BIONOR Sp. z o.o.
ul. Ściegiennego 26
25 – 114 Kielce
tel./fax. 41 348 33 03
tel. kom. Sekretariat
+48 607069858

PROJEKT BUDOWLANY

Część:	TECHNOLOGIA

Nazwa obiektu:	**Rozbudowa oczyszczalni ścieków w miejscowości Pierzchnica – I etap**
Adres obiektu:	26 -015 Pierzchnica, działka nr ewid. 3601/1 gm. Pierzchnica, powiat kielecki, woj. świętokrzyskie.
Zamierzenie budowlane:	Rozbudowa oczyszczalni ścieków w miejscowości Pierzchnica
Inwestor, adres:	Gmina Pierzchnica ul. Urzędnicza 6 26-015 Pierzchnica

	Imię i nazwisko	Upr. budowlane nr	Podpis
Projektował:	*mgr inż. Tomasz Religa*	*SWK/0111/POOK/06 Konstrukcyjno-budowlana*	
Projektował:	*mgr inż. Marcin Nosek*	*KL-132/2002 Instalacyjna-oczyszczalnie ścieków*	
Opracował:	*mgr inż. Mirosława Borycka*		
Opracował:	*mgr inż. Krzysztof Piątek*		
Sprawdził:	*mgr inż. Beata Olewińska*	*KL-21/2001 Instalacyjna-oczyszczalnie ścieków*	

Kielce maj 2019

SPIS TREŚCI

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA 3

2. PODSTAWY OPRACOWANIA 3

3. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO 3

3.1. INFORMACJE OGÓLNE O GMINIE PIERZCHNICA 3
3.2. CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW 4
3.3. ZAKRES ROZBUDOWY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW WG PROJEKTU PODSTAWOWEGO /NIE OBJĘTEGO TYM OPRACOWANIEM/ 5

4. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE, KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU. 7

5. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA URZĄDZEŃ OBJĘTA NINIEJSZYM OPRACOWANIEM 8

6. SYSTEM STEROWANIA I AKPIA 9

7. TECHNOLOGIA WYKONANIA ROBÓT ZIEMNYCH 10

II. RYSUNKI

Rys. nr 1 – Mapa sytuacyjno wysokościowa terenu oczyszczalni ścieków 1: 500
Rys. nr 2 – Zbiornik retencyjny. Opaska dociskowa 1:50
Rys. nr 3 – Budynek sita wstepnego 1:50
Rys. nr K1 – Zbiornik retencyjny nr 2 1:50

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest wydzielenie Etapu I z zakresu projektu dla przedsięwzięcia pn. „Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Pierzchnicy – Etap I", polegającego na budowie jednego zbiornika retencyjnego wraz z niezbędną do infrastrukturą" w ramach zadania budżetowego pn. „*Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Pierzchnicy i budowa kanalizacji sanitarnej w Gumienicach i Pierzchnicy*".

2. Podstawy opracowania

2.1. Decyzja Nr 2/2013 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego, wydana przez Wójta Gminy Pierzchnica, dnia 21.05.2013r.

2.2. Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia, pismo znak: RI.6220.01.2012 z dnia 07.02.2013r. wydane przez Wójta Gminy Pierzchnica.

2.3. Projekt budowlany „Rozbudowa oczyszczalni ścieków w miejscowości Pierzchnica"- opracowany przez BIONOR Kielce, w listopadzie 2013r.

2.4. Opinia geotechniczna rozbudowy oczyszczalni ścieków w miejscowości Pierzchnica opracowanie mgr inż. Andrzej Trojnar, Stalowa Wola, sierpień 2013r.

3. Opis stanu istniejącego

3.1. Informacje ogólne o gminie Pierzchnica

Gmina Pierzchnica pod względem fizycznogeograficznym położona jest w centralnej części mezoregionu Pogórze Szydłowskie stanowiącego część składową makroregionu Wyżyna Kielecka wchodzącego w obręb prowincji Wyżyna Małopolska (J. Kondracki, 1998 r.). Mezoregion ten stanowi przejście pomiędzy makroregionami – Wyżyną Kielecką i Niecką Nidziańską a dokładniej pomiędzy Górami Świętokrzyskimi a Niecką Nidziańską.

Gmina Pierzchnica leży w centralnej części województwa świętokrzyskiego, w powiecie kieleckim.

Graniczy z:

- od północy – z gminą Daleszyce (powiat kielecki),
- od wschodu – z gminą Raków (powiat kielecki),
- od południa – z gminami: Szydłów (powiat staszowski), Gnojno (powiat buski),
- Chmielnik (powiat kielecki),
- od południa – z gminą Morawica (powiat kielecki).

