

NAZWA PROJEKTU	PRZEBUDOWA/MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW I BUDOWA SUSZARNI OSADÓW W STRZELCACH OPOLSKICH
ADRES OBIEKTU	Oczyszczalnia ścieków w Strzelcach Opolskich
DZIAŁKA	Działka Nr: 294/4, 1051/1, 1048, 1028/2, 1028/3 Jednostka ewidencyjna: Strzelce Opolskie Obręb: 0082
INWESTOR	Strzeleckie Wodociągi i Kanalizacja Sp. z o.o. ul. Mickiewicza 10, 47-100 Strzelce Opolskie
KATEGORIA OBIEKTU	Kategoria XXX – obiekty służące do korzystania z zasobów wodnych: oczyszczalnie ścieków

STADIUM	PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA	AKPIA
DATA OPRACOWANIA	GRUDZIEŃ 2016 r.

SPIS TREŚCI:

1.	WSTĘP	4
1.1.	Przedmiot opracowania	4
1.2.	Forma i zakres opracowania	4
1.3.	Podstawa prawna	4
1.4.	Zamawiający, Inwestor, Użytkownik	5
1.5.	Jednostka Projektowa	5
2.	LOKALIZACJA INWESTYCJI	5
3.	ZASADY BUDOWY KANALIZACJI TELETECHNICZNEJ	5
3.1.	Zasady ogólne	5
3.2.	Wymagania techniczne dla kanalizacji kablowej	5
3.3.	Zakończenia kabli światłowodowych	6
3.4.	Kontrola jakości robót instalacyjnych	7
3.5.	Pomiary optyczne	7
3.6.	Materiały	7
3.7.	Elementy studni kablowych	8
3.8.	Promień gięcia rur wtórnych	8
4.	OPIS POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW UKŁADU STEROWANIA	8
4.1.	Zrzut ścieków dowożonych w stacji zlewnej	8
4.2.	Biofiltr	8
4.3.	Kraty	8
4.4.	Pomiar CH ₄ i H ₂ S	9
4.5.	Dmuchawy	10
4.6.	Zastawki zawory	11
4.7.	Pobór próbek	12
4.8.	Filtr automatyczny	12
4.9.	Hydrofor	12
4.10.	Reaktor biologiczny - mieszadła	12
4.11.	Pompy	13
4.12.	Dyfuzory	14
4.13.	Ciepłownia	14
4.14.	Sondy pomiarowe	14
4.15.	Napowietrzanie	14
4.16.	Odbiór osadu nadmiernego	15
4.17.	Usuwanie części pływających	15
4.18.	Przenośniki i prasy	15
4.19.	Wentylacja hali suszarni osadu	15
4.19.1.	Wentylacja odprowadzająca	15
4.19.2.	SYSTEM OTWIERANEGO DACHU	16
4.19.3.	Wentylacja mieszająca	16
4.20.	Przewracarka osadu	19
4.20.1.	TRYBY PRACY	19
5.	OPIS TECHNICZNY	20
5.1.	Zadania systemu sterowania	20
5.2.	Struktura systemu	22
5.3.	Stacja Dyspozytorska	23
5.4.	Sterowniki PLC	23
5.5.	Sieć komunikacyjna	23
5.6.	Połączenia światłowodowe	24
5.7.	Komunikacja PROFINET	24
5.8.	Szafy zasilająco sterujące	25
5.9.	Zabezpieczenia	26
5.10.	Pulpity sterujące	27
5.11.	Wyłączniki serwisowe	27
5.12.	Panele HMI	27
5.13.	Rozdzielnie dostawy własne producentów urządzeń	27

6.	Pomiary.....	27
6.1.	Pomiar przepływu	28
6.2.	Pomiar ciśnienia	28
6.3.	Pomiary poziomu	28
6.4.	Pomiary temperatury	28
6.5.	Pomiary pH	29
6.6.	Pomiary redox.....	29
6.7.	Pomiar tlenu.....	29
6.8.	Pomiar stężenia suchej masy osadu (zawiesiny).....	30
6.9.	Urządzenie do pomiaru jonów fosforanowych.....	30
6.10.	Pomiary gęstości	30
6.11.	Pomiary NO ₃	31
6.12.	Pomiary CH ₄ oraz H ₂ S.....	31
6.13.	Pomiar jonów amonowych i azotanowych metodą jonoselektywną	31
6.14.	Komora defosfatacji	33
6.15.	Zbiornik buforowy osadu	34
6.16.	Osadniki wtórne	36
6.17.	Reaktor biologiczny	38
7.	System CCTV	40

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest modernizacja oczyszczalni ścieków w Strzelcach Opolskich mająca na celu zapewnienie oczyszczania ścieków zgodnie z wymogami rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz rozwiązanie ostatecznego gospodarowania osadami. Modernizacja ma na celu również zwiększenie bezpieczeństwa i sprawności ekologicznego procesu oczyszczania ścieków poprzez:

- optymalne zagospodarowanie osadów ściekowych,
- poprawę efektywności energetycznej,
- zastosowanie instalacji umożliwiającej wykorzystanie odnawialnych źródeł energii,
- zwiększenie stopnia niezawodności oraz usprawnienie procesów,
- zminimalizowanie odorów,
- zapewnienie wyższej jakości oczyszczania ścieków przed wprowadzeniem do środowiska.

1.2. Forma i zakres opracowania

Niniejsze opracowanie jest projektem wykonawczym instalacji AKPIA.

Opracowanie składa się z części opisowej i rysunkowej.

W zakres opracowania wchodzi:

- wewnętrzne linie komunikacyjne
- rozdzielnie sterownicze
- schematy zasadnicze
- centralna dyspozytornia
- ochrona przeciwprzepięciowa

Rozwiązania w zakresie innych branż zawarte są w odpowiednich branżowych tomach projektu. Szczegółowy zakres niniejszego projektu wynika ze spisu treści

1.3. Podstawa prawna

Niniejsze opracowanie sporządzono na podstawie następujących materiałów:

- [1] Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) dla przedmiotowej inwestycji opracowana przez Zamawiającego, w tym: Opis Przedmiotu Zamówienia (OPZ),
- [2] Aktualna mapa do celów projektowych obejmująca teren oczyszczalni,
- [3] Przepisy prawne, polskie normy, dane katalogowe,
- [4] Koncepcja dla zadania: Modernizacja oczyszczalni ścieków w Strzelcach Opolskich, opracowanie: EKOTOP Roman Sobczyk, kwiecień 2016r.,
- [5] Projekt branży technologicznej EKOTOP Roman Sobczyk, 2016 r.,
- [6] ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI I PRACY z dnia 20 grudnia 2004 r. w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznych, ruchu i eksploatacji tych sieci (Dz. U. z 2005 Nr 2, poz. 6),

- [7] ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690, Dz. U. z 2003 Nr 33 poz. 270, Dz.U. 2004 Nr 109 poz. 1156,
- [8] Wizja lokalna,
- [9] Uzgodnienia z Inwestorem.

1.4. Zamawiający, Inwestor, Użytkownik

Zamawiającym wykonanie przedmiotowej inwestycji wraz z opracowaniem jej dokumentacji projektowej, Inwestorem dla tego przedsięwzięcia jak i Użytkownikiem (operatorem) oczyszczalni ścieków w Strzelcach Opolskich są SWIK Sp. z o.o. w Strzelcach Opolskich, ul. Mickiewicza 10, 47-100 Strzelce Opolskie.

1.5. Jednostka Projektowa

W zakresie opracowania dokumentacji projektowej, przedmiotowej inwestycji (Jednostką Projektową) jest EKOTOP Roman Sobczyk, ul. Wawelska 25/1, 64-920 Piła.

2. LOKALIZACJA INWESTYCJI

Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane będzie w całości na terenie istniejącej oczyszczalni ścieków w Strzelcach Opolskich stanowiącym kompleks działek przy ul. Czereśniowej, działki nr 294/4, 1051/1, 1048, 1028/2, 1028/3, 1017, 983/1 obręb geodezyjny 0082 Strzelce Opolskie. Projektowane oraz modernizowane obiekty zlokalizowane będą na działkach 294/4, 1051/1, 1048, 1028/2, 1028/3. Teren lokalizacji inwestycji jest częściowo zabudowany – obiektami oczyszczalni ścieków, a częściowo wolny. W ramach projektu przewiduje się modernizację istniejących obiektów oraz zabudowę nowych – uzupełniających istniejący ciąg technologiczny oczyszczania ścieków i przeróbki osadów. Istniejące drogi i sieci w ramach niniejszego zadania zostaną rozbudowane w rejonie przy nowym budynku krat, węzle osadników wtórnych i kompleksie odwadniania. Zostaną one połączone istniejącą na oczyszczalni ścieków komunikacją.

3. ZASADY BUDOWY KANALIZACJII TELETECHNICZNEJ

3.1. Zasady ogólne

Budowa kanalizacji kablowej dla kabli światłowodowych może być realizowana wyłącznie na podstawie technicznej dokumentacji projektowej oraz stanu faktycznego. Budowa kanalizacji kablowej dla kabli światłowodowych powinna być realizowana pod kontrolą inspektorów nadzoru z uprawnieniami budowlanymi w branży telekomunikacyjnej oraz branży elektrycznej. Budowę kanalizacji teletechnicznej dla kabli światłowodowych powinny wykonywać wyspecjalizowane służby branży wykonawstwa telekomunikacyjnego.

3.2. Wymagania techniczne dla kanalizacji kablowej

Kanalizacja kablowa (w rozumieniu niniejszych wytycznych) jest elementem sieciowej infrastruktury telekomunikacyjnej i służy do zaciągania światłowodów. Wraz z zespołem rur osłonowych, studni kablowych, zasobników liniowych, a także osprzętu w postaci kolan,

odgałęzień, złączek, uchwytów, pokryw oraz innych elementów i akcesoriów, stanowi kompletny system służący do budowy nowoczesnych sieci telekomunikacyjnych. Kanalizacja kablowa powinna spełniać następujące wymagania techniczne:

- a) powinna zapewniać łatwość zaciągania i wyciągania kabli, umożliwiającą szybką budowę i przebudowę linii kablowych bez wykonywania robót ziemnych,
- b) powinna być skonstruowana z tworzywa sztucznego,
- c) powinna być odporna na korozję,
- d) powinna zapewniać ochronę przed zagrożeniami mechanicznymi, chemicznymi i innymi, oraz stanowić zabezpieczenie dla struktury kabla światłowodowego,
- e) powinna zapewniać trwałość co najmniej 30 lat,
- f) powinna być przystosowana do umieszczania w niej kabli światłowodowych,
- g) powinna zapewniać 100% szczelność na całej długości rurociągu,
- h) powinna zapewniać zabezpieczenie kabli przed dostępem osób nieuprawnionych.
- i) nie powinna rozprzestrzeniać ognia.

W przypadku kanalizacji kablowej budowanej bezpośrednio w gruncie kanalizacja powinna mieć postać rurociągu kablowego wykonanego z rur osłonowych kabli światłowodowych o średnicy zewnętrznej 50mm i 40mm.

Przebieg kanalizacji kablowej powinien być zgodny z planem zagospodarowania terenu, z zagwarantowaniem dopuszczalnych promieni gięcia rur wtórnych na załamaniach trasowych. W przypadku prowadzenia kanalizacji gdzie teren będzie zagęszczany pod drogami w celu ochrony rur wtórnych należy stosować dodatkowe osłony wzmocnione o zwiększonej odporności mechanicznej.

Odcinki rur nie wypełnione kablami światłowodowymi powinny być zabezpieczone zaślepkami.

Głębokość ułożenia rurociągu kablowego powinna być dostosowana do istniejących uwarunkowań na głębokości nie mniejszej niż 50cm. Rurociąg kablowy należy układać zgodnie z naturalnym ukształtowaniem terenu.

3.3. Zakończenia kabli światłowodowych

Kable światłowodowe prowadzone w rurociągu lub kanalizacji teletechnicznej powinny być zakończone na przełącznicach optycznych ODF zainstalowanych w szafach lub skrzynkach kablowych albo w obiektach stałych, w których zlokalizowane są węzły szkieletowe lub dystrybucyjne sieci. Wybór rodzaju przełącznic do montażu linii światłowodowych powinien być uwarunkowany pojemnością i rodzajem kabla oraz wielkością obiektu przeznaczonego do montażu przełącznicy. Montaż przełącznic powinien być wykonany ściśle według zaleceń fabrycznych. Montaż złączy światłowodowych końcowych w stojakach przełącznic światłowodowych powinien być wykonany metodą spajania.

Wykonując zakończenia optyczne kabli światłowodowych należy przestrzegać aby:

- a) kable połączeniowe i złącza światłowodowe spełniały wymagania norm;
- b) sznury optyczne zakończeniowe (pigtaile) były układane łagodnymi łukami, bez nadmiernych wygięć i załamań oraz posiadały właściwe oznakowanie;
- c) wiązki pigtaili były umocowane w konstrukcji przełącznicy w sposób trwały, uniemożliwiający zbędne przemieszczenie w czasie eksploatacji.

3.4. Kontrola jakości robót instalacyjnych

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić badania i kontrole w pełnym zakresie budowy, której celem jest sprawdzenie zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową oraz wymaganiami norm.

Telekomunikacyjne linie kablowe światłowodowe podlegają sprawdzeniu:

- tras kablowych pod kątem zgodności z projektem;
- skrzyżowań i zbliżeń z innym obiektami;
- ochrony powłoki kabli;
- zabezpieczenia przed korozją (elementów stalowych wszelkich konstrukcji i osprzętu);
- prawidłowości montażu kabla ;
- montażu złączy i przełącznic światłowodowych;
- parametrów optycznych zabudowanych kabli.

3.5. Pomiary optyczne

W trakcie budowy i montażu linii światłowodowej powinny być wykonywane pomiary:

- po wdmuchnięciu kabla, i przed rozpoczęciem montażu złączy należy wykonać pomiary kontrolne potwierdzające parametry światłowodów. Pomiary należy wykonać przy pomocy reflektometru dla fali 1550nm;
- po wykonaniu połączeń światłowodów należy wykonać pomiary reflektometryczne z obydwu stron odcinka zmontowanego dla fal 1310nm i 1550nm w celu stwierdzenia poprawności wykonanych połączeń. Dopiero po pozytywnym wyniku tych pomiarów dla wszystkich włókien światłowodowych w kablu można przystąpić do ostatecznego zamknięcia mufy złączowej;
- po całkowitym zmontowaniu odcinka kontrolnego, dla uzyskania wykresów reflektometrycznych, należy wykonać na wszystkich włóknach pomiary reflektometryczne dla fal 1310nm i 1550nm, z obydwu stron odcinka. Nie spełniające wymogów spojenia, ujawnione w trakcie pomiarów należy poprawić. Wykresy reflektometryczne uzyskane po naprawieniu wadliwych spojeń należy ponownie pomierzyć i zarejestrować na nośnikach elektronicznych i dołączyć jako załączniki do dokumentacji powykonawczej.
- pomiary tłumienności wynikowej światłowodów metodą transmisyjną;
- pomiary tłumienności odbicia wstecznego złączy światłowodowych.

