



CDM Sp. z o. o. ul. Stawki 40 , 01-040 Warszawa
Telefon: 0-22 / 551-93-00 Fax: 0-22 / 551-93-80
poland@cdm-europe.eu



Biuro Projektów Gospodarki Wodnej i Ściekowej
"BIPROWOD - WARSZAWA" Sp. z o.o.
ul. Rydygiera 8, 01-793 Warszawa
Telefon: 0-22 / 633 92 73 Fax: 0-22 / 633 93 73
biprowod@biprowod.com.pl

NAZWA INWESTYCJI:

Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim
POIS.01.01.00-00-003/07

INWESTOR:

Miasto Piotrków Trybunalski, Pasaż Karola Rudowskiego 10, 97-300
Piotrków Trybunalski

ADRES INWESTYCJI:

Oczyszczalnia Ścieków, Piotrków Trybunalski, ul. Podole 7/9
Działka ewidencyjna Nr 524/2

NAZWA OPRACOWANIA:

RAMOWA INSTRUKCJA EKSPLOATACJI OCZYSZCZALNI
W OKRESIE MODERNIZACJI I ROZBUDOWY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
W PIOTRKOWIE TRYBUNALSKIM

Rodzaj opracowania: INSTRUKCJA	Stadium INSTRUKCJA	Nr Umowy nr arch. 046
--	------------------------------	---------------------------------

Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Główny Projektant mgr inż. Elżbieta Kozłowska	upr. nr St-708/87	
Opracował mgr inż. Krystyna Szarlik		
Opracował mgr inż. Marek Sobecki		
Projektant mgr inż. Jacek Stanisław	UAN-7342-120/93	

Warszawa, wrzesień 2011r.

SPIS ZAWARTOŚCI

1. DANE OGÓLNE	3
1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
1.2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA	3
1.3. ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
2. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU	4
3. ILOŚCI ŚCIEKÓW DOPLÝWAJĄCYCH DO OCZYSZCZALNI	5
4. JAKOŚĆ ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH W OKRESIE MODERNIZACJI	5
5. ODBIORNIK ŚCIEKÓW.....	5
6. CHARAKTERYSTYKA PROCESU TECHNOLOGICZNEGO ROZBUDOWY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.....	6
7. ZAKRES PRAC MODERNIZACYJNYCH.....	10
8. PRACA OCZYSZCZALNI W OKRESIE MODERNIZACJI	12
8.1. EKSPLOATACJA OBIEKTÓW	14
9. HARMONOGRAM REALIZACJI	19
10. WYPOSAŻENIE BHP I P.POŻ.	25

Spis załączników		
1.	RAMOWY HARMONOGRAM	

Spis rysunków		
1.	PLANSZA POGLĄDOWA	046/IE/PW/01

1. DANE OGÓLNE

Inwestor: Miasto Piotrków Trybunalski
Pasaż Karola Rudowskiego 10,
97-300 Piotrków Trybunalski

Wykonawca: *Konsorcjum firm:* CDM Sp. z o.o. i Biprowod Sp. z o.o.
Lider konsorcjum: CDM Sp. z o.o., ul. Stawki 40
01-040 Warszawa;

1.1. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest umowa zawarta pomiędzy w/w Inwestorem, a Wykonawcą, na realizację prac projektowych pn. „Modernizacja i rozbudowa Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim”.

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest **Ramowa instrukcja eksploatacji oczyszczalni ścieków w okresie prowadzenia robót** w ramach modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim.

1.3. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje istniejące i projektowane obiekty oczyszczalni ścieków, które są niezbędne dla osiągnięcia przez oczyszczalnię wymaganej wydajności hydraulicznej i przyjęcia ładunków zanieczyszczeń dopływających do oczyszczalni przy zachowaniu wymaganych parametrów oczyszczanych ścieków oraz wymaganego stopnia przeróbki osadów.

Zakres obejmuje modernizację następujących elementów:

- rozbudowę ciągu technologicznego oczyszczania ścieków
- wdrożenie układu retencjonowania ścieków
- rozbudowę obiektów gospodarki osadowej
- usprawnienie gospodarki cieplnej i energetycznej oraz gospodarki biogazem
- rozbudowę systemu automatyzacji, okablowania i pomiarów
- modernizację systemu elektroenergetycznego obiektu.

Zakres przebudowy oczyszczalni obejmuje:

Nr obiektu	Nazwa obiektu	Obiekty istniejące	Obiekty modernizowane	Obiekty projektowane
CIĄG ŚCIEKOWY				
1	Budynek krat		X	
2A	Piaskownik istniejący		X	
2B	Piaskownik projektowany			X
3	Pomieszczenie skratek oraz separatora piasku wraz z kontenerem			X
4	Pompownia ścieków i osadów		X	
5A,B	Osadniki wstępne			X
6A,B	Reaktory biologiczny			X

Nr obiektu	Nazwa obiektu	Obiekty istniejące	Obiekty modernizowane	Obiekty projektowane
7A,B	Osadniki wtórne		X	
8	Punkt pomiaru jakości ścieków oczyszczonych			X
9	Pompownia wysokich ciśnień		X	
10A,B	Zbiorniki retencyjne I ^o		X	
11A,B	Zbiorniki retencyjne II ^o		X	
12	Stacja dmuchaw			X
14	Stacja dozowania PIX			X
15	Biofiltr (przy budynku krat)			X
CIĄG OSADOWY				
16	Stacja zagęszczania osadu nadmiernego			X
17	Magazyn polielektrolitu		X	
18A, 18B	Zagęszczacz grawitacyjny osadu wstępnego (fermenter)			X
19	Zbiornik osadów zmieszanych			X
20	Pompownia wielofunkcyjna węzła osadowego			X
21	Biofiltr			X
22A, 22B	Komora fermentacyjna WKF		X	
23	Budynek operacyjny WKF		X	
24	Zbiornik osadu przefermentowanego			X
25	Stacja odwadniania i higienizacji osadu			X
26	Osadnik pokoagulacyjny			X
27	Pompownia odcieków z odwadniania			X
28	Pompownia osadu pokoagulacyjnego			X
29	Magazyn osadu odwodnionego			X
xx	Otwarte baseny fermentacyjne	do likwidacji		
xx	Poldery osadowe	do likwidacji		
INSTALACJA BIOGAZU				
30	Kotłownia		X	
31	Zbiornik biogazu			X
32	Odsiarczalnia			X
33	Komora rozdzielcza biogazu			X
34	Pochodnia biogazu			X
35	Studnia kondensatu			X
xx	Istniejący zbiornik biogazu	do likwidacji		
xx	Istniejąca odsiarczalnia	do likwidacji		
xx	Istniejący zbiornik oleju	do likwidacji		
BUDYNKI				
40	Budynek administracyjno-socjalny		X	
41	Budynek warsztatowy		X	
42	Dyspozytornia MD-2		X	
43	Budynek energetyczny		X	

2. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU

Do opracowania niniejszej dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

- Założenia i wymogi do projektowania zawarte w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia „Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w

Piotrkowie Trybunalskim” nr POIS.01.01.00-00-003/07 wraz z późniejszymi wyjaśnieniami Zamawiającego.

- Projekt budowlany modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim, 2011 r.
- Projekt zgłoszeniowy kolektora zrzutowego ścieków oczyszczonych
- Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia Nr ROP.7627-57/2006 z dnia 14 lutego 2007 r.
- Dane jakościowe i ilościowe ścieków dopływających do oczyszczalni
- Dokumentacja archiwalna.
- Mapa terenu oczyszczalni
- Ustalenia z Użytkownikiem
- Decyzja nr RO.VI-MP-62134/49-4/08 z dnia 31 grudnia 2008r. w sprawie szczególnego korzystania z wód
- Rozporządzenie Min. Środowiska z dn. 24.07.2006 (Dz.U. nr 37 poz. 984)

3. ILOŚCI ŚCIEKÓW DOPŁYWAJĄCYCH DO OCZYSZCZALNI

Zgodnie z wytycznymi i danymi przekazanymi przez Zamawiającego, przedmiotowa oczyszczalnia zaprojektowana została na następujące przepływy:

- średnia ilość ścieków - $Q_{dśr} = 16\ 000\ m^3/d$ (pogoda bezdeszczowa)
- obliczeniowa ilość ścieków - $Q_{obl} = 19\ 000\ m^3/d$ (pogoda bezdeszczowa)
- maksymalna ilość ścieków - $Q_{dmax} = 60\ 000\ m^3/d$ (pogoda deszczowa)
- minimalny przepływ - $Q_{hmin} = 210\ m^3/h$ (pogoda bezdeszczowa)
- średni ze średniej doby - $Q_{hśr} = 670\ m^3/h$ (pogoda bezdeszczowa)
- maksymalny oczyszczany biologicznie - $Q_{hmax} = 2000\ m^3/h$ (pogoda bezdeszczowa)
- maksymalny chwilowy - $Q_{hmax} = 6\ 000\ m^3/h$ (pogoda deszczowa)

4. JAKOŚĆ ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH W OKRESIE MODERNIZACJI

W okresie modernizacji jakość ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika nie może przekroczyć dopuszczalnych parametrów określonych w Decyzji nr RO.VI-MP-62134/49-4/08 z dnia 31 grudnia 2008r. w sprawie szczególnego korzystania z wód oraz w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dn. 24 lipca 2006r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. nr 37 poz. 984)

5. ODBIORNIK ŚCIEKÓW

Oczyszczone ścieki pompowane są rurociągiem tłocznym (12,9 km) do rowu otwartego (6,7 km) do rzeki Goleszanki i następnie do rzeki Moszczanki, która jest zasadniczym odbiornikiem oczyszczonych ścieków (zgodnie z pozwoleniem wodno-prawnym nr RO.VI-MP-62134/49-4/08 miejscem zrzutu ścieków jest wlot Goleszanki do Moszczanki). Rzeka Moszczanka jest dopływem rzeki Wolbórki, wpadającej do rzeki Pilicy.

