

OPIS TECHNICZNY

I. Dane ogólne .

1.1. Podstawa opracowania .

- mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1: 500
- warunki techniczne wydane przez Z.G.K. i W. w Mogielnicy
- decyzja o lokalizacji inwestycji celu publicznego nr CP/7/2012
- obowiązujące normy i przepisy dotyczące projektowania.

1.2. Przedmiot i zakres opracowania .

Przedmiot niniejszego opracowania stanowi projekt sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami we wsiach Górki, Kaplin, Gracjanów, Odcinki Dylewskie, Dylew w gminie Mogielnica.

1.3. Cel opracowania.

Celem opracowania jest umożliwienie wykonania sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami do granic posesji.

II. Warunki gruntowo-wodne.

Na podstawie badań geotechnicznych wykonanych przez pracownię GEOLTECH – SERWIS Ewa Gawęcka przeprowadzonych w listopadzie 2012 r. określono budowę geologiczną, warunki wodne, geotechniczną charakterystykę podłoża oraz podano wnioski i zalecenia wraz z opinią geotechniczną.

2.1. Budowa geologiczna

Teren wsi Kaplin, Górki, Jastrzębia Nowa, Odcinki Dylewskie i Gracjanów położone są w obrębie jednostki geologicznej zwanej Niecką Warszawską stanowiącą środkowy odcinek niecki brzeżnej ograniczony od południa strefami uskokuowymi: Nowe Miasto-Grójec, a od północy Czarnków-Tuchola-Brodnica.

Na strukturę niecki warszawskiej nałożyła się trzeciorzędowa niecka mazowiecka wypełniona okruchowymi osadami mioceńsko-plioceńskimi, dla której charakterystyczne są zjawiska artezyjskie. Na utworach trzeciorzędowych zalegają osady czwartorzędowe wykształcone w postaci glin zwałowych i piasków zlodowacenia Warty. W czasie prowadzenia prac wiertniczych w podłożu gruntowym nawiercono gliny pylaste, gliny piaszczyste, piaski drobne i średnie, grube oraz żwiry zaglinione.

2.2. Warunki wodne

W czasie prowadzenia prac wiertniczych w żadnym z wykonanych otworów wiertniczych wody gruntowej nie nawiercono. W otw. Nr P-2 na głębokości 2,2 m nawiercono wyciek wody z glin pylastych zwięzłych.

2.3. Geotechniczna charakterystyka podłoża gruntowego

W wyniku przeprowadzania prac badawczych rozpoznano podłoże gruntowe do głębokości maksymalnej 5,5 m wzdłuż projektowanych tras kanałów sanitarnych. Stwierdzono występowanie gruntów mineralnych rodzimych spoistych i sypkich. Grunty spoiste to głównie gliny pylaste i gliny piaszczyste. Występujące w podłożu gruntowym północnej części projektowanej sieci kanalizacyjnej w miejscowościach Odcinki Dylewskie i Górki oraz w początkowej części projektowanej sieci kanalizacyjnej. W miejscowościach Kaplin w środkowej części projektowanej sieci kanalizacyjnej występują żwiry zaglinione, piaski drobne, średnie i grube. Gliny pylaste i gliny piaszczyste posiadają konsystencję plastyczną i twardo plastyczną. Piaski drobne, średnie i grube są średnio zagęszczone o $I_D=0,48-0,50$. Żwiry zaglinione są zagęszczone o $I_D=0,72$. Grunty występujące w podłożu projektowanych pompowni ścieków podzielono na warstwy geotechniczne według rodzaju, stanu i genezy. Podstawą podziału gruntów były wyniki badań makroskopowych i polowych pobranych prób gruntu. Dla każdej warstwy gruntu przyjęto jako cechę wiodącą stopień plastyczności I_L dla gruntów spoistych i stopień zagęszczenia I_D dla gruntów sypkich. Pozostałe wartości parametrów geotechnicznych wynikają z zależności korelacyjnych w oparciu o normę PN-81/B-03020 – metoda B. Warstwę gleby i nasypu wyłączono z wydzieleni jako grunty nie nadające się do bezpośredniego posadowienia pompowni ścieków.

2.4. Wnioski i zalecenia

1. W wyniku przeprowadzonych badań należy stwierdzić, iż podłoże gruntowe miejscowości Kaplin, Górki, Jastrzębia Nowa, Odcinki Dylewskie i Gracjanów nadaje się do budowy sieci kanalizacyjnej z pompowniami ścieków.
2. Woda gruntowa w podłożu nie występuje do głębokości 5,5 m. Jedynie w otworze P-2 stwierdzono wyciek wody na głębokości 2,2 m.
3. Występujące w podłożu grunty należy zaliczyć do kategorii II odcinek od otworu P-3 do P-5 włącznie. Od otworu P-6 do P-10 zaliczyć do III kategorii.