3.6. Materiały

Materiały zastosowane do budowy ciągów kanalizacyjnych rury powinny odpowiadać normom:

- rury z polichlorku winylu (PCW) - ZN-96/TPSA-014 [35]
- polipropylenowe (PP) - ZN-96/TPSA-015 [36]
- karbowane dwuwarstwowe - ZN-96/TPSA-016 [37]
- polietylenowe (RHDPE) - ZN-96/TPSA-017 [38]
- specjalne - ZN-96/TPSA-018 [39]
- trudnopalne - ZN-96/TPSA-019 [40]

Rury należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

Głównymi kryteriami doboru rur kanalizacyjnych są:

- duża trwałość - co najmniej 30 lat,
- duża wytrzymałość na zgniatanie i udary,
- mały współczynnik tarcia kabla o rury podczas zaciągania.

3.7. Elementy studni kablowych

Do budowy studni kablowych należy stosować następujące części:

- korpus betonowy,
- wietrznik do pokryw odpowiadający BN-73/3233-02 [15],
- ramy i pokrywy odpowiadające BN-73/3233-03 [16],
- wsporniki kablowe odpowiadające BN-74/3233-19 [17]
- zabezpieczenie pokrywy wjazdu przed ingerencją osób nieuprawnionych – wg ZN-96/TPSA-041 [54].

Powyższe elementy powinny być składowane w pomieszczeniach suchych i zadaszonych

- Złączki powinny odpowiadać wymaganiom wg ZN-96/TPSA-020
- Uszczelki powinny odpowiadać wymaganiom wg ZN-96/TPSA-02.
- Na całej długości przebiegu ziemnego należy ułożyć taśmę ostrzegawczą z wkładką stalową z napisem „UWAGA ! KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY”.

3.8. Promień gięcia rur wtórnych

Należy bezwzględnie przestrzegać minimalnego promienia gięcia rur. Minimalny promień gięcia rur uzależniony jest od temperatury otoczenia i przedstawia się następująco:

TEMPERATURA OTOCZENIA	MINIMALNY PROMIEN GIĘCIA
	Dz=40mm
20°C	800
10°C	1400
0°C	2000

4. OPIS POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW UKŁADU STEROWANIA

4.1. Zrzut ścieków dowożonych w stacji zlewnej

Automatyka własna stacji sygnały do systemu nadrzędnego przekazywane po Profinecie.

4.2. Biofiltr

Automatyka własna, do systemu nadrzędnego przekazywane są sygnały wykorzystując protokół komunikacyjny Profinet.

4.3. Kraty

Cedzenie zanieczyszczeń na kratce gęstej i obróbka skratek – automatyka własna (sterowanie od poziomu i czasu, cykl transportu, płukania i prasowania skratek). Wstępne

oczyszczanie ścieków z zanieczyszczeń grubych na kracie rzadkiej oraz obróbka (prasowanie) skratek – automatyka własna kraty (sterowanie uzależnione od poziomu i czasu, cykl transportu i prasowania skratek). Do systemu przekazywane są sygnały gotowość praca auto, ręka, awaria. Szczegółowe wytyczne pracy kraty w trybie pracy auto i trybie pracy zdalnej poda producent urządzenia. Przy kracie należy zamontować wyłącznik bezpieczeństwa pozwalający na szybkie wyłączenie urządzenia. Przewiduje się zabudowę 2 wyłączników bezpieczeństwa po jednym na stronę. Sygnalizacja pracy realizowana jest poprzez lampki sygnalizacyjne

H1 Praca (potwierdzenie załączenia stycznika zasilającego napęd), H2 awaria, H3 gotowość.

Sterowanie odbywa się przez przycisk S1 Stop, S2 start, S5 wyłącznik awaryjny.

W przypadku braku sygnalizacji należy sprawdzić zabezpieczenie wyłącznika topikowego listwowego F1. Oprawę zabezpieczenia należy dobrać wraz z sygnalizacją przepalenia wkładki.

Uwaga! każdorazowe wciśnięcie przycisku awaryjnego wyłączenia S5 wymaga „wyciągnięcia” danego przycisku zresetowania przełącznika bezpieczeństwa i ponownego załączenia napędu. Nie ma możliwości zdalnego resetu wymagana jest osobista interwencja operatora.

4.4. Pomiar CH₄ i H₂S

Na obiekcie stacji krat zostały zaprojektowane detektory przekroczenia stężenia siarkowodoru oraz przekroczenia stężenia metanu.

Moduły alarmowe są przeznaczone do kontroli zasilania dwuprogowych detektorów gazów do stosowania w dwuprogowym Systemie Detekcji Gazowej GX.

Cechy i realizowane funkcje:

- Zasilanie poszczególnych detektorów z kontrolą obciążenia
- Kontrola stanu podłączenia przewodowego z detektorami sygnalizacja przerwania kabla
- Sygnalizacja optyczna i pamięć stanów alarmowych każdego detektora oraz wyjść sterujących
- Wyjścia alarmowe do współpracy z dodatkowymi modułami
- Wyjścia stykowe do sterowania stycznikami wentylatorów dachowych
- Wyjścia stykowe awarii

Czujniki zabudowane zgodnie z wytycznymi producenta systemu podłączone do modułów. Sygnalizacja przekroczenia stężenia gazu sygnalizowana jest sygnalizacją optyczno akustyczną podłączoną do modułów. W przypadku wystąpienia alarmu następuje załączenie wentylatora dachowego w tym czasie obsługa nie powinna wchodzić do obiektu. Po obniżeniu stężenia gazu do poziomu (L) następuje wyłączenie sygnalizacji optyczno akustycznej i wyłączenie wentylatora wyciągowego.

Wentylator wyciągowy pulpit sterowania lokalnego posiada zabudowany przy drzwiach wejściowych. Niezależnie od stanu kontroli systemu kontroli gazowej operator może załączyć

w trybie pracy ręcznej poprzez przyciski S1, S2. Praca sygnalizowana jest za pomocą lampek sygnalizacyjnych H1- Praca, H2- Awaria, H3- gotowość.

Z uwagi na bezpieczeństwo system nie posiada przełącznika wyboru pracy zdalny/ auto odstawiony. System pracy automatyczny działa niezależnie od pracy ręka. Należy pamiętać że wyłączenie wentylatora odbywa się ręcznie poprzez przycisk S1 na elewacji pulpitu sterującego lub poprzez zabranie sygnału pracy w pracy zdalnej.

Podłączenie systemu aktywnej detekcji gazu może odbywać się tylko przez wykwalifikowanego operatora systemu detekcji gazowej.

W przypadku braku sygnalizacji należy sprawdzić zabezpieczenie wyłącznika topikowego listwowego F1. Oprawę zabezpieczenia należy dobrać wraz z sygnalizacją przepalenia wkładki.

4.5. Dmuchawy

Sterowanie napowietrzaniem – automatyka systemowa, w zależności od stężenia azotu, stężenia tlenu, itp. (sterowanie zaworami iglicowymi powietrza wg. komend systemu nadrzędnego). Układ musi mieć możliwość pracy co najmniej jako naprzemienne napowietrzanie oraz symultaniczne. Wymaga się wprowadzani zadawanych przez operatora nastaw, co najmniej:

- Stężenia azotu amonowego do otwarcia napowietrzania (dla każdego reaktora z osobna).
- Stężenia azotu amonowego do zamknięcia napowietrzania (dla każdego reaktora z osobna).
- Stopnia otwarcia zaworów po włączeniu napowietrzania (dla każdego reaktora z osobna).
- Czasu blokady algorytmu po otwarciu zaworów (dla każdego reaktora z osobna).
- Maksymalnego czasu napowietrzania (dla każdego reaktora z osobna).
- Maksymalnego czasu postoju napowietrzania (dla każdego reaktora z osobna).
- Stężenia tlenu w fazie napowietrzania (dla każdego reaktora z osobna).
- Wielkości nieczułości algorytmu (dla każdego reaktora z osobna).
- Długości czasu pomiędzy regulacjami.
- Wielkości kroku (dla algorytmu krokowego).
- Rezerwowego algorytmu na wypadek awarii analizatorów.
- Możliwości wyboru sondy tlenowej dla każdego zaworu napowietrzającego (i korekty wartości stężenia tlenu).
- Maksymalnego stopnia otwarcia zaworu (dla każdego zaworu z osobna).

Uwaga! Wszelkie operacje zamknięcia/otwarcia zaworów muszą odbywać się w sposób powolny, zapobiegający wyłączeniem dmuchaw. Nie dopuszcza się występowania regulacji więcej niż jednego zaworu jednocześnie.

Sterowanie dmuchawami – automatyka systemowa + automatyka własna (utrzymywanie zadanego ciśnienia w kolektorze tłocznym, zamiana dmuchaw, cykliczne wyłączanie

dmuchaw wg. komend z nadrzędnego systemu w zależności np. od stężenia azotu amonowego). Nie dopuszcza się standardowego wyłączania dmuchaw od przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia. Należy wdrożyć system wyłączania dmuchaw od zadanego ciśnienia (niższego od krytycznego) oraz od przekroczenia sumy stopnia zamknięcia zaworów iglicowych.

Sterowanie dmuchawami w zakresie dostaw własnych producenta dmuchaw. Sterowanie dmuchawami odbywa się poprzez interfejs sygnałowy przekazujący sygnały sterujące pracą dmuchaw.

- Praca
- Awaria
- Gotowość
- Auto
- Ręka
- Start, Stop komunikacja po Profinecie.

W przypadku braku sygnalizacji należy sprawdzić zabezpieczenie wyłącznika topikowego listwowego F1. Oprawę zabezpieczenia należy dobrać wraz z sygnalizacją przepalenia wkładki.

4.6. Zastawki zawory

Uwaga! Wszelkie operacje zamknięcia/otwarcia zaworów muszą odbywać się w sposób powolny, zapobiegający wyłączeniu dmuchaw. Nie dopuszcza się występowania regulacji więcej niż jednego zaworu jednocześnie

Algorytm sterowania zaworami ma dążyć do otwierania przymkniętych przepustnic, a nie do dławienia otwartych.

Sterowanie zastawką poprzez przełącznik wyboru pracy zdalny odstawiony lokalny. W trybie pracy lokalnej aktywne przyciski S1-Stop, S2-zamknij, S3-Otwórz.

Niezależnie od wyboru pracy lampki sygnalizacyjne informują o otwarciu zastawki H1, zamknięciu zastawki H2, awarii H3.

W przypadku braku sygnalizacji należy sprawdzić zabezpieczenie wyłącznika topikowego listwowego F2. Oprawę zabezpieczenia należy dobrać wraz z sygnalizacją przepalenia wkładki.

W trybie pracy zdalnej komunikacja pomiędzy zastawką po złączu Ethernet pozwala na odczyt wszystkich parametrów pracy zastawki pozwala na sterowanie zarówno poprzez sieć Profinet, jak i załączenie przekaźników sterujących pozwalających na otwarcie K1, zamknięcie K2.

4.7. Pobór próbek

Pobór próbek – automatyka systemowa (sygnały z przepływomierzy) i własna (pobór i rozdział do poborców).

Komunikacja z systemem nadrzędnym protokół komunikacyjny Profinet.

4.8. Filtr automatyczny

Filtracja wody technologicznej – automatyka własna filtrów. Do systemu przekazywane są sygnały po protokole komunikacyjnym Profinet.

4.9. Hydrofor

Hydrofor wody technologicznej – automatyka własna, w tym blokada urządzeń od awarii hydroforu i blokada hydroforu od suchobiegu w zbiorniku. Uzupełnianie wody w zbiorniku w zależności od poziomu (woda technologiczna lub wodociągowa).

Do systemu nadrzędnego przekazywane są sygnały praca, awaria, gotowość, start, stop. Komunikacja po Profinet.

4.10. Reaktor biologiczny - mieszadła

Sterowanie fazowaniem reaktorów – automatyka systemowa (m.in. w zależności od stężenia azotu, czasu faz, itp.) – co najmniej w zakresie opisanym przy napowietrzaniu.

Mieszanie reaktorów – automatyka systemowa (generalnie ruch ciągły, fazowanie reaktorów w trybie awaryjnym), zmiana ilości czynnych mieszadeł w zależności od pracy/postoju napowietrzania.

Recyrkulacja zewnętrzna – automatyka systemowa (zamiana pomp, zmiana wydajności). Sterowanie w proporcji do wielkości dopływu, odpływu lub zadawana wartość stała. Wymagane wielkości do zadawania przez operatora (jako minimum):

- Minimalna wartość recyrkulacji.
- Maksymalna wartość recyrkulacji.
- Wartość kroku zmiany.
- Czas pomiędzy regulacjami.
- Minimalna wartość spływu (dla każdego z osadników).
- Maksymalna wartość spływu (dla każdego z osadników).
- Korekta dla osadników (różnicowanie spływu).

Wybór pracy ręka uaktywnia pulpit sterowania lokalnego zabudowanego przy mieszadle wraz z wyłącznikiem serwisowym. Tryb pracy ręcznej pozwala na załączenie mieszadła w jednym kierunku zgodnym z kierunkiem właściwej pracy. Poprzez przyciski sterujące S1 Stop, S2 Start. Sygnalizacja pracy odbywa się poprzez lampki sygnalizacyjne zabudowane na pulpicie. Lampki sygnalizacyjne są niezależne od wyboru sterowania. H1 sygnalizacja pracy zielona (potwierdzenie załączenia stycznika), H2 sygnalizacja awarii (wyzwolenie termiczne wyłącznika silnikowego, wyzwolenie/wyłączenie przełącznika serwisowego, zadziałanie jednego z zabezpieczeń mieszadła- termiczne, wilgociowe, przeciążeniowe)

H3 Gotowość napędu do załączenia. Lampka koloru białego sygnalizuje gotowość mieszadła do pracy.

Do sytemu sterowania przekazywane są następujące sygnały: praca, gotowość, awaria, wybór pracy automatyczny, ręczny, odstawiony praca kierunek nawrotny przeciążenie sinika.

Poprzez sterownik PLC możliwe jest załączenie napędu mieszadła.

W przypadku braku sygnalizacji należy sprawdzić zabezpieczenie wyłącznika topikowego listwowego F1. Oprawę zabezpieczenia należy dobrać wraz z sygnalizacją przepalenia wkładki.

