

PROJEKT TECHNICZNY

NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:
**REMONT – MODERNIZACJA ISTNIEJĄCEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
W MIEJSCOWOŚCI RZUCHOWA
DLA PRZEPUSTOWOŚCI $Q_{\text{śrd}} = 900 \text{ m}^3/\text{d}$**

GMINA PLEŚNA – POWIAT TARNOWSKI – WOJ. MAŁOPOLSKIE
DZIAŁKI NR: 534/2, 532/2 , obręb ewid.: 121603_2.0008 Rzuchowa

INWESTOR:
GMINA PLEŚNA
33-171 Pleśna 240

JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA:
PRO-IN-MAT 33-100 TARNÓW UL. UJEJSKIEGO 12 TEL. 14 627-26-37

- I. **PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU**
- II. **BRANŻA TECHNOLOGICZNA**
- III. **BRANŻA ELEKTRYCZNA**

KLAUZULA KOMPLETNOŚCI
PROJEKT NINIEJSZY ZOSTAŁ OPRACOWANY ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYM PRAWEM BUDOWLANYM, NORMAMI TECHNICZNYMI, PRZEPISAMI, WARUNKAMI
DO PROJEKTOWANIA, ZARZĄDZENIAMI, WYTYCZNYMI, NAJLEPSZĄ WIEDZĄ TECHNICZNĄ I JEST KOMPLETNY Z PUNKTU WIDZENIA CELU JAKIEMU MA ON SŁUżyć.

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:	NR UPRAWNIEŃ:	DATA:	PODPIS:
mgr inż. Marek Matyjewicz specjalność instalacyjno-inżynierska	BUA-8346/132 i 169/88	2022-02	
inż. Tomasz Więcek specjalność instalacyjna	MAP/0177/PWOE/07	2022-02	

PROJEKT ZAWIERA PONUMEROWANYCH STRON

MIEJSCE I DATA OPRACOWANIA: TARNÓW 2022-02

NR PROJEKTU: 4/02/2022

DYREKTOR ZAKŁADU : MGR INŻ. MAREK MATYJEWICZ

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że niniejszy PROJEKT : **REMONT – MODERNIZACJA ISTNIEJĄCEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W MIEJSCOWOŚCI RZUCHOWA DLA PRZEPUSTOWOŚCI Q_{sr}= 900m³/d - GMINA PLEŚNA – POWIAT TARNOWSKI – WOJ. MAŁOPOLSKIE**

DZIAŁKI NR: 534/2, 532/2 , obręb ewid.: 121603_2.0008 Rzuchowa

Tarnów ..02-2022.....

.....
mgr inż. Marek Matyjewicz BUA-8346/132 i 169/88
specjalność instalacyjno-inżynieryjna

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że niniejszy PROJEKT : **REMONT – MODERNIZACJA ISTNIEJĄCEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W MIEJSCOWOŚCI RZUCHOWA DLA PRZEPUSTOWOŚCI Q_{sr}= 900m³/d GMINA PLEŚNA – POWIAT TARNOWSKI – WOJ. MAŁOPOLSKIE**

DZIAŁKI NR: 534/2, 532/2 , obręb ewid.: 121603_2.0008 Rzuchowa

Tarnów ..02-2022.....

.....
inż. Tomasz Więcek MAP/01/77/PWOE/07
specjalność instalacyjna

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA DLA BRANŻY PZT I TECHNOLOGICZNEJ

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	6
2. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU.....	7
3. BILANS ŚCIEKÓW DOPŁYWAJĄCYCH DO OCZYSZCZALNI I ODBIÓRNIK.....	7
4. OPIS ISTNIEJĄCEJ OCZYSZCZALNI W RZUCHOWEJ.....	8
I. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU.....	9
5. REMONT PROJEKTOWANEGO ZAGOSPODAROWANIA TERENU.....	9
5.1. ROBOTY ZIEMNE.....	10
5.2. INSTALACJE TECHNOLOGICZNE.....	11
5.3. INSTALACJE ELEKTRYCZNE I AKPiA.....	11
II. BRANŻA TECHNOLOGICZNA.....	11
6. TECHNOLOGIA - REMONT.....	11
7. SKRZYŻOWANIA Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM TERENU.....	26
8. INNE DANE.....	27
III. BRANŻA ELEKTRYCZNA.....	27

RYSUNKI:

RYS PZT	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU REMONTOWANEJ OCZYSZCZALNI	1:500
RYS IS 1	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY Q _{śrd} =900m ³ /d	
RYS IS 2	RZUT OCZYSZCZALNI Z OBIEKTAMI	1:100
RYS IS 3	PRZEKRÓJ PRZEZ OCZYSZCZALNIĘ A-A	1:50
RYS IS 4	PRZĘKROJE B-B, C-C, D-D, E-E	1:50
RYS IS 5	AKSONOMETRIA INSTALACJI WODNEJ	1:100
RYS K1	CIĄGI KOMUNIKACYJNE, BARIERKI I SCHODY	1:50, 1:20
RYS K2	OBUDOWA SITOPIASKOWNIKA, TACA OCIEKOWA-RZUTY I PRZEKRÓJ	1:50
RYS K3	OBUDOWA SITOPIASKOWNIKA - ELEWACJE	1:100
RYS K4	ZADASZENIE URZĄDZEŃ PRASY OSADÓW	1:50
RYS K5	OBUDOWA DMUCHAWY DLA SZŚD I KTSO WIDOKI	1:20
RYS K6	PODESTY WSPORCZE ANTYZALEWOWE DLA DMUCHAW	1:20
RYS K7	REMONT ISTNIEJĄCEJ POMPOWNI GŁÓWNEJ Dn2000mm	1:20
RYS K8	POKRYWY NA OTWORY TECHNOLOGICZNE	1:20

UWAGA:

ZGODNIE Z ART. 29 UST. 3 USTAWY PZP, PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA NIE MOŻE BYĆ OPISYWANY PRZEZ WSKAZANIE ZNAKÓW TOWAROWYCH, PATENTÓW LUB POCHODZENIA, ŹRÓDŁA LUB SZCZEGÓLNEGO PROCESU, KTÓRY CHARAKTERYZUJE PRODUKTY LUB USŁUGI DOSTARCZANE PRZEZ KONKRETNEGO WYKONAWCĘ, JEŻELI MOGŁOBY TO DOPROWADZIĆ DO UPRZYWILEJOWANIA LUB WYELIMINOWANIA NIEKTÓRYCH WYKONAWCÓW LUB PRODUKTÓW, dlatego dopuszcza się użycie innych równoważnych materiałów, technologii i urządzeń niż wskazane w dokumentacji projektowej (jeżeli ich opisanie w dokumentacji, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robot budowlanych i przedmiarach robot nastąpiło poprzez wskazanie znaków towarowych, patentów lub pochodzenia), lecz muszą one spełniać wszystkie normy oraz być o parametrach nie gorszych od wskazanych w specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robot budowlanych i przedmiarach robot, za zgodą projektanta i pod warunkiem złożenia stosownych dokumentów, uwiarygodniających te materiały i urządzenia w celu aprobaty przez Zamawiającego. Wykonawca jest zobowiązany przedłożyć Zamawiającemu odpowiednie atesty, certyfikaty, gwarancje, aprobaty techniczne dotyczące dopuszczenia zastosowanych materiałów i urządzeń, przed ich wbudowaniem lub zastosowaniem.

- 1. WSZYSTKIE PRACE NA PRZEDMIOTOWEJ INWESTYCJI I JEJ LOKALIZACJI (OCZYSZCZALNI), NALEŻY PROWADZIĆ WYŁĄCZNIE PO DOKONANIU DOKŁADNEJ ANALIZY PRZEDSTAWIONEGO WIELOBRANŻOWEGO PROJEKTU WYKONAWCZEGO.**
- 2. WSZYSTKIE PRACE NA PRZEDMIOTOWEJ INWESTYCJI MOGĄ WYKONYWAĆ WYŁĄCZNIE OSOBY POSIADAJĄCE WYMAGANE I WAŻNE BRANŻOWE UPRAWNIENIA BUDOWLANE**
- 3. WSZYSTKIE PRACE NA PRZEDMIOTOWEJ INWESTYCJI I JEJ LOKALIZACJI (OCZYSZCZALNI), NALEŻY PROWADZIĆ ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM PRZEPISÓW BHP, DOBREJ WENTYLACJI I STOSOWANIU PODWÓJNEJ ASEKURACJI (ZE WZGLĘDU NA ZAGROŻENIE METANEM, SIARKOWODOREM, TLENKIEM WĘGLA, OBSZARAMI BEZTLENOWYMI, INSTALACJAMI I URZĄDZENIAMI ELEKTRYCZNYMI O RÓŻNYM STANIE TECHNICZNYM MOGĄCYMI DOKONAĆ PORAŻENIA PRĄDEM, ITP.).**
- 4. ZE WZGLĘDU NA KONIECZNOŚĆ ZAPEWNIENIA CIĄGŁEJ PRACY OCZYSZCZALNI, PRACOWNICY PRACUJĄCY W KOMORACH, ZBIORNIKACH, ITP. MUSZĄ POSIADAĆ SZELKI OCHRONNE ASEKURACYJNE I MUSZĄ BYĆ UBEZPIECZANI PRZEZ PRACOWNIKÓW PRACUJĄCYCH NA POWIERZCHNI TERENU. POMIĘDZY PRACOWNIKAMI MUSI BYĆ ZAPEWNIONY CIĄGŁY KONTAKT WZROKOWY I AKUSTYCZNY.**
- 5. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zawiadomić wszystkie instytucje będące właścicielami urządzeń podziemnych celem przedstawienia lub okazania rzeczywistej ich lokalizacji.**
- 6. Do prac ziemnych przystąpić dopiero po okazaniu wyżej wymienionych urządzeń i wykonaniu sond lub odkrywek poprzecznych.**
- 7. Wszelkie prace ziemne w pobliżu istniejących kabli energetycznych i sieci gazowych przewiduje się wykonać ręcznie i pod nadzorem ich użytkowników.**
- 8. Zaleca się prowadzić prace budowlane w okresach suchych, w odpowiednio przygotowanych i zabezpieczonych wykopach. Podczas prowadzenia robót ziemnych należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczne prowadzenie prac ciężkim sprzętem zmechanizowanym, a także na możliwość zaciskania ścian, ze względu na plastyczny stan gruntów spoistych. Należy zwrócić uwagę, aby nie doprowadzić do zalewania wykopów i stagnowania w nich wody.**

9. Wszelkie zmiany w niniejszym Projekcie może dokonać wyłącznie jednostka projektowa podstawa prawna - Ustawa o Ochronie Praw Autorskich i Ustawa Prawo Budowlane
10. Niniejszy Projekt opracowano na podstawie Prawa Budowlanego i praw z nim związanych obowiązujących w chwili jego przekazania Inwestorowi oraz na podstawie zgód właścicieli nieruchomości.
11. Wszelkie zmiany w niniejszym Projekcie może dokonać wyłącznie jednostka projektowa podstawa prawna - Ustawa o Ochronie Praw Autorskich i Ustawa Prawo Budowlane

Projekt niniejszy opracowano na podstawie:

- mapy do celów projektowych terenu w skali 1:1000;
- miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Gminy Pleśna;
- warunków technicznych wydanych przez ZGK w Pleśnej;
- ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - tekst jednolity (Dz. U. Nr 156 poz. 1118 z 2006 r. z p. zm.);
- wizji lokalnej w terenie;
- uzgodnień materiałowych;
- obowiązujących norm i przepisów branżowych;
- stanu prawnego obowiązującego na dzień przekazania dokumentacji;
- stanu prawnego ewidencji właścicieli gruntów obowiązującego na dzień opracowania dokumentacji.
- Koncepcji rozbudowy oczyszczalni – Piotr Bocheński – 2017r.
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - prawo ochrony środowiska
- Ustawa z dnia z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. - prawo wodne
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego
- Wypisu z MPZP Gminy Pleśna
- Pozwolenia wodno-prawnego z 16.12.2016 r. znak WOŚ.6341.291.2016.KK1
- umowy z Zamawiającym

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt remontu – modernizacji istniejącej oczyszczalni w Rzuchowej – Gmina Pleśna. Na dokumentację remontu oczyszczalni w Rzuchowej składają się następujące opracowania :

- Projekt techniczny remontu
- Specyfikacja Techn. Wyk . i Odb. Robót
- Przedmiar Robót z Kosztorysem „zerowym/ślepy”

Wszystkie te opracowania stanowią jedną całość i nie mogą być rozpatrywane oddzielnie. Może się zdarzyć brak jakiegoś elementu robót w jednym z w/w opracowań i pojawienie się go w innej części w/w dokumentacji co należy rozumieć jako niezbędny zakres do wykonania robót.

Projekt, zgodnie z wymogami umowy z Zamawiającym umożliwia realizację remontu w całości wszystkich branż

2. Istniejący stan zagospodarowania terenu

Na przedmiotowym terenie znajdują się następujące rodzaje uzbrojenia:

- sieć wodociągowa z przyłączami,
- sieć kanalizacji sanitarnej z przyłączami,
- kable energetyczne niskiego napięcia,
- napowietrzne linie energetyczne i teletechniczne,
- sieć gazowa średnioprężna z przyłączami,
- budynki użyteczności publicznej,
- drogi gminne i prywatne.

Istniejąca oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest na terenie gminy Pleśna w miejscowości Rzuchowa na działkach nr 532/2 i 534/2 Rzuchowa gm. Pleśna których właścicielem jest Gmina Pleśna 33-171 Pleśna. Teren oczyszczalni znajdują się w obszarach zagrożonych powodzią oznaczonych symbolem planu VIII 1 K/ZZ. Oczyszczone ścieki z oczyszczalni odprowadzane są istniejącym wylotem do rzeki „Biała Tarnowska” w km. 13+750 usytuowanym na lewym brzegu rzeki na działce 890/2.

3. Bilans ścieków dopływających do oczyszczalni i odbiornik

Bilans.

Do istniejącej oczyszczalni dopływają ścieki komunalne w ilości:

$Q_{\text{śrd}} = 390 \text{ m}^3/\text{d}$ $Q_{\text{maxd}} = 507 \text{ m}^3/\text{d}$ $Q_{\text{maxh}} = 42,26 \text{ m}^3/\text{h}$ $Q_{\text{max roczne}} = 185\,055 \text{ m}^3/\text{rok}$

Obowiązujące pozwolenie wodno-prawne z dnia 16.12.2016 r. znak WOŚ. 6341. 291. 2016.

KK1 zezwala na wprowadzanie oczyszczonych komunalnych ścieków do rzeki Bała Tarnowska w ilości:

$Q_{\text{śrd}} = 600 \text{ m}^3/\text{d}$ $Q_{\text{maxd}} = 780 \text{ m}^3/\text{d}$ $Q_{\text{maxh}} = 65 \text{ m}^3/\text{d}$ $Q_{\text{max roczne}} = 284\,700 \text{ m}^3/\text{rok}$

Docelowa ilość ścieków dla aglomeracji Pleśna wynosi (PATRZ OBLICZENIA) :

Razem: $Q_{\text{śrd}} = 900 \text{ m}^3/\text{d}$ $Q_{\text{maxd}} = 1350 \text{ m}^3/\text{d}$ $Q_{\text{maxh}} = 75,04 \text{ m}^3/\text{h}$
 $Q_{\text{maxroczne}} = 492\,750 \text{ m}^3/\text{rok}$

W związku z powyższym uzasadnione przyjęcie przepustowości oczyszczalni na poziomie:

$Q_{\text{śrd}} = 900 \text{ m}^3/\text{d}$ $Q_{\text{maxd}} = 1170 \text{ m}^3/\text{d}$ $Q_{\text{maxh}} = 97,50 \text{ m}^3/\text{h}$ $Q_{\text{maxroczne}} = 427\,050 \text{ m}^3/\text{rok}$
RLM = 7830

Na podstawie: DZIENNIK USTAW RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ Warszawa, dnia 15 lipca 2019r. Poz. 1311 ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI MORSKIEJ I ŻEGLUGI ŚRÓDLĄDOWEJ1 z dnia 12 lipca 2019r. W sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych NAJWYŻSZE DOPUSZCZALNE WARTOŚCI SUBSTANCJI ZANIECZYSZCZAJĄCYCH ALBO MINIMALNY PROCENT REDUKCJI SUBSTANCJI ZANIECZYSZCZAJĄCYCH DLA ŚCIEKÓW Z OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W AGLOMERACJI WPROWADZANYCH DO WÓD LUB DO ZIEMI Załącznik nr 3 NAJWYŻSZE DOPUSZCZALNE WARTOŚCI SUBSTANCJI ZANIECZYSZCZAJĄCYCH ALBO MINIMALNY PROCENT REDUKCJI SUBSTANCJI ZANIECZYSZCZAJĄCYCH DLA ŚCIEKÓW Z OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W AGLOMERACJI WPROWADZANYCH DO WÓD LUB DO ZIEMI (Najwyższe dopuszczalne wartości substancji zanieczyszczających albo minimalny procent redukcji substancji zanieczyszczających dla RLM aglomeracji 3) od 2000 do 9999 od 10000

1 Biochemiczne zapotrzebowanie na tlen (BZT5), oznaczane z dodatkiem inhibitora nityfikacji mg O2/l 25, albo minimalny procent redukcji 70–90

2 Chemiczne zapotrzebowanie na tlen (ChZTCr), oznaczane metodą dwuchromianową mg O₂/l 125, albo minimalny procent redukcji 75

3 Zawiesiny ogólne mg/l 35, albo minimalny procent redukcji 90

Wylot i Odbiornik ścieków oczyszczonych oraz jakość i ładunki ścieków oczyszczonych

Wylot ścieków oczyszczonych z oczyszczalni do rzeki „Biała Tarnowska” zlokalizowany jest na lewym brzegu rzeki Biała w km 13+750. na działce 890/2 będącej własnością Skarbu Państwa, w zarządzie RZGW w Krakowie - Zarząd Zlewni Dolnego Dunajca z/s w Nowym Sączu. Ścieki z oczyszczalni do odbiornika odprowadzane są kolektorem kanalizacyjnym dn300mm.

