznych w części istniejących obiektów, oraz budowę nowych obiektów stanowiących niezbędne uzupełnienie projektowanego układu oczyszczania ścieków:

##### a. Wymiana, montaż wyposażenia technologicznego w istniejących obiektach oczyszczania ścieków w tym:

**Obiekt nr 01** – Mechaniczne oczyszczanie ścieków – Istniejący budynek kraty i piaskownika

- Przystosowanie wnętrza istniejącego budynku do montażu nowego urządzenia do separacji piasku i skratek. Demontaż istniejących urządzeń.
- Instalacja gęstej kraty (sita) i piaskownika w miejscu istniejącego wyeksploatowanego urządzenia (multiseparator). Separacja odwodnionych skratek i piasku do hermetycznych pojemników.
- Instalacja przelewów i zasuw odcinających

**Obiekt nr 02** – Istniejąca pompownia ścieków- zbiornik retencyjny ścieków

- Instalacja nowych zatapialnych pomp ściekowych (wymiana istniejących 2 pomp)
- Instalacja mieszadła (urządzenie do mieszania retencjonowanych ścieków)
- Instalacja miernika napęlenia zbiornika
- instalacja 2 sond tlenowych

**Obiekt nr 08** – Komora tlenowej stabilizacji i zagęszczania osadu

- adaptacja istniejącego zbiornika reaktora biologicznego na komorę tlenowej stabilizacji osadu nadmiernego.
- demontaż stropu przykrywającego istniejący zbiornik
- budowa pomostu do montażu i obsługi urządzeń technologicznych
- instalacja urządzenia do mieszania i napowietrzania ścieków
- instalacja przelewów wody nadosadowej
- instalacja miernika napęlenia zbiornika

**Obiekt nr 09** – Budynek techniczny- stacja mechanicznego odwadniania osadu

- demontaż istniejących zbiorników osadu w pomieszczeniu przeznaczonym na instalację prasy odwadniającej w istniejącym budynku technicznym

- instalacja w zaadoptowanym pomieszczeniu budynku technicznego urządzeń technologicznych do mechanicznego odwadniania osadu (przeniesienie istniejących urządzeń)
- wykonanie fundamentu z drenażem liniowym dla prasy odwadniającej
- wykonanie dodatkowych drzwi i otworów montażowych dla przenośników osadu i wapna
- wykonanie niezbędnych instalacji technologicznych (doprowadzenie wody, odprowadzenie wody osadowej)
- ułożenie posadzki z płytek ceramicznych.

**b. Budowa nowych obiektów technologicznych w tym:**

**Obiekt nr 03** – Komory biologicznego oczyszczania ścieków

- budowa 2 zespolonych otwartych, żelbetowych komór osadu czynnego o wymiarach 4,0m x 12,0m i głębokości  $h = 4,5\text{m}$  każda. Komory wypiętrzone ponad teren ok. 2,5m.
- montaż nowej instalacji do drobno pęcherzykowego napowietrzania ścieków wraz z rurociągami, przelewami i armaturą.
- instalacja 2 sond tlenowych

**Obiekt nr 04** – Osadniki wtórne

- budowa 2 nowych żelbetowych osadników pionowych zblokowanych z konstrukcją komór osadu czynnego. Osadniki częściowo podziemne i częściowo wypiętrzone nad teren. Wymiary 1 osadnika w planie 4,0m x 4,0m.
- instalacje i wyposażenia technologicznego osadników wtórnych (koryta przelewowe, rura centralna, rurociągi wraz z armaturą, pomosty).

**Obiekt nr 05** – pompownia osadów

- budowa żelbetowego monolitycznego zbiornika pompowni zblokowanej z projektowanymi osadnikami wtórnymi. wymiary pompowni w planie 1,2m x 3,0m
- instalacja pomp zatapialnych osadu nadmiernego i osadu recykulowanego.
- instalacje technologiczne, rurociągi tłoczne osadu, armatura, pomosty i żurawik do obsługi pomp z pomostu.

**Obiekt nr 06** – zbiornik ścieków oczyszczonych

- budowa zbiornika przepływowego ścieków oczyszczonych wraz z wyposażeniem. Zbiornik okrągły żelbetowy zagłębiony w ziemi. Ścieki oczyszczone zgromadzone w zbiorniku pobierane będą do płukania taśmy prasy odwadniającej osad.

**Obiekt nr 07** – Stacja dmuchaw

- budowa pomieszczenia technicznego o wymiarach 5,5m x 9,0m na stację dmuchaw. Budynek stacji dmuchaw zespolony konstrukcyjnie z blokiem biologicznego oczyszczania ścieków. Montaż 3 dmuchaw w obudowach dźwiękoszczelnych wraz z armaturą i rurociągami powietrza

**Obiekt nr10** - Wiata przejazdowa do odbioru odwodnionego osadu.

- rozbudowa istniejącego budynku technicznego – dobudowa wiaty o wymiarach 4,0m x 6,0m
- instalacja bram drzwiowych podnoszonych o wymiarach 2,8m x 2,5m
- budowa kanalizacji odwadniającej posadzkę wiaty

**Obiekt nr11** - Instalacja do higienizacji osadu biologicznego.

- płyta fundamentowa żelbetowa dla montażu zbiornika
- instalacja stalowego zbiornika wapna o pojemności 10,0m<sup>3</sup> wraz z podajnikiem i dozownikiem.

**Obiekt nr12** - Magazyn osadu odwodnionego.

- obiekt o konstrukcji żelbetowej z wydzielonymi 2 sekcjami magazynowymi o wymiarach 12,0m x 6,0m
- drenaże liniowe odwadniające i zbierające odcieki z poszczególnych sekcji magazynu

**Obiekt nr13** - Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych.

- komora żelbetowa prostokątna zagłębiona w terenie
- instalacja zwężki pomiarowej do pomiaru ciągłego i rejestracji przepływów ścieków.

**Obiekt nr14** – Zbiornik zlewny fekaliów

- budowa zbiornika żelbetowego zagłębionego w terenie o pojemności ok. 10m<sup>3</sup>
- instalacja przelewu, rurociągu spustowego z armaturą złącza dla węża wozu asenizacyjnego
- instalacja sondy do pomiaru poziomu napełnienia zbiornika.

**Obiekt nr15** – Pompownia wielofunkcyjna

- budowa zbiornika żelbetowego zagłębionego w terenie o pojemności ok. 5m<sup>3</sup>
- instalacja zasuw Dn80 wraz z rurociągiem tłocznym

**c. Budowa zewnętrznych sieci technologicznych:**

- kanał grawitacyjny wody osadowej Ks160/200 PVC ze stacji odwadniania osadu
- kanał grawitacyjny ścieków oczyszczonych Ks200 PVC z osadników wtórnych do istn. wylotu
- rurociąg ścieków oczyszczonych d75PVC ze zbiornika retencyjnego ścieków oczyszczonych do stacji mechanicznego odwadniania osadu
- rurociąg spustowy d110PE osadu z komory tlenowej stabilizacji na prasę mechanicznego odwadniania
- rurociąg tłoczny osadu nadmiernego D110PE z pompowni osadu do komory stabilizacji osadu
- rurociąg tłoczny ścieków surowych z pompowni do komory wlotowej bloku biologicznego D110PE
- sieci kablowe sterownicze
- drenaż liniowy zewnętrzny Aco-Drain z przy magazynie osadu odwodnionego
- kanał odwodnieniowy D160PVC z drenażu liniowego magazynu osadu do kanalizacji .
- wodociąg wd32 z budynku technicznego do budynku mechanicznego oczyszczania ścieków

**d. Remont i istniejących obiektów budowlanych:**

**obiekt nr 09** - zaplecze socjalne w budynku technicznym. Adaptacja istniejącego pomieszczenia technicznego po zdemontowaniu instalacji do odwadniania osadu na szatnie. Budowa ścianki działowej, wykonanie posadzek zmywalnych, wstawienie drzwi. Zamurowanie istniejących prowizorycznych drzwi zewnętrznych. Adaptacja istniejącego pomieszczenia technicznego na W.C. Montaż instalacji sanitarnych, wykonanie posadzki zmywalnej z płytek ceramicznych. Ułożenie płytek ceramicznych ściennych

**e. Rozbiórka istniejących obiektów oczyszczalni**

- rozbiórka niesprawnych urządzeń punktu zlewego ścieków dowożonych
- rozbiórka prowizorycznego istniejącego zadaszania dla przyczepy z osadem odwodnionym

## 7. CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCEGO OBIEKTU

Istniejąca mechaniczno-biologiczna oczyszczalnia ścieków w Cegłowie wybudowana została w latach dziewięćdziesiątych. Technologia oczyszczania ścieków oparta jest na pracy osadu czynnego w układzie sekwencyjnym (SBR) jako zmodyfikowana oczyszczalnia typu BIOVAC. Część biologiczną oczyszczalni stanowią 2 okrągłe reaktory żelbetowe wypiętrzone ponad teren. Część obiektów i urządzeń technologicznych szczególnie w mechanicznej części oczyszczania ścieków wykazuje znaczne zużycie lub jest niesprawna i wymaga wymiany. Urządzenia sterujące pracą oczyszczalni i instalacja do odwadniania osadu znajdują się w budynku socjalno-technicznym. Biologiczna część oczyszczalni i urządzenia z nią związane są przeciążone i wymagają rozbudowy. Istniejąca oczyszczalnia przyjmuje ścieki bytowe z zabudowy mieszkaniowej miejscowości Cegłów i z kanalizacji sanitarnej rozbudowywanego systemu kanalizacji dla przyległych wsi. Obecnie oczyszczalnia przyjmuje ścieki w ilości ok. 130 - 230 m<sup>3</sup>/d. Z kanalizacji sanitarnej korzysta obecnie ok. 1500 mieszkańców. Planowany wzrost ilości ścieków do Q<sub>śrd</sub> = 500 m<sup>3</sup>/d narzuca konieczność wprowadzenia zmian wyposażenia i rozbudowy niektórych obiektów technologicznych. Dodatkowo w czasie pory deszczowej do oczyszczalni dopływa duża ilość ścieków ogólnospławnych, co w znaczący sposób pogarsza warunki hydrauliczne i technologiczne pracy obiektu. W okresie zimowym wody roztopowe przedostające się do kanalizacji mogą obniżać temperaturę ścieków i tym samym obniżać dalsze efektywne ich biologiczne oczyszczanie. Przetłaczanie dużych ilości rozcieńczonych ścieków pogarsza końcowy efekt oczyszczania i wpływa na koszty eksploatacyjne oczyszczalni.

## 8. FUNKCJA TECHNOLOGICZNA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Docelowo po przebudowie czyszczalnia ścieków przyjmować będzie ścieki bytowe z miejscowości Cegłów i przyległych miejscowości. Projektowany nowy układ technologiczny biologicznego oczyszczania ścieków oparty będzie na jednofazowym niskoobciążonym osadzie czynnym. Przebudowa oczyszczalni ścieków uwzględni nowy bilans ścieków, nowe rozwiązania technologiczne i przepisy prawne. Ścieki sanitarne z miejscowości Cegłów dopływać będą do oczyszczalni istniejącym systemem kanalizacji grawitacyjno-ciśnieniowej. Tylko niewielka ilość ścieków dowożona będzie do oczyszczalni wozami asenizacyjnymi. Zakłada się, że w pierwszym okresie funkcjonowania oczyszczalni ilość ścieków dowożonych wynosić będzie maksymalnie 25 - 30 m<sup>3</sup>/d. W miarę rozbudowy systemu kanalizacyjnego udział ścieków dowożonych w stosunku do ogólnej ilości ścieków będzie sukcesywnie malał. Ścieki sanitarne po oczyszczeniu odprowadzane będą do powierzchniowych wód płynących (rów melioracyjny oznaczony symbolem R-25 prawobrzeżny dopływ rzeki Mienia).

