

NUMER EGZ.

PROJEKTOWANIE I NADZORY TECHNICZNE K. K. SIKORSKI 87-880 Brześć Kujawski, Wieniec Zalesie 12/1, kom. 604 469 436 Tel. 604 469 436 Pracownia projektowa Włocławek, Ul. Łęska 5	
--	---

TEMAT PRZEBUDOWA INFRASTRUKTURY GOSPODARKI WODNO-ŚCIEKOWEJ W MIEJSCOWOŚCI BOBROWNIKI PRZEBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W MIEJSCOWOŚCI BOBROWNIKI DZ. NR EWID. 7 OBRĘB BOBROWNIKI, WYMIANA WYPOSAŻENIA DWÓCH ISTNIEJĄCYCH PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW SANITARNYCH NA DZIAŁKACH NR EWID. 160/2 i 29 OBRĘB BOBROWNIKI
ADRES INWESTYCJI Bobrowniki Dz. Nr 7, 160/2 i 29 OBRĘB BOBROWNIKI
SKŁADNIK OPRACOWANIA PROJEKT BUDOWLANY

Oświadczenie uczestników procesu projektowego.: Projektanci i sprawdzający oświadczamy, że w/w projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Podstawa prawna: art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. z dnia 2003r. Nr 207, poz 2016 z późniejszymi zmianami).

		Podpis	Data
Projektował	upr. bud. do proj. i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych Nr ewid. KUP/0073/PWOS/07		15.04. 2022
mgr inż. K. Sikorski			

ZLECENIODAWCA Gmina Bobrowniki ul. Nieszawska 10 87 – 617 Bobrowniki

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO

PRZEBUDOWA INFRASTRUKTURY GOSPODARKI WODNO-ŚCIEKOWEJ W MIEJSCOWOŚCI BOBROWNIKI PRZEBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W MIEJSCOWOŚCI BOBROWNIKI DZ. NR EWID. 7 OBRĘB BOBROWNIKI, WYMIANA WYPOSAŻENIA DWÓCH ISTNIEJĄCYCH PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW SANITARNYCH NA DZIAŁKACH NR EWID.160/2 i 29 OBRĘB BOBROWNIKI

1.0. Podstawa opracowania

- 1.1. Zlecenie inwestora
- 1.2. Istniejące pozwolenie wodno-prawne
- 1.3. Wizja lokalna
- 1.4. Normy i przepisy obowiązujące
- 1.5. Kody CPV:

45252127-4 Roboty budowlane w zakresie oczyszczalni ścieków

Roboty i usługi CPV:

- 74222000-1** Usługi projektowania architektonicznego
- 74232000-4** Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
- 45111000-8** Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne
- 45112000-5** Roboty w zakresie usuwania gleby
- 45113000-2** Roboty na placu budowy
- 45121000-1** Próbne wiercenia
- 45122000-8** Próbne wykopy
- 45223000-6** Konstrukcje
- 45231000-5** Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
- 45233000-9** Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad i dróg
- 45252130-8** Wyposażenie zakładów odprowadzania ścieków
- 45252140-1** Roboty budowlane w zakresie zakładów odwadniania osadów
- 45252000-8** Roboty budowlane w zakresie budowy zakładów uzdatniania, oczyszczania oraz spalania odpadów
- 45261000-4** Wykonywanie pokryć i konstrukcji dachowych oraz podobne roboty
- 45262000-1** Specjalne roboty budowlane, inne niż dachowe
- 45311000-0** Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz opraw elektrycznych
- 45314000-1** Instalowanie sprzętu telekomunikacyjnego
- 45317000-2** Inne instalacje elektryczne
- 45331000-6** Instalacje cieplne, wentylacyjne i konfekcjonowania powietrza
- 45342000-6** Wznoszenie ogrodzeń
- 45410000-4** Tynkowanie
- 45421000-4** Roboty w zakresie stolarki budowlanej
- 45431000-7** Kładzenie płytek
- 45442000-7** Nakładanie powierzchni kryjących
- 45453000-7** Roboty remontowe i renowacyjne

2. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

2.1. PARAMETRY OKREŚLAJĄCE WIELKOŚĆ OBIEKTU I ZAKRES ROBÓT.

Przedmiotem zamówienia jest unormowanie gospodarki wodno-ściekowej na terenie Gminy Bobrowniki poprzez przebudowę oczyszczalni ścieków w miejscowości Bobrowniki polegającej na wdrożeniu technologii tlenowego granulowanego osadu czynnego.

2.2. Zakres zamówienia obejmuje:

- wykonanie pełnego zakresu robót ujętych w projektach,
- wykonanie niezbędnych robót towarzyszących (zorganizowanie placu budowy, biura, zaplecza budowy, uporządkowania terenu po pracach),
- uruchomienie oraz wykonanie rozruchu i przekazanie po uzyskaniu założonego efektu ekologicznego oczyszczalni do eksploatacji,
- dokonanie przeszkolenia personelu przyszłego użytkownika wybudowanych obiektów,
- usługi serwisowe w okresie gwarancyjnym - wymagany czas reakcji na usunięcie awarii - 24 godziny od momentu zgłoszenia. W przypadkach zagrażających bezpieczeństwu obiektu lub niebezpieczeństwu związanemu z ochroną środowiska wymagany czas reakcji na rozpoczęcie usuwania awarii – 12 godzin.

2.3. Prace projektowe dla oczyszczalni ścieków w Bobrownikach:

- wykonanie niezbędnych projektów wykonawczych w przypadku wystąpienia zmian istotnych,
- uzyskanie wszelkich pozwoleń, opinii, uzgodnień i innych dokumentów niezbędnych do realizacji zamówienia,

2.4. Roboty budowlano-montażowe dla oczyszczalni w Bobrownikach:

- wykonanie pełnego zakresu robót budowlanych ujętych w projekcie branży budowlanej.
- wykonanie niezbędnych robót towarzyszących (zorganizowanie placu budowy, biura, zaplecza budowy, uporządkowania terenu po pracach itp.).

2.5. Rozruchy i szkolenia:

- uruchomienie oraz wykonanie rozruchu i przekazanie do użytkowania,
- dokonanie przeszkolenia personelu przyszłego użytkownika wybudowanych obiektów.

3.0. AKTUALNE UWARUNKOWANIA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Inwestycja będzie realizowana zgodnie z następującymi aktami prawnymi:

- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz. U. z 2001 r. Nr 72 poz. 747)
 - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126 z późn. zm.)
- Do obowiązków Gminy Bobrowniki należy zabezpieczanie odbioru ścieków komunalnych i gospodarczych z gospodarstw domowych i zakładów przemysłowych.

4.0. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

- 4.1. Zmniejszenie ilości powstających osadów nadmiernych poprzez modyfikację układu technologicznego w kierunku technologii granulowanego tlenowego osadu czynnego.
- 4.2. Poprawa sedymentacji osadu czynnego w reaktorach SBR poprzez zastosowanie technologii granulowanego tlenowego osadu czynnego.
- 4.3. Wprowadzenie tlenowej stabilizacji osadów nadmiernych powstających na oczyszczalni ścieków w celu zmniejszenia ich objętości i poprawy ich własności.
- 4.4. Montaż prasy śrubowo-talerzowej w celu poprawy skuteczności odwadniania osadów nadmiernych.
- 4.5. Ustalenie przepustowości oczyszczalni ścieków do $Q_{sr.d.} = 100 \text{ m}^3/\text{d}$.

- 4.6. Dostosowanie układu technologicznego do wymogów związanych z przyjmowaniem ścieków dowożonych. Wymaga się, żeby zmodernizowany układ technologiczny był w stanie przerobić ilości ścieków dowożonych nie większe niż 20% całkowitej przepustowości obiektu.
- 4.7. Przebudowa układu sterowania automatycznego przystosowanego do zarządzania procesami technologicznymi po rozbudowie przedmiotowej oczyszczalni.
- W programie funkcjonalno-użytkowym opisano proces oczyszczania ścieków umożliwiające osiągnięcie parametrów przedstawionych poniżej oraz gwarantujące osiągnięcie wartości wskaźników zanieczyszczeń w odprowadzanych ściekach na poziomie przedstawionym w tabeli poniżej.

Rodzaj zanieczyszczeń	Jednostka	Ilości nie większe niż
BZT ₅	[mg O ₂ /l]	25
ChZT	[mg O ₂ /l]	125
Zawiesiny ogólne	[mg/l]	35

5.0. WYTYCZNE INWESTORSKIE ZWIĄZANE Z PRZEBUDOWĄ I JEJ PRZEPROWADZENIEM

- 5.1. Urządzenia wykorzystane do ponownego zainstalowania powinny być wyremontowane w autoryzowanych serwisach dla tych urządzeń.
- 5.2. Gwarancja na wyremontowane urządzenia wynosić winna minimum 12 miesięcy od daty wykonania remontu.
- 5.3. Obudowy urządzeń wykonane winny być z materiałów odpornych na korozję oraz wpływ warunków atmosferycznych.
- 5.4. Wszystkie elementy metalowe winny być wykonane ze stali nierdzewnej.
- 5.5. Proces oczyszczania musi charakteryzować się:
- niskim kosztem eksploatacji,
 - trwałością i bezawaryjną pracą,
 - ograniczonym oddziaływaniem na środowisko.
- 5.6. Zaproponowany proces oczyszczania ścieków i przeróbki osadów winien charakteryzować się niskim wskaźnikiem energochłonności.

6.0. Stan istniejący

6.1. Opis istniejących instalacji i urządzeń służących do gromadzenia, oczyszczania oraz wprowadzania ścieków do wód lub do ziemi

Oczyszczalnia ścieków w Bobrownikach została oddana do eksploatacji w 2001 roku. Oczyszczalnia ścieków typu ZBW-BOS-BG-200 wykonana jest w formie zblokowanych zbiorników stalowych, zabezpieczonych przed korozją. Jest ona obudowana i częściowo zagłębiona pod powierzchnią terenu. Wokół oczyszczalni, w budynku, umieszczono pomosty robocze dla obsługi oczyszczalni. Budynek posiada wydzielone pomieszczenia sanitarne i techniczne. Ciąg technologiczny oczyszczalni ścieków składa się z następujących obiektów technologicznych, opisanych poniżej.

6.2. Elementy ciągu technologicznego

6.2.1. Układ przyjmowania ścieków dowożonych z szamb obejmujący następujące obiekty:

Stanowisko przyjmowania ścieków dowożonych z szamb

Układ przyjmowania ścieków dowożonych z szamb obejmuje stanowisko przyjmowania ścieków dowożonych z szamb (punkt zlewny). Zgodnie z deklaracją Gminy Bobrowniki, dziennie dowożone jest do 20,0 m³ ścieków wozami asenizacyjnymi gminnymi oraz prywatnymi.

Punkt zlewny stanowi betonowy plac przejezdny odpowiednio wyprofilowany o wymiarach 3,5 x 5,0 m, ze zlokalizowaną w nim studzienką zlewną, w której zamontowano kosz na skratki. W pobliżu stanowiska umieszczono hydrant z końcówką do węża, dla splukiwania wycieków do studzienki, mycia wozu asenizacyjnego oraz kosza kraty. Odbiór ścieków z wozów asenizacyjnych odbywa się poprzez wąż ze złączką do otworu we wlocie studzienki zlewnej.

6.2.2. Układ przyjmowania ścieków spływających kolektorami oraz ich wstępnego podczyszczania obejmujący następujące obiekty:

A. komora kraty koszowej K-350;

B. pompownia ścieków surowych z dwiema pompami (podstawową i awaryjną)

Ścieki surowe dopływają grawitacyjnie siecią kanalizacyjną na teren oczyszczalni do zbiorczej komory przepompowni ścieków surowych. Jest to jedyne urządzenie zlokalizowane poza budynkiem mieszczącym oczyszczalnię ścieków. Krata służy do wstępnego wylapywania części stałych ze ścieków, mogących uszkodzić wirniki pomp. Zebrane skratki wstępnie zrzucane są na betonową wyprofilowaną płytę z odciekami do komory pompowni a następnie wapnowane i przerzucane do stalowego pojemnika, po napełnieniu którego odbierane są przez Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych w Lipnie (zwany dalej PUK Lipno).

Komora kraty koszowej K-350 stanowi podstawowy element układu podczyszczania mechanicznego ścieków surowych. Komora kraty składa się z: strefy „piaskownika” mająca za zadanie wstępne zatrzymanie zanieczyszczeń szybko sedimentujących; zespołu kraty płaskiej o prześwicie pomiędzy prętami rusztu 40 mm, zgarnianej ręcznie; zespołu kraty płaskiej składającego się z trzech podstawowych elementów: ruszt kraty, półka do magazynowania i odwadniania zatrzymanych zanieczyszczeń, półka do okresowego składowania zanieczyszczeń; przestrzeń magazynowania skratek ze spadkiem w kierunku komory (półki odwadniania) oraz układu odprowadzającego ścieki podczyszczone do zespołu łapacza piasku o ϕ 200 mm.

Karta koszowa K-350 podnoszona jest mechanicznie oraz i wyposażona jest w dwie pompy zatapialne służące do podawania ścieków na blok technologiczny, wyposażone w wirniki rozdrabniające. Na przewodzie tłocznym (odcinku pionowym) podającym ścieki z pompowni w budynku technologicznym zamontowany jest **przepływomierz elektromagnetyczny** typu MPP-04B. Przepływomierz elektromagnetyczny to urządzenie którego sygnał podłączony jest do sterownika, w celu dokonania rejestracji danych ilości ścieków z dnia poprzedniego oraz sterowanie pracą urządzeń zależnych od ilości ścieków dopływających do oczyszczalni ścieków.

W pompowni ścieków surowych zainstalowano 2 pompy zatapialne wyposażone w wirniki rozdrabniające, pracujące w układzie 1 pracująca i 1 rezerwowa. Do pompowni kierowane są także ścieki z punktu zlewnego. Pompa podaje ścieki do piaskownika pionowego, zlokalizowanego przy reaktorze biologicznym, który stanowi kolejny etap oczyszczania mechanicznego. Zadaniem pompowni jest skierowanie grawitacyjnie tych ścieków surowych poprzez węzeł oczyszczania mechanicznego - piaskownik pionowy (łapacz piasku) do komory defosfatacji (beztlenowej). Ścieki na tym etapie pozbawione są już zawiesin łatwoopadających.

6.2.3. Zespół mechanicznego oczyszczania mieszaniny ścieków dowożonych i spływających kolektorami obejmuje poniższe obiekty:

Piaskownik pionowy (łapacz piasku), podczyszczający ścieki.