4. Opis istniejącej oczyszczalni w Rzuchowej

Istniejąca oczyszczalnia jest w złym stanie technicznym i wymaga przeprowadzenia pilnego remontu, jest typu „SBR 6x100m/d”, usytuowana jest w m. Rzuchowa Gmina Pleśna. Oczyszczalnia ta zlokalizowana jest w odległości ca 200-250 [m] na wschód od zwartej zabudowy miejscowości Rzuchowa i jest przeznaczona do oczyszczania ścieków komunalnych (mieszanina opadówki ze ściekami bytowymi pochodzącymi z gospodarstw domowych oraz z obiektów użyteczności publicznej, ścieków przemysłowych powstających w wyniku prowadzonej na terenie gminy działalności gospodarczej (zakłady produkcyjne, zakłady obsługi pojazdów, myjnie samochodowe itp.). Ścieki z w/w obiektów na oczyszczalnię doprowadzane są system sieci kanalizacyjnej sanitarnej grawitacyjnej i pompowniami ścieków z miejscowości Rzuchowa i Gminy. Oczyszczalnia wyposażona jest punkt zlewny, do którego dowożone są celem oczyszczenia - ścieki powstające w zabudowaniach nie objętych systemem kanalizacji sanitarnej.

Oczyszczalnia ścieków w Rzuchowej oparta jest na technologii SBR. Obiekty oczyszczalni położone są obok siebie i stanowią zwartą całość. W skład oczyszczalni wchodzi następujące istniejące obiekty:

- pompownia ścieków
- wielokomorowy zbiornik ścieków,
- pomieszczenie odwadniania osadu
- 3-y reaktory SBR z pomieszczeniami technicznymi
- budynek sterowni i pom.socjalnym
- plac składowy worków z osadem
- droga wewnętrzna
- ogrodzenie
- stacja traffo

Ścieki sanitarne Gminy Pleśna dopływają do oczyszczalni układem sieci kanalizacyjnej grawitacyjnej do pompowni głównej oczyszczalni. Grawitacyjnie do pompowni dopływają również ścieki ze zbiornika ścieków dowożonych. Pompownia wyposażona jest w kratę koszową. Z pompowni ścieki podawane są pompą do trzech reaktorów biologicznych. W reaktorze biologicznym odbywa się cały proces oczyszczania ścieków. Do oczyszczania ścieków zastosowano proces nisko-obciążonego osadu czynnego, zapewniający obok redukcji związków organicznych także nityfikację i stabilizację tlenową osadu. Proces jest prowadzony w reaktorach cyklicznych pracujących z fazami beztlenowymi, niedotlenionymi i tlenowymi. Reaktory są cyklicznie częściowo opróżniane i napełniane. Sekwencyjnie powtarzany przez całą dobę cykl pracy reaktora przedstawia się następująco: napełnianie z napowietrzaniem, napełnianie z mieszaniem, napełnianie z napowietrzaniem, sedymentacja i dekantacja. Reaktory posiadają układy napowietrzania drobnopełcherzykowego z dyfuzorami elastycznymi zasilanymi dmuchawami powietrza. W każdym cyklu, pod koniec fazy, sedymentacji z komory reaktora SBR - przy pomocy pompy - odprowadzany jest osad nadmierny do zagęszczacza osadu. Osad ten jest ustabilizowany tlenowo.

Z reaktorem zblokowano pomieszczenie techniczne w którym zamontowano, stację dmuchaw powietrza, zawór trójdrożny powietrza z nap. elektrycznym, przepustnice ścieków z napędem elektrycznym, przepływomierz, szafę sterowniczą reaktora. W zagęszczaczu w warunkach statycznych osad ulega zagęszczeniu, a woda nadosadowa odprowadzana jest do zbiornika ścieków dowożonych. Odwodnione osady w urządzeniu DRAIMAD są składowane w workach z tkaniny hydrofobowej przez okres 3 miesięcy na placu składowym celem dalszego naturalnego odwodnienia. Z pomieszczeniem odwadniania osadu zblokowano pomieszczenie sterowni i szatnię obsługi. Cały teren oczyszczalni znajduje się w terenie zalewowym rzeki Biała Tarnowska.

I. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

5. Remont projektowanego zagospodarowania terenu

Nie ulega zmianie projekt zagospodarowania terenu. Nie powstają nowe obiekty i budowle. Ukształtowanie terenu inwestycji nie ulega zmianie, a po wykonaniu wszystkich czynności budowlanych zostaną przywrócone do stanu pierwotnego. Wszystkie prace remontowe prowadzone będą na terenie działki i obrębie jego własności zgodnie z MPZT obowiązującym na tym terenie. Przeprowadzenie remontu – modernizacji ma na celu unowocześnienie oczyszczalni i procesu oczyszczania w celu oczyszczania ścieków w ilości 900m³/d z zastosowaniem wysokosprawnych urządzeń i technologii oczyszczania przy jednoczesnym wykorzystaniu istniejących obiektów.

Obliczenia technologiczne dla zakresu remontowego przedstawiono w załączniku. W zakresie procesów oczyszczania zastosowano:

- zwiększenie objętości reaktorów w związku z remontem ich konstrukcji (podniesienie/podwyższenie poziomu technologicznego reaktora)
- technologię wysokosprawnego węzła mechanicznego (separacja skratek na kracie pionowej automatycznej o prześwicie 6mm oraz na sitopiaskowniku z tłuszczownikiem o przepustowości 30dm³/s)
- technologię odbioru i przygotowania ścieków dowożonych – zastosowanie punktu zlewczego z układem separacji skratek, napowietrzania, mieszania i dozowania do procesu technologicznego
- technologię wysokosprawnego węzła gospodarki osadowej (zbiornik stabilizacji osadów nadmiernych ze stabilizacją tlenową, prasa śrubowo-talerzowa z automatyczną stacją dozowania koagulanta, automatycznym odprowadzaniem osadu nadmiernego)
- wysokosprawne analizatory (sondy pH, sondy poziomu, sondy gęstości osadu, przetwornice częstotliwości, przepływomierze elektromagnetyczne itp.) w celu zautomatyzowania procesu kontroli i jego monitorowania

Kompleksowy remont przewiduje:

1. wykonanie remontu wielofunkcyjnego istniejącego zbiornika w celu zaadaptowania go na zbiornik ścieków dowożonych, zbiornik uśredniający z pompownią sekwencyjną, zbiornik osadu nadmiernego w celu jego stabilizowania i przygotowania do odwadniania - remont przeprowadzić zgodnie z rysunkami: PZT, branży IS, branży K i branży IE
2. wykonanie remontu istniejącej pompowni głównej wraz z montażem nowoczesnych pomp sterowanych samoczynnym układem od ilości ścieków zbiorniku uśredniającym oraz automatycznej kraty pionowej dn300mm o separacji szczelin 6mm
3. wykonanie remontu instalacji do wstępnej separacji zanieczyszczeń wraz z zadaszeniem dla sitopiaskownika i montażem sitopiaskownika o przepustowości 30dm³/s
4. wykonanie remontu instalacji dla ścieków dowożonych – punkt zlewczy ze zbiornikiem ścieków dowożonych

5. wykonanie remontu istniejącego węzła odbioru osadu wraz z montażem zadaszenia dla odbioru prasowanego osadu
6. wykonanie remontu rurociągów technologicznych międzyobiektowych oraz instalacji elektrycznych międzyobiektowych
7. wykonanie remontu reaktorów SBR 3x300m³d (6x150m³/d) – w zakresie budowlanym i technologicznym
8. wykonanie remontu instalacji elektrycznej i AKPiA dla oczyszczalni
9. wykonanie remontu wjazdu i istniejącego układu komunikacyjnego

Projektuje się rurociągi instalacyjne grawitacyjne i ciśnieniowe z rur PP, PEHD, stal 316L

Wszelkiego typu skrzyżowania z innymi mediami podziemnymi projektuje się zgodnie z normami i wytycznymi branżowymi i uzyskanymi warunkami.

5.1. Roboty ziemne

Roboty ziemne przewiduje się wykonać rozkopem (90% mechanicznie, 10% ręcznie). Przewiduje się wykonanie instalacji w wykopie wąsko przestrzennym (nie dopuszcza się szeroko przestrzennego), zabezpieczając wykopy z wykorzystaniem następujących metod:

- zabezpieczenie systemem słupowo-płytowo-liniowym,
- zabezpieczenie systemem typu „box”.

Zabezpieczenie systemem słupowo-płytowo-liniowym należy stosować dla głębokości wykopów do 6.0m stosując odpowiednie zestawy słupowo płytowe (płyty podstawowe i nadstawkowe) i wszędzie tam gdzie nie występują kolizje z istniejącym uzbrojeniem, budowlami i drzewostanem.

Zabezpieczenie systemem typ „box” należy stosować dla głębokości wykopów do 6.0m, stosując odpowiednie zestawy słupowo płytowe (słupy narożne, płyty podstawowe i nadstawkowe) i wszędzie tam gdzie jest konieczność zabezpieczenia budowli wykonywanych takich jak: studnie, komory, pompownie, wyloty, komory przewiertowe i przeciskowe itp. oraz budowli istniejących i drzewostanu.

Roboty ziemne prowadzić wg normy BN-83/8336-02 oraz z zastosowaniem aktualnej techniki, technologii i oprzyrządowania.

Zabezpieczenie ścian wykopu wyciągane z jednoczesnym warstwowym zagęszczeniem.

Wszystkie wykopy należy zabezpieczyć zgodnie z wymogami BHP.

Odwodnienie wykopów projektuje się poprzez pompowanie:

- miejscowe (punktowe międzyszałunkowe),
- z zastosowaniem drenaży międzyszałunkowych ułożonych w dnie wykopu z rur PE Dn100 perforowanych drenażowych
- lub z zastosowaniem igłofiltrów zewnętrznych.

5.2. Instalacje technologiczne

Wszystkie remontowane instalacje należy wykonać wg następujących warunków:

-poddaje się instalacje kanalizacji grawitacyjnej z rur PP typ SN8 SDR34.

-rurociąg ciśnieniowy zaprojektowano z rur PE klasy PE100 SDR17, łączenie metodą elektrooporową.

Parametry, średnice i jakość rur zgodne z PN-EN 1401-1. i projektem.

Projektuje się układanie rurociągów metodą wykopową na podsypce piaskowej 15cm i ob-
sypce piaskowej gr. min 20-50cm w zależności od średnicy rury o współczynniku zagęszczenia
IS=0.95.

Zaprojektowano studzienki tworzywowe PP1000 i PP425 łączone na uszczelki.

5.3. Instalacje elektryczne i AKPiA

Wszystkie remontowane instalacje należy wykonać wg zgodnie z branżą instalacji elektrycz-
nych

II. BRANŻA TECHNOLOGICZNA

6. Technologia - remont

Remont oczyszczalni przewiduje remont węzła mechanicznego z węzłem gospodarki osadowej:

- remont pompowni głównej – zastosowanie automatycznej kraty hakowej dn300mm o prześwi-
cie 6,0mm wraz z nowym układem pomp głównych
- remont pomp głównych w pompowni głównej – wymagana wydajność pomp 35dm³/s
- remont – montaż sitopiaskownika z funkcją odtłuszczania o przepustowości całego urządzenia
w ilości wymaganej 30dm³/s
- remont punktu zlewczego ze zbiornikiem ścieków dowożonych
- remont systemu napowietrzania średniopecherzykowego w zbiorniku ścieków dowożonych i
KTSO
- remont stacji odwadniania osadów z montażem prasy osadów o wydajności do Q=6,0m³/h i
montażem zadaszenia dla odbioru osadu
 - remont reaktora RI – zastosowanie nowej dekantacji, odprowadzenia osadów nadmier-
nych
 - remont systemu napowietrzania drobno-pęcherzykowego
 - remont technologii w budynkach technicznych

ZESTAWIENIE ZAKRESU, MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ DLA REMONTU:

RZUT OCZYSZCZALNI Z OBIEKTAMI – RYS. IS -2

1. PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH: KRATA KOSZOWA Dn200mm Z WCIĄGARKĄ ELEKTRYCZNĄ-
STAL 316, N=1,0KW, Q=5,0dm³/s - 1 kpl
2. POMPA ŚCIEKÓW SUROWYCH : Q=25dm³/s , H = 8,0mH₂O ZE STOPĄ SPRZĘGAJĄCĄ I ŻURAWIKIEM - SO-
FTSTART, N=7,50KW - 2 kpl
3. KRATA HAKOWA O SZER.: 300mm, WYSOKOŚĆ H/V= 4350/1200mm, WYDAJNOŚĆ Q=50m³/h ,
PRZEŚWIT SZCZELIN 10mm, OGRZEWANIE ELEKTRYCZNE, WYKONANIE "ZIMA", N=5,50KW
- 1 kpl
4. SITOPASKOWNIK SPIRALNY: Q= 30dm³/s Z TŁUSZCZOWNIKIEM, PRZEŚWIT 3,0mm, N= 2,0+6,0=8,0KW
- 1 kpl

5. ZBIORNIK BUFOROWY Z PEHD O ŚREDNICY 1,0m , WYSOKOŚCI 2,0m I POJEMNOŚCI 1.50m3
- 1 kpl
6. PRZELEW TELESKOPOWY Z REGULACJĄ RĘCZNĄ DLA ODPROWADZENIA WÓD NADOSADOWYCH
- 1 kpl
7. MIESZADŁO ZBIORNIKA UŚREDNIAJĄCEGO n=1400obr/min, 1,80kW Z ŻURAWIKIEM - 2 kpl
8. MIESZADŁO ZAGĘSZCZACZA OSADU n=1400obr/min, 1,80kW Z ŻURAWIKIEM - 2 kpl
9. POMPA ŚCIEKÓW REAKTORA O PARAMETRACH : Q=50dm3/s, h=7,0mH₂O, N=11,0KW - 2 kpl
10. ZASUWA NOŻOWA DO ŚCIEKÓW Z NAPIĘDEM PNEUMATYCZNYM Dn 150mm - 6 kpl
11. RUSZT NAPOWIERZAJĄCY REAKTORA SBR dn=150mm (SYSTEMEM RUROCIĄGÓW WRAZ Z DYFUZORAMI)- PATRZ UWAGI - 6 kpl
12. DEKANTER Q=80m3/h Z PŁYWAKAMI O WYM. ZEWNĘTRZNYCH 1,5x1,0m I Z RUROCIĄGIEM ELASTYCZNYM Dn200mm - 12 kpl
13. PODPORA O DŁUGOŚCI 2,30m Z CEOWNIKA 100 - STAL 304L - 12 kpl
14. STAŁY RUSZT ODPROWADZENIA OSADU NADMIERNEGO Dn100/150mm - 6 kpl
15. PROJEKTOWANY OTWÓR 800x1600mm - 6 kpl
16. PRZEPŁYWOMIERZ KOŁNIERZOWY ELEKTROMAGNETYCZNY Dn150mm - 7 kpl
17. ZBIORNIK PIX 1000dm3 Z POMPĄ 4,0-8,0dm3/h - 1 kpl
18. POMPA OSADU Q=2,50dm/s H= 6,0mH₂O Z ZAWOREM ZWROTNYM I ZASUWĄ NOŻOWĄ , N=2,50
- 1 kpl
19. POMPA ŚLIMAKOWA OSADU Q=1,80-6,00m/h ,N=1,50KW - 1 kpl
20. PRASA OSADU TALERZOWO - DYSKOWA Z AUTOMATYCZNĄ STACJĄ POLIELEKTROLITU, POMPĄ ŚRUBOWĄ OSADU, PODAJNIKIEM OSADU (PODAJNIK O DŁUGOŚCI 6,0M USTAWIONY POD KĄTEM PROSTYM W STOSUNKU DO PRASY), AISI304, Qprasy = 5,0m3/h, STĘŻENIE SUCHEJ MASY NA WYJŚCIU = 18,0 +/-2 % , N=0,18+1,5=1,68KW - 1 kpl
21. PRZENOŚNIK TAŚMOWY OSADU Dn200mm O DŁUGOŚCI 6,0m, N=1,50KW - 1 kpl
22. AUTOMATYCZNA STACJA PRZYGOTOWANIA FLOKULANTA , N=0,18KW - 1 kpl
23. ISTNIEJĄCA ZASUWA NOŻOWA PNEUMATYCZNA DO ŚCIEKÓW Dn100mm - 12kpl
24. PRZEPUSTNICA RĘCZNA Dn100mm DO ŚCIEKÓW - 6 kpl
25. POMPA OSADU NADMIERNEGO Q=15m3/h, H=8,0mH₂O, N=4,0KW - 6 kpl
26. REZERWOWA DMUCHAWA BEZ OBUDOWY O Q=3,10m3/h I SPRĘŻU 500mBAR- MONTAŻ ISTNIEJĄCEJ
- 6 kpl
27. PRZEPUSTNICA RĘCZNA DO ŚCIEKÓW Dn80mm - 6 kpl
28. PRZEPUSTNICA RĘCZNA DO ŚCIEKÓW Dn150mm - 6 kpl
29. ZAWÓR ZWROTNY DO ŚCIEKÓW Dn 100mm - 6 kpl
30. ODPOWIERZENIE UKŁADÓW NAPOWIERZAJĄCYCH REAKTORÓW: RURA PE 65mm Z ZAWOREM KULOWYM RĘCZNY Dn50mm - 6 kpl
31. MIESZADŁO REAKTORA n=1400obr/min, N= 1,80kW Z ŻURAWIKIEM - 12kpl
32. PODEST SYSTEMOWY 9,20x1,20m Z KRATY TWS NA SYSTEMOWYM STELAŻU- NOŚNOŚĆ CAŁOŚCI 5kn/m2 - 1 kpl
33. ZASUWA NOŻOWA ELEKTRYCZNA DO ŚCIEKÓW DN150mm - 1 kpl
34. ZASUWA NOŻOWA PNEUMATYCZNA DO ŚCIEKÓW Dn150mm - 6 kpl
35. DMUCHAWA POWIETRZA Q=4,00m3/min, Hspręż=500mmH₂O W OBUDOWIE DŹWIĘKOCHŁONNEJ, N=5,50KW - 6 kpl
36. PRZEPUSTNICA POWIETRZNA RĘCZNA Dn150mm - 15kpl
37. SELEKTOR Z RURY PE 315 O DŁUGOŚCI 2,50m NA UCHWYTACH CO 0,7m - 1 kpl
38. ZASUWA NOŻOWA RĘCZNA DO ŚCIEKÓW Dn300mm - 2 kpl