4.11. Pompy

Pompowanie ścieków – automatyka systemowa (utrzymywanie zadanego poziomu w pompowni, zamiana pomp).

Pompowanie odcieków – utrzymanie stałego poziomu w pompowni (zmiana ilości czynnych pomp i prędkości obrotowej poprzez falowniki).

Pompowanie pulpy piaskowej i płukanie piasku – automatyka systemowa (sterowanie pompami) i automatyka własna płuczki (sterowanie płukaniem i odwadnianiem piasku). Wymaga się wprowadzania zadawanych przez operatora nastaw czasowych co najmniej:

- Wtrysku wody.
- Opóźnienia/przyspieszenia uruchomienia pompy względem końca wtrysku wody.
- Czasu trwania pompowania (dla każdej pompy indywidualnie).
- Czasu pomiędzy pompowaniami.
- Cyklu pracy pomp (z dopuszczeniem zmiany ilości pompowań dla każdej z pomp)

Wybór pracy odbywa się przełącznikiem wyboru sterowania S11 – Automatyczny/Odstawiony/Ręczny zabudowanym na elewacji rozdzielni.

Pobór ścieków oczyszczonych (woda technologiczna) – automatyka systemowa. W tym sterowanie pompami od poziomu w zbiorniku, od załączenia zestawu odwadniającego. Wybór przyporządkowania pompy przez operatora za pomocą panela operatorskiego HMI lub z dyspozytorni.

Wybór pracy ręka uaktywnia pulpit sterowania lokalnego zabudowanego przy pompie wraz z wyłącznikiem serwisowym. Tryb pracy ręcznej pozwala na załączenie pompy w jednym kierunku zgodnym z kierunkiem właściwej pracy poprzez przyciski sterujące S1-Stop, S2-Start. Sygnalizacja pracy odbywa się poprzez lampki sygnalizacyjne zabudowane na pulpicie. Lampki sygnalizacyjne są niezależne od wyboru sterowania. H1 sygnalizacja pracy zielona (potwierdzenie załączenia stycznika kierunek pracy prawo, lewo).

H2 sygnalizacja awarii wyzwolenie termiczne wyłącznika silnikowego wyzwolenie wyłączenie przełącznika serwisowego zadziałanie jednego z zabezpieczeń pompy termiczne wilgociowe przeciążeniowe)

H3 Gotowość napędu do załączenia. Lampka koloru białego sygnalizuje gotowość pompy do pracy

Do sytemu sterowania przekazywane są następujące sygnały: praca, gotowość, awaria, wybór pracy automatyczny, ręczny, odstawiony Praca kierunek nawrotny przeciążenie sinika. Poprzez sterownik PLC możliwe jest załączenie napędu pomy w układzie wyboru pracy Auto w kierunku do przodu.

W przypadku utknięcia pompy algorytm sterowania w trybie pracy zdalnej powinien przekazać informacje do systemu SCADA o ostrzeżeniu utknięcia napędu pompy i wykonać cykl: Załączyć pompę w kierunku rewersyjnym na czas 30sek, potem w kierunku zgodnym, po 3 nieudanych próbach system powinien zgłosić awarię i odstawić pompę.

Pompy główne

Pompy zasilane przez falowniki wymagają sparametryzowania układów zabezpieczających w przetwornicy częstotliwości. Należy sparametryzować moc, prąd oraz parametry stojana silnika. Najlepiej zastosować funkcję autotuning w celu ściągnięcia modelu matematycznego napędu pompy. W tym celu należy oprzeć się o dokumentację producenta przetwornicy częstotliwości.

4.12. Dyfuzory

Należy wdrożyć algorytm automatycznego przedmuchiwania dyfuzorów – co zadany czas, na zadaną wydajność i przez zadany czas.

Sterowanie odbywa się poprzez elektrozawory, które poprzez przełącznik S11 zabudowany na rozdzielni wybór sterowania są ustawiane w trybie auto-0-ręka. Niezależnie od wyboru sterowania sygnalizacja optyczna zabudowana na pulpicie sterowania lokalnego przedstawia stan elektrozaworu: Otwarty – Zamknięty - Awaria.

Przy pomocy przełącznika zabudowanego na pulpicie można otworzyć/zamknąć elektrozawór.

W trybie sterowania zdalnego otwieranie i zamykanie odbywa się przez sterownik PLC.

4.13. Ciepłownia

Autonomiczne systemy własne (np. ciepłownia, wentylacja – alarm dla I stopnia stężenia gazów, wyłączenie obiektów dla II stopnia, sterowanie wentylacją stacji dmuchaw od czujnika temperatury w hali, biofiltracja, itp.)

4.14. Sondy pomiarowe

Należy wdrożyć system detekcji błędów pomiarowych – sygnalizujący wykroczenie wartości mierzonej poza określony (zadany) zakres oraz zawieszenie się sondy pomiarowej (wskazywanie przez zadany, dłuższy okres czasu stałej wartości).

4.15. Napowietrzanie

Napowietrzanie/sedymентация/zrzut wody nadosadowej w zbiorniku magazynowym – automatyka systemowa. Zadawane poziomy i czasy faz. Zadawana wartość stężenia zawiesiny w wodzie nadosadowej do wyłączenia zrzutu.

4.16. Odbiór osadu nadmiernego

Odbiór osadu nadmiernego – automatyka systemowa (w zależności od zadanej dawki i poziomu w zbiorniku magazynowym – blokada przepełnienia). Zadawana wielkość zrzutu i ilość zrzutów dobowych – w nawiązaniu do cyklu pracy zbiornika. Zadawany maksymalny czas pompowania (na wypadek awarii przepływomierza).

4.17. Usuwanie części pływających

Usuwanie części pływających- automatyka własna urządzenia.

Dodatkowo urządzenia gospodarki osadowej będą miały swoje własne algorytmy sterowania – zależnie od wyboru wariantu.

Do systemu nadrzędnego przekazywane są sygnały wykorzystując protokół komunikacyjny Profinet.

4.18. Przenośniki i prasy

Transport osadu – automatyka suszarni, w tym blokada pras od awarii systemu transportu. Zadawany wybieg przenośników do wyczyszczenia.

Zagęszczanie i odwadnianie – automatyka własna pras i stacji przygotowania polimeru. Sprzężenie z układem wody technologicznej i przenośnikami osadu.

Na obiekcie 023 oraz hali suszarni zainstalowano przenośniki transportujące osady do wysuszenia. Załączenie przenośników odbywa się od „końca” -od przenośnika najdalej położonego od załadunku, natomiast zatrzymanie odwrotnie. Należy zwrócić uwagę by poprzednik przenośnika pracował. Zawsze było otwarte jedno okno wylotowe z przenośnika.

Do przenośników znajdujących się na zewnątrz należy zamontować czujnik temperatury PT100. Kontrola temperatury przenośnika zabezpiecza przed zamarznięciem przenośnika w okresie zimowym. Przewód grzejny należy zamontować w taki sposób by izolacja nie uległa uszkodzeniu zgodnie z wytycznymi producenta przewodów grzejnych.

Ogrzewanie przenośników można załączyć 2 sposobami w trybie ręcznym poprzez przełącznik S11 i przyciskami S1 i S2 na pulpicie sterowania, oraz w trybie automatycznym według ustawień temperatury na regulatorze temperatury.

Przewód grzejny najlepiej wybrać z autoregulacją temperatury 20W/mb przewodu.

4.19. Wentylacja hali suszarni osadu

4.19.1. Wentylacja odprowadzająca

Wentylacja odprowadzająca składa się:

- otwartego dachu (wentylacja naturalna)

Rola wentylacji odprowadzającej:

Odprowadzanie wilgotności z powietrza wewnątrz suszarni w celu utrzymania korzystnych warunków dla suszenia (szybkość procesu);

Redukcja poziomu nieprzyjemnego zapachu wewnątrz suszarni w razie konieczności wejścia operatora do suszarni (bezpieczeństwo);

Ograniczenie maksymalnej temperatury panującej latem wewnątrz suszarni (ochrona komponentów elektronicznych).

4.19.2. SYSTEM OTWIERANEGO DACHU

System ten oparty jest na wentylacji naturalnej i pozwala na redukcję kosztów energii. Naturalne systemy wentylacji działają na zasadzie odprowadzania ciepła dzięki różnicy ciśnienia wytworzonej przez gradient wiatru i temperatury. System ten będzie wykorzystywany przede wszystkim w okresie ciepłej, słonecznej pogody. W okresie zimowym z powodu niskich temperatur i większej wilgoci - rzadziej (standardowo jego praca dotyczy całego roku - okresu suszenia).

Otwory wentylacyjne w dachu sterowane są przez kontroler podłączony i dostarczony wraz przetrucarką osadu. Kontroler korzysta z następujących czujników:

- czujnika temperatury wewnętrznej i zewnętrznej (°C)
- czujnika wilgotności wewnętrznej i zewnętrznej (%)
- czujnika deszczu
- czujnika wiatru (km/h)
- czujnik NH₃
- czujnik H₂S

4.19.3. Wentylacja mieszająca

System wentylacji mieszającej, składający się z zestawu mechanicznych wentylatorów, zasilanych jednofazowo i używany jest do:

- ujednolicania powietrza wewnątrz suszarni: jego temperatury i wilgotności
- zwiększania wymiany ciepłej i ekstrakcji wodnej pomiędzy powierzchnią osadu, a powietrzem wykorzystywanym do suszenia

Czujniki wykorzystywane przez kontroler:

- czujnik NH₃
- czujnik H₂S
- czujnik temperatury wewnętrznej
- czujnik wewnętrznej wilgotności względnej

Rodzaje kontroli:

4.19.3.1. Kontrola ręczna:

Przy spadku poziomu wody poniżej minimum, z osadu wytwarza się pył podczas działania przerzucarki osadów. Pył może wpływać na przebieg procesu (zatyka sprzęt w suszarni, zmniejsza przejrzystość powłoki suszarni, zagraża bezpieczeństwu operatora).

Suchość osadu nie jest mierzona na bieżąco, dlatego też operator musi regularnie (przykładowo co tydzień) monitorować postępy suszenia osadu.

Jeśli suchość osadu przekroczy wartość graniczną (zwykle 70% suchości osadu), operator ręcznie wyłączy wentylację mieszającą.

Cykl włączenia/wyłączenia:

Zalecenie:

Dzienny czas działania: 12 godzin na dzień

Włączyć na 20 minut / wyłączyć na 10 minut

4.19.3.2. Kontrola automatyczna

Wentylacja mieszająca zostanie automatycznie włączona jeśli spełniony zostanie co najmniej jeden z następujących warunków:

- stężenie NH_3 > próg bardzo wysoki (NH_3_HH). Nastawa między 0 a 99 ppm NH_3
- stężenie H_2S > próg bardzo wysoki ($\text{H}_2\text{S_HH}$). Nastawa między 0 a 99 ppm H_2S
- temperatura wewnętrzna > T1. T1: próg bardzo wysoki temperatury wewnętrznej. Nastawa między 0 a 99° C. Wartość domyślna: T1 = (temperatura zewnętrzna + 10) °C.
- wewnętrzna wilgotność względna > RH1. RH1: próg wysoki wilgotności względnej. Nastawa między 0 a 100%. Wartość domyślna: RH1 = 90%

Wentylacją mieszającą zostanie automatycznie wyłączona jeśli spełniony zostanie co najmniej jeden z następujących warunków:

- stężenie NH_3 < próg wysoki (NH_3_H). Nastawa między 0 a 99 ppm NH_3
- stężenie H_2S < próg wysoki ($\text{H}_2\text{S_H}$). Nastawa między 0 a 99 ppm H_2S
- temperatura wewnętrzna < T2
- wewnętrzna wilgotność względna < RH2

Kontrola temperatury:

- Cel: zwiększenie temperatury wewnątrz suszarni
- Kontroler porównuje temperaturę powietrza wewnątrz i na zewnątrz suszarni
- $\Delta T < \Delta T_{\text{mini}}$: temperatura wewnątrz suszarni jest zbliżona do temperatury zewnętrznej, otwierany dach zostanie zamknięty celem zwiększenia temperatury wewnętrznej
- $\Delta T_{\text{mini}} \leq \Delta T \leq T_{\text{maxi}}$: stopień otwarcia otworów wentylacyjnych w dachu jest proporcjonalny do różnicy temperatur. Jeśli różnica temperatur zwiększa się, otwory w dachu otwierają się celem usunięcia z wnętrza wilgotnego powietrza. Jeśli różnica temperatur zmniejsza się, otwory w dachu zamykają się celem zapobieżenia obniżenia temperatury wewnątrz suszarni.
- $\Delta T > \Delta T_{\text{maxi}}$: temperatura w suszarni jest zbyt wysoka, otwierany dach został umieszczony w pozycji całkowicie otwartej

Kontrola wilgotności:

- Cel: redukcja wilgotności wewnątrz suszarni
- Porównuje wewnętrzny i zewnętrzny deficyt ciśnienia pary (VPD)
- $\Delta \text{VPD} < \Delta \text{VPD}_{\text{mini}}$: powietrze na zewnątrz jest prawie tak wilgotne, jak powietrze wewnątrz, otwory wentylacyjne w dachu są zamknięte celem zapobieżenia

przedostaniu się wilgotnego powietrza do wewnątrz oraz zwiększenia temperatury wewnątrz suszarni

- $\Delta VPD_{\min} \leq \Delta VPD \leq VPD_{\max}$: stopień otwarcia otworów wentylacyjnych w dachu jest proporcjonalny do różnicy wilgotności. Jeśli różnica wilgotności zwiększa się, otwory w dachu otwierają się celem usunięcia z wnętrza wilgotnego powietrza i wprowadzenia do niego suchego powietrza z zewnątrz oraz zmniejszenia wilgotności wewnątrz suszarni. Jeśli różnica wilgotności zmniejsza się, otwory w dachu zamykają się celem zapobieżenia przedostaniu się do wewnątrz wilgotnego powietrza z zewnątrz.
- $\Delta VPD > \Delta VPD_{\max}$: powietrze na zewnątrz jest suche, otwierany dach jest w pozycji całkowicie otwartej w celu usunięcia z wnętrza wilgotnego powietrza i zapewnienia jak największego dopływu suchego powietrza z zewnątrz

Kontrola H₂S

- Stężenie gazu H₂S mierzone jest przez czujnik umieszczony wewnątrz suszarni podłączony kontrolera

W widoku ogólnym ustawić należy dwa progi:

- - próg wysoki (_H)
 - - próg niski (_L)
- Jeśli stężenie przekroczy próg wysoki (_H):
 - Nastąpi wymuszone uruchomienie wentylacji mechanicznej (odciąganie i mieszanie)
 - Włączony zostanie alarm dźwiękowy i wizualny przy wejściu do suszarni
 - Informacja o włączeniu się alarmu pojawi się na widoku ogólnym (superview)
- Jeśli stężenie spadnie poniżej progu niskiego (AIT75A_L):
 - Nastąpi wyłączenie wymuszonego uruchomienia wentylacji mechanicznej (odciąganie i mieszanie)

Kontrola NH₃

- Stężenie gazu NH₃ mierzone jest przez czujnik umieszczony wewnątrz suszarni podłączony do kontrolera

W widoku ogólnym (superview) ustawić należy dwa progi:

- próg wysoki (_H)
- próg niski (_L)

Jeśli stężenie przekroczy próg wysoki (_H):

- Nastąpi wymuszone uruchomienie wentylacji mechanicznej (odciąganie i mieszanie)
- Włączony zostanie alarm dźwiękowy i wizualny przy wejściu do suszarni
- Informacja o włączeniu się alarmu pojawi się na widoku ogólnym (superview)

Jeśli stężenie spadnie poniżej progu niskiego (_L):

- Nastąpi wyłączenie wymuszonego uruchomienia wentylacji mechanicznej (odciąganie i mieszanie)

Różnica deficytu ciśnienia pary (VPD)

- Deficyt ciśnienia pary (VPD) jest to różnica między rzeczywistym ciśnieniem pary wodnej a ciśnieniem nasycenia pary wodnej przy danej temperaturze. W odróżnieniu

od wilgotności względnej, deficyt ciśnienia pary jest niemal wprost proporcjonalny do współczynnika parowania.