Oczyszczalnia posiada ważne pozwolenie wodno-prawne nr OR 6223-6/06 wydane przez Starostwo powiatowe w Mińsku Mazowieckim w dniu 31.05.2006r. Pozwolenie to między innymi zezwala na odprowadzenie ścieków komunalnych oczyszczonych w ilości 285,0 m<sup>3</sup>/d z oczyszczalni w Cegłowie do rowu melioracyjnego R-25. Wytwarzane na oczyszczalni osady biologiczne po wstępnym zagęszczeniu i ustabilizowaniu tlenowym będą poddane procesowi higienizacji wapnem a następnie składowane na terenie oczyszczalni na wydzielonym składowisku. Po upływie okresu karencyjnego składowania (3 miesiące) osad wywożony będzie z oczyszczalni na wysypisko lub do wykorzystania przyrodniczego.

Rozbudowa kanalizacji sanitarnej związanej z oczyszczalnią ścieków w Cegłowie realizowana będzie sukcesywnie według odrębnych projektów. Przewiduje się, że docelowo oczyszczalnia obsługiwać będzie aglomerację o wielkości 4500 MR. Przepustowość oczyszczalni ścieków po przebudowie wynikać będzie z bilansu ilości ścieków dla miejscowości objętej rozbudowanym systemem kanalizacyjnym oraz ilości ścieków dowożonych wozami asenizacyjnymi.

Stąd planowana docelowa przepustowość oczyszczalni ścieków w Cegłowie:  
Q<sub>śrd</sub> = 500,0m<sup>3</sup>/d w tym ok. 30,0m<sup>3</sup>/d stanowiąc będą ścieki dowożone.

## 9. BILANS ŚCIEKÓW I ŁADUNKÓW ZANIECZYSZCZEŃ

### a. Ilość ścieków

Bilans ścieków sanitarnych opracowano na podstawie mierzonego zużycia wody dla rozpatrywanej miejscowości z okresu ostatnich lat oraz planowanej rozbudowy kanalizacji. Rozbudowa kanalizacji sanitarnej realizowana będzie sukcesywnie w ciągu najbliższych kilku lat według odrębnych opracowań projektowych.

Przepustowość oczyszczalni ścieków w Ceglówie po przebudowie wynosić będzie:

**Q śrd = 500,0 m<sup>3</sup>/d w tym ok. 25 - 30,0 m<sup>3</sup>/d stanowiąc będą ścieki dowożone**

**Q maxd = 600,0 m<sup>3</sup>/d**

**Q maxh = 30,0 m<sup>3</sup>/h**

Na podstawie powyższego bilansu dobrane zostały parametry techniczne i technologiczne dla mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków w Ceglówie.

### b. Obliczenie równoważnej liczby mieszkańców

Do oczyszczalni w czasie jej eksploatacji dopływać będą ścieki bytowe o typowym składzie dla ścieków z terenów o zabudowie wiejskiej. Wykonane w latach 2004-2005 okresowe analizy jakości ścieków surowych z próbki dobowej wykazały następujące parametry jakości ścieków dopływających do oczyszczalni.

Średnie stężenia zanieczyszczeń:

- BZT<sub>5</sub> S<sub>o</sub> = 411,0 -475,0 gO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>

- Zawiesiny S<sub>o</sub> = 274,0 g/m<sup>3</sup>

- ChZT S<sub>o</sub> = 946,0 gO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>

Do obliczeń równoważnej liczby mieszkańców w odniesieniu do ścieków bytowo-gospodarczych przyjęto jednostkowy ładunek zanieczyszczeń wyrażający jego masę w odniesieniu do 1 mieszkańca.

Jednostkowe ładunki zanieczyszczeń określone zostały również w wytycznych ATV:

ChZT = 120 g/M d

BZT<sub>5</sub> = 60 g/M d

Zawiesiny ogólne = 67 g/M d

Azot ogólny (NTK) = 11 g/M d

Fosfor ogólny = 1,8 g/M d

Średni dobowy ładunek BZT<sub>5</sub> w ściekach surowych jaki dopływać będzie do oczyszczalni dla przepływu docelowego ścieków Q<sub>śrd</sub> = 500,0 m<sup>3</sup>/d wyniesie:

$\Sigma_{BZT_5} = 500,0 \text{ m}^3/\text{d} \times 0,475 \text{ kgO}_2/\text{m}^3 = 237,50 \text{ kgO}_2/\text{d}$

Średni dobowy ładunek BZT<sub>5</sub> w ściekach surowych dowożonych do oczyszczalni wozami asenizacyjnymi w ilości Q<sub>d</sub> = 30,0 m<sup>3</sup>/d wyniesie:

Średnie stężenia zanieczyszczeń:

- BZT<sub>5</sub> S<sub>o</sub> = 1083,0 gO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>

- Zawiesiny  $S_o = 1320,0 \text{ g/m}^3$

- ChZT  $S_o = 3544,0 \text{ gO}_2/\text{m}^3$

$$\dot{L}_{BZT5} = 30,0 \text{ m}^3/\text{d} \times 1,083 \text{ kgO}_2/\text{m}^3 = 32,50 \text{ kgO}_2/\text{d}$$

Stąd równoważna liczba mieszkańców (RLM) w odniesieniu do ładunku BZT<sub>5</sub> dla oczyszczalni ścieków w Cegłowie wynosić będzie:

$$\text{RLM} = (237,50 \text{ kg O}_2/\text{d} + 32,50 \text{ kg O}_2/\text{d}) : 0,060 \text{ kg O}_2/\text{Md} = 270,0 \text{ kg O}_2/\text{d} : 0,060 \text{ kg O}_2/\text{Md} = 4500$$

$$\text{RLM} = 4500$$

Taka wielkość RLM jest podstawą do określenia najwyższych dopuszczalnych wartości wskaźników zanieczyszczeń zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska.

## 10. JAKOŚĆ ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006r (Dz. U. 2006 nr 137 poz. 984) oraz z dnia 8 lipca 2004r (Dz. U. 2004 nr 168 poz. 1763) w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód i do ziemi dla oczyszczalni o wielkości powyżej 2000 RLM wskaźniki jakości ścieków oczyszczonych powinny odpowiadać poniższemu parametrom:

$$S_{BZT5} \leq 25 \text{ gO}_2/\text{m}^3$$

$$S_{\text{zawiesin.}} \leq 35 \text{ g/m}^3$$

$$S_{\text{ChZT}} \leq 125 \text{ gO}_2/\text{m}^3$$

- Stąd średnio dobowe ładunki zanieczyszczeń wprowadzane do odbiornika po przyłączeniu wszystkich planowanych skanalizowanych mieszkańców wynosić będą:
  - $\dot{L}_{BZT5} = 12,50 \text{ kgO}_2/\text{d}$
  - $\dot{L}_{\text{zawiesin}} = 17,50 \text{ kg smo/d}$
  - $\dot{L}_{\text{ChZT}} = 62,5 \text{ kgO}_2/\text{d}$

## 11. ODBIORNIK ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH

Ścieki sanitarne po oczyszczeniu odprowadzane będą istniejącym wylotem betonowym  $B=20\text{cm}$  do powierzchniowych wód płynących (rów melioracyjny oznaczony symbolem R-25 prawobrzeżny dopływ rzeki Mienia).

## II. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE

Podstawowym założeniem projektu przebudowy oczyszczalni jest przystosowanie istniejącej oczyszczalni do przyjęcia ilości ścieków określonej w bilansie i dostosowanie stopnia ich oczyszczania do aktualnych ustawowych wymogów. Przygotowanie oczyszczalni na przyjęcie ścieków polegać będzie na adaptacji istniejących obiektów głównie w części mechanicznej oczyszczalni i budowie obiektów biologicznego oczyszczania ścieków.

Układ biologicznego oczyszczania ścieków oparty został na pracy jednofazowego niskoobciążonego osadu czynnego (utlenianie związków organicznych). Nie ma bowiem dla tej wielkości oczyszczalni formalnego wymogu usuwania związków biogenych (Azot, Fosfor) na poziomie wskazującym potrzebę prowadzenia procesu denitryfikacji i biologicznej defosfatacji. W ramach gospodarki osadowej projektuje się wydzieloną tlenową stabilizację osadu nadmiernego biologicznego a następnie mechaniczne odwadnianie, higienizację i składowanie odwodnionego osadu.

## 1. BUDYNEK MECHANICZNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW – OBIEKT NR 01

### 1.1. Demontaż istniejących instalacji i urządzeń

W istniejącym budynku projektuje się demontaż istniejących niesprawnych urządzeń w tym:

- demontaż stalowego multi-separatora wraz z przenośnikiem poziomym i pionowym piasku
- demontaż zasuw nr Z.1 i Z.3 na 2 istniejących rurociągach dopływowych ścieków Dn200
- demontaż zasuw nr Z.4, Z.5, Z.6 na 3 rurociągach odpływowych ścieków
- demontaż istniejących barierok wokół kanału multi-separatora

Rurociągi na których zostały zdemontowane zasusy a które nie będą wykorzystane do dalszej pracy obiektu należy od strony kanału kraty zaślepić kołnierzami. Wskazane jest również nieczynne rurociągi po ich opróżnieniu zaślepić od strony napływowej (w studziencie kanalizacyjnej)

### 1.2. Projektowany montaż urządzeń technologicznych

W otwartej komorze w budynku krat po demontażu multi-separatora projektuje się instalację zespołu urządzeń do separacji zanieczyszczeń stałych wraz z ich rozdrabnianiem, przemywaniem i zagęszczaniem. Wyseparowane skratki podawane będą automatycznie do kasety workującej gdzie w sposób hermetyczny będą gromadzone i wywożone na składowisko.

Projektuje się instalację kraty gęstej o następujących parametrach:

#### **Krata Monoscreen RSM 7-30-2**

szerokość użyteczna	300 mm
szerokość całkowita	385 mm
wysokość całkowita	870 mm
wysokość zrzutu skratek	640 mm
prześwit	2 mm
moc silnika	0,37 kW

#### **Prasa śrubowa z płukaniem SWP 15-30**

długość całkowita	1438 mm
wysokość	290 mm
średnica spirali	150 mm
kosz zasypowy	200 x 300 mm
wydajność	0,5 m <sup>3</sup> /h
zawartość suchej masy	≥30%
redukcja masy	≥60%
redukcja wymywalnej materii organicznej	≥80%
moc silnika	1,1 kW
pobór wody płuczającej	maks. 40 l/min

#### **Przepustowość kraty:**

nie mniej niż 30 m<sup>3</sup>/h przy poziomie ścieków : przed kratą  $h_1 = 400$  mm,  
za kratą  $h_2 = 200$  mm.

Krata nie wymaga doprowadzenia instalacji wody płuczającej.

#### **Kontener kraty gęstej**

Wymiary orientacyjne: długość - 1500 mm, szerokość - 600 mm, wysokość - 600 mm.

Kontener wyposażony w dwa króćce dolotowe i wylotowe, przelew awaryjny oraz króciec wentylacyjny.

Wykonanie urządzeń i kontenera - stal nierdzewna AISI 304 (PN 0H18N9).

### 1.3. Projektowane prace adaptacyjne w budynku

Istniejący budynek mechanicznego oczyszczania ścieków o powierzchni użytkowej  $F = 5,2\text{m} \times 7,0\text{m} = 36,4\text{m}^2$  wykonany jest z elementów konstrukcyjnych stalowych. Budynek posiada dwoje drzwi, oświetlenie ścienna i sprawny wciągnik nad komorą kraty. Budynek ogrzewany jest w



okresie zimowym grzejnikiem elektrycznym. W istniejącym budynku istnieje sprawna wentylacja grawitacyjna nawiewna i wywiewna oraz wentylacja mechaniczna wywiewna.