Granice gminy są w większości granicami sztucznymi prowadzonymi drogami polnymi, granicami lasów i przecinkami. Jedynie granica północna i wschodnia częściowo biegnie wzdłuż strumieni i cieków wodnych. Powierzchnia Gminy wynosi 104.459 ha a liczba jej mieszkańców – 4.808 osoby (stan na 31 grudzień 2003 r., wg danych Urzędu Gminy).

Na terenie gminy znajduje się 17 sołectw.

Gmina Pierzchnica jest małą gminą rolniczą z małymi rozdrobnionymi gospodarstwami rolnymi, bez przemysłu i tradycji rzemieślniczych. Podstawą rozwoju rolnictwa są gleby rozwinięte na wychodniach wapieni wieku dewońskiego (rędziny) i namułów rzecznych (mady). Na mniej urodzajnych glebach piaszczystych prowadzona jest gospodarka leśna a na podmokłych - hodowlana. Gmina należy do obszarów o dosyć niskiej lesistości - lasy zajmują 23 % powierzchni. Jednym z największych bogactw naturalnych gminy są kopaliny mineralne – głównie surowce węglanowe reprezentowane przez wapienie i dolomity oraz iły. Gmina dzięki czystemu i niezdegradowanemu środowisku przyrodniczemu dysponuje dużymi

walorami turystyczno – krajobrazowymi, lecz nie posiada rozwiniętej infrastruktury do uprawiania turystyki i agroturystyki.

Gospodarka wodna

Na terenie Gminy Pierzchnica znajdują się dwa ujęcia wody pitnej:

- Pierzchnianka – głębokość ujęcia 64 m, zatwierdzone zasoby eksploatacyjne w kat. „B" w wysokości Qe = 41,0 m³/h przy depresji s = 19,0 m. Oddano do eksploatacji w 1992 r., studnia awaryjna o takich samych parametrach, obszar zasięgu leja depresji o promieniu 36,1 m, poziom wodonośny – D2 (GZWP –418),
- Wierzbie – zasoby eksploatacyjne w kat. „B" - Qe =35,0 m³/h przy depresji s = 12 m, głębokość studni 84 m, poziom wodonośny – T2.

Miejscowości korzystające z lokalnych wodociągów:

- Ujęcie Pierzchnianka – Pierzchnica, Pierzchnianka, Osiny, Skrzelczyce, Ujny, Górki, Holendry,
- Ujęcie Wierzbie – Wierzbie, Podlesie, Strojnów, Drugnia Rządowa, Drugnia, Maleszowa, Brody, Podstoła.

Z wodociągów korzysta 98% mieszkańców. Długość sieci wodociągowej wg stanu na 31 grudzień 2003 r. wynosi 92,6 km – 1125 przyłączy.

Gospodarka ściekowa

Sieć kanalizacyjna w Gminie Pierzchnica obejmuje na razie miejscowość Pierzchnica (19,6 % mieszkańców gminy). Długość sieci kanalizacyjnej wg stanu na 31 grudzień 2003 r. - 8,076 km – 212 przykanalików.

Gospodarka ściekowa wymaga dalszego porządkowania i rozbudowy sieci kanalizacji sanitarnej oraz rozbudowy oczyszczalni ścieków.

W chwili obecnej gmina nie posiada Miejscowego Plan Zagospodarowania Przestrzennego Gminy

3.2. Charakterystyka istniejącej oczyszczalni ścieków

Istniejąca oczyszczalnia ścieków w Pierzchnicy to mechaniczno-biologiczna oczyszczalnia ścieków oparta na tzw. reaktorach porcjowych w układzie SBR o wydajności ok. 280m^3/d, wybudowana dla potrzeb obsługi terenów skanalizowanych miejscowości Pierzchnica i Pierzchnianka. Ponadto znaczącymi użytkownikami kanalizacji sanitarnej i oczyszczalni ścieków są mleczarnia i Zakłady Opiekuńczo Lecznicze w Pierzchnicy. Oczyszczalnia ścieków przystosowana jest do przyjmowania ścieków dowożonych.

Oczyszczanie mechaniczne odbywa się na kracie workowej. Usuwanie związków fosforu wspomagane jest strącaniem chemicznym przez dawkowanie koagulantu PIX do reaktorów SBR (strącanie symultaniczne).

Osad nadmierny, stabilizowany tlenowo, odwadniany jest w sposób półmechaniczny na urządzeniu workowym.

