Legnickie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji S.A. **ul. Nowodworska 1** **59-220 Legnica**	**tel. +48 76 855 47 01** **fax +48 76 856 73 03** **www.lpwiksa.pl** **sekretariat@lpwiksa.pl**

Nr referencyjny nadany przez Zamawiającego **PR/281/07-203/01/20**

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Wykonanie dokumentacji projektowej na „Modernizację części biologicznej na Oczyszczalni Ścieków przy ul. Spokojnej 20 w Legnicy"

Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania

I. OGÓLNY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA:

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie kompletnej pełno-branżowej dokumentacji projektowo-kosztorysowej wraz z uzyskaniem niezbędnych decyzji administracyjnych w tym decyzji o pozwoleniu na budowę dla inwestycji: pn. „Modernizacja części biologicznej na Oczyszczalni Ścieków przy ul. Spokojnej 20 w Legnicy" na podstawie istniejącej koncepcji.

Materiał wyjściowy do wykonania Projektu stanowić będzie „Koncepcja modernizacji oczyszczalni ścieków w Legnicy" opracowana przez TIM II Maciej Kita – czerwiec 2019 r., zwana w dalszej części Koncepcją. Dodatkowo należy uwzględnić wszystkie aktualne wymogi określone w przepisach.

Konieczne jest zapoznanie się z Koncepcją, która udostępniona będzie do wglądu podczas wizji lokalnej.
Do niniejszego postępowania załączone zostały:

- PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU rys. OS-L.T.01.A Koncepcji
- SCHEMAT TECHNOLOGICZNY rys. OS-L.T.02.A Koncepcji

Przetarg nie obejmuje całości założeń Koncepcji. Część działań ujętych w Koncepcji nie jest przewidziana do realizacji na podstawie dokumentacji projektowej będącej przedmiotem obecnego postępowania przetargowego. Zakres modernizacji, który należy uwzględnić w dokumentacji projektowej Zamawiający określa w pkt. VI Opisu przedmiotu zamówienia.

II. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA:

1. Dokumentacja projektowa:

Na dokumentację projektową zadania składają się:

1. Projekt budowlany, wraz ze wszystkimi decyzjami, uzgodnieniami i opiniami niezbędnymi do uzyskania pozwolenie na budowę. Zamawiający wymaga, aby integralną częścią ww. opracowania było oświadczenie Projektanta, że przekazana dokumentacja jest wykonana zgodnie z umową,

obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi i że została wydana w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

2. Zakres przedmiotu umowy obejmuje również uzyskanie niezbędnych uzgodnień, w tym m.in.:
   - Warunków technicznych wykonania robót,
   - Pozyskanie map geodezyjnych do celów projektowych.
   - Decyzji o pozwoleniu na budowę,
3. Projekty wykonawcze poszczególnych branż:
   - Projekt wykonawczy branży architektoniczno-konstrukcyjnej - opracowanie projektu opisującego rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe, zachowując wybrane założenia Koncepcji.
   - Projekt wykonawczy branży technologicznej.
   - Projekt wykonawczy branży sanitarnej.
   - Projekt wykonawczy branży elektrycznej i AKPiA.
   - Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót z uwzględnieniem ciągłej pracy oczyszczalni ścieków.
   - Przedmiary i kosztorysy inwestorskie poszczególnych branż.
   - Inne prace i opracowania wynikające z warunków i uzgodnień niezbędne do kompletu dokumentacji i uzyskania pozwolenia na budowę umożliwiającego wykonanie całego zakresu robót.
4. Instrukcja rozruchu.
5. Ilość i rodzaj opracowań będących przedmiotem przetargu:
   - Projekt budowlany – 5 egz. W wersji papierowej.
   - Projekty wykonawcze z podziałem na branże – 5 egz. W wersji papierowej.
   - Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót z uwzględnieniem ciągłej pracy oczyszczalni ścieków – 5 egz. W wersji papierowej.
   - Przedmiary i kosztorysy inwestorskie poszczególnych branż – 5 egz. W wersji papierowej.
   - Zapis elektroniczny całej dokumentacji w wersji elektronicznej edytowalnej na informatycznym nośniku danych w formatach zapisu odpowiednio do programów WORD, EXCEL i AUTOCAD w państwowym układzie współrzędnych oraz jako pliki graficzne w formacie .dxf, .dwg, .doc, .pdf. - 2 egz.

2. Dodatkowe zobowiązania Wykonawcy:

- Wykonania przedmiotu zamówienia z należytą starannością w sposób zgodny z obowiązującymi przepisami oraz zasadami współczesnej wiedzy technicznej;
- Opracowania i przedłożenia Zamawiającemu szczegółowego harmonogramu prac w terminie 14 dni od daty podpisania umowy;
- Protokołowania spraw omawianych na spotkaniach i przesłania kopii protokołu lub ustaleń wszystkim obecnym na spotkaniu;
- Sukcesywnego przekazywania Zamawiającemu wszelkiej dokumentacji związanej z procesem uzyskiwania decyzji, opinii i pozwoleń;
- Wykonania dokumentacji uzupełniającej i pokrycia w całości kosztów jej wykonania w przypadku stwierdzenia niekompletności dokumentacji;
- Ochrony opracowań projektowych i odpowiedzialności za wszelkie materiały wyjściowe używane i otrzymane w trakcie prac projektowych;
- Wszelkie kopie dokumentów zamieszczonych w dokumentacji projektowej winny być poświadczone za zgodność z oryginałem przez autora projektu/opracowania.