Na okres modernizacji odbiornik ścieków nie ulegnie zmianie. Obowiązujące Rozporządzenie Min. Środowiska z dn. 24.07.2006 (Dz.U. nr 37 poz. 984)

6. CHARAKTERYSTYKA PROCESU TECHNOLOGICZNEGO ROZBUDOWY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Ścieki doprowadzane istniejącym kolektorem do oczyszczalni będą poddawane procesowi cedzenia na kratkach gęstych. Budynek krat po wymianie urządzeń oraz modernizacji będzie dostosowany do przyjęcia ścieków w okresie pogody suchej i wód zmieszanych w okresie intensywnych opadów atmosferycznych. W tym celu instalacja cedzenia ścieków będzie wyposażona w 3 kraty rzadkie zlokalizowane w istniejących kanałach w budynku krat.

W budynku krat zmontowane będą:

- Krata gęsta hakowo-taśmowa – 3szt.
- Przenośnik ślimakowy – 2szt.
- Prasa śrubowo – taśmowa – 2szt.

Ścieki z budynku krat będą odprowadzane do piaskowników. Przewiduje się podział przepływu ścieków na dwa układy piaskowników. W okresie pogody suchej $Q_{hmax}=2000m^3/h$, eksploatowane będą dwa nowe piaskowniki w wykonaniu kompaktowym, wyposażone w instalację usuwania tłuszczu. Instalacja kompaktowego piaskownika składać się będzie z:

- Piaskownik kompaktowy – 2szt.
- Przenośnik ślimakowy – 2szt.
- Pompa pulpy piaskowej – 2szt.
- Pompa tłuszczu – 2szt.

Istniejący żelbetowy piaskownik, poddany zostanie gruntownej renowacji i wymianie wyposażenia do usuwania piasku i wykorzystywany będzie w okresie intensywnych opadów atmosferycznych (dopływ do oczyszczalni $Q_{hmax}=6000m^3/h$). Uruchamianie ciągu wód zmieszanych będzie następowało samoczynnie przelewem o regulowanej krawędzi w przypadku wystąpienia przepływów $>2000m^3/h$. Istniejący piaskownik wyposażony będzie w następujące urządzenia:

- Pompa pulpy piaskowej – 4szt.
- Zespół zgarniania piasku – 2szt.

Piasek wydzielany w obiekcie będzie poddawany procesom płukania w separatorze i będzie gromadzony w kontenerach. Ścieki z piaskowników odprowadzane będą grawitacyjnie do pompowni ścieków i osadów, skąd w okresie pogody suchej pompowane będą do nowych osadników wstępnych.

Ścieki deszczowe odprowadzane będą do układu retencjonowania. W pompowni planuje się wymianę pomp ściekowych, wyposażenie pompowni w nowy układ pomp deszczowych oraz montaż urządzeń wzruszania ścieków i zatapiania kożucha (poprzez zastosowanie mieszadeł zatapialnych).

W pompowni ścieków i osadów zmontowane będą urządzenia:

- Pompa ścieków surowych – 4szt.
- Pompa ścieków deszczowych – 4szt.
- Pompa osadu recykulowanego – 5szt.
- Pompa osadu wstępnego – 2szt.
- Pompa osadu nadmiernego – 2szt.
- Pompa osadu deszczowego – 1szt.
- System wzruszania ścieków/mieszadła zatapialne – 5szt

Ścieki deszczowe odprowadzane będą do dwustopniowego systemu retencji.

Pierwszy stopień retencji stanowić będą istniejące osadniki wstępne, które po modernizacji dostosowane zostaną do pełnienia funkcji retencjonowania. Ścieki deszczowe po napełnieniu się całej objętości przelewać się będą do zbiorników retencyjnych II^o. Osady deszczowe gromadzące się w lejach zbiorników I^o odprowadzane będą poprzez pompę wyporową zainstalowaną w pompowni ścieków i osadów do komory osadu wstępnego.

Urządzenia w zbiornikach I^o:

- Zgarniacz osadu – 2szt. (po 1szt. w każdym zbiorniku)

Drugi stopień retencjonowania stanowić będą przystosowane istniejące komory osadu czynnego. Z uwagi na założenia modernizacji, dotyczące poddanie procesom oczyszczania wszystkich ścieków dopływających na oczyszczalnię, wody deszczowe ze zbiorników zawracane będą do układu technologicznego poprzez pompownię ścieków i osadów, przed osadniki wstępne.

W okresie pogody suchej, ścieki z pompowni wprowadzane będą do osadników wstępnych. Maksymalny dopływ do osadników wynosić będzie 2000 m³/h.

Osadnik wstępny wyposażony będzie w:

- Zgarniacz osadu łańcuchowy – 4szt.
- Rynna części pływających – 4szt.

Ścieki oczyszczone mechanicznie będą doprowadzane do nowych reaktorów biologicznych. Reaktory biologiczne dostosowane będą do technologii wielofazowego, jednostopniowego procesu osadu czynnego w układzie A2/O z recyrkulacją wewnętrzną. Dodatkowo planuje się prowadzenie procesu predenitryfikacji osadu recyrkulowanego. W reaktorach zaprojektowany jest system dropnopęcherzykowego napowietrzania wglębnego.

Wyposażenie reaktora:

- Mieszadło zatapialne – 14szt..
- Mieszadło pompujące – 4szt.
- Ruszt napowietrzający – 2kpl.

Powietrze doprowadzone będzie za pośrednictwem dmuchaw zamontowanych w stacji dmuchaw.

Wyposażenie stacji dmuchaw:

- Dmuchawa – 3szt.

Mieszanina ścieków i osadu czynnego doprowadzana będzie do osadników wtórnych celem zatrzymania w układzie biomasy i zawrócenia jej układem recyrkulacji zewnętrznej (poprzez komorę predenitryfikacji) do reaktorów biologicznych.

W osadnikach wtórnych zamontowane będą:

- Zgarniacz osadu i części pływających – 2szt. (po 1szt. na osadnik)

Przed wlotem do osadników wtórnych przewidziane zostanie dozowanie soli żelaza.

Recyrkulacja zewnętrzna prowadzona będzie pompowo poprzez istniejącą pompownię, gdzie planuje się wymianę pomp. Osad nadmierny odprowadzany będzie do ciągu gospodarki osadowej. Ścieki oczyszczone biologicznie z osadników wtórnych odprowadzane będą do komór czerpnych przy pompowni wysokich ciśnień, skąd tłoczone będą w ilości ($Q_{hmax}=2000m^3/h$) kolektorem do odbiornika. Przed pompownią wysokich ciśnień na kanałach doprowadzających zlokalizowany zostanie punkt pomiarowy, gdzie weryfikowane będą parametry ścieków oczyszczonych.

W pompowni wysokich ciśnień zamontowane będą:

- Pompa – 6szt.
- Zestaw hydroforowy wody technologicznej – 1kpl.

Osad wstępny kierowany będzie (poprzez komorę zasuw) do dwóch nowoprojektowanych zagęszczaczy grawitacyjnych.

W komorze zasuw poprzez zainstalowany układ zasuw regulacyjnych i przepływomierze realizowany będzie rozdział osadu do obu zagęszczaczy.

Zaprojektowane będą 2 zagęszczacze o średnicy 12 m z mieszadłem wolnoobrotowym typu prętowego, czas zatrzymania ok. 4 dob. Oprócz zagęszczania osadu wstępnego w obiekcie będzie zachodził proces produkcji z osadów wstępnych łatworozkładalnych związków organicznych w postaci lotnych kwasów tłuszczowych (LKT).

Pompownia odcieków z zagęszczaczy pozwoli na zawracanie odcieków zawierających LKT (jako dodatkowe źródło węgla organicznego), do komory defosfatacji, co powoduje intensyfikację procesów biologicznego usuwania związków biogenych.

Zagęszczony osad wstępny o zawartości min 4%sm podawany będzie pompowo do zbiornika osadów zmieszanych zagęszczonych.

Do projektowanego zbiornika osadów zmieszanych zagęszczonych kierowany będzie także zagęszczony osad nadmierny ze stacji zagęszczania osadu nadmiernego oraz części pływające z zagęszczaczy (flotat) i tłuszcze odbierane z piaskownika, flotat z osadników wtórnych i wstępnych.

Zagęszczacze osadu wstępnego i zbiornik zmieszanych osadów zagęszczonych zostaną przykryte lekką konstrukcją z laminatu poliestrowego, natomiast odciągi powietrza z wentylacji mechanicznej skierowane będą do instalacji dezodoryzacji na biofiltrze.