Opinia geotechniczna o warunkach gruntowo-wodnych podłoża pod budowę pompowni ścieków sanitarnych w miejscowościach Kaplin, Górki, Jastrzębia Nowa, Odcinki Dylewskie i Gracjanów

Wykonane wiercenia geotechniczne pod projektowane pompownie ścieków komunalnych we wsiach Kaplin, Górki, Jastrzębia Nowa, Odcinki Dylewskie i Gracjanów wykazały występowanie w podłożu gruntowym glin pylastych i piaszczystych o konsystencji twardoplastycznej i plastycznej, piasków grubych, średnich i drobnych oraz żwirów zaglinionych średnio zagęszczonych i zagęszczonych. Woda gruntowa w podłożu do głębokości 5,5 m nie występuje. Podłoże gruntowe stanowi ciągłe warstwy nie zaburzone glacieotektonicznie. Piaski występujące w południowo-wschodniej części projektowanej sieci kanalizacyjnej są średnio zagęszczone, a żwiry zaglinione są zagęszczone. Tak wykształcone podłoże gruntowe stwarza proste warunki gruntowe. Projektowane pompownie ścieków posadowione będą na głębokości 3,0 - 5,0 m co kwalifikuje ich budowę do drugiej kategorii geotechnicznej.

III. Opis przyjętych rozwiązań – kanalizacja sanitarna grawitacyjna.

3.1. Opis ogólny

Ścieki sanitarne z posesji wzdłuż proj. kanalizacji sanitarnej we wsiach Górki, Kaplin, Gracjanów, Odcinki Dylewskie, Dylew przejmowane będą projektowanymi przykanalikami $\varnothing 160$ oraz przez projektowany kanał sanitarny $\varnothing 200$, a dalej poprzez układ pompowo – grawitacyjny z tłoczniami i przewodami tłocznymi PEHD DN110 odprowadzane do ist. studzienki kanalizacji sanitarnej oznaczonej jako KS1. Jako studzienki połączeniowo–rewizyjne stosować studnie z kręgów betonowych $\varnothing 1000$ z dnem prefabrykowanym i włazami żeliwnymi kl. B125 z wypełnieniem betonowym lub przykręcanych oraz studzienki tworzywowe $\varnothing 425$ z włazami żeliwnymi kl. B125 przykręcanymi. Studnie betonowe posiadać będą izolację zewnętrzną zabezpieczającą przed infiltracją wód gruntowych. Przejścia rurociągów przez ściany studzienek przy pomocy typowych przejść szczelnych osadzanych w trakcie wykonywania studni lub przy zastosowaniu gumy hydrofilowej – puchnącej nieodwracalnie pod wpływem wilgoci. Po ułożeniu przewodów grunt należy zagęścić do $I_s = 0,98$. Przykanaliki do granic posesji zakończyć korkami PVC DN160.

Ogólne długości przewodów i ilości uzbrojenia:

- długość kanałów grawitacyjnych $\varnothing 200$ PVC-U kl. S = 3690,0 mb
- długość przykanalików $\varnothing 160$ PVC-U kl. S = 296,7 mb
- długość przewodów tłocznych HDPE DN110 SDR17 PN10 = 3060,0 mb
- ilość tłoczni ścieków – 5 szt.
- ilość studzienek rewizyjno – połączeniowych tworzywowych – 116 kpl.
- ilość studzienek rewizyjno – połączeniowych betonowych – 7 kpl.
- ilość studzienek rozprężnych tworzywowych – 4 kpl.

3.2. Materiały i uzbrojenie.

Rury kanalizacyjne

Zaprojektowano rury kanalizacyjne z PVC-U ze ścianką litą jednorodną spełniające wymagania PN-EN 1401:1999 kl. „S” $\varnothing 160$ i $\varnothing 200$, kielichowe z łącznikami i kształtkami. Rury $\geq \varnothing 200$ powinny być z nadrukiem wewnątrz umożliwiającym identyfikację rur podczas inspekcji telewizyjnej. Parametry podlegające identyfikacji to co najmniej technologia wykonania rury, średnica oraz sztywność obwodowa. Rury i kształtki powinny być wyposażone w uszczelki typu BL (wargowe).

Studzienki kanalizacyjne

Studzienki kanalizacyjne $\varnothing 1000$ betonowe szczelne, należy wykonać w całości z elementów prefabrykowanych łącznie z kinetą, elementy łączone na uszczelkę gumową z osadzonymi fabrycznie tulejami. Studnie te należy wykonać w sposób odpowiadający wymaganiom normy PN-B-10729:1999 i PN-EN 1917. Studzienki tworzywowe $\varnothing 425$ jako gotowe elementy z kinetą tworzywową prefabrykowaną. Studzienki te powinny posiadać dopuszczenie do stosowania w sieciach kanalizacyjnych: aprobatę techniczną COBRTI Instal oraz aprobatę techniczną IBDiM. Właz oparty na stożku betonowym oraz na rurze teleskopowej wchodzącej w rurę karbowaną. Konstrukcja rury trzonowej karbowana jednowarstwowa o profilu karbów dostosowanym do zabudowy w pionie, co ułatwia wykonanie zagęszczenia wokół studzienki (niedopuszczalne zastosowanie