- 39.PRZEPŁYWOMIERZ ELEKTROMAGNETYCZNY DO ŚCIEKÓW Dn100mm - 1 kpl
- 40.ODPOWIERZENIE UKŁADÓW NAPOWIERZAJĄCYCH: RURA PE 32mm Z ZAWOREM KULOWYM dn25mm
- 3kpl.
- 41.DMUCHAWA POWIETRZA Q=2,28m³/min,3,50KW,Hspręż=500mmH₂O W OBUDOWIE DŹWIĘKOCHŁONNEJ
- 2 kpl
- 42.RUSZT 12 X 240PG Z RURAŻEM 2x(8,0X2,05)m O PROFILU 40X80X2mm ZE STALI 316L - 1 kpl
- 43.PRZEPUSTNICA POWIETRZNA RĘCZNA Dn100mm - 3 kpl
- 44.RUSZT 24 X 240PG Z RURAŻEM 3x(8,0X2,05)m O PROFILU 80X80X2mm ZE STALI 316L- 1 kpl
- 45.PROJEKTOWANA STUDNIA BETONOWA Dn800mm Z WŁAZEM Dn 600 Z WĘŻEM DO WOZU ASENIZACYJ-
NEGO I RURĄ 316IL DN 100mm O DŁUGOŚCI 1,0m, STUDNIA PEŁNI FUNKCJE ŁAPACZA KAMIENI
- 1 kpl
- 46.PODJAZD ŻELBETOWY WG RYSUNKU KONSTRUKCYJNEGO - 1 kpl
- 47.TACA OCIEKOWA DLA WOZÓW ASENIZACYJNYCH WG ODDZIELNEGO RYSUNKU K3 - 1 kpl
- 48.POKRYWY WG ODDZIELNEGO RYSUNKU K9 - 1 kpl
- 49.OBUDOWA SITOPIASKOWNIKA WEDŁUG RYSUNKU K3 - 1 kpl
- 50.REMONT NAWIERZCHNI Z PRZEBUDOWĄ WJAZDU - 16,50 m2
- 51.PODŁĄCZENIE SITOPIASKOWNIKA NA ODPŁYWIE: RUROCIĄGI PE 315 WRAZ Z ŁUKAMI, KOŁNIERZEM I
KORKIEM - WYKONANIE INDYWIDUALNE - 3,0m
- 52.PODŁĄCZENIE SITOPIASKOWNIKA NA DOPŁYWIE: RUROCIĄGI I KOLANA DN 225 - WYKONANIE
INDYWIDUALNE - 2,0m
- 53.WENTYLATORY DACHOWE W WYKONANIU CHEMOODPORNYM: Q= 1500m³/h, 200Pa - 2 kpl
- 54.OBRYŚ WIDOKU ISTNIEJĄCYCH POMIESZCZEŃ TECHNICZNYCH REAKTORÓW- 3 kpl
- 55.PROJEKTOWANE CIĄGI KOMUNIKACYJNE WG RYS K1 Z ISTNIEJĄCYM ZADASZENIEM - 6 kpl
- 56.PROJEKTOWANE RUROCIĄGI PE180mm - 1 OBIEKT
- 57.PODESTY ANTYZALEWOWE DMUCHAW WG RYSUNKU SZCZEGÓŁOWEGO K7 - 16 kpl
- 58.ZADASZENIE URZĄDZEŃ PRASY OSADÓW WEDŁUG RYSUNKU SZCZEGÓŁOWEGO K5 - 1 kpl
- 59.ISTNIEJĄCY BUDYNEK PRASY OSADÓW - 1 kpl
- 60.ISTNIEJĄCA WIATA STALOWA SEGREGACJI ODPADÓW - 1 OBIEKT
- 61.PROJEKTOWANY WPUST PRZEMYSŁOWY DN 160mm - 2 kpl
- 62.ISTNIEJĄCA STUDNIA KANALIZACYJNA DN1000mm - 1 OBIEKT
- 63.PŁYTA ODCIĄŻAJĄCA Z BLACHY stal. 304 O WYMIARACH : 0,50x0,50m O GRUBOŚCI 10mm - ODCIĄŻENIE
STOPY SITOPIASKOWNIKA - WYKONAĆ POD KAŻDĄ "NOGĄ" SITOPIASKOWNIKA -
12 kpl
- 64.STUDNIA PE 425mm, H=1.40m Z KORKIEM REWIZYJNYM OD GÓRY - 3 kpl
- 65.CZERPNIA ŚCIENNA O WYMIARACH W ŚWIETLE OTWORU 1000x500MM ZE STALI 316L Z PRZEPUSTNICĄ
SAMOZAMYKAJĄCĄ - 3 kpl
- 66.NAPRAWA ŚCIAN DNA I STROPU ZBIORNIKA ZL- 7,46x8+20,1x2= 102,03m² , ZU -
8,08x3,5x6+24,35x2+65,27x2= 349,34m² , ZO- 8,08x3,0x6+15,82x2+42,60x2=262,28m² , RAZEM 713,65m²
- 67.NAPRAWA ŚCIAN I DNA POMPOWNI GŁÓWNEJ = 3,14x2,0x4,52+3,14x2,0x2,0:4 = 31,53m²,
RAZEM 31,53m²
- 68.NAPRAWA ŚCIAN I DNA REAKTORA "RI" = 4,10x8,578x8+17,75x4+37,14x2 = 426,40m²
RAZEM 426,40 m²
- 69.NAPRAWA ŚCIAN I DNA REAKTORA "RII" = RAZEM 426,40 m²
- 70.NAPRAWA ŚCIAN I DNA REAKTORA "R III" = RAZEM 426,40 m²
- 71.GRZEJNIK PRZEMYSŁOWY 500W Z ZEWNETRZNYM SYSTEMEM TERMOSTATYCZNYM- 2 KPL
- 72.SYSTEM DETEKCJI SIARKOWODOWU I METANU - 1 KPL

UWAGI:

- W REAKTORACH RI/1, RI/2, RII/1, RII/2 NALEŻY WYKONAĆ DODATKOWĄ INSTALACJĘ PE 110mm Z DYFUZORAMI DROBNOPECHERZYKOWYMI W ILOŚCI 104SZT. I O WYDAJNOŚCI POWIETRZA MINIMUM 4,0m³/h KAŻDY
- W REAKTORACH RIII/1, RIII/2, NALEŻY WYKONAĆ DODATKOWĄ INSTALACJĘ PE 110mm Z WSZYSTKIMI DYFUZORAMI DROBNOPECHERZYKOWYMI W ILOŚCI 173SZT. I O WYDAJNOŚCI POWIETRZA MINIMUM 4,0m³/h KAŻDY
- ELEMENTY ŁĄCZYĆ ZA POMOCĄ SPAWANIA.
- GRUBOŚĆ SPOIN CZOŁOWYCH W POŁĄCZENIACH SPAWANYCH PRZYJMOWAĆ RÓWNĄ GRUBOŚCI CIEŃSZEJ Z ŁĄCZONYCH CZĘŚCI, GRUBOŚĆ SPOIN PACHWINOWYCH PRZYJMOWAĆ RÓWNĄ NIE MNIEJ NIŻ 0,2 GRUBOŚCI GRUBSZEJ CZĘŚCI W POŁĄCZENIU (min 2,5mm) I NIE WIĘCEJ NIŻ 0,7 GRUBOŚCI CIEŃSZEJ CZĘŚCI W POŁĄCZENIU (max 16mm).
- STOSOWAĆ STAL KWASOODPORNĄ 316L
- WSZYSTKIE WYMIARY I RZĘDNE WYSOKOŚCIOWE SPRAWDZAĆ NA BUDOWIE PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT
- NIEZBĘDNE PROJEKTOWANE PRZYKRYWY, POKRYWY I WŁAZY LOKALIZOWAĆ Z WYKORZYSTANIEM ISTNIEJĄCYCH OTWORÓW ORAZ W MIEJSCACH JAK PRZEDSTAWIONO W CZĘŚCI GRAFICZNEJ

INSTALACJA WODNA – RYS IS-5

- INSTALACJA WODNA O ZAKRESIE JAK NA RYSUNKU IS-5

CIĄGI KOMUNIKACYJNE , BARIERKI , SCHODY – RYS K-1

ZESTAWIENIE ELEMENTÓW DLA JEDNEGO REAKTORA:(WYKONAĆ 3 KPL)

- 1.SCHODY SYSTEMOWE Z KSZTAŁTOWNIKÓW STALI ZWYKŁEJ . WYMIARY STOPNIA SCHODÓW 20x30cm, SZEROKOŚĆ SCHODÓW 100cm, STOPNIE SCHODÓW Z KRATY POMOSTOWEJ Z KRATY Z PEŁNEGO TWORZYWA W KOLORZE ŻÓŁTYM - PATRZ SCHEMAT - 2 kpl
- 2.BALUSTRADA TRZYRZĘDOWA Z KSZTAŁTOWNIKÓW STALI 304. WYSOKOŚĆ BALUSTRADY 110cm. ŁĄCZENIE BALUSTRADY DO ŚCIAN ZBIORNIKA I DO KONSTRUKCJI PODESTÓW ZA POMOCĄ TYPOWYCH ŁĄCZNIKÓW LUB KOTEW ZE STALI 304 - 34mb
- 3.SYSTEMOWY PODEST Z KSZTAŁTOWNIKÓW ZE STALI ZWYKŁEJ Z WYPEŁNIENIEM KRATĄ POMOSTOWĄ Z TWORZYW SZTUCZNYCH O WYSOKOŚCI 50mm. SZEROKOŚĆ UŻYTKOWĄ CIĄGÓW KOMUNIKACYJNYCH 900mm - 15m²
- 4.DODATKOWE PODPORY Z KSZTAŁTOWNIKÓW ZE STALI 304 O WYMIARACH: 100x100mm O DŁUGOŚCI 500mm KAŻDY: RURA KWADRATOWA 100x100mm O L=800mm Z PRZYSPAWANĄ PODSTAWĄ Z BLACHY 150x200mm ORAZ KOTWAMI fi 12mm O L=15cm - 8 kpl

OBUDOWA SITOPIASKOWNIKA - RZUTY I PRZEKRÓJ

TACA OCIEKOWA PUNKTU ZLEWCZEGO – RYS. K-2

ZESTAWIENIE ELEMENTÓW :

- 1.RURA KWADRATOWA 100x100mm GR. 6mm O DŁUGOŚCI L=4200mm ZE STALI ZWYKŁEJ Z MARKĄ STOPO-
WA O WYM: 31X31cm MONTOWANA NA KLEJU 4-ROMA KOTWAMI fi16mm O L= 15cm
- 6 KPL.
- 2.RURA KWADRATOWA 100x100mm GR.6mm O DŁUGOŚCI L=4700mm ZE STALI ZWYKŁEJ Z MARKĄ STOPO-
WA O WYM: 31X31cm MONTOWANA NA KLEJU 4-ROMA KOTWAMI fi16mm O L= 15cm
- 6 KPL.
- 3.RURA KWADRATOWA 100x100mm GR. 6mm O DŁUGOŚCI L=9020mm ZE STALI ZWYKŁEJ MONTOWANA ZA
POMOCA SPAWANIA - 2 KPL.
- 4.RURA KWADRATOWA 100x100mm GR. 6mm O DŁUGOŚCI L=4300mm ZE STALI ZWYKŁEJ MONTOWANA
ZA POMOCĄ SPAWANIA - 5 KPL.
- 5.RURA KWADRATOWA 100x100mm GR. 6mm O DŁUGOŚCI L= 2055mm MONTOWANA ZA POMOCĄ SPAWA-
NIA - 64 KPL.
- 6.RURA KWADRATOWA 100x100mm GR. 6mm O DŁUGOŚCI L= 2050mm MONTOWANA ZA POMOCĄ SPAWA-
NIA - 16 KPL.
- 7.RURA KWADRATOWA 100x100mm GR. 6mm O DŁUGOŚCI L= 9020mm MONTOWANA ZA POMOCĄ SPAWA-
NIA - 5 KPL.
- 8.DRZWI STALOWE ZE STALI ZWYKŁEJ O WYMIARACH 2000/2500mm Z KOMPLETNĄ OCIEŻNICĄ
- 1 KPL.
- 9.BLACHA TRAPEZOWA T-18 O GRUBOŚCI 0,55mm ZE STALI ZWYKŁEJ - DACH - 50,55 m2
- 10.SYSTEM RYNNOWY Z PVP/PP: RYNNA POZIOMA 100mm O DŁUGOŚCI 9,20m, Z DWOMA RURAMI SPUSTO-
WYMI O DŁUGOŚCI KAŻDEJ 4,60m - 1 KPL.
- 11.OBRÓBKA Z PAPY TERMOZGRZEWALNEJ I SZEROKOŚCI 0,60m NA CAŁYM OBWODZIE
- 17 m2.
- 12.BLACHA TRAPEZOWA T-18 O GRUBOŚCI 0,55mm ZE STALI ZWYKŁEJ - ŚCIANY - 132,60m2
- 13.POCHYLNIA ŻELBETOWA Z BETONU C35 : ZBROJONA SIATKĄ STALOWĄ Z PRĘTÓW fi 12mm
W ROZSTAWIE CO 12cm, WYMIARY PŁYTY:1200x3250mm O GRUBOŚCI 600mm - 2,35m3
- 14.NAPRAWA STROPU W POMIESZCZENIU SITOPIASKOWNIKA: PO WYPOZIOMOWANIU OBUDOWY SITOPIA-
SKOWNIKA NALEŻY WYKONAĆ SKUCIE NIERÓWNOŚCI ORAZ WYKONANIE POSADZKI PRZEMYSŁOWEJ Z
BETONU C35 O GRUBOŚCI 5-10cm ZBROJONEJ WŁÓKNEM STALOWYM
W ILOŚCI 25kg/m3 BETONU - 4,00m3

UWAGI:

- ELEMENTY ŁĄCZYĆ ZA POMOCĄ SPAWANIA.
- GRUBOŚĆ SPOIN CZOŁOWYCH W POŁĄCZENIACH SPAWANYCH PRZYJMOWAĆ RÓWNĄ GRU-
BOŚCI CIEŃSZEJ Z ŁĄCZONYCH CZĘŚCI, GRUBOŚĆ SPOIN PACHWINOWYCH PRZYJMOWAĆ
RÓWNĄ NIE MNIEJ NIŻ 0,2 GRUBOŚCI GRUBSZEJ CZĘŚCI W POŁĄCZENIU (min 2,5mm) I NIE
WIĘCEJ NIŻ 0,7 GRUBOŚCI CIEŃSZEJ CZĘŚCI W POŁĄCZENIU (max 16mm).
- STOSOWAĆ STAL ZWYKŁĄ, CAŁOŚĆ ODTŁUŚCIĆ, ODRDZEWIĆ I MALOWAĆ FARBAMI CHLORO-
KAUCZUKOWYMI - 2x

ZADASZENIE URZĄDZEŃ PRASY OSADÓW – RYS. K-4

ZESTAWIENIE ELEMENTÓW DLA ZADASZENIA:

- 1.RURA KWADRATOWA 100x100mm GR. 6mm O DŁUGOŚCI L=3945mm ZE STALI ZWYKŁEJ Z MARKĄ STOPO-
WA O WYM: 31X31cm MONTOWANA NA KLEJU 4-ROMA KOTWAMI fi16mm O L= 15cm -
6 KPL.
- 2.RURA KWADRATOWA 100x100mm GR. 6mm O DŁUGOŚCI L=5434mm ZE STALI ZWYKŁEJ- 3 KPL.
- 3.RURA KWADRATOWA 50x50mm GR. 5mm O DŁUGOŚCI L= 6153mm ZE STALI ZWYKŁEJ MONTOWANA ZA
POMOCA SPAWANIA 10 KPL.
- 4.OBRÓBKA Z BLACHY O GRUBOŚCI 0,55mm o szer 0,6m ZE STALI ZWYKŁEJ - 3,70m²
- 5.PRZEBICIA I OBRÓBKA Z BLACHY O GRUBOŚCI 0,55mm o WYMIARACH 0,60x0,60m ZE ZWYKŁEJ
- 6 KPL.
- 6.KOTWA STALOWA Dn20mm O L = 0,30m - 12 KPL.
- 7.ELEMENTY ŁĄCZYĆ ZA POMOCĄ SPAWANIA.
- 8.CAŁOŚĆ ODTŁUSZCIEĆ, ODRDZEWIĆ I MALOWAĆ FARBAMI CHLOROKAUCZUKOWYMI - 2x
- 9.BLACHA TRAPEZOWA T-18 O GRUBOŚCI 0,55mm ZE STALI ZWYKŁEJ -33,5 m²

UWAGI:

- ELEMENTY ŁĄCZYĆ ZA POMOCĄ SPAWANIA.
- GRUBOŚĆ SPOIN CZOŁOWYCH W POŁĄCZENIACH SPAWANYCH PRZYJMOWAĆ RÓWNĄ GRU-
BOŚCI CIEŃSZEJ Z ŁĄCZONYCH CZĘŚCI, GRUBOŚĆ SPOIN PACHWINOWYCH PRZYJMOWAĆ
RÓWNĄ NIE MNIEJ NIŻ 0,2 GRUBOŚCI GRUBSZEJ CZĘŚCI W POŁĄCZENIU (min 2,5mm) I NIE
WIĘCEJ NIŻ 0,7 GRUBOŚCI CIEŃSZEJ CZĘŚCI W POŁĄCZENIU (max 16mm).
- STOSOWAĆ STAL ZWYKŁĄ, CAŁOŚĆ ODTŁUSZCIEĆ, ODRDZEWIĆ I MALOWAĆ FARBAMI CHLORO-
KAUCZUKOWYMI - 2x
- WSZYSTKIE WYMIARY I RZĘDNE WYSOKOŚCIOWE SPRAWDZAĆ NA BUDOWIE PRZED PRZY-
STĄPIENIEM DO ROBÓT

OBUDOWA DMUCHAWY DLA SZŚD I KTSO – RYS. K5

ZESTAWIENIE ELEMENTÓW DLA OBUDOWY:

- 1.ZAWIAS ROLKOWY O DŁUGOŚCI 30cm FI 30mm Z DWOMA ŚRUBAMI M12 I DWOMA KOTWAMI FI 15mm NA
KLEJU O L= 15cm - CAŁOŚĆ ZE STALI KWASOODPORNEJ 316L - 6 KPL.
- 2.RAMA SPAWANA Z KĄTOWNIKA 50x50x5mm O DŁUGOŚCI: 4x1000mm+6x749mm+5x1000mm+2x200mm CA-
ŁOŚĆ ZE STALI 316L - 2 KPL.
- 3.BLACHA TRAPEZOWA T-18 O GRUBOŚCI 0,55mm ZE STALI 316L: 1000x800mmx1 +800x749mmx2
+749x1000mm*1 = 2,75m² - 2 KPL.