Zaprojektowana pompownia wielofunkcyjna węzła osadowego wykonana będzie w formie podziemnej komory żelbetowej - komory suchej pomp, w której zlokalizowane będą następujące pompy:

- pompy zagęszczonego osadu wstępnego wraz z maceratorami – 2 kpl.
- pompy osadu zmieszanego zagęszczonego kierowanego do komór fermentacyjnych WKF – 2 szt.
- pompa flotatu z zagęszczaczy – 1 szt.
- pompy odcieków z zagęszczaczy – 2 szt.

Z przedmiotową pompownią zblokowane będą komory czerpne flotatu i części pływających odbieranych z zagęszczaczy.

Na rurociągach tłocznych wydzielonych mediów zainstalowane zostaną pomiary przepływów tj. przepływomierze zagęszczonego osadu wstępnego, przepływomierz zmieszanego osadu wstępnego, przepływomierz odcieków z zagęszczacza.

Zaprojektowana zostanie nowa stacja zagęszczania osadu nadmiernego zlokalizowana w sąsiedztwie istniejącego budynku zagęszczania. W nowym budynku stacji zlokalizowana będzie istniejąca (przeniesiona z istniejącego budynku) zagęszczarka z urządzeniami towarzyszącymi i nowa instalacja zagęszczarki mechanicznej typu ślimakowo-bębnowego. W istniejącym budynku stacji zagęszczania, po modernizacji, znajdował się będzie magazyn polielektrolitu.

Stopień zagęszczenia osadu 4-7% suchej masy.

Zagęszczony osad nadmierny tłoczony będzie do zbiornika osadów zmieszanych zagęszczonych.

Osady zmieszane zagęszczone pompami zlokalizowanymi w pompowni osadów kierowane będą do dwu przebudowywanych komór fermentacyjnych i włączone będą

w układ tłoczny cyrkulacji komór WKF. Pojemność każdej komory WKF wynosi 3000 m³.

Przebudowa istniejących komór fermentacyjnych WKF ob. 22A,B i budynku operacyjnego WKF ob. 23 obejmowała będzie:

- demontaż istniejących kopuł WKF i montaż nowych, remont budowlany
- demontaż istniejącego wyposażenia komór, wymienników, pomp cyrkulacyjnych, układu grzewczego
- zainstalowanie w każdej komorze WKF mieszadła pompującego typu Hallberga
- wykonanie w każdej komorze WKF nowej komory przelewowej, odbioru osadu przefermentowanego
- wykonanie nowych przewodów cyrkulacji i odbioru osadu przefermentowanego wraz z armaturą zwrotno-zaporową
- zainstalowanie nowych króćców i sond kontrolno-pomiarowych
- wykonanie nowej kopuły ujęcia biogazu
- montaż nowego układu cyrkulacyjno-grzewczego: pompy cyrkulacyjne z maceratorami (2 prac+1 rez.), wymienniki spiralne (2 prac+1 rez.)

W komorach fermentacyjnych w warunkach beztlenowych, w temperaturze 38°C prowadzona będzie fermentacja mezofilowa.

Cyrkulacja zewnętrzna osadu (100÷120% w ciągu doby) dla każdej komory WKF będzie wymuszona przez układ pompowy przetłaczający osad cyrkulacyjny przez wymiennik ciepła, w którym nastąpi podgrzewanie wprowadzanego osadu do temperatury 38°C. Medium grzejnym w wymiennikach będzie woda z kotłowni o parametrach 70/55°C.

Na obiegu cyrkulacyjnym każdej komory fermentacyjnej zainstalowany zostanie:

- układ urządzeń macerator zanieczyszczeń typu frezowego i pompa cyrkulacyjna
- wymiennik typu spiralnego
- zainstalowany zostanie dodatkowy układ rezerwowy: macerator, pompa cyrkulacyjna, wymiennik.

W wyniku fermentacji obliczeniowa ilość osadów zmaleje z ok. 9700 kgsm/d do ok. 6610 kgsm/d przy zawartości suchej masy 3,7%.

Powstawać będzie obliczeniowo ok. 2334 m³/d, ok. 97 m³/h biogazu, o wartości energetycznej ok. 600 kWh/h.

Przefermentowany osad, w celu odgazowania, kierowany będzie do zbiornika osadu przefermentowanego o średnicy 6,0 m. W zbiorniku zainstalowane będzie mieszadło zatapialne. Zbiornik ze względu na wydzielający się biogaz nie będzie przykryty.

Osad ze zbiornika osadu przefermentowanego odbierany będzie pompami typu wporowego i kierowany do urządzeń odwadniania i higienizacji zlokalizowanych w nowoprojektowanym budynku stacji odwadniania i higienizacji osadu. Odwadnianie prowadzone będzie na dwu prasach taśmowych i wspomagane będzie polielektrolitem. Odwodniony osad przy zawartości suchej masy w granicach 20-25% zostanie poddany higienizacji za pomocą wapna palonego w ilości 20-30% w stosunku do suchej masy osadu.

Odwodniony osad układem przenośników może być odbierany bezpośrednio na środki transportu lub może być kierowany do magazynu osadu odwodnionego. Osad odwodniony po wymieszaniu z wapnem kierowany będzie układem przenośników na teren magazynu osadu odwodnionego gdzie zachodził będzie proces jego

higienizacji. Projekt przewiduje zmechanizowany załadunek osadu na kwatery magazynu osadu, układem przenośników taśmowych.

Zaprojektowano magazyn osadu odwodnionego zadaszony, z odprowadzeniem odcieków o wymiarach ok. 24x64 m. Czas składowania osadów higienizowanych ok. 90 dni. Osad ze składowiska usuwany będzie przy wykorzystaniu spycharko-ładowarki na samochody o udźwigu do 30 t.

Zaprojektowany został zespół obiektów podczyszczania odcieków odbieranych z pras odwadniających tj:

- pompownia odcieków z odwadniania
- osadnik pokoagulacyjny z komorą reakcji
- pompownia osadu pokoagulacyjnego

Osad pokoagulacyjny kierowany będzie pompowo do zbiornika osadu przefermentowanego.

Gaz pofermentacyjny, ujmowany w części stropowej WKF będzie kierowany do sieci biogazu, trafiając do nowoprojektowanych obiektów instalacji odzysku i wykorzystania biogazu.

Przed skierowaniem biogazu do magazynowania i spalania przez odbiorniki przewidziano odsiarczanie biogazu na bazie złoża z rudy darniowej. Odsiarczony biogaz przepływać będzie do zbiornika biogazu spełniającego dwie funkcje technologiczne: magazynowania i utrzymywania właściwego ciśnienia medium w sieci. Pojemność zbiornika biogazu ok. 1150 m³.

Ze zbiornika biogaz, poprzez komorę rozdzielczą, można kierować do odbiorników w kotłowni lub nadmiar biogazu w sytuacjach awaryjnych do spalania w pochodni.

W kotłowni będą zainstalowane dwa kotły 2-palnikowe na biogaz i gaz ziemny o mocy cieplnej po 390 kW każdy oraz dwa kogeneratory 181Ee/248Ec.

Zakłada się ze względów ekonomicznych skierowanie maksymalnej ilości biogazu do dwóch kogeneratorów.

Wytwarzana z biogazu w kogeneratorach energia cieplna nie pokryje wymaganej ilości ciepła w okresie zimy – przewiduje się pracę kogeneratorów w układzie zasilania z gazem ziemnym doprowadzanym w ramach niniejszej inwestycji do oczyszczalni.

7. ZAKRES PRAC MODERNIZACYJNYCH

W ramach projektu „Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim” zostaną zmodernizowane lub przebudowane praktycznie wszystkie istniejące obiekty i sieci. Część obiektów zostanie zlikwidowana. Ponadto powstanie szereg nowych obiektów. Poniżej przedstawione zostało zestawienie obiektów wraz z ogólnym wyszczególnieniem podstawowych prac budowlanych, modernizacyjnych, montażowych. Szczegółowy zakres prac w poszczególnych obiektach uwzględniony został w projektach budowlanych i wykonawczych.