Piaskownik pionowy (łapacz piasku) jest to zbiornik prostopadłościenny z dnem w kształcie ściętego ostrosłupa o wymiarach w planie 1,5 x 1,0 m i wysokości całkowitej równej 4,0 m z czego wysokość części prostopadłościennej wynosi 2,5 m, części lejowej 1,5 m. Wysokość czynna wynosi 3,7 m, zaś objętość części przepływowej wynosi 4,9 m³. Czas przetrzymania przy nominalnym przepływie wynosi ok. 0,59 godz. Piaskownik został wykonany dla docelowej ilości ścieków.

Ścieki doprowadzane są przewodem ciśnieniowym DN 200 mm do rury centralnej DN 400 mm piaskownika. Piasek odkłada się w leju osadowym o głębokości 1,50 m. W łapaczu zainstalowane są dwa podnośniki pneumatyczne typu MAMUT. Jeden podnośnik usuwa z dna piasek na poletko ociekowe piasku. Drugi

odprowadza z powierzchni łapacza zawiesiny do komory stabilizacyjnej. Ścieki pozbawione zawiesiny mineralnej zbierane są otworami DN 100 mm w ścianie piaskownika do koryta B-500 mm, a stąd kierowane do komory defosfatacji (KDF) reaktora biologicznego. Na wylocie do komory zainstalowana jest zastawka odcinająca.

Wytrącony w piaskowniku piasek usuwany jest okresowo przy pomocy podnośnika pneumatycznego typu „MAMUT”, zainstalowanego w leju piaskownika, na płytę ociekową z odpływem do komory przepompowni, a następnie po odwodnieniu odbierane są przez PUK Lipno.

Wypozażenie:

pompy MAMUT - szt. 2

6.2.4. Zespół biologicznego oczyszczania ścieków – reaktor biologiczny

Proces biologicznego oczyszczania ścieków jest prowadzony w obecności osadu czynnego (wydzielone komory defosfatacji, denitryfikacji i nityfikacji) oraz przy tlenowej stabilizacji osadu czynnego podczas procesu oczyszczania.

W skład ciągu technologicznego (zespołu) wchodzi następujące komory:

- ♦ komora defosfatacji
- ♦ komora denitryfikacji
- ♦ dwie komory nityfikacji
- ♦ osadnik wtórny
- ♦ komora kontaktowa

Komora defosfatacji (KDF)

Komora defosfatacji (warunki beztlenowe) jest zbiornikiem o wymiarach: długość 4,0 m, szerokość 2,0 m, wysokość całkowita 4,0 m, wysokość czynna 2,5 m. Ścieki doprowadzone są z piaskownika do komory defosfatacji (beztlenowej) grawitacyjnie, przewodem PCV o 150 mm z piaskownika, pozbawione zawiesin łatwoopadających. Do komory recyrkulowana jest mieszanina osadu ze ściekami z komory denitryfikacji za pomocą przelewu grawitacyjnego – lewara. Dodatkowo, podnośnik w osadniku wtórnym usuwa pływający po powierzchni kożuch do komory defosfatacji.

Komora wyposażona jest w urządzenie mieszające utrzymujące wypełniającą komorę ścieki w ciągłym ruchu co zapewnia ich jednorodność i uniemożliwia sedymentację zawiesin, oraz w pompę do transportu ścieków. Podaje ona ścieki do komory nityfikacji pod ciśnieniem. W komorze defosfatacji, w warunkach beztlenowych następuje uwalnianie fosforu z osadu do ścieków. Wyposażenie komory w zmienny system sterowania poziomem pracy pompy umożliwia elastyczną regulację czasu przetrzymania ścieków w tej komorze. W komorze KDF reaktora zainstalowano mieszadło mechaniczne UM-L o osi poziomej firmy „EKONSTAL” sp. z o.o. z/s w Piotrkowie Kujawskim o średnicy śmigła 0,8 m i mocy silnika 0,8 kW. Ścieki z komory defosfatacji tłoczone są do komory nityfikacji przy pomocy pompy zanurzeniowej produkcji firmy SARLIN typ SVV 043C w układzie jedna pompa pracująca i jedna stanowiąca rezerwę magazynową. Celem ograniczenia ewentualnego zagniwania ścieków (przy skrajnych ich ilościach) w komorze defosfatacji zainstalowano ruszt odświeżający zawierający łącznie 4 dyfuzory.

Proces technologiczny: defosfatacja - w strefie beztlenowej bakterie kumulujące fosfor pobierają odpowiednie substraty wykorzystując energię pochodzącą z hydrolizy łańcucha polifosforanowego, w wyniku czego uwalniane są ortofosforany. Substratami pobieranymi przez bakterie są produkty fermentacji.

Dane techniczne i wyposażenie:

- mieszadło mechaniczne zatapialne UM-L, firmy „EKONSTAL” z urządzeniem wyciągowym - szt. 1
- pompa do transportu ścieków do KN – typ SVV 043 C; Q = 14-34 l/s, H = 2,9 m H₂O – szt. 2
- ilość komór: 1
- pojemność czynna: 20,0 m³
- czas zatrzymania: 2,0 h dla Q_{śr.h.} = 8,3 m³/h
- stopień recyrkulacji ścieków (recyrkulacja zewnętrzna): 100 %

Komory nityfikacji (KN)

Ścieki surowe pompowane są ciśnieniowo z komory defosfatacji do komory nityfikacji (2 komory szeregowo), gdzie ma miejsce proces pełnego ich biologicznego oczyszczania. Odpływ z komór nityfikacji jest kierowany grawitacyjnie do komory denityfikacji.

Obiekt zawiera dwie komory nityfikacji, wymiary jako całość: długość 10,0 m, szerokość 4,4 m, głębokość całkowita 4,0 m, głębokość użyteczna 3,6 m, objętość użyteczna 127,72 m³. Przez zbiorniki te przepływają kolejno ścieki z komory denityfikacji. Podczas konserwacji lub w stanie awaryjnym pierwsza lub druga komora mogą być wyłączone z eksploatacji – bez istotnego pogorszenia jakości ścieków oczyszczonych.

Proces biologicznego oczyszczania w komorze nityfikacji odbywa się w warunkach tlenowych w komorze nityfikacji do której ścieki z komory defosfatacji podawane są ciśnieniowo. W warunkach tlenowych w oparciu o pożywkę, którą jest zawarta w ściekach materia organiczna wytwarza się osad czynny w budowę produktu rozkładu zanieczyszczeń organicznych w swoją biomasę. Na oczyszczalni w Bobrownikach wykonano komorę napowietrzania pracującą metodą osadu czynnego z pełną nityfikacją związków azotowych oraz częściową stabilizacją osadu nadmiernego. Zastosowano system napowietrzania drobnopecherzykowego. Tlen wprowadzany jest poprzez dyfuzory grzybkowe umieszczone na rusztach stalowych – napowietrzających z PCV (7 kpl.) w dennej części komory na głębokości 3,6 m. Producentem i dystrybutorem dyfuzorów jest firma „AKWATECH” sp. z o.o. z/s w Poznaniu przy ul. Serbskiej 4.

W warunkach tlenowych (w komorze nityfikacji), odbywa się zwiększone chłonięcie fosforu ze ścieków do osadu, przekraczające ilości oddawane w warunkach beztlenowych. Podstawowym założeniem dla uzyskania efektywności biologicznego usuwania związków biogenych ze ścieków jest zapewnienie warunków, w których osad czynny będzie podlegał stałym naprzemiennym zmianom warunków środowiskowych od beztlenowych do tlenowych. W komorze zachodzi proces utleniania jonów amonowych do azotanowych. Dla zachodzenia tego procesu musi być w komorze zapewnione stężenie tlenu, które powinno wynosić min. 1,5 - 2,0 mgO₂/dm³. Napowietrzanie realizowane jest przy pomocy dyfuzorów drobno pęcherzykowych typu membranowego zasilanych powietrzem z dmuchaw. W pomieszczeniu dmuchaw zainstalowano 2 dmuchawy pracujące w układzie 1 pracująca z falownikiem i 1 rezerwowa. Falownik pozwala sterować wydajnością dmuchawy w zależności od stężenia tlenu w komorze nityfikacji.

Proces technologiczny: biochemiczny rozkład zanieczyszczeń przez osad czynny - biodegradacja związków organicznych zawartych w ściekach na drodze tlenowej przez skupiska mikroorganizmów. Część z nich jest zużywana do budowy nowych komórek mikroorganizmów - przyrostu biomasy, a część jest wydzielana. Związki te nie są uciążliwe zapachowo, bezwonne i nie stanowią zagrożenia pożarowego oraz nityfikacja - utlenianie amoniaku do azotanów. Podstawową rolę w biologicznej nityfikacji odgrywają bakterie z rodzaju Nitrosomonas i Nitrobacter.

Dane techniczne:

- ilość komór: 2
- pojemność czynna całkowita: 127,7 m³
- czas zatrzymania: 15,2 h dla $Q_{sr,h} = 8,3 \text{ m}^3/\text{h}$
- stężenie osadu: 3,5 kg/m³
- obciążenie osadu aerobowego: 0,18 kg BZT₅/kg d
- całkowite zapotrzebowanie tlenu: 875,0 kg O₂/d
- ilość powietrza: 2,17 m³/min
- ilość dyfuzorów: 56 szt. w 7 kpl
- stopień recyrkulacji: 43 %

Komora denityfikacji (KDN)

Komora denityfikacji jest zbiornikiem o wymiarach: długość 4,0 m, szerokość 2,4 m, wysokość całkowita 4,0 m, wysokość czynna 3,6 m, objętość 32,0 m³. Do komory tej przepływają grawitacyjnie ścieki z komory nityfikacji. Komora wyposażona jest w mieszałko mechaniczne o osi poziomej ze śmigłem o średnicy 0,8 m i o mocy silnika 0,8 kW produkcji „EKONSTAL” sp. z o.o. z Piotrkowa Kujawskiego. Mieszałko utrzymuje ścieki i zawieszinę osadu czynnego w ruch uniemożliwiając jego sedymentację. W wytworzonych warunkach deficytu tlenowego zachodzą

procesy denitryfikacji z udziałem procesów biologicznych. W komorze denitryfikacji KDN przebiegający proces polega na przetworzeniu azotanów powstałych w komorach nityfikacji do azotu gazowego, który zostaje odprowadzany do atmosfery. Aby zachodził ten proces w komorze KDN nie może być rozpuszczonego tlenu (stężenie do 0,5 mg/dm³), natomiast musi istnieć tlen azotanowy.

Proces technologiczny: denitryfikacja - proces dysymilacji azotu azotanowego i azotynowego w wyniku działania bakterii fakultatywnych, heterotroficznych (Achromobacter, Aerobacter, Bacillus). W procesie tym substancje organiczne służą jako donory elektronów, a azotany i azotyny pełnią taką funkcję jak tlen, tzn. są akceptorami elektronów. Do denitryfikacji konieczne są: obecność azotanów w mieszaninie ścieków i osadu, warunki beztlenowe, odpowiednia masa bakteryjna i źródło energii w postaci substancji organicznych.

Z komory denitryfikacji grawitacyjnie odprowadzany jest do komory defosfatacji recyrkulat ścieków z osadem czynnym. Powstały kożuch części pływających jest usuwany do komory nityfikacji za pomocą podnośnika powietrznego – pneumatycznego typu „MAMUT”. Również grawitacyjnie ścieki przepływają do komory osadnika wtórnego. Sprężone powietrze doprowadzane jest do reaktora z pomieszczenia dmuchaw, przewodem DN 125 mm.

Zainstalowane w komorach KDF oraz KDN mieszadła, mają za zadanie zabezpieczyć komory przed sedymentacją osadu, nie stwarzając możliwości napowietrzania ścieków.

Ścieki z komory denitryfikacji wprowadzane są grawitacyjnie do rury centralnej osadnika wtórnego, którą dopływają do części dennej.

Dane techniczne i wyposażenie:

- mieszadło mechaniczne zatapialne UM-L, firmy „EKONSTAL” z urządzeniem wyciągowym - szt. 1
- podnośnik pneumatyczny do usuwania kożucha typu „MAMUT”
- ilość komór: 1
- pojemność czynna: 32,0 m³
- czas zatrzymania: 4,0 h dla $Q_{\text{śr.h.}} = 8,3 \text{ m}^3/\text{h}$
- stopień recyrkulacji ścieków z KN: 200 %

Osadnik wtórny

Zadaniem osadników wtórnych jest oddzielenie osadu czynnego od ścieków oczyszczonych. Jest to stalowy zbiornik prostopadłościenny z dnem w kształcie ostrosłupa ściętego, zespolony z konstrukcją reaktora biologicznego. Osadnik posiada przepływ pionowy. Jego wymiary to: długość 5,0 m, szerokość 5,0 m, wysokość całkowita 5,0 m, wysokość czynna 4,5 m, objętość części przepływowej 69,9 m³, powierzchnia 25 m².

W osadniku wtórnym następuje kłaczkowanie osadu i jego sedymentacja. Sedymentujący osad zsuwa się do leja w części centralnej osadnika, skąd usuwany jest podnośnikiem pneumatycznym do komory nityfikacji jako osad recyrkulowany lub do komory stabilizacji tlenowej osadu jako osad nadmierny. Wyklarowane ścieki oczyszczone korytem B-400 mm z przelewami pilastymi odprowadzane są do komory kontaktowej.

Osadnik jest wyposażony w podnośnik pneumatyczny do usuwania części pływających do komory nityfikacji. Ścieki z komory denitryfikacji wprowadzane są grawitacyjnie do rury centralnej, którą dopływają do części dennej. Wymusza to ich ruch do góry w trakcie którego następuje kłaczkowanie osadu i jego sedymentacja. Drugi podnośnik usuwa pływający po powierzchni kożuch do komory defosfatacji. Wyklarowane ścieki oczyszczone korytem z przelewami pilastymi odprowadzane są do komory kontaktowej.

Proces technologiczny: wtórna sedymentacja - oddzielenie ścieków oczyszczonych od kłaczek osadu czynnego pod wpływem sił grawitacji; wydzielony osad jest usuwany do komory osadu czynnego (osad recyrkulowany), a część jako osad nadmierny jest odprowadzana do komory stabilizacji.

Dane techniczne i wyposażenie:

- podnośnik pneumatyczny - pompa typu „MAMUT” - szt. 2
- wymiary w planie: 5,0 x 5,0 m

- wysokość czynna: 4,5 m
- objętość części przepływowej: 69,9 m³
- obciążenie hydrauliczne: 0,3 m³/m²/h dla $Q_{sr.h.} = 8,3 \text{ m}^3/\text{h}$
- czas zatrzymania ścieków: 8,3 h dla $Q_{sr.h.} = 8,3 \text{ m}^3/\text{h}$

Komora kontaktowa

Komora kontaktowa zaprojektowana została z myślą o konieczności dezynfekcji ścieków podchlorynem sodowym, odprowadzanych do odbiornika, w myśl ewentualnych zaleceń służb sanitarnych. W dotychczasowej eksploatacji oczyszczalni dezynfekcja nie była stosowana. W komorze kontaktowej jest umieszczony ruszt napowietrzający, służący do mieszania ścieków oczyszczonych z medium dezynfekującym.