III. UPRAWNIENIA ZAMAWIAJĄCEGO:

1. Zamawiający może zażądać od Wykonawcy zaktualizowania harmonogramu w terminie 7 dni od daty polecenia Zamawiającego wydanego w przypadku, gdy postęp prac przy wykonywaniu opracowań nie będzie zgodny z harmonogramem prac projektowych lub wprowadzenia przez Zamawiającego zmian w umowie.
2. Zamawiający może zażądać od Wykonawcy uczestniczenia w spotkaniach osób mających wpływ na terminowość i prawidłowość wykonania opracowań objętych Umową;
3. Zamawiający może natychmiast wstrzymać prace Wykonawcy, jeżeli niedociągnięcia w wykonywaniu prac będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na jakość lub terminowość opracowań projektowych i dopuścić dalsze prace dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość prac projektowych;
4. Zamawiający opiniuje wszelkie założenia projektowe przed przekazaniem ich do dalszych uzgodnień;
5. Zamawiający ma prawo zapoznania się z przebiegiem i postępem prac na każdym etapie.

IV. STAN ISTNIEJĄCY:

Lokalizacja inwestycji:

Inwestycja, która będzie realizowana na podstawie przedmiotowego opracowania zlokalizowana jest w północno-wschodniej części miasta Legnica na działce o numerze ewidencyjnym nr 278 obręb 0037 Piekary Wielkie, która jest własnością Gminy Legnica. Użytkownikiem wieczystym działki jest Legnickie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji S.A. W Legnicy ul. Nowodworska 1. Powierzchnia terenu oczyszczalni wynosi 20,5 ha.

Najbliższe sąsiedztwo oczyszczalni to: od strony wschodniej pola i łąki, od strony północnej – użytki rolne oraz zabudowa ekstensywna wsi Piekary Stare i Piekary Wielkie, od strony zachodniej - zabudowa przemysłowa i pola, od południa – wysoki, podwójny nasyp kolejowy, a za nim ogródki działkowe i zabudowa niska (mieszkaniowa oraz mieszkaniowo-rzemieślnicza). Najbliższy budynek zabudowy mieszkaniowej zlokalizowany jest na północny-zachód od granicy działki Zamawiającego, w odległości ok. 120 m od istniejącej WKF.

Zlewnia oczyszczalni ścieków:

Ścieki dopływają do oczyszczalni z terenu miasta Legnicy oraz sąsiednich gmin (Kunice, Krotoszyce, Ruja, Legnickie Pole). Miasto skanalizowane jest w 99%. Kanalizacja, zwłaszcza w starej części miasta, to kanalizacja ogólnospławna, w związku z czym w czasie opadów i roztopów dopływają ścieki ogólnospławne, charakteryzujące się dużą ilością zawiesin. Nowe rejony miasta posiadają kanalizację rozdzielczą. Do sieci sanitarnej doprowadza się także ścieki z zakładów przemysłowych miasta, za wyjątkiem ścieków z Huty „Legnica", która posiada własną oczyszczalnię ścieków. Ponadto z rejonów nie posiadających kanalizacji, ścieki dowożone są na oczyszczalnię wozami asenizacyjnymi i przyjmowane do zlewni ścieków – niewielki udział procentowy ścieków dowożonych. Ścieki surowe doprowadzane są na oczyszczalnię kolektorami grawitacyjnymi do studni zbiorczej, skąd przepływają do komory krat i pompowni głównej. W studni zbiorczej zamontowana jest zastawka, za pomocą której możliwa jest regulacja napływu ścieków na oczyszczalnię, zwłaszcza w czasie opadów. Zlewnia oczyszczalni zasilana jest również ściekami własnymi wytworzonymi w budynkach administracyjnych oczyszczalni oraz w procesach przeróbki części osadowej. Ładunki wód poprocesowych mogą dość znacząco zmienić skład ścieków zasilających. Oczyszczalnia nie przyjmuje ścieków przemysłowych w ilościach wpływających znacząco na proces oczyszczania i na wymogi ścieków oczyszczonych, niemniej jednak na etapie projektu

należy szczególną uwagę zwrócić na fakt, czy od momentu wykonania koncepcji zaobserwowano wpływ ścieków przemysłowych i uwzględnić go w projekcie oczyszczalni.

Wszelkie dane dotyczące stanu istniejącego oczyszczalni, w tym m.in. bilans ilościowo-jakościowy ścieków, charakterystyka obiektów technologicznych oraz obliczenia procesowe przedstawione zostały w Koncepcji.

V. OPIS DOCELOWEGO PROCESU TECHNOLOGICZNEGO PO ZAKOŃCZENIU CAŁOŚCI MODERNIZACJI .

Ścieki dopływające do oczyszczalni nie są poddane ciągłej kontroli co w konsekwencji przysparza wielu problemów. W istniejącej komorze rozdziału przed osadnikami wstępnymi należy zatem zamontować miernik stężenia ChZT. Sygnały z miernika informujące o wskazaniach aparatury pomiarowej przesłać do dyspozytorni oraz wykonać sterowanie umożliwiające skierowanie problematycznych ładunków do zbiornika retencyjnego (osadnik wstępny 2). Zretencjonowane ścieki wprowadzone powinny być w układ w sposób kontrolowany w czasie dogodnym technologicznie. Oczyszczone mechanicznie i skontrolowane miernikiem ścieki istniejącym kanałem odpływowym z osadników wstępnych trafią głównym strumieniem do nowoprojektowanej komory rozdziału przed reaktorami biologicznymi.

Do komory rozdziału oprócz ścieków surowych trafi odpływ z nowoprojektowanych komór predenitryfikacji oraz odciek z węzła odwadniania (poprzez zbiornik). Mieszanina osadu recyrkulowanego (pozbawionego azotanów) z niewielką partią ścieków, wypływająca z komór predenitryfikacji, mieszana będzie w tej komorze z pozostałymi ściekami i odciekami wypieranymi z nowowybudowanych zbiorników. Kluczowym problemem w realizacji tej komory jest znikoma wysokość dyspozycyjna wynikająca z niewielkiej różnicy zwierciadeł pomiędzy kanałem wylotowym z osadników wstępnych i reaktorem biologicznym. Stąd obiekt winien być wykonany w postaci komory o stosunkowo dużej objętości (aby zapewnić skuteczne wymieszanie), podzielonej na strefę mieszania (z wykorzystaniem mieszadła śmigłowego) oraz oddzieloną strefę rozdziału, zaopatrzoną w długie krawędziowe jazy (zastawki) przelewowe do istniejących reaktorów biologicznych. Jazy wyposażyć w napędy elektryczne oraz czujniki położenia, umożliwiające dynamiczny rozdział ścieków na poszczególne ciągi reaktorów. W komorze pozostawić miejsce na czwarty jaz (docelowo dodatkowy ciąg technologiczny).