Zakres modernizacji i rozbudowy gospodarki ściekowej obejmuje:

- Modernizację budynku krat (ob. 1):
 - Montaż urządzeń,
- Modernizację piaskownika (ob. 2A):
 - Przebudowa piaskownika,
 - Montaż urządzeń
- Budowa nowego piaskownika (ob. 2B),

- Montaż urządzeń
- Budowa pomieszczenia skratek oraz separatorów wraz z kontenerem (ob. 3)
 - Montaż urządzeń
- Modernizacja pompowni ścieków i osadów (ob. 4)
 - Montaż urządzeń
- Budowa nowych osadników wstępnych (ob. 5A,B)
- Budowa nowych reaktorów biologicznych (ob. 6A,B)
- Modernizacja istniejących osadników wtórnych (ob. 7A,B)
 - Montaż urządzeń
- Budowa punktu pomiaru jakości ścieków oczyszczonych (ob. 8)
- Modernizacja pompowni wysokich ciśnień (ob. 9)
 - Montaż urządzeń
- Modernizacja istniejących osadników wstępnych-adaptacja na zbiorniki retencyjne I^o (ob. 10A,B)
 - Montaż urządzeń
- Modernizacja istniejących komór osadu czynnego-adaptacja na zbiorniki retencyjne I^o (ob. 11A,B)
 - Montaż urządzeń
- Budowa stacji dmuchaw (ob. 12)
 - Montaż urządzeń
- Budowa stacji dozowania PIX (ob. 14)
- Budowa biofiltra (ob. 15)

Zakres modernizacji i rozbudowy węzła osadowego obejmuje:

- Budowę nowej stacji zagęszczania osadu nadmiernego ob.16, w tym:
 - budowę nowego budynku,
 - zainstalowanie nowej zagęszczarki,
 - przeniesienie istniejącej zagęszczarki z ob.17 do nowej stacji,
 - wymianę pomp osadu nadmiernego w pompowni głównej ob.4 i remont komory czerpnej.
- Modernizację budynku ob.17 i przystosowanie go do funkcji magazynu polielektrolitu,
- Budowę zagęszczaczy osadu wstępnego ob.18A i B wraz z instalacją ujęcia odorów i ich neutralizacji na biofiltrze ob.21A,
- Budowę zbiornika magazynowania i homogenizacji osadu ob.19 przed ich fermentacją wraz z instalacją ujęcia odorów i ich neutralizacji na biofiltrze ob.21B,
- Budowę pompowni wielofunkcyjnej węzła osadowego ob.20 z zainstalowanymi:
 - pompami zagęszczonego osadu wstępnego i z maceratorami- 2 kpl.
 - pompami osadu zmieszanego zagęszczonego kierowanego do komór fermentacyjnych WKF – 2 szt.
 - pompami flotatu z zagęszczaczy – 1 szt.
 - pompami odcieków z zagęszczaczy – 2 szt.
- Przebudowę istniejących komór fermentacyjnych WKF ob. 22A,B i budynku operacyjnego WKF ob. 23 w tym:
 - demontaż istniejących kopuł WKF i montaż nowych, remont budowlany

- demontaż istniejącego wyposażenia komór, wymienników, pomp cyrkulacyjnych, układu grzewczego
- zainstalowanie w każdej komorze WKF mieszadła pompującego typu Hallberga
- wykonanie w każdej komorze WKF nowej komory przelewowej odbioru osadu przefermentowanego
- wykonanie nowych przewodów cyrkulacji i odbioru osadu przefermentowanego wraz z armaturą zwrotno-zaporową
- zainstalowanie nowych króćców i sond kontrolno-pomiarowych
- wykonanie nowej kopuły ujęcia biogazu
- montaż nowego układu cyrkulacyjno-grzewczego: pompy cyrkulacyjne z maceratorami (2 prac+1 rez.), wymienniki spiralne (2 prac+1 rez.)
- Budowę zbiornika osadu przefermentowanego ob. 24 wyposażonego w mieszadło zatapialne
- Budowę stacji odwadniania i higienizacji osadów ob. 25 działającą w oparciu o prasy taśmowe i wapnowanie osadów
- Budowę magazynu osadu odwodnionego ob. 29 wyposażonego w system przenośników rozprowadzających osad po powierzchni magazynu
- Budowę zespołu obiektów podczyszczania odcieków z odwadniania osadu składających się z pompowni odcieków ob. 27, osadnika pokoagulacyjnego z komorą reakcji ob. 26 i pompowni osadu pokoagulacyjnego ob. 28
- Budowę nowej instalacji biogazu składającej się ze zbiornika biogazu ob. 31, odsiarczalni działającej w oparciu o złożę rudy darniowej ob. 32, komory rozdzielczej biogazu ob. 33. pochodni biogazu ob. 34, studni kondensatu ob. 35
- Modernizację istniejącej kotłowni polegającą na:
 - montażu nowych kotłów z palnikami biogaz/gaz ziemny
 - montażu nowych kogeneratorów prądu zasilanych biogazem/gazem ziemnym
 - remoncie budowlanym istniejącego budynku z wydzieleniem pomieszczeń socjalnych oraz rozdzielni energetycznych

Ponadto zakres obejmuje likwidację obiektów:

- otwartych basenów fermentacyjnych po uprzednim usunięciu osadów (zagadnienie omówiono w t. II, część II, zeszyt II)
- poletek osadów – po uprzednim usunięciu osadów (vide t. II, część II, zeszyt III)
- istniejącego zbiornika biogazu
- istniejącej odsiarczalni
- istniejącego zbiornika oleju
- istniejących kotłów z palnikami olej/biogaz

Zakres obejmuje również remont kolektora ciśnieniowego ścieków oczyszczonych o średnicy Dn800 i długości ok.12 km.

8. PRACA OCZYSZCZALNI W OKRESIE MODERNIZACJI

Zgodnie z harmonogramem realizacji modernizacji i przebudowy oczyszczalni wszystkie prace powinny być zakończone w ciągu 30 miesięcy.

W okresie tym oczyszczalnia musi przyjmować zgodnie z bilansem wejściowym wszystkie ścieki i oczyszczać je do wymagań podanych w punkcie 4.

Przeprowadzenie modernizacji przy takich uwarunkowaniach wymaga wyłączeń obiektów lub grupy obiektów (nazwanych dla potrzeb niniejszego opracowania węzłami) a po wykonaniu prac włączanie ich do tymczasowej eksploatacji.

Po wykonaniu rozruchu hydraulicznego i technologicznego danego węzła należy sporządzić protokół jego przekazania Eksploatatorowi do tymczasowego użytkowania na zasadach opisanych w kontrakcie.

Po zrealizowaniu i przeprowadzeniu rozruchu wszystkich węzłów i obiektów oraz dopuszczeniu do użytkowania przez nadzór budowlany, zostanie sporządzone świadectwo przejęcia całej oczyszczalni przez Zamawiającego.

Próby eksploatacyjne w tym również testy gwarancji technologicznych będą przeprowadzone przy pracujących wszystkich obiektach na zasadach opisanych w kontrakcie.

Okres gwarancji na urządzenia oraz zgłoszenia wad i usterek będzie liczony od terminu przekazania całej oczyszczalni Zamawiającemu.

W części ściekowej przewiduje się realizację n/w węzłami:

- węzeł oczyszczania mechanicznego z pompownią wielofunkcyjną,
- nowe linie oczyszczania biologicznego z osadnikami wstępnymi,
- węzeł retencjonowania ścieków,
- pompownia wysokich ciśnień.

W części osadowej przebudowa i rozbudowa będzie prowadzona węzłami:

- węzeł zagęszczania osadów ob.16-21,
- węzeł fermentacji osadów ob.22A, 22B, 24,
- węzeł odwadniania osadów i koagulacji ob.25-29,
- węzeł biogazu ob.31-35.

Prowadzenie prac zaplanowano w sposób: minimalizujący niebezpieczeństwo wystąpienia sytuacji nadzwyczajnych, optymalizujący kolejność realizacji i potrzebę wykonania instalacji tymczasowych oraz pozwalający zminimalizować ryzyko wystąpienia zrzutu ścieków z ponadnormatywnymi parametrami. Okresem o najwyższym ryzyku wystawienia ponadnormatywnych stężeń w ściekach oczyszczonych będzie czas kolejnej przebudowy istniejących osadników wtórnych (obiekty 7A, B) – jest to okres ok. 3 kwartałów; od połowy 2. Kwartału pierwszego roku realizacji do połowy 1. kwartału roku drugiego.

W czasie realizacji przedmiotowej inwestycji okresowo ścieki będą kierowane do poszczególnych obiektów przy wykorzystaniu instalacji tymczasowych w sposób opisany dla każdego obiektu poniżej.

Wstępny harmonogram realizacji – stanowiący załącznik do niniejszego opracowania przedstawia przewidywane okresy realizacji poszczególnych obiektów przy założeniu rozpoczęcia cyklu wraz z rozpoczęciem roku (początek 1. kwartału).

W pierwszym okresie realizacji inwestycji ścieki będą kierowane do istniejących linii oczyszczania, w tym czasie realizowane będą nowe obiekty oczyszczania mechanicznego i biologicznego oraz przebudowa jednego z osadników wtórnych (obiekt 7B – 2 i 3 kwartał). Po kończeniu prac (przełom 3 i 4 kwartału pierwszego roku realizacji) nastąpi przekierowanie ścieków do nowych osadników wstępnych i reaktorów biologicznych. W tym czasie rozpocznie się przebudowa istniejących

objektów: osadniki wstępne (10 A/B) i komory osadu czynnego (11 A/B) na potrzeby retencjonowania ścieków. Po zrealizowaniu obiekty te będą w pierwszej kolejności wykorzystywane do retencjonowania ścieków oczyszczonych na czas remontów kolejnych odcinków przewodu tłocznego.

Osady wstępne i nadmierne do czasu uruchomienia nowego węzła zagęszczania osadów będą kierowane tak jak obecnie do fermentacji. Po zrealizowaniu węzła zagęszczania osadu będą kierowane do OBF, aż do czasu uruchomienia węzła fermentacji.

Osad nadmierny do czasu zrealizowania nowej stacji zagęszczania (ob.16) oraz pozostałych obiektów węzła zagęszczania (ob.18,19,20) będzie zagęszczany w istniejącym zagęszczaczu w obiekcie 17 i kierowany jak obecnie do WKF.