Część mechaniczną istniejącej oczyszczalni ścieków stanowią: krata rzadka pompownia ścieków wyposażona w pompy zatapialne do ścieków, krata workowa, zbiornik retencyjno-uśredniający o pojemności V=30m^3 z zainstalowanymi pompami zatapialnymi.

Część biologiczną istniejącej oczyszczalni ścieków stanowią: 8 reaktorów SBR o poj. 10m^3 każdy oraz 2 reaktory SBR o poj. 60m^3.

Część osadową istniejącej oczyszczalni ścieków stanowią: zbiornik stabilizacji tlenowej osadu STO o poj. 60m^3, urządzenie workowe typu Draimad, składowisko osadu.

<u>Proces oczyszczania ścieków realizowany w oparciu o obiekty:</u>

- *krata płaska rzadka* – urządzenie do wstępnego oczyszczani mechanicznego,
- *pompownia ścieków surowych* – studnia z kręgów żelbetowych Dn-1,5m, głębokości całkowitej 4,0m, wyposażenie pompowni stanowią dwie pompy zatapialne,

- *krata workowa* – urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków zainstalowane na poziomie posadzki w pomieszczeniu kraty
- *składowisko skratek i osadu* – obiekt, murowany, ażurowy, zadaszony.
- *zbiornik retencyjno-uśredniający* – zbiornik podziemny walcowaty z TWS o pojemności V=30m^3. Zbiornik wyposażony w dwie pompy zatapialne. W części zbiornika zamontowano ruszt do wstępnego napowietrzania ścieków.
- *reaktory biologiczne SBR* - 8 kpl. – zbiorniki cylindryczne usytuowane wewnątrz budynku o pojemności po V=10m^3 każdy. Wyposażenie zbiorników stanowi ruszt do napowietrzania drobnopęcherzykowego.
- *reaktory biologiczne SBR* - 2 kpl. – zbiorniki cylindryczne usytuowane na zewnątrz budynku o pojemności po V=60m^3 każdy. Wymiary reaktorów: średnica D=4,0mm, wysokość H=4,60m. Reaktory SBR stanowią zbiorniki z TWS izolowane termicznie. Wyposażenie zbiorników stanowi ruszt do napowietrzania drobnopęcherzykowego.
- *zbiornik stabilizacji tlenowej osadu STO* – 1 kpl. zbiornik cylindryczny usytuowany na zewnątrz budynku o pojemności po V=60m^3. Wymiary zbiornika: średnica D=4,0mm, wysokość H=4,60m. Reaktor STO stanowi zbiornik z TWS izolowany termicznie. Wyposażenie zbiornika stanowi ruszt do napowietrzania drobnopęcherzykowego.
- *urządzenia do odwadniania osadu* – urządzenie 3 workowe DRAIMAD.
- *instalacja dozowania PIX* – zbiornik o pojemności V=800dm^3, 10 pompek dozujące do reaktorów SBR.
- *wylot do odbiornika* – wylot kanału z rur PVC o średnicy 200mm. Umocnienie skarp wylotu płytami żelbetowymi.

Stan techniczny istniejących obiektów budowlanych i wyposażenia technologicznego jest ogólnie niezadawalający.

Obiekty pomocnicze i towarzyszące:

- doprowadzenie ścieków kanałem grawitacyjnym o średnicy ϕ200PVC,
- zasilanie energetyczne linia NN od stacji transformatorowej,
- droga dojazdowa, drogi i place wewnętrzne o nawierzchni trwałej.

Stan techniczny istniejących obiektów budowlanych i wyposażenia technologicznego jest ogólnie niezadawalający. Generalnie istniejąca oczyszczalnia ścieków jest w znacznym stopniu wyeksploatowana, stąd wymaga przebudowy z zastosowaniem nowych rozwiązań w zakresie części mechanicznej, biologicznej.

Oczyszczalnia ścieków w m. Pierzchnica została zlokalizowana na części działki o nr ewid. 3601/1, powierzchnia terenu oczyszczalni ścieków w granicach ogrodzenia wynosi 0,22ha. Całkowita powierzchnia działki 1,34ha.

Lokalizacja oczyszczalni ścieków w wyniku rozbudowy nie zmieni się – obiekty rozbudowywane, oraz projektowane nowe, usytuowane będą w granicach własnościowych działki istniejącej oczyszczalni ścieków. Istniejąca infrastruktura techniczna dojazd do terenu oczyszczalni – bez zmian, doprowadzenie energii elektrycznej - zgodnie z warunkami wydanymi przez Zakład Energetyczny. Doprowadzenie wody do oczyszczalni ścieków – projektowane w pasie drogi gminnej, odprowadzenie ścieków oczyszczonych do odbiornika – przebudowa i zwiększenie średnicy kanału ścieków oczyszczonych.