Po przeciwnej stronie kanału ścieków niż osadnik wstępny (symetrycznie) wykonany zostanie zespół nowych komór predenitryfikacji osadu recyrkulowanego. Osad recyrkulowany zawierający pozostałe po procesie azotany zostanie przetransportowany pompowo poprzez istniejącą pompownię recyrkulacji i przez nowobudowaną komorę rozdziału recyrkulatu do zaprojektowanych komór. Tam w warunkach anoksycznych bez dodatkowego węgla organicznego lub w jego obecności (możliwość wprowadzenia ścieków surowych lub odcieków wzbogaconych w LKT) recyrkulowany osad zostanie wysycony z zawartych w nim azotanów. Proponuje się wykonanie trzech identycznych komór, o pojemności 1000 m3 każda, z których dwie będą pracować jako komory predenitryfikacji, a trzecia jako predenitryfikacja lub jako zbiornik wyrównawczy uciążliwych odcieków poprocesowych – zależnie od aktualnych warunków. Każda z komór będzie identycznie wyposażona w mieszadła, aparaturę pomiarową oraz w układ dopływu i odpływu. Komora przeznaczona na retencję odcieków, dodatkowo, oprócz wprowadzenia odcieków, posiadać będzie przewód doprowadzenia ścieków surowych z nowej pompowni. Komory wykonane będą jako układ trzech prostokątnych zbiorników żelbetowych połączonych szeregowo (za pomocą zastawek) o zwierciadle ścieków nieznacznie wyniesionym powyżej poziomu w reaktorach biologicznych. Każda z komór wyposażona będzie w spust do kanalizacji, przy czym spust z komory dwufunkcyjnej (zbiornik odcieków) należy wyposażyć w napęd elektryczny,

regulacyjny.

Zasilanie komór osadem recyrkulowanym wprowadzić poprzez komorę rozdziału wyposażoną w trzy zastawki regulacyjne lub zasuwy regulacyjne. Ponieważ recyrkulacja podawana jest pompowo, komora rozdziału może być również wyniesiona względem reaktorów predenitryfikacji. Zastosowanie trzech zastawek przelewowych pozwoli na dowolne kształtowanie kolejności przepływu przez komory – pracę równoległą lub szeregową oraz zmianę funkcji poszczególnych zbiorników.

Zasilanie komór ściekami w ilości 0-10% przepływu ścieków prowadzone będzie z wykorzystaniem dodatkowej pompowni zlokalizowanej przy korycie ścieków po osadnikach wstępnych. Z kanału odprowadzającego ścieki z osadnika wstępnego pobierane one będą do prefabrykowanej pompowni, wyposażonej w trzy pompy zatapialne. Pompy te podawać będą ścieki do komór predenitryfikacji przez nową komorę rozdziału (jedna pompa) i do komory zbiornika retencyjnego odcieków (druga pompa) przez dodatkowe kolektor tłoczny, z możliwością wzajemnego zastępowania. Trzecia pompa będzie pompą rezerwową (rezerwa czynna) z możliwością wyboru kierunku pompowania. Pompy zasilane poprzez przemienniki częstotliwości.

Dla predenitryfikacji w normalnych warunkach obliczeniowo wystarcza do 5% ilości ścieków, przy czym zakłada się rezerwę na potrzeby wypierania odcieku lub np. retencjonowania części ścieków w uprzednio opróżnionej komorze predenitryfikacji.

Przewiduje się również wykorzystanie odcieków z zagęszczacza grawitacyjnego, bogatych w lotne kwasy tłuszczowe. Zasilanie wygenerowanymi w zagęszczaczu grawitacyjnym osadu surowego LKT nastąpi z nowej prefabrykowanej pompowni, wyposażonej w pompy zatapialne, podające odcieki nowym kolektorem tłocznym do predenitryfikacji lub denitryfikacji (do wyboru przez operatora).

Dopływ ścieków surowych oraz odcieków wzbogaconych w LKT ma na celu dwa zadania. Strumień kierowany do predentryfikacji umożliwi, dzięki dodatkowi węgla organicznego niesionego ze ściekami, przyspieszenie procesu denitryfikacji azotanów niesionych ze strumieniem recyrkulatu. Strumień podawany do zbiornika odcieków powodować będzie wypieranie zawartości zbiornika (zawierającej wyższe stężenia azotu amonowego i fosforu, z wprowadzonego strumienia odcieków) do komory przed reaktorami. Z komór predenitryfikacji mieszanina pozbawiona azotanów trafi z pozostałymi strumieniami do komory rozdziału skąd zostanie równomiernie rozprowadzona na aktualnie pracujące ciągi biologiczne. Istniejące dopływy osadu do komór defosfatacji należy pozostawić, jako obejście na czas prac konserwacyjnych przy węźle predenitryfikacji. W związku z tym zaleca się wymianę przejść szczelnych, przewodów do najbliższych zasuw oraz samych zasuw. Studnie zasuw należy wykonać na nowo jako suche studzienki. Istniejące koryta wlotowe ścieków zostaną pozostawione jako obejście awaryjne nowej komory, przy czym zaleca się demontaż koryt rozpływowych wewnątrz reaktorów.