Po zrealizowaniu i przekazaniu do eksploatacji całego węzła zagęszczaczy osad nadmierny będzie zagęszczany w ob.16 skąd będzie pompowany do zbiornika osadów zagęszczonych. Następnie poprzez pompownię osadów ob.20 będzie kierowany do OBF razem z osadem wstępnym (tymczasowym przewodem). Komory OBF muszą być wcześniej opróżnione.

Osad wstępny do czasu zrealizowania obiektów węzła zagęszczania (ob.16,18A, 18B, 19,20) będzie kierowany z pompowni głównej razem z osadem nadmiernym istniejącym przewodem do WKF. W czasie remontu instalacji osadowych w pompowni głównej osad wstępny będzie kierowany za pośrednictwem pompowni tymczasowej bezpośrednio do OBF.

Po przekazaniu całego węzła zagospodarowanego do eksploatacji osad wstępny będzie kierowany podobną ścieżką jak osad nadmierny do OBF. Przełączenie osadów do WKF nastąpi po przekazaniu do eksploatacji węzła fermentacji.

Biogaz

Istniejące obiekty biogazu oraz przewody biogazu zostaną w całości zlikwidowane. Nowa instalacja będzie wykorzystywana po rozruchu zmodernizowanych komór fermentacyjnych.

Gaz ziemny

Przyłącze gazu należy wykonać równoległe z siecią zewnętrzną gazu. Gaz będzie wykorzystywany w nowo zainstalowanych kotłach i kogeneratorach.

8.1. Eksploatacja obiektów

W pierwszej kolejności należy opróżnić otwarte baseny fermentacyjne (OBF) z osadów. W okresie modernizacji komór fermentacyjnych (okres ok. 9 miesięcy) zagęszczony osad wstępny i nadmierny z bieżącej „produkcji” będą kierowane do OBF.

Wszystkie osady z OBF powinny być przetransportowane i zagospodarowane przez specjalistyczną firmę, posiadającą wszelkie decyzje i zezwolenia wymagane przepisami prawa na prowadzenie działalności w zakresie transportu odpadów oraz zezwolenie na prowadzenie działalności w zakresie zagospodarowania odpadów zgodnie z Ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. z 2010 r. Nr 185, poz. 1243 z późn. zm.).

Przez okres modernizacji po usunięciu obecnie zalegających osadów do OBF będą kierowane osad wstępny i nadmierny z bieżącej „produkcji”. Osady te po ok. 90 dobach będą przefermentowane, ustabilizowane. Objętość OBF jest wystarczająca do magazynowania osadów przez cały okres przebudowy obiektów gospodarki osadowej.

Po uruchomieniu zmodernizowanego węzła gospodarki osadowej należy przystąpić do ponownego opróżniania, czyszczenia i robót rozbiórkowych OBF.

Obiekt 1 Budynek krat.

Modernizacja komory krat oraz komór wlotowych i wylotowych (wymiana zastawek) będzie realizowana etapami (wyłączenia kolejnych kanałów krat).

Zakończenie realizacji będzie połączone z budową nowego piaskownika i remontem części ściekowej pompowni wielofunkcyjnej (obiekt 4) oraz biofiltra (obiekt 15).

W czasie modernizacji komory wylotowej będzie wydzielona część komory i wykonanie odejścia na nowy piaskownik (obiekt 2B) z zastawką sterowaną.

Obiekt 2A Piaskownik istniejący

Realizacja na potrzeby docelowego układu mechanicznego oczyszczania i retencjonowania ścieków w okresach wzmożonych dopływów. Rozpoczęcie możliwe po uruchomieniu nowego piaskownika obiekt 2B.

Obiekt 2B Piaskownik nowy + Obiekt 3 Pomieszczenie skaratek i separatora piasku

Obiekty będą realizowane równolegle z modernizacją komory krat, częścią pompowni ścieków i biofiltrem.

Obiekt 4 Pompownia ścieków i osadów

Modernizacja pompowni będzie realizowana w trzech oddzielnych etapach. Początkowo zmodernizowana zostanie część ściekowa (północna komora czerpna i zespół pomp), w tym czasie jej funkcje przejmie część południowa komory czerpnej, deszczowa tłocząc ścieki do istniejących osadników wstępnych. Po uruchomieniu nowych linii oczyszczania rozpocznie się remont i przebudowa części osadowej pompowni (w pierwszej kolejności osad wstępny, następnie osad recyrkulowany i nadmierny), tak by wraz z uruchomieniem zmodernizowanego węzła osadowego – a przede wszystkim komór fermentacji pompownia w części osadowej podjęła pracę w pełnym zakresie funkcjonalności.

Obiekt 5A, B Osadniki wstępne nowe + Obiekt 6A, B Reaktory biologiczne nowe

Realizacja nowych obiektów linii oczyszczania biologicznego będzie wykonywana równolegle z modernizacją i przebudowa jednego z istniejących osadników wtórnych (obiekt 7B) w celu uzyskania układu oczyszczania sprawnego oczyszczania ścieków w warunkach zmniejszonych dopływów niekontrolowanych (okres zimowy). Planowane zakończenie 3 kwartał pierwszego roku realizacji.

Po zakończeniu realizacji osad czynny z istniejących komór osadu zostanie przetłoczony do wykonanych nowych komór w celu skrócenia okresu adaptacji (rozruchu) oraz ograniczenia ilości osadu nadmiernego.

Osady wstępne (tylko w czasie jednego kwartału) tymczasową instalacją pompową będą przetłaczane do komór OBF, od 1. kwartału drugiego roku realizacji będą zagęszczane w zrealizowanych zagęszczaczach (obiekty 18 A, B) i poddawane procesowi fermentacji.

Obiekt 7A Osadnik wtórny istniejący

Obiekt przeznaczony do remontu niezwłocznie po uruchomieniu nowych komór osadu czynnego, przewidywane podjęcie pracy osadnika w I kwartale drugiego roku realizacji (przed wystąpieniem wód roztopowych i odpadów wiosennych).

W czasie remontu osadnika 7B współpracujący z istniejącymi komorami osadu czynnego w dotychczasowym układzie.

Obiekt 7B Osadnik wtórny istniejący

Osadnik przewidziany do modernizacji i przebudowy, jako pierwszy w kolejności. Zakończenie prac w powiązaniu z uruchomieniem nowych reaktorów osadu czynnego. Osad recykulowany na czas modernizacji części osadowej pompowni będzie tłoczony bezpośrednio do komór osadu czynnego tymczasową instalacją pompową.

Obiekt 8 Punkt pomiaru ścieków oczyszczonych

Obiekt niezależny, zakończenie realizacji przed uruchomieniem nowych linii oczyszczania biologicznego.

Obiekt 9 Pompownia wysokich ciśnień

Modernizacja pompowni realizowana w dwu etapach – pierwszy pompownia wody technologicznej, drugi modernizacja układu pompowego wysokiego tłoczenia. Modernizacja realizowana po uzyskaniu pojemności retencyjnych w obiektach 10A, B i 11A, gromadzenia ścieków oczyszczonych.

Obiekt 10A, B Zbiorniki retencyjne I^o - Osadniki wstępne istniejące + Obiekt 11A, B Zbiorniki retencyjne II^o - Komory osadu czynnego istniejące

Modernizacja i przebudowa obiektów niezwłocznie po przekierowaniu ścieków do nowych reaktorów. Uzyskana w wyniku modernizacji pojemność będzie wykorzystywana do okresowego gromadzenia ścieków oczyszczonych na czas remontów przewodu tłocznego ścieków oczyszczonych.

Obiekt 12 Stacja dmuchaw

Obiekt przewidziany do realizacji równolegle z nowoprojektowanymi komorami osadu czynnego. Zakończenie prac w powiązaniu z uruchomieniem nowych reaktorów.

Obiekt 14 Stacja dozowania PIX

Obiekt niezależny, zakończenie realizacji przed uruchomieniem nowych linii oczyszczania biologicznego.

Obiekt 15 Biofiltr (przy obiektach oczyszczania mechanicznego)

Realizowany, jako instalacja niezależna, w 2 kwartale pierwszego roku realizacji – ukończenie przed uruchomieniem zmodernizowanej komory krat i nowego piaskownika wraz z pomieszczeniem skratek i separatorów piasku.

Obiekt 16, 17 Stacja zagęszczania osadu nadmiernego

Nowoprojektowana stacja zagęszczania powinna być wyposażona w pierwszej kolejności w nowy zagęszczacz, który powinien być uruchomiony i oddany do eksploatacji wraz z całym węzłem zagęszczania tj. ob.16,18.1,18.2,19, 20.

Uruchomienie stacji zagęszczania (ob.16) wymaga wykonania:

- przewodów osadu nadmiernego,
- doprowadzenie wody (ścieki oczyszczone mogą być doprowadzane później),
- odprowadzenie odcieków.

Po zakończeniu remontu pompowni osadu w ob.4 istniejący zagęszczacz można przenieść z ob. 17 do nowej stacji w ob. 16.

Obiekt 18A, B Zagęszczacze grawitacyjne osadu wstępnego

Zagęszczacze powinny być oddane do eksploatacji z powstałymi obiektami węzła zagęszczania osadu. Do czasu uruchomienia WKF osad wstępny zagęszczony, poprzez zbiornik osadów zagęszczonych ob.19 i pompownię osadów ob.20 będzie kierowany do OBF. Istnieje również możliwość podawania osadu bezpośrednio do odwadniania na prasie „mobilnej” lub istniejącej.