- Tryb automatyczny samoczynnie kontroluje odciąganie powietrza w zależności od różnicy w deficytach ciśnienia pary wewnątrz i na zewnątrz suszarni.
- Różnica VPD będzie obliczana na podstawie temperatury i wilgotności względnej, mierzonych przez wewnętrzne i zewnętrzne termohigrometry.

4.20. Przewracarka osadu

Przewracarka osadów wykonuje następujące zadania:

- Rozrzuca/rozprowadza odwodnione osady po czynnej części suszarni
- miesza odwodnione osady z osadami wysuszonymi
- dokonuje aeracji w celu utrzymania warunków aerobowych i ograniczenia stworzenia się związków odorowych
- rozbija skorupę celem zwiększenia szybkości wysuszania i powoduje tworzenie gruzełkowatej struktury osadów
- poprawia przepływ ciepły między ogrzewaniem podłogowym, a warstwą osadów na posadzce

Osad rozrzucany jest automatycznie przez przerzucarkę osadów. W czasie gdy nie jest prowadzone zadawanie świeżego osadu, zaleca się jego przerzucanie osadów zgromadzonych wewnątrz celem poprawienia przepływów ciepłych między osadami, a ogrzewaniem podłogowym i/lub ograniczenia emisji nieprzyjemnych zapachów. Operator musi stworzyć harmonogram przerzucania w widoku ogólnym.

W okresie niskich temperatur (listopad do marca) zalecamy ok. 8 przerzuceń osadu dziennie (w tym fazy rozrzucania i przerzucania oraz fazy samego przerzucania). Po jednym przerzuceniu osadu należy odczekać około godziny.

W okresie ciepłym (kwiecień do sierpnia) częstotliwość przerzucania osadu może być zredukowana do niezbędnego minimum (przerzucanie tylko w fazie zadawania osadów) celem ograniczenia powstawania pyłu wewnątrz suszarni, zwłaszcza jeśli sucha masa osadów przekroczy 70% (na podstawie ręcznego pomiaru dokonanego przez operatora).

Sterowanie napędami urządzenia odbywało się będzie według określonego trybu w układzie automatycznym. Urządzenie poruszało się w jednym kierunku po eliptycznej trasie wewnątrz hali suszarniczej. Zasilanie zespołu przewracarki we wnętrzu pojedynczej suszarni odbywać się będzie z wykorzystaniem szyn zasilających, zabudowanych w osi hali pod jej stropem. Komunikacja przewracarki osadu odbywać się będzie poprzez łącze wi-fi, anteny i moduły komunikacyjne zabudowane w hali suszarni.

Ruch przewracarki

Urządzenie powinno poruszać się po eliptycznej trasie wewnątrz hali suszarniczej układając jednocześnie pryzmy osadu. Przewracarka porusza się na gumowych kołach. Dwa z nich zamontowane są na zewnętrznej stronie przewracarki, z drugiej strony układ jezdny prowadzony jest na szynach opartych na murku prowadzącym w centralnej części hali.

4.20.1. TRYBY PRACY

4.20.1.1. Tryb manualny

Tryb ten jest używany wyłącznie przez operatora. Pozwala na sterowanie robotem ręcznie ze skrzynki z przyciskami. Aby skorzystać z tego trybu, użytkownik musi wejść na pomost roboczy ramienia robota. Drzwi hali mogą pozostać otwarte.

Tryb ten wymaga, aby operator był odpowiednio upoważniony i przeszkolony. Ten tryb pracy jest niebezpieczny, ponieważ wyłącza wszelkie zabezpieczenia w systemie sterowania.

Operator może wykonać niewłaściwe działanie, które może spowodować uszkodzenie robota.

W tym trybie, operator jest odpowiedzialny za wszystkie ruchy robota oraz za bezpieczeństwo osób znajdujących się w hali.

4.20.1.2. Tryb automatyczny

Kontrola i konfiguracja tego trybu odbywa się za pomocą interfejsu użytkownika (komunikaty tekstowe).

Możliwe jest również stosowanie nadzoru centralnego do kontroli działań, jeżeli system jest podłączony do centralnego systemu sterowania oczyszczalni.

Bezpieczeństwo

Przewracarka zabezpieczona jest szybkim wyłącznikiem bezpieczeństwa poprzez wyłączenie zasilania dla przewracarki. W hali suszarni zamontowano 2 wyłączniki podłączone pod system grzybów hali suszarniczej. Wciśnięcie jednego z nich powoduje odcięcie zasilania z przewracarki i przenośników transportujących osad do hali, poprzez przekaźnik bezpieczeństwa. Reset układu następuje poprzez zwolnienie przycisku bezpieczeństwa i wciśnięcie przycisku RESET na elewacji rozdzielni hali suszarniczej. Nie ma możliwości zdalnego resetu układu bezpieczeństwa. Każdorazowe zadziałanie wyłącznika bezpieczeństwa wymaga interwencji służb dozoru pracy obiektu. Zarówno przy rozdzielni RSA8 i RSA9.

5. OPIS TECHNICZNY

5.1. Zadania systemu sterowania

W ramach rozbudowy i przebudowy Oczyszczalni Ścieków wykonać należy system pomiarów, sterowania oraz regulacji parametrów technologicznych i jakościowych procesu oczyszczania ścieków w oparciu o sterowniki swobodnie programowalne, połączone ze sobą za pomocą magistrali komunikacyjnej Ethernet.

Pomiary parametrów technologicznych realizowane będą przez urządzenia wyposażone w możliwość odczytu danych pomiarowych w standardzie prądowym 4...20mA lub poprzez protokół komunikacyjny Modbus (w przypadku odczytu danych z przepływomierzy) i Profinet z pozostałych urządzeń pomiarowych zamontowanych:

- w komorze defosfotacji,
- w zbiorniku buforowym osadu,
- w zbiornikach wtórnych
- w rektore biologicznym

- w biofiltrze
- oraz urządzeń peryferyjnych takich jak stacja poboru próbek, maceratory kraty, płuczka piasku, zastawki, hydrofor

Lokalizacja stanowiska, dyspozytorskiego złożonego ze stacji komputerowej i oprogramowania wizualizacyjnego SCADA. Połączenia pomiędzy sterownikami obiektowymi oraz komputerowym stanowiskiem operatorskim wymagają rozbudowy oprogramowania SCADA o dodatkowy pakiet sygnałów wejścia/wyjścia oraz oprogramowania rozbudowy oprogramowania komunikacyjnego pozwalającego na podłączenie nowoprojektowanych sterowników PLC do istniejącej sieci komunikacyjnej. Istniejące oprogramowanie należy rozbudować o system raportowania wizualizacji sterowania tak by mógł sterować nowoprojektowanymi układami sterowania. Komunikacja pomiędzy sterownikami odbywać się będzie kablami światłowodowymi. Magistrala komunikacyjna pomiędzy sterownikami zrealizowana za pomocą sieci Ethernet.

Należy rozbudować istniejący nadrzędny system wizualizacji o obrazy i symbole synoptyczne nowych obiektów, w taki sposób aby nie spowodować przerw w prowadzeniu głównego procesu technologicznego.

W celu zachowania spójności części operatorskiej systemu, wszystkie symbole synoptyczne, wraz z ich własnościami dynamicznymi, muszą być identyczne jak w istniejącej aplikacji.

Licencję SIMATIC NET należy rozbudować do pełnej wersji pozwalającej podłączyć 64 sterowniki będące w sieci PROFINET.

Dostawca systemu sterowania zobowiązany jest do dostarczenia

- Update SIMATIC WINCC
- Update Simatic NET licencja do 64 sterowników
- Oprogramowanie wykonawcze i konfiguracyjne dla sieci PROFINET, WINCC paneli operatorskich oraz systemu SCADA
- Oprogramowanie wykonawcze na karcie pamięci dla każdego sterownika oraz na kości USB wersja nieskompilowana
- Oprogramowanie konfiguracyjne sterowników PLC i paneli operatorskich rozmieszczonych na obiekcie. Na nośniku USB lub płycie DVD.

Parametry technologiczne, czasy pracy urządzeń oraz stany awaryjne będą archiwizowane w stacji operatorskiej oczyszczalni i dostępne dla nadzoru technologicznego oczyszczalni. Każdy ze sterowników obiektowych zapewnia pracę zarządzanego układu w trybie automatycznym wg zaprogramowanego algorytmu oraz pracę ręczną każdego urządzenia z osobna jak i węzła poprzez panel operatorski zabudowany na rozdzielni. W trybie pracy ręcznej procesami technologicznymi można zarządzać zdalnie, zdalnie i lokalnie oraz tylko lokalnie np. z panelu operatorskiego lub wyłącznika (przełącznika). Sterowniki obiektowe pracują autonomicznie i w przypadku awarii magistrali komunikacyjnej prowadzą nadzór nad procesami technologicznymi.

Sterownikiem nadrzędnym całej instalacji jest sterownik nr 1 zabudowany w dyspozytorni podczas wcześniejszej inwestycji, zarządzający całą siecią oraz prowadzący akwizycję

parametrów procesów technologicznych (poprzez odczyt bezpośredni lub odczyt z innego sterownika obiektowego).

Połączenia światłowodowe pomiędzy sterownikami obiektowymi należy wykonać kablem światłowodowym ułożonym w kanalizacji wtórnej z rur HDPE zgodnie z trasami pokazanymi na zbiorczej planszy zagospodarowania terenu. Przy każdej zmianie kierunku lub rozgałęzieniu należy zainstalować studzienki kablowe z tworzywa sztucznego z stojakiem na zapas kablowy. Miejsca montażu studzienek kablowych dla kabla światłowodowego pokazano na planie zagospodarowania terenu. Wysokość montażu kanalizacji dla kabli światłowodowych oraz studzienek kablowych ustalić do poziomu terenu po zniwelowaniu.

W rozdzielnicach przejścia z kabla światłowodowego na miedziany realizować za pomocą urządzenia typu „switch” lub „tranceiver” zgodnie z rysunkami poszczególnych rozdzielnic RSA obsługujący standard ethernet. Pomiar parametrów technologicznych przez sterowniki obiektowe realizowany będzie poprzez czujniki i rejestratory połączone ze sterownikiem przewodami ekranowanymi zabezpieczonymi ochronnikami klasy D dla sieci przemysłowych (typ i ilość żył przewodu wg wymagań poszczególnych urządzeń) prowadzonymi w rurarzu t/t wg planu zagospodarowania lub na konstrukcji obiektów.

System sterowania i nadzoru winien zapewnić:

1. rejestrację, archiwizację pomiarów i zdarzeń sygnałów dwustanowych oraz sygnałów analogowych,
2. drukowanie zestawień godzinowych, zmianowych, dobowych, miesięcznych wszystkich sygnałów istotnych dla kontroli przebiegu procesu pracy suszarni i oczyszczalni ścieków,
3. rejestrację czasu pracy urządzeń elektrycznych,
4. rejestrację czasu awarii z wyszczególnieniem rodzaju awarii miejsca usytuowania urządzenia
5. prezentację stanu wszystkich urządzeń technologicznych oraz wyników pomiarów na monitorze komputera,
6. automatyczne sterowanie pracą urządzeń wykonawczych wg ustalonych algorytmów sterowania,
7. zdalne sterowanie urządzeniami wykonawczymi z komputera, sterowanie ręczne z poziomu zabudowanego urządzenia, oraz półautomatyczne z poziomu zabudowanego na rozdzielni panela operatorskiego
8. system winien zapewnić: – wysoką niezawodność,
9. algorytmy sterowania powinien dokładnie odwzorowywać i zapewniać i powtarzalność wskazań i obliczeń wielkości przetworzonych,
10. pozwalać na możliwość zmiany algorytmów sterowania,
11. pozwalać na dołączenie dodatkowych urządzeń,
12. zapewnić poprawną pracę wszystkich urządzeń technologicznych niezależnie od pracy stacji dyspozytorskiej.

5.2. Struktura systemu

Proponuje się system zbudowany w oparciu o standardy wyznaczone na obiekcie podczas wcześniejszych inwestycji. Transmisja cyfrowa pomiędzy sterownikami, a komputerem w dyspozytorni w oparciu o protokół komunikacyjny PROFINET.

Oczyszczalnia ścieków wyposażona jest w cyfrowy protokół komunikacyjny PROFINET realizowany przy pomocy światłowodów. Sygnały cyfrowe są przekazywane do centralnej dyspozytorni poprzez sieć światłowodów zakończonych sterownikami PLC w oparciu o protokół komunikacyjny.

W celu usystematyzowania komunikacji i zarządzania siecią światłowodów projektuje się panele zapasu kabla światłowodowego. Łącznice światłowodowe montowane w rozdzielniach światłowodowych.

Należy zwrócić szczególną uwagę na dokładny opis struktury komunikacyjnej światłowodów. Oznaczenia światłowodów patchpaneli kanałów komunikacyjnych muszą być trwale oznaczone opisane

5.3. Stacja Dyspozytorska

Stacje automatyki. Obwody AKPiA poszczególnych obiektów zostały pogrupowane w lokalne systemy sterowania gwarantujące autonomiczną pracę urządzeń nawet w przypadku braku transmisji cyfrowej z dyspozytornią. Sterowniki muszą być wyposażone w pamięć gwarantującą przechowywanie danych procesowych. Dane oraz sygnały powinny być rejestrowane i archiwizowane w lokalnym sterowniku, po nawiązaniu komunikacji powinny być automatycznie przekazane do dyspozytorni. Rozdzielnie automatyki należy wyposażyć w zasilacze bezprzerwowe UPS typu offline z podwójną konwersją, gwarantujące poprawną pracę.