3.3. Zakres rozbudowy oczyszczalni ścieków wg projektu podstawowego /nie objętego tym opracowaniem/

Przedsięwzięcie rozbudowy oczyszczalni ścieków dotyczy rozbudowy do łącznej wydajności z częścią istniejącą **Qdśr=480m^3/d.**

Zakłada się rozbudowę oczyszczalni ścieków w istniejącym układzie technologicznym, tj. mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków z procesem oczyszczania biologicznego na bazie osadu czynnego w układzie SBR. Gospodarka osadowa oczyszczalni zostanie rozbudowana i zmodernizowana, przyjęto mechaniczne odwadnianie osadu ustabilizowanego tlenowo na prasie taśmowej.

Podstawowe obiekty i urządzenia oczyszczalni ścieków po rozbudowie:

I. Obiekty istniejące /do przebudowy/:

1. ***Budynek techniczny*** - zakres projektu obejmuje adaptację istniejącej Hali technologicznej nr 1 dla potrzeb montażu nowego układu technologicznego do mechanicznego oczyszczania ścieków i do odwadniania osadów.
   Zakres robót obejmuje:
   - w branży budowlanej – w ramach przebudowy istniejącego pomieszczenia technologicznego budynku zostaną wydzielone nowe pomieszczenia technologiczne, odrębne dla części mechanicznej i odwadniania osadu,
   - w branży technologicznej – demontaż istniejących reaktorów biologicznych o pojemności V=10m^3- 8kpl wraz z wyposażeniem oraz montaż nowych urządzeń do mechanicznego oczyszczania ścieków (sito kanałowe, filtr taśmowy), oraz urządzeń do mechanicznego odwadniania osadów ściekowych (prasa taśmowa, zespół przygotowania i dozowania polielektrolitu, higienizacja osadu, zespół odzysku wody płuczącej, pompa osadowa),
   - w branżach instalacyjnych – przebudowa istniejącej instalacji wod.-kan., ogrzewania i wentylacji oraz przebudowa i wykonanie nowych podłączeń elektrycznych.
2. ***Reaktory SBR i STO o pojemności V= 60m^3*** - zakres projektu obejmuje adaptację istniejących reaktorów dla potrzeb rozbudowy:
   Zakres robót obejmuje:
   - w branży budowlanej – rozbiórkę Hali technologicznej nr 2 przy reaktorach biologicznych
   - w branży technologicznej – demontaż istniejącej armatury oraz wyposażenia technologicznego. Demontaż istniejących reaktorów o poj. V=60m^3 i ustawienie ich na nowo wykonanej płycie fundamentowej oraz włączenie ich w ciąg technologiczny z projektowanymi reaktorami SBR o pojemności V=115m^3.

II. Obiekty projektowane /nowe/:

3. ***Pompownia ścieków*** – zbiornik podziemny pionowy z polimerobetonu, o średnicy D=2,50m wyposażony w kratę koszową i pompy zatapialne (2 kpl.).
4. ***Zbiorniki retencyjne ścieków nr 2 i nr 3*** – zbiorniki podziemne poziome z tworzyw sztucznych, połączone hydraulicznie wyposażenie zbiorników stanowią: zbiornik retencyjny nr 3 - pompy zatapialne do ścieków, zbiornik retencyjny nr 2 - mieszadło zatapialne.
5. ***Reaktory SBR i STO (kpl. 5)*** – zbiorniki pionowe naziemne z tworzyw sztucznych, izolowane termicznie, o pojemności V=115m^3 (4 kpl.) i V=60m^3(1 kpl.) częściowo umieszczone w budynku technologicznym.
6. ***Budynek technologiczny*** – parterowa hala reaktorów wbudowana w przestrzeń pomiędzy reaktorami
7. ***Skład osadu pod wiatą*** – plac utwardzony z zadaszeniem i częściową obudową, z odwodnieniem włączonym do kanalizacji zewnętrznej

8. ***Kontenerowa stacja zlewcza*** –hermetyczna 1-stanowiskowa stacja zlewcza ścieków dowożonych zamontowaną w kontenerze przystosowanym do pracy w warunkach zimowych
9. ***Budynek socjalno-techniczny*** – budynek jednokondygnacyjny o konstrukcji tradycyjnej, z wydzielonymi następującymi pomieszczeniami:
   - ***9a***. pomieszczenie agregatu prądotwórczego
   - ***9b***. magazyn
   - ***9a***. część socjalna