Do komór defosfatacji dopływać będzie mieszanina osadu recyrkulowanego bez azotanów (z komór predenitryfikacji) wzbogacona strumieniem ścieków surowych. Istnieje również możliwość dozowania odcieków LKT z nowej pompowni nowymi kolektorami doprowadzonymi do każdej z komór defosfatacji. Komora beztlenowa pozostanie, jak do tej pory, komorą dwufunkcyjną z możliwością przejścia w strefę anoksyczną co umożliwia przetłoczenie do niej recyrkulacji wewnętrznej. Z uwagi na konieczność poprawy indeksu osadu należy podzielić każdą komorę defosfatacji na dwie mniejsze, z wydzieloną ścianą oraz podnieść ścianę pomiędzy komorą defosfatacji i denitryfikacji (skrócić krawędź przelewową, celem redukcji przepływów zwrotnych z denitryfikacji). Wpłynie to na lepszą selekcję bakterii nitkowatych.

Następnie ścieki wpływać będą do strefy anoksycznej. Dodatkowo komory denitryfikacji zasilane będą recyrkulacją wewnętrzną nowymi połączeniami oraz odciekami wzbogaconymi w LKT przez nowe

kolektory doprowadzone z nowej pompowni do każdej z komór. Pozostały układ stref pozostaje bez zmian. Mieszanina osadu i ścieków przepływać będzie przez komory dwufunkcyjne i komór nitryfikacji do osadników wtórnych. Pomiędzy wszystkimi komorami należy podnieść ścianki dzielące, redukując przepływy zwrotne oraz poprawiając przepływ na w pełni tłokowy.

Połączenie technologiczne oraz wyposażenie komór predenitryfikacji, defosfatacji, denitryfikacji, dwufunkcyjnych oraz obu recyrkulacji umożliwiają operatorom sterowanie składem wsadu wszystkich stref oraz ich wielkością. Elastyczność układu pozwala również na zmienność występowania po sobie stref funkcyjnych.

W obecnie eksploatowanych reaktorach biologicznych zakłada się wymianę całego wyposażenia. Istniejące, z uwagi na zużycie w wyniku wieloletniej eksploatacji zostanie zdemontowane. W komorach defosfatacji, denitryfikacji i dwufunkcyjnych należy zabudować nowe mieszadła wraz z konstrukcjami nośnymi i żurawikami. W komorach dwufunkcyjnych zabudować ruszty napowietrzające z membranami wykonanymi z tworzyw sztucznych (praca okresowa). W komorach nitryfikacji zastosować ruszty ceramiczne.

Przewiduje się całkowitą wymianę systemu recyrkulacji wewnętrznej. W rogu końcowej strefy napowietrzania każdego ciągu należy wydzielić komorę dla mieszadeł pompujących. Ściany wykonać jako konstrukcyjne – umożliwiające opróżnienie wnętrza, bez konieczności spuszczania reaktora. W otworze w ścianie każdej z komór zamontować zastawki odcinające (remontowe) z napędami ręcznymi. W każdej komorze zabudować mieszadła pompujące z indywidualnymi konstrukcjami nośnymi i żurawikami. Zaleca się zabudowę po jednym mieszadle, z zakupem jednostki magazynowej, przy czym ostatecznego doboru należy dokonać na etapie projektu. Przewód tłoczny wykonać w postaci zatopionego przewodu, poprowadzonego wzdłuż ściany każdej z komór, co zminimalizuje opory tłoczenia. Każdy przewód zakończyć wylotami, wyposażonymi w zasuwy nożowe z napędem ręcznym do komór defosfatacji i denitryfikacji. W ten sposób możliwe będzie zarówno odcięcie komory mieszadła i jej opróżnienie, jak i wykorzystanie defosfatacji w roli denitryfikacyjnej.

W miarę potrzeb do reaktorów trafiać będą strumienie węgla organicznego (do komór denitryfikacji, z nowej stacji dozowania) i koagulantu do usuwania fosforu (jak obecnie, z istniejącej stacji).

Ścieki odpływające z reaktorów trafiać będą do istniejącego koryta. W korycie zabudowane będzie urządzenie odbierające części flotujące (pianę) i podające je do pompowni części pływających. Z kolei pompownia zostanie wyposażona w możliwość podawania flotatów do węzła zagęszczania osadu nadmiernego – poprzez zabudowę przemiennika częstotliwości pompy (lub jej wymianę – dobór przy projektowaniu nowego kolektora) oraz wykonanie kolektora w rejon pomp osadu nadmiernego.

Kolejno ścieki trafią do istniejącej komory rozdziału. Z komory ścieki rozprowadzane będą do istniejących oraz nowych osadników wtórnych. Na wszystkich przewodach rozprowadzających (w tym do nowych osadników) zabudować przepływomierze i zasuwy regulacyjne, umożliwiające proporcjonalny rozdział ścieków. Za przepływomierzami zabudować zasuwy z napędami ręcznymi, umożliwiające odcięcie i wymianę przepływomierza bez opróżniania osadnika. Przewiduje się wykonanie dwóch nowych osadników wtórnych, o średnicy 50 m (identyczny średnicowo z istniejącymi), ale głębsze. Recyrkulat z istniejących i nowych osadników wyposażyć w przepływomierze i zasuwy regulacyjne w miejsce istniejących zasuw ręcznych. Zaleca się również montaż zasuw ręcznych od strony osadników (analogicznie jak dla dopływu). Osad recyrkulowany z nowych osadników sprowadzić do istniejącej pompowni, poprzez analogiczne układy pomiarowo regulacyjne i nową komorę. Recyrkulację zewnętrzną poprowadzić nowymi połączeniami do komory rozdziału przed komory predenitryfikacji oraz istniejącymi

do głównych reaktorów biologicznych (rezerwa na wypadek wyłączenia predenitryfikacji). Flotat ze wszystkich osadników wtórnych trafiać będzie tak jak obecnie do istniejącej pompowni. Odpływ ścieków oczyszczonych skierowany będzie do istniejącego koryta odpływowego gdzie przez istniejącą zwężkę pomiarową trafi do odbiornika.

Dla całego stopnia biologicznego wykonać nowy system sterowania i w miarę potrzeb również zasilania. Cały układ będzie kontrolowany i sterowany poprzez nowy system AKPiA i zasilany ze zmodernizowanych układów elektrycznych.