Komora kontaktowa jest zbiornikiem prostopadłościennym o wymiarach: długość 14,0 m, szerokość 0,6 m, wysokość całkowita 4,0 m, wysokość użytkowa 3,3 m, objętość użytkowa 23,1 m³.

Z komory kontaktowej przewodem DN 200 mm ścieki kierowane są do kolektora odprowadzającego ścieki oczyszczone do rz. Wisły.

Dane techniczne:

- wymiary w planie: 14, x 0,6 m
- wysokość całkowita: 4,0 m
- wysokość użyteczna: 3,3 m
- objętość użyteczna: 23,1 m³

6.2.5. Układ zagospodarowania osadu czynnego nadmiernego powstającego w procesie oczyszczania obejmujący następujące obiekty:

W skład obiektów związanych z gospodarką osadową wchodzi następujące zespoły:

- ♦ komora stabilizacji osadu;
- ♦ stacja odwadniania osadu – Urządzenie do odwadniania osadów typu „DRAIMAD”;
- ♦ stacja flokulantu;
- ♦ magazyn odwodnionego osadu – dobudowana stalowa wiata do budynku.

6.2.6. Pomieszczenie dmuchaw wraz z układem rurociągów rozprowadzających sprężone powietrze do poszczególnych zespołów oczyszczania ścieków

Hala dmuchaw izolowana dźwiękochłonie umiejscowiona została w budynku techniczno-socjalnym w pomieszczeniu o wymiarach 2,6 x 3,0 m. Sprężone powietrze doprowadzane jest do reaktora biologicznego z pomieszczenia dmuchaw. Zainstalowane są 2 dmuchawy typu DITL R 30-T wraz z obudową dźwiękochłonną o następujących parametrach:

$Q=5,0-7,5 \text{ m}^3/\text{min}$, $\Delta H = 400-500 \text{ mbar}$

Dmuchawy wyposażone są w tłumiki hałasu wlotowy i wylotowy. Pracuje jedna dmuchawa z falownikiem (sterowanie w zależności od stężenia tlenu w KN reaktora biologicznego) a druga stanowi rezerwę. Na przewodach tłocznych każdej z dmuchaw zainstalowano przepustnice odcinające. Sprężone powietrze tłoczone jest do reaktora przewodem DN 150 mm, na którym zainstalowano przetwornik ciśnienia ze wskazaniem pomiaru w MPa.

Dane techniczne i wyposażenie:

- dmuchawy: DITL R 30-T – szt. 2
- przetwornik ciśnienia P-28 – szt. 1
- ilość powietrza: 5,0-7,5 m³/min.

6.2.7. Kanalizacja ścieków oczyszczonych

Ścieki oczyszczone kolektorem o średnicy 200 mm odprowadzane są grawitacyjnie do wód – rzeki Wisły w km

244+876 wg MPHP 10 000, istniejącym wylotem.

6.2.8. Rurociągi technologiczne

Poszczególne obiekty oczyszczalni ścieków są połączone siecią rurociągów i kanałów technologicznych, grawitacyjnych i ciśnieniowych. Rurociągi ciśnieniowe wykonane są z rur ciśnieniowych PVC z elementami rur stalowych. Uzbrojenie rurociągów stanowią zasuwki żeliwne ciśnieniowe kielichowe.

Grawitacyjne kanały ściekowe i technologiczne wykonane są z rur kanałowych PVC. Uzbrojenie kanału stanowią typowe studzienki rewizyjne połączeniowe i przelotowe. Kanał zrzutowy ścieków oczyszczonych to przewód DN 200 mm PCV odprowadzający ścieki oczyszczone z oczyszczalni do wylotu ścieków oczyszczonych do rzeki Wisły. Przewód ma długość 255,0 m i jest uzbrojony w 7 studzienek kontrolno-rewizyjnych.

6.2.9. Pomieszczenia socjalne w budynku technologicznym

Oczyszczalnia zostanie umieszczona w budynku wielofunkcyjnym, w którym przewiduje się dodatkowe pomieszczenia: obsługi, sterownia pracą oczyszczalni i dmuchaw. W budynku, w części socjalnej zaprojektowano węzeł sanitarny z umywalką, kabiną prysznicową oraz w.c. Do umywalki i prysznica doprowadzona zostanie ciepła woda z bojlera elektrycznego. W pomieszczeniu socjalnym wydzielono stanowisko pomiarowe wyposażone w szafki z półkami, stół oraz szkło laboratoryjne do przeprowadzania podstawowych badań (leje Imhoffa, sonda tlenowa, termometr). Ponadto pomieszczenie wyposażono w typowe szafki na odzież roboczą.

Pomieszczenia socjalne zlokalizowane są w budynku technicznym. Są to:

- sterownia;
- szatnia z WC;
- korytarz.

Pomieszczenia socjalne posiadają sieć wod.-kan., elektryczną, wentylacyjną i ogrzewanie elektryczne.

7. 0. Opis instalacji i urządzeń służących do przygotowania osadów ściekowych do zagospodarowania.

W skład obiektów związanych z gospodarką osadową wchodzi następujące zespoły:

- ◆ komora stabilizacji osadu;
- ◆ stacja odwadniania osadu – Urządzenie do odwadniania osadów typu „DRAIMAD”;
- ◆ stacja flokulantu;
- ◆ magazyn odwodnionego osadu – dobudowana stalowa wiata do budynku.

Osad czynny nadmierny jest kierowany do komory stabilizacji osadu nadmiernego układem pompującym z osadnika wtórnego. Prowadzone są tam procesy stabilizacji tlenowej osadu nadmiernego i jego grawitacyjnego zagęszczania. Oddzielona ciecz nadosadowa jest transportowana za pomocą podnośnika pneumatycznego typu „MAMUT” do komory nityfikacji. Komora stabilizacji jest prostopadłościennym zbiornikiem z dnem w kształcie ostrosłupa ściętego. Jej wymiary: długość 3,5 m, szerokość 3,5 m, wysokość całkowita 4,0 m, objętość 24 m³. Do komory stabilizacji w celu stabilizacji osadów doprowadzane jest sprężone powietrze w ilości zapewniającej mieszanie komory poprzez ruszt napowietrzający. Dodatkowo komora pracuje jako grawitacyjny zagęszczacz osadu. Uwodnienie osadu wynosi ok. 97,5 %, a zawartość części stałych ok. 2,5 %.

Proces technologiczny: tlenowa stabilizacja osadu czynnego - proces rozkładu biomasy osadu czynnego przez długotrwałe napowietrzanie; osad po tlenowej stabilizacji ma kolor brązowy i zapach gleby oraz zagęszczanie grawitacyjne - proces oddzielenia wody od osadu nadmiernego, co ułatwia jego dalszą przeróbkę.

Dane techniczne i wyposażenie:

- podnośnik pneumatyczny - pompa typu „MAMUT” - szt. 1
- pompa typu „DRENO-50T” – szt. 1 – do podawania osadu zagęszczonego na urz. zagęszczające
- wymiary w planie: 3,5 x 3,5 m
- wysokość całkowita: 4,0 m
- wysokość części przepływowej: 2,5 m
- wysokość leja osadowego: 1,5 m

- objętość komory: 24,0 m³
- ilość osadu zagęszczonego ($u = 97,5 \%$): 2,44 m³/d
- czas zatrzymania ścieków: 6,5 h dla $Q_{sr.h.} = 8,3 \text{ m}^3/\text{h}$

Stacja odwadniania osadu

Pomieszczenie to o wymiarach w planie 2,3 x 3,0 m zlokalizowano w budynku techniczno-socjalnym. Stacja odwadniania osadów pracuje w układzie pracy automatycznej - układ podstawowy. Praca w układzie sterowania ręcznego jest w przypadkach awaryjnych. Osad z komory stabilizacji okresowo usuwany jest na urządzenie do odwadniania mechanicznego osadu typu „DRAIMAD” 06 BCAVPK. Osad zagęszczony przewodem DN 100 mm z zagęszczacza osadu, kierowany jest przez pompę osadu typu DRENO 50T zainstalowaną w komorze stabilizacji i zagęszczania osadu.

Workownice DRAIMAD® produkowane są seryjnie w wersjach o dwóch, trzech, sześciu i dwunastu workach. Odwodnienie w urządzeniu (filtrowanie) może być grawitacyjne ze sterowaniem ręcznym lub ze wspomaganie nadciśnieniem w wersji ze sterowaniem automatycznym. Pojedyncze urządzenia mogą być łączone szeregowo lub równolegle, co pozwala na rozbudowę systemu w trakcie eksploatacji. W skład każdego urządzenia wchodzi podstawowe elementy wykonane ze stali nierdzewnej:

- konstrukcja nośna,
- komora rozdzielająca osad z króćcami do zakładania worków i regulowanymi zanikami do ich szybkiego mocowania,
- ruszt wewnętrzny do podtrzymania worków i ułatwiania ich wymiany za pomocą specjalnego wózka,
- taca dolna do zbierania odcieku,
- sterowanie automatyczne z dedykowanym sterownikiem cyfrowym z systemem alarmowym i automatycznym wyłączeniem systemu w przypadku awarii worka,
- system wspomagania nadciśnieniem.

Automatyczne sterowanie cyklem napełnienia worków umożliwia maksymalne wykorzystanie pojemności worków, przystosowanie programu do charakterystyki osadu, kontrolowanie pracy zewnętrznej pompy osadu i zespołu przygotowania/dozowania polielektrolitu oraz zastosowanie wspomaganie nadciśnieniem. Obsługa dzienna nie przekracza 1 rbg. Urządzenie wyposażone jest w czujniki poziomu osadu w workach, wyłączniki czasowe do programowania cyklu odwadniania, niezawodny system alarmowy zabezpieczający między innymi przed skutkami pęknięcia worka, co całkowicie chroni przed groźbą zalania pomieszczenia. Urządzenie wyposażone jest również w pneumatyczny zawór odcinający dopływ osadu uruchamiany automatycznie przez układ sterowania.

Proces odwadniania osadów zachodzi w workach ze specjalnego tworzywa hydrofobowego TNT. Worki te zapewniają doskonałą przepuszczalność hydrauliczną i wysoką sprawność zatrzymywania części stałych osadu oraz dzięki właściwościom hydrofobowym zabezpieczają osad przed wnikaniem wody atmosferycznej, umożliwiając ciągłe obniżanie się uwodnienia w trakcie składowania na wolnym powietrzu. Worki zakłada się na konstrukcję ze stali nierdzewnej, zaprojektowaną w celu racjonalnego rozdziału osadu. Cykl napełniania, odwadniania i dopełniania kontrolowany jest elektronicznie. Przed odwadnianiem osad powinien być zmieszany z domieszką polielektrolitu. W trakcie kilkugodzinnego cyklu pracy, w zależności od rodzaju osadu, jego uwodnienie maleje do wartości 85-80 %. Zakończenie pierwszej fazy odwodnienia w urządzeniu następuje w czasie 10-24 godzin. Następnie worki zawierające ok. 15 kg s.m. i 75-80 kg wody zostają zamknięte i złożone na otwartym powietrzu. W trakcie tej drugiej fazy osad w dalszym ciągu zmniejsza swój ciężar i objętość dzięki naturalnemu odparowywaniu. Proces ten jest niezależny od warunków atmosferycznych, gdyż worki z tworzywa hydrofobowego nie pozwalają na wnikanie wody deszczowej. Po składowaniu przez okres 2-3 miesięcy uzyskuje się zawartość suchej masy w granicach 50-70 % (t.j. uwodnienie 30-50%).

Dane techniczne i wyposażenie:

- liczba worków: 6 szt.
- wymiary zewnętrzne: 1900x1050x2000 mm
- obsługa: automatyczna
- przepustowość [kg s.m.osadu/d]: 90

Magazyn odwodnionego osadu – wiata stalowa

Magazyn odwodnionego osadu służy do okresowego magazynowania odwodnionego osadu przed dalszym jego zagospodarowaniem. Osad magazynowany jest w kontenerach ustawionych w stalowej wiacie dobudowanej do budynku dmuchaw i osadu w 2016 roku. Powierzchnia zabudowy wiaty wynosi 31,03 m², natomiast kubatura – 132,09 m³. Odcieki z budynku stacji odwadniania osadu wraz z magazynem odwodnionego osadu oraz ścieki z budynku socjalnego kierowane są do przepompowni pomocniczej.

Układ dozowania flokulantu

Został zlokalizowany przy urządzeniu typu DRAIMAD.

8.1. Stan projektowany

O.Ś. Bobrowniki – Opis proponowanego rozwiązania

Ścieki sanitarne z terenu gminy dopływają systemem kanalizacji grawitacyjnej i ciśnieniowej do oczyszczalni ścieków w m. Bobrowniki.

Wpływając na oczyszczalnię ścieki trafiają bezpośrednio na istniejącą kratę koszową, która zostanie zmodernizowana w ramach realizacji przedmiotowego zadania. Na kracie nastąpi zatrzymanie części wleczonych. Ścieki przepłyną dalej do przepompowni ścieków, w której w ramach modernizacji zostaną zainstalowane nowe pompy zatapialne klasy NP3000 z osprzętem instalacyjnym, orurowaniem i sterowaniem. Nowy system sterowania pracą pomp umożliwi okresowe, automatyczne samooczyszczanie się zbiornika pompowni. Do tej komory trafiają też ścieki dowożone, które wprowadzane będą za pośrednictwem zmodernizowanego systemu odbioru ścieków dostarczanych taborem asenizacyjnym.

Stąd ścieki przepompowane zostaną do przepływowego piaskownika pionowego, gdzie zatrzymane zostaną zanieczyszczenia mineralne. Osadzona pulpa piaskowa odpompowana zostanie przy wykorzystaniu dwóch nowych pomp zatapialnych klasy DP3000 do nowo wybudowanego separatora piasku, gdzie piasek zostanie poddany dalszej obróbce, czyli odwodnieniu i płukaniu.

Z piaskownika ścieki przetransportowane zostaną do dwukomorowego zbiornika retencyjnego powstałego na bazie istniejących komór defosfatacji i denitryfikacji. Zadaniem zbiornika retencyjnego będzie gromadzenie i uśrednienie składu ścieków oraz przejęcie nagłych spływów dużej ilości wód deszczowych w czasie silnych opadów. W komorze tej zamontowane zostaną dwie nowe pompy zatapialne klasy NP3000 z osprzętem instalacyjnym, orurowaniem i sterowaniem oraz dwa nowe mieszała klasy SR4000 z niezbędnym osprzętem instalacyjnym.