III. Obiekty istniejące

10. ***Wylot ścieków oczyszczonych*** (poza ogrodzeniem oczyszczalni ścieków)

IV. Obiekty istniejące /do likwidacji/:

- ***krata płaska rzadka,***
- ***pompownia ścieków,***
- ***budynek kraty workowej i dmuchaw***
- ***poletko ociekowe osadu i skratek.***

4. Warunki gruntowo – wodne, kategoria geotechniczna obiektu.

Na podstawie „Opinii geotechnicznej …" opracowanej przez mgr Andrzeja Trojnara występują złożone warunki gruntowe. Geologicznie teren leży w obrębie południowego, permsko-mezozoicznego obrzeża Gór Świętokrzyskich. W budowie geologicznej terenu biorą udział utwory czwartorzędowe. Stropową część do gł.~1,7m stanowią grunty organiczne (namuły organiczne, torfy, piaski próchnicze, wzajemnie się przewarstwiające). Głębiej zalega nieciągła warstwa piasków drobnych w stanie luźnym lokalnie z zawartością części organicznych. Poniżej tej warstwy zalega warstwa piasków drobnych zagęszczonych w spągu z zawartością frakcji kamienistej.

W trakcie badań woda gruntowa została nawiercona na głębokości 0,50-1,10m p.p.t. Prace prowadzono w okresie normalnych stanów wody, natomiast w mokrych woda może występować o ok. 0,8 m powyżej aktualnego położenia Woda występuje w utworach piaszczystych, leżących na iłach. Poziom wodonośny zasilany jest przez opady atmosferyczne oraz spływ z sąsiednich terenów.

Wydzielono trzy warstwy geotechniczne:

_ Ia – nasypy – małowilgotne,

_ Ib – torfy – plastyczne,

_ Ic – glina pylasta – miękkoplastyczna,

_ IIa – piaski drobny brązowy – luźny o ID=0,33,

_ IIb – piasek drobny z zawartością frakcji kamienistej – zagęszczony o ID=0,66,

_ III – glina zwietrzelinowa z rumoszem – stan półzwarty,

Posadowienie obiektów zaprojektowano na warstwie IIa- piasków drobnych oraz na warstwie nasypu budowlanego z piasku średniego zagęszczonego do IS= min.0,95. Wymianę gruntu ~2m p.p.t. należy wykonać do poziomu gruntu nośnego w postaci piasków drobnych (IIa-IIb warstwy geotechnicznej). Zakaz posadowienia na I warstwie geotechnicznej. W razie natrafienia w poziomie projektowanego posadowienia (głębokości wymiany gruntu) na grunty organiczne – torfy, glina pylasta, nasypy, należy przegłębić wykop w celu ich usunięcia z poziomu posadowienia.

Należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie wykopu przed zalaniem i uplastycznieniem gruntu w dnie wykopu. W razie wystąpienia takiej sytuacji należy usunąć ręcznie uplastycznioną (upłynnioną) warstwę gruntu oraz dodatkowo ustabilizować tłuczniem, a następnie uzupełnić wybrana warstwę chudym betonem w stanie półsuchym zagęszczonym mechanicznie (za pomocą wałowania – nie wprowadzać drgań). Zaleca się wykonanie wykopów w ściance szczelnej.

5. Charakterystyka techniczna urządzeń objęta niniejszym opracowaniem

Niniejsze opracowanie obejmuje wydzielenie w ramach rozbudowy *Etapu I* polegającego na montażu zbiornika retencyjnego nr 2 połączonego z istniejącym zbiornikiem retencyjnym. Zakres robót obejmuje:

1. **Istniejący budynek kraty workowej.** Demontaż istniejącej kraty workowej i montaż sita wstępnego.

   Sito kanałowe przeznaczone jest do wstępnego oddzielenia większych zanieczyszczeń ze ścieków surowych przed filtrem taśmowym. Ścieki surowe doprowadzane będą do sita rurociągiem ciśnieniowym, a po oddzieleniu skratek odprowadzane będą dalej do zbiornika retencyjnego ZR2. Skratki wydalane będą bezpośrednio przenośnikiem ślimakowym do pojemnika. Sito kanałowe wykonane będzie w hermetycznej obudowie i zostanie zamontowane w istniejącym budynku kraty workowej.