Do nowych obiektów technologicznych wyposażonych w zastawki, zasuwy, pomp oraz urządzenia pomiarowe należy zaprojektować nową część systemu automatyki. System ten powinien być realizowany przez stacje obiektowe, wyposażone w sterowniki kompatybilne z obecnie zainstalowanymi na Zakładzie Oczyszczania Ścieków tj. sterownikami PLC serii Simatic. Sterowniki te należy umieścić w nowo projektowanych szafach zasilająco-sterowniczych, umiejscowionych w bliskiej lokalizacji sterowanych urządzeń. Szafy te winne być wyposażone w kolorowe, graficzne panele operatorskie typu Touch Screen o przekątnej ekranu minimum 15". Panele umożliwią obsłudze dostęp do pomiarów, kontrolę stanów urządzeń oraz oddziaływanie na obiekt bezpośrednio przy stacji. Na panelu powinna być zapewniona bieżąca obserwacja parametrów technologicznych i stanów urządzeń technologicznych w nadzorowanym obszarze, stanu komunikacji sieci oraz najważniejszych parametrów pracy wszystkich urządzeń pracujących w danym węźle technologicznym. Należy umożliwić dokonywanie zmian nastaw, sterowanie zdalne ręczne, diagnozę uszkodzeń. Ustawienia powinny być zabezpieczone hasłem przed nieautoryzowanymi zmianami. Wszystkie pomiary winny być zrealizowane z użyciem protokołu PROFIBUS DP, MODBUS lub pętli prądowej 4...20mA. Należy przewidzieć w oprogramowaniu sterowników PLC formułę kontroli uszkodzenia czujników pomiarowych oraz awarii komunikacji. Wyposażenie szafy: sterownik PLC SIMATIC S7300, serwisowy panel operatorski 15 cal, UPS gwarantujący podtrzymanie napięcia sterownika oraz modułów komunikacyjnych min. 1 godz oraz zabezpieczenia przepięciowe na wszystkich obwodach pomiarowych i zasilających. Wszystkie elementy umieszczone na zewnętrznych powierzchniach drzwiczek i pokryw powinny posiadać trwałe opisy podające ich funkcje. Każdy element wyposażenia (listwy, kable, urządzenia itp.) zamontowany wewnątrz obudów powinien posiadać opis zgodny z oznaczeniem na schemacie połączeń oraz oznaczniki adresowe umożliwiające ich identyfikację. Oznaczniki adresowe stosować również na wszystkich przewodach montowanych w szafie. Przewidzieć w sterowniku PLC rezerwę 10%: sterowania, pomiarów i sygnalizacji. Wyposażyć szafę w dodatkowe ogrzewanie, sterowanie czujnikiem temperatury, dodatkowe oświetlenie, czujnik otwarcia szafy, gniazdo zasilające (serwisowe), sygnalizator alarmu.

Przed wykonaniem projektu automatyki bloku biologicznego należy wykonać inwentaryzację obecnego systemu. Umożliwi to stworzenie jednego spójnego systemu automatyki obejmującego obecne oraz nowe sterowniki obiektowe. Oznacza to jednocześnie, że należy przeprowadzić modyfikację oprogramowania gł. sterownika, paneli oraz systemu SCADA zgodnie z istniejącym standardem oczyszczalni. W miarę potrzeb należy również zmodernizować układ zasilania. W nowym projekcie automatyki należy utworzyć zbiorczą listę wszystkich sygnałów sterowniczych, sygnalizacyjnych, pomiarowych z rozróżnieniem na rodzaj komunikacji (urządzenie obiektowe -PLC), zakres pomiarowy, typ urządzenia oraz nazwą urządzenia, z którego wypracowywany jest sygnał pracy, awarii, pomiaru mocy, prądu, itp. Lista powinna obejmować urządzenia podłączone do nowych sterowników oraz do

obecnie pracujących w pomieszczeniu dmuchaw i recyrkulacji. W projekcie przedstawić szczegółowe opisy wszystkich zastosowanych algorytmów automatyki wraz z podaniem wstępnych nastaw.

Obecna szafa zasilająco-sterownicza.

Nowy system automatyki należy zintegrować z istniejącym systemem automatyki biologii opartym na sterowniku S7300 mieszczącym się w szafie zasilająco-sterowniczej w budynku dmuchaw. Ze względu na znaczne wyeksploatowanie, obecny sterownik S7300 bloku biologicznego należy wymienić na nowy (z modułami DO,DI,AI, itp.) wraz z dołożeniem nowych modułów rozszerzających obejmujących nowe urządzenia sterownicze i pomiarowe. W nowym sterowniku PLC dobrać większą pamięć. Należy również wymienić obecny UPS oraz lokalny panel sterownika na nowy panel 15cal. Sterownikiem wspomagającym pracę powyższego sterownika jest sterownik S7300 zamontowany w szafie RT4-AKPiA w budynku recyrkulacji.

Aparatura AKP-bloku biologicznego.

Obecnie na trzech blokach biologicznych pracuje: 9szt. pomiarów pH, 9szt. pomiarów redox, 3szt. pomiary mętności, 6szt. pomiarów przepływu, 6szt. pomiarów NO3, 3 szt. pomiarów PO4, 3 szt. pomiarów NH4, 4szt. pomiarów temperatury, 1szt. pomiar ciśnienia. W układach regulacji stężenia tlenu na bloku pracuje obecnie 9szt. pomiarów tlenu. Ze względu na ich znaczne zużycie i wyeksploatowanie pomiary tlenu należy wymienić na nowe oparte na technologii memosens, umożliwiającą kalibrację czujników w warsztacie. Stosować unifikację przy doborze aparatury, zwłaszcza w stosunku do posiadanej przez Oczyszczalnię Ścieków.

Komunikacja

Komunikację wymiany danych pomiędzy SCADA i sterownikami PLC wykonać za pomocą łącz światłowodowych przez protokół wymiany danych TCP/IP Industrial Ethernet. Wszystkie urządzenia obiektowe z interfejsami Ethernet (10/100BaseTx) wpięte będą do przemysłowych przełączników Ethernet (switch). Urządzenia typu Switch połączone będą kablem światłowodowym.