W budynku mechanicznego oczyszczania ścieków projektuje się wykonanie prac modernizacyjnych w tym:

- wykonanie dodatkowej wentylacji mechanicznej wywiewnej z najniższej zagłębionej przestrzeni komory krat. Dodatkowa wentylacja mechaniczna zapewniająca przynajmniej sześciokrotną wymianę powietrza w komorze kraty. Wydajność wentylatora  $Q = 300\text{m}^3/\text{h}$ ,  $N_1 = 0,25\text{kW}$ .
  - wykonanie posadzki z płytek ceramicznych antypoślizgowych w dolnej części komory  $F = 2,8\text{m} \times 4,0\text{m} = 11,2\text{m}^2$
  - wyłożenie płytkami ceramicznymi zmywalnymi do pełnej wysokości ścian bocznych zagłębionej komory krat  $F = 2,8\text{m} \times 4,0\text{m} = 22,44\text{m}^2$
- wykonanie posadzki z płytek ceramicznych antypoślizgowych górnego poziomu budynku krat  $F = 25,2\text{m}^2$
- podwyższenie poziomu dna komory kraty o 20cm i wykonanie posadzki ze spadkiem w kierunku studzienki odwadniającej.
  - wykonanie studzienki w dnie komory kraty o wymiarach 0,4m x 0,4m dla montażu pompki odwadniającej. Przyjęto pompkę odwadniającą zatapialną np. Wilo- Emu KS8D do wody zanieczyszczonej z hydrostatycznym ciśnieniowym wyłącznikiem.

Moc silnika  $N = 0,50\text{kW}$

- doprowadzenie przyłącza wody wd32 z budynku socjalno-technicznego . Woda wykorzystana może być do przemywania wyseparowanych skratek w przypadku wykorzystania takiej funkcji urządzenia. Pobór wody płuczającej  $Q_{\text{max}} = 40\text{l}/\text{min}$ . przyłącze wody wyposażone będzie w zawory odcinające i zawór antyskażeniowy.

## 2. POMPOWNIA ŚCIEKÓW – ZBIORNIK RETENCYJNY - OBIEKT NR 02

Istniejąca pompownia ścieków oraz zbiornik retencyjny stanowiący komorę czerpną dla pomp nadal będzie pełnić swoją funkcję technologiczną. Do zbiornika dopływać będą ścieki sanitarne mechanicznie oczyszczone oraz wody osadowe z procesu zagęszczania i odwadniania osadu biologicznego . Ponadto do zbiornika doprowadzane będą ścieki opadowe z kanalizacji deszczowej z terenu oczyszczalni ścieków. Ze względu na to, że w nowym układzie technologicznym ścieki z pompowni przetłaczane będą do projektowanej komory rozdziału ścieków bloku biologicznego projektuje się instalację 2 nowych pomp o parametrach dostosowanych do nowego układu wysokościowego i nowego bilansu ścieków. Projektuje się instalację 2 pomp zatapialnych z wirnikiem otwartym. Pompy pracować będą w układzie (1P + 1R).

Pompy współpracować będą z falownikiem co umożliwi dostosowanie ich wydajności do zmieniającej się ilości napływających ścieków w czasie rozbudowy systemu kanalizacji. Zapewni to równomierne obciążenie hydrauliczne bloku biologicznego i zabezpieczy osad czynny przed nagłymi uderzeniami hydraulicznymi. Zapobiegnie to wynoszeniu osadu i innym zakłóceniom pracy oczyszczalni.

Wymiary podziemnej istniejącej komory czerpalnej pompowni pełniącej również funkcję zbiornika retencyjnego wyrównującego dopływ ścieków do biologicznej części oczyszczalni.

- szerokość czynna  $B = 2,85\text{m}$
- długość czynna  $L = 10,25\text{m}$
- głębokość całkowita  $H = 2,55\text{m}$
- głębokość czynna dyspozycyjna  $H_{\text{cz}} = 1,70\text{m}$
- objętość czynna komory czerpalnej  $V_{\text{cz}} = 49,60\text{m}^3$

- minimalny poziom pracy pomp  $H_{min} = 164,69$
- poziom wylotu rurociągu tłocznego w komorze rozprężnej bloku biologicznego  $H_r = 169,95$
- geometryczna wysokość podnoszenia pomp  $H_{geo} = 169,95 - 164,69 = 5,26m$
- rurociąg tłoczny  $Dn100$  o długości całkowitej  $L_c = 22,0m$

Dla przepływu ścieków  $Q_{maxh} = 30,0 m^3/h$  projektuje się instalację 2 pomp zatapialnych pracujących w układzie (1P+1R) o wydajności  $Q_1 = 2,5 - 30 m^3/h$  i wysokości podnoszenia:

$H_c = 8 - 10,0 m$

Wstępnie dobrano pompy ABS z otwartym wirnikiem typu Vortex, silnik trójfazowy 380-415V50Hz 2 biegunowy 2900/min, stopień ochrony IP6.

Moc silnika  $P_1 = 1,6kW$

Istniejący rurociąg tłoczny  $D110PE$  pozostanie przepięty i nadal wykorzystany do przetłaczania osadu nadmiernego z pompowni osadu do komory tlenowej stabilizacji osadu.

Prędkość przepływu ścieków w rurociągu tłocznym przy maksymalnej wydajności pompy  $Q = 30m^3/h$  wyniesie:  $V_{max} = 1,06 m/s$ .

Na projektowanym rurociągu tłocznym (na odcinkach pionowych wewnątrz zbiornika) przewiduje się montaż 2 zaworów zwrotnych  $dn100$  oraz 2 zasuw odcinających z napędem ręcznym, nożowych  $Dn100$  przystosowanych do zabudowy w ziemi

W zbiorniku retencyjnym dodatkowo przewiduje się montaż mieszadła szybkoobrotowego zatapialnego w celu przeciwdziałania osadzeniu się drobnej zawiesiny na dnie zbiornika. Mieszadło uruchamiane będzie cyklicznie przed uruchomieniem pomp ściekowych. Mieszadło może być uruchamiane przy minimalnym napełnieniu zbiornika do poziomu  $165,07$ . do montażu mieszadła wykorzystany będzie istniejący właz rewizyjny. Montaż i obsługa urządzeń zatapialnych (pomp i mieszadła) odbywać się będzie przy pomocy przenośnego żurawika

Parametry techniczne mieszadła zatapialnego:

Mieszadło typ np  $RW200 ABS$  (moc  $1,3 kW$ )

W łuku montażowym pomp zainstalowany będzie ultradźwiękowy miernik poziomu napełnienia zbiornika ściekami

### 3. KOMORY OSADU CZYNNEGO - BIOLOGICZNE OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW - OBIEKT NR 03

Komora biologicznego oczyszczania ścieków składa się z 2 równolegle pracujących zbiorników napowietrzania ścieków. zaprojektowane nowe komory wraz z osadnikami wtórnymi pionowymi pracować będą w układzie przepływowym jako 2 niezależnie pracujące równoległe ciągi technologiczne. Wymiary komór osadu czynnego:  $L_1 = 12,0 m$ ,  $B = 4,0 m$ ,  $H_{cz} = 169,55 - 165,55 = 4,0 m$

Pojemność czynna komór osadu czynnego  $V_{cz} = 2 \times 192,0 m^3 = 384,0 m^3$

Ścieki napowietrzane będą przy pomocy dyfuzorów rurowych lub membranowych. W każdej z 2 komór zainstalowane będzie po 6 rusztów napowietrzających wyposażonych w 12 dyfuzorów każdy.

Projektowana ilość dyfuzorów w 1 komorze  $n = 72$  szt. Łącznie  $N = 2 \times 72$  szt. = 144 sztuki. Wskaźnik pokrycia powierzchni dna komór napowietrzania wyniesie:

$$W_d = 144 \text{ szt} / 2 \times (12,0 \times 4,0) = 1,50 \text{ szt}/m^2 \text{ dna komory}$$

Projektowane obciążenie 1 dyfuzora sprężonym powietrzem  $q_1 = 342,6 m^3/h / 144 \text{ szt} = 2,40 m^3/h \text{ szt}$

Wyposażenie komór osadu czynnego:

- rurociąg główny doprowadzający powietrze sprężone ze stacji dmuchaw  $Dn125$  (stal nierdzewna)
- rurociągi rozprowadzające sprężone powietrze do 2 komór osadu czynnego  $2 \times Dn80$  (stal nierdzewna)
- 12 pionów  $Dn50$  sprężonego powietrza z zaworami kulowymi  $Dn50$
- komora wlotowa ścieków surowych

- 2 koryta przelewowe odpływowe  $b = 0,2 \text{ m}$ ,  $h = 0,25 \text{ m}$ ,  $L_1 = 4,0 \text{ m}$
- rurociąg odpływowy ścieków Dn200
- rurociąg osadu recykulowanego Dn100
- pomosty
- 2 sondy tlenowe do ciągłego pomiaru zawartości tlenu rozpuszczonego w komorach osadu czynnego

### 3.1. Komory osadu czynnego – obliczenia technologiczne

#### Założenia procesowe do obliczeń:

- ilość ścieków  $Q = 500 \text{ m}^3/\text{d} = 20,83 \text{ m}^3/\text{h}$
- stężenie BZT<sub>5</sub> ścieków surowych  $S_o = 475 \text{ gO}_2/\text{m}^3$
- temperatura obliczeniowa procesu  $t = 12^\circ$
- czas przetrzymania ścieków dla  $Q\text{śrd } T = 18,43 \text{ h}$
- zawartość osadu w komorze  $X\text{śr} = 3000 \text{ gO}_2/\text{m}^3$
- pH = 7,0

#### Wyniki obliczeń osadu czynnego:

Obliczenia wykonano przy pomocy programu „BPKOCZ” - Politechnika Wrocławska

- stężenie BZT<sub>5</sub> ścieków oczyszczonych  $S_e = 14,66 \text{ gO}_2/\text{m}^3$
- zapotrzebowanie tlenu  $ZO_2 = 193,0 \text{ kgO}_2/\text{d}$
- obciążenie osadu  $q = 0,21 \text{ gO}_2/\text{gsmo}$
- przyrost osadu  $D_x = 211,2 \text{ kgsmo}/\text{d}$   $D_{xj} = 0,422 \text{ kg}/\text{m}^3\text{d}$
- wiek osadu  $W_O = 5,32 \text{ d}$
- sprawność oczyszczania:  $\eta \text{ BZT}_5 = 96,90 \%$   
 $\eta \text{ Nog} = 37,05 \%$   
 $\eta \text{ Pog} = 36,88 \%$

## 4. OSADNIKI WTÓRNE PIONOWE – OBIEKT NR 04

Projektuje się budowę 2 żelbetowych osadników pionowych przepływowych z hydraulicznym odprowadzaniem osadu. Osadniki o konstrukcji żelbetowej wyposażone zostaną w koryta, rurę centralną, rurociągi dopływowe ścieków i spustowe osadu.