   Dane techniczne:
   - przepustowość: ok. 20l/s
   - wymiary gabarytowe urządzenia: zgodnie z rysunkiem
   - perforacja sita: 6 mm
   - średnica sita: 300 mm
   - transport skratek: przenośnikiem wałowym
   - moc napędu sita: ok. 0,75 kW/400V
   - płukanie odcieku: woda techniczna DN 32, ciśnienie 3-6 bar
   - wykonanie materiałowe: stali kwasoodporna 1.4301 wersja wykonania: bez ogrzewania
   - sterowanie: ręczne/automatyczne
   - wyposażenie dodatkowe: hermetyczna obudowa sita oraz podpory
   - ciężar całkowity: ok. 0.6 tony

W związku z koniecznością płukania sita, do istniejącego budynku należy doprowadzić wodę. W tym celu należy wykonać przyłącze z rury fi32PE o długości około 5m. W budynku należy wykonać instalację wodną do sita. Instalacja z rur fi 20mm z tworzywa sztucznego.

2. **Zbiornik retencyjny nr 2** poziomy w wykonaniu fabrycznym, walcowy, podziemny, wykonany z tworzyw TWS. Wymiary zbiornika – średnica Dw=2,80m, długość całkowita Lc=11,84m, pojemność użytkowa $V_{uż}$=70m^3.
   Projektowane wyposażenie technologiczne zbiornika **retencyjnego nr 2** stanowią:
   Pompa zatapialna do ścieków – przyjęto 2 kpl. pomp zatapialnych do ścieków. Jedna pompa pracująca + jedna w magazynie. Praca pompy sterowana sondą hydrostatyczną i pływakowymi sygnalizatorami poziomu ścieków.
   Przyjęto pompy zatapialne do ścieków o parametrach: Qp=3,5-7 l/s, Hp = 3,4-4,0 m, P_1=1,6kW, P_2=1,3kW z prowadnicą o długości L=4,0m.
   Mieszadło zatapialne śmigłowe do ścieków o mocy P_1=2,21kW, P_2=1,5kW,
   z uszczelnieniami zalecanymi dla ścieków komunalnych, z kompletem elementów prowadnicy do mocowania pod włazem i kolumną prowadnicy o długości 4,0m, wykonanie ze stali kwasoodpornej, parametry mieszadła: prędkość obrotowa 904 obr/min, średnica wirnika 300mm, ciężar G=48kg.

3. **Rurociąg połączenia hydraulicznego** zbiorników retencyjnych- odcinek o długości ok. 1,5m. Rurociąg do wykonania z rur i kształtek ciśnieniowych ϕ250PESDR17PN10 o połączeniach zgrzewanych. Wyposażeniu rurociągu stanowi zasuwa klinowa kołnierzowa DN250 do zabudowy w ziemi z wrzecionem i skrzynka uliczną. Odcinek zakończony kołnierzem ślepym.
4. **Rurociąg tłoczny –** odcinek od zbiornika retencyjnego nr 2 do istniejącego zbiornika retencyjnego. Rurociąg do wykonania z rur i kształtek ciśnieniowych ϕ90PESDR17PN10 o połączeniach zgrzewanych.
5. **Kanał grawitacyjny** dopywowy do zbiornika retencyjnego nr 2 – odcinek istniejący budynek kraty workowej (zabudowa sita wstepnego) zbiornik retencyjny nr 2. Kanał do wykonania z rur kanalizacyjnych PVC(SDR41) jednorodnych, ze ścianką litą kielichowych z rowkiem, ϕ200PVCx4,0mm o długości L=5,0m.

   Istniejący kanał odpływowy po kracie workowej ϕ160PVC na istniejacy zbiornik retencyjny – do wyłączenia z eksploatacji.
6. **Kanał grawitacyjny** – odbudowa kanału odcieków z wiaty osadowej (poletek osadowych rur kanalizacyjnych PVC(SDR41) jednorodnych, ze ścianką litą kielichowych z rowkiem, ϕ160PVCx4,0mm o długości około 10m, z włączeniem do zbiornika retencyjnego Nr 2.

   Na odcinkach projektowanych kanałów o przykryciu poniżej 1,5 m należy zastosować ocieplenie rur warstwą 20-30 cm keramzytu i zabezpieczyć (keramzyt przykryć od góry) na szerokości wykopu papa izolacyjną.
7. **Rozebranie istniejącej** wiaty na osad /poletka ociekowego/ i po wykonaniu zbiornika retencyjnego nr 2 jej odbudowa.
8. **Wykonanie zasilania elektrycznego** do pompy i mieszadła.

6. System sterowania i AKPiA

W celu zwiększenia objętości retencji projektuje się dostawę dodatkowego zbiornika retencyjnego na ścieki wraz z wyposażeniem: pompy, mieszadła, kompletem czujników oraz sondy hydrostatycznej pomiaru poziomu ścieków.