Łącza komunikacyjne sterowników:

Ethernet - komunikacja z systemem SCADA, z panelami operatorskimi, pomiędzy sterownikami oraz innymi urządzeniami w protokole Modbus TCP/IP.

Profibus DP/PA - komunikacja z przetwornikami pomiarowymi, przetwornicami częstotliwości, softstartami.

Wszystkie urządzenia obiektowe z interfejsami Ethernet (10/100BaseTx) wpięte będą do przemysłowych przełączników Ethernet (switch). Urządzenia typu Switch połączone będą kablem światłowodowym. W pobliżu każdej z projektowanych stacji obiektowych zlokalizowany będzie jeden Przełącznik Ethernet. Na zakończeniach sieci ProfibusDp stosować aktywną terminację. Zastosować niezależne zasilanie (oddzielone od obwodów wej/wyj) aktywnych terminatorów sieci ProfibusDP, wyposażonych w gniazda serwisowe.

Należy zaprojektować schemat docelowej sieci komunikacyjnej obejmującej wszystkie nowe oraz obecnie sterowniki PLC połączone z serwerownią. Należy stworzyć listę adresów IP oraz adresów ProfibusDP wszystkich urządzeń pracujących w sieci.

Kanalizacja teletechniczna:

W nawiązaniu do istniejącej kanalizacji teletechnicznej, należy zaprojektować odcinki kanalizacyjne do

obiektów, w których będą znajdowały się szafy zasilająco-sterownicze z PLC. Kanalizację należy zaprojektować w ciągach głównych jako dwutorowa DN110, a na podejściach do obiektów jako jednotorowa DN50. Na planach nanieść wszystkie trasy kanalizacji. Na rozgałęzieniach oraz przy zmianie kierunku przebiegu trasy należy zastosować studzienki kablowe. Przy przejściach pod drogami należy stosować rury osłonowe z twardego PCV.

SCADA:

Projektowany system automatyki należy włączyć do istniejącego w Zakładzie systemu dyspozytorskiego SCADA WinCC znajdującego się w dyspozytorni Zakładu. Do tego celu należy wykorzystać istniejące łącza światłowodowe. Oprogramowanie stacji obiektowych musi realizować obsługę komunikacji z systemem dyspozytorskim, gwarantując przy tym realizację funkcji niezbędnych do wizualizacji.

Uaktualnione oprogramowanie SCADA winno obejmować:

- Graficzne przedstawienie przebiegu sterowanego procesu technologicznego,
- Sygnalizacje sytuacji awaryjnych,
- Wszechstronną analizę wybranych parametrów procesu,
- Wykonanie trendów wszystkich pomiarów technologicznych,
- Raportowanie w formie standardowych wydruków raportów związanych z dokumentowaniem rejestrowanych zdarzeń i alarmów lub raportów okresowych zgodnie z żądaniami obsługi.

Dostawca zobowiązany jest dostarczyć listę zmiennych z opisem ich funkcji. System obsługi alarmów w systemie dyspozytorskim musi zapewnić opisane poniżej funkcje obsługi alarmów. Każdy alarm i ostrzeżenie zdefiniowane w systemie dyspozytorskim musi być zasygnalizowane. Z każdym z alarmów ma być związana informacja o czasie wystąpienia alarmu, statusie alarmu (czy jest aktywny i czy jest potwierdzony przez operatora). Każdy alarm wymaga przyjęcia przez operatora poprzez wciśnięcie klawisza potwierdzenia. Dodatkowo alarmy mają być prezentowane na ekranach technologicznych w postaci graficznego symbolu lub tekstowej informacji. Istniejący w SCADA system wysyłania SMS należy rozszerzyć o treści alarmów i zdarzeń generowanych w nowym systemie. Typowanie alarmu oraz zdarzenia do wysłania SMS winno odbywać się na poziomie SCADA. Oprogramowanie systemu automatyki ma umożliwiać definiowanie dolnego i górnego progu alarmowego dla każdego z pomiarów analogowych. Wartości progów mogą być modyfikowane jedynie przez uprzywilejowanego operatora o wyższych uprawnieniach. Dla wszystkich pomiarów realizowanych w systemie automatyki ma być zapewniona możliwość przedstawienia ich w formie trendów danych aktualnych i historycznych. W ramach realizacji zadania należy przygotować i uruchomić raporty dobowe i okresowe w formie i zawartości wg wskazań użytkownika.

System automatyki musi realizować obecne zadania oraz zadania z zakresu pracy nowych instalacji i obiektów.

Podstawowe zadania, jakie powinien spełnić taki system to:

- Zapewnienie oraz utrzymanie wymaganych parametrów technologicznych i związanych z nimi efektów pracy oczyszczalni.
- Optymalizacja zużycia energii elektrycznej.
- Wizualizacja pracy.
- Archiwizacja, obróbka statystyczna i bilansowanie bieżących danych oraz eksport danych do jednego z powszechnie stosowanych formatów, np. DBF, CSV.

- Możliwość szybkiej i właściwej ingerencji w przypadku stanów awaryjnych.

Najważniejszym elementem systemu AKPiA jest część obejmująca układy sterowania poszczególnymi urządzeniami lub węzłami technologicznymi oraz związane z nimi automatyczne urządzenia kontrolno-pomiarowe.