Wymiary 1 osadnika w planie  $4,0 \text{ m} \times 4,0 \text{ m}$

- głębokość  $H_c = 3,0 \text{ m}$
- powierzchnia czynna 1 osadnika  $F_o = 16,0 \text{ m}^2$
- obciążenie hydrauliczne powierzchni klarowania z uwzględnieniem recykulacji osadu w ilości  $Q_r = 100\%Q\text{śrd}$   
 $O_h = (Q\text{śrd} + Q_r) : F_o = (500,0 \text{ m}^3/\text{d} + 500,0 \text{ m}^3/\text{d}) : 32,0 \text{ m}^2 = 31,25 \text{ m}^3/\text{d} = 1,3 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$

W osadnikach zainstalowane będą:

- koryta przelewowe o wymiarach  $0,25 \text{ m} \times 0,25 \text{ m}$  wykonane ze stali nierdzewnej OH18N9
- rura centralna dn400 zakończona dyfuzorem Dn600
- rurociągi doprowadzające ścieki z komory osadu czynnego do rury centralnej Dn200
- rurociągi spustowe osadu dn150 z zasuwami
- obciążenie hydrauliczne krawędzi przelewowej koryta:  
całkowita długość krawędzi przelewowych 1 osadnika  $L = 25,6 \text{ m}$

$$Oh = (500,0 \text{ m}^3/\text{d} + 500,0 \text{ m}^3/\text{d}) : (2 \times 25,6 \text{ m}) = 19,53 \text{ m}^3/\text{mb.d} = 0,81 \text{ m}^3/\text{mb.h}$$

## 5. POMPOWIA OSADU BIOLOGICZNEGO - OBIEKT NR 05

Pompownia osadu projektowana jest jako obiekt zespolony konstrukcyjnie z osadnikami wtórnymi  
Wymiary komory pompowni osadu:

- długość  $l = 4,0 \text{ m}$
- szerokość  $b = 1,5 \text{ m}$
- głębokość czynna  $h_{cz} = 3,75 \text{ m}$
- pojemność czynna  $V_{cz} = 22,5 \text{ m}^3$
- poziom minimalny pracy pomp  $P_{min} = 166,05$
- poziom max napełnienia komory czerpnej pomp  $P_{max} = 169,30$

W pompowni projektuje się instalację 3 pomp zatapialnych w tym 2 do recyrkulacji osadu czynnego do komór osadu czynnego i 1 do odprowadzania osadu nadmiernego do komory tlenowej stabilizacji.

- Parametry techniczne pomp recyrkulacji osadu PO.2 i PO.3:

Wstępnie przyjęto pompy firmy ABS lub WILO o parametrach:

$Q_{max} = 21,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H_c = 2,5 - 4,0 \text{ m}$  przy zmiennym  $H_{geo} = 0,65 - 3,9 \text{ m}$

Moc silnika  $P_1 = 1,2 \text{ kW}$

Pompa przystosowana jest do współpracy z falownikiem

Ilość osadu recyrkulowanego założono  $Q_{or} = 100\%$   $Q_{\text{śrd}} = \text{ok. } 500,0 \text{ m}^3/\text{d} = 20,8 \text{ m}^3/\text{h}$

- Parametry techniczne pompy osadu nadmiernego PO.1:

Ilość osadu nadmiernego odprowadzana do komory stabilizacji :

$D_x = 211,24 \text{ ksmo/d}$ . Przyjmując uwodnienie osadu odprowadzanego z lejów osadników wtórnych

$UW = 99\%$  ilość osadu nadmiernego uwodnionego wyniesie  $Q_{on_{max}} = \text{ok. } 21,1 \text{ m}^3/\text{d} = 0,87 \text{ m}^3/\text{h}$

Geometryczna wysokość podnoszenia:

$H_{geo} (\text{min}) = 171,95 - 169,30 = 2,65 \text{ m}$

$H_{geo} (\text{max}) = 171,95 - 166,05 = 5,90 \text{ m}$

Przyjęto pompę zatapialną ABS FM pracującą cyklicznie o parametrach:

$Q = 10 - 12 \text{ m}^3/\text{h}$

$H_{max} = 10,0 \text{ m}$

Moc silnika  $P_1 = 1,2 \text{ kW}$

W pompowni zainstalowane są 2 zasuwę nożowe  $D_n150$  z napędem ręcznym do zabudowy końcowej na rurociągach spustowych osadu z lejów osadników wtórnych.

Rurociągi tłoczne osadu wyposażone w zawory zwrotne  $D_n100$  i 2 zasuwę nożowe  $D_n100$

## 6. ZBIORNIK ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH - OBIEKT NR 06

Zbiornik ścieków oczyszczonych stanowi zapas wody do płukania taśmy filtracyjnej prasy odwadniającej osad. Zbiornik zasilany jest z kanału grawitacyjnego odpływowego ścieków oczyszczonych z osadnika wtórnego w sposób ciągły niezależnie od poboru wody przez pompę płuczającą. Zapewnia to stałą wymianę zgromadzonego zapasu wody technologicznej w zbiorniku. Maksymalne napełnienie zbiornika ustala przelew do kanału odpływowego ścieków oczyszczonych  $D_n200$ .

Parametry i wymiary zbiornika:

- max. poziom napełnienia  $1,3 \text{ m}$

- wymiary w planie D1,5 m
  - objętość czynna  $V_{cz} = 2,3 \text{ m}^3$
- Rurociąg zasilający pompę płuczającą D75 PVC

## 7. STACJA DMUCHAW - OBIEKT NR 07

Stacja dmuchaw projektowana jest w nowym pomieszczeniu technicznym związanym konstrukcyjnie z blokiem biologicznego oczyszczania.

Sprężone powietrze podawane będzie ze stacji dmuchaw do instalacji napowietrzania ścieków w komorach osadu czynnego.

Zapotrzebowanie powietrza w komorach osadu czynnego:

Ładunek BZT<sub>5</sub> dopływający do oczyszczalni ścieków

$$L_{BZT5} = 4500 \text{ Mk} \times 0,06 \text{ kgO}_2/\text{Mk d} = 270,0 \text{ kgO}_2/\text{d}$$

Po uwzględnieniu współczynnika dla szczytowego zapotrzebowania tlenu

$$\sum L_{BZT5} = 270 \text{ kgO}_2/\text{d} \times 1,25 = 337,50 \text{ kgO}_2/\text{d}$$

Zdolność natleniająca urządzeń napowietrzających (OC)

A – obciążenie podające jaka ilość BZT<sub>5</sub> będzie doprowadzana do jednostki reaktora w jednostce czasu  
Stosunek OC/A dla systemu z pełnym usuwaniem BZT<sub>5</sub> wynosi 1,5. Wartości OC są policzone dla czystej wody. Efektywna wartość OC wynosi zależnie od zanieczyszczenia od 40 do 70% wartości OC.  
Zapotrzebowanie na tlen w procesie biodegradacji węgla według wzoru

$$OV = L_{BZT5} \left( 0,56 + \frac{0,15 \cdot WO \cdot F_T}{1 + 0,17 \cdot WO \cdot F_T} \right) \text{ kgO}_2 / \text{d}$$

WO - wiek osadu

$F_T$  - współczynnik odchylenia endogennego zależy od temperatury  
dla temp. 12°C →  $F_T = 0,812$

WO = 5 - 7 d wiek osadu (bez nityfikacji dla temp. 12°C)

$$OV = 337,5 \text{ kg} \left( 0,56 + \frac{0,15 \cdot 5 \cdot 0,812}{1 + 0,17 \cdot 5 \cdot 0,812} \right) \text{ kgO}_2 / \text{d}$$

$$OV = 337,5 \left( 0,56 + \frac{0,609}{1,69} \right) = 337,5(0,9203) = 310,60 \text{ kgO}_2 / \text{d} = 12,94 \text{ kgO}_2 / \text{h}$$

Korekta wynikająca z transferu tlenu

$$\alpha OC = \frac{C_s}{C_s - C_x} \cdot OVh$$

$C_s$  – stężenie nasycenia tlenem 11 gO<sub>2</sub> przy temp. 12°C

$C_x = 2 \text{ gO}_2/\text{m}^3$  stężenie tlenu w komorze

$$\alpha OC = \frac{11}{11 - 2} \cdot 12,94 = 1,57 \cdot 12,94 = 20,31 \text{ kgO}_2 / \text{h}$$

Zapotrzebowanie reaktora na sprężone powietrze

$$Q_p = \frac{OC}{\alpha \cdot Hd \cdot k} \text{ [m}^3/\text{h]} \quad OC \text{ w gO}_2/\text{h}$$

$\alpha$  – współczynnik transferu tlenu  $\alpha = 0,7 \div 0,9$

Hd – głębokość ułożenia dyfuzorów (m)

$k$  – współczynnik wykorzystania tlenu z powietrza  $gO_2/m^3$  na m głębokości reaktora

$$k = 15 \div 20 \text{ gO}_2/m^3 \text{ m}$$

$$Q_p = \frac{20,31 \cdot 1000}{0,8 \cdot 3,7 \cdot 20} = 343,07 \text{ Nm}^3 / \text{h} = 5,71 \text{ Nm}^3 / \text{min min}$$

Projektowana jest instalacja składająca się z 3 dmuchaw pracujących w układzie (2P+1R)

Parametry techniczne projektowanych dmuchaw:

$$Q_{p1} = 5,71 \text{ Nm}^3/\text{min} : 2 = 2,86 \text{ Nm}^3/\text{min}$$

$$dp = 500 \text{ mbar}$$

Dobrano dmuchawy Firmy Kaeser-ComRot Wrocław.

Typ BB53C/Dn50:

$$Q = 2,97 \text{ m}^3/\text{min} \quad \Delta p = 0,05 \text{ MPa}$$

$$n = 4270 \text{ }^1/\text{min}$$

$$P = 3,73 \text{ kW}$$

$$P_s = 5,50 \text{ kW}$$

Możliwe jest zastosowanie w zestawie instalacyjnym projektowanych dmuchaw na okres przejściowy istniejące dmuchawy jako urządzenia rezerwowe jeżeli ich stan techniczny na to pozwala. Każda dmuchawa współpracować będą z falownikiem co pozwoli na płynną regulację ich wydajności w powiązaniu z pomiarem zawartości tlenu w komorach osadu czynnego.

Pomieszczenie stacji dmuchaw wyposażone będzie w:

- żaluzje nawiewne uzupełniające napływ powietrza 3 szt. 50 x 50cm
- wentylator wywiewny uruchamiany poprzez czujnik temperatury w pomieszczeniu stacji dmuchaw  
D250 -1 szt.  $Q_1 = 900 \text{ m}^3/\text{h}$  ( 6 wymian na h)  $N1 = 0,2 \text{ kW}$
- posadzka z płytek antypoślizgowych  $F = 40,0 \text{ m}^2$

## 8. KOMORA TLEWEJ STABILIZACJI OSADU - OBIEKT NR 08

W komorze odbywać się będzie proces stabilizacji tlenowej osadu nadmiernego przetłaczanego z pompowni osadu przy osadnikach wtórnych.

Komora tlenowej stabilizacji i zagęszczania osadu utworzona zostanie z istniejącego reaktora biologicznego.

### 8.1. Prace adaptacyjne istniejącego zbiornika

- demontaż żelbetowego stropu przykrywającego zbiornik
- budowa pomostu na koronie zbiornika do montażu i obsługi urządzeń technologicznych
- montaż barierki na projektowanym pomoście

### 8.2. Instalacja urządzeń technologicznych

- instalacja przelewów wody nadosadowej w komorze stabilizacji osadu
- przeniesienie istniejącej zasuwy Dn100 z napędem elektrycznym w komorze zasuw z istniejącego rurociągu tłoczego ścieków na dodatkowy rurociąg spustowy wody nadosadowej
- instalacja ultradźwiękowego miernika napelnienia zbiornika
- instalacja wgłębnego mieszadła (napowietrzacza osadu)

Parametry techniczne mieszadła (napowietrzacza wgłębnego)

Firma H2O Typ AER-SB/LC 0400-24 o mocy silnika  $N_s = 4,0 \text{ kW}$

- Moc mieszania urządzenia 0,09 m<sup>3</sup>/s
- Zdolność natleniania 1,5 kgO<sub>2</sub>/1kW.
- instalacja przenośnego żurawika do montażu i obsługi mieszadła

### 8.3. Parametry technologiczne komory stabilizacji osadu

Wymiary komory stabilizacji osadu:

- średnica  $b = 5,0$  m
- głębokość czynna (max)  $H_{cz} = 4,2$  m
- pojemność użytkowa  $V_{cz} = 82,40$  m<sup>3</sup>

Ilość osadu nadmiernego uwodnionego pompowana do komory stabilizacji wynosić będzie dla docelowej przepustowości oczyszczalni

$D_x = 211,24$  ksmo/d. Przyjmując uwodnienie osadu odprowadzanego z lejów osadników wtórnych  
UW = 99% ilość osadu nadmiernego uwodnionego wyniesie  $Q_{on.max} = \text{ok. } 21,1$  m<sup>3</sup>/d

Objętość osadu nadmiernego ustabilizowanego po odprowadzeniu wody nadosadowej wyniesie:

$D_x = 211,24$  ksmo/d. Przyjmując uwodnienie osadu ustabilizowanego  
UW = 98% ilość osadu nadmiernego uwodnionego wyniesie  $Q_{on.max} = \text{ok. } 10,56$  m<sup>3</sup>/d

Komora stabilizacji osadu pracować będzie cyklicznie tzn. w ciągu doby prowadzony będzie proces:

- pompowanie osadu nadmiernego 2 x 0,5 h
- napowietrzanie i mieszanie zawartości komory stabilizacji 12 h ( np. w porze nocnej)
- dekantacja 1-1,5 h
- spust wody nadosadowej do kanalizacji i pompowni ścieków 1-2 h
- pobór osadu do odwadniania na prasie 6-8 h

Zakładany czas stabilizacji tlenowej i magazynowania osadu przy sukcesywnym odprowadzaniu wody nadosadowej wyniesie ok. 8-10 dni.