UWAGI:

- KĄTOWNIKI ŁĄCZYĆ ZA POMOCĄ SPAWANIA.
- GRUBOŚĆ SPOIN CZOŁOWYCH W POŁĄCZENIACH SPAWANYCH PRZYJMOWAĆ RÓWNĄ GRU-
BOŚCI CIEŃSZEJ Z ŁĄCZONYCH CZĘŚCI, GRUBOŚĆ SPOIN PACHWINOWYCH PRZYJMOWAĆ
RÓWNĄ NIE MNIEJ NIŻ 0,2 GRUBOŚCI GRUBSZEJ CZĘŚCI W POŁĄCZENIU (min 2,5mm) I NIE WIĘ-
CEJ NIŻ 0,7 GRUBOŚCI CIEŃSZEJ CZĘŚCI W POŁĄCZENIU (max 16mm).
- BLACHĘ MOCOWAĆ TYPOWYMI WKRĘTAMI SAMOGWINTUJĄCYMI
- STOSOWAĆ STAL KWASOODPORNĄ 316L
- WSZYSTKIE WYMIARY I RZĘDNE WYSOKOŚCIOWE SPRAWDZAĆ NA BUDOWIE PRZED PRZY-
STĄPIENIEM DO ROBÓT

PODESTY WSPORCZE ANTYZALEWOWE DLA DMUCHAW – RYS. K6

ZESTAWIENIE ELEMENTÓW DLA JEDNEGO PODESTU:

- 1.PROFIL ZAMKNIĘTY 100x100x6mm O DŁUGOŚCI 1410mm - STAL ZWYKŁA - 4 KPL.
- 2.RAMA Z PROFILU ZAMKNIĘTEGO 80x80x5mm O DŁUGOŚCI:
850X5= 4250mm - STAL ZWYKŁA - 1 KPL.
- 3.PROFIL ZAMKNIĘTY 50x50x4mm O DŁUGOŚCI 1365mm - STAL ZWYKŁA - 6 KPL.
- 4.BLACHA 200x200x5mm - STAL ZWYKŁA - SPAWANA DO NOGI PODESTU - 4 KPL
- 5.BLACHA 850x850x5mm - STAL ZWYKŁA - SPAWANA DO NÓG PODESTU - 1 KPL

UWAGI:

- PROFILE ŁĄCZYĆ ZA POMOCĄ SPAWANIA.
- GRUBOŚĆ SPOIN CZOŁOWYCH W POŁĄCZENIACH SPAWANYCH PRZYJMOWAĆ RÓWNĄ GRUBOŚCI CIEŃSZEJ Z ŁĄCZONYCH CZĘŚCI, GRUBOŚĆ SPOIN PACHWINOWYCH PRZYJMOWAĆ RÓWNĄ NIE MNIEJ NIŻ 0,2 GRUBOŚCI GRUBSZEJ CZĘŚCI W POŁĄCZENIU (min 2,5mm) I NIE WIĘCEJ NIŻ 0,7 GRUBOŚCI CIEŃSZEJ CZĘŚCI W POŁĄCZENIU (max. 16mm).
- STOSOWAĆ STAL ZWYKŁĄ
- WSZYSTKIE WYMIARY I RZĘDNE WYSOKOŚCIOWE SPRAWDZAĆ NA BUDOWIE PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT
- WYMIARY PODANO W mm

POMPOWNIĄ GŁÓWNA – RYS K7 – NUMERY JAK NA RYSUNKU

- 1.zawias rolkowy o długości 30cm fi 30mm z dwoma śrubami m12 i dwoma kotwami fi 15mm na kleju o l= 15cm - całość ze stali kwasoodpornej 316L - 8 kpl.
- 2.krata hakowa o szerokości 30cm i rozstawie szczelin co 6mm - STAL 304 - 1 kpl
- 3.pokrywy z blach 316l o grubości 8mm - pokrywy przytwierdzić przez spawanie i kotwami - 3,0m2
- 4.wzmocnienia pokryw z rury kwadratowej 50x50x5mm ze stali 316l- spawane do pokryw:
2x670mm + 6x550mm - 4,64mb
- 5.dwuteownik 240x100mm ze stali 316l - 8,35mb
- 6.podpora spawana z rury kwadratowej 50x50x5mm L=1,50m, ze stali 316l montowana 3 - ma kotwami rozporowymi o średnicy 20mm i długości 25cm - 2 kpl
- 7.istniejąca obudowa pompowni dn2000mm - przeznaczona do remontu - 1 kpl
- 8.projektowane pompy zatapialne q=35dm3/s, hp= 8,50m, ze stopą sprzęgającą, dwoma rurami prowadzącymi dn60,30mm ze stali 316L I - 2 kpl
- 9.projektowane rury wznosne dn 60,3mm ze stali 316L - 9,40mb
10. projektowana rura tłoczna dn150x8mmmm- stal 316L - 5,0mb
- 11.zasuwa ręczna do ścieków dn150mm - niewznosząca kołnierзова z pokrętkiem - 2 kpl
12. projektowany trójnik dn150mm -kołnierзовy, skośny - wykonanie indywidualne - zachować kąt rozwarcia nie większy niż 115 st. - stal 316L - 1 kpl
13. projektowany zawór zwrotny kulowy dn 150mm kołnierзовy do ścieków - 2 kpl
- 14.projektowane kolano dn150mm 90st. ze stali 316L - 3 kpl
- 15.projektowana prostka dwukołnierзова dn150mm o l=375mm ze stali 316L - 1 kpl
- 16.projektowane uchwyty "samochowalne" z pręta gładkiego dn15mm ze stali 316L - 6kpl

POKRYWY NA OTWORY TECHNOLOGICZNE K8

ZESTAWIENIE ELEMENTÓW DLA JEDNEJ POKRYWY DANEGO TYPU

TYP A (WYKONAĆ 1 ZESTAWY):

- 1.ZAWIAS ROLKOWY O DŁUGOŚCI 10cm FI 30mm Z DWOMA ŚRUBAMI M12 I DWOMA KOTWAMI FI 12mm NA KLEJU O L= 15cm - CAŁOŚĆ ZE STALI KWASOODPORNEJ 304 - 4 KPL.
- 2.DWUTEOWNIK 240X100mm ZE STALI 304 - 3,335mb
- 3.POKRYWY Z BLACH 304 O wym.: 600x1300mm GRUBOŚCI 6mm - POKRYWY PRZYTWIERDZIĆ PRZEZ SPAWANIE I KOTWAMI - 1 kpl
- 4.UCHWYT CHOWANY Z PRĘTA FI 12mm ZE STALI 304, DŁUGOŚĆ CAŁKOWITA 500mm - 2 kpl
- 5.PROFIL Z RURY STALOWEJ O WYM.: 50x50x5mm O DŁUGOŚCI 450mm- STAL 304 - 2 kpl

TYP B: (WYKONAĆ 4 ZESTAWÓW):

- 1.ZAWIAS ROLKOWY O DŁUGOŚCI 10cm FI 30mm Z DWOMA ŚRUBAMI M12 I DWOMA KOTWAMI FI 12mm NA KLEJU O L= 15cm - CAŁOŚĆ ZE STALI KWASOODPORNEJ 304 - 4 KPL.
- 2.DWUTEOWNIK 240X100mm ZE STALI 304 - 2,576mb
- 3.POKRYWY Z BLACH 304 O wym.: 550x1240mm GRUBOŚCI 6mm - POKRYWY PRZYTWIERDZIĆ PRZEZ SPAWANIE I KOTWAMI - 1 kpl
- 4.UCHWYT CHOWANY Z PRĘTA FI 12mm ZE STALI 304, DŁUGOŚĆ CAŁKOWITA 500mm - 2 kpl
- 5.PROFIL Z RURY STALOWEJ O WYM.: 50x50x5mm O DŁUGOŚCI 450mm - STAL 304 - 2 kpl

TYP C: (WYKONAĆ 1 ZESTAW):

- 1.ZAWIAS ROLKOWY O DŁUGOŚCI 30cm FI 30mm Z DWOMA ŚRUBAMI M12 I DWOMA KOTWAMI FI 12mm NA KLEJU O L= 15cm - CAŁOŚĆ ZE STALI KWASOODPORNEJ 304 - 4 KPL.
- 2.DWUTEOWNIK 240X100mm ZE STALI 304 - 3,95mb
- 3.DWUTEOWNIK 240X150mm ZE STALI 304 - 2,70mb
- 4.POKRYWY Z BLACH 304 O wym.: 400x1300mm GRUBOŚCI 6mm - POKRYWY PRZYTWIERDZIĆ PRZEZ SPAWANIE I KOTWAMI - 2 kpl
- 5.UCHWYT CHOWANY Z PRĘTA FI 12mm ZE STALI 304, DŁUGOŚĆ CAŁKOWITA 500mm - 2 kpl

TYP D (WYKONAĆ 4 ZESTAWÓW):

- 1.POKRYWY Z BLACH 304 O wym.: 800x800mm GRUBOŚCI 6mm - POKRYWY PRZYTWIERDZIĆ DO PODŁOŻA 4-ROMA KOTWAMI FI 12mm O L= 15cm - CAŁOŚĆ ZE STALI KWASOODPORNEJ 304 - BLACHA RYFLOWANA - 1 kpl

WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE TECHNICZNE DOTYCZĄCE NAJWAŻNIEJSZYCH URZĄDZEŃ I ARMATURY (DOSZCZEGÓLOWIENIA) :

Sitopiaskownik z sitem spiralnym o przepustowości co najmniej 30 l/s.

Ogrzewanie i ocieplenie

Instalacja napowietrzania i odtłuszczania

Tablice kontrolno-sterującą

Wymagania techniczne:

1. Urządzenia winne być wykonane wyłącznie ze stali nierdzewnej co najmniej AISI316
2. Sitopiaskownik zostanie wyposażony w :

Sito spiralne:

-sito spiralne o przepustowości min. 30 l/s, wymaga się aby długość strefy sitowej w sicie wynosiła co najmniej 1500 mm, perforacja sita 3-6mm.

- brak uszczelnień gumowych, dopuszcza się jedynie zastosowanie uszczelnień teflonowych lub polietylenowych
- przenośnik ślimakowy zagęszczający i usuwający skratki. Spirala przenośnika w części sitowej (fi500 mm bezwałowa), w części transportowej (fi300 mm wałowa) wykonana ze stali konstrukcyjnej zabezpieczonej antykorozyjnie.
- wszystkie otwory rewizyjne sita otwierany za pomocą specjalnego klucza;
- obudowę sita osłaniającą wszelkie części ruchome zgodnie z wymogami bezpieczeństwa.
- rynna zsykowa do skratek ocieplana
- by-pass umożliwiający przepuszczenie tłoczonych ścieków z pominięciem sita w przypadku wystąpienia takiej konieczności.
- czujniki poziomu ścieku oraz przelewu: czujniki konduktometryczne lub sonda hydrostatyczna
- szczotka czyszcząca część perforowaną sita z okuwką ze stali nierdzewnej
- silniki i przekładnia o mocy nie większej niż 1,5 kW

Piaskownik składający się:

- zbiornika piaskownika przepływowego o przepustowości co najmniej 50 l/s i zdolności usuwania piasku 90% dla cząstek >0,2 mm,
- zbiornik podłużny wykonany ze stali nierdzewnej AISI 316
- przenośnik ślimakowy usuwający piasek z urządzenia. Spirala przenośnika (160 mm wałowa) wykonana ze stali konstrukcyjnej zabezpieczonej antykorozyjnie.
- 2 silniki i 2 przekładnie wolnoobrotowe o mocy nie większej niż 0,18 kW każdy
- zbiornik oraz konstrukcja wsporcza wykonana ze stali nierdzewnej AISI316
- rynna zsykowa do piasku wykonana ze stali nierdzewnej AISI316
- przelew pilasty z możliwością regulacji wysokości przelewu

Instalacja grzewcza

- kabel grzejny samoregulujący
- wełna mineralna w obudowie ze stali nierdzewnej
- czujnik temperatury PT100

Instalacja odtłuszczania i napowietrzania - opcjonalnie

- zbiornik zintegrowany z sitopiaskownikiem ze stali nierdzewnej AISI316
- system napowietrzania (dmuchawa i dyfuzory rurowe)
- łańcuchowy zgarniacz tłuszczu z przekładnią wolnoobrotową o mocy nie większej niż 0,55kW, wyposażony w łopaty zgarniające pracujące na całej powierzchni piaskownika (nie dopuszcza się miejscowego małego efektywnego odprowadzania tłuszczu za pomocą zgarniacza pracującego w pionowej płaszczyźnie obrotu)
- zbieranie tłuszczu z powierzchni piaskownika zgonie z kierunkiem przepływu ścieków w piaskowniku do kieszeni odprowadzającej
- przenośnik ślimakowy usuwający tłuszcz. Spirala przenośnika (φ160 mm wałowa) wykonana ze stali konstrukcyjnej zabezpieczonej antykorozyjnie
- koryto przenośnika wykonane ze stali AISI316
- napęd przenośnika tłuszczu: przekładnia wraz z silnikiem 1,1 kW

Szafa kontrolno-sterująca

- zabezpieczenie termiczne napędów
- sterownik programowalny PLC typu SIMATIC S7-1200 lub równoważny
- panel operatorski z kolorowym ekranem dotykowym o przekątnej minimum 7" i podświetleniem LED firmy Siemens lub równoważny
- system sterowania z panelu umożliwia zmianę wszelkich parametrów pracy z poziomu wyświetlacza oraz załączenie każdego napędu w trybie ręcznym błędów podczas pracy f-unkcja automatycznego rozruchu sita po zaniku zasilania

- wbudowana w system sterowania historia alarmów i ostrzeżeń
- sygnalizacja świetlna i dźwiękowa pracy urządzenia

Dostarczony sitopiaskownik powinien mieć gabaryty umożliwiające posadowienie go w miejscu wskazanym przez Zamawiającego.

Automatycznego zespołu ciągłego przygotowania polielektrolitu z proszku i emulsji

Wymagania techniczne urządzeń:

Zespół przygotowania polielektrolitu powinien być wyposażony w:

- zbiornik wykonany ze stali nierdzewnej AISI304 o pojemności 750l,
- pompę emulsji z regulacją przepływu od 10 do 100%, maks. wydajność 16l/h, w obudowie z aluminium, silnik 0.20 kW, 400 V, 50 Hz, IP 55
- zespół kontroli dostarczania wody o przepływie od 500 do 2000 l/h, składający się m.in. z przepływomierza, zaworu ręcznego, zaworu elektromagnetycznego, filtra wody, reduktora ciśnienia z ciśnieniomierzem,
- czujnik poziomu polielektrolitu ,
- dwa mieszadła wolnoobrotowe, dwułopatkowe, ze stali nierdzewnej AISI 304, IP65

Pompa osadowa śrubowa o powinna być płynnej regulacji wydatku od 1,8 do 6 m³/h.

Prasa :

Wydajność masowa prasy: 80-160 kg smo/h

Wydajność hydrauliczna: do 6,4-8 m³/h dla osadów o zawartości suchej masy 1-2%

Zużycie wody: 120 l/h (opcjonalnie możliwa jest praca bez zużycia wody podczas procesu odwadniania). Ponadto:

- 1 szt. przekładni walcowo-stożkowych III-stopniowe o momencie obrotowym nie mniejszym niż 2900 Nm i mocy nie większej niż 1 x 1,5 kW
- 1 przekładnia walcowo- ślimakowa II- stopniowa o momencie obrotowym nie mniejszym niż 400 Nm i mocy nie większej niż 0,75 kW
- brak łożyskowania wału ślimaka prasy
- wał o zmiennej średnicy rdzenia i zmiennym skoku ślimak ze stali AISI 304 napawanej węglikiem wolframu na powierzchni ślimaka do wartości >70 HRC
- średnica ślimaka nie mniejsza jak DN400x3100mm
- obudowa prasy oraz pierścienie wykonane są ze stali AISI 304
- wylot osadu zaopatrzony w dysk o regulowanej sile docisku
- wydzielona komora brudnego odcieku wraz z pompą obiegową zawracającą odciek
- ilość ruchomych i stałych talerzyków nie mniej niż 300 sztuk na wał

Przenośnik (transporter) odwodnionego osadu -bezwalowy - transporter osadu wykonany ze stali nierdzewnej AISI-316: długość l=6,0m, średnica ślimaka 200mm,

Krata hakowa – wymagania:

- Przeswit 6 mm, nachylenie 90 °, silnik : 0,18kW; 3x230/400V; 50Hz; IP 55
- Czyszczaak : NORD 0,12kW; 3x230/400V; 50Hz; IP 55
- Materiał stal AISI 304 (DIN 1.4301) + green paint,
- Panel kontrolny

Dyfuzor AKWATECH 240 PG (zbiorniki ścieków dowożonych , osadu nadmiernego) służy do średniopęcherzykowego napowietrzania, mieszania i wentylacji ścieków.

Dyfuzory AKWATECH 240 PG są przeznaczone do: napowietrzania ścieków w przepompowniach, komorach uśredniających, komorach retencyjnych, komorach ścieków dowożonych oraz zbiorników stabilizacji osadu zbiorników magazynowych wody deszczowej

1. Materiał: polipropylen z 30% włóknem szklanym
2. Średnica 275mm

3. Pierścień mocujący membranę, skręcany śrubami – stal A4, mocowanie na ruszcie, gwint zewnętrzny R ½"

Opis membrany

1. Materiał EPDM
2. Średnica 205 mm
3. Grubość zróżnicowana promieniowo: od 1,8 do 6 mm
4. Powierzchnia membrany: 330cm²
5. Membrana pełni funkcję zintegrowanego zaworka zwrotnego
6. Prędkość powietrza na wylocie z dysz membrany w zakresie 25 - 44 m /s.