W celu usprawnienia procesu oczyszczania ścieków przewiduje się montaż 2 sond tlenowych do sterowania poziomem tlenu w 2 reaktorach SBR V=60m^3. wiąże sie to z rozbudową sterowania oraz zmianą oprogramowania sterownika i panela.

Układ sterowania należy zmodyfikować i rozbudować, o procedurę sterowania nowego obiektu technologicznego. Przy rozbudowie szafy sterowniczej należy przewidzieć ewentualną dostawę dodatkowych modułów wejścia i wyjścia sterownika PLC, a dodatkowe aparaty elektryczne związane nowymi urządzeniami technologicznymi zabudować w nowej szafce obok starej szafy AKPiA. Dodatkowo należy przy urządzeniach zamontować szafki połączeniowe z rozłącznikami.

W nowym zbiorniku retencyjnym zamontowana będzie pompa, której zadaniem będzie przepompowywanie ścieków z tego zbiornika do podstawowego zbiornika retencyjnego. Działanie tej pompy będzie oparte o sygnały z czujek pływakowych oraz o pomiar analogowy poziomu w zbiornikach retencyjnych. Dla każdego zbiornika należy określić poziomy pracy pompy. Dla nowego zbiornika ustalamy poziom startu i stopu pompy, dla zbiornika podstawowego maksymalny poziom jego napełnienia, przy którym następuje wyłączenie pompy.

Działanie układu po modyfikacji będzie przebiegać według algorytmu:

- sprawdzamy poziomy w zbiornikach retencyjnych, jeżeli w nowym zbiorniku, poziom jest większy od poziomu startu, a w drugim poziom jest mniejszy od poziomu maksymalnego, uruchamiamy pompę i przepompowujemy ścieki.
- sprawdzamy poziomy w zbiornikach retencyjnych, jeżeli w nowym zbiorniku, poziom jest mniejszy od poziomu stopu, wyłączamy pompę.

- sprawdzamy poziomy w zbiornikach retencyjnych, jeżeli poziom w zbiorniku podstawowym osiągnie poziom maksymalny, wyłączamy pompę.

Dla wymieszania i ujednorodnienia dopływających ścieków, w nowym zbiorniku retencyjnym zamontowane będzie mieszadło. Działanie mieszadła będzie oparte o sygnał z czujki pływakowej suchobiegu oraz o pomiar analogowy poziomu w nowym zbiorniku retencyjnym. Dla nowego zbiornika ustalamy poziom startu i stopu pracy mieszadła. Po osiągnięciu poziomu startu mieszania, mieszadło pracuje w cyklu przerywanym, w zadawanych przez użytkownika interwałach czasowych. Dodatkowo mieszadło powinno mieć opcję pracy w czasie pompowania ścieków do zbiornika podstawowego. Wyłączenie mieszadła następuje po osiągnięciu poziomu stopu lub po wyłączeniu sygnału suchobiegu.

Układ sterowania powinien zliczać czas pracy obu urządzeń oraz sygnalizować występujące ich awarie.
Wszystkie dane technologiczne oraz statystyczne powinny być dostępne w panelu operatorskim.