- Wszystkie nowe maszyny i urządzenia muszą zostać włączone do istniejącego systemu kontroli i sterowania. W projekcie muszą zostać uwzględnione następujące sposoby sterowania: ręczne lokalne, ręczne zdalne oraz automatyczne.
- Wszystkie projektowane węzły mają zostać zintegrowane także pod względem wzajemnych zabezpieczeń (np. wyłączenie pompy części flotujących w kanale, w razie awarii pompy w pompowni flotatu).
- Dla urządzeń należy zaprojektować przekazanie sygnałów praca/gotowość/awaria, sterowanie zdalne/lokalne, zamknięcie/otwarcie (zasuwy, zastawki, przepustnice), a dla pomiarów - wszystkich wartości mierzonych.
- Zaprojektować system na bazie urządzeń (z koniecznymi wyjątkami) posiadających serwis techniczny na terenie kraju.
- Cały system sterowania nadrzędnego ma być zintegrowany, co oznacza że wszystkie elementy są ze sobą kompatybilne pod względem sprzętowym i programowym.
- Poszczególne urządzenia powinny komunikować się z systemem nadrzędnym poprzez jeden ze standardowych protokołów komunikacyjnych (MODBUS, PROFIBUS).
- Nadrzędny system sterowania (sterowniki oraz ich konfiguracja) ma być łatwo skalowalny z szybką możliwością podwojenia punktów I/O. Po zakończeniu realizacji Wykonawca przekaże Użytkownikowi programy źródłowe sterowników.
- Wszystkie istotne parametry pracy obiektu i urządzeń mają być dostępne w systemie.
- Układ sterowania wykonać w taki sposób, że sterowanie urządzeniami ma odbywać się z poziomu dyspozytorni w sposób ręczny lub automatyczny wg założonych algorytmów pracy.
- Zadawanie parametrów musi być możliwe w sposób prosty, bezpośredni (bez konieczności wyszukiwania adresów i numerów zmiennych).
- W trakcie realizacji zadania należy każdorazowo ustalić z Użytkownikiem sposób i miejsce montażu urządzenia pomiarowego.

<u>Wymaga się co najmniej następujących algorytmów sterowania dla pracy automatycznej i ręcznej:</u>

- Rozdział ścieków z osadem na poszczególne ciągi – zasadniczo dążący do równomiernego obciążenia objętościowego, w sytuacji gdy któryś z ciągów jest przeciążony (maksymalne napowietrzanie, maksymalna recyrkulacja wewnętrzna, przekroczone parametry wypływu z reaktora) zwiększający odpływ do pozostałych reaktorów. Opcje do wyboru przez obsługę i zadawane niezależnie dla każdego ciągu.
- Napowietrzanie – do utrzymania zadanego stężenia tlenu, z wyborem sond dla komór nitryfikacji (wybrana dla danej komory lub wartość średnia ważona z obu sond) oraz wg wskazań analizatorów azotu amonowego i azotanowego. Dla komór dwufunkcyjnych przewiduje się sterowanie przede wszystkim od wartości azotu amonowego w komorach nitryfikacji – przy przekroczeniu zadanego stężenia azotu amonowego komora przechodzić będzie do roli nitryfikacji, utrzymując zadane stężenie tlenu. Przy spadku stężenia azotu poniżej zadanej wartości (innej niż przy zmianie w górę)

komora będzie przechodzić do roli denitryfikacji, Dodatkowo możliwość fazowania napowietrzania (okresy wysokiego i niskiego stężenia w dobie) w głównych komorach nitryfikacji. Opcje do wyboru przez obsługę i zadawane niezależnie dla każdego ciągu.

- Recyrkulacja wewnętrzna – do utrzymania zadanego poziomu azotanów w komorze denitryfikacji. Możliwość zadawania różnych wartości w zależności od funkcji komory dwufunkcyjnej – wyższe stężenie gdy ścieki z komory denitryfikacji przepływają do komory dwufunkcyjnej pełniącej rolę denitryfikacji i niższe, gdy komora dwufunkcyjna pełni rolę nitryfikacji. Możliwość zadawania wartości proporcjonalnie do przepływu (do wyboru przez operatora), niezależnie dla każdego ciągu.
- Usuwanie flotatu – blokada od przepełnienia pompowni części pływających, ew. postój pompowni przy braku zagęszczania osadu.
- Rozdział ścieków na osadniki wtórne – w zależności od wielkości przepływu i poziomu osadu w poszczególnych osadnikach.
- Recyrkulacja zewnętrzna – proporcjonalnie do przepływu ścieków, z korektą poboru z poszczególnych osadników zależnie od gęstości osadu recyrkulowanego i poziomu osadu w osadnikach.
- Dozowanie koagulantu – automatycznie wg wskazań analizatorów fosforu.

Dla wszystkich algorytmów należy:

- Zastosować strefy nieczułości (zmniejszające intensywność pracy urządzeń wykonawczych).
- Wprowadzić opóźnienie czasowe (np. zadziałanie zbiornika retencyjnego po min. 3 próbkach ChZT, czasu trwania denitryfikacji w komorze dwufunkcyjnej, itp.)
- Wprowadzić wartości ograniczeń minimalnych i maksymalnych (dawki koagulantu, stężenia tlenu, stopnia otwarcia/zamknięcia zaworów powietrza, itp.).
- Zastosować systemy diagnostyczne (np. alarm w razie wskazywania tej samej wartości przez czujnik przez określony okres czasu – świadczący o potencjalnej awarii).
- Zastosować alarmy dźwiękowe i wizualne w systemie.

Nie narzuca się rodzaju stosowanych algorytmów (PI, PID, krokowy) gdyż jest to zależne od doświadczenia przedsiębiorstwa wykonującego system automatyki.

Zakłada się, że na instalacji zabudowane będą co najmniej następujące pomiary:

- Chemicznego zapotrzebowania tlenu w ściekach surowych.
- Suchobieg pompowni ścieków do predenitryfikacji.
- Poziomu redoks w komorach predenitryfikacji (2 sztuki).
- Poziomu redoks w komorach defosfatacji (3 sztuki).
- Poziomu redoks w komorach denitryfikacji (3 sztuki).
- Poziomu redoks w komorach nitryfikacji (3 sztuki).
- Stężenia tlenu w komorach dwufunkcyjnych i nitryfikacji (3 + 6 sztuk).
- Stężenia azotu azotanowego w komorach denitryfikacji (3 sztuki).
- Stężenia azotu amonowego i azotanowego w komorach nitryfikacji – trzy komplety.
- Stężenia zawiesiny w reaktorach – trzy sztuki.
- Ciśnienia sprężonego powietrza w stacji dmuchaw.
- Poziomu w komorze predenitryfikacji (zbiorniku odcieków).