Ścieki gromadzone w zbiorniku retencyjnym okresowo pompowane będą do reaktora TBR-TOG, który powstanie na bazie istniejących komór nityfikacji. Proponowany, nowy układ technologiczny działał będzie w technologii tlenowego granulowanego osadu czynnego.

Proces biogranulacji polega na oddziaływaniach komórka-komórka, obejmujących zjawiska biologiczne, fizyczne i chemiczne. Granule tworzą się w wyniku unieruchamiania się mikroorganizmów, stanowiących zbiorowiska złożone z wielu gatunków stanowiących odmienne funkcje w procesach biodegradacji zanieczyszczeń. Dzięki ogromnej liczebności i różnorodności mikroorganizmów w granulach możliwa jest całkowita degradacja wielu rodzajów zanieczyszczeń. W porównaniu do kłaczków osadu czynnego granule mają regularną, zwartą strukturę o dobrych właściwościach sedymentacyjnych. Reaktory z osadem granulowanym są odporne na szokowe ładunki zanieczyszczeń, charakteryzują się wysokim stężeniem biomasy, co pozwala na oczyszczenie dużych ilości ścieków w relatywnie małej objętości reaktora. Ustalono, że rozkładana w reakcjach metabolizmu substancja organiczna jest w 2/3 przetwarzana drogą syntezy na nową substancję komórkową, podczas gdy pozostała 1/3 ulega utlenieniu do końcowych produktów, – CO₂, H₂O i NH₃. W miarę ubytku substancji pokarmowych i zmniejszania się ich w stosunku do masy mikroorganizmów, rozpoczyna się samoutlenianie substancji komórkowej (endogenna respiracja) powodujące zahamowanie przyrostu osadu i wreszcie jego ubytek.

W reaktorze TBR-TOG zainstalowane zostaną następujące, kluczowe dla nowej technologii oczyszczania ścieków, systemy:

- System wprowadzania ścieków surowych,
- System napowietrzania wglębnego,
- System odbioru ścieków oczyszczonych,
- System odbioru osadów nadmiernych.

Tak wyposażony układ będzie pracował w cyklu tłokowym. Ścieki surowe wytłaczały będą ścieki oczyszczone podczas pompowania do reaktora.

Zainstalowany tutaj nowy system napowietrzania wykonany będzie w oparciu o dyfuzory napowietrzające z membranami Sanitaire. Powietrze zasilające system napowietrzania tłoczone będzie z dwóch nowych dmuchaw napowietrzających typu Roots'a.

Osad nadmierny odbierany będzie okresowo za pomocą nowych pomp zatapialnych klasy NP3000 z osprzętem instalacyjnym, orurowaniem i sterowaniem.

Wytłoczone przez system odbioru ścieki oczyszczone przepłyną do zbiornika retencyjnego ścieków oczyszczonych, który powstanie na bazie istniejącego osadnika wtórnego. Zawartość tej komory zostanie poddana dalszemu doczyszczaniu z pozostałych zawieszin oraz posłuży jako woda technologiczna do mycia urządzeń na oczyszczalni.

Oczyszczone ścieki, po opuszczeniu zbiornika retencyjnego ścieków oczyszczonych, przepłyną przez przepływomierz elektromagnetyczny, skąd trafią bezpośrednio do odbiornika.

Powstałe w procesie technologicznym osady nadmierne kierowane będą do komory stabilizacji tlenowej celem dalszego przetworzenia. Unieszkodliwianie osadów ściekowych za pomocą tlenowej stabilizacji jest zadaniem zbliżonym do procesu oczyszczania ścieków metodą przedłużonego napowietrzania. W obu przypadkach związki organiczne zawarte w ściekach spełniają w procesie metabolizmu organizmów rolę substratów i są mineralizowane. Stabilizację tlenową osadu można uważać jako specyficzną odmianę procesu osadu czynnego prowadzoną w fazie samoutlenienia się komórek przy niskim stężeniu substratów i przy zmniejszającej się szybkości reakcji.

W komorze stabilizacji tlenowej zainstalowane zostaną napowietrzacz inżektorowo-powierzchniowy typu NIP-2 działający w oparciu o pompę zatapialną oraz pompa osadu klasy DP3000 z niezbędnym osprzętem instalacyjnym i orurowaniem. Ustabilizowany osad podawany będzie do zainstalowanej w ramach modernizacji nowej prasy śrubowo-talerzowej, gdzie zostanie odwodniony.

Z komory tej, wody nadosadowe okresowo odpompowywane będą do zbiorników retencyjnych ścieków surowych. Odwodniony osad trafi natomiast do dalszego zagospodarowania.

9.0. Zakres robót z rozbiorem na poszczególne elementy oczyszczalni

9.1. Przepompownia ścieków surowych

- Remont zbiornika, demontaże

Demontaż rurociągu stalowego ze stali kwas. o średnicy 80 mm wraz z armaturą

Demontaż przykrycia studni przepompowni z pokrywą nastudziennej żelbetowej z pierścieniem odciążającym i włazem dla studni o średnicy 140 cm

- Montaż nowej armatury i rurażu

Osadzenie przykrycia studni o masie 100 kg, w studzienkach i komorach - zakup i montaż przykrycia studni punktu zlewnego ścieków dowożonych wykonanego ze stali kwasoodpornej

i montaż sondy radarowego pomiaru poziomu ścieków wraz z niezbędnym okablowaniem. Osadzenie uchwytów w podłożu betonowym. Parametry techniczne zgodne z projektem technologii i specyfikacją techniczną

Urządzenia pomocnicze. Przepływomierze wskaźnikowe o masie do 0,10 t.- Zakup i montaż przepływomierza elektromagnetycznego dn 80. Parametry techniczne zgodnie z projektem technologii i specyfikacją techniczną.

- Montaż pomp zatapialnych wraz z niezbędnym osprzętem instalacyjnym, armaturą i orurowaniem (wykonanie materiałowe: stal K.O.), ilość: 2 kp

Wszystkie urządzenia powinny pochodzić od jednego producenta i posiadać serwis firmowy lub autoryzowany na terenie Polski gwarantujący szybką obsługę gwarancyjną jak i pogwarancyjną.

W celu unifikacji urządzeń pompy zasilające urządzenia napowietrzające, zainstalowane w zbiorniku buforowym i w pompowniach, powinny być jednego typu o następujących parametrach:

Zakres wydajności **0-37 l/s**, zakres wysokości podnoszenia **11-2,6 m**

9.2. Punkt zlewny ścieków oczyszczonych

- Remont obiektu Montaż nowej kraty (wykonanie materiałowe: stal K.O.)

9.3. Separator piasku - Wykonanie stanowiska pod montaż separatora Montaż separatora piasku do pracy na zewnątrz (ogrzewanej) wraz z niezbędnym osprzętem

Demontaż rurociągu stalowego ze stali kwas. o średnicy 80 mm wraz z armaturą

montaż pomp zatapialnych do ścieków sanitarnych, zakres wydajności 0 - 37 l/s ; zakres wysokości podnoszenia 11,0 - 2,6m . Pozostałe parametry techniczne zgodnie z projektem i specyfikacją techniczną.

Pompa z osprzętem instalacyjnym (stopa sprzęgająca dn 80, górny uchwyt prowadnicy 2 ", prowadnice 2" - wszystko ze stali kwasoodpornej)

zakup i montaż separatora piasku do pracy na zewnątrz (ogrzewanego) wraz z niezbędnym osprzętem oraz zakup i montaż przenośnika ślimakowego z podgrzewaczem

montaż zbiornika na osady odwodnione (piasek) - kontener hakowy do transportu osadu V=6m³

9.4. Piaskownik pionowy - Remont zbiornika - Montaż koryt odpływowych i niezbędnych rurociągów - Montaż pompy zatapialnej wraz z niezbędnym osprzętem instalacyjnym, armaturą i orurowaniem (wykonanie materiałowe: stal K.O.), ilość: 1 kpl

montaż pomp zatapialnych do ścieków sanitarnych, zakres wydajności 0 - 37 l/s ; zakres wysokości podnoszenia 11,0 - 2,6m . Pozostałe parametry techniczne zgodnie z projektem i specyfikacja techniczną.

Pompa z osprzętem instalacyjnym (stopa sprzęgająca dn 80, górny uchwyt prowadnicy 2 ", prowadnice 2" - wszystko ze stali kwasoodpornej)

zakup pompy rezerwowej zatapialnej do ścieków sanitarnych, zakres wydajności 0 - 37 l/s ; zakres wysokości podnoszenia 11,0 - 2,6m . Pozostałe parametry techniczne zgodnie z projektem i specyfikacja techniczną.

Pompa rezerwowa do przekazania na stan magazynowy. Zastosowano współczynnik do R=0 %.

montaż separatora piasku do pracy na zewnątrz (ogrzewanego) wraz z niezbędnym osprzętem oraz zakup i montaż przenośnika ślimakowego z podgrzewaczem

montaż zbiornika na osady odwodnione (piasek) - kontener hakowy do transportu osadu V=6m³

9.5. Dwukomorowy zbiornik retencyjny –

- Przebudowa reaktora pod potrzeby nowej technologii oczyszczania ścieków

- Montaż pomp zatapialnych wraz z niezbędnym osprzętem instalacyjnym, armaturą i orurowaniem (wykonanie materiałowe: stal K.O.), ilość: 2 kpl

- Montaż mieszadeł zatapialnych wraz z osprzętem, ilość: 2 kpl

Demontaż rurociągu stalowego ze stali kwas. o średnicy 80 mm na ścianie

montaż pomp zatapialnych do ścieków sanitarnych, zakres wydajności 0 - 37 l/s ; zakres wysokości podnoszenia 11,0 - 2,6m . Pozostałe parametry techniczne zgodnie z projektem technologii i specyfikacja techniczną. Pompa z osprzętem instalacyjnym (stopa sprzęgająca dn 80, górny uchwyt prowadnicy 2 ", prowadnice 2" - wszystko ze stali kwasoodpornej)

i montaż sondy radarowego pomiaru poziomu ścieków wraz z niezbędnym okablowaniem. Osadzenie uchwytów w podłożu betonowym.

Parametry techniczne zgodne z projektem technologii i specyfikacja techniczną.

Urządzenia mieszające i napowietrzające ścieki. Mieszacze o masie do 0,80 t - zakup i montaż mieszadła zatapialnego typu SF z osprzętem - parametry techniczne zgodnie z projektem technologii i specyfikacja techniczną ; lub zakup i montaż mieszadła innego producenta o równoważnych parametrach technicznych.

UWAGA: podany typ urządzenia ma charakter tylko pomocniczy i nie stanowi wskazania producenta urządzenia.

i montaż napowietrzacza iniektorowo - powierzchniowego. Zdolność natleniania 15kg tlenu/ godz. Zakres głębokości do 5,0m. Materiał wykonania stal kwasoodporna.

9.6. Reaktor biologiczny TBR-TOG

- Przebudowa reaktora pod potrzeby nowej technologii oczyszczania ścieków

- Montaż systemu wprowadzania ścieków surowych

- Montaż systemu odbioru ścieków oczyszczonych

- Montaż pompy zatapialnej wraz z niezbędnym osprzętem instalacyjnym, armaturą i orurowaniem (wykonanie materiałowe: stal K.O.), ilość: 1 kpl

- Montaż systemu napowietrzania, ilość: 1 kpl

9.7. Zbiornik retencyjny ścieków oczyszczonych

Przebudowa zbiornika pod potrzeby nowej technologii oczyszczania ścieków

Montaż pompy zatapialnej wraz z niezbędnym osprzętem instalacyjnym, armaturą i orurowaniem (wykonanie materiałowe: stal K.O.), ilość: 1 kpl

Demontaż rurociągu stalowego ze stali kwas. o średnicy 80 mm wraz z armaturą

i montaż pomp zatapialnych do ścieków sanitarnych, zakres wydajności 0 - 37 l/s ; zakres wysokości podnoszenia 11,0 - 2,6m . Pompa z osprzętem instalacyjnym (stopa sprzęgająca dn 80, górny uchwyt

przewodnicy 2", przewodnice 2" - wszystko ze stali kwasoodpornej)

montaż sondy radarowego pomiaru poziomu ścieków wraz z niezbędnym okablowaniem. Osadzenie uchwytów w podłożu betonowym. Parametry techniczne zgodne z projektem technologii i specyfikacją techniczną

Przepływomierze wskaźnikowe o masie do 0,10 t.- Zakup i montaż przepływomierza elektromagnetycznego dn 80. Parametry techniczne zgodnie z projektem technologii i specyfikacją techniczną.

montaż koryta krawędziowego ze stali kwasoodpornej odpływu ścieków oczyszczonych o wymiarach 0,3m x 0,3m x 5,0 m

9.8.Komora stabilizacji osadu

- Remont zbiornika

- Montaż dekantera wód nadosadowych

- Montaż pompy zatapialnej wraz z niezbędnym osprzętem instalacyjnym, armaturą i orurowaniem (wykonanie materiałowe: stal K.O.), ilość: 1 kpl

- Montaż napowietrzacza iniektorowo-napowietrzającego wraz z niezbędnymi urządzeniami i osprzętem - instalacyjnym, ilość: 1 kpl

montaż pomp zatapialnych do ścieków sanitarnych, zakres wydajności 0 - 37 l/s ; zakres wysokości podnoszenia 11,0 - 2,6m . Pozostałe parametry techniczne zgodnie z projektem i specyfikacją techniczną. Pompa z osprzętem instalacyjnym (stopa sprzęgająca dn 80, górny uchwyt przewodnicy 2", przewodnice 2" - wszystko ze stali kwasoodpornej)

zakup pompy rezerwowej zatapialnej do ścieków sanitarnych, zakres wydajności 0 - 37 l/s ; zakres wysokości podnoszenia 11,0 - 2,6m . Pozostałe parametry techniczne zgodnie z projektem i specyfikacją techniczną.

Pompa rezerwowa do przekazania na stan magazynowy. Zastosowano współczynnik do R=0 %.

montaż sondy radarowego pomiaru poziomu ścieków wraz z niezbędnym okablowaniem. Osadzenie uchwytów w podłożu betonowym. Parametry techniczne zgodne z projektem technologii i specyfikacją techniczną

montaż sondy tlenowej wraz z niezbędnym okablowaniem . Osadzenie uchwytów w podłożu betonowym.