Temperatura pracy +5°C do +80°C, zalecany przepływ powietrza* 4-10 Nm³/h, min. przepływ powietrza - 0 Nm³/h, max. przepływ powietrza krótkotrwale do 15 Nm³/ h (5 min.), dyfuzory mają mieć możliwość wymiany membrany.

Dyfuzor rurowy AKWATECH AT 63/750 służy do drobno-bąbelkowego napowietrzania wody

i ścieków (reaktory SBR). Może być stosowane w procesach ciągłych i przerywanych,

Podstawa dyfuzora

1. Materiał: PP
2. Średnica: Ø63 mm
3. Długość: 750 mm

Opis membrany:

1. Materiał EPDM, 2. Grubość 1,9 ± 0,15 mm, 3. Powierzchnia czynna: 1350 cm², 4. Temperatura pracy 5°C ÷ 80°C (powietrze), 5°C ÷ 40°C (medium), 5. Zakres pracy 1,5 - 9 Nm³/h (krótkotrwale 15 Nm³/h), 6. Wersja balastowana

System mieszająco-uśredniający w komorze ścieków dwożonych :

- ruszt 12x240PG
- dmuchawa SCL R40-MD; 3 kW; 3-faz; MOR
- osłona dmuchawy przed opadami atmosferycznymi

URZĄDZENIE DO ODPROWADZANIA WÓD NADOSADOWYCH z zagęszczacza osadu – stal 316L patrz technologia

3 3

Reaktory biologiczne wydatek powietrza dla 1 komory 4 m³/min = 240 m³/h,
 Przyjęto minimum 40 szt dyf. AT 63/750 dla 1 komory (2 segmenty po 20 dyf. każdy).

3

Zdolność przepustowa systemu, wynosi : 60 - 360 m³/h powietrza.

ZASUWA NOŻOWA 2905 DN150 NBR PN10 PS10 Z NAPĘDEM ELEKTRYCZNYM NIESTANDARDOWYM

Napęd elektryczny wieloobrotowy - ON/OFF: SA 07.6

Sterownik napędu AUMATIC: AC01.2

Zasilanie napędu: 3ph/400V/50Hz // AP 4882/21/MSi

Reżim pracy: S2-15min - wg normy PN-EN 60034-1:2011 / klasa A i B - wg normy PN-EN 15714-2

Połączenie z armaturą: F10 || B3 || 60 Nm || 32 min⁻¹

ZASUWA NOŻOWA 2905 DN100 NBR PN10 PS10 Z NAPĘDEM ELEKTRYCZNYM NIESTANDARDOWYM

Napęd elektryczny wieloobrotowy - ON/OFF: SA 07.2

Sterownik napędu AUMATIC: AC01.2

Zasilanie napędu: 3ph/400V/50Hz // AP 4882/21/MSi

Reżim pracy: S2-15min - wg normy PN-EN 60034-1:2011 / klasa A i B - wg normy PN-EN 15714-2

Połączenie z armaturą: F10 || B3 || 30 Nm || 32 min⁻¹

ZASUWA NOŻOWA 2005 DN100 NBR PN10 PS10 Z KÓŁKIEM NÓŻ STAL NIERDZEWNA 316

ZASUWA NOŻOWA 2005 DN200 NBR PN10 PS10 Z KÓŁKIEM NÓŻ NIERDZEWNY 316

ZASUWA NOŻOWA 2005 DN150 NBR PN10 PS10 Z KÓŁKIEM NÓŻ STAL NIERDZEWNA 316

ZAWÓR KULOWY ZWROTNY 6516 DN150 NBR PN16 ŚRUBY NIERDZEWNE

ZASUWA NOŻOWA 2005 DN300 NBR PN10 PS10 Z KÓŁKIEM NÓŻ STAL NIERDZEWNA 316

ZASUWA NOŻOWA 2005 DN150 NBR PN10 PS10 Z KÓŁKIEM NÓŻ STAL NIERDZEWNA 316
ZASUWA PRZYSTOSOWANA DO PRZEDŁUŻKI

PRZEPUSTNICA CENTRYCZNA 4497 DN150 NBR PN10/PN16 Z NAPĘDEM ELEKTRYCZNYM NIESTANDARDOWYM Z
DYSKIEM NI Napęd elektryczny niepełnoobrotowy - ON/OFF: SQ 07.2
Sterownik napędu AUMATIC: AC01.2
Zasilanie napędu: 3ph/400V/50Hz // AP 4882/21/MSi
Reżim pracy: S2-15min - wg normy PN-EN 60034-1:2011 / klasa A i B - wg normy PN-EN 15714-2
Połączenie z armaturą: F07-N || SG (ISO) || 300 Nm || 22,0 s / 90 °

PRZEPUSTNICA CENTRYCZNA 4497 DN150 NBR PN10/PN16 Zb DŹWIGNIĄ DYSK NIERDZEWNY 316 GAZ

PRZEPUSTNICA CENTRYCZNA 4497 DN100 NBR PN10/PN16 Z NAPĘDEM ELEKTRYCZNYM NIESTANDARDOWYM Z
DYSKIEM NI
Napęd elektryczny niepełnoobrotowy - ON/OFF: SQ 05.2
Sterownik napędu AUMATIC: AC01.2
Zasilanie napędu: 3ph/400V/50Hz // AP 4882/21/MSi
Reżim pracy: S2-15min - wg normy PN-EN 60034-1:2011 / klasa A i B - wg normy PN-EN 15714-2
Połączenie z armaturą: F07-N || SG (ISO) || 150 Nm || 22,0

7. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem terenu

Wszelkie skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem przewiduje się wykonać zgodnie z uzyskanymi warunkami administratorów w/w uzbrojeń oraz uzgodnieniami.

Przy skrzyżowaniach z kablami projektuje się rury osłonowe Arot o średnicy min. 110mm i długości L=3.0mb dla zabezpieczenia kabli. Prace w pobliżu kabli wykonać ręcznie.

Prace na istniejących urządzeniach energetycznych będących własnością TAURON należy z zachowaniem szczególnych środków ostrożności pod nadzorem służb energetycznych.

Skrzyżowanie proj. kanalizacji sanitarnej z gazociągiem przewiduje się wykonać wg następujących warunków:

- skrzyżowania kanalizacji sanitarnej z gazociągami należy zabezpieczyć przez ułożenie rury kanalizacyjnej w rurze ochronnej wykonanej z rur HDPE;
- końce rur ochronnych przewiduje się wyprowadzić po 2.0mb w obydwu kierunkach licząc od skrajni gazociągu;
- zachować odległość poziomą od gazociągu min. 1.0m;
- miejsca skrzyżowań i zbliżeń z siecią gazową przed zasypaniem zgłosić do odbioru, odbiór płatny.

Przy skrzyżowaniu z wodociągami nie projektuje się rur ochronnych. Roboty ziemne w rejonie wodociągu wykonywać ręcznie, przed rozpoczęciem robót sprawdzić rzeczywiste usytuowanie sieci wodociągowej.

8. Inne dane

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zawiadomić wszystkie instytucje będące właścicielami urządzeń podziemnych celem przedstawienia lub okazania rzeczywistej ich lokalizacji.

Do prac ziemnych przystąpić dopiero po okazaniu wyżej wymienionych urządzeń i wykonaniu sond lub odkrywek poprzecznych.

Całość robót przewiduje się wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru - T II/84 oraz Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych PKTSGGiK Warszawa 1994.

Całość sieci poddana zostanie próbie szczelności łącznie ze studzienkami wg PN-84/B-10737, na infiltrację wg PN-92/B-10735.

Prace budowlane prowadzić zgodnie z odpisem protokołu z narady koordynacyjnej.

Zaleca się prowadzić prace budowlane w okresach suchych, w odpowiednio przygotowanych i zabezpieczonych wykopach. Podczas prowadzenia robot ziemnych należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczne prowadzenie prac ciężkim sprzętem zmechanizowanym, a także na możliwość zaciskania ścian, ze względu na plastyczny stan gruntów spoistych. Należy zwrócić uwagę, aby nie doprowadzić do zalewania wykopów i stagnowania w nich wody.

Wszelkie prace ziemne w pobliżu istniejących kabli energetycznych i sieci gazowych przewiduje się wykonać ręcznie i pod nadzorem ich użytkowników.

Projektował:
mgr inż. Marek Matyjewicz
specjalność instalacyjno-inżynierska

III. BRANŻA ELEKTRYCZNA

Spis treści

1 OPIS TECHNICZNY.....	5
1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA.....	5
1.2 PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	5
1.3 ZAKRES OPRACOWANIA	5
1.4 PRZYŁĄCZE ENERGETYCZNE.....	5
1.5 UKŁAD POMIAROWY 1PP PÓŁPOŚREDNI.....	6
1.6 DEMONTAŻE.....	6
1.7 WYŁĄCZNIK POŻAROWY PPOŻ.....	6
1.8 AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY.....	7
1.9 WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE W TERENIE.....	7
1.10 ROZDZIELNICA GŁÓWNA RG.....	7
1.11 ROZDZIELNICA OBIEKTOWE RWS.....	8
1.12 BATERIA KONDENSATORÓW.....	8
1.13 SZAFY ZASILAJĄCO STEROWNICZE SZS0A, SZS0B, SZS1A, SZS1B, SZS2A, SZS2B, SZS3A I SZS3B.....	8
1.14 SKRZYNKI ZACISKOWE SV, SVP STOJAKI ST.....	11
1.15 OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE.....	11
1.16 AWARYJNE OŚWIETLENIE EWAKUACYJNE.....	11
1.17 INSTALACJA ELEKTRYCZNA W BUDYNKU.....	12
1.18 INSTALACJA ODGROMOWA I POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE.....	13
1.19 OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA.....	13
1.20 OCHRONA OD PORAŻEŃ.....	13
1.21 UKŁAD STEROWANIA I SYGNALIZACJI.....	14
1.22 OPROGRAMOWANIE STEROWNIKÓW PLC I STACJI SCADA.....	14
1.23 UKŁADY POMIAROWE.....	15
1.24 WYTYCZNE DLA BRANŻY TECHNOLOGICZNEJ.....	16
1.25 WYTYCZNE DLA BRANŻY BUDOWLANEJ.....	17
1.26 UWAGI KOŃCOWE.....	17
2 OBLICZENIA.....	18
2.1 BILANS MOCY DLA WSZYSTKICH ETAPÓW.....	18
2.2 SPADKI NAPIĘCIA.....	23
2.3 SPRAWDZENIE WARUNKÓW SKUTECZNOŚCI OCHRONY OD PORAŻEŃ.....	23

3. Rysunki

E1	Schemat układu zasilania
E2	Schemat układu zasilania – rozdzielnica RG
E3	Schemat układu zasilania – rozdzielnica RWS
E4	Schemat układu zasilania - rozdzielnica RI
E5	Schemat układu zasilania - rozdzielnica RII
E6	Schemat układu zasilania - rozdzielnica RIII
E7	Schemat układu zasilania – szafa SZS0
E8	Schemat układu zasilania i sterowania – zasuwu ZNM1
E9	Schemat układu pomiaru poziomu - LT32
E10	Schemat układu sygnalizacji poziomu - LS33, LS34
E11	Schemat układu zasilania i sterowania - Pompa P10
E12	Schemat układu zasilania i sterowania – Pompa P11
E13	Schemat układu zasilania i sterowania – Mieszadło M1
E14	Schemat układu zasilania i sterowania - Mieszadło M2
E15	Schemat układu pomiaru poziomu - LT35
E16	Schemat układu sygnalizacji poziomu - LS36, LS37
E17	Schemat układu zasilania i sterowania – Pompa P12
E18	Schemat układu zasilania i sterowania – Mieszadło M15
E19	Schemat układu zasilania i sterowania – Mieszadło M16
E20	Schemat układu pomiaru poziomu - LT38
E21	Schemat układu sygnalizacji poziomu - LS39, LS40
E22	Schemat układu zasilania i sterowania – Dmuchawa D13
E23	Schemat układu zasilania i sterowania - Dmuchawa D14
E24	Schemat układu sygnalizacji poziomu – LS41, LS42
E25	Schemat pomiaru przepływu - FIQ43
E26	Schemat pomiaru przepływu - FIQ44
E27	Schemat układu pomiarów - QIC45
E28	Elewacja i zabudowa - Szafa SZS0A
E29	Elewacja i zabudowa - Szafa SZS0B
E30	Połączenia zewnętrzne - Szafa SZS0A
E31	Schemat układu zasilania - Szafa SZS1A
E32	Schemat układu zasilania i sterowania – Pompa P4
E33	Schemat układu zasilania i sterowania – Mieszadło M3
E34	Schemat układu zasilania i sterowania – Mieszadło M4
E35	Schemat układu zasilania i sterowania - Zasuwa ZN1
E36	Schemat układu zasilania i sterowania - Zasuwa ZN2
E37	Schemat układu zasilania i sterowania - Zasuwa ZN3
E38	Schemat układu pomiaru poziomu - LT17
E39	Schemat układu sygnalizacji poziomu - LS5, LS6
E40	Schemat pomiaru przepływu - FIQ18
E41	Schemat układu zasilania i sterowania - Pompa P5
E42	Schemat układu zasilania i sterowania - Mieszadło M5
E43	Schemat układu zasilania i sterowania - Mieszadło M6
E44	Schemat układu zasilania i sterowania - Zasuwa ZN4

- E45 Schemat układu zasilania i sterowania - Zasuwa ZN5
- E46 Schemat układu zasilania i sterowania - Zasuwa ZN6
- E47 Schemat układu pomiaru poziomemu - LT19
- E48 Schemat układu sygnalizacji poziomemu - LS9, LS10
- E49 Schemat pomiaru przepływu - FIQ20
- E50 Schemat układu zasilania i sterowania - Dmuchawa D7
- E51 Schemat układu zasilania i sterowania - Dmuchawa D8
- E52 Schemat układu zasilania i sterowania - Pompa dozująca PD1
- E53 Schemat układu pomiarów - QIC21
- E54 Elewacja i zabudowa - Szafa SZS1A i SZS1B
- E55 Połączenia zewnętrzne - Szafa SZS1A
- E56 Schemat układu zasilania - Szafa SZS2A
- E57 Schemat układu zasilania i sterowania – Pompa P6
- E58 Schemat układu zasilania i sterowania – Mieszadło M7
- E59 Schemat układu zasilania i sterowania – Mieszadło M8
- E60 Schemat układu zasilania i sterowania - Zasuwa ZN7
- E61 Schemat układu zasilania i sterowania - Zasuwa ZN8
- E62 Schemat układu zasilania i sterowania - Zasuwa ZN9
- E63 Schemat układu pomiaru poziomemu - LT22
- E64 Schemat układu sygnalizacji poziomemu - LS9, LS10
- E65 Schemat pomiaru przepływu - FIQ23
- E66 Schemat układu zasilania i sterowania - Pompa P7
- E67 Schemat układu zasilania i sterowania - Mieszadło M9
- E68 Schemat układu zasilania i sterowania - Mieszadło M10
- E69 Schemat układu zasilania i sterowania - Zasuwa ZN10
- E70 Schemat układu zasilania i sterowania - Zasuwa ZN11
- E71 Schemat układu zasilania i sterowania - Zasuwa ZN12
- E72 Schemat układu pomiaru poziomemu - LT24
- E73 Schemat układu sygnalizacji poziomemu - LS11, LS12
- E74 Schemat pomiaru przepływu - FIQ25
- E75 Schemat układu zasilania i sterowania - Dmuchawa D9
- E76 Schemat układu zasilania i sterowania - Dmuchawa D10
- E77 Schemat układu pomiarów - QIC26
- E78 Elewacja i zabudowa - Szafa SZS2A i SZS2B
- E79 Połączenia zewnętrzne - Szafa SZS2A
- E80 Schemat układu zasilania - Szafa SZS3A
- E81 Schemat układu zasilania i sterowania – Pompa P8
- E82 Schemat układu zasilania i sterowania – Mieszadło M11
- E83 Schemat układu zasilania i sterowania – Mieszadło M12
- E84 Schemat układu zasilania i sterowania - Zasuwa ZN13
- E85 Schemat układu zasilania i sterowania - Zasuwa ZN14
- E86 Schemat układu zasilania i sterowania - Zasuwa ZN15
- E87 Schemat układu pomiaru poziomemu - LT27
- E88 Schemat układu sygnalizacji poziomemu - LS13, LS14
- E89 Schemat pomiaru przepływu - FIQ28
- E90 Schemat układu zasilania i sterowania - Pompa P9
- E91 Schemat układu zasilania i sterowania - Mieszadło M13

- E92 Schemat układu zasilania i sterowania - Mieszadło M14
- E93 Schemat układu zasilania i sterowania - Zasuwa ZN16
- E94 Schemat układu zasilania i sterowania - Zasuwa ZN17
- E95 Schemat układu zasilania i sterowania - Zasuwa ZN18
- E96 Schemat układu pomiaru poziomu - LT29
- E97 Schemat układu sygnalizacji poziomu - LS15, LS16
- E98 Schemat pomiaru przepływu - FIQ30
- E99 Schemat układu zasilania i sterowania - Dmuchawa D11
- E100 Schemat układu zasilania i sterowania - Dmuchawa D12
- E101 Schemat układu pomiarów - QIC31
- E102 Elewacja i zabudowa - Szafa SZS3A i SZS3B
- E103 Połączenia zewnętrzne - Szafa SZS3A
- E104 Schemat układu zasilania i sterowania - Skrzynki obiektowe
- E105 Schemat automatyki
- E106 Plan instalacji elektrycznej i odgromowej
- E107 Projekt zagospodarowania terenu

Opis techniczny

Podstawa **opracowania**

- wizja lokalna w terenie i informacje od Inwestora,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- obowiązujące normy i przepisy.

Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest instalacja elektryczna odbiorcza i AKPiA dla tematu: „REMONT – MODERNIZACJA ISTNIEJĄCEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W MIEJSCOWOŚCI RZUCHOWA dz. nr 532/2 i 534/2 Rzuchowa gm. Pleśna w m. RZUCHOWA, GMINA PLEŚNA”.

Na dokumentację remontu oczyszczalni w Rzuchowej składają się następujące opracowania :

- Projekt techniczny remontu
- Specyfikacja Techn. Wyk . i Odb. Robót
- Przedmiar Robót z Kosztorysem „zerowym/ślepy”

Wszystkie te opracowania stanowią jedną całość i nie mogą być rozpatrywane oddzielnie. Może się zdarzyć brak jakiegoś elementu robót w jednym z w/w opracowań i pojawienie się go w innej części w/w dokumentacji co należy rozumieć jako niezbędny zakres do wykonania robót.

Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje zakres:

- przebudowę układu pomiarowego 1PP ,
- przebudowę wyłącznika Ppoż.,
- agregat prądowórczy wraz ze złączem ZKA ,
- przebudowę rozdzielnic głównej RG wraz z SZR (poprzednio TG-1, TG-2),
- wewnętrzne linie zasilające ,
- rozdzielnice obiektowe R,
- szafa zasilająco-sterownicze SZS0A,
- szafa zasilająco-sterownicze istn. SZS0B (rozbudowa),
- szafa zasilająco-sterownicze SZS1A,
- szafa zasilająco-sterownicze istn. SZS1B (rozbudowa),
- szafa zasilająco-sterownicze SZS2A,
- szafa zasilająco-sterownicze istn. SZS2B (rozbudowa),
- szafa zasilająco-sterownicze SZS3A,
- szafa zasilająco-sterownicze istn. SZS3B (rozbudowa),
- skrzynki zaciskowe SV, SVP oraz stojaki ST ,
- układy pomiarowe ,
- instalacje elektryczne ogólne gniazd i oświetlenia i zasilania technologii ,
- oświetlenie zewnętrzne,
- ochronę od porażeń ,
- instalację odgromową ,
- połączenia wyrównawcze .

Przyłącze energetyczne

Istniejący obiekt posiada moc przyłączeniową 24kW. Z opracowanego bilansu mocy wynika że po remoncie moc przyłączeniowa zwiększy się do 80kW.

Inwestor wystąpi do zakładu energetycznego o wydanie warunków zwiększenia mocy przyłączeniowej.

W związku z powyższym przedstawiony w projekcie układ zasilania do układu pomiarowego włącznie Wykonawca zweryfikuje po otrzymaniu warunków zasilania/zwiększenia mocy.

Projekt przewiduje wyniesienie istn. układu pomiarowego zlokalizowanego w budynku na zewnętrzną elewację budynku. Układ pomiarowy ze względu na zwiększenie mocy zostanie wykonany jako pośredni.

Układ pomiarowy 1PP pośredni

Przebudowę układu pomiarowego wykonać zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi przyłączenia. Istniejący układ pomiarowy zlokalizowany w budynku należy zlikwidować. Nowy układ pomiarowy pośredni należy zlokalizować na zewnętrznej elewacji budynku. Układ pomiarowy wykonać zgodnie ze standardami TAURON (typowy zestaw pomiarowy typu 1PP odpowiadający wymaganiom określonym w OSD).

Projektowany zestaw pomiarowy zasilic z istniejącego złącza ZK (złącze wg TAURON) kablami 4xYKXS1x95mm².

Zestaw pomiarowy zabudować w obudowach wykonanych w II klasie ochronności na prefabrykowanym fundamencie. Szafki IP44 odporne na warunki atmosferyczne.

Układ pomiarowy wyposażyc w pośredni wielofunkcyjny licznik energii, moduł komunikacyjny wraz z anteną GSM, listwę zaciskową LPW 847-567 z bezpiecznikami 6,3A, przekładniki prądowe IWF 150/5A, kl. 0,2s, S= 2,5VA, Fs ≤ 5. Jako zabezpieczenie przedlicznikowe w części złączowej zabudować wkładki bezpiecznikowe 125AgG.

Projektowany układ pomiarowy umożliwia zdalny odczyt, pomiar energii czynnej, biernej w obu kierunkach, sumy maksymalnych wielkości nadwyżek mocy pobieranej ponad moc umowną 15-sto minutową wyznaczanych w cyklach godzinowych. Licznik rejestruje i przechowuje w pamięci przebiegi obciążeń w okresie uśredniania od 15 do 60 minut oraz umożliwia półautomatyczny odczyt lokalny w przypadku awarii łączy transmisyjnych lub w celach kontrolnych. Licznik automatycznie zamyka okresy rozliczeniowe oraz przechowuje dane pomiarowe przez okres min. 63 dni.

Układ pomiarowy wyposażono w układ umożliwiający zdalną transmisję danych pomiarowych „off line” do TAURON Dystrybucja.

Układ pomiarowy należy zaplombować zgodnie z wytycznymi TAURON Dystrybucja.

Demontaże

Poszczególne instalacje i sieci elektryczne łącznie z urządzeniami na obiektach istniejących należy zdemontować.

Wyłącznik pożarowy PPOż

Istniejący wyłącznik pożarowy zlokalizowany na elewacji budynku należy wymienić na nowy. Nad istniejącym złączem kablowym w miejsce istn. wyłącznika ppoż. zabudować szafkę wyłącznika PPOż. wyposażoną w rozłącznik 250A oraz styk blokujący załączenia agregatu prądotwórczego. Szafkę wykonać w obudowie odpornym na czynniki zewnętrzne w II klasie ochronności, IP44.

Agregat prądotwórczy

Przy braku zasilania z sieci oczyszczalnia może być zasilana z agregatu prądotwórczego. Agregat musi być przystosowany do zasilania urządzeń komputerowych (posiadać elektroniczną regulację prędkości obrotowej i napięcia). Dobrano agregat prądotwórczy w wersji zamkniętej, wyciszony z rozruchem automatycznym z elektroniczną regulacją prędkości obrotowej i napięcia, przystosowany do pracy ciągłej z podgrzewanym blokiem silnika (zgodnie z wytycznymi Inwestora agregat należy zabudować na przyczepie z homologacją). Moc ciągła zespołu 100kVA/80kW. Agregat nie pokrywa w 100% zapotrzebowania w energię elektryczną, służy tylko do zaspokojenia zasilania kluczowych potrzeb. Zasilanie z agregatu odbywa się poprzez układ SZR zabudowany w rozdzielnicy głównej RG (automatyczny przełącznik zasilania). Układ SZR uniemożliwia podanie napięcia agregatu na sieć. W przypadku wyłączenia oczyszczalni przez wyłącznik główny PPOż. agregat prądotwórczy jest blokowany przez styk zabudowany w szafce PPOż.

Przy zasilaniu oczyszczalni z agregatu należy automatycznie blokować pracę baterii kondensatorów. Do podłączenia agregatu prądotwórczego przy wiacie na agregat (wiata i posadowienie agregatu wg br. konstrukcyjnej) zabudować złącze kablowe ZKA posadowione na prefabrykowanym fundamencie. Złącze wyposażać w rozłączniki bezpiecznikowe wraz ze zworami oraz zaciski do podłączenia kabli sterowniczych i potrzeb własnych. Złącze wykonać w II klasie ochronności z materiałów odpornych na warunki atmosferyczne (UV, IP44).

Wewnętrzne linie zasilające w terenie

Kable do urządzeń technologicznych układać zgodnie z "Planem zagospodarowania terenu".

Podejścia do skrzynek i urządzeń osłaniać rurami ochronnymi.

Kable należy układać w rowie kablowym o głębokości 0,8m, na podsypce z piasku o grubości 10cm linią falistą. Na kable co 10m założyć oznaczniki z oznaczeniem kabla. Następnie kable zasypać 10cm warstwą piasku, warstwą rodzimego gruntu bez kamienia i gruzu o grubości 15cm i przykryć folią ostrzegawczą koloru niebieskiego na całej długości. Szerokość folii powinna być taka aby przykrywała ułożony kabel lecz nie mniejsza niż 20cm. Rów wypełnić gruntem ubijając warstwami. Kable przy skrzyżowaniach z rurociągami, drogami, podejście do złącza czy rozdzielnic powinien być chroniony od uszkodzeń mechanicznych. W tym celu należy kabel umieszczać w rurach ochronnych. Pod drogami o wymaganej wytrzymałości układać zawsze dodatkowe puste rury jako rezerwa, zabezpieczone dwustronnie (zatkane) przed zamuleniem. Przy wykonywaniu robót należy przestrzegać obowiązujących norm i przepisów.

Kable do urządzeń technologicznych układać zgodnie z rysunkiem „Połączenia zewnętrzne”. Podejścia do skrzynek i urządzeń osłaniać rurami ochronnymi.

Do zasilania urządzeń technologicznych zaprojektowano kable typu YKY, kable ekranowane do przetwornic częstotliwości oraz przewody YDY, do sterowania kable YKSY, natomiast do układów pomiarowych kable w ekranie typu YKSLYekw (YvKSLYekw).

Rozdzielnica główna RG

Istniejącą rozdzielnicę główną TG-1, TG-2 należy zlikwidować. W jej miejsce projektuje się nową rozdzielnicę RG. W rozdzielnicy zabudowano automatyczny przełącznik zasilania (SZR) „sieć-0-agregat” (przełącznik uniemożliwia podanie napięcia agregatu na sieć energetyczną), wyłącznik główny z napędem obrotowym, ochronniki przeciwprzepięciowe kl. T1+T2, przekładniki prądowe i monitor zasilania, rozłączniki bezpiecznikowe które służą do rozdziału energii elektrycznej na cały obiekt oczyszczalni. W rozdzielnicy zbudowano również zabezpieczenia dla obwodów budynku.

Rozdzielnica jest zasilana w systemie sieciowym TN-S z szafki PPOż.

Rozdzielnicę RG zaprojektowano w oparciu o prefabrykat metalowy w II klasie ochronności IP55 wraz z cokołem.

Rozdzielnica obiektowe RWS

Dla pomieszczenia sitopiaskownika zaprojektowano rozdzielnicę obiektową RWS. W rozdzielnicy zabudowano wyłącznik główny, ochronniki przeciwprzepięciowe kl. T1+T2, zabezpieczenia dla obwodów: oświetlenia, gniazd, wentylacji, ogrzewania i zasilania kompletnych urządzeń technologicznych.

Bateria kondensatorów

Istniejącą baterię kondensatorów należy zlikwidować. Dla obiektu przewiduje się zabudowę baterii kondensatorów (potwierdzenie doboru należy potwierdzić pomiarami podczas eksploatacji instalacji). Przewidywana bateria o mocy 2,5÷27,5kVAr, czterostopniowa. Bateria kondensatorów jest blokowana przy pracy oczyszczalni z agregatu prądotwórczego.

Szafy zasilająco sterownicze SZS0A, SZS0B, SZS1A, SZS1B, SZS2A, SZS2B, SZS3A i SZS3B.

SZS0A

Szafa SZS0A zasilania będzie z rozdzielnicy RG.

Z szafy SZS0A zasilają się i steruje pracą urządzeń technologicznych:

- Pompy P10 i P11
- Mieszadła M1 i M2
- Pompa P12
- Mieszadło M15 i M16
- Zasuwa ZNM1
- Dmuchawy D13 i D14

Szafa SZS0A obsługuje następujące obwody pomiarowe:

- Pomiar poziomu LT32
- Sygnalizacja poziomu LS33 i LS34
- Pomiar poziomu L35
- Sygnalizacja poziomu LS536 i LS37
- Pomiar poziomu LT38
- Sygnalizacja poziomu LS39 i LS40
- Sygnalizacja poziomu LS41 i LS142
- Pomiar przepływu FIQ43
- Pomiar przepływu FIQ44
- Pomiary pH QT45.1
- Pomiar pH QT45.2
- Pomiar gęstości QT45.3 i pomiar zawartości tlenu QT45.4

Do Szafy SZS0A podłączone są następujące sygnały oraz kable komunikacyjne z urządzeń technologicznych i szaf zasilająco-sterowniczych:

- Skrzynka stacji zlewczej SSZ wejścia dwustanowe oraz komunikacja w oparciu o protokół TCP/IP
- Skrzynka sitopiaskownika SSP wejścia dwustanowe oraz komunikacja w oparciu o protokół TCP/IP

- Skrzynka prasy osadu SPO wejścia dwustanowe oraz komunikacja w oparciu o protokół TCP/IP
- Szafka płuczki piasku SPP wejścia dwustanowe
- Szafka prasopłuczki do skratek SPPS wejścia dwustanowe
- Szafki stacji przygotowania polielektrolitu SPPE wejścia dwustanowe oraz komunikacja w oparciu o protokół TCP/IP
- Rozdzielnica RG wejścia dwustanowe
- Istniejąca szafa w pomieszczeniu sterowni
oraz poprzez szafkę SMK:
- Szafa SZS1A, SZS2A, SZS3A

SZS0B

Szafa SZS0B zasilania będzie z rozdzielnic RG.

Z szafy SZS0B zasila się i steruje pracą urządzeń technologicznych:

- Pompy P1, P2

Szafa SZS0B obsługuje następujące obwody pomiarowe:

- Pomiar poziomu LT4
- Sygnalizacja poziomu LS1, LS2 i LS3

SZS1A

Szafa SZS1A zasilania będzie z rozdzielnic RG.

Z szafy SZS1A zasila się i steruje pracą urządzeń technologicznych:

- Pompa P4
- Mieszadła M3 i M4
- Pompa P5
- Mieszadło M5 i M6
- Dmuchawy D7 i D8
- Pompa PD1

Szafa SZS1A obsługuje następujące obwody pomiarowe:

- Pomiar poziomu LT17
- Pomiar przepływu FIQ18
- Pomiar poziomu LT19
- Pomiar przepływu FIQ20
- Pomiar gęstości QT21.1 i pomiar zawartości tlenu QT21.2
- Pomiar gęstości QT21.3 i pomiar zawartości tlenu QT21.4

SZS1B

Szafa SZS1B zasilania będzie z rozdzielniczy SZS1A.

Z szafy SZS1B zasila się i steruje pracą urządzeń technologicznych:

- Dmuchawy D1 i D2
- Zasuwy z sygnalizacją położenia ZN1, ZN2, ZN3
- Zasuwy z sygnalizacją położenia ZN4, ZN5, ZN6

Szafa SZS1B obsługuje następujące obwody pomiarowe:

- Sygnalizacja poziomu LS5 i LS6
- Sygnalizacja poziomu LS7 i LS8

SZS2A

Szafa SZS2A zasilania będzie z rozdzielniczy RG.

Z szafy SZS2A zasila się i steruje pracą urządzeń technologicznych:

- Pompa P6
- Mieszadła M7 i M8
- Pompa P7
- Mieszadło M9 i M10
- Dmuchawy D9 i D10

Szafa SZS2A obsługuje następujące obwody pomiarowe:

- Pomiar poziomu LT22
- Pomiar przepływu FIQ23
- Pomiar poziomu LT24
- Pomiar przepływu FIQ25
- Pomiar gęstości QT26.1 i pomiar zawartości tlenu QT26.2
- Pomiar gęstości QT26.3 i pomiar zawartości tlenu QT26.4

SZS2B

Szafa SZS2B zasilania będzie z rozdzielniczy SZS2A.

Z szafy SZS2B zasila się i steruje pracą urządzeń technologicznych:

- Dmuchawy D3 i D4
- Zasuwy z sygnalizacją położenia ZN7, ZN8, ZN9
- Zasuwy z sygnalizacją położenia ZN10, ZN11, ZN12

Szafa SZS2B obsługuje następujące obwody pomiarowe:

- Sygnalizacja poziomu LS9 i LS10
- Sygnalizacja poziomu LS11 i LS12

SZS3A

Szafa SZS3A zasilania będzie z rozdzielnicy RG.

Z szafy SZS3A zasila się i steruje pracą urządzeń technologicznych:

- Pompa P8
- Mieszadła M11 i M12
- Pompa P9
- Mieszadło M13 i M14
- Dmuchawy D11 i D12

Szafa SZS3A obsługuje następujące obwody pomiarowe:

- Pomiar poziomu LT27
- Pomiar przepływu FIQ28
- Pomiar poziomu LT29
- Pomiar przepływu FIQ30
- Pomiar gęstości QT31.1 i pomiar zawartości tlenu QT31.2
- Pomiar gęstości QT31.3 i pomiar zawartości tlenu QT31.4

SZS3B

Szafa SZS3B zasilania będzie z rozdzielnicy SZS3A.

Z szafy SZS3B zasila się i steruje pracą urządzeń technologicznych:

- Dmuchawy D5 i D6
- Zasuwy z sygnalizacją położenia ZN13, ZN14, ZN15
- Zasuwy z sygnalizacją położenia ZN16, ZN17, ZN18

Szafa SZS1B obsługuje następujące obwody pomiarowe:

- Sygnalizacja poziomu LS13 i LS14
- Sygnalizacja poziomu LS15 i LS16

Dmuchawy zasilane są poprzez przetwornice częstotliwości, umożliwiające regulację wydajności pracy. Przetwornice komunikują się ze sterownikami PLC zlokalizowanymi w szafach SZS0A, SZS1A, SZS2A, SZS3A w oparciu o łącze ethernet. Umożliwia to zebranie podstawowych parametrów pracy falowników takich jak częstotliwość i prąd i wyświetlanie ich w systemie wizualizacyjnym.

Wszystkie silniki zabezpieczono przeciążeniowo i zwarciovo wyłącznikami silnikowymi, pozostałe obwody zabezpieczono wyłącznikami instalacyjnymi. W szafach zabudowane są sterowniki PLC, urządzenia komunikacyjne, zasilacze z układami zasilania 24VDC oraz akumulatorami. Na płycie montażowej zabudowane są również wył. silnikowe, wyłączniki nadmiarowoprądowe, styczniki, przekaźniki, falowniki oraz softstary. Na elewacji szafy SZS0 zabudowany jest panel operatorski. Na elewacjach wszystkich szaf

zabudowane są wyłączniki główne, kratki wentylacyjne z filtrami oraz wentylatory zlokalizowane na górnych ścianach obudów sterowane za pomocą termostatów zabudowanych w szafach.

Skrzynki zaciskowe SV, SVP stojaki ST

Skrzynki zaciskowe SV, SVP znajdują się na obiekcie w pobliżu urządzeń technologicznych i służą do połączenia kabli zasilających, sterowniczych i pomiarowych. Do skrzynek zaciskowych przewidziano konstrukcje wsporcze wraz z rurami osłonowymi do wyprowadzania kabli ponad poziom gruntu. Na elewacji skrzynek SV znajdują się pokrętła wyłączników remontowych wpiętych w obwód zasilania urządzeń technologicznych. Skrzynki również służą do zabudowy przekaźników wilgoci oraz przekaźników termicznych dostarczanych przez dostawców pomp i mieszadeł.