- Poziomu w komorze rozdzielczej przed reaktorami.
- Poziomu w komorze rozdzielczej przed osadnikami wtórnymi.
- Przepływu na każdy z osadników wtórnych (docelowo 4 sztuki)
- Przepływu recyrkulatu (docelowo 4 sztuki).
- Poziomu osadu w osadnikach (docelowo 4 sztuki, pomiar wędrujący w pionie).
- Poziomu koagulantu.
- Poziomu w pompowni odcieków.
- Przepływu części pływających.

Powyższe zestawienie nie obejmuje urządzeń systemów detekcji gazów w obiektach i pomieszczeniach oraz zabezpieczeń własnych urządzeń oraz urządzeń istniejących, nie podlegających wymianie (np. poziomu w pompowni recyrkulatu, poziomu w pompowni części pływających).

Urządzenia przewidywane do regulacji:

- Zasuwy dopływu/odpływu do/ze zbiornika retencyjnego.
- Pompy ścieków do predenitryfikacji/zbiornika odcieków.
- Zasuwa spustu odcieków do kanalizacji (regulacyjna)
- Mieszadła w komorach predenitryfikacji.
- Zastawki (jazy) w komorze rozdziału na reaktory.
- Mieszadła w komorach defosfatacji.
- Mieszadła w komorach denitryfikacji.
- Mieszadła w komorach dwufunkcyjnych.
- Zawory powietrza w komorach dwufunkcyjnych.
- Zawory powietrza w komorach nitryfikacji.
- Mieszadła pompujące recyrkulacji wewnętrznej.
- Pompa zatapiacza i transportu piany oraz flotatu (istniejąca).
- Zastawki rozdziału na osadniki wtórne.
- Zgarniacze na osadnikach wtórnych.
- Zastawki odbioru recyrkulatu.
- Pompy węgla organicznego.
- Pompy koagulantu.
- Pompy odcieku z zagęszczacza grawitacyjnego(LKT).
- Pompy odcieku z odwadniania.

VI. WYBRANY Z KONCEPCJI ZAKRES MODERNIZACJI, PRZEWIDZIANY DO REALIZACJI NA PODSTAWIE DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ BĘDĄCEJ PRZEDMIOTEM NINIEJSZEGO POSTĘPOWANIA:

1. Wykonanie układu rozdziału ścieków na poszczególne ciągi technologiczne. Dodatkowo montaż pompowni, podającej część ścieków do komór predenitryfikacji.
2. Wykonanie układu rozdziału osadu recyrkulowanego na poszczególne ciągi technologiczne (dwie komory predenitryfikacji wraz z rezerwą/zbiornikiem odcieku), umożliwiającego kontrolę i sterowanie.
3. Wykonanie komory predenitryfikacji (dwie komory pracujące równolegle oraz rezerwowa/odciek), wyposażonej w mieszadła oraz komorę rozdziału do trzech reaktorów biologicznych.
4. Montaż urządzeń do zatapiania piany w korycie przed komorą rozdziału i reaktorach wraz z systemem odprowadzania flotatu do zagęszczania mechanicznego.

5. Montaż w komorze rozdziału na trzy osadniki wtórne zastawek regulacyjnych (docelowo 4 sztuki regulacyjne i 2 zasuwy odcinające zamknij otwórz).
6. Montaż przepływomierzy na przewodach rozpływu na trzy osadniki wtórne (docelowo 4 sztuki).
7. Wykonanie jednego osadnika wtórnego (docelowo 2 osadniki).
8. Wykonanie układu odbioru recyrkulatu z nowego osadnika wtórnego , wyposażonego w pomiar, regulację i sterowanie.
9. Wykonanie na spustach recyrkulacji z istniejących osadników układów pomiaru, regulacji i sterowania.
10. Sieci.
11. Drogi ,chodniki ,zieleń.
12. Wykonanie nowego systemu AKPiA węzła.

VII. DODATKOWE WYMAGANIA.

1. Standardy wyposażenia:
   - Wszystkie urządzenia winny zostać zintegrowane z istniejącymi systemami oczyszczalni.
   - Zasilanie nowych i istniejących urządzeń ma zostać zrealizowane z istniejących instalacji na terenie oczyszczalni i rozdzielni, po ich ewentualnej rozbudowie i modyfikacji.
   - Należy zastosować materiały odporne na warunki środowiskowe oczyszczalni.
   - Należy uwzględnić konieczność dostarczenia zestawu części zamiennych na okres 1 roku pracy układu.
   - Całość nowych i istniejących urządzeń i układów pomiarowych ma być podłączona do istniejącego nadrzędnego systemu sterowania i wizualizacji, z możliwością zdalnego ręcznego i automatycznego sterowania ze stanowiska dyspozytora.
   - Wszystkie wykonane w technice nieudarowej.
   - Zastosowane zasuwy winny być w wykonaniu nożowym, z nożem całkowicie wysuwanym poza światło przewodu – w większości przypadków należy stosować napędy elektryczne dla armatury.
   - Do wykonania elementów stykających się ze ściekami, osadami i środowiskiem agresywnym należy użyć tworzyw sztucznych (w ziemi) lub stali nierdzewnej.

2. Część działań ujętych w Koncepcji nie jest przewidziana do realizacji na podstawie dokumentacji projektowej będącej przedmiotem obecnego postępowania przetargowego. W związku z powyższym Wykonawca ma obowiązek weryfikacji opisanych w Koncepcji rozwiązań pod kątem funkcjonalności oraz zgodności z potrzebami Zamawiającego. W szczególności należy uwzględnić konieczność przeprowadzenia w przyszłości docelowej, zgodnej z założeniami Koncepcji rozbudowy.