Zagęszczacze grawitacyjne mogą być włączone do pracy po wykonaniu:

- nowego zbiornika osadów zmieszanych ob. 19
- nowej pompowni osadów ob. 20
- przewodów doprowadzających osad wstępny i odprowadzających osad zagęszczony, przewodów odcieku i flotatu.

Czas zatrzymania osadów w zagęszczaczach wynoszący ok. 4 doby wynika z warunków produkcji lotnych kwasów tłuszczowych (LKT) dla potrzeb biologicznego oczyszczania ścieków w ob.6A, B

Przez okres ok 3 miesięcy od uruchomienia odcieki z LKT będą zrzucane do kanalizacji na początku układu oczyszczania, ponieważ nowe reaktory nie będą jeszcze funkcjonować.

Zagęszczacze przed napełnieniem osadami powinny być zhermetyzowane, by nie stwarzać niebezpieczeństwa zatrucia lub utonięcia w czasie montażu przykrycia.

Obiekt 19 Zbiornik osadów zmieszanych

Zbiornik osadów zmieszanych musi być przygotowany do eksploatacji wraz z zagęszczaczami osadu wstępnego ob. 18A,B, nadmiernego ob. 16, z całym węzłem zagęszczania osadu i pompownią osadu ob. 20.

Zbiornik przed uruchomieniem powinien posiadać przykrycie hermetyczne by nie stwarzać niebezpieczeństwa zatrucia lub utonięcia w czasie montażu.

W zbiorniku nie zachodzi żaden proces technologiczny, następuje jedynie wyrównanie składu i buforowanie dla pomp podających osad do WKF lub o okresie modernizacji od OBF.

Zbiornik posiada przelew awaryjny do wewnętrznej kanalizacji pozwalający w przypadku przekroczenia dopuszczalnego poziomu na zrzucenie osadu na początek oczyszczalni.

Wraz ze zbiornikiem osadów zmieszanych należy wykonać przewody technologiczne doprowadzające i odprowadzające osad oraz kanalizację dla odprowadzanych ewentualnie osadów z przelewu.

Obiekt 20 Pompownia osadów

Realizacja pompowni osadów musi być zakończona równocześnie z całym węzłem zagęszczania tj. stacją zagęszczania osadu nadmiernego, zagęszczaczami osadu wstępnego, zbiornikiem osadów zmieszanych.

Realizacja pompowni musi być poprzedzona przełożeniem (na okres budowy) istniejącego przewodu osadu kolidującego z projektowaną pompownią. Ponadto przed uruchomieniem pompowni należy wykonać tymczasowy przewód osadu zagęszczonego z pompowni do istniejącej komory „pięciu zasuw”. Odbiór pomp odcieków w ob.20 nastąpi po uruchomieniu węzła koagulacyjnego Ob.26-28

Obiekt 22A i B – Komory fermentacyjne

Komory fermentacyjne, urządzenia podgrzewania i cyrkulacji oraz cała instalacja biogazu będą wyłączone z eksploatacji przez cały okres modernizacji i rozbudowy tego węzła.

W tym czasie osad wstępny i nadmierny będą kierowane do otwartych basenów fermentacyjnych lub bezpośrednio do odwadniania na prasach.

Po wykonaniu modernizacji i rozbudowy całego węzła fermentacji (Ob.22AB,23,24) oraz zapewnieniu ciepła z kotłowni (istniejącej lub projektowanej), można przystąpić do odbioru tego węzła i uruchomienia poprzez sukcesywne napełnianie osadami.

Podgrzewanie osadu ciepłem ze spalania gazu ziemnego w nowej kotłowni lub ew. spalanie oleju w starej kotłowni. Instalacja biogazu może być uruchomiona (odebrana) z 2-miesięcznym opóźnieniem z stosunku do WKF.

W trakcie rozruchu technologicznego węzła fermentacji osad musi być wprowadzany do WKF stopniowo narastająco (w zależności od ilości suchej masy osadu zgromadzonego w WKF), zatem zajdzie konieczność kierowania pozostałej ilości osadu zagęszczonego bezpośrednio do OBF.

Fermentację osadu należy prowadzić przy zachowaniu temperatury, co najmniej 36°C oraz wymaganym mieszaniu osadu.

Po uzyskaniu oczekiwanego stopnia redukcji masy organicznej (po ok. 2-3 miesiącach) osad należy skierować do zbiornika osadów przefermentowanych i dalej do odwadniania na nowych prasach. Osad przed wywozem lub magazynowaniem w ob.30 należy zhygienizować.

Odbiór biogazu do spalania w kotłach będzie możliwy po uzyskaniu odpowiedniej zawartości metanu w biogazie (>60%) i odpowiedniej jego czystości (poprzez usunięcie siarkowodoru i wody).

Obiekt 24 Zbiornik osadu przefermentowanego

Zbiornik musi być przygotowany na awaryjne przyjęcie osadów wraz z zakończeniem napełniania komór fermentacyjnych (ok. 3 tygodni po ich uruchomieniu). Odpływający awaryjnie osad nie będzie jeszcze przefermentowany.

Przekazanie obiektu do eksploatacji powinno nastąpić wraz z całym węzłem fermentacyjnym.

Zbiornik posiada przelew pozwalający na awaryjne odprowadzanie osadu do kanalizacji własnej w przypadku przekroczenia maksymalnego poziomu napełnienia.

Czas zatrzymania w zbiorniku dla średniodobowej ilości osadu wynosi ponad 16 godzin.

Obiekt 25 Stacja odwadniania i higienizacji osadów

Stacja odwadniania i higienizacji osadów powinna być przygotowana do pracy wraz z zakończeniem napełniania komór fermentacyjnych. Właściwy proces odwadniania osadów, przy zachowaniu wymaganych parametrów, będzie prowadzony dopiero po pełnym przefermentowaniu osadów tj. po okresie ok. 24 dób.

Osad przed wywozem powinien być zhygienizowany za pomocą wapna.

Przekazanie obiektu do tymczasowej eksploatacji powinno nastąpić wraz z całym węzłem odwadniania osadu i koagulacji odcieków (Ob.25-29).

Do stacji przed uruchomieniem musi być doprowadzona woda (wskazane również doprowadzenie wody technologicznej) oraz wykonana kanalizacja sanitarna i deszczowa.

Obiekt 29 Magazyn osadu odwodnionego

Termin zakończenia budowy magazynu osadu wynika z możliwości wywozu osadu bezpośrednio odbieranego z instalacji odwadniania i higienizacji.

Jego równoczesne zakończenie wraz z instalacją odwadniania osadów pozwoli na bardziej elastyczną i bezpieczną pracę tego węzła.

Obiekt 26-28 Węzeł koagulacji odcieków

Instalacja koagulacji odcieków powinna być przygotowana do pracy wraz z uruchomieniem instalacji odwadniania osadów. Proces koagulacji należy prowadzić bardzo starannie, by maksymalnie ograniczyć ilość fosforu kierowanego do węzła biologicznego szczególnie w początkowej fazie pracy tego węzła.

Przekazanie obiektu do eksploatacji powinno nastąpić wraz z całym węzłem odwadniania i koagulacji.

Obiekt 30 Kotłownia

Nowe kotły w zmodernizowanej kotłowni muszą być przygotowane do pracy wraz z doprowadzeniem gazu ziemnego do oczyszczalni, które powinno nastąpić przed zakończeniem modernizacji komór fermentacyjnych.

Ogrzewanie komór fermentacyjnych ciepłem z nowych kotłów i rezygnacja z eksploatacji starych kotłów umożliwi montaż kompletnej instalacji kogeneracji wraz z awaryjnym układem chłodzenia (zainstalowanym w miejscu starych kotłów).

W przypadku nie doprowadzenia gazu na czas uruchomienia komór fermentacyjnych ogrzewanie komór musi być prowadzone z wykorzystaniem starych kotłów ogrzewanych olejem. Ze względu na uprzednią likwidację zbiornika i pompowni oleju zainstalowanych w miejscu posadowienia nowej instalacji biogazu, na okres rozruchu komór należy wykonać tymczasowe zbiorniki oleju (2 zbiorniki po 3m³ każdy). W zależności od pory roku stare kotły ogrzewane olejem mogą produkować ciepło również na potrzeby grzewcze pomieszczeń.

Do kotłowni, przed jej uruchomieniem, musi być doprowadzona woda pitna oraz wykonana kanalizacja sanitarna.

Obiekt 31-35 Instalacja biogazu

Obiekty instalacji biogazu powinny być realizowane równocześnie i przekazane do eksploatacji, jako kompletna instalacja.

Można zakładać, że biogaz o wymaganej zawartości metanu i siarkowodoru zostanie uzyskany nie wcześniej niż 3 miesiące od uruchomienia komór fermentacyjnych.

Kierowanie zbyt wcześnie biogazu na układ oczyszczania, magazynowania i spalania biogazu może spowodować zbyt szybkie zużycie rudy darniowej oraz uszkodzenia palników kotłów i kogeneratorów.

Szczególnie włączenie kogeneratorów do pracy (ze względu na ich wysoki koszt inwestycyjny) wymaga bardzo starannego przygotowania całej instalacji, w tym również instalacji biogazu.