Szafki SV, SVP zostały zaprojektowane w oparciu o prefabrykaty z tworzywa odpornego na UV, II klasie ochronności o wymiarach wg schematów. Dokładną lokalizację skrzynek SV, SVP w trakcie realizacji należy uzgodnić z branżą technologiczną.

Do zabudowy poszczególnych przetworników układów pomiarowych przewidziano konstrukcją ST. Konstrukcją ST oraz dla SV, SVP na zewnątrz wyposażać w daszek ochronny. Konstrukcje wsporcze należy wykonać ze stali nierdzewnej.

Oświetlenie zewnętrzne

W rozdzielnicy RWS przewidziano zabudowę zabezpieczeń i układu sterowania.

Oświetlenie terenu załączane jest przez przekaźnik zmierzchowy.

Oświetlenie terenu wykonać w oparciu o lampę drogową LED ze źródłem światła 50W, zabudowaną na słupie 6m wraz z rurą o średnicy zew. 60mm do mocowania oprawy, na fundamencie prefabrykowanym zabezpieczonym przed wpływem wilgoci ok. 10cm ponad poziom utwardzonego terenu. Metalowa stopa słupa oświetleniowego powinna być połączona z fundamentem w sposób rozłączny. Połączenia słupa z fundamentem powinno być widoczne dla służb eksploatacji. Zasilanie oświetlenia terenu wykonać kablem YKY3x2,5mm². Słup oświetleniowy połączyć z uziomami obiektów bednarką Fe/Zn30x4.

Dla oświetlenia na elewacji budynków przewidziano:

- węzeł sitopiaskownika – lampy drogowe LED ze źródłem światła 50W załączane czujnikiem zmierzchowym z możliwością wyłączenia danej oprawy ręcznie poprzez lokalny łącznik,
- budynek socjalny – naświetlacze LED 50W wyposażone w czujniki ruchu i zmierzchu,
- zadaszenia - oprawy przemysłowe LED. Załączanie oświetlenia ręcznie poprzez łączniki lokalne.

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne

W poszczególnych pomieszczeniach projektuje się awaryjne oświetlenie ewakuacyjne. Oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego muszą posiadać świadectwo dopuszczenia CNBOP. Oprawy z własnym źródłem zasilania, z modułem autotestu. Uruchomienie oświetlenia samoczynne w czasie do 2 s od zaniku oświetlenia podstawowego.

W poszczególnych oprawach zastosowano inwerter 1h. Oprawy należy zaprogramować do pracy „na ciemno”. Dla poprawnego działania instalacji oświetlenia awaryjnego należy doprowadzić dodatkowy przewód do oprawy (tzw. stałą fazę). Średnie natężenie oświetlenia ewakuacyjnego na drogach ewakuacyjnych wynosi 1lx.

Oprawa awaryjna zlokalizowana na zewnątrz przed wejściem głównym w wykonaniu dwuzadaniowym – oprawa pracuje jako oświetlenie nocne.

Instalacja elektryczna w budynku

Pomieszczenia socjalne oczyszczalni

W pomieszczeniach socjalnych przewody dla oświetlenia, gniazd wtykowych układać podtynkowo. Na drogach ewakuacyjnych stosować przewody i kable trudnozapalne.

Do wszystkich wypustów oświetleniowych doprowadzić przewód ochronny.

Łączniki instalować na wysokości 1,2m nad podłogą. Gniazda ogólne montować na wysokości 0,3m nad podłogą, w cz. technicznej, WC i socjalnej 1,1m (o ile technologia nie wymaga inaczej). W pomieszczeniach przejściowo wilgotnych stosować sprzęt bryzgoszczelny IP55.

Pomieszczenia technologiczne oczyszczalni

Kable i przewody w pomieszczeniach technologicznych i technicznych oczyszczalni należy układać w korytkach kablowych.

Przejście pomiędzy budynkami reaktorów wykonać w rurze ochronnej odpornej na UV zabudowanej min. 3m nad poziomem terenu.

W pomieszczeniach technologicznych należy stosować korytka perforowane z pokrywami na zewnątrz korytka pełne; system H60, wykonane z blachy stalowej o grubości co najmniej 1mm cynkowane metodą ogniową.

Podejścia do gniazd wtykowych, łączników, lamp wykonać w rurkach RVS na tynku.

Do wszystkich wypustów oświetleniowych doprowadzić przewód ochrony.

Wszystkie gniazda wtykowe tzw. ogólne są podwójne ze stykiem ochronnym, bryzgoszczelne IP55. Łączniki montować na wysokości 1,2m nad podłogą. Gniazda montować na wysokości 1,2m nad podłogą (o ile technologia nie wymaga inaczej).

Wentylacja mechaniczna

W węźle sitopiaskownika wentylatorami można sterować w trybie ręcznym, uruchamiając je przyciskami zabudowanymi w kasecie przy wejściu oraz w trybie automatycznym poprzez przełącznik czasowy który będzie miał zaprogramowany czas pracy i czas przerwy.

Dodatkowo w węźle sitopiaskownika będzie zamontowany układ sygnalizacji siarkowodoru i metanu, który po przekroczeniu odpowiednich stężeń będzie również uruchamiał wentylację. Układ wykrywania metanu i siarkowodoru podlega okresowym przeglądom, konserwacji i kalibracji. Czujniki metanu montować nie niżej niż 30cm od poziomu sufitu, czujniki metanu na wys 30-50cm nad poziomem posadzki. Po przekroczeniu 10% DGW uruchamiana jest sygnalizacja optyczna oraz uruchamiana jest wentylacja, a po przekroczeniu 30% DGW uruchamiana jest dodatkowo sygnalizacja akustyczna.

Na zewnątrz węzła sitopiaskownika zabudować centralkę sterującą systemem wykrywania gazów oraz sygnalizator akustyczno-optyczny.

Wentylatory wraz z regulatorami, wyłącznikami serwisowymi, system wykrywania metanu i siarkowodoru dostawcza br. wentylacyjna.

Ogrzewanie

Dla budynków do ogrzewania pomieszczeń przewidziano grzejniki elektryczne.

Grzejniki w pomieszczeniach socjalnych, dmuchaw, prasy są sterowane termostatem zabudowanym w grzejniku.

Ze względu na agresywną atmosferę w węźle sitopiaskownika ogrzewanie jest zaprojektowane w oparciu o grzejniki elektryczne (bez termostatów) wykonane ze stali nierdzewnej IP65 z osłonami. Regulator jest zabudowany na zewnątrz węzła w rozdzielnicy RWS, sterowanie czujnikiem temperatury w pomieszczeniu.

Grzejniki dostawcza br. technologiczna.

Podgrzewanie wody użytkowej

Dla ogrzewania cwu przewidziano przepływowe oraz pojemnościowe podgrzewacze wody.

Zasilanie z rozdzielnicy RG poprzez gniazda (lub z puszki wg dtr zakupionego urządzenia).

Termy dostarcza br. technologiczna.

Instalacja odgromowa i połączenia wyrównawcze

Zgodnie z ustaleniami z Inwestorem istniejące obiekty w których nie jest remontowany dach pozostają bez instalacji odgromowej (instalację odgromową zostanie wykonana po przebudowie/remontie dachu-nie ujęto w niniejszym opracowaniu).

Dla projektowanego węzła sitopiaskonika, projektowanych zadaszeń przy pompowni głównej projektuje się instalację odgromową.

Przyjmuje się IV klasę LSP.

Instalację odgromową wykonać zgodnie z PN-EN 62305. Przewody uziemiające z uziomów otokowego/fundamentowego dla instalacji odgromowej wyprowadzić maksymalnie co 20 m po obwodzie budynku/zbiorników i należy osłonić certyfikowaną rurą ochronną ok. 0,8m nad poziom gruntu i zakończyć zaciskami probierczymi; wykonać co najmniej dwa zwody odprowadzające układane w certyfikowanej rurce ochronnej przeznaczonej dla instalacji odgromowej pod warstwą ocieplenia/natynkowo na uchwyty. Z zacisków probierczych poprowadzić przewody odprowadzające (drut stalowy ocynkowany $\phi 8\text{mm}$) na poziom dachu. Pokrycie dachu wykonane z blachy co najmniej 0,5mm wykorzystać jako zwód naturalny. Przy wentylatorach dachowych zabudować iglice odgromowe zachowując co najmniej 0,5m odstępu izolacyjnego od urządzenia.

W celu wyeliminowania napięć dotykowych zastosowano połączenia wyrównawcze. W tym celu przewidziano główne szyny wyrównawcze. Do szyn należy podłączyć wszystkie metalowe konstrukcje, urządzenia technologiczne, ramy, balustrady i inne rozległe metalowe elementy. Główne połączenia wyrównawcze wykonać z płaskownika Fe/Zn 30x4 oraz przewodu + LgY 16mm². W związku z powyższym należy przewidzieć ułożenie bednarki po elewacji zbiorników oraz w pom. technologicznych i połączenie ich z uziomem.

Miejscowe połączenia wyrównawcze należy wykonać przewodami LgY 6mm² układanym bezpośrednio w tynku bądź w rurkach na ścianie. W łazienkach wykonać miejscowe szyny wyrównawcze.

Ochrona przeciwprzepięciowa

Ochronę przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi zapewniają ochronniki przeciwprzepięciowe zabudowane w rozdzielnicy RG, RWS, SZS1A, SZS1B, SZS2A, SZS2B, SZS3A, SZS3B, (T1+T2 stopień).

Ochrona od porażen

Sieć pracuje w układzie TN-C. Rozdzielenie przewodu PEN na PE i N następuje na uziemionym zacisku w rozdzielnicy RG. Punkt rozdziału należy uziemić, $R_u < 10\Omega$.

Jako dodatkowy środek ochrony przeciwporażeniowej zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania i obudowy wykonane w II klasie ochronności.

Samoczynne wyłączenie zasilania jest realizowane przez wkładki topikowe oraz wyłączniki nadmiarowo-prądowe zabudowane w rozdzielnicach RG, obiektowych i zasilająco-sterowniczych.

Dodatkową ochronę od porażeń zapewniają wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym 30mA. Należy metodą pomiarów sprawdzić skuteczność ochrony od porażeń oraz oporność izolacji instalacji.

Układ sterowania i sygnalizacji

Układy sterowania zostały zaprojektowane tak, aby sterowanie procesami oczyszczalni ścieków odbywało się w sposób automatyczny zgodnie z programem zapisanym w sterownikach PLC (sterownik modułowy wraz z odpowiednimi modułami wejść/wyjść i modułami komunikacyjnymi) i stacji operatorskiej. Istnieje również możliwość sterowania w trybie ręcznym za pomocą przełączników na elewacjach szaf SZS0A-3A i SZS0B-3B.

Programy na sterowniki PLC i stację operatorską muszą zostać napisane zgodnie z wytycznymi branży technologicznej.

Pracą urządzeń technologicznych (pomp, mieszadeł, dmuchaw, zasuw, przepustnic) można sterować za pomocą przełączników umieszczonych na elewacjach szaf SZS. Za pomocą tych przełączników można wyłączyć urządzenie (0-WYŁ), załączyć urządzenie w trybie sterowania miejscowego (1-MIEJ-SCOWE) lub w trybie auto (2-AUTO). W trybie AUTO urządzenia są sterowane poprzez sterownik PLC. Sterowanie napędami odbywa się w oparciu o algorytmy czasowe i sygnalizowane poziomy ścieków.

Z falownikami oraz przetwornikami pomiarowymi (tlenu, pH, temperatury, gęstości) sterownik PLC komunikuje się po jednolitym dla wszystkich urządzeń protokole opartym o ethernet. Z przetwornikami pomiarowymi przepływu sterownik komunikuje się po łączu RS485 z protokołem Modbus RTU. Sterowniki PLC muszą być wyposażone w co najmniej dwa izolowane porty RS485 (izolacja na co najmniej 250 V).

Projektowany panel operatorski jak również stacja operatorska zainstalowana na komputerze PC komunikują się ze sterownikami PLC za pomocą łącza ethernet. Panel operatorski to jednostka kolorowa, dotykowa co najmniej 15" z odpowiednimi protokołami dobranymi do sterownika PLC. Poszczególne elementy które komunikują się po łączu ethernet są podłączone do Switcha.

Sterowniki PLC, panele operatorskie oraz urządzenia komunikacyjne będą zasilone z układu zasilania gwarantowanego 24VDC (zasilacz buforowany akumulatorami bezobsługowymi).

Oprogramowanie sterowników PLC i stacji SCADA

Na oczyszczalni zaprojektowano rozbudowę istniejącej stacji operatorskiej z oprogramowaniem wizualizacyjnym SCADA która ma obsługiwać całość procesu oczyszczania. Dodatkowo w skład systemu wizualizacji wchodzić będzie panel operatorski zabudowany na elewacji szafy SZS0A. Panel ten służy przede wszystkim do wyświetlania stanu pracy oczyszczalni, wyświetlania oraz zmiany podstawowych parametrów pracy urządzeń np. zmiany poziomów załączenia, wyłączenia, zmianę czasów pracy, przerwy, wyświetlenie liczników godzin pracy itp. Dodatkowo z poziomu panelu operatorskiego przewidziano możliwość sterowania napędami przepustnic oraz zasuw.

Oprogramowanie sterowników PLC musi umożliwiać niezależną pracę każdego reaktora również w sytuacji braku komunikacji ze sterownikami zlokalizowanymi w pozostałych szafach reaktorów jak i w szafach SZS0A i SZS0B.

Programy na sterowniki PLC i stację operatorską muszą zostać napisane zgodnie z wytycznymi branży technologicznej.

Istniejący komputer z oprogramowaniem SCADA pracujący jako stacja operatorska należy rozbudować oraz wyposażyć w licencję z limitem na co najmniej 1024 zmiennych. Istniejącą aplikację SCADA należy rozbudować umożliwiając wizualizację całego procesu technologicznego (części istniejącej i wszystkich nowych elementów), zmianę wszystkich dostępnych parametrów tego procesu oraz archiwizację wszystkich ważnych danych. Archiwizacja danych będzie obejmowała okres co najmniej jednego roku wstecz, a więc będzie możliwe wyświetlanie przebiegów pomiarowych, przebiegów pracy napędów, obliczanie dowolnych raportów co najmniej rok wstecz. Jeżeli będzie istniała potrzeba użytkownikom można przypisywać hasła, a więc nie będzie możliwa zmiana nastaw technologicznych czy innych działań w systemie wizualizacji bez podania poprawnego hasła. Licencja oprogramowania wizualizacyjnego będzie typu Run-Time oraz Development, a więc będzie możliwa jego zmiana, rozbudowa bezpośrednio na obiekcie. Dodatkowo oprogramowanie to musi mieć możliwość archiwizacji wszystkich danych pomiarowych, liczników ścieków i wybranych nastaw w celu wyświetlania przebiegów archiwalnych i obliczania raportów (archiwizacja co najmniej 1024 zmiennych). Archiwum powinno obejmować okres co najmniej jeden rok wstecz. Oprogramowanie to powinno umożliwiać bezpieczny dostęp zdalny przy uwzględnieniu rekomendacji cyberbezpieczeństwa dla sektora wodno-kanalizacyjnego (R-CYBER-01/2021).

Wykonawca przekaze na trwałym nośniku pamięci oprogramowanie na sterownik PLC i panel z opisem oraz aplikację SCADA. Przekaze również schemat poglądowy komunikacji z adresami i hasłami tak aby Inwestor mógł w oparciu o powyższe dane samodzielnie (lub pod zlecając zewnętrznnej firmie) dokonywać zmian i rozbudowy systemu.

Rozbudowane oprogramowanie wizualizacyjne będzie zawierać:

- schemat oczyszczalni z rysunkami wszystkich urządzeń, na schemacie będą zobrazowane stany urządzeń – zmiana koloru rysunku urządzenia (praca - zielony, awaria - czerwony), wszystkie wielkości mierzone, stany alarmowe,
- stacyjki urządzeń, na stacyjkach operator będzie miał możliwość podglądu oraz zmiany rodzaju sterowania (ręczne, automatyczne), będzie przedstawiony także czas pracy urządzenia,
- stacyjki pomiarów, na stacyjkach operator będzie miał możliwość obserwacji bieżących zmian wielkości mierzonych,
- przebiegi chwilowe i historyczne mierzonych wielkości fizycznych,
- okno alarmowe, na oknie tym przedstawione są aktywne i historyczne alarmy, operator ma możliwość potwierdzania alarmów,
- okno raportów – operator może wyświetlić i wydrukować raporty z licznika ścieków dobowe jak również godzinowe za wybrany okres czasu.

Sterowniki PLC jak również komputer będą posiadał podtrzymanie zasilania poprzez UPS. Czas podtrzymania – min. 10min.

Oprogramowanie sterowników PLC oraz stacji operatorskiej należy wykonać zgodnie z wytycznymi branży technologicznej.

Niezależnie od powyższych rozwiązań modem powiadomień SMS powinien zgłaszać na wybrane numery telefonów komórkowych o zaistniałych sytuacjach awaryjnych np. brak napięcia, awaria zbiorcza, awaria najważniejszych urządzeń oczyszczalni itp. Modem ten powinien być wyposażony w co najmniej 6 wejść binarnych a lista wysyłanych sygnałów powinna być ustalona z obsługą oczyszczalni na etapie jej rozruchu.