Parametry techniczne zgodne z projektem technologii i specyfikacją techniczną

montaż napowietrzacza iniektorowo - powierzchniowego. Zdolność natleniania 15kg tlenu/ godz. Zakres głębokości do 5,0m. Materiał wykonania stal kwasoodporna. Pozostałe parametry techniczne zgodnie z projektem i specyfikacją techniczną.

montaż układu dekantacji dn 150, parametry techniczne zgodne z projektem technologii i specyfikacją techniczną

9.9. Zespół odwadniania osadu

- Wykonanie stanowiska pod prasę filtracyjną i podajnik osadu

- Montaż prasy filtracyjnej, śrubowo-talerzowej wraz z niezbędnym osprzętem instalacyjnym, ilość: 1 kpl

- Montaż przenośnika osadu, ilość: 1 kpl

9.10.Sterowanie, rozdzielnice, okablowanie

- Wykonanie i montaż systemu automatycznego sterowania procesem

- Montaż okablowania i połączeń obiektowych

9.11. Instalacje tymczasowe

- Wykonanie i uruchomienie tymczasowej instalacji niezbędnej do utrzymania ciągłości oczyszczania ścieków na czas modernizacji

Rozruch, dokumentacja, analizy

- Przygotowanie niezbędnej dokumentacji wykonawczej i powykonawczej

- Wykonanie rozruchu oczyszczalni i niezbędnych do tego celu analiz w laboratorium akredytowanym

Tabela: Wymagane parametry urządzeń

PODSTAWOWE URZĄDZENIA – PARAMETRY WYMAGANE	
1.	<p>Wszystkie urządzenia powinny pochodzić od jednego producenta i posiadać serwis firmowy lub autoryzowany na terenie Polski gwarantujący szybką obsługę gwarancyjną jak i pogwarancyjną.</p> <p>W celu unifikacji urządzeń pompy zasilające urządzenia napowietrzające, zainstalowane w zbiorniku buforowym i w pompowniach, powinny być jednego typu o następujących parametrach: Zakres wydajności 0-37 l/s, zakres wysokości podnoszenia 11-2,6 m.</p> <p>Pompa powinna być pompą wirową odśrodkową monoblokową, zatapialną do instalacji stacjonarnej montowanej na kolanie sprzęgającym DN80, opuszczaną po dwóch prowadnicach rurowych ze stali nierdzewnej EN 1.4301 (AISI 304);,</p> <p><u>Parametry wymagane:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Stosować pompy wyposażone w wirniki otwarte lub półotwarte symetryczne, samooczyszczające się, współpracujące z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rozwiązania wspomagającym samooczyszczanie części hydraulicznej, gwarantując utrzymanie stałej, wysokiej sprawności. • Wirnik pompy wykonany z żeliwa wysokochromowego o zawartości chromu min. 25%, twardość powierzchni roboczych min 60HRC • Wirnik powinien umożliwiać pompowanie ścieków zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 8% smo; • Obudowa silnika oraz korpus hydrauliczny pompy wykonane z żeliwa klasy min. GG25; • Wał pompy powinien być łożyskowany w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji, • Wał pompy powinien być wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych • i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431); • Uszczelnienie wału pompy powinno być wykonane w postaci podwójnego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelniającymi wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm³, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów. Uszczelnienie produkowane przez dostawcę urządzenia; • Silnik pompy powinien być wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H(180oC), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz, przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości, umożliwiający 30 uruchomień na godzinę; • Maksymalna moc znamionowa silnika 2 kW. • Prędkość obrotowa silnika nie więcej niż 1400 min⁻¹ • Silnik pompy powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne dające sygnał do odłączenia pompy od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny działać w temperaturze od 125 st.C; • Silnik przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości; • Pompa wyposażona w ekranowany kabel L=10m • Masa pompy nie więcej niż 70 kg,
2.	<p>Mieszadło - komora buforowa</p> <p><u>Parametry wymagane:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mieszadło zatapialne do instalacji stacjonarnej montowane na prowadnicy rurowej 50x50mm, • Siła ciągu mieszadła min. 270N • Wirnik mieszadła, obudowa silnika, uchwyt prowadnicy, wykonane ze stali (AISI 316); • Mieszadło napędzane czterobiegowym klatkowym silnikiem trójfazowym prądu zmiennego w klasie izolacji F, o stopniu ochrony IP68, • Moc znamionowa silnika P₂=1,5 kW • Prędkość obrotowa silnika nie więcej niż 1400 min⁻¹ • W stojanie silnika powinny być zamontowane czujniki temperatury dające sygnał do odłączenia pompy od zasilania w przypadku przegrzania (powyżej 1250C), czujniki te zamontowane są w każdej fazie uzwojeń silnika, • Wał, elementy złączne – stal nierdzewna, • Wał mieszadła łożyskowany w niewymagających dodatkowego smarowania oraz regulacji łożyskach tocznych, • Uszczelnienie wału pompy powinno być wykonane w postaci podwójnego uszczelnienia

	<p>mechanicznego</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uszczelnienie zewnętrzne WCCR/ WCCR (węglik wolframu/ węglik wolframu), uszczelnienie pracuje niezależnie od kierunku obrotów silnika i jest odporne na skoki temperatury, • Masa mieszadła nie więcej niż 25 kg
3.	<p>Pompy osadu nadmiernego</p> <p><u>Parametry wymagane:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pompa powinna być pompą wirową odśrodkową monoblokową, zatapialną do instalacji stacjonarnej montowanej na kolanie sprzęgającym DN50, opuszczaną po dwóch prowadnicach rurowych ze stali nierdzewnej EN 1.4301 (AISI 304) • Zakres wydajności $Q=0-8,5$ l/s • Układ przepływowy pompy składa się z korpusu tłocznego oraz odpornego na zapychanie wirnika o zdolności przepuszczania części stałych o wymiarze 48mm • Typ wirnika – otwarty • Pompa napędzana dwubiegunowym klatkowym silnikiem trójfazowym prądu zmiennego w klasie izolacji F, o stopniu ochrony IP68, • Moc znamionowa silnika $P_2=1,2$ kW • W stojanie silnika powinny być zamontowane czujniki temperatury dające sygnał do odłączenia pompy od zasilania w przypadku przegrzania (powyżej 1250C), czujniki te zamontowane są w każdej fazie uzwojeń silnika, • Korpus silnika, korpus tłoczny, wirnik – żeliwo, • Wał, elementy złączne – stal nierdzewna, • Wał pompy łożyskowany w niewymagających dodatkowego smarowania oraz regulacji łożyskach tocznych, • Uszczelnienie wału pompy powinno być wykonane w postaci podwójnego uszczelnienia mechanicznego • Uszczelnienie zewnętrzne WCCR/ WCCR (węglik wolframu/ węglik wolframu), uszczelnienie pracuje niezależnie od kierunku obrotów silnika i jest odporne na skoki temperatury, • Masa pompy nie więcej niż 30 kg
4.	<p>Napowietrzacz inżektorowo-powierzchniowy</p> <p>Przystosowany do pracy w zanurzeniu, w oparciu o pompę zatapialną. Możliwość pracy ciągłej lub przerywanej. Regulacja absorpcji tlenu możliwa dzięki ilości włączeń i zastosowanych zwężek eżektorowych w komorze mieszającej.</p> <p><u>Parametry wymagane:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zdolność natleniania – 15 kg O₂/h, • Zakres głębokości - do 5 m, • Minimalna głębokość zestawu – 0,6 m, • Materiał wykonania: stal kwasoodporna.
5.	<p>Węzeł odwadniania osadu nadmiernego</p> <p>Prasa śrubowa przeznaczone do zagęszczania i odwadniania w trybie ciągłym osadów pochodzących z oczyszczalni ścieków. Urządzenie wykonane ze stali nierdzewnej 304. Konstrukcja całkowicie zamknięta.</p> <p>Charakterystyka ogólna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wydajność prasy 6 m³/h osadu. Koncentracja osadu na wejściu do urządzenia wynosi 2%, • Zawartość masy suchej po procesie odwadniania 20 +/- 2%. • Wsporniki ramy mają minimum 3 mm grubości, • Grubość ruchomych i nieruchomych pierścieni wynosi 1,5 mm. • Pokrywy ochronne (zabezpieczające) min 1,5 mm grubości, <p>Elementy urządzenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zbiornik flokulacji • Strefa zagęszczania • Strefa odwadniania • Dysze układu płukania prasy • Lej do odprowadzania wody z odwodnionego osadu (filtratu) • Układ napędowy

	<p>Napęd:</p> <ul style="list-style-type: none"> Silnik dla prasy śrubowej o mocy 0,37 kW. Prędkość wejściowa generowana przez silnik, który ma tylko jeden kierunek obrotów, wynosi 1420 obr/min. Napięcie wynosi 20/380-400V, natomiast częstotliwość 50/60Hz. Stopień ochrony to IP55, natomiast klasa izolacji to F. Dopuszczalny czas pracy urządzenia to 24h/dobę. <p>Reduktor mechaniczny:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prędkość reduktora zawiera się w przedziale pomiędzy 5 a 15 obr/min. Współczynnik przeciążalności reduktora wynosi 1,5. Obudowy, pokrywy i kołnierze są wykonane z żeliwa, gatunek GG-15, UNE 36-111-73/DIN 1691 <p>Materiały konstrukcyjne:</p> <ul style="list-style-type: none"> Urządzenie jest w całości wykonane ze stali nierdzewnej 304: konstrukcja strefy filtrującej, konstrukcja nóg wsporczych, wzmocnienia korpusu, konstrukcja płyty wsporczej reduktora, konstrukcja prętów wsporczych dla strefy filtrującej, rura odprowadzająca filtrat - wszystkie te elementy są wykonane ze stali nierdzewnej 304 1.4301 – EN10088. Konstrukcje pokryw ochronnych zgodnie z normami CEE są wykonane z polietylenu. Wszystkie śruby w strefach wewnętrznych i zewnętrznych są wykonane ze stali nierdzewnej 304/A-2. Uchwyt pokrywy jest wykonany z plastiku 1157. <p><u>Elementy dodatkowe</u></p> <p>Wraz z prasą muszą być dostarczone w na następujące elementy umożliwiającą prawidłową pracę węzła odwadniania osadu.</p> <ul style="list-style-type: none"> Zbiornik płynnego polielektrolitu o objętości 120l, wyposażonego w pompę dozującą z regulacją wydajności. Zbiornik flokulacji wyposażony w mieszadło. Pompa wyporowa śrubowa o wydajności min 6 m³/h, Mieszacz statyczny wykonany ze stali nierdzewnej. Panel sterowania, który umożliwia sterowanie pracą wszystkich elementów układu odwadniania. <p>Układ sterowania musi zapewnić płynną regulację wydajności pompy śrubowej zasilającej prasę. Sterownik powinien mieć możliwość przesyłania informacji o stanach awaryjnych do głównego sterownika oczyszczalni.</p>
6.	<p>Sonda do hydrostatycznego pomiaru poziomu ścieków.</p> <p>Przystosowana do pracy w ściekach</p>
7.	<p>Przepływomierz elektromagnetyczny</p> <p>GŁOWICA – parametry techniczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> Średnica nominalna dostosowana do średnicy rurociągu, Wersja rozłączna z 10 m kablem sygnałowym, Przyłącze procesowe kołnierze dostosowane do średnicy rurociągu PN16 wg EN-1092-1 form B1 (kołnierze bez kontaktu z medium), Materiał rury/kołnierzy: stal k.o., Obudowa głowicy i kołnierze stal malowano proszkowo - powłoka ochronna 2 składnikowa, Konstrukcja głowicy w pełni spawana, Zakres temperatury medium: -5 do +80°C, Wersja do strefy niezagrożonej wybuchem, Kalibracja standardowa, (zakres max 0-12 m/s prędkości liniowej) typowe ustawienie 0-5 m/s, Stopień ochrony IP67, Wykładzina: PP, Typ/materiał elektrod: Hastelloy C22, wersja standard - dla rurociągów przewodzących. <p>KONWERTER – parametry techniczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> wersja rozłączna, wersja z wyświetlaczem,

	<ul style="list-style-type: none"> - w standardzie funkcja automatycznej diagnostyki czujnika, - oprócz pomiaru natężenia przepływu i totalizera, jednoczesny pomiar przewodności oraz temperatury uzwojenia, - podstawowy I/O wyjście prądowe 0/4-20 mA+HART aktywne/pasywne, 1x impulsowe pasywne, 1 x status aktywne/pasywne, - zainstalowana detekcja pustej rury (standard), - stopień ochrony: IP67, obudowa aluminium malowana proszkowo, - temperatura otoczenia -40 do 60°C, - przyłącza kablowe: 3 x M20x1,5 z dławikami, - język instrukcji/menu: polski/ polski (inne języki przełączane programowo), - wersja do strefy niezagrożonej wybuchem klasa dokładności: 0.5%, - zasilanie: 230 VAC (24 VDC w tej samej cenie), - programowanie przy pomocy przycisków/PIN magnetyczny.
8.	<p>Wypożyczenie układu sterowania dla pompowni</p> <p>Układ sterowania pompami powinien być wyposażony w sterownik współpracujący z przemiennikiem częstotliwości dla każdej z pomp posiadający następujące cechy:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Płynna regulacja prędkości obrotowej pompy. • Płynny start i zatrzymanie pompy • Funkcja automatycznego opróżniania i czyszczenia pompowni z części pływających • Funkcja automatycznego czyszczenia przewodów tłocznych • Funkcja minimalizacji zużycia energii przez pompę • Automatyczne odetkanie pompy w przypadku zablokowania wirnika przez części stałe • Nadzór czujników przegrzania silnika pompy • Funkcja naprzemiennej pracy pomp • Każdy sterownik wyposażony w panel operatorski umieszczony na wewnętrznych drzwiach sterownicy. • Protokół komunikacyjny sterownika MOTBUS • Pompownia wyposażona w system monitoringu
9.	<p>Sygnalizator gruszkowy poziom.</p> <p>Praca w ściekach</p> <p>Praca w osadach ściekowych – przystosowany do pracy w cieczach gęstych</p> <p>Wykonanie: obudowa – polipropylen, uszczelnienie wejścia kabla – EPDM, kabel – uszlachetnione dla warunków pracy PCV lub guma chloroprenowa.</p>
10.	<p>Pomiar stężenia tlenu</p> <p>Sonda pomiarowa O₂ z tlenomierzem i zestawem łączeniowym. Zakres pomiarowy 0,05 -20 mg/l</p> <p>Aparatura przystosowana do pracy w zbiorniku o zmiennym poziomie ścieków.</p>
11.	<p>Sterowanie</p> <p>Układ sterowania oparty o system SCADA obejmujący Oczyszczalnię Ścieków w Bobrownikach. Najważniejsze cechy układu: przesyłanie alarmów, parametrów pracy, zapisywanie ich w bazie danych. Baza danych dodatkowo musi mieć możliwość wprowadzania danych pracowników i nowych obiektów.</p> <p>Pełna możliwość sterowania każdym z powyższych obiektów zarówno z centralnej dyspozytorni zlokalizowanej w budynku dyspozytorni SUW, na wskazanych przez zamawiającego urządzeniach mobilnych pracowników gminy, jak i posiadać możliwość obsługi z dowolnego miejsca wykorzystując przeglądarkę internetową. Dzięki zaawansowanemu modułowi zbierania i archiwizacji danych oprogramowanie SCADA umożliwić ma tworzenie wykresów zmian wartości fizyko-chemicznych oraz zestawień zdarzeń i wielkości technologicznych. Wszystkie raporty mogą zostać wydrukowane na drukarce, będącej elementem stanowiska dyspozytorskiego.</p> <p>Stacja dyspozytorska będzie zawierać:</p> <ul style="list-style-type: none"> -zestaw komputerowy z systemem wizualizacji oczyszczalni ścieków, bazą danych (Baza danych - zapis wszystkich odebranych danych w bazie danych SQL wraz z narzędziem do jej przeglądania oraz eksportowania do pliku csv, który jest obsługiwany przez arkusz kalkulacyjny MS Excel), oprogramowaniem narzędziowym, systemem operacyjnym nie gorszym niż Windows 7 Professional i niezbędnym pakietem Office,

10.0. Zabezpieczenie terenu budowy

Zabezpieczenie terenu budowy w robotach modernizacyjnych i remontowych („pod ruchem”).