Podłączenie projektowanego do istniejącego systemu sterowania realizowane w rozdzielni światłowodowej na stacji krat obiekt nr 005.

Wszystkie, wymagane przez Kontrahenta Końcowego dane, dotyczące każdego nowego punktu AKPiA podłączonego do systemu w ramach rozbudowy, należy wdrożyć do systemu raportowania, który jest autorskim rozwiązaniem firmy zewnętrznej.

5.4. Sterowniki PLC

Przewiduje się zastosowanie sterowników swobodnie programowalnych z możliwością komunikacji w protokołach Ethernet PROFINET PROFIBUS DP i MPI. Sterownik PLC należy połączyć z modułem wejść i wyjść DI/DO AI/AO.

Zadaniem sterownika PLC oraz wysp I/O będzie akwizycja sygnałów z czujników pomiarowych, pobranie i przekazywanie danych do centralnej bazy danych znajdującej się w budynku administracji. System sterowania jest oparty o system rozproszony sterowniki PLC pobierają dane pomiarowe z lokalnych szaf automatyki PLC. Komunikacja pomiędzy PLC może odbywać się wykorzystując protokół komunikacyjny PROFINET oraz PROFIBUS.

5.5. Sieć komunikacyjna

W celu poprawnej konfiguracji układu sterowania proponuje się realizację poniższych zasad:

- switchy zabudowane w szafach automatyki tworzące główny szkielet sieci powinny być połączone za pomocą światłowodów,
- komunikacja w sieci szkieletowej powinna odbywać się w standardzie przemysłowym w powiązaniu z innymi protokołami PROFINET,
- wystąpienie awarii w postaci uszkodzenia włókna światłowodu lub awarii jednego ze switchy nie powinno zakłócić transmisji danych w szkieletowej sieci światłowodowej,

5.6. Połączenia światłowodowe

Szafy sterownicze **RSA1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 CCTV i CCTV23** należy połączyć światłowodem wielomodowym. W szafie należy zainstalować switch umożliwiający podpięcie sieci sterowników. Doprowadzone do szafy kable światłowodowe typu MM OM2-12G50/125 należy zakończyć spawanymi pigtailami w przełącznicach światłowodowych LC. Dla wszystkich przypadków należy zastosować przemysłowe przełącznice ODF-DIN.

Światłowody należy prowadzić projektowanymi kanalizacjami technicznymi. Światłowód na całej trasie powinien być zabezpieczony przed uszkodzeniem i opisany.

Połączenie pomiędzy przełącznicami światłowodowymi należy wykonać odpowiednimi patchcordami światłowodowymi. Przed przełącznicami światłowodowymi należy umieścić zapasy kabla światłowodowego w skrzynkach zapasu SZ. Przewidziano zastosowanie światłowodów wielomodowych w standardzie 1000BASE-SX w całym systemie.

Projektowany układ umożliwia podpięcie switchy znajdujących się w szafach automatyki połączeniem światłowodowym z szafą w dyspozytorii.

Zastosowana seria switchy umożliwia podpięcie głównego szkieletu sieci w układ ringu zapewniającego redundancję w przypadku uszkodzenia jednego z kabli komunikacyjnych. Przyjęta wersja switchy przemysłowych może być monitorowana i diagnozowana

5.7. Komunikacja PROFINET

Układ sterowania został zaprojektowany w oparciu o komunikację po protokole PROFINET oraz PROFIBUS DP. Komunikacja pomiędzy rozdzielniami realizowana jest łączami światłowodowymi, w obrębie rozdzielni kablami eternitowymi 5 kategorii w przypadku komunikacji PROFINET, a w przypadku PROFIBUS DP kablem Profibus.

Wytyczne dotyczące prowadzenia KABLI KOMUNIKACYJNYCH

- Prowadzenie przewodów w szafkach komunikacyjnych kable komunikacyjne powinny przecinać się pod kątem 90°
- W przypadku, gdy nie można uzyskać wystarczającej odległości pomiędzy przewodami o różnych kategoriach, przewody muszą być prowadzone w oddzielnych, metalowych korytach kablowych. Każda trasa kablowa powinna zawierać jedynie przewody tej samej kategorii. Kanały mogą być ułożone bezpośrednio obok siebie
- Przy wejściu do szafy, należy podłączyć ekrany wszystkich przewodów do wspólnego uziemienia. Aby zapewnić połączenie, ekrany należy podłączyć do uziemienia za pomocą połączeń o odpowiednich przekrojach.
- Przewodzące metalowe trasy kablowe należy podłączyć do system uziemienia budynku.

- Dla pojedynczego zakrętu, promień gięcia nie powinien być mniejszy niż 10-krotność średnicy przewodu. Jeżeli przewidywane jest wielokrotne zaginanie ($>10 \times$), np. z powodu podłączania i rozłączania węzłów PROFINET, wymagany jest większy promień gięcia (typowo dwudziestokrotność średnicy przewodu).
- Jeżeli zostanie przekroczona siła rozciągana, włókna mogą zostać rozciągnięte, co może wprowadzić wysokie tłumienie, zredukowaną długość życia i/lub spowodować uszkodzenie. Może również spowodować sporadyczne lub ciągłe błędy w komunikacji. Minimalny promień zagięcia przewodów PROFINET wynosi 15-krotność średnicy przewodu. Należy przestrzegać danych zalecanych przez producentów.
- Należy zatykać nieużywane złącza i wtyczki używając dostarczonych zatyczek.
- Przed podłączeniem do urządzenia należy wyczyścić końcówkę złącza. Należy używać tkaniny nie pozostawiającej włókien, nasączonej alkoholem izopropylowym. Tkaninę należy ułożyć na równej i niezbyt twardej powierzchni. Aby wyczyścić złącze należy przesunąć je po tkaninie w jedną stronę. Jeżeli wystąpi taka potrzeba, należy powtórzyć procedurę w innym miejscu tkaniny. Aby upewnić się, czy czyszczenie przyniosło efekt, należy sprawdzić czoło złącza pod mikroskopem.
- Wtyczki typu RJ45 PUSCH PULL IP65/67.
- Należy zauważyć, że dwa przeciwne druty (przewody) w przewodzie PROFINET tworzą parę używaną razem, aby zredukować podatność na zakłócenia elektromagnetyczne, tj. zawsze należy używać jako pary przewodów żółtego i pomarańczowego oraz białego i niebieskiego
- Technologia usuwania izolacji dla PROFINET składa się z Kompatybilnego systemu złącz, przewodów oraz narzędzi do ściągania izolacji. Aby uniknąć problemów, należy używać komponentów należących do jednego systemu w ramach danego producenta.
- Podczas montażu złącza należy upewnić się, że ekran jest prawidłowo podłączony. Ekran oraz przewody sygnałowe nie mogą się łączyć. Złącze należy zamykać ostrożnie, inaczej można uszkodzić przewód lub spowodować zwarcie.
- Należy zawsze używać takich przewodów PROFINET, które są akceptowane przez producenta złącz do użycia z danymi typami złącz. Dotyczy to w szczególności korzystania z technologii zdejmowania izolacji. Dla aplikacji IP65 należy upewnić się, że średnica przewodu pasuje do złącza w obudowie. Jest to konieczne, aby zapewnić odpowiednie uszczelnienie pomiędzy złączem a przewodem.

5.8. Szafy zasilające sterujące

Projektuje się zabudowę następujących rozdzielni

Rozdzielnia	Zabudowa na obiekcie	Steruje	Wielkość wys. x szer. x głębok.
RSA1	Budynek krat nr 005	Budynek krat 005 Piaskownik 006 Pompownia główna 003 Pompy ścieków własnych 012	2000x1200x400

RSA2	Stacja Krat Obiekt nr 015	Stacja Krat Obiekt nr 015	1200x1200x400
RSA3	Stacja dmuchaw ob.020A	Stacja dmuchaw Ob.20A	2000x1200x400
RSA4	Stacja odwadniania osadu obiekt 23	Stacja odwadniania osadu obiekt 23	2000x2x1200x400
RSA5	Pompownia sanitarna odcieków procesowych obiekt 24	Pompownia sanitarna odcieków procesowych obiekt 24	2000x800x400
RSA6	Zbiorniki Defosfotacji ob.nr.007	Zbiorniki Defosfotacji ob.nr.007	1100x850x400
RSA7	Komora Pomiarowa	Rozdzielacz dopływu 009 Osadnik wtórny 18A,18B Pompownia wody 26b 11 Komora pomiarowa 26b.21 Pompownia osadu 26b nr 19	1200x 3x1200 x400
RSA8	Zbiornik buforowy osadu ob nr 22	Zbiorniki buforowe osadu ob. nr 22	850x1200 x400
RSA9	Suszarnia słoneczna	Suszarnia słoneczna 25A	850x1200x400
RSA10	Suszarnia słoneczna	Suszarnia słoneczna 25B	850x1200x400
RSA11	Pompownia główna	Obiekt 002	850x1200x400
RSA12	Reaktor biologiczny	Ob. 010	850x1200x400
CCTV	Stacja krat	005	Szafa 18U
CCTV23	Rozdzielnia główna RGnn	023	Szafa 42U

Rozdzielnie zabudowane w terenie należy wyposażyć w system ogrzewania i wentylacji. Elementy sterowania wymagające szczególnej ochrony należy obudować w dodatkowe osłony zabezpieczające przed gryzoniami, oraz przed wystąpieniem punktu rosy.

5.9. Zabezpieczenia

Rozdzielnie zostały wyposażone systemy zabezpieczenia napędów w przypadku awarii zasilania.

Wystąpienie awarii zasilania wykrywane jest przez czujnik kontroli zasilania. Poprzez przekaźnik czasowy ustawiony na 2s następuje wyłączenie obwodu 24VDC co jest sygnalizowane sygnałem dźwiękowym i optycznym. Sygnał dźwiękowy można wyłączyć poprzez wciśnięcie przycisku RESET na elewacji rozdzielni. Sygnał optyczny w przypadku występowania awarii nie ulega wyłączeniu. Po ustaniu awarii sygnał optyczny zanika.

Awaria zasilania powinna być zapisana w rejestrach raportów jako awaria zasilania.

Przenośniki zostały wyposażone w obwody bezpieczeństwa zabudowanymi wyłącznikami grzybkowymi bezpieczeństwa. W przypadku wciśnięcia wyłącznika następuje wyłączenie sterowania poprzez przekaźnik bezpieczeństwa. W takim przypadku należy wyciągnąć

wyłącznik, a stan zrestartować przyciskiem Reset - koloru niebieskiego zabudowanym na rozdzielni. Każda operacja powinna być umieszczona w rejestrach wystąpienia awarii.

Zabezpieczenia przeciążeniowe zwarciove wilgociowe.

Napędy należy dostarczyć z wyprowadzonymi stykami termicznymi wilgociowymi.

Zabezpieczenie zwarciove i przeciążeniowe jest realizowane na automatycznych wyłącznikach silnikowych.

5.10. Pulpity sterujące

Urządzenia technologiczne zostały wyposażone w pulpity sterowania lokalnego pozwalające do sterowania danym urządzeniem w trybie manual.

Ustawienie przełącznika **xxS11** w tryb pracy **Ręka** (gdzie xx nr obwodu) uaktywnia pulpit sterowania lokalnego co pozwala ręcznie sterować wybranym urządzeniem.

Przełącznik zabudowany jest na elewacji rozdzielni.

S11 przełącznik wyboru pracy Automatyczny Odstawiony Ręka.

Przełączenie S11 jest kontrolowane przez system nadrzędny. Operacje przełączania powinny zostać odnotowane w systemie raportowania i zapamiętane pod postacią odpowiednich komentarzy.

5.11. Wyłączniki serwisowe

Napędy zostały wyposażone w wyłączniki serwisowe pozwalające na odstawienie napędu i bezpieczne przeprowadzenie prac serwisowych. Przełączenie wyłącznika serwisowego sygnalizowane jest złączeniem braku gotowości na elewacji pulpitu sterowania lokalnego i sygnalizacją w systemie SCADA. Co powinno być także odnotowane w systemie raportowania odpowiednim komunikatem.

5.12. Panele HMI

Na panelu HMI należy wyprowadzić sygnały awarii stanu oraz poszczególnych urządzeń zasilanych z rozdzielni. Panel operatorski powinien mieć dostęp do danych raportowych danej sekcji.

5.13. Rozdzielnie dostawy własne producentów urządzeń

Rozdzielnie w dostawie własnej producenta systemu należy wyposażyć w interfejs komunikacyjny pozwalający na podłączenie urządzenia po protokole PROFINET lub opcjonalnie PROFIBUS.

6. Pomiary

Pomiary dla sond pomiarowych wymagających czyszczenia powietrzem pod ciśnieniem należy zainstalować kompresor powietrza oraz doprowadzić z niego przewodem powietrze do elementu czyszczącego nabudowanego na sondzie.

6.1. Pomiar przepływu

Pomiary przepływu osadu realizowane są za pomocą przepływomierzy elektromagnetycznych przetwornikiem pomiarowym.

Przepływomierze elektromagnetyczne są przeznaczone do bezpośredniego montażu kołnierзовego na rurociągach. Pomiary gdzie przewidziano redukcję średnicy rurociągu opisano indywidualnie przy przetworniku pomiarowym (szczegóły montażowe przetwornika wg DTR). Przepływomierze są wyposażane w panele odczytowe do montażu na elewacji szaf sterowniczych lub na ścianie. Do podłączenia panelów sterowniczych do przepływomierza stosować przewody wymagane przez producenta. Wyjście z panelu obsługowego przepływomierza w standardzie PROFIBUS włączyć do sterownika obiektowego za pomocą przewodu PROFIBUS 2x0,64mm². Przepływomierz montować w rurociągu wg wskazań producenta z zapewnieniem całkowitego wypełnienia czujnika pomiarowego bez możliwości zapowietrzania. Przepływomierze z wykładziną wewnętrzną odporną na ścieranie z obudową i panelem wykonanym z aluminium pokrywanego proszkowo IP67. Szczegółowe miejsca włączenia, algorytmy sterowania oraz średnice wg zestawienia.