Komora stabilizacji osadu wyposażona jest w:

- miernik ultradźwiękowy poziomu napelnienia
- awaryjny przelew do pompowni osadu
- instalację do spustu wody nadosadowej z 2 poziomów napelnienia komory (2 zasowy Dn100 ) E.2 i E3
- rurociąg poboru osadu na prasę D110PE

## 9. STACJA MECHANICZNEGO ODWADNIANIA OSADU – BUDYNEK TECHNICZNY OBIEKT NR 09

Istniejące urządzenia do odwadniania osadu przeniesione zostaną do nowego pomieszczenia w budynku technicznym po likwidacji istniejących zbiorników osadu.

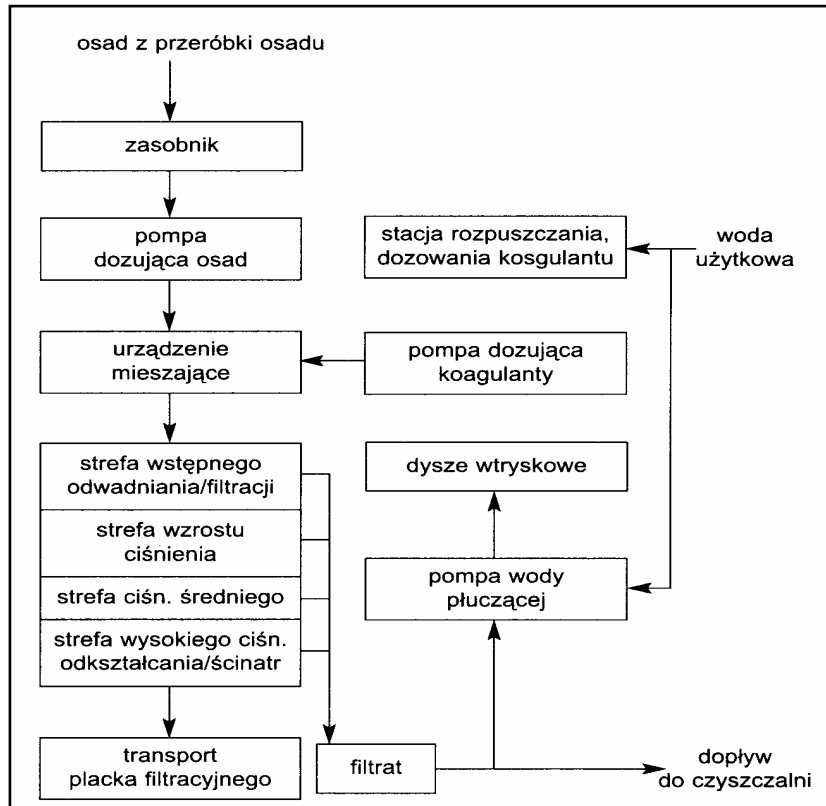
### 9.1. Zasada działania instalacji

Proces odwadniania osadu w linii odwadniania osadu biologicznego nadmiernego przebiega następująco:

1. Osad ściekowy oraz polielektrolit podawane są za pomocą pomp do mieszacza osadu z polielektrolitem.
2. Tam następuje mieszanie i wstępne zagęszczanie osadu kondycjonowanego polielektrolitami.
3. Następnie osad trafia na prasę sitowo taśmową gdzie następuje jego zagęszczenie i odwodnienie.
4. Odwodniony osad jest wrzucany do przenośnika ślimakowego gdzie mieszany jest z wapnem i ewakuowany z pomieszczenia.

## 5. Filtrat trafia z powrotem na oczyszczalnię

Schemat blokowy linii odwadniania osadu ściekowego



### 9.2. Budowa instalacji odwadniania osadu

W skład linii odwadniania osadu ściekowego wchodzi następujące urządzenia:

1. Prasa taśmowa Monobelt EkoFinn-Pol NP08
2. Zagęszczacz bębnowo-śrubowy będący częścią prasy odwadniającej
3. Stacja przygotowania polielektrolitu
4. Pompa osadu
5. Pompa polielektrolitu
6. Pompa wody płuczającej
7. Kompresor
8. Układ sterowania

#### Dane techniczne, wytyczne

##### - Dane techniczne prasy taśmowej NP08

Wydajność	Q = 2-6 m <sup>3</sup> /h
Moc napędu prasy z zagęszczaczem	P = 0,62[kW]
Szerokość sit zagęszczających i odwadniających	B = 800 mm
Odwodnienie osadu	15 - 20% s.m. (w zależności od osadu)
Konstrukcja prasy, wanny, rolki, bębny osłony wykonane są ze stali nierdzewnej 0H18N9.	

##### - Dane techniczne przenośnika ślimakowego

Wydajność	Q = 5 m <sup>3</sup> /h
Wydajność	60 - 150 kg sm/h



Moc napędu P=1,5 [kW]  
Prędkość obrotowa wału n = 30 obr/min

**- Dane techniczne stacji polielektrolitu CMP10-XL**

Pojemność 1000 l  
Moc napędu P =0,75 [kW]

**- Dane techniczne pompy osadu PF-MH12-B2**

Rodzaj pompy ślimakowa  
Wydajność 2,4- 12 m<sup>3</sup>/h  
Moc silnika 2,2 kW

**- Dane techniczne pompy wody płuczającej AD 04C**

Rodzaj pompy wirowa  
Wydajność 5 m<sup>3</sup>/h  
Maksymalne ciśnienie tłoczenia 10 bar  
Maksymalne ciśnienie wlotowe 6 bar  
Moc silnika P=1,1 [kW]  
Napięcie zasilania 380/400V/50Hz  
Stopień ochrony IP 54

**- Dane techniczne pompy polielektrolitu PD-MH010-B2**

Rodzaj pompy śrubowa  
Wydajność 0,2-1 l/h  
Maksymalne ciśnienie tłoczenia 2 bar  
Moc silnika P=0,25 [kW]  
Napięcie zasilania 380/400V/50Hz  
Stopień ochrony IP 54  
Średnica króćca ssawnego R 1"  
Średnica króćca tłocznego R ¾"

**- Dane techniczne kompresora powietrza**

Rodzaj kompresora tłokowy  
Objętość zbiornika 20 l  
Wydajność 1 m<sup>3</sup>/h  
Moc napędu 1,5 [kW]  
Maksymalne ciśnienie 8 bar

- **Sterowanie** - linia odwadniania osadu ściekowego jest sterowana i zasilana z szafki zasilająco – sterowniczej,

- **Wytyczne elektryczne** - zasilanie elektryczne trójfazowe 380/400V 50Hz, zabezpieczenie prądowe 25A; do miejsca w którym będzie usytuowana szafka zasilająco - sterownicza należy doprowadzić przewód elektryczny YDY 5x4. Ponadto do szafki należy doprowadzić sygnał sterowniczy uruchomienia linii odwadniania osadu.

### 9.3. Pomieszczenie stacji odwadniania osadu

- wymiary pomieszczenia: 4,5 m x 8,33, wysokość minimum 3 m,
- rozmieszczenie urządzeń według załączonego rysunku

- pomieszczenie którym ma być zainstalowana linia odwadniania osadu wyposażone jest w wentylację mechaniczną wywiewną. Wentylator wywiewny o wydajności zapewniającej 6-krotną wymianę powietrza w ciągu godziny. Wydajność wentylatora ściennego  $Q = 900 \text{ m}^3/\text{h}$ .  $N_s = 0,20 \text{ kW}$
- fundament pod prasę wg załączonego rysunku
- do pomieszczenia doprowadzona jest woda wodociągowa ( min  $3 \text{ m}^3/\text{h}$ ) oraz ścieki oczyszczone do płukania taśmy prasy
- do stacji polielektrolitu doprowadzić należy wodę wodociągową , zakończyć zaworem  $1 \frac{1}{4}$ "
- do pompy wody płuczającej doprowadzić wodę wodociągową, zakończyć zaworem  $2 \text{ ''}$
- do pompy osadu doprowadzić rurociąg osadu z komoru stabilizacji zakończony zaworem
- w posadzce wykonać przepust pod przewody elektryczne od szafy zasilająco-sterowniczej do fundamentu prasy
- wokół fundamentu prasy wykonać odwodnienie liniowe
- otwór w ścianie pod przenośnik ślimakowy osadu odwodnionego i wapna wg załączonego rysunku.

Instalacje i wyposażenie pomieszczenia stacji odwadniania osadu:

- posadzka z płytek antypoślizgowych  $F = 37,5 \text{ m}^2$
- płytki ścienne do wys  $2,0 \text{ m}$   $F = \text{ok. } 50,0 \text{ m}^2$
- żaluzje wentylacyjne nawiewne 2 szt.  $50 \times 50$
- wentylator wywiewny ścienny D250 -1 szt.  $Q_1 = 900 \text{ m}^3/\text{h}$  (6 wymian na h)  $N1 = 0,2 \text{ kW}$
- drzwi zewnętrzne
- ogrzewanie grzejnikami elektrycznymi  $N = 4 \text{ kW}$

#### **9.4. Dyspozytornia - budynek socjalno-techniczny – OBIEKT NR 09**

W istniejącym budynku socjalno-technicznym znajduje się pomieszczenie dyspozytorni. W pomieszczeniu tym zainstalowane są urządzenia sterownicze, pomiarowe i monitorujące prace urządzeń mechanicznych. W pomieszczeniu dyspozytora zainstalowany zostanie nowy system sterowania oczyszczalnią ścieków uwzględniający pełny zakres projektowanych urządzeń technologicznych i pomiarowych.

#### **10. WIATA ODBIORU OSADU ODWODNIONEGO- OBIEKT NR 10**

Osad odwodniony i higienizowany podawany będzie do pomieszczenia stanowiącego obudowaną nie ogrzewaną wiatę. Pomieszczenie to przystosowane jest do wjazdu i wyjazdu ciągnika z przyczepą

Instalacje i wyposażenie pomieszczenia :

- posadzka zmywalna  $F = 36,0 \text{ m}^2$
- żaluzje wentylacyjne nawiewne 1 szt.  $50 \times 50$
- wentylator wywiewny ścienny D250 -1 szt.  $Q_1 = 900 \text{ m}^3/\text{h}$  (6 wymian na h)  $N1 = 0,2 \text{ kW}$
- bramy uchylne zewnętrzne 2 szt.  $B = 280 \text{ cm}$   $H = 250 \text{ cm}$

#### **11. INSTALACJA HIGIENIZACJI OSADU - OBIEKT NR 11**

Do chemicznej stabilizacji osadu zastosowane będzie wapno w postaci tlenku wapniowego ( $\text{CaO}$ ) tzw wapno palone.