7. Technologia wykonania robót ziemnych

Roboty ziemne pod zbiornik retencyjny wykonać sprzętem podsiębiernym i ręcznie, jednocześnie zabezpieczając wykop przed napływem wód opadowych i gruntowych za pomocą ścianek szczelnych osłonowych wykonanych z grodzic stalowych typu GZ-4. Ścianki szczelne w bezpośredniej bliskości istniejącego budynku oczyszczalni o dł. 15,0m należy pozostawić. Pozostałe elementy ścianki szczelnej do usunięcia po wykonaniu robót ziemnych. Projekt zabezpieczenia wykopu jest elementem związanym z organizacją robót i wykonawca jest zobowiązany wykonać taki projekt do zatwierdzenia przez inspektora nadzoru inwestorskiego we własnym zakresie.
Należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie wykopu przed zalaniem i uplastycznieniem gruntu w dnie wykopu. W razie wystąpienia takiej sytuacji należy usunąć ręcznie uplastycznioną (upłynnioną) warstwę gruntu oraz dodatkowo ustabilizować tłuczniem, a następnie uzupełnić wybrana warstwę chudym betonem w stanie półsuchym zagęszczonym mechanicznie (za pomocą wałowania – nie wprowadzać drgań).
Wykop pod zbiornik wykonać na odkład przy pomocy koparki podsiębiernej do poziomu ok. 60cm powyżej projektowanego poziomu posadowienia, pozostałą część wykopu wykonać ręcznie bezpośrednio przed montażem zbiornika.
Dno wykopu wyrównać warstwą zagęszczonego piasku o gr. ok. 15cm. W warstwie piasku nie może być kamieni, ani innych twardych przedmiotów (zaleca się przesianie piasku). Podłoże starannie zagęścić. Przed montażem sprawdzić czy zbiornik nie został uszkodzony podczas transportu lub już w czasie montażu.
Ustawić zbiornik i napełnić wodą do 1/3 pojemności. Sprawdzić poziomy posadowienia. Pachwiny zbiornika wypełnić piaskiem stabilizowanym cementem w ilości 100kg/m^3. Zbiornik zabezpieczyć folia budowlaną o gr. 0,3mm, tak, aby w czasie zasypywania nie uszkodzić powierzchni zbiornika. Po wykonaniu opaski żelbetowej dociskowej wykop zasypywać piaskiem stabilizowanym cementem w ilości 100kg/m^3 równomiernie po obwodzie i zagęszczać mechanicznie warstwami max 30cm do min. IS = 0,95. W miarę postępu robót napełniać zbiornik aż do jego pełnej pojemności.
Technologia wykonania robót ziemnych pod kanały technologiczne zakłada wykopy o ścianach pionowych umocnione wypraskami zakładanymi poziomo. Odwodnienie wykopów igłofiltrami wpłukiwanymi poza obrysem wykopu, igłofiltry o średnicy igły 50mm, długość igły 4,0m. Zakładany rozstaw igłofiltrów 1,0m należy skorygować wg doświadczeń praktycznych.
Rurociągi tymczasowe z odprowadzeniem wody z wykopów do cieku.

W nawiązaniu do warunków gruntowo-wodnych projektuje się posadowienie kanałów i rurociągów jak niżej:

- kanały i rurociągi fundowane w piaskach suchych - w zależności od rzeczywistych warunków gruntowych - rury układać na gruncie rodzimym uformowanym na kąt 90º, grunt nie powinien zawierać ziaren większych od 20mm lub na podsypce piaskowej grubości 15cm, uformowanej na kąt 90º.

– kanały i rurociągi fundowane w piaskach nawodnionych - w zależności od przyjętego sposobu odwodnienia wykopów rury układać:
  - bezpośrednio na warstwie filtracyjnej żwirowo-piaskowej o gr. 20cm (odwodnienie wykopów powierzchniowe drenażem),
  - na gruncie rodzimym uformowanym na kąt 90º (grunt nie powinien zawierać ziaren większych od 20mm) lub posadowienie kanału na podsypce piaskowej grubości15cm, uformowanej na kąt 90º (odwodnienie wykopów igłofiltrami).

– kanały i rurociągi fundowane w glinach – rury układać na podłożu wzmocnionym wykonanym jako ława piaskowa zagęszczona o grubości 25cm, lecz nie mniej niż 15cm. Ławę piaskową wykonać z piasku grub-, średnio-, lub drobnoziarnistego zmieszanego, bez frakcji pylastych, o wielkości ziaren do 20mm. Rury układać na ławie piaskowej z warstwą wyrównawczą z piasku pod rury o grubości 10-15cm, z wyprofilowaniem pod rurę na kąt podparcia 90º.

– kanały i rurociągi fundowane w gruntach o niskiej nośności (torfach) - przewiduje się wybranie gruntu nienośnego i jego wymianę na piasek. Wykopy w torfach wykonać do poziomu gruntu nośnego, a następnie wykopy uzupełnić zasypką piaskiem z zgęszczeniem na mokro warstwami o grubości 10cm przy użyciu sprzętu mechanicznego, do projektowanej rzędnej posadowienia rur. W podłożu piaskowym wyprofilować dno aby uzyskać kąt podparcia rury 90º.

– kanały i rurociągi fundowane w nasypach niekontrolowanych – rury układać na podsypce piaskowej grubości 15cm, uformowanej na kąt 90º.

Obsypka kanałów i rurociągów - piaskiem ręczna do wys. 30cm ponad wierzch rury, wykonywana warstwami o grubości 10cm z podbiciem piasku pod boki rur i zagęszczeniem.
Zasypka kanałów i rurociągów - po zabezpieczeniu rur i obsypaniu piaskiem na wymaganą wysokość zasypkę wykopów wykonać gruntem rodzimym warstwami z zagęszczeniem przy użyciu sprzętu mechanicznego.

Wykonane kanały i rurociągi przed zasypaniem podlegają inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej przez uprawnioną jednostkę wykonawstwa geodezyjnego. Odbiór techniczny winien być dokonany przy udziale przyszłego użytkownika.

Opracował:
mgr inż. Tomasz Religa