6.2. Pomiar ciśnienia

Pomiary ciśnienia realizowane za pomocą przetworników ciśnienia w wykonaniu 2 przewodowym z zasilaniem z pętli prądowej, sygnał wyjściowy 4...20mA. Montaż przetworników za pomocą rurki syfonowej z zaworem manometrowym oraz separatorem odpornym na działanie osadów ściekowych dla pomiaru ciśnienia w instalacji. Podłączenie wyjścia przetwornika do wejścia analogowego sterownika obiektowego za pomocą przewodu LIYCY2x1mm². Szczegółowe miejsca włączenia, algorytmy sterowania oraz średnice wg zestawienia. Pomiar ciśnienia w strefach zagrożonych wybuchem za pomocą przetworników z dopuszczeniem ATEX dla stref zagrożenia wybuchem 0/1 zasilane z bariery dla stref Ex. Pomiar ciśnienia powietrza za pomocą przetworników ciśnienia w wykonaniu standardowym.

6.3. Pomiary poziomu

Pomiary poziomu realizowane są za pomocą sond ultradźwiękowych. Przetwarzanie danych z sondy realizowane jest przez specjalizowany przetwornik pomiarowy wyposażony w panel odczytowy do montażu na elewacji szaf sterowniczych lub na obiekcie (dodatkowo osłona pogodowa i zestaw wsporczy montażowy). Do podłączenia przetworników pomiarowych do sond pomiarowych stosować przewody wymagane przez producenta. Wyjście analogowe z przetwornika pomiarowego w standardzie 4...20mA włączyć do sterownika obiektowego za pomocą przewodu YKSLYekw 2x1,0.

6.4. Pomiary temperatury

Pomiary temperatury realizowane za pomocą czujników termooporowych typu Pt100 z przetwornikiem 4...20mA montowanym w głowicy. Zasilanie przetwornika w wykonaniu 2 przewodowym z zasilaniem z pętli prądowej. Montaż przetworników za pomocą króćców termometrycznych. Podłączenie wyjścia przetwornika do wejścia analogowego sterownika obiektowego za pomocą przewodu YKSLYekw 2x1,0.

6.5. Pomiary pH

Pomiar pH realizowany jest za pośrednictwem sondy pomiarowej pH wyposażonej w zestaw akcesoriów umożliwiających zainstalowanie na obiekcie w punkcie pomiaru z zastosowaniem przyłączy procesowych dobranych do konstrukcji obiektu. Przetwarzanie danych z sondy realizowane jest przez specjalizowany przetwornik pomiarowy wyposażony w panel odczytowy do montażu na elewacji szaf sterowniczych lub na obiekcie (dodatkowo osłona pogodowa i zestaw wsporczy montażowy). Do podłączenia przetworników pomiarowych do sond pomiarowych stosować przewody wymagane przez producenta. W przypadku zgrupowania dwóch pomiarów pH lub innych komunikujących się za pomocą tego samego standardu należy wykorzystywać przetworniki dwukanałowe.

6.6. Pomiary redox

Materiały użyte oraz wykonanie urządzeń zapewnią możliwie największą ochronę przed agresywnym środowiskiem. Wykonawca dostarczy kompletny układ pomiarowy składający się z sondy oraz niezbędnego oprzyrządowania* (jw.) umożliwiającego montaż, uruchomienie sondy oraz przesył sygnałów z sondy do Centralnej Dyspozytorni. System nadrzędny będzie komunikował się z przetwornikami pomiarowymi protokołem Profinet.

Sonda:

- maksymalny błąd: $\pm 1\text{mV}$,
- kombinowana elektroda szklana z wbudowanym czujnikiem temperatury,
- elektroda z żelom polimerowym, wolnym od AgCl oraz 2 kluczami elektrolitycznymi,
- zakres pracy: -2000 do $+2000\text{ mV}$,
- ciśnienie: do 10 bar abs,
- odporna na wilgoć poprzez złącze o IP67.

Armatura: kompletny zestaw montażowy producenta, dostosowany do montażu urządzeń w istniejących obiektach Oczyszczalni Ścieków.

6.7. Pomiar tlenu

Materiały użyte oraz wykonanie urządzeń zapewnią możliwie największą ochronę przed agresywnym środowiskiem. Wykonawca dostarczy kompletny układ pomiarowy składający się z sondy oraz niezbędnego oprzyrządowania* (jw.) umożliwiającego montaż, uruchomienie sondy oraz przesył sygnałów z sondy do Centralnej Dyspozytorni. System nadrzędny będzie komunikował się z przetwornikami pomiarowymi protokołem Profinet

Sonda:

- metoda pomiarowa: fluorescencyjna (światło zielone),
- wolna od kalibracji (dane kalibracji umieszczone na chipie w nakrętce pomiarowej),
- brak zakłóceń z H_2S ,
- główka sondy ścięta pod kątem 45° ,
- możliwość odpięcia sondy od kabla łączącego ją z przetwornikiem,
- automatyczna kompensacja temperatury,
- dodatkowy system referencyjny dający wysoką stabilność pomiaru,
- zakres pomiarowy (25°C): $0 - 20\text{ mg O}_2/\text{l}$,

- czas odpowiedzi (EN ISO 15839): $t_{90} < 150$ s,
- temperatura pracy od 0°C do 50°C,
- klasa ochrony IP 68,

Armatura: kompletny zestaw montażowy producenta, dostosowany do montażu urządzeń w istniejących obiektach Oczyszczalni Ścieków.

6.8. Pomiar stężenia suchej masy osadu (zawiesiny)

Materiały użyte oraz wykonanie urządzeń zapewnią możliwie największą ochronę przed agresywnym środowiskiem. Wykonawca dostarczy kompletny układ pomiarowy składający się z sondy oraz niezbędnego oprzyrządowania* (jw.) umożliwiającego montaż, uruchomienie sondy oraz przesył sygnałów z sondy do Centralnej Dyspozytorni. System nadrzędny będzie komunikował się z przetwornikami pomiarowymi protokołem Profinet

Sonda:

- system czyszczenia ultradźwiękami,
- brak elementów ruchomych (np. wycieraczka),
- pomiar światła rozproszonego pod kątem 60°,
- okno pomiarowe wykonane ze szkła szafirowego odpornego na zarysowania,
- możliwość odpięcia sondy od kabla łączącego ją z przetwornikiem,
- zakres pomiarowy: 0 – 1000 g/l zawiesiny ogólnej,
- Możliwość 8-punktowej kalibracji użytkownika,
- temperatura pracy: od 0°C do 50°C,
- klasa ochrony IP 68

Armatura: kompletny zestaw montażowy producenta, dostosowany do montażu urządzeń w istniejących obiektach Oczyszczalni Ścieków.

Pomiar jonów ortofosforanowych

6.9. Urządzenie do pomiaru jonów fosforanowych

- maksymalny błąd: 2 % zakresu pomiarowego,
- metoda pomiarowa fotometryczna wanadowo-molibdenianowa (metoda żółta),
- zakres pomiarowy 0,05-15,00 mg/l PO₄-P,
- zintegrowana pompka doprowadzającą próbkę do analizatora z układem filtracji
- automatyczne czyszczenie
- podłączenie bezpośrednio do uniwersalnego przetwornika,
- kalibracja: ręczna lub automatyczna (z możliwością regulacji),
- Interwał pomiarowy < 5 min (z możliwością regulacji)
- temperatura pracy -20°C do 45°C,
- zużycie reagentów: 2 500 ml na 8 miesięcy pomiarów przy 10 min interwale pomiarowym
- Roztwór czyszczący: 1 000 ml na 4 miesiące pomiarów z czyszczeniem co 24h
- Czas odpowiedzi $t_{90} < 5$ min
- Kontrola temperatury: podgrzewanie i chłodzenie (wentylator)
- Klasa szczelności: IP 54

6.10. Pomiary gęstości

Pomiar gęstości realizowany jest za pośrednictwem optycznej sondy pomiarowej badającej przejrzystość medium wyposażonej w zestaw akcesoriów umożliwiających zainstalowanie na obiekcie w punkcie pomiaru z zastosowaniem przyłączy procesowych dobranych do konstrukcji obiektu oraz powietrzne czyszczenie sondy. Przetwarzanie danych z sondy realizowane jest przez specjalizowany przetwornik pomiarowy wyposażony w panel odczytowy do montażu na elewacji szaf sterowniczych lub na obiekcie (dodatkowo osłona pogodowa i zestaw wsporczy montażowy). Do podłączenia przetworników pomiarowych do sond pomiarowych stosować przewody wymagane przez producenta. W przypadku zgrupowania dwóch pomiarów gęstości lub innych komunikujących się za pomocą tego samego standardu należy wykorzystywać przetworniki dwukanałowe.

6.11. Pomiary NO_3

Pomiar zawartości NO_3 realizowany jest za pośrednictwem sondy pomiarowej zawartości NO_3 wyposażonej w zestaw akcesoriów umożliwiających zainstalowanie na obiekcie w punkcie pomiaru z zastosowaniem przyłączy procesowych dobranych do konstrukcji obiektu. Przetwarzanie danych z sondy realizowane jest przez specjalizowany przetwornik pomiarowy wyposażony w panel odczytowy do montażu na elewacji szaf sterowniczych lub na obiekcie (dodatkowo osłona pogodowa i zestaw wsporczy montażowy). Do podłączenia przetworników pomiarowych do sond pomiarowych stosować przewody wymagane przez producenta. W przypadku zgrupowania dwóch pomiarów zawartości NO_3 lub innych komunikujących się za pomocą tego samego standardu należy wykorzystywać przetworniki dwukanałowe.

6.12. Pomiary CH_4 oraz H_2S

Pomiar zawartości metanu oraz siarkowodoru dedykowanych czujników dwuprogowych systemu układu eksplozymetrycznego zabezpieczających węzeł przed nadmiernym nagromadzeniem się substancji wybuchowych powyżej granicy wybuchowości. Zabezpieczenie realizowane jest poprzez sterowanie wentylatorem wyciągowym. Zadziałanie układu należy sygnalizować do sieci monitoringu. Rozmieszczenie czujników w obiekcie ustali certyfikowany instalator instalowanego systemu eksplozymetrycznego na etapie wykonawstwa.

6.13. Pomiar jonów amonowych i azotanowych metodą jonoselektywną

Cyfrowy układ do jednoczesnego pomiaru on-line stężenia azotu azotanowego ($\text{NO}_3\text{-N}$) oraz azotu amonowego ($\text{NH}_4\text{-N}$) metodą jonoselektywną z dynamiczną i krosową kompensacją jonów potasowych (przy użyciu jonoselektywnej elektrody kompensacyjnej) lub jonów chlorkowych (z opcją ręcznie ustawianej wartości kompensacyjnej w menu przetwornika). Układ ma pozwalać na dowolną konfigurację systemu kompensacyjnego (np. Cl^- - ustawiane ręcznie, K^+ kompensowane dynamicznie). Układ ma pozwalać na wykorzystanie kompensacji np. jonów K^+ , innej sondzie jonoselektywnej pracującej na obiekcie (kompensacja krosowa). Sonda pomiarowa powinna posiadać cyfrową technologię umożliwiającą kalibrację sondy poza punktem pomiarowym (z użyciem innego przetwornika) wraz z zapamiętywaniem danych kalibracyjnych. Sonda ma mieć możliwość odpięcia od

kabla łączącego ją z przetwornikiem. Ze względu na niskie stężenia mierzonych parametrów, sonda ma mieć możliwość zastosowania korelacji matrycy opartej na dwóch punktach pomiarowych każdego parametru, tj. jeden poniżej 1 mg/l mierzonego parametru, a drugi powyżej 1 mg/l mierzonego parametru.

Sonda:

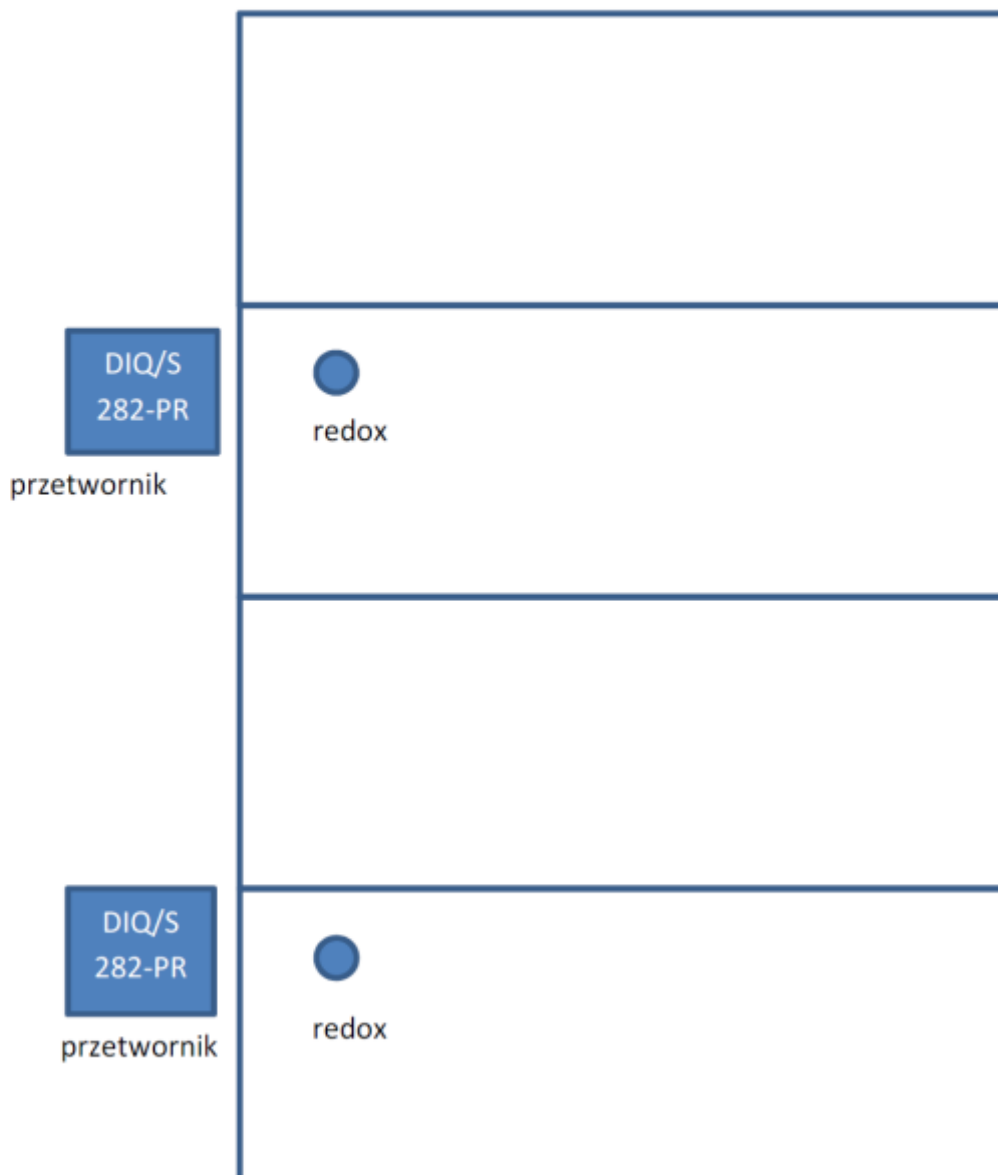
Dostarczone sondy powinny być wyposażone w następujące elektrody: pomiarową $\text{NO}_3\text{-N}$, pomiarową $\text{NH}_4\text{-N}$, kompensacyjną K^+ oraz odniesienia (jedną dla 3 mierzonych parametrów). Wszystkie elektrody pomiarowe mają być wkręcane bezpośrednio w sondę oraz ma być umożliwiony demontaż poszczególnych elektrod pomiarowych w celach obsługowych, lub w przypadku awarii jednej elektrody musi być możliwość wymiany tylko jednej elektrody poprzez wykręcenie jej z sondy. Sonda musi posiadać wbudowane dwie krzywe kalibracyjne (tzw. „dolną” i „górną”) dla zwiększonej dokładności pomiaru przy niskich stężeniach badanych parametrów. Sonda musi posiadać tryb wewnętrznej konwersji sygnału analogowego na cyfrowy, która zapewni jego stabilność podczas przekazywania (sygnał niewrażliwy na zakłócenia elektromagnetyczne).