Instalacja taka składać się będzie z następujących elementów:

- silos na wapno z odpowiednim oprzyrządowaniem. Pojemność silosu  $V = 10,0 \text{ m}^3$
- przenośnik śrubowy wapna z silosu PŚ-2 d100, L = 5,0 m,  $N_s = 1,5 \text{ kW}$
- przenośnik śrubowy osadu zmieszanego z wapnem PS-1 d200, L = 4,5 m,  $N_s = 1,5 \text{ Kw}$

#### **bilans osadu:**

- sucha masa osadu nadmiernego dla pełnej przepustowości oczyszczalni  $D_x = 211,2 \text{ ksmo/d}$ .
- osad nadmierny uwodniony z lejów osadników wtórnych  $UW = 99\%$   $Q_{on} = \text{ok. } 21,12 \text{ m}^3/\text{d}$ .
- Ilość osadu po odwodnieniu na prasie mechanicznej:  $UW = 80\%$   $Q_{on} = 1,05 \text{ m}^3/\text{d}$

#### **dawki wapna:**

Dawka wapna dobierana jest zależnie od rodzaju osadu oraz od wymaganego stopnia higienizacji i stabilizacji. Ze względu na koszty higienizacji wapnem dawkę wapna powinno ustalać się zakładając obniżkę suchej masy organicznej o ok40% oraz brak inwazyjnych jaj *Ascaris*.

Dla potrzeb higienizacji średnie dawki wapna palonego przyjęto  $200 - 250 \text{ kg/m}^3$  osadu odwodnionego. Dobowe zużycie wapna  $V_d = 200 \text{ kg/m}^3 \times 1,05 = 210 \text{ kg/d}$

Dawkę wapna można zmniejszyć poprzez zmniejszanie uwodnienia higienizowanego osadu. Im osad jest mniej uwodniony tym większy jest efekt higienizacji.

Pełną higienizację osadu uzyskuje się poprzez utrzymanie pH osadu powyżej 12 przez okres 2h. Pasteryzacja osadu następuje gdy higienizowany osad utrzymuje temperaturę  $70 \text{ }^\circ\text{C}$  przez okres ok. 30 minut.

### **12. MAGAZYN OSADU ODWODNIONEGO – OBIEKT NR 12**

Odwodniony osad podawany będzie przenośnikiem ślimakowym na przyczepę i wywożony do magazynu składowego. Magazyn ten pełnić będzie rolę przejściowego magazynu osadu z czasem przetrzymania każdej partii osadu 3 miesiące.

- Ilość osadu po odwodnieniu na prasie mechanicznej i higienizacji:  $UW = 80\%$   $Q_{on} = \text{ok. } 1,22 \text{ m}^3/\text{d}$

Magazyn osadu składać się będzie z 2 sekcji. Powierzchnia 1 sekcji magazynu  $F = 45,0 \text{ m}^2$ .

Powierzchnia całkowita  $F_c = 2 \times 45,0 \text{ m}^2 = 90 \text{ m}^2$ .

Maksymalna pojemność magazynu ok.  $90 \text{ m}^3$ . Ściany żelbetowe, powierzchnia dna szczelna z odwodnieniem liniowym do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni.

### **13. KOMORA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH - OBIEKT NR 13**

Projektuje się budowę żelbetowej komory pomiarowej w której zainstalowana zostanie stalowa zwężka Parshall'a do ciągłego pomiaru i rejestracji przepływu ścieków oczyszczonych.

Zakres pomiarowy  $Q = 0 - 10,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ . Mierzone wartości przepływu przekazywane będą do rejestratora w dyspozytorni oczyszczalni ścieków. Komora pomiarowa może być również miejscem poboru próbek ścieków oczyszczonych pobieranych do analiz fizyko-chemicznych.

### **14. ZLEWNIA FEKALIÓW – OBIEKT NR 14**

Na oczyszczalnię po jej przebudowie nadal będą przyjmowane ścieki dowożone w niewielkiej ilości ok.  $20-30 \text{ m}^3/\text{d}$ . Projektuje się budowę nowego punktu zlewnego zlokalizowanego w rejonie obiektów gospodarki osadowej.

Pojemność czynna projektowanego zbiornika zlewni wynosi  $V_{cz} = 10,0 \text{ m}^3$

W zbiorniku ścieków dowożonych zainstalowane zostanie:

- przelew awaryjny do kanalizacji z rur D160PVC stabilizujący maksymalne napełnienie zbiornika.
- zasuwa nożowa Dn150 z napędem elektrycznym regulacyjnym na kolumnie. Zasuwa do zabudowy w ziemi z przedłużką dla napędu

- ultradźwiękowy miernik poziomu napełnienia zbiornika

W płycie stropowej zbiornika zainstalowany zostanie wywietrzak z filtrem węglowym w celu eliminacji uciążliwości zapachowych w obrębie zbiornika zlewni. Działanie urządzenia opiera się na neutralizowaniu odorów wypływających poprzez emitor tj. wywietrzak zbiornika. Jednocześnie urządzenie wytwarza minimalne podciśnienie wewnątrz zbiornika w celu wyeliminowania koncentracji stężeń zanieczyszczeń powietrza wewnątrz. Urządzenie filtracyjne wyposażone w złożę z węglem aktywowanym i zakończone specjalnymi deflektorami nakłada się na wywietrzak (rura Dn150). Deflektory wspomagają naturalną siłę wiatru i powodują wzmożony wywiew substancji złoonych ze zbiornika. Ze względu na zużywanie się wkładu z węgla aktywowanego (wysycenie się struktury) należy okresowo wymienić wkład na emitorze (wywietrzaku). Częstotliwość wymiany wkładu uzależniona będzie od ilości oczyszczanego powietrza i ustalona zostanie doświadczalnie. Najczęściej wymiana wkładu konieczna jest 2 razy w roku.

## 15. POMPOWNIĄ WIELOFUNKCYJNA – OBIEKT NR 15

Na terenie oczyszczalni istnieje zewnętrzna kanalizacja grawitacyjna sanitarna oraz zaprojektowana została kanalizacja zbierająca wody osadowe z procesu odwadniania mechanicznego osadu i grawitacyjnego zagęszczania osadu w komorze stabilizacji osadu. Do kanalizacji tej odprowadzane będą również wody z odwodnienia posadzek z budynku mechanicznego oczyszczania ścieków z magazynu osadu odwodnionego. Kanalizacja ta przejmować również będzie ścieki bytowe z istniejącego zaplecza technicznego. Wody osadowe i ścieki bytowe spływać będą kanałem grawitacyjnym do komory czerpnej pompowni wielofunkcyjnej skąd przepompowywane będą do głównego ciągu technologicznego oczyszczania ścieków do studzienki przed budynkiem kraty gęstej. Układ wysokościowy istniejącej kanalizacji i budynku krat uniemożliwia grawitacyjny spływ ścieków sanitarnych, deszczowych i ze zlewni fekaliów do budynku mechanicznego oczyszczania. Z tego względu aby nie kierować tych ścieków do zbiornika retencyjnego bez wstępnej mechanicznej oczyszczania projektuje się budowę lokalnej pompowni wielofunkcyjnej zbierającej w/w ścieki i pompującej je do mechanicznego oczyszczania. Projektowana pompownia wykonana będzie w postaci prefabrykowanej studni szczelnej z polimerobetonu. W pompowni zainstalowane będą typowe pompy ściekowe zatapialne szeroko kanałowe. Średnica studni pompowni z dwiema pompami zatapialnymi wynosi D1500mm.

- Dopyływ ścieków  $Q_{maxh} = 10m^3/h = 2,78dm^3/s$
- Instalacja 2 pomp pracujących w układzie (1P +1R)
- Rurociąg tłoczny D90PE (Dn80)
- $H_{geo} = 167,00 - 165,00 = 2,0m$
- Silnik – moc znamionowa 0,8kW
- Przepływ (wydajność 1 pompy)  $Q = 2,8dm^3/s = 10,0m^3/h$
- Wysokość podnoszenia  $H = 6,0m$
- Wyposażenie pompowni - zasowy odcinające i zawory zwrotne

## 16. ZEWNĘTRZNE SIECI UZBROJENIA TECHNICZNEGO

### 16.1. Sieci technologiczne zewnętrzne - istniejące

Na terenie oczyszczalni istnieją sieci zewnętrznej infrastruktury, które nadal będą wykorzystane:

- doprowadzenie wody – wodociąg zewnętrzny wA110PE z hydrantem nadziemnym
- przyłącze wody wodociągowej do budynku socjalnego wA63 PE
- kanalizacja sanitarna wewnętrzna oczyszczalni Ks200
- kanał dopływowy ścieków do oczyszczalni Ks200

- kanał odpływowy ścieków oczyszczonych wraz z wylotem do rowu Ks200
- rurociąg tłoczny osadu D110PE do komory stabilizacji osadu
- rurociąg wody osadowej D200 z komory stabilizacji osadu do zbiornika retencyjnego

## 16.2. Sieci technologiczne zewnętrzne - projektowane

- kanał grawitacyjny wody osadowej Ks160 PVC ze stacji odwadniania osadu L = 16,0m
- kanał grawitacyjny ścieków sanitarnych z istniejącego zaplecza socjalnego do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni (przepinka) Ks200 L = 10,6m
- kanał grawitacyjny ścieków oczyszczonych Ks200 PVC z osadników wtórnych do istn. studzienki przed wylotem do rowu L = 56,0m
- kanał deszczowy d200PVC (przepinka) L= 8,5m
- rurociąg ścieków oczyszczonych d75PVC ze zbiornika ścieków oczyszczonych do stacji mechanicznego odwadniania osadu L = 19,0m
- rurociąg spustowy d110PE osadu z komory tlenowej stabilizacji na prasę mechanicznego odwadniania L = 7,5m
- rurociąg tłoczny osadu nadmiernego D110PE z pompowni osadu do komory stabilizacji osadu L = 35,8m
- rurociąg tłoczny ścieków surowych z pompowni do komory wlotowej bloku biologicznego D110PE L = 23,2m
- rurociąg tłoczny ścieków D90PE z pompowni wielofunkcyjnej do studzienki przed budynkiem krat
- drenaż liniowy zewnętrzny Aco-Drain z przy magazynie osadu odwodnionego L=12,0m
- kanał odwodnieniowy D200PVC z drenażu liniowego magazynu osadu do kanalizacji L = 30,5m.
- wodociąg wd32 z budynku technicznego do budynku mechanicznego oczyszczania ścieków L = 21,0m

## III. WYTYCZNE TECHNOLOGICZNE AUTOMATYKI, STEROWANIA I POMIARÓW

### 1. ZESTAWIENIE MOCY ZAINSTALOWANYCH URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH

Lp.	Obiekt / proces	Urządzenie	szt.	Moc zainsta- lowana kW	Pobór mocy kW	Czas pracy urz. h/d	Zużycie energii elektr. Kwh/d
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Mechaniczne oczyszczanie ścieków	- Krata gęsta Monoscreen	1	0,37	0,37	6,0	2,22
		- Prasa śrubowa SWP15-30	1	1,1	1,0	2,0	2,0
		- Pompka odwadniająca	1	0,5	0,3	-	-
		- Wentylatory mechaniczne	2	2x0,25=0,5	0,5	6	3,0
		- Elektrowciągnik	1	1,05	1,05	-	-
2.	Pompownia ścieków surowych	- Pompy zanurzeniowe Wilo lub ABS	2	2x1,6= 3,2	1,2	12,0	14,4
		- Mieszadło zatapialne	1	1,3	1,1	2	2,2
3.	Stacja dmuchaw	- Dmuchawy	3	3x5,5= 16,5	8,0	24	192,0
		- Wentylator mechaniczny	1	0,2	0,2	6	1,2
4.	Pompownia osadu	- Pompy zanurzeniowe Wilo, ABS	2	2x1,6=3,2	1,3	24,0	31,2
			1	1,3	1,1	2	2,2