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania w ruchu obiektów i urządzeń na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim organem zarządzającym ruchem obiektu projekt organizacji zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo robót.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera.

Zabezpieczenie terenu budowy w robotach o charakterze inwestycyjnym.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

11.0. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopu w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, wykopów i dróg dojazdowych,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - możliwością powstania pożaru.

12.0. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

13.0. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej. Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie z WW, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

14.0. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadał za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentacjach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

15.0. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

16.0. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

17.0. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia zakończenia przez Inżyniera).

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowa lub jej elementy były w zadawalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

18.0. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

19.0. MATERIAŁY

19.1. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania WW w czasie postępu robót.

19.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inżynierowi.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inżyniera.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

19.3. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być

pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

19.4. Materiały nieodpowiadające wymaganiom

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

19.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

19.6. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub WW przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze, co najmniej 1 tydzień przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

20.0. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w WW, lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, WW i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub WW przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczane do robót.

21.0. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, WW i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nieodpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inżyniera, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

22.0. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami WW, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi w piśmie przez Inżyniera.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w WW, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

23.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

23.1. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i WW.

Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w WW, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

23.2. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości, co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek, w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

23.3. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm.

W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w WW stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

23.4. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w harmonogramie robót.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

23.5. Badania prowadzone przez Inżyniera

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami WW na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i WW. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

23.6. Certyfikaty i deklaracje

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
- Polską Normą lub
- Aprobata techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1 i które spełniają wymogi ST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez WW, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi.

Jakiegolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

24.0. Dokumenty budowy

24.1. Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej, dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

24.2. Rejestr obmiarów

Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do rejestru obmiarów.

24.3. Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.

24.4. Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach (1) – (3) następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z narad i ustaleń,
- f) korespondencję na budowie.

24.5. Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

25.0. Warunki szczegółowe realizacji i doboru urządzeń technologicznych

Warunki pracy oczyszczalni winny być zgodne z dokumentacją projektową oraz obowiązującymi przepisami ochrony środowiska.

Wymagana przepustowość oczyszczalni ścieków:

$$Q_{\text{śrd}} = 100 \text{ m}^3/\text{d}$$

Podstawowym warunkiem stosowania wyspecyfikowanych poniżej pomp i mieszadeł wytworzonych przez jednego producenta.

26.0. Strefa ochronna

Na etapie eksploatacji zagrożenie dla środowiska gruntowo-wodnego związane jest głównie z eksploatacją podziemnego uzbrojenia oraz transportem na terenie obiektu. Do zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego może teoretycznie dojść w przypadku wycieku paliwa oraz oleju z silników i skrzyń biegów, w wyniku ewentualnych nieszczelności w samochodach poruszających się na terenie obiektu, a także w przypadku perforacji podziemnych kanałów do odprowadzania ścieków. Rozwiązania techniczne ograniczające skalę zagrożeń w czasie normalnej eksploatacji oczyszczalni ścieków (zabezpieczające przed stanami zagrożenia), powodować będą, że rozpatrywana oczyszczalnia ścieków na stan docelowy spełniać będzie wymogi ochrony środowiska.

Analizowany obiekt związany z realizacją tytułowego zadania zlokalizowany jest w obszarze jednolitych części wód podziemnych, których stan ilościowy i jakościowy oceniono, jako dobry. Zabezpieczenie użytkowej warstwy wodonośnej przez przedostaniem się zanieczyszczeń pochodzących z powierzchni terenu, a zwłaszcza z pierwszej, zanieczyszczonej warstwy wodonośnej, z okolic oczyszczalni ścieków, jest wystarczające. Celem środowiskowym określonym w Planie gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły (Dz.U. z 2016 r. poz. 1911), dla części wód

podziemnych będących w co najmniej dobrym stanie chemicznym i ilościowym, będzie utrzymanie tego stanu.

27.0. Koncepcja gospodarki odpadami

Na etapie eksploatacji oczyszczalni powierzchnia ziemi i gruntu będzie pozostawała pod wpływem gospodarki osadowej i odpadowej. Oddziaływanie w tym zakresie dotyczyć będzie nie tylko miejsca ich powstawania, ale także miejsca ich ostatecznego wykorzystania (zagospodarowania).

Ze względu na posiadane zaplecze socjalne, na oczyszczalni ścieków postawiony jest pojemnik na odpady komunalne. Postępowanie z tymi odpadami będzie identyczne, jak z pozostałymi odpadami tego rodzaju na terenie Gminy Bobrowniki. Odbiór odpadów komunalnych z terenu gminy prowadzi firma uprawniona, na podstawie umowy z gminą.

Odpady powstające w trakcie eksploatacji miejskiej oczyszczalni ścieków komunalnych w Bobrownikach:

19 08 – „Odpady z oczyszczalni ścieków nieujęte w innych grupach”

19 08 01 – skratki wydzielone na kracie, przepłukane i odwodnione do około 60-30% suchości.

19 08 05 – ustabilizowane komunalne osady ściekowe - w ilości docelowej po odwodnieniu na urządzeniu DRAIMAD.

Odpady te nie są zaliczane do odpadów niebezpiecznych.

28.0. OBSŁUGA OCZYSZCZALNI

Miejska oczyszczalnia ścieków komunalnych w bobrownikach posiada stałą obsługę w wymiarze 1 pełnego etatu. Obsługa posiada pomieszczenie dyżurkę (pomieszczenie socjalne) na terenie oczyszczalni w budynku wielofunkcyjnym.

29.0. CECHY OBIEKTÓW DOTYCZĄCE ROZWIĄZAŃ BUDOWLANO KONSTRUKCYJNYCH I WSKAŹNIKÓW EKONOMICZNYCH

Wymagania ogólne dotyczące prac

Roboty muszą być zaprojektowane i wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących polskich przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie w niniejszych Wymaganiach Zamawiającego jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia Wykonawcy od ich stosowania.

Bezpieczeństwo i Higiena Pracy

Wszelkie prace winny być wykonywane w ścisłej zgodności z aktualnymi przepisami w zakresie, zdrowia, bezpieczeństwa i higieny pracy zgodnie z obowiązującymi przepisami.

W szczególności Wykonawca zapewni, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał w pełnej sprawności wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Wszyscy pracownicy Wykonawcy i Podwykonawców będą odpowiednio przeszkoleni przed rozpoczęciem pracy oraz odpowiednio nadzorowani w czasie jej wykonywania przez wyznaczonego przez Wykonawcę inspektora do spraw zapobiegania wypadkom na Placu Budowy.

Wykonawca zapewni, co najmniej:

- środki pierwszej pomocy,
- osoby przeszkolone w zapewnianiu pierwszej pomocy,
- odpowiednie środki komunikacji i transportu na okoliczność wypadku,
- sprzęt monitorujący,
- sprzęt ratowniczy,
- sprzęt przeciwpożarowy,
- łącność ze strażą pożarną, pogotowiem i policją.

Wyposażenie winno być regularnie kontrolowane i utrzymywane w sprawności. Na Placu Budowy winien być dostępny rejestr przeprowadzonych kontroli sprawności wyposażenia.

Osobiste wyposażenie ochronne pracowników Wykonawcy winno być dostępne na Placu Budowy i używane stosownie do potrzeb.

Jednostki miary

Wszystkie jednostki miary na Rysunkach, w Wymaganiach Zamawiającego i w Wykazach podawane będą w systemie SI (zgodnie z ISO). Rzędne wyszczególniane w Wymaganiach są rzędnymi ponad poziomem Morza Północnego.

Wykonawca bierze na siebie odpowiedzialność za wszelkie niezgodności, błędy i braki dostrzeżone na rysunkach i objaśnieniach niezależnie od tego, czy zostały one zaaprobowane, czy nie, chyba, że owe niezgodności, błędy i braki występowały na rysunkach i objaśnieniach dostarczonych Wykonawcy przez Zamawiającego.

Pomiary geodezyjne

Zamawiający zapewni Wykonawcy aktualne mapy topograficzne i podkłady i inne dane geodezyjne niezbędne do celów projektowych o ile zajdzie taka potrzeba..

Wykonawca wytyczy w terenie lokalizację poszczególnych obiektów, trasy przebiegu sieci zewnętrznych i dokona ich niwelacji.

Badania gruntu

Wykonawca sprawdzi i oceni istniejące badania gruntu pod kątem określenia wszystkich faktów mogących mieć wpływ na przyszłą budowę np. natura gruntu i jego parametry, prawdopodobna nośność, własności chemiczne, woda gruntowa i proponowane metody fundamentowania, jak też konieczność ewentualnego ulepszenia gruntu oraz przedstawi wyniki tego sprawdzenia i oceny Inżynierowi Kontraktu.

Zaplecze budowy

Przy projektowaniu zaplecza budowlanego Wykonawca winien na biura, warsztaty, magazyny użyć elementów lub modułów prefabrykowanych, mających estetyczny i czysty wygląd. W przypadku użycia elementów fabrycznie nowych winny być uprzednio dzięki remontowi i malowaniu doprowadzone do swojego pierwotnego stanu.

Zasilanie elektryczne

Wykonawca ma zapewnić we własnym zakresie dopływ prądu elektrycznego koniecznego do prowadzenia robót związanych z Kontraktem.

W jakimkolwiek przypadku, gdy źródłem pobieranego prądu będzie prąd zmienny służący do tymczasowego oświetlenia lub zasilenia sprzętu przenośnego, Wykonawca odpowiedzialny będzie za ustawienie wymaganego napięcia roboczego, a także za powzięcie wszelkich środków bezpieczeństwa wobec pracowników korzystających z tego źródła prądu.

3. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem robót budowlanych

Informacje ogólne

Całość Robót winna być wykonana zgodnie z Polskimi Normami lub odpowiadającymi im normami europejskimi i zgodnie z polskimi warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót. Jeśli dla określonych robót nie istnieją odpowiednie Polskie Normy, zastosowanie będą miały uznane i będące w użyciu normy i standardy europejskie (EN). Całość Robót winna być zaprojektowana i wybudowana w systemie metrycznym SI.

Sprawy nieujęte w normach

W przypadku, gdy materiały i standard wykonania nie są w pełni wyspecyfikowane w niniejszym dokumencie lub nieujęte w Normach, Zasadach i Instrukcjach będzie należało zapewnić wykonanie Robót o jak najwyższej jakości. W takich okolicznościach, Inżynier określi czy materiały oferowane i dostarczone na plac budowy nadają się do zastosowania w Robotach, a decyzja Inżyniera w tym zakresie będzie ostateczna i obowiązująca.

30.0. Lista norm i standardów

Zasady obliczeń, obciążenia budowli

- **PN-90/B-03000** Projekty budowlane. Obliczenia statyczne

- **PN-76/B-03001** Konstrukcje i podłoża budowli. Ogólne zasady obliczeń
- **PN-82/B-02000** Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości
- **PN-82/B-02001** Obciążenia budowli. Obciążenia stałe
- **PN-82/B-02003** Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.

Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe

- **PN-82/B-02004** Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Obciążenia pojazdami
- **PN-86/B-02005** Obciążenia budowli. Obciążenia budowli. Obciążenia suwnicami pomostowymi, wciągarkami i wciągnikami.
- **PN-80/B-02010** Obciążenia budowli. Obciążenia w obliczeniach statycznych.

Obciążenie śniegiem i oblodzeniem

- **PN-77/B-02011** Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem
- **PN-87/B-02013** Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne środowiskowe. Obciążenie
- **PN-88/B-02014** Obciążenia budowli. Obciążenie gruntem
- **PN-86/B-02015** Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne środowiskowe. Obciążenie

Grunty budowlane, roboty ziemne, fundamenty

- **PN-68/B-06050** Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
- **PN-B-02205** Roboty ziemne. Drogi samochodowe. Wymagania i badania
- **PN-86/B-02480** Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- **PN-81/B-03020** Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.
- **PN-86/B-02480** Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
- **BN-77/8931-12** Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- **PN-B-10736:1999** Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
- **BN-83/8836-02** Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
- **BN-72/8932-01** Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

Obliczenia statyczne i projektowanie

- **PN-83/B-02482** Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
- **PN-80/B-03040** Fundamenty i konstrukcje wsporcze pod maszyny. Obliczenia i projektowanie
- **PN-85/B-02170** Ocena szkodliwości drgań przekazywanych przez podłoże na budynki
- **wytyczne I.T.B. nr 233.** Wytyczne wykonywania technicznych badań podłoża gruntowego oraz sporządzania dokumentacji i opinii geotechnicznych.

Konstrukcje betonowe (prefabrykowane i wykonywane na miejscu).

- **PN-B-03264** Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
- **PN-71/B-06280** Konstrukcje z wielkowymiarowych prefabrykatów żelbetowych – Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
- **PN-83/B-03010** Ściany oporowe. Obliczenia i projektowanie.
- **PN-89/H-84023-06** Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
- **PN-88/B-06250** Beton zwykły
- **PN-ENV 206** Beton. Własności, produkcja, układanie i kryteria zgodności.
- **PN-82/H-93215** Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
- **PN-86/B-06712** Kruszywa mineralne do betonu

- **PN-85/B-23010** Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
- **PN-88/B-30000** Cement portlandzki
- **PN-88/B-30005** Cement hutniczy
- **PN-88/B-32250** Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
- **PN-80/B-10021** Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
- **PN-80/B-01800** Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie – Konstrukcje betonowe i żelbetowe – Klasyfikacja i określenie środowisk
- **BN-67/8811-01** Budownictwo hydrotechniczne, Obciążenia budowli w obliczeniach statycznych.
- **BN-62/6738** Beton hydrotechniczny
- **BN-80/8952-35** Budownictwo hydrotechniczne. Betonowe elementy prefabrykowane do zabudowy rzek i potoków. Płyty z otworami. Wymagania i badania.
- Instrukcja I.T.B. nr 241. Wytoczne wykonywania prefabrykowanych elementów betonowych o gładkich powierzchniach. Warszawa 1982 r.
- WTWIORBM-BO: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom I. Budownictwo ogólne. Część 1.