Parametry techniczne pomiarów $\text{NH}_4\text{-N}$ oraz $\text{NO}_3\text{-N}$:

- Zakresy pomiarowe:
 - 0,1 - 2000 mg/l $\text{NH}_4\text{-N}$,
 - 0,1 - 1000 mg/l $\text{NO}_3\text{-N}$,
 - 1,0 - 1000 mg/l K^+ lub 1,0 - 1000 mg/l Cl^- ,
- Dokładność: przynajmniej $\pm 5\%$ mierzonej wartości,
- Metoda pomiarowa: jonoselektywna,
- Czas odpowiedzi: $t_{90} < 180$ s,- przy 90% mierzonej wartości zadanej (np. $\text{NH}_4 = 2$ mg/l) urządzenie wysyła sygnał do systemu nie później niż po 3 minutach
- Powtarzalność: $\pm 3\%$,
- Elektroda referencyjna z porowatą membraną PVDF
- Automatyczna kompensacja jonów potasowych i/lub chlorkowych (kompensacja krosowa),
- Możliwość kalibracji sondy z użyciem innego przetwornika z zapamiętywaniem danych kalibracyjnych,
- Żywotność elektrod: co najmniej 12 miesięcy,

6.14. Komora defosfatacji

Każda z sond redox będzie podpięta do swojego własnego przetwornika 2-kanalowego z komunikacją lub Profinet zgodnie ze schematem



Przetwornik uniwersalny

2-kanalowy uniwersalny przetwornik pomiarowy ma być wyposażony w zintegrowany kolorowy wyświetlacz LCD i kartę komunikacyjną Profinet. Przetwornik ma być wyposażony w interfejs USB, pozwalający użytkownikowi na samodzielne aktualizowanie urządzeń pomiarowych.

- Wejścia: 2x wejście cyfrowe (kabel 2-żyłowy z ekranem),
- Interfejs USB
- możliwość podłączenia sond mierzących różne parametry,

- zintegrowany kolorowy wyświetlacz LCD,
- przystosowany do wymiennej konfiguracji sond cyfrowych,
- zasilanie: 230 V,
- temperatura otoczenia: - 20°C do + 55°C,
- stopień ochrony: IP67,
- menu w języku polskim,

Pomiar potencjału REDOX

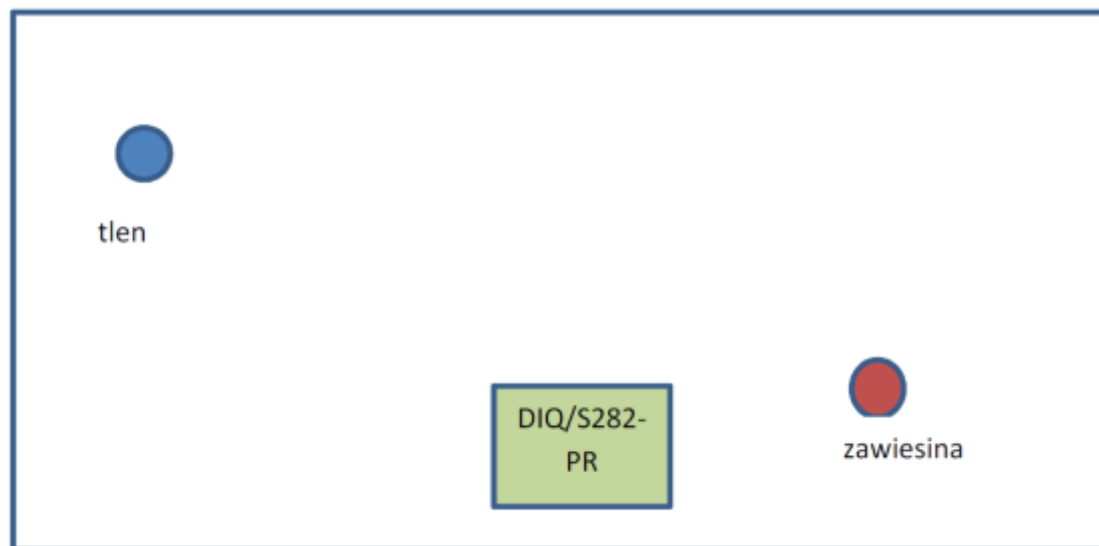
Materiały użyte oraz wykonanie urządzeń zapewnią możliwie największą ochronę przed agresywnym środowiskiem. Wykonawca dostarczy kompletny układ pomiarowy składający się z sondy oraz niezbędnego oprzyrządowania* (jw.) umożliwiającego montaż, uruchomienie sondy oraz przesył sygnałów z sondy do Centralnej Dyspozytorni. System nadrzędny będzie komunikował się z przetwornikami pomiarowymi protokołem Profinet.

Sonda:

- maksymalny błąd: $\pm 1\text{mV}$,
- kombinowana elektroda szklana z wbudowanym czujnikiem temperatury,
- elektroda z żelom polimerowym, wolnym od AgCl oraz 2 kluczami elektrolitycznymi,
- zakres pracy: -2000 do +2000 mV,
- ciśnienie: do 10 bar abs,
- odporna na wilgoć poprzez złącze o IP67.
-

Zbiornik buforowy osadu

Sonda tlenu oraz zawiesiny podłączyć do 2-kanalowego przetwornika DIQ/S 282-PR z komunikacją Profinet.



Przetwornik uniwersalny

2-kanalowy uniwersalny przetwornik pomiarowy ma być wyposażony w zintegrowany kolorowy wyświetlacz LCD i kartę komunikacyjną Profibus DP. Przetwornik ma być

wyposażony w interfejs USB, pozwalający użytkownikowi na samodzielne aktualizowanie urządzeń pomiarowych.

Przetwornik uniwersalny:

- Wejścia: 2x wejście cyfrowe (kabel 2-żyłowy z ekranem),
- Interfejs USB
- możliwość podłączenia sond mierzących różne parametry,
- zintegrowany kolorowy wyświetlacz LCD,
- przystosowany do wymiennej konfiguracji sond cyfrowych,
- zasilanie: 230 V,
- wyjście: Profibus DP,
- temperatura otoczenia: - 20°C do + 55°C,
- stopień ochrony: IP67,
- menu w języku polskim,

Pomiar tlenu

Materiały użyte oraz wykonanie urządzeń zapewnią możliwie największą ochronę przed agresywnym środowiskiem. Wykonawca dostarczy kompletny układ pomiarowy składający się z sondy oraz niezbędnego oprzyrządowania* (jw.) umożliwiającego montaż, uruchomienie sondy oraz przesył sygnałów z sondy do Centralnej Dyspozytorii. System nadrzędny będzie komunikował się z przetwornikami pomiarowymi protokołem EtherNet/IP/Profinet/Profibus DP.

Sonda:

- metoda pomiarowa: fluorescencyjna (światło zielone),
- wolna od kalibracji (dane kalibracji umieszczone na chipie w nakrętce pomiarowej),
- brak zakłóceń z H₂S,
- główka sondy ścięta pod kątem 45°,
- możliwość odpięcia sondy od kabla łączącego ją z przetwornikiem,
- automatyczna kompensacja temperatury,
- dodatkowy system referencyjny (np. EPRS) dający wysoką stabilność pomiaru,
- zakres pomiarowy (25°C): 0 – 20 mg O₂/l,
- czas odpowiedzi (EN ISO 15839): t₉₀ < 150 s,
- temperatura pracy od 0°C do 50°C,
- klasa ochrony IP 68,

Armatura: kompletny zestaw montażowy producenta, dostosowany do montażu urządzeń w istniejących obiektach Oczyszczalni Ścieków.

Pomiar stężenia suchej masy osadu (zawiesiny)

Materiały użyte oraz wykonanie urządzeń zapewnią możliwie największą ochronę przed agresywnym środowiskiem. Wykonawca dostarczy kompletny układ pomiarowy składający się z sondy oraz niezbędnego oprzyrządowania* (jw.) umożliwiającego montaż, uruchomienie sondy oraz przesył sygnałów z sondy do Centralnej Dyspozytorii. System

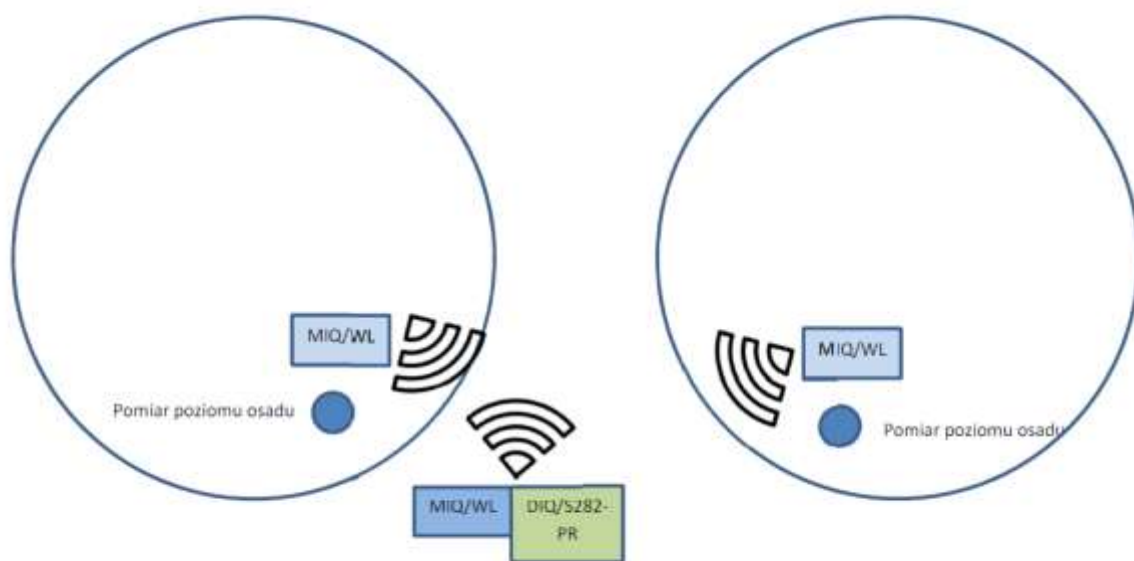
nadrzędny będzie komunikował się z przetwornikami pomiarowymi protokołem EtherNet/IP/Profinet/Profibus DP.

Sonda:

- system czyszczenia ultradźwiękami,
- brak elementów ruchomych (np. wycieraczka),
- pomiar światła rozproszonego pod kątem 60°,
- okno pomiarowe wykonane ze szkła szafirowego odpornego na zarysowania,
- możliwość odpięcia sondy od kabla łączącego ją z przetwornikiem,
- zakres pomiarowy: 0 – 1000 g/l zawiesiny ogólnej,
- Możliwość 8-punktowej kalibracji użytkownika,
- temperatura pracy: od 0°C do 50°C,
- klasa ochrony IP 68

Armatura: kompletny zestaw montażowy producenta, dostosowany do montażu urządzeń w istniejących obiektach Oczyszczalni Ścieków.

6.15. Osadniki wtórne



System układu przetwornika na osadnikach wtórnych będzie się składał z 2x moduł MIQ/WL w wersji slave, które zostaną umieszczone na każdym z osadników oraz z modułu MIQ/WL w wersji master, który będzie umiejscowiony poza osadnikami. Komunikacja pomiędzy przetwornikami będzie odbywać się bezprzewodowo. Moduł MIQ/WL w wersji master będzie podłączony do 2-kanalowego przetwornika DIQ/S 282-PR z komunikacją Profinet. Każdy z modułów MIQ/WL jest zasilany osobno.

Przetwornik uniwersalny

2-kanalowy uniwersalny przetwornik pomiarowy ma być wyposażony w zintegrowany kolorowy wyświetlacz LCD i kartę komunikacyjną Profibus DP. Przetwornik ma być wyposażony w interfejs USB, pozwalający użytkownikowi na samodzielne aktualizowanie urządzeń pomiarowych. Przetwornik musi posiadać moduł radiowy master (zasięg do 100 metrów), który zapewni komunikację z sondami poziomu osadu pracującymi na osadnikach wstępnych. Dodatkowo na każdym z osadników należy zamontować moduły radiowe w wersji slave, tak aby można było bezprzewodowo wysłać sygnał z sond do przetwornika głównego zlokalizowanego poza osadnikami.

- wejścia: 2x wejście cyfrowe (kabel 2-żyłowy z ekranem),
- interfejs USB
- radiowy moduł przetwornika zapewniający połączenie (bezprzewodowe) sondy na osadnikach wstępnych z przetwornikiem
- możliwość podłączenia sond mierzących różne parametry,
- zintegrowany kolorowy wyświetlacz LCD,
- przystosowany do wymiennej konfiguracji sond cyfrowych,
- zasilanie: 230 V,
- wyjście: Profibus DP,
- temperatura otoczenia: - 20OC do + 55OC,
- stopień ochrony: IP67,
- menu w języku polskim,

Pomiar poziomu zalegania osadu (rozdziel faz)

Sonda:

- wolna od kalibracji
- zakres pomiarowy: 0,40 – 15 m
- dokładność 0,03 m
- możliwość montażu na armaturze łańcuchowej
- zakres temperatury pracy: 0 °C - 50 °C
- ciśnienie: max 0,3 bar
- możliwość odpięcia sondy od kabla łączącego ją z przetwornikiem,
- bezstykowa wycieraczka do usuwania przylegających pęcherzyków powietrza
- materiał:
 - konwerter ultradźwiękowy: PVC-C
 - system czyszczący tytan klasa 2
 - korpus sondy V4A stal szlachetna 1.4571
- Klasa ochrony IP 68

6.16. Reaktor biologiczny

Reaktory biologiczne zostaną wyposażone w dwa IQ Sensor Net 2020. Każdy z nich będzie „prowadzony” wzdłuż pomostów przez 3 reaktory. Pierwszy z systemów będzie służył do podłączenia sond redox oraz tlenu z każdego reaktora. Każdy reaktor będzie wyposażony w moduł MIQ/JB, który posiada 4 wejścia IQ (do podpięcia sond lub kolejnych modułów systemu). Na pierwszym reaktorze zostaną zainstalowane dwa moduły – MIQ/PS, do którego należy doprowadzić zasilanie (jedno zasilanie dla całej sieci) oraz MIQ/MC3 z modułem komunikacyjnym Profinet (jeden dla całej sieci).