OBF

Pojemność Otwartych Basenów Fermentacji wynosi 43 000 m³, co pozwoli zmagazynować projektowaną ilość osadu zagęszczonego wstępnego i nadmiernego (132 m³ /d) z okresu 10-11 miesięcy. Zakładany okres remontu WKF, przez który osad powinien być kierowany do OBF wynosi 9 miesięcy.

Po uruchomieniu WKF kanały OBF należy ponownie opróżnić, zlikwidować i zrehabilitować teren.

9. HARMONOGRAM REALIZACJI

Graficzne zobrazowanie kolejności i czasu trwania prac przy przedmiotowej inwestycji przedstawiono na załączonym harmonogramie. Poniżej w punktach przedstawiono kluczowe elementy realizacji.

1. W pierwszej kolejności należy usunąć osady z Otwartych Basenów Fermentacyjnych w celu stworzenia możliwości magazynowania i fermentacji osadów wstępnych i nadmiernych z bieżącej eksploatacji. Zakłada się odwadnianie osadów z OBF na 2 prasach mobilnych o wydajności ok. 40 m³/h przez okres ok. 3 miesięcy.
2. Równolegle z OBF proponuje się usunięcie osadów z poletek ociekowych, co również stworzy możliwość ew. skierowania tu osadów, odcieków.
Opróżnienie w/w obiektów umożliwi skierowanie do nich istniejącymi przewodami obejściowymi WKF osadów wstępnych i nadmiernych zagęszczonych z bieżącego oczyszczania. Osady mogą być również kierowane bezpośrednio do odwadniania na istniejącej lub „mobilnej” prasie. W tym celu należy wykorzystać istniejący przewód obejściowy z niewielkimi przeróbkami przy instalacji odwadniania i higienizacji.
Równolegle z powyższymi pracami należy wykonać nowe obiekty tzw. „węzła zagęszczania osadów” tj.: Ob.16 – stacja zagęszczania, Ob.18.1,18.2 – zagęszczacze, Ob.19 – zbiornik osadu zmieszanego, Ob.20 – pompownia osadu.
Wymagane jest również wykonanie obejść tymczasowych:
 - przełożenie istniejącego przewodu osadów z przepompowni osadów Ob.4 do WKF w celu bezkolizyjnej realizacji Ob. 20,
 - ułożenie nowego przewodu osadowego z pompowni osadów Ob.20 pozwalając przetłoczyć osady do istniejącej komory pięciu zasuw. Stąd istniejącym przewodem zagęszczony osad popłynie do OBF. Po przełączeniu dopływu osadów zagęszczonych do OBF można przystąpić do opróżniania i remontu WKF.
3. W tym samym czasie rozpoczyna się realizacja węzła oczyszczania mechanicznego – nowego piaskownika wraz z budynkiem skratek i separatora piasku oraz nowoprojektowanych obiektów oczyszczania biologicznego (osadniki wstępne, reaktory biologiczne). Modernizacja budynku krat oraz komór wlotowej i wylotowej połączona z wykonaniem połączenia komory wylotowej z nowym piaskownikiem kompaktowym.
4. Równolegle z realizacją nowych obiektów oczyszczania biologicznego prowadzony będzie remont i przebudowa jednego z istniejących osadników wtórnych (ob. 7B). Przełączenie ścieków na nowe linie nastąpi na początku 4 kwartału pierwszego roku realizacji. Przed uruchomieniem nowych reaktorów zawartość starych zostanie przepompowana do nowych w celu przetransportowania osadu czynnego.
5. Po uruchomieniu nowej linii oczyszczania biologicznego nastąpi wyłączenie z eksploatacji istniejących osadników wstępnych i komór osadu czynnego oraz ich przygotowanie do funkcji retencyjnej. W pierwszym okresie obiekty te będą wykorzystywane do gromadzenia ścieków oczyszczonych na czas odcinkowych remontów pompowni wysokich ciśnień i przewodu tłoczego ścieków oczyszczonych.
6. W zakresie gospodarki osadowej po umożliwieniu tymczasowego gromadzenia osadów w komorach OBF należy jak najszybciej przystąpić do opróżnienia komór fermentacyjnych WKF z osadów. Przy zastosowaniu prasy „mobilnej” o wydajności np. 40 m³/h czas opróżnienia obu WKF będzie wynosił

10-20 dni. Wąskim „gardłem” może być wywóz osadu odwodnionego poza teren oczyszczalni w ilości ok. 200 m³/d. Osad powinien być uprzednio zhigienizowany za pomocą wapna palonego.

7. Likwidację istniejącej instalacji biogazu należy rozpocząć od opróżnienia instalacji z biogazu i wody, odcięcia połączeń m.in. na WKF-ch. Likwidacja instalacji umożliwi rozpoczęcie budowy nowych obiektów takich jak magazyn osadu. Czas likwidacji nie powinien przekroczyć 3-ch miesięcy.
8. Realizację obiektów funkcjonujących w ciągu technologicznym po WKF-ach i zbiorniku osadu przefermentowanego tj. odwadniania, magazynowania osadu oraz podczyszczania odcieków (ob. 25-29) można zakończyć z 1-2 miesięcznym przesunięciem w stosunku do WKF. Instalacja biogazu ob. 30-35 może być zakończona z podobnym lub większym przesunięciem czasowym.
9. Remont kotłowni i montaż nowych kotłów powinien być wykonany w terminie zależnym od deklarowanego przez Zakład Gazowniczy terminie doprowadzenia gazu ziemnego do oczyszczalni.

W przypadku doprowadzenia gazu przed zakończeniem remontu WKF (12 miesięcy od rozpoczęcia inwestycji) i przed sezonem grzewczym, należy uruchomić nowe kotły i podgrzewać osady (i ew. pomieszczenia) z wykorzystaniem gazu ziemnego. Ze względu na powiązania technologiczne równoległe z kotłami należy również zainstalować kogeneratory, a po likwidacji starych kotłów – również chłodnice współpracujące z kogeneratorami. Kogeneratory powinny pracować przede wszystkim na biogazie, zatem ich uruchomienie tylko na gazie ziemnym powinno mieć charakter raczej próbny.

W przypadku nie doprowadzenia gazu ziemnego w oczekiwanym terminie ciepło do rozruchu WKF (i ew. do ogrzewania pomieszczeń) musi być dostarczone ze starych kotłów (wyposażonych w palniki olej/biogaz) poprzez spalanie oleju opałowego.

W takim przypadku montaż kogeneratorów może być przesunięty do czasu uzyskania pełnowartościowego biogazu.

10. Przeniesienie istniejącej zagęszczarki z ob. 17 do ob. 16 można wykonać po remoncie pompowni osadów w pompowni głównej ob. 4.
11. Po przeprowadzeniu modernizacji i rozbudowy wszystkich obiektów gospodarki osadowej, w tym również pompowni osadów w pompowni głównej ob. 4, należy przystąpić do ponownego opróżnienia OBF i poletek ociekowych oraz do ich likwidacji. Zakończenie likwidacji ze względu na prace polowe powinno nastąpić w okresie agrotechnicznym.
12. Termomodernizację budynków należy prowadzić w sezonie letnim.
13. Przewód tłoczny ścieków oczyszczonych można remontować po stworzeniu możliwości retencjonowania ścieków oczyszczonych na oczyszczalni (pkt. 6) przez co najmniej 1 dobę.

Należy wykonać tymczasowy przewód wewnątrz pompowni wysokich ciśnień łączący przewód tłoczny ścieków oczyszczonych z przewodem tłocznym pomp wysokiego ciśnienia.

Połączenie pozwoli na przeprowadzenie próby ciśnieniowej rurociągu tłoczego ścieków do 1,5 p_{rob.} za pomocą zestawu hydroforowego z pompami wody technologicznej (ścieków oczyszczonych).

**Sieci, które należy wykonać w ramach realizacji poszczególnych węzłów
(przed ich pełnym uruchomieniem)**

CIĄG ŚCIEKOWY

Ob.1

- woda z projektowanego przewodu – l=~4,5m
- sieć ciepła
- przewody powietrza do biofiltra Ø150 – l=~2,8m
- woda technologiczna

Ob.2A

- przewód piasku do separatorów - Ø100 – l=~8,5m
- woda technologiczna

Ob.2B

- przewody ścieków surowych z komory rozdzielczej Ø800 – l=~9,5m, Ø600 – l=2x~7m
- przewody ścieków surowych do pompowni ścieków i osadów Ø800 – l=~33,0m
- przewód piasku do separatorów - Ø100 – l=~18,5m
- przewód tłuszczu do części osadowej – Ø65 – l=~115,0m
- woda technologiczna

Ob.3

- przewody powietrza do biofiltra Ø225– l=~1,5m
- przewód kanalizacji do komory rozdzielczej Ø200 – l=~4,2m
- woda technologiczna

Ob.4

- przewody ścieków surowych do osadników wstępnych Ø700 – l=~210,0m
- przewody ścieków deszczowych do zbiorników retencyjnych I^o Ø900 – l=~100,5m
- przewód osadu wstępnego do zagęszczaczy grawitacyjnych – Ø150 – l=~82,0m
- przewód osadu wstępnego z osadników wstępnych – Ø200 – l=~240,0m
- przewód osadu recykulowanego do reaktorów biologicznych – Ø600 – l=~170,0m
- przewód osadu recykulowanego z osadników wtórnych – Ø1200 – l=~245,0m
- przewód osadu deszczowego – Ø200 – l=~120,0m
- przewód osadu nadmiernego – Ø150 – l=~15,0m
- przewód ścieków deszczowych z opróżniania retencji – Ø500 – l=~273,0m
- woda technologiczna
- woda wodociągowa
- sieć ciepła
- kanalizacja sanitarna