Lp.	Obiekt / proces	Urządzenie	szt.	Moc zainstalowana kW	Pobór mocy kW	Czas pracy urz. h/d	Zużycie energii elektr. Kwh/d
5.	Komora stabilizacji osadów	- Napowietrzacz wglębny - Napędy zasuw	1 3	4,0 0,35	3,5 0,35	8,0 0,5	28,0 0,18
6.	Mechaniczne odwadnianie osadu	- Prasa odwadniająca – zestaw urządzeń - Wentylacja mechaniczna	3 2	0,62+1,5+0,75 +2,2+1,1+0,25 +1,5=7,92 2x0,25=0,5	5,0 0,5	8 6	40,0 3,0
7.	Wiata odbioru osadu	- Wentylacja mechaniczna	2	2x0,25=0,5	0,5	6	3,0
8.	Instalacja higienizacji osadu	- Przenośnik - Wstrząsarka	1 1	1,5 0,5	1,3 0,5	8 0,5	10,4 0,25
9.	Zlewnia fekaliów	- Napęd zasuw	1	0,35	0,35		
10	Pompownia wielofunkcyjna	- Pompy zanurzeniowe Wilo, ABS	2	2x0,8=1,6	0,8	4	3,2
11.		<b>Razem</b>		<b>46,44</b>	<b>27,57</b>		<b>335,45</b>

## 2. ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ NA CELE TECHNOLOGICZNE BEZ OGRZEWANIA

Ogółem moc zainstalowana na cele technologiczne wyniesie:

$$N1 = 46,44 \text{ kW}$$

Jednostkowe zużycie energii na cele technologiczne :

$$N2 = 335,45 \text{ kWh/d} : 500 \text{ m}^3/\text{d} = 0,67 \text{ kWh/m}^3 \text{ ścieków}$$

## 3. ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ NA OGRZEWANIE POMIESZCZEŃ

W sezonie grzewczym istniejące pomieszczenia socjalne są ogrzewane przy pomocy grzejników elektrycznych. Moc zainstalowana na cele grzewcze w tych pomieszczeniach wynosi:

- ogrzewanie pomieszczeń socjalnych w budynku technicznym wraz ze stacją odwadniania  $N=11,1 \text{ kW}$
- podgrzewacz wody w budynku technicznym  $N = 1,5 \text{ kW}$
- ogrzewanie budynku mechanicznego oczyszczania ścieków  $N= 3,0 \text{ kW}$
- oświetlenie wewnątrz pomieszczeń budynku technicznego  $N = 1,0 \text{ kW}$
- oświetlenie wewnątrz budynku krat  $N = 0,2 \text{ kW}$

## 4. POMIARY REALIZOWANE NA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Wszystkie pomiary realizowane na obiektach oczyszczalni ścieków przekazywane będą w sposób ciągły do dyspozytorni.

- MN1 Pomiar poziomu napelnienia zbiornika zlewni fekaliów (miernik ultradźwiękowy)
- QS1 Pomiar przepływu ścieków surowych na rurociągu tłocznym Dn100 z pompowni do komory wlotowej bloku biologicznego (przepływomierz elektromagnetyczny dn100-zabudowa w ziemi)
- ST1 Pomiar ciągły zawartości tlenu rozpuszczonego w komorze osadu czynnego

- (sonda tlenowa nr1)
- ST2 Pomiar ciągły zawartości tlenu rozpuszczonego w komorze osadu czynnego (sonda tlenowa nr2)
- MN2 Pomiar ciągły poziomu osadu w komorze tlenowej stabilizacji osadu (miernik ultradźwiękowy)
- MP1 Czujnik ciśnienia powietrza (manometr) na rurociągu sprężonego powietrza
- QS2 Pomiar przepływu ścieków oczyszczonych na kanale odpływowym z oczyszczalni (zwężka pomiarowa Parshalla).

## 5. WYTYCZNE TECHNOLOGICZNE AUTOMATYKI I STEROWANIA

1. Wydajność pomp ścieków surowych w pompowni regulowana jest poprzez falownik tak aby była możliwość dostosowania wydajności pompy do ilości napływających ścieków. Należy dążyć do zapewnienia maksymalnie długiego czasu pracy pompy w czasie doby w celu zapewnienia równomiernego obciążenia hydraulicznego komory osadu czynnego.
2. Pompy ściekowe pracują na przemian tak aby w określonym okresie czasu miały jednakową ilość przepracowanych godzin.
3. Mieszadło w zbiorniku pompowni uruchamiane jest cyklicznie według programu czasowego przy zachowaniu minimalnego poziomu napełnienia zbiornika.
4. Urządzenia do mechanicznego oczyszczania ścieków pracują według własnego systemu sterowania w układzie automatycznym. Częstotliwość włączeń wynika z poziomu spiętrzenia ścieków na dopływie do urządzenia.
5. Stała zadana zawartość tlenu rozpuszczonego w komorze osadu czynnego utrzymywana jest poprzez regulację wydajności dmuchaw wyposażonych w falowniki. Podstawą regulacji wydajności dmuchaw jest odczyt z dwóch sond tlenowych. Optymalny zakres zawartości tlenu mierzony przez sondy tlenowe wynosi 2 - 4 mgO<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>
6. Dmuchawy pracują na przemian tak aby w określonym okresie czasu miały jednakową ilość przepracowanych godzin
7. Instalacja do odwadniania i higienizacji osadu pracuje według własnego systemu sterowania w układzie automatycznym
8. Pompa recyrkulacji osadu włącza się w czasie pracy pompy ścieków surowych. wydajność pompy regulowana jest falownikiem
9. Pompy recyrkulacji osadu pracują na przemian tak aby miały jednakową ilość przepracowanych godzin
10. Pompa osadu nadmiernego uruchamiana jest według programu czasowego
11. Urządzenie do wglębnego napowietrzania ścieków pracuje według programu czasowego
12. Spust wody osadowej z komory stabilizacji osadu (zasuwy E2 i E3) według programu czasowego
13. Urządzenia do mechanicznego odwadniania osadu i higienizacji pracują według własnego programu ze sterownika lokalnego
14. Stany pracy i awarii urządzeń mechanicznych przekazywane będą do dyspozytorni .
15. Wszystkie urządzenia mechaniczne mają możliwość lokalnego sterowania

## **IV. OGÓLNE WYTYCZNE PRAC BUDOWLANYCH**

### **1. PRACE PORZĄDKOWE**

W ramach przebudowy oczyszczalni należy wykonać szereg prac w tym:

- rozbiórkę istniejącego punktu zlewnego ścieków dowożonych
- wykonać utwardzony fragment drogi od bramy nr 2 do silosu z wapnem.
- wykonać nasadzenia zieleni ochronnej
- istniejące ogrodzenie z siatki należy pomalować
- na poszczególnych obiektach oczyszczalni należy umieścić tablice informacyjne
- umieścić na trwałych elementach zabudowy tabliczki lokalizacyjne armatury podziemnej

### **2. WARUNKI GRUNTOWO –WODNE**

Badanie techniczne podłoża gruntowego na terenie istniejącej oczyszczalni ścieków w Cegłowie wykonywane były w czasie budowy istniejących zagłębionych obiektów technologicznych. w trakcie tych badań stwierdzono, że pod warstwą humusu o grubości do 30cm znajdują się grunty gliniaste o zmiennej konsystencji z przewarstwieniami piasków, piasków gliniastych, żwirów i pospółek. woda gruntowa występuje na głębokości ok. 1,3m pod istniejącym terenem t.j na rzędnej ok. 166,50m n.p.m.

### **3. WPŁYW INSTALACJI NA ŚRODOWISKO**

Planowana przebudowa oczyszczalni mieści się w obrębie działek przeznaczonych na działalność związaną z oczyszczaniem ścieków i odpadów. Działka na której przewiduje się realizację inwestycji nie leży w obszarze objętym Programem „Natura 2000”. Projektowane rozwiązania charakteryzują się bardzo małą uciążliwością dla otoczenia.

- Planowana inwestycja nie będzie powodować dodatkowych uciążliwości dla ludzi. Z uwagi na przyjęte rozwiązania i zastosowane urządzenia nie będzie stanowić stałego źródła hałasu i emisji uciążliwych zanieczyszczeń do powietrza.
- W wyniku prac związanych z wykonaniem inwestycji nie wystąpią zmiany mikrorzeźby terenu.
- Przebudowa oczyszczalni przyczyni się do poprawy stanu czystości lokalnych wód powierzchniowych.
- Projektowane rozwiązania przyczynią się do poprawy wyglądu obiektu i obecnego stanu krajobrazowego
- Projektowana inwestycja nie będzie miała wpływu na warunki gruntowo-wodne. Wynika to z faktu, że projektowane obiekty będą wykonywane w pobliżu istniejących konstrukcji podziemnych.
- Zmniejszy się zasadniczo potencjalne zagrożenie środowiska związane z ewentualnymi awariami instalacji ze względu na zastosowane urządzenia wysokiej klasy oraz zastosowanie systemu zdalnego powiadamiania użytkownika o stanie pracy urządzeń.
- Wpływ inwestycji na środowisko przyrodnicze będzie niewielki – nie przewiduje się dodatkowych trwałych źródeł hałasu, emisji zapachów i gazów.
- W trakcie eksploatacji instalacji wytwarzane osady, skratki i piasek wywożone będą w hermetycznych pojemnikach sukcesywnie na wysypisko komunalne.

### **4. STREFA OCHRONY SANITARNEJ**

Zastosowana technologia oczyszczania ścieków ogranicza do minimum uciążliwość oczyszczalni dla środowiska. Wszystkie procesy biologiczne oparte są na procesach tlenowych a więc nie



wydzielających przykrych gazów i odorów jakie towarzyszą procesom beztlenowym. Separacja skratek odbywać się będzie na w pełni zautomatyzowanej kracie z hermetycznym transportem worków. Odwadnianie i składowanie osadu biologicznego tlenowo ustabilizowanego odbywać się będzie w sposób zorganizowany i nie będzie stanowić żadnego zagrożenia dla środowiska. Emisję hałasu i aerozoli ograniczono do minimum stosując urządzenia zatapialne i dmuchawy w obudowach dźwiękoszczelnych. W trakcie rozruchu oczyszczalni po przebudowie dokonane zostaną odpowiednie pomiary rozprzestrzeniania się hałasu i aerozoli w powietrzu, na których podstawie ustanowiona zostanie strefa ochrony sanitarnej. Na podstawie porównania wyników z podobnych obiektów można założyć iż strefa ta będzie mieścić się w granicach działki przeznaczonej dla oczyszczalni.

## 5. OBSŁUGA OCZYSZCZALNI

W ramach obsługi obiektów oczyszczalni przewiduje się stały dozór załogi. Praktycznie całość procesów technologicznych sterowana będzie automatycznie i wymagać będzie jedynie nadzoru. Do obowiązków pracowników obsługi należeć będzie:

- kontrola pracy urządzeń mechanicznych
- nadzór nad pracą urządzeń odwadniania osadu
- wymiana pojemników na skratki i piasek
- spust wody osadowej z komory stabilizacji osadu
- wywóz osadu ustabilizowanego z wiaty do magazynu tymczasowego na oczyszczalni
- przegląd odczytów urządzeń pomiarowych
- prowadzenie dziennika eksploatacji obiektu

## 6. ZAPOTRZEBOWANIE OBIEKTU NA MEDIA

- Przewidywane zapotrzebowanie na wodę wodociągową na cele socjalne  $q = 0,25 \text{ m}^3/\text{d}$
- Przewidywane zapotrzebowanie na wodę wodociągową na cele technologiczne do procesu odwadniania osadu  $q = 3,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $18,0 \text{ m}^3/\text{d}$
- Zapotrzebowanie na energię elektryczną na cele technologiczne  $E = 335,45 \text{ kWh/d}$
- Zapotrzebowanie na energię elektryczną na ogrzewanie (okres zimowy)  $E = 80-120 \text{ kWh/d}$
- Zapotrzebowanie wody dla hydrantu zewnętrznego  $Q = 10,0 \text{ dm}^3/\text{s}$

## 7. ZASADY REALIZACJI ROBÓT MONTAŻOWYCH

Układanie rurociągów technologicznych zewnętrznych z rur PE powinno być prowadzone zgodnie z przepisami zawartymi w normie branżowej IKŚ: BN-83/8836-01 w powiązaniu z PN-86/B-02480 i PN-83/8836-02. Ze względu na to, że część rurociągów technologicznych pomiędzy obiektami instalowane będą nad terenem nieodzowne jest zapoznanie się z instrukcją producenta rur dotyczącą technologii budowy instalacji uwzględniające specyfikę i odmienne właściwości fizyczno-mechaniczne rur z PE i stalowych. Rury z tworzyw (materiał sprężysty) pod wpływem temperatury ulegają deformacji. Istotne jest więc wykonanie właściwej izolacji rur.