Konstrukcje stalowe

- **PN-90/B-03200** Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- **PN-90/B-03201** Konstrukcje stalowe. Kominy. Obliczenia i projektowanie.
- **PN-B-03215** Konstrukcje stalowe – Połączenia z fundamentami – Projektowanie i wykonanie
- **PN-B-06200** Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe.
- **PN-B-03202** Konstrukcje stalowe. Silosy na materiały sypkie. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- **PN-92/H-01107** Stal. Rodzaje dokumentów kontrolnych
- **PN-85/H-83152** Staliwo węglowe konstrukcyjne. Gatunki
- **PN-83/H-84017** Stal niskostopowa konstrukcyjna trudno rdzewiejąca. Gatunki
- **PN-86/H-84018** Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki
- **PN-88/H-84020** Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki
- **PN-89/H-84023/07** Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki
- **PN-EN 10025** Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych, Warunki techniczne dostawy
- **PN-75/M-69014** Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania
- **PN-73/M-69015** Spawanie łukiem krytym stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania
- **PN-87/M-69772** Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów
- **PN-76/M-69774** Spawalnictwo. Cięcie gazowe stali węglowych o grubości 5-100 mm. Jakość powierzchni cięcia
- **PN-87/M-69008** Spawalnictwo. Klasyfikacja konstrukcji spawanych
- **PN-87/M-69009** Spawalnictwo. Zakłady stosujące procesy spawalnicze – Podział
- **PN-78/M-69011** Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach stalowych - Podział i wymagania
- **PN-65/M-69013** Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niskostopowych - Rowki do spawania

- **PN-75/M-69014** Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych - Przygotowanie brzegów do spawania
- **PN-65/M-69017** Spawanie argonowe elektrodą nietopliwą stali stopowych - Rowki do spawania
- **PN-73/M-69355** Topniki do spawania i napawania łukiem krytym
- **PN-88/M-69420** Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali
- **PN-91/M-69430** Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania - Ogólne wymagania i badania
- **PN-88/M-69433** Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i stali niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości
- **PN-74/M-69434** Elektrody otulone do spawania stali niskostopowych przeznaczonych do pracy w podwyższonych temperaturach
- **PN-64/M-69751** Próba twardości złączy spawanych i zgrzewanych
- **PN-89/M-69775** Spawalnictwo. Wadliwości złączy spawanych - Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych
- **PN-89/M-69777** Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie wyników badań ultradźwiękowych
- **PN-/M-69900** Spawalnictwo. Egzaminy spawaczy i zgrzewaczy
- **PN-EN 26520 PN-ISO 6520** Klasyfikacja niezgodności spawalniczych w złączach spawanych metali wraz z objaśnieniami
- **PN-EN 25817 PN-ISO 5817** Złącza stalowe spawane łukowo - Wytyczne do określania poziomów jakości według niezgodności spawalniczych
- **PN-82/M-82054/03** Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne śrub i wkrętów
- **PN-85/M-82101** Śruby ze łbem sześciokątnym
- **PN-85/M-82105** Śruby z łbem sześciokątnym z gwintem na całej długości
- **PN-77/M-82002** Podkładki. Wymagania i badania
- **PN-78/M-82005** Podkładki okrągłe zgrubne
- **PN-79/M-82009** Podkładki klinowe do dwuteowników
- **PN-79/M-82018** Podkładki klinowe do ceowników
- **PN-83/M-82039** Podkładki okrągłe do połączeń sprężanych
- **PN-83/M-82343** Śruby ze łbem sześciokątnym powiększonym do połączeń sprężanych
- **PN-86/M-82144** Nakrętki sześciokątne
- **PN-83/M-82171** Nakrętki sześciokątne powiększone do połączeń sprężanych
- **PN-ISO 5261:1994** Rysunek techniczny dla konstrukcji metalowych
- **PN-ISO 5261/Ak** Rysunek techniczny dla konstrukcji metalowych
- **PN-85/B-01805** Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Ogólne zasady ochrony
- **PN-86/B-01806** Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Ogólne zasady użytkowania, konserwacji i napraw
- **BN-89/1076-02** Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania.
- **PN-86/H-04623** Ochrona przed korozją. Pomiar grubości powłok metalowych metodami nieniszczącymi
- **PN-68/H-04650** Klasyfikacja klimatów. Rodzaje wykonania wyrobów technicznych
- **PN-71/H-04651** Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk

- **PN-71/H-04653** Ochrona przed korozją. Podział i oznaczenia warunków eksploatacji wyrobów metalowych zabezpieczonych malarskimi powłokami ochronnymi.
- **PN-70/H-97051** Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne
- **PN-70/H-97052** Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne
- **PN-71/H-97053** Ochrona przed korozją. Malowanie powierzchni stalowych. Ogólne wytyczne
- **PN-EN 22063** Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwane cieplnie, Cynk, aluminium i inne stopy
- **PN-ISO 4464** Tolerancje w budownictwie. Związki między różnymi rodzajami odchyłek tolerancji stosowanymi w wymaganiach
- **PN-91/M-02105** Podstawy zamienności. Układ tolerancji i pasowań. Pola tolerancji i odchyłki graniczne wymiarów do 3150 mm
- **PN-EN 45014** Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców
- **PN-ISO 8501-1:1996/Ap1:2002** Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
- **PN-ISO 8501-1:1996/Ap1:2002** Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok (Dodatek Ad1)

Roboty kanalizacyjne, wentylacja i ogrzewanie

- **PN-85/B-01700** Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne
- **PN-84/B-01701** Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Oznaczenia na rysunkach.
- **PN-92/B-01706** Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
- **PN-92/B-01707** Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu
- **PN-84/B-01400** Centralne ogrzewanie. Oznaczenia na rysunkach
- **PN-89/B-01410** Wentylacja i klimatyzacja. Rysunek techniczny. Zasady wykonywania i oznaczenia.
- **PN-75/B-01420** Ciepłownictwo. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia na mapach i planach.
- **PN-90/B-01430** Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia.
- **PN-82/B-02402** Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
- **PN-82/B-02403** Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
- **PN-91/B-02413** Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania
- **PN-91/B-02414** Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania
- **PN-91/B-02415** Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania
- **PN-91/B-02416** Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych sieci ciepłych. Wymagania

- **PN-B-107336** Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- **PN-89/B-10425** Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze
- **PN-85/B-02421** Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania.
- **PN-92/B-10735** Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
- **PN-E-13476-1** Systemy rurowe z tworzyw sztucznych dla podziemnych bezciśnieniowych instalacji kanalizacyjnych
- **PN-H-74051-00** Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
- **PN-H-74051-02** Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (typu ciężkiego)
- **PN-H-74086** Stopnie żeliwne do studzienek kanalizacyjnych
- **PN-80/H-74051.01** Włazy kanałowe. Typ lekki.
- **PN- 80/H-74051.02** Włazy kanałowe. Typ ciężki
- **BN-77/8971-07** Rury ciśnieniowe o przekroju kołowym
- **PN-69/B-10260** Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- **PN-72/B-10727** Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne na terenach szkód górniczych. Wymagania i badania przy odbiorze.
- **PN-72/B-8971-05** Wodociągi i kanalizacja. Rysunek inwestycyjny przewodów kanalizacyjnych.
- **PN-87/B-01060** Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia
- **PN-81/B-10725** Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze
- **PN-81/B-10733** Wodociągi. Przewody ciśnieniowe z tworzyw sztucznych. Wymagania i badania przy odbiorze
- **PN-70/C-89015** Rury polietylenowe. Metody badań.
- **PN-70/C-89016** Kształtki polietylenowe do łączenia rur polietylenowych. Metody badań
- **BN-74/6366-03** Rury polietylenowe. Wymiary.
- **BN-74/6366-04** Rury polietylenowe. Wymagania techniczne
- **PN-92/B-10729** Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- **PN-89/H-74101** Rury żeliwne ciśnieniowe do połączeń
- **PN-87/B-01700** Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
- **PN-93/H-74124** Zwieńczenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowane w nawierzchniach użytkowanych przez pojazdy i pieszych. Zasady konstrukcji, badanie typu i znakowanie.

Pozostałe normy i przepisy branżowe – budownictwo

- **INSTRUKCJA NR 305** Instytutu Techniki Budowlanej. Zabezpieczenie przed korozją stalowych konstrukcji budowlanych
- **PN-87/S-02201** Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe Podział, nazwy, określenia
- **BN-64/8933-02** Drogi samochodowe. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie
- **BN-80/6775-03-03** Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. krawężniki i obrzeża betonowe.
- **PN-85/B- 045000** Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych
- **PN-70/B-10100** Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze.
- **PN-69/B-10280 Ap.1:1999** Roboty malarskie budowlane farbami wodnymi i wodnorozcieńczalnymi farbami emulsyjnymi
- **PN-74/C-81515** Wyroby lakierowe. Nieniszczące pomiary grubości powłok
- **PN-76/C-81521** Wyroby lakierowe. Badanie odporności powłok lakierowych na działanie wody oraz na oznakowanie nasiąkliwości

- PN-79/C-81530 Wyroby lakierowe. Oznaczenia trwałości powłok
- PN-75/B-10121 Okładziny z płytek ściennych ceramicznych szklonych. wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-62/B-10144 Posadzki z betonu i zaprawy cementowej. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
- PN-63/B-10145 Posadzki z płytek kamionkowych[terakotowych] klinkierowych i lastrykowych. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-B-03002 Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczanie
- PN-B-03340 Konstrukcje murowe zbrojone. Projektowanie i obliczanie
- PN-B-03150 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-84/B-03230 Lekkie ściany osłonowe i przekrycia dachowe z płyt warstwowych Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-82/B-03300 Konstrukcje zespolone stalowo-betonowe. Obliczenia statyczne i projektowanie. Belki zespolone krępe.
- PN-82/B-03301 Konstrukcje zespolone stalowo-betonowe. Obliczenia statyczne i projektowanie. Belki zespolone smukłe.
- PN-82/B-03302 Konstrukcje zespolone stalowo-betonowe. Obliczenia statyczne i projektowanie. Słupy zespolone.
- PN-89/B-10425 Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.
- PN-85/B-10702 Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze.

Część elektryczna

- PN-E-01002:1997 Słownik terminologiczny elektryki - Kable i przewody
- PN-88/E-01004 Akumulatory elektryczne - Terminologia
- PN-90/E-01005 Technika świetlna - Terminologia
- PN-87/E-01006 Maszyny elektryczne - Elementy automatyki - Terminologia
- PN-88/E-01100 Oznaczenia wielkości i jednostek miar używanych w elektryce - Postanowienia ogólne - Wielkości podstawowe
- PN-89/E-01102 Oznaczenia wielkości i jednostek miar używanych w elektryce –

Telekomunikacja i elektronika

- PN-88/E-01104 Oznaczenia wielkości i jednostek miar używanych w elektryce - Maszyny elektryczne wirujące
- PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych
- PN-84/E-02033 Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym
- PN-71/E-02034 Oświetlenie elektryczne terenów budowy, przemysłowych, kolejowych i portowych oraz dworców i środków transportu publicznego
- PN-84/E-02035 Urządzenia elektroenergetyczne - Oświetlenie elektryczne obiektów energetycznych
- PN-E-02051:2002 Izolatory elektroenergetyczne - Terminologia, klasyfikacja i oznaczenia
- PN-75/E-02109 Silniki elektryczne małej mocy - Znamionowe moce i prędkości obrotowe
- PN-75/E-02250 Urządzenia ultradźwiękowe - Znamionowe moce elektryczne
- PN-78/E-02302 Przemysłowe urządzenia elektrotermiczne - Wielkości charakterystyczne grzejników elektrycznych - Nazwy i określenia
- PN-91/E-02551 Osprzęt linii napowietrznych i stacji - Terminologia
- PN-78/E-02560 Osprzęt urządzeń piorunochronnych - Podział
- PN-64/E-04050 Pomiary wysokonapięciowe

- PN-69/E-04070
 - PN-91/E-04160.00
 - PN-92/E-04160.72
 - PN-83/E-04160.73
 - PN-73/E-04160.77
 - PN-73/E-04160.81
 - PN-73/E-04160.82
 - PN-73/E-04160.85
 - PN-88/E-04222
 - PN-72/E-04272
 - PN-93/E-04500
 - PN-E-04700:1998
 - PN-86/E-05003.01
 - PN-89/E-05003.03
 - PN-92/E-05003.04
 - PN-91/E-05010
 - PN-89/E-05012
 - PN-E-05033:1994
 - PN-E-05111:1999
 - PN-E-05115:2002
 - PN-76/E-05125
 - PN-E-05163:2002
 - PN-92/E-05202
 - PN-E-05302:1999
 - PN-83/E-06040
 - PN-72/E-06102
 - PN-90/E-06103
- Transformatory - Metody badań
- Przewody elektryczne - Metody badań - Postanowienia ogólne
- Przewody elektryczne - Metody badań - Próby napięciowe
- Przewody elektryczne - Metody badań - Pomiar oporności izolacji
- Przewody elektryczne - Metody badań - Pomiar pojemności elektrycznej przewodów telekomunikacyjnych
- Przewody elektryczne - Metody badań - Pomiar parametrów falowych
- Przewody elektryczne - Metody badań - Badania niejednorodności transmisyjnej
- Przewody elektryczne - Metody badań - Pomiar tłumienności przesłuchowych
- Liczniki indukcyjne energii elektrycznej - Badania odbiorcze
- Maszyny elektryczne wirujące - Silniki indukcyjne trójfazowe - Metody badań
- Elektroenergetyczne stalowe konstrukcje wsporcze - Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe
- Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych - Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych
- Ochrona odgromowa obiektów budowlanych - Wymagania ogólne
- Ochrona odgromowa obiektów budowlanych - Ochrona obostrzona
- Ochrona odgromowa obiektów budowlanych - Ochrona specjalna
- Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych
- Urządzenia elektroenergetyczne - Dobór silników elektrycznych i ich instalowanie - Ogólne wymagania i odbiór techniczny
- Wytyczne do instalacji elektrycznych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie
- Normalizacja wymiarów zacisków aparatury rozdzielczej i sterowniczej wysokiego napięcia
- Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV
- Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Projektowanie i budowa
- Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe osłonięte - Wytyczne badania w warunkach wyładowania łukowego, powstałego w wyniku zwarcia wewnętrznego
- Ochrona przed elektrycznością statyczną - Bezpieczeństwo pożarowe i/lub wybuchowe - Wymagania ogólne
- Elektryczne przewoźne zespoły napędowe - Bezpieczeństwo użytkowania - Wymagania i badania
- Transformatory - Wymagania ogólne
- Odgromniki wydmuchowe prądu przemiennego
- Odgromniki zaworowe prądu stałego