Ob.5A,B

- przewody ścieków surowych z pompowni ścieków i osadów Ø700 – l=~210,0m
- przewód osadu wstępnego z osadników wstępnych – Ø200 – l=~240,0m
- przewody ścieków surowych do reaktorów biologicznych Ø900 – l=~14,5m
- przewód części pływających do pompowni części pływających Ø200 – l=~4,5m
- przewód części pływających z pompowni części pływających do zagęszczaczy grawitacyjnych osadu Ø80 – l=~155,5m
- Przewód PIX ze stacji dozowania

Ob.6A,B

- przewód ścieków surowych do komory rozdzielczej przed osadnikami wtórnymi Ø1000 – l=~85,0m
- przewód osadu wstępnego z osadników wstępnych – Ø200 – l=~240,0m
- przewody ścieków surowych do reaktorów biologicznych Ø900 – l=~14,5m
- przewód sprężonego powietrza ze stacji dmuchaw Ø800 – l=~32,0m
- przewody opróżniające do zbiorników retencyjnych II^o – l=~13,0m
- przewód odcieków (LKT) ze pompowni wielofunkcyjnej
- przewód PIX ze stacji dozowania

Ob.7A,B

- przewody ścieków surowych z komory rozdzielczej Ø1000 – 2x l=~21,0m
- przewód osadu recyrkulowanego do pompowni ścieków i osadów – Ø1200 – l=~245,0m
- przewód części pływających do pompowni części pływających Ø200 – l=~18,0m
- przewód części pływających z pompowni części pływających do zagęszczaczy grawitacyjnych osadu Ø80 – l=~273,0m

Ob.9

- woda wodociągowa
- woda technologiczna
- kanalizacja sanitarna

Ob.10A,B

- przewody ścieków deszczowych z pompowni ścieków i osadów Ø900 – l=~100,5m
- przewód opróżniania zbiorników do pompowni ścieków i osadów – Ø500 – l=~36,0m
- przewód osadu deszczowego – Ø200 – l=~120,0m
- przewód z kanału awaryjnego i łączące 2 zbiorniki
- woda technologiczna

Ob.11A,B

- przewód opróżniania zbiorników do pompowni ścieków i osadów – Ø500 – l=~237,0m

- woda technologiczna

Ob.12

- przewód sprężonego do reaktorów biologicznych Ø800 – l=~32,0m

Ob.14

- przewody PIX do osadnika pokoagulacyjnego, osadników wstępnych, reaktorów biologicznych
- woda wodociągowa
- woda technologiczna
- kanalizacja sanitarna

Ob.15

- przewody powietrza z budynku krat i wiaty separatorów
- woda technologiczna
- kanalizacja sanitarna

CIĄG OSADOWY

Węzeł zagęszczania

Ob.16

- przewód osadu nadmiernego z pompowni osadu ob.4 do ob.16 – Ø150, l=18m,
- przewód osadu nadmiernego zagęszczonego z ob.16 do ob.19 – Ø100, l=120m,
- woda z istniejącego przewodu – l=40m (docelowo należy przełączyć do przewodu projektowanego),
- kanalizacja – zbierająca ścieki z ob.16 i ob.41 do pompowni głównej Ø 200 l=200m

Ob.18

- przewód tłoczny osadu wstępnego z pompowni osadu ob.4 do KZ1
- przewód tłoczny osadu wstępnego z KZ1 do ob.18A i 18B – Ø150, l=10m,
- przewód osadu wstępnego zagęszczonego z ob.18 do ob.20 – Ø150, l=25m,
- przewód flotatu z ob.18 do ob.20 – Ø150, l=40m,
- przewód odcieków z ob.18 do ob.20 – Ø150, l=25m,

Ob.19,20

- tymczasowe przełączenie istniejącego przewodu osadów zmieszanych kolidującego z ob.20 (będzie funkcjonował do czasu uruchomienia WKF),
- przewód osadu wstępnego zagęszczonego z ob.20 do ob.19 – Ø100, l=4m,
- przewód osadu zmieszanego z ob.19 do ob.20 – Ø100, l=16m,
- tymczasowe przełączenie przewodu osadów zmieszanych z ob.20 do komory pięciu zasuw Ø 100, l=35m,
- przewód flotatu z ob.20 do ob.19 – Ø100, l=20m,
- tymczasowy przewód odcieków z ob.20 do istniejącej studzienki kanalizacyjnej ścieków surowych,

- tymczasowy przewód wody do biofiltrów – wcinka w istniejący przewód Ø25, l=50m.

Węzeł fermentacji

- przewód tłoczny osadu zagęszczonego z ob.20 do ob.23 – Ø100, l=34m,
- przewód osadu przefermentowanego z ob.22A do ob.24 Ø 200, l=54m,
z ob.22B do ob.24 Ø 200, l=16m,
- przewód osadu przefermentowanego z ob.24 do ob.25 (zaślepić) Ø 150, l=18m,
- przewód biogazu z WKF do ob.35 – Ø100, l=33m,
- sieć ciepła,
- kanalizacja z ob.24 do komory krat – Ø 200, l=110m,
- przewód wody technologicznej– Ø150, l=185m,
- likwidacja tymczasowych przewodów technologicznych.

Węzeł odwadniania

- przewód osadu przefermentowanego z ob.24 Ø 100, l=54m,
- przewód wody technologicznej,
- przewód wody pitnej,
- kanalizacja sanitarna i deszczowa,
- sieć ciepła.

Węzeł biogazu

- wszystkie przewody biogazu od ob.30 do 35 Ø100 l=102m

10. WYPOSAŻENIE BHP I P.POŻ.

Przy obsłudze urządzeń i obiektów technologicznych gospodarki ściekowej należy przestrzegać ogólnie obowiązujących przepisów BHP. W szczególności należy spełniać wymogi zawarte w następujących aktach normatywno – prawnych i dokumentach technicznych:

- Kodeksu pracy,
- Wymagania BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno ściekowych w gospodarce komunalnej CTK Warszawa (1978r),
- Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity: Dz.U. z 2003 nr 169, poz.1650),
- Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 27 stycznia 1994 r. sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków.(Dz.U. nr 21, poz.73),
- Rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z 29 maja 2003 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa (Dz.U. nr 107, poz.1004).

Pracownicy obsługujący obiekt, jak również inni – wykonujący prace remontowe, czyszczenie zbiorników lub czynności serwisowe, muszą być przeszkoleni w zakresie bezpiecznej obsługi w oparciu o obowiązujące przepisy BHP.

Do obowiązków Użytkownika należy opracowanie i zawieszenie (przy danym urządzeniu) instrukcji stanowiskowych BHP dla bezpiecznej obsługi maszyny lub urządzenia, przykładowa treść instrukcji BHP w pompowni ścieków stanowi załącznik do mniejszego opracowania. Instrukcję stanowiskową należy dostosować do konkretnych wymagań i umieścić w miejscu umożliwiającym korzystanie z niej przez załogę eksploatacyjną.

Wyposażenie obiektów oczyszczalni w sprzęt BHP, winno obejmować co najmniej:

- Zbiorniki otwarte
 - Koło ratunkowe
 - Bosak lub rzutka
- Obiekty energetyczne
 - Półbuty dielektryczne
 - Rękawice dielektryczne
 - Chodnik gumowy
 - Drażek izolacyjny
 - Uchwyty izolacyjne
- Do obsługi pozostałych obiektów
 - Rękawice
 - Okulary lub kaski przy każdym stanowisku obsługi skomplikowanego urządzenia np. prasa

Oczyszczalnia winna być wyposażona w dostępny dla personelu obsługowego przenośny detektor gazu.

Obsługa oczyszczalni powinna mieć przydzielone odpowiednie pomieszczenia (szatnia, jadalnia, przechowanie odzieży roboczej).

Drogi oraz ciągi komunikacyjne w ciągu okresów zimowych winny być zabezpieczane w sposób chroniący przed oblodzeniami.

Zabezpieczenie terenu oczyszczalni realizowane będzie z zewnętrznych hydrantów przeciwpożarowych, zamontowanych na sieci wodociągowej.

Nowoprojektowane budynki takie jak:

- Stacja dmuchaw
- Stacja zagęszczania osadu nadmiernego
- Pompownia wielofunkcyjna węzła osadowego
- Stacja odwadniania i higienizacji osadu

należy wyposażyć w gaśnice proszkowe. Zabezpieczenie przeciwpożarowe pozostałych, modernizowanych obiektów, których funkcja i przeznaczenie nie ulega zmianom powinny być wyposażone zgodnie z istniejącą instrukcją bezpieczeństwa pożarowego oczyszczalni (Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów Dz.U. 2010 nr 109 poz.719)

Po realizacji prac budowlanych, w instrukcji eksploatacji oczyszczalni ścieków należy zamieścić zapisy i wytyczne odnośnie warunków BHP przy każdym stanowisku pracy.