Z uwagi na właściwości fizyczno-mechaniczne rur z PE układanie przewodów należy prowadzić w temperaturze otoczenia powyżej  $0^{\circ}\text{C}$ . Rurociągi tłoczne z PE łączone będą przez zgrzewanie doczołowe. Cięcia poprzeczne rur należy wykonywać w płaszczyźnie prostopadłej do osi rury przy pomocy urządzeń typu chomątowego.

## 8. ODBIÓR TECHNICZNY SIECI ZEWNĘTRZNYCH

Ułożony i sprawdzony rurociąg podlega odbiorowi technicznemu w zakresie:

- sprawdzenia zgodności wykonanego odcinka z dokumentacją, w tym w szczególności sprawdzenia zastosowanych materiałów,

- sprawdzenia prawidłowości montażu przewodów, a w szczególności zachowania kierunku i spadku, połączeń, zmian kierunków,
- sprawdzenia wymiarów, rzędnych dna i prostolinijności osi rurociągów w planie i w profilu.

Odbiór końcowy należy przeprowadzić sprawdzając zgodność wykonania z projektem i „*Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych*”. W szczególności należy zwrócić uwagę na:

- szczelność rurociągów
- staranność wykonania mocowań i posadowienia przewodów.

## 9. PRÓBA SZCZELNOŚCI

Wszystkie projektowane rurociągi należy poddać próbie ciśnieniowej zgodnie z normą PN-81/B-10725 „Wodociągi, przewody zewnętrzne”

Warunki wykonywania próby szczelności:

- ciśnienie próbne przy badaniu szczelności powinno wynosić 1,0 Mpa
- na złączach poddanego próbie rurociągu nie mogą występować przecieki w postaci kropeł wody lub rosy
- wyniki przeprowadzonej próby szczelności powinny być zapisane i odpowiednio ocenione
- badany rurociąg powinien być odpowiednio odpowietrzony a wyniki pomiaru ciśnienia próbnego należy odczytywać z manometru po czasie określonym odpowiednią normą branżową

## V. BEZPIECZENSTWO I HIGIENA PRACY NA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Osoby pracujące przy codziennej obsłudze oczyszczalni powinny mieć odpowiednie kwalifikacje i przeszkolenie w zakresie obsługi urządzeń, technologii i bhp.

Każdy z pracowników wykonujący czynności obsługowe na oczyszczalni powinien posiadać aktualne badania lekarskie.

Podczas pełnienia obowiązków służbowych pracownicy powinni być wyposażeni w odzież ochronną i roboczą.

### 1. DZIENNIK EKSPLOATACYJNY

Dziennik eksploatacyjny oczyszczalni jest dokumentem w którym zapisywane są bieżące odczyty pomiarów i obserwacji oraz wszystkie operacje, awarie i zdarzenia zaistniałe na oczyszczalni opatrzone odpowiednią datą i godziną zdarzenia.

Dziennik eksploatacyjny znajdować się powinien w dyspozytorni budynku technicznego

### 2. WYPOSAŻENIE OCZYSZCZALNI W SPRZĘT BHP I PPOŻ.

- |                                |         |
|--------------------------------|---------|
| - rękawice ochronne            | par 10  |
| - okulary ochronne             | szt. 2  |
| - hełmy ochronne               | szt. 2  |
| - miernik zawartości gazów     | szt. 1  |
| - fartuchy ochronne            | szt. 2  |
| - koła ratunkowe z linką       | szt. 2  |
| - bosaki                       | szt. 2  |
| - szelki i pasy bezpieczeństwa | komp. 1 |
| - gaśnice proszkowe 5 kg       | szt. 3  |

W przypadku konieczności wejścia do opróżnionego zbiornika technologicznego dodatkowo obsługę należy wyposażyć w:

- maski przeciwgazowe z pochłaniaczami PWS
- aparat tlenowy
- wykrywacze zawartości gazów np. typ WG - 2m lub przenośne elektroniczne
- przenośne urządzenie wentylacyjne

### 3. ZAPLECZE SOCJALNE

W budynku technicznym istnieje zaplecze socjalne, które zostanie w ramach niniejszego projektu powiększone o dodatkowe pomieszczenia:

#### **Istniejące pomieszczenia socjalne:**

- węzeł sanitarny o powierzchni  $F = 2,1m \times 2,73m = 5,73m^2$  z wydzielonym prysznicem, w.c i umywalką z podgrzewaczem wody.
- dyżurka o powierzchni  $6,35m^2$
- pomieszczenie gospodarcze o powierzchni  $3,78m^2$ , w którym przechowywać należy podręczny sprzęt środki bhp.

#### **Projektowane pomieszczenia socjalne:**

- wydzielony w.c. wraz z umywalką z istniejącego pomieszczenia gospodarczego o powierzchni  $F=1,5m \times 2,73m = 4,09m^2$ . Niezależne wejście z korytarza
- szatnia brudna o powierzchni  $11,6m^2$ . Szatnia utworzona będzie z podziału pomieszczenia po istniejącej instalacji prasy odwadniającej osad przeniesionej do nowego pomieszczenia
- szatnia czysta o powierzchni  $7,8m^2$ . Szatnia utworzona będzie z podziału pomieszczenia po istniejącej instalacji prasy odwadniającej osad przeniesionej do nowego pomieszczenia.

Projektuje się wykonanie w nowych pomieszczeniach socjalnych posadzek zmywalnych z płytek ceramicznych podłogowych. W projektowanym pomieszczeniu w.c. ściany wyłożone będą płytkami ceramicznymi do wysokości  $2,0m$ .

### 4. ZASADY BHP

Przy wykonywaniu prac związanych z przebudową oczyszczalni z uwagi na konieczną ochronę zdrowia pracowników oraz osób trzecich należy przestrzegać wszystkie obowiązujące zasady bhp zawarte w przepisach i normach branżowych w tym:

- Rozporządzenie MIPS z dnia 26.05.1997r w sprawie ogólnych przepisów BHP .  
DZ.U.Nr129,poz.844, załącznik do rozporządzenia „Pomieszczenia i urządzenia higieniczno-sanitarne”
- Rozporządzenie MBiPMB z dnia 28 marca 1972r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych . DZ.U.Nr13, poz. 93.
- Rozporządzenie MGPIB w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji , remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych . DZ.U. Nr96, poz 437.
- Rozporządzenie MGPIB w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków .  
DZ.U.Nr96, poz. 438
- „Warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych czII- instalacje sanitarne i przemysłowe”:

W czasie wykonywania robót ziemnych, budowlanych i montażowych należy szczególną uwagę zwrócić na zagrożenia dla zdrowia i życia wynikające z faktu, że prace te wykonywane będą na terenie czynnej oczyszczalni ścieków na której przebywać będą osoby nie związane z pracami budowlanymi a obsługujące obiekty technologiczne.

W szczególności należy zwrócić uwagę przy wykonywaniu takich czynności jak:

- transport elementów budowlanych na terenie oczyszczalni

- rozładunek ciężkich materiałów i urządzeń
- składowanie rur, kręgów betonowych i innych materiałów zgodnie z instrukcjami producentów
- montaż urządzeń na wysokościach

W związku z prowadzeniem prac budowlanych na czynnym obiekcie teren budowy należy odpowiednio zabezpieczyć między innymi poprzez:

- ogrodzenie placu budowy
- zabezpieczenie wykopów
- ustawienie mostków na przejściach z odpowiednimi oznakowaniami
- ustawienie tablic ostrzegawczych
- oświetlenie barierki i placu budowy

Wszelkie prace w zbiornikach, studzienkach kanalizacyjnych, komorach ściekowych, szczególnie podczas prowadzenia robót wewnątrz istniejącego reaktora biologicznego i zbiornika czepalnego pompowni powinny być prowadzone po uprzednim przewentylowaniu obiektu przenośnym wentylatorem. Należy sprawdzić każdorazowo wykrywaczem gazów poziom stężenia gazów toksycznych. Wejście do tych obiektów może odbywać się wyłącznie z asekuracją osoby znajdującej się na zewnątrz, a osoba wchodząca do środka zbiornika powinna być wyposażona w aparat tlenowy.

Obiekty przebudowywane i projektowane jako nowe zostały wyposażone w odpowiedniej szerokości obarierowane schody i pomosty. Przejścia, pomosty i otoczenie wokół zbiorników otwartych zabezpieczone zostały trwałymi barierkami do wysokości 110cm. Pomosty na konstrukcjach zbiorników wypiętrzonych ponad teren zostały oświetlone.

## 5. ZAGROŻENIE POŻAROWE I WYBUCHOWE

Wszystkie procesy technologiczne oparte są na procesach tlenowych przebiegać będą w zbiornikach żelbetowych otwartych. W wyniku pracy instalacji nie będą powstawać ani wydzielać się gazy stwarzające warunki zagrożające pożarem czy wybuchem. Na oczyszczalni ścieków w Cegłowie nie zaistnieją warunki sprzyjające powstawaniu potencjalnego zagrożenia wybuchem. Metan i siarkowodor może się pojawiać w śladowych ilościach, które przy sprawnie działającej wentylacji pomieszczeń zamkniętych nie wytworzą mieszaniny wybuchowej w zamkniętej przestrzeni o objętości co najmniej 0,01m<sup>3</sup>. § 3. Ustęp. 7 Rozporządzenia MSWiA z dnia 21 kwietnia 2006r w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów. Dz. U Nr80 poz. 563.

Na terenie oczyszczalni istnieje wodociąg zewnętrzny wody z hydrantem ppoż. nadziemnym Dn80 zlokalizowanym przy bramie wjazdowej do oczyszczalni. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003r w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w oraz dróg pożarowych wymagana wydajność wodociągu dla jednostki osadniczej o ilości mieszkańców do 5000 wydajność nominalna hydrantu nadziemnego Dn80 wynosić powinna min. 10,0 dm<sup>3</sup>/s. Użytkownik oczyszczalni ma obowiązek utrzymania drogi pożarowej w stanie umożliwiającym wykorzystanie jej przez pojazdy jednostek ochrony przeciwpożarowej. Na oczyszczalni znajduje się instrukcja bezpieczeństwa pożarowego stanowiąca część instrukcji technologiczno-ruchowej, którą po zrealizowaniu przebudowy obiektu należy zaktualizować.

## 6. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Specyfika projektowanego obiektu budowlanego powinna być uwzględniona w opracowanym przez przyszłego wykonawcę robót, zgodnie z rozporządzeniem ministra do spraw budownictwa, gospodarki przestrzennej i mieszkaniowej art. 20 ust.1 pkt 1b dotyczącym „Planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”

Kierownik budowy jest obowiązany, sporządzić przed rozpoczęciem budowy, plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ze względu na następujące okoliczności:

- roboty budowlane i montażowe mogą trwać dłużej niż 1 miesiąc

- istnieje potencjalne ryzyko upadku z wysokości przy wykonywaniu robót montażowych na wysokich nadziemnych konstrukcjach obiektów technologicznych