Drugi system zostanie zainstalowany na przeciwległym pomoście i będzie służył do podłączenia sond redox, tlenu, zawiesiny, $\text{NH}_4\text{-N}+\text{NO}_3\text{-N}$ oraz analizatora $\text{PO}_4\text{-P}$ z każdego reaktora. Dwa pierwsze reaktory zostaną wyposażone w moduły MIQ/JB (x2), natomiast trzeci będzie dodatkowo wyposażony w moduł MIQ/PS, do którego należy doprowadzić zasilanie (jedno zasilanie dla całej sieci) oraz MIQ/MC3 z modułem komunikacyjnym Profinet (jeden dla całej sieci). Moduły pomiędzy reaktorami zostaną połączone w sieć za pomocą oryginalnego kabla, umożliwiającego pracę sieci bez zakłóceń. Każda z sieci będzie posiadała swój własny niezależny moduł wyświetlacza. Szczegółowa specyfikacja układu przetwornika oraz sond pomiarowych w Opisie Przedmiotu Zamówienia.

Przetwornik uniwersalny – dwa komplety na 3 reaktory

System kontrolno-pomiarowy bazuje na przetworniku wielokanałowym, mogącym pomieścić do 20 sond pomiarowych z przenośnym wyświetlaczem. Panele operatorskie pełniące równocześnie funkcję kontrolera głównego i kontrolerów awaryjnych. Każdy przetwornik ma mieć zastosowany tzw. „back up”, tak aby w razie awarii systemu kontrolę mógł przejąć kolejny element. W przypadku uszkodzenia przetwornika pozwoli to na ciągłe działanie układu pomiarowego. Wszystkie sondy pomiarowe mają być podłączone do przetwornika za pomocą kabla ekranowanego 2-żyłowego. System ten ma także posiadać jedno źródło zasilania. System ma mieć możliwość rozbudowy przy zastosowaniu odpowiednich modułów łączonych w sieć w dowolnej kombinacji (nie tylko szeregowo).

Parametry techniczne przetwornika uniwersalnego:

- Wielomodułowy system przetwornika do wpięcia do 20 sond pomiarowych z funkcją podtrzymania pracy systemu w momencie awarii głównego przetwornika (kontrolera),
- Możliwość podłączenia sond mierzących różne parametry,
- Przenośny wyświetlacz LCD z funkcją kontrolera systemu,
- Przystosowany do wymiennej konfiguracji sond cyfrowych,
- Zasilanie: 230 V,
- Wejście: maks. 20 czujników cyfrowych,
- Wyjście: możliwość komunikacji Profinet
- Temperatura otoczenia: - 20°C do + 55°C,
- Stopień ochrony: IP66,
- Brak elementów zużywających się mechanicznie np. wentylator,
- Menu w języku polskim.

Schemat rozmieszczenia sond i analizatorów znajduje się na następnej stronie.

Tlen



Redox



Zawiesina



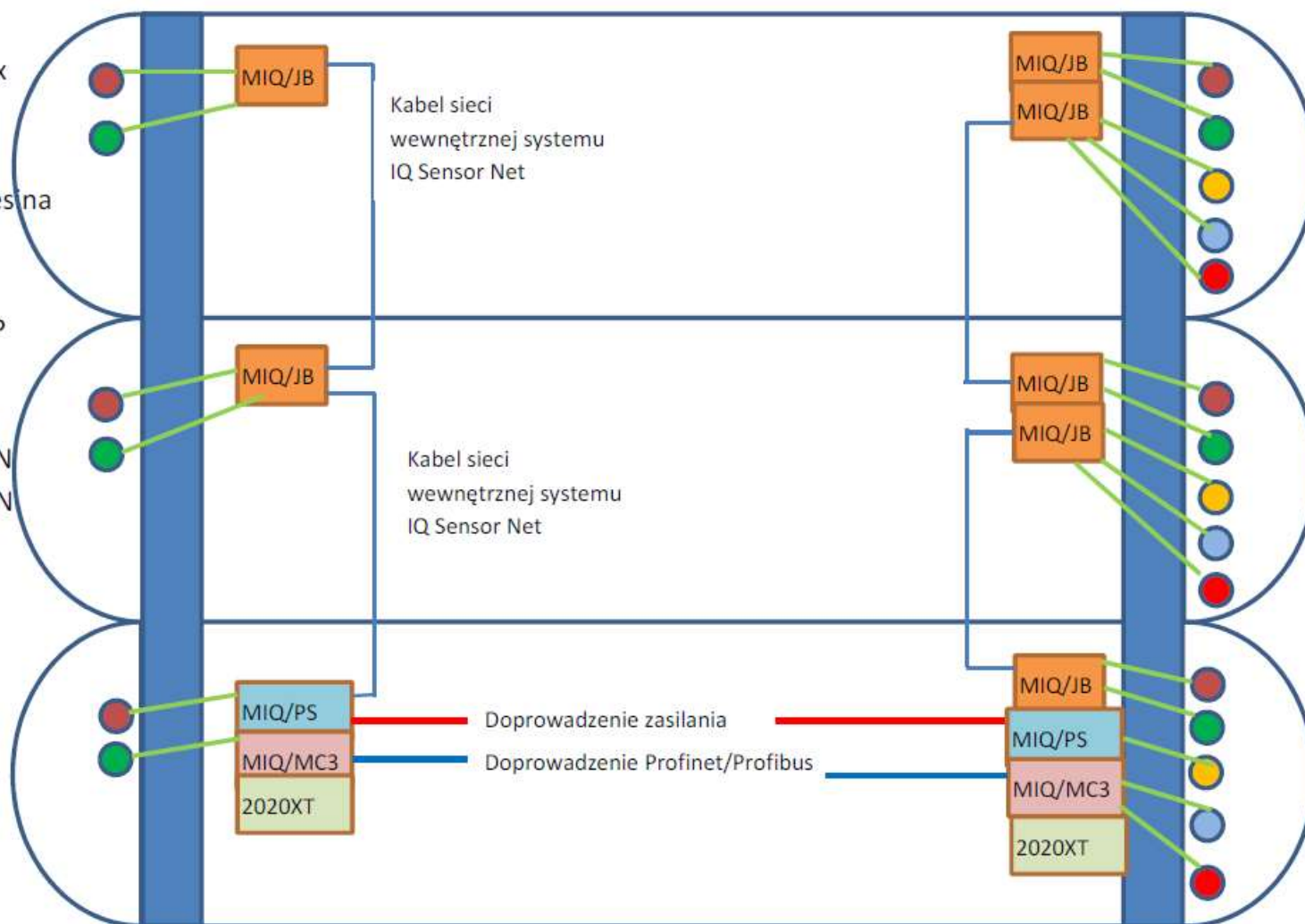
PO4-P



NH4-N



NO3-N



7. System CCTV

Opis projektowanego systemu telewizji przemysłowej System telewizji przemysłowej zaprojektowano na podstawie aktualnych norm z zakresu CCTV, przepisów oraz DTR urządzeń CCTV. W stacji dyspozytorskiej zabudować należy komputer wraz z oprogramowaniem pozwalającym na odczyt obrazów z 16 kamer zbudowanych na terenie oczyszczalni ścieków. W celu realizacji transmisji ze stacji dyspozytorskiej do stacji krat obiekt nr 005 należy położyć światłowód wykorzystując istniejące trasy kablowe ewentualnie wykorzystać rezerwę. Rejestracja obrazu odbywać się będzie w rozdzielni RGnn. To zadanie wykonuje rejestrator 16 kanałowy. Komunikacja pomiędzy rejestratorem, a stacją dyspozytorską realizowana jest po kablach światłowodowych komunikacja ethernetowa. Do realizacji wyżej wymienionego zadania można użyć innych materiałów ale należy pamiętać by zachować funkcjonalność systemu zgodnie z założeniami postawionymi w niniejszym projekcie.

Rejestrator IP 16 kanałowy

Dane techniczne:

Rejestrator sieciowy NVR VGA HDMI - 16 kamer IP Megapikselowych

z systemem operacyjnym: LINUX (standalone)

tryb pracy: pentaplex

liczba wejść: 16 kamery 5 megapikselowych IP (OUTDOR, RTSP, ONVIF)

prędkość zapisu: 480 kl/s 5MPX bitrate nagrywania 64 mbit ,obsługa steamu 8mbit na kanał , i inne wyjście monitorowe HDMI (1920x1080i), wyjście VGA (1280x1024)

obsługa: mysz USB, pilot IR, klawiatura rs-485 YCK

nagrywanie kompresja wideo: H.264 i MPEG4, MJPEG, detekcja ruchu, nagrywanie audio, alarmu e-mail, konta użytkowników, obsługa PTZ IP, pilot mysz złącze RS485 -współpraca z pulpitemi odtwarzanie wszystkich 16 kanałów jednocześnie - lokalnie/Internet (rozdzielczości megapikselowe) łatwe podłączanie kamer IP funkcja plug&play

archiwizacja: nie mniej jak 4 x HDD Sata III (12TB), 2 x USB, LAN, oprogramowanie CMS, zasilanie 230 VAC , współpraca z kamerami YUC/ONVIF 2.2

profesjonalny program (obsługa rozwiązań hybrydowych)

Kamery zewnętrzne i wewnętrzne

Kamera zewnętrzna IP-68 IP megapikselowa typ wandaloodporna, dzień/noc przetwornik 1/3.2 progressive CMOS 0,1 lux, 35 IRLED oświetlenie do 20 m ,rejestracja do 15 kl/s 2952x1944 potrójny kodek H.264 lub MPEG-4, mechaniczny filtr IR, funkcja WDR , 3D+2DDNR, kamera z obiektywem 3-9 [mm] F 1,2 kąt widzenia 75-27,5 stopni, temperatura pracy -20 - 50 st C, rejestracja AVI na karcie SD (microSD), działanie na wszystkich systemach: windows, MacOS, LINUX
działanie na wszystkich przeglądarkach: IE, Chrome, Firefox, Safari, współpraca z telefonami: android, iphone, zasilanie 12VDC lub POE standard IEEE 802.3af-200
czułość 1 lux (w trybie nocnym, 3 niezależne strumienie H.264/MPEG-4/MJPEG ONVIF (2.1 lub 1.02v lub 1.01). Jedno wejście i jedno wyjście alarmowe.

Funkcja wideo detekcji ruchu. Funkcja maskowania obszarów prywatnych.

Możliwość zastosowania obiektywu Auto Iris, obiektyw: kąt obserwacji 126,9°- 32,3°

Dostępna rozdzielczość obrazu: 2560x1920, 1920x1080, 1280x1024, 1280x960, 1280x720, 1280 x 1024 (SXGA), 640 x 480 (VGA), 320 x 240 (CIF), 176 x 144,

Filtrowanie adresów IP,

Obsługiwane protokoły sieciowe: HTTP, TCP, UDP, SMTP, FTP, DHCP, NTP, UPnP, DynDNS,

3GPP/ISMA RTSP,

Możliwość współpracy z oprogramowaniem: wszystkie rejestratory YDS, oprogramowanie NVR geovision, nuuo, alnet, milestone

Kamera wewnętrzna

Kamera IP 2 megapikselowa Kopułowa FullHD z obiektywem 3-9 mm

rozdzielczość: 1920x1080 (30kl/s), inne rozdzielczości 30kl/s

czułość: 0,05lx F1,2, WDR, 3D + 2D DNR, sense-up, pełna automatyka migawki

wewnętrzna kopułowa

wbudowany oświetlacz IR - o zasięgu do 60 [m]

kompresja: H.264/MPEG-4/MJPEG (high profile), 3 strumieniowa, strumieniowanie RTSP

2 megapiksele, przetwornik 16:9

obiektyw 3-9 [mm] F1,2 kąt widzenia 126,9°- 35,5°

tryb pracy: dzień/noc (mechaniczny filtr IR)

obsługa kart SD (micro-SD montowane wewnątrz)

wbudowany mikrofon, RS-485, wyjście audio, wej/wyj alarmowe, BNC

zasilanie: 12VDC, POE (IEEE 802.3af)

podgląd: IE, Firefox, Chrome, CMS, iOS, Android, Mac OS itp.

współpraca: ONVIF 2.1, Geovision, Nuuo, Alnet i inne

Punkt dystrybucyjny

Szafę dystrybucyjną 19" 6U wiszącą w pomieszczeniu dmuchaw.

Trasy kablowe

Linie sygnałowe należy wykonać z wykorzystaniem przewodu typu UTP kat. 6 zakończone końcówkami wtyk RJ45, które należy układać w korytkach kablowych lokalizowanych pod sufitem pomieszczeń.

Instalacja elektryczna

Wszystkie projektowane punkty kamerowe zasilane będą centralnie z zasilacza zainstalowanego w szafie w pomieszczeniu biurowym.

16 portowy zasilacz

Przełącznik 24 portowy inteligentny przełącznik zarządzalny 100 mbit/1000mbit 2 x

dodatkowe porty Gbit-powiązane z gniazdami światłowodowymi typu SFP 100Base-SX/LX

przepustowość 48 Gbps, gniazda 24 x 10/100 Mbps, 20 portów z obsługą PoE, standard

IEEE 802.3 Ethernet IEEE 802.3u Fast Ethernet, IEEE802.3ab Gigabit Ethernet, IEEE 802.3z

Gigabit Ethernet, IEEE 802.3x Full-duplex Flow control , IEEE802.3af Power over Ethernet, IEEE 802.1Q VLAN ,IEEE802.1p QoS, panel zarządzania konsola
Moc sumaryczna nie mniej jak 370 W dla wszystkich portów nie mniej jak 15,4 w na kanał, zasilanie AC 100-240 V

Uwaga końcowa:

Dopuszcza się zastosowanie urządzeń i materiałów równoważnych pod warunkiem spełnienia wymagań technicznych nałożonych niniejszym projektem oraz każdorazowo uzyskania akceptacji Zamawiającego i Projektanta.

Opracował:

mgr inż. Zbigniew Jęcz