- **PN-89/E-06105.01** Włączniki wysokonapięciowe prądu przemiennego - Warunki pracy, dane znamionowe, konstrukcja i budowa
- **PN-68/E-06109** Wyzwalacze pierwotne nadprądowe prądu przemiennego - Ogólne wymagania i badania
- **PN-E-06115:2000** Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza - Użytkowanie i postępowanie z sześćfluorkiem siarki (SF6) w wysokonapięciowej aparaturze rozdzielczej
- **PN-E-06116:2001** Włączniki wysokonapięciowe prądu przemiennego - Łączenie obciążenia indukcyjnego
- **PN-91/E-06160.20** Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe - Wymagania dodatkowe dotyczące bezpieczników przemysłowych przeznaczonych do obsługi przez osoby upoważnione
- **PN-91/E-06160.21** Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe - Przykłady typowych bezpieczników znormalizowanych przeznaczonych do obsługi przez osoby upoważnione
- **PN-86/E-06291** Zaciski gwintowe do łączenia przewodów o przekrojach do 120 mm² w wyrobach elektroinstalacyjnych
- **PN-79/E-06309** Elektryczne oprawy oświetleniowe - Projektory do ogólnych celów oświetleniowych
- **PN-84/E-06310** Oprawy do oświetlenia pomieszczeń przemysłowych
- **PN-84/E-06311** Oprawy do oświetlenia mieszkań i wnętrz użyteczności publicznej
- **PN-88/E-06313** Dobór izolatorów liniowych i stacyjnych pod względem wytrzymałości mechanicznej
- **PN-79/E-06314** Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
- **PN-90/E-06401.01** Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV - Postanowienia ogólne
- **PN-90/E-06401.02** Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV - Połączenia i zakończenia żył
- **PN-90/E-06401.03** Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV - Mufy przelotowe na napięcie nieprzekraczające 0,6/1 kV
- **PN-90/E-06401.04** Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV - Mufy przelotowe na napięcie powyżej 0,6/1 kV
- **PN-90/E-06401.05** Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV - Głowice wewnętrzne na napięcie powyżej 0,6/1 kV
- **PN-90/E-06401.06** Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV - Głowice napowietrzne na napięcie powyżej 0,6/1 kV
- **PN-E-06506:1997** Liczniki energii elektrycznej - Liczniki indukcyjne energii biernej klasy 3
- **PN-E-06513:1997** Liczniki energii elektrycznej - Liczniki ze wskaźnikiem mocy maksymalnej klasy 1
- **PN-91/E-06700** Maszyny elektryczne wirujące - Terminologia

- **PN-92/E-06711.01** Maszyny elektryczne wirujące - Wbudowane zabezpieczenia cieplne -Przepisy zabezpieczania maszyn elektrycznych wirujących
- **PN-E-06717:1994** Maszyny elektryczne wirujące - Wytyczne stosowania silników indukcyjnych klatkowych zasilanych z przekształtników
- **PN-E-06800:1996** Maszyny elektryczne wirujące - Małe silniki elektryczne
- **PN-75/E-08003** Urządzenia elektryczne - Ochrona przeciwporażeniowa przy stosowaniu filtrów przeciwzakłóceńowych – Ogólne wymagania i badania
- **PN-87/E-08111** Elektryczne urządzenia przeciwwybuchowe - Urządzenia hermetyzowane masą izolacyjną - Klasyfikacja, wymagania i metody badań
- **PN-90/E-08117** Elektryczne urządzenia przeciwwybuchowe - Oprawy oświetleniowe - wymagania i badania
- **PN-86/E-08120** Elektryczne przyrządy pomiarowe - Wymagania i badania dotyczące bezpieczeństwa
- **PN-E-08390-1:1996** Systemy alarmowe - Terminologia
- **PN-E-08390-3:1998** Systemy alarmowe - Włamaniowe systemy alarmowe - Wymagania i badania central
- **PN-88/E-08501** Urządzenia elektryczne - Tablice i znaki bezpieczeństwa
- **PN-80/E-08502** Elektroenergetyczny sprzęt ochronny - Drażki izolacyjne na napięcia od 1 do 750 kV
- **PN-80/E-08503** Elektroenergetyczny sprzęt ochronny - Kleszcze i chwytaki
- **PN-58/E-08504** Elektroenergetyczny sprzęt ochronny - Pomost izolacyjny
- **PN-88/E-08509** Elektroenergetyczny sprzęt ochronny - Jednobiegunowe wskaźniki napięcia prądu przemiennego do 250 V
- **PN-79/E-08510** Elektroenergetyczny sprzęt ochronny - Neonowe uzgadniacze faz
- **PN-E-08514:1999** Prace pod napięciem - Wytyczne dotyczące planów zapewnienia jakości
- **PN-93/E-50441** Słownik terminologiczny elektryki - Aparatura łączeniowa, sterownicza i bezpieczniki
- **PN-93/E-50605** Słownik terminologiczny elektryki - Wytwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej - Stacje elektroenergetyczne
- **PN-93/E-50701** Słownik terminologiczny elektryki - Telekomunikacja, kanały i sieci
- **PN-88/E-53100** Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego - Sprawdziany
- **PN-64/E-85004** Wysokonapięciowe rury jarzeniowe
- **PN-80/E-85050** Żarówki miniaturowe ogólnego zastosowania i sygnalizacyjne
- **PN-69/E-88000** Elektryczne przyrządy pomiarowe tablicowe - Główne wymiary gabarytowe
- **PN-74/E-88004** Liczniki energii elektrycznej - Wymiary gabarytowe
- **PN-75/E-88200** Elektryczne przyrządy pomiarowe tablicowe - Elementy przyłączeniowe - Wymagania
- **PN-86/E-88600** Przekładniki energoelektryczne - Postanowienia ogólne
- **PN-93/E-88641** Przekładniki energoelektryczne - Układy zabezpieczeniowe

- **PN-72/E-90038** Elektroenergetyczne przewody gołe - Szyny miedziane sztywne
- **PN-72/E-90039** Elektroenergetyczne przewody gołe - Szyny aluminiowe sztywne
- **PN-87/E-90050** Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe - Ogólne wymagania i badania
- **PN-87/E-90052** Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe - Przewody jednożyłowe o izolacji gumowej
- **PN-87/E-90054** Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe - Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej
- **PN-87/E-90056** Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe - Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe
- **PN-87/E-90060** Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe - Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, płaskie
- **PN-87/E-90067** Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe - Przewody wielożyłowe o izolacji i powłoce polwinitowej, przyłączeniowe, samonośne
- **PN-87/E-90070** Elektroenergetyczne przewody wyprowadzeniowe do maszyn i aparatów elektrycznych - Wymagania i badania
- **PN-74/E-90081** Elektroenergetyczne przewody gołe - Przewody miedziane
- **PN-91/E-90103** Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych - Przewody o izolacji i oponie polwinitowej
- **PN-91/E-90104** Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych - Przewody o izolacji i oponie gumowej
- **PN-76/E-90250** Kable elektroenergetyczne o izolacji papierowej i powłoce metalowej na napięcie znamionowe nieprzekraczające 23/40 kV - Ogólne wymagania i badania
- **PN-76/E-90300** Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych na napięcie znamionowe nieprzekraczające 18/30 kV - Ogólne wymagania i badania
- **PN-76/E-90302** Kable elektroenergetyczne o izolacji polwinitowej i powłoce ołowianej, na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
- **PN-76/E-90305** Kable sygnalizacyjne o izolacji polwinitowej i powłoce ołowianej, na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
- **PN-93/E-90400** Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej, na napięcie znamionowe nieprzekraczające 6/6 kV - Ogólne wymagania i badania
- **PN-93/E-90401** Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nieprzekraczające 6/6 kV - Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
- **PN-93/E-90403** Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nieprzekraczające 6/6 kV - Kable sygnalizacyjne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV

- **PN-E-90410:1994/Az1:1999** Kable elektroenergetyczne o izolacji z polietylenu usieciowanego na napięcie znamionowe od 3,6/6 kV do 18/30 kV - Ogólne wymagania i badania (Zmiana Az1)
- **PN-E-90411:1994** Kable elektroenergetyczne o izolacji z polietylenu usieciowanego na napięcie znamionowe od 3,6/6 kV do 18/30 kV - Kable elektroenergetyczne jednożyłowe na napięcie znamionowe od 3,6/6 kV do 18/30 kV
- **PN-E-90500-1:2001** Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V - Wymagania ogólne
- **PN-E-90500-2:2001** Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V - Metody badania
- **PN-E-90500-3:2001** Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V - Przewody bez powłoki do układania na stałe
- **PN-E-90500-4:2001** Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V - Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej do układania na stałe
- **PN-E-90500-5:2001/A2:2002 (U)** Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V - Przewody do odbiorników ruchomych i przenośnych (sznury) (Zmiana A2)
- **PN-E-90500-11:2001/A1:2002 (U)** Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V - Przewody do opraw oświetleniowych (Zmiana A1)
- **PN-E-90550-1:2001** Przewody o izolacji gumowej na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V - Część 1: Wymagania ogólne
- **PN-E-90550-3:2001** Przewody o izolacji gumowej na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V - Część 3: Przewody o izolacji z ciepłoodpornej gumy silikonowej
- **PN-80/E-91020** Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe - Izolatory przepustowe (przepusty) transformatorowe na napięcie 1000 V i prądy od 250 do 3150 A
- **PN-90/E-93003** Wyłączniki samoczynne do zabezpieczania urządzeń elektrycznych
- **PN-87/E-93100.01** Sprzęt elektroinstalacyjny - Instalacyjne bezpieczniki topikowe gwintowe na znamionowe napięcia do 1000 V i prądy znamionowe do 200 A - Postanowienia ogólne
- **PN-87/E-93100.02** Sprzęt elektroinstalacyjny - Instalacyjne bezpieczniki topikowe, gwintowe na znamionowe napięcia do 1000 V i prądy znamionowe do 200 A - Gniazda bezpiecznikowe - Wymiary
- **PN-87/E-93100.03** Sprzęt elektroinstalacyjny - Instalacyjne bezpieczniki topikowe, gwintowe na znamionowe napięcia do 1000 V i prądy znamionowe do 200 A - Główki bezpiecznikowe - Wymiary
- **PN-87/E-93100.04** Sprzęt elektroinstalacyjny - Instalacyjne bezpieczniki topikowe, gwintowe na znamionowe napięcia do 1000 V i prądy znamionowe do 200 A - Wstawki ograniczające - Wymiary
- **PN-87/E-93100.05** Sprzęt elektroinstalacyjny - Instalacyjne bezpieczniki topikowe, gwintowe na znamionowe napięcia do 1000 V i prądy znamionowe do 200 A - Wkładki topikowe - Wymiary i charakterystyki czasowo-prądowe

- **PN-86/E-93151** Łączniki do stałych instalacji elektrycznych domowych i podobnych - Łączniki naścienne do 16 A, 250 V - Główne wymiary
- **PN-83/E-93152** Łączniki instalacyjne powszechnego użytku - Łączniki podtynkowe do 16 A, 250 V
- **PN-E-93201:1997** Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego - Gniazda wtyczkowe i wtyczki na napięcie znamionowe 250 V i prądy znamionowe do 16 A
- **PN-E-93207:1998/Az1:1999** Sprzęt elektroinstalacyjny - Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm² - Wymagania i badania (Zmiana Az1)
- **PN-E-93208:1997** Sprzęt elektroinstalacyjny - Puszki instalacyjne
- **PN-E-93211:1998** Osprzęt połączeniowy do obwodów niskiego napięcia - Złączki do łączenia żył przewodów elektroenergetycznych o przekrojach powyżej 35 mm² do 120 mm² włącznie - Ogólne wymagania i badania
- **PN-E-93213:2000** Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego - Gniazda wtyczkowe i wtyczki kodowane DATA do urządzeń informatycznych i biurowych na napięcie znamionowe 250 V i prądy znamionowe do 16 A
- **PN-E-93251:1998** Gniazda wtyczkowe i wtyczki do instalacji przemysłowych - Gniazda wtyczkowe i wtyczki na napięcie znamionowe 500 V i prądy znamionowe 32 A i 63 A ze stykami prostokątnymi w układzie kołowym
- **PN-58/E-93502** Uchwyty pojedyncze izolacyjne do przewodów instalacji elektrycznych
- **PN-IEC 34-5:1998** Maszyny elektryczne wirujące - Klasyfikacja stopni ochrony zapewnianych przez osłony maszyn elektrycznych wirujących (kod IP)
- **PN-IEC 255-18:1997** Przekładniki energoelektryczne - Wymiary przekładników pomocniczych ogólnego stosowania
- **PN-IEC 364-4-481:1994** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych
- **PN-IEC 60034-8:2000** Maszyny elektryczne wirujące - Oznaczanie wyprowadzeń i kierunek wirowania maszyn wirujących
- **PN-IEC 60050-195:2001** Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki - Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa
- **PN-IEC 60050-301:2000** Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki - Terminy ogólne dotyczące pomiarów w elektryce - Przyrządy pomiarowe elektryczne - Przyrządy pomiarowe elektroniczne
- **PN-IEC 60050-826:2000/Ap1:2000** Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- **PN-IEC 60364-1:2000** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
- **PN-IEC 60364-3:2000** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ustalanie ogólnych charakterystyk

- **PN-IEC 60364-4-41:2000** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przeciwporażeniowa
- **PN-IEC 60364-4-42:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
- **PN-IEC 60364-4-43:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym
- **PN-IEC 60364-4-45:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przez obniżenie napięcia
- **PN-IEC 60364-4-46:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Odłączanie izolacyjne i łączenie
- **PN-IEC 60364-4-47:2001** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa - Postanowienia ogólne - Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- **PN-IEC 60364-4-442:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
- **PN-IEC 60364-4-443:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami – Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- **PN-IEC 60364-4-444:2001** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych
- **PN-IEC 60364-4-473:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
- **PN-IEC 60364-4-482:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa
- **PN-IEC 60364-5-51:2000** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne
- **PN-IEC 60364-5-52:2002** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie
- **PN-IEC 60364-5-53:2000** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- **PN-IEC 60364-5-54:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne

- **PN-IEC 60364-5-56:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa
- **PN-IEC 60364-5-523:2001** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- **PN-IEC 60364-5-537:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza - Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
- **PN-IEC 60364-5-548:2001** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych
- **PN-IEC 60364-6-61:2000** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Sprawdzanie - Sprawdzanie odbiorcze
- **PN-IEC 60364-7-701:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy
- **PN-IEC 60364-7-704:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
- **PN-IEC 60364-7-706:2000** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi
- **PN-IEC 60898:2000** Sprzęt elektroinstalacyjny - Włłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych
- **PN-IEC 61111:2002** Chodniki elektroizolacyjne