Układy pomiarowe

Na oczyszczalni w ramach pieszego etapu zaprojektowano następujące układy pomiarowe:

- Pomiar poziomu LT32 (Zbiornik zlewczy - ZL)
- Sygnalizacja poziomu LS33 i LS34 (Zbiornik zlewczy - ZL)
- Pomiar poziomu LT35 (Zbiornik uśredniający - ZU)
- Sygnalizacja poziomu LS36 i LS37 (Zbiornik uśredniający - ZU)
- Pomiar poziomu LT38 (Zagęszczacz osadu - ZO)
- Sygnalizacja poziomu LS39 i LS40 (Zagęszczacz osadu - ZO)
- Sygnalizacja poziomu LS41 i LS42 (Zbiornik buforowy w stacji odwadniania osadu)
- Pomiar przepływu FIQ43 (Ścieki surowe)
- Pomiar przepływu FIQ44 (Osad nadmierny)
- Pomiary pH QT45.1 (Zbiornik zlewczy - ZL)
- Pomiar pH QT45.2 (Zbiornik uśredniający - ZU)
- Pomiar gęstości QT45.3 i pomiar zawartości tlenu QT45.4 (Zagęszczacz osadu)

- Pomiar poziomu LT17 (Reaktor I/1)
- Pomiar przepływu FIQ18 (Ścieki oczyszczone - Reaktor I/1)
- Pomiar gęstości QT21.1 i pomiar zawartości tlenu QT21.2 (Reaktor I/1)
- Pomiar poziomu LT19 (Reaktor I/2)
- Pomiar przepływu FIQ20 (Ścieki oczyszczone - Reaktor I/2)
- Pomiar gęstości QT21.3 i pomiar zawartości tlenu QT21.4 (Reaktor I/2)

- Pomiar poziomu LT22 (Reaktor II/1)
- Pomiar przepływu FIQ23 (Ścieki oczyszczone - Reaktor II/1)
- Pomiar gęstości QT26.1 i pomiar zawartości tlenu QT26.2 (Reaktor II/1)
- Pomiar poziomu LT24 (Reaktor II/2)
- Pomiar przepływu FIQ25 (Ścieki oczyszczone - Reaktor II/2)
- Pomiar gęstości QT26.3 i pomiar zawartości tlenu QT26.4 (Reaktor II/2)

- Pomiar poziomu LT27 (Reaktor III/1)
- Pomiar przepływu FIQ28 (Ścieki oczyszczone - Reaktor III/1)
- Pomiar gęstości QT31.1 i pomiar zawartości tlenu QT31.2 (Reaktor III/1)
- Pomiar poziomu LT29 (Reaktor III/2)
- Pomiar przepływu FIQ30 (Ścieki oczyszczone - Reaktor III/2)
- Pomiar gęstości QT31.3 i pomiar zawartości tlenu QT31.4 (Reaktor III/2)

Wytyczne dla branży technologicznej

Następujące urządzenia technologiczne są dostarczane z szafkami zasilająco-sterowniczymi, pełnym wyposażeniem łącznie z instalacją, podłączeniem, sprawdzeniem i uruchomieniem:

- Stacja zlewcza
- Sitopiaskownik
- Prasa osadu
- Płuczka piasku
- Prasopłuczka do skratek
- Stacja przygotowania polielektrolitu

Szafka stacji zlewczej, szafka sitopiaskownika, szafka prasy osadu, szafka przygotowania polielektrolitu powinny mieć możliwość włączenia w system wizualizacji w oparciu o komunikację z wykorzystaniem jednolitego protokołu opartego o ethernet oraz w styki bezpotencjałowe. Pozostałe szafki powinny być wyposażone w styki bezpotencjałowe sygnalizujące pracę i awarię poszczególnych urządzeń.

Dostawca urządzeń technologicznych wyposażonych w moduł komunikacyjny powinien udostępnić mapę rejestrów wraz z parametrami komunikacji.

Stacja zlewcza dostarczona jest wraz z oprogramowaniem, które parametryczne i uruchamia dostawca. Oprogramowanie powinno umożliwiać wizualizację procesu oraz wydruk raportu dostaw.

Szafka prasy powinna być wyposażona w wejście umożliwiające blokowanie pracy pompy osadu od poziomu w zbiorniku buforowym. Załączenie pompy osadu powinno być poprzedzone wypłenieniem zbiornika buforowego poprzez Pompę P12.

Wytyczne dla branży budowlanej

- W miejscach zaznaczonych na rysunku należy wykonać przepusty kablowe oraz rury wychodzące na zewnątrz budynku. Przepusty kablowe będą stanowiły rury osłonowe odpowiednio uszczelnione przy przejściu przez fundament ułożone pod wylewką. Lokalizacje rur zgodnie z rysunkami.
- Dla rozdzielnicy RWS zlokalizowanej na zewnętrznych elewacjach węzła sitopiaskownika wykonać daszek ochronny. Daszek montować tak aby minimalna wysokość wynosiła 2m.
- Pomieszczenia przeznaczone na szafy sterownicze powinny być wolne od wylizów powodujących korozję aparatury (pomieszczenie sterowni i dmuchaw). W pomieszczeniach o wylizach powodujących korozję należy się liczyć z szybszym zużyciem elementów i aparatów AKP i elektrycznych w w/w pomieszczeniach.
- Dla agregatu prądotwórczego wykonać zadaszenie (wiata) i posadowienie agregatu (plac pod agregat).

Uwagi końcowe

1. Montaż wyposażenia instalacji elektrycznej i AKP należy prowadzić w odpowiedniej kolejności koordynując z innymi branżami: najpierw branża technologiczna montuje urządzenia technologiczne (pompy, mieszkadła, sitopiaskowni, prasa itp) a następnie po ustaleniu dokładnej lokalizacji z branżą

technologiczną następuje montaż skrzynek przyłączeniowych, układów pomiarowych, lamp oświetleniowych itp. tak aby nie ograniczać funkcjonalności urządzeń technologicznych, wyposażenia elektrycznego i AKP.

2. W celu unifikacji aparatury i oprogramowania stosowanych na obiektach Inwestora należy uzgodnić i zatwierdzić u Inwestora producentów, typ i wersję aparatury pomiarowej, sterownika PLC, panelu operatorskiego oraz oprogramowania SCADA.
3. Całość prac związanych z pracami elektrycznymi i AKP należy przeprowadzić zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami BHP.
4. Przy wykonywaniu prac instalacyjnych zachować koordynację z pozostałymi instalacjami branżowymi.
5. Po wykonaniu prac i uruchomieniu obiektu Wykonawca przekaze Inwestorowi aktualny projekt powykonawczy, instrukcję obsługi układu sterowania, instrukcję obsługi układu wizualizacji i licencję na zainstalowane oprogramowanie.
6. Wykonawca przekaze również na trwałym nośniku pamięci oprogramowanie na sterownik PLC i panel z opisem oraz aplikację SCADA. Przekaze również schemat poglądowy komunikacji z adresami i hasłami tak aby Inwestor mógł w oparciu o powyższe dane samodzielnie (lub pod zlecając zewnętrżnej firmie) dokonywać zmian i rozbudowy systemu.
7. Wszystkie zabezpieczenia pomp, dmuchaw, mieszadeł, zasuw, przepustnic itd. należy zweryfikować po otrzymaniu danych od branży technologicznych.

Obliczenia

Bilans mocy dla wszystkich etapów

L.p	Odbiór	Moc jednostkowa [kW]	Ilość	Moc zainstalowana [kW]	Współczynnik jednoczesności k	Moc szczytowa [kW]
Rozdzielnica RWS						
1	Oświetlenie ogólne	0,45	1	0,45	0,7	0,32
2	Zestaw gniazd 1,3-fazowych	3	1	3	0,3	0,9
3	Wentylacja	0,55	2	1,1	1	1,1
4	Ogrzewanie elektryczne	0,5	2	1	0,7	0,7
5	Szafka sitopiaskownika SSP	8	1	8	0,7	5,6
6	Szafka płuczki piasku SPP	2	1	2	0,7	1,4
7	Szafka prasopłuczki do skratek SPPS	1,5	1	1,5	0,7	1,05
8	Inne	0,5	1	0,5	1	0,5
Suma Moc zainstalowana P_z				17,55	0,66	-----
Suma Moc szczytowa P_{sz}				-----	-----	11,6
Prąd szczytowy I_{sz} [A] dla $\cos\varphi=0,93$				-----	-----	17,95

L.p	Odbiór	Moc jednostkowa [kW]	Ilość	Moc zainstalowana [kW]	Współczynnik jednoczesności k	Moc szczytowa [kW]
Rozdzielnica RI						
1	Oświetlenie ogólne	0,3	1	0,3	0,7	0,21
2	Grzejniki elektryczne	1,5	1	1,5	0,7	1,05
3	Zestaw gniazd 1,3-fazowych	3	1	3	0,3	0,9
4	Inne	2	1	2	1	2
Suma Moc zainstalowana P_z				6,8	0,61	-----
Suma Moc szczytowa P_{sz}				-----	-----	4,2
Prąd szczytowy I_{sz} [A] dla $\cos\varphi=0,93$				-----	-----	6,46

L.p	Odbiór	Moc jednostkowa [kW]	Ilość	Moc zainstalowana [kW]	Współczynnik jednoczesności k	Moc szczytowa [kW]
Rozdzielnica RII						

L.p	Odbiór	Moc jednostkowa [kW]	Ilość	Moc zainstalowana [kW]	Współczynnik jednoczesności k	Moc szczytowa [kW]
1	Oświetlenie ogólne	0,3	1	0,3	0,7	0,21
2	Grzejniki elektryczne	1,5	1	1,5	0,7	1,05
3	Zestaw gniazd 1,3-fazowych	3	1	3	0,3	0,9
4	Inne	2	1	2	1	2
Suma Moc zainstalowana P _z				6,8	0,61	-----
Suma Moc szczytowa P _{sz}				-----	-----	4,2
Prąd szczytowy I _{sz} [A] dla cosφ=0,93				-----	-----	6,46

L.p	Odbiór	Moc jednostkowa [kW]	Ilość	Moc zainstalowana [kW]	Współczynnik jednoczesności k	Moc szczytowa [kW]
Rozdzielnica RIII						
1	Oświetlenie ogólne	0,3	1	0,3	0,7	0,21
2	Grzejniki elektryczne	1,5	1	1,5	0,7	1,05
3	Zestaw gniazd 1,3-fazowych	3	1	3	0,3	0,9
4	Inne	2	1	2	1	2
Suma Moc zainstalowana P _z				6,8	0,61	-----
Suma Moc szczytowa P _{sz}				-----	-----	4,2
Prąd szczytowy I _{sz} [A] dla cosφ=0,93				-----	-----	6,46

L.p.	Odbiór	Ilość	Moc jednostkowa [kW]	Moc zainstalowana [kW]
Szafa SZS0A				
1	Pompa P10, P11	2	11	22
2	Mieszadło M1, M2	2	1,8	3,6
3	Pompa P12	1	2,5	2,5
4	Mieszadło M15, M16	2	1,8	3,6
5	Dmuchawy D13, D14	2	4	8
6	Automatyka AKPiA	1	0,5	0,5
7	Napędy do zasuw	1	0,3	0,3
8	Inne	1	1	1
Suma P _z				41,5
Współczynnik jednoczesności k				0,5
Moc szczytowa P _{sz}				20,75

L.p.	Odbiór	Ilość	Moc jednostkowa [kW]	Moc zainstalowana [kW]
Szafa SZS0B				
1	Pompa P1, P2	2	7,5	15
2	Automatyka AKPiA	1	0,5	0,5
3	Inne	1	1	1
Suma P _z				16,5
Współczynnik jednoczesności k				0,9
Moc szczytowa P _{sz}				14,85

L.p.	Odbiór	Ilość	Moc jednostkowa [kW]	Moc zainstalowana [kW]
Szafa SZS1A				
1	Pompa P4, P5	2	4	8
2	Mieszadło w reaktorach M3, M4, M5, M6	4	1,8	7,2
3	Dmuchawa D7, D8	2	5,5	11
4	Automatyka AKPiA	1	0,5	0,5
5	Napędy do zasuw	1	0,1	0,1
6	Inne	1	1	1
Suma P _z				27,8
Współczynnik jednoczesności k				0,5
Moc szczytowa P _{sz}				13,9

L.p.	Odbiór	Ilość	Moc jednostkowa [kW]	Moc zainstalowana [kW]
Szafa SZS1B				
1	Dmuchawa D1, D2	3	5,5	16,5
2	Automatyka AKPiA	1	0,5	0,5
3	Napędy do zasuw pneumatycznych	1	0,1	0,1
4	Inne	1	1	1
Suma P _z				18,1
Współczynnik jednoczesności k				1
Moc szczytowa P _{sz}				18,1

L.p.	Odbiór	Ilość	Moc jednostkowa [kW]	Moc zainstalowana [kW]
Szafa SZS2A				

L.p.	Odbiór	Ilość	Moc jednostkowa [kW]	Moc zainstalowana [kW]
1	Pompa P6, P7	2	4	8
2	Mieszadło w reaktorach M8, M9, M10, M11	4	1,8	7,2
3	Dmuchawa D9, D10	2	5,5	11
4	Automatyka AKPiA	1	0,5	0,5
5	Napędy do zasuw	1	0,1	0,1
6	Inne	1	1	1
Suma P _z				27,8
Współczynnik jednoczesności k				0,5
Moc szczytowa P _{sz}				13,9

L.p.	Odbiór	Ilość	Moc jednostkowa [kW]	Moc zainstalowana [kW]
Szafa SZS2B				
1	Dmuchawa D3, D4	3	5,5	16,5
2	Automatyka AKPiA	1	0,5	0,5
3	Napędy do zasuw pneumatycznych	1	0,1	0,1
4	Inne	1	1	1
Suma P _z				18,1
Współczynnik jednoczesności k				1
Moc szczytowa P _{sz}				18,1

L.p.	Odbiór	Ilość	Moc jednostkowa [kW]	Moc zainstalowana [kW]
Szafa SZS3A				
1	Pompa P8, P9	2	4	8
2	Mieszadło w reaktorach M11, M12, M13, M14	4	1,8	7,2
3	Dmuchawa D11, D12	2	5,5	11
4	Automatyka AKPiA	1	0,5	0,5
5	Napędy do zasuw	1	0,1	0,1
6	Inne	1	1	1
Suma P _z				27,8
Współczynnik jednoczesności k				0,5
Moc szczytowa P _{sz}				13,9

L.p.	Odbiór	Ilość	Moc jednostkowa [kW]	Moc zainstalowana [kW]
Szafa SZS3B				
1	Dmuchawa D5, D6	3	5,5	16,5
2	Automatyka AKPiA	1	0,5	0,5
3	Napędy do zasuw pneumatycznych	1	0,1	0,1
4	Inne	1	1	1
Suma P _z				18,1
Współczynnik jednoczesności k				1
Moc szczytowa P _{sz}				18,1

L.p.	Odbiór	Ilość	Moc zainstalowana [kW]	Współczynnik jednoczesności	Moc szczytowa [kW]
Rozdzielnica główna RG					
1	Rozdzielnica RWS	1	17,55	0,66	11,57
2	Rozdzielnica RI	1	6,8	0,61	4,16
3	Rozdzielnica RII	1	6,8	0,61	4,16
4	Rozdzielnica RIII	1	6,8	0,61	4,16
7	Szafa SZS0A	1	41,5	0,5	20,75
	Szafa SZS0B	1	16,5	0,9	14,85
8	Szafa SZS1A	1	27,8	0,5	13,9
	Szafa SZS1B	1	18,1	1	18,1
9	Szafa SZS2A	1	27,8	0,5	13,9
	Szafa SZS2B	1	18,1	1	18,1
10	Szafa SZS3A	1	27,8	0,5	13,9
	Szafa SZS3B	1	18,1	1	18,1
12	Szafka prasy osadu SPO	1	4	0,7	2,8
13	Szafka przygotowania polielektrolitu SPPE	1	1	0,7	0,7
14	Szafka punktu ścieków dowożonych PZŚO	1	1	0,7	0,7
15	Krata hakowa z ogrzewaniem SKR	1	5,5	0,7	3,85
16	Oświetlenie	1	0,5	0,7	0,35
17	Gniazda 1-faz	8	0,2	0,7	1,12
18	Grzejniki elektryczne	4	1,5	0,8	4,8
19	Zestaw gniazd 1,3-fazowych	1	3	0,3	0,9
20	Terma elektryczna przepływowa	1	3,5	0,2	0,7
21	Terma elektryczna pojemnościowa	1	1,5	0,5	0,75
22	Pralka	1	2	0,5	1
23	Inne	1	1	1	1
Suma P_z					174,32
Współczynnik jednoczesności k					0,45
Moc szczytowa P_{sz}					78,44

Zgodnie z wytycznymi przyjmujemy moc przyłączeniową równą **80kW**.

$$P_{sz} = 80kW$$

$$\cos\varphi = 0,93$$

Prąd szczytowy: $I_{sz} = 124,16A$

Wszystkie dobrane przewody i zabezpieczenia spełniają warunek:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 \times I_z$$

Gdzie:

I_B – prąd obliczeniowy

I_n – prąd znamionowy urządzeń zabezpieczających

I_z – obciążalność prądowa długotrwała zabezpieczonych przewodów

I_2 – prąd zadziałania urządzeń zabezpieczających

Spadki napięcia

Spadki napięcia obliczamy ze wzorów:

$$\Delta U\% = \frac{P_{SZ} \cdot 10^3 \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U_p^2} \cdot 100\%$$

dla obwodu 3-fazowego

$$\Delta U\% = \frac{2 \cdot P_{SZ} \cdot 10^3 \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U_f^2} \cdot 100\%$$

dla obwodu 1-fazowego

gdzie: P_{SZ} = moc szczytowa w kW

L - długość pojedynczego przewodu w m

γ - przewodność właściwa przewodu (dla $\gamma_{Cu} = 57$, $\gamma_{Al} = 35$)

S - przekrój przewodu w mm²

U_p – napięcie sieci międzyfazowe

U_f – napięcie sieci fazowe

Zgodnie z normą PN-HD 60364-5-52 dopuszczalny spadek napięcia od złącza do końca dowolnego obwodu odbiorczego instalacji nie może przekraczać 4%.

Sprawdzenie warunków skuteczności ochrony od porażeń

Jako dodatkowy system ochrony od porażeń prądem elektrycznym zastosowano:

- obudowy wykonane w II klasie ochronności: szafka układu pomiarowego, zestaw PPOż., rozdzielnica RG, rozdzielnice obiektowe, skrzynki zaciskowe,
 - samoczynne wyłączenie zasilania realizowane jest przez wkładki bezpiecznikowe i wyłączniki nadmiaroprądowe. Dodatkową ochronę od porażeń realizują wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym 30mA zlokalizowane w poszczególnych rozdzielnicach.
- Należy metodą pomiarów sprawdzić skuteczność ochrony od porażeń oraz rezystancję izolacji przewodów i kabli.

Projektował: inż. Tomasz Więcek

nr upr. MAP/0177/PWOE/07

Określenia materiałów i technologii za pomocą znaków towarowych i nazw handlowych użyto w celu dostatecznie dokładnego opisu elementów budowlanych. W każdym przypadku dopuszcza się zastosowanie materiałów i technologii równoważnych.