konstrukcji wykonanej z rury kanalizacyjnej 2-ściennej bez warstwy wewnętrznej, przy której z uwagi na głębokość karbów i ich rozstaw trudne do uzyskania jest prawidłowe zagęszczenie na całej wysokości studzienki). Średnica wewnętrzna rury trzonowej 425 mm, średnica zewnętrzna 476 mm. Kinyety tworzywowe powinny być wyposażone w zintegrowane króćce kielichowe połączeniowe dla rur po stronie dopływu i odpływu. Króćce kielichowe powinny być zintegrowane z kinetą i umożliwiać zmianę kierunku ustawienia +/- 7,5° w każdej płaszczyźnie. Nastawne kielichy +/- 7,5° z zastosowaniem kinet przelotowych 0-90° umożliwiające zmianę kierunku kanalizacji o dowolny kąt. Nastawne kielichy niezbędne są do zabudowy studzienek na kanałach o dużych spadkach.

Beton

Beton do budowy studzienek kanalizacyjnych powinien odpowiadać wymaganiom normy BN-62/6738-07.

Cement portlandzki 25 lub 35 powinien odpowiadać normie PN-88/B-30000.

Cement hutniczy powinien odpowiadać normie PN-88/B-30005.

Kręgi betonowe powinny spełniać wymagania normy BN-86/8971-08. Wszystkie elementy betonowe powinny być wykonane z wysokiej jakości betonu wibroprasowanego B45, wodoszczelnego W8, mrozoodpornego F-100, zgodnie z normą DIN 4034 cz. 1. Elementy betonowe powinny spełniać także wymagania normy PN-92/B-10729.

Włazy kanałowe

Włazy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-H-74051:1994, typu B125, wg PN-H-74051-2:1994. Pokrywy powinny być wypełnione betonem lub przykręcane.

Płyty pokrywowe żelbetowe – wg katalogu Ekol-Unicon lub równorzędne.

Płyty żelbetowe nadstudzienne typu EU1000.

Stopnie żeliwne

Stopnie żeliwne w otulinie PE do studzienek kanalizacyjnych wg PN-64/H-74086.

Pospółka i piasek

Piasek i pospółka na podsypkę i obsypkę rur kanalizacyjnych oraz studzienek wg PN-87/B-01100.

3.3. Roboty montażowe

Całość prac ziemnych należy wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – zeszyt 9” COBRTI INSTAL. Ściany wykopów wąskoprzestrzennych pod kanał sanitarny i wykopów pod studnie głębszych niż 1,2 m poniżej poziomu terenu należy zabezpieczyć szalunkiem.

Przed rozpoczęciem wykopów pod projektowaną kanalizację należy zebrać warstwę humusu o gr. min. 0,3 m i odłożyć na odkład celem późniejszego przywrócenia terenu do stanu pierwotnego. Pozostałą część gruntu rodzimego odłożyć na oddzielną hałdę w celu późniejszego zasypania wykopów i nie przemieszania z wierzchnią warstwą humusu. Przewody należy układać w wykopie zgodnie z zaleceniami producenta. Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku przewodu. Zapewnia to

możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

Dla kanałów budowanych w gruntach suchych, nienawodnionych, o podłożu z gruntów spoistych pod rury należy wykonać podsypkę z pospółki lub ze żwiru \varnothing 2-20 mm o grubości 15 cm. Materiał do podsypki nie może być zmrożony oraz nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału. Szczegóły wg wytycznych producenta rur. Podsypkę należy zagęścić ubijakami mechanicznymi lub płytami wibracyjnymi warstwowo do stopnia zagęszczenia 95 % SPD (standardowej metody Proctora). Należy wykonać starannie łożysko nośne pod rurę.

Rury układać w gotowym suchym (lub odwodnionym) wykopie wąskoprzestrzennym o ścianach pionowych (szerokość wykopu 1,2 m) wykopanym koparką podsiebierną, a w miejscach kolizji ręcznie wg BN-83/8836-02 i PN-68/B-06050.

Obsypkę należy układać symetrycznie po obu stronach rury warstwami o grubości nie większej niż 0,2 m, zwracając szczególną uwagę na jej staranne zagęszczenie w strefie podparcia rury. W trakcie zagęszczania obsypki w tej strefie konieczne jest zachowanie należytej staranności, aby nie nastąpiło podniesienie rury. Do zagęszczenia obsypki zaleca się stosowanie lekkich wibratorów płaszczyznowych (o masie do 100 kg). **Używanie wibratora bezpośrednio nad rurą jest niedopuszczalne.** Wibratora można używać, gdy nad rurą ułożono warstwę gruntu o grubości min. 0,3 m. Obsypkę do wysokości co najmniej 0,3 m ponad górną krawędź rury zaleca się wykonać z materiału o parametrach takich jak dla podsypki. Obsypkę należy zagęścić do stopnia zagęszczenia 95 % w skali SPD.

Grunt rodzimy może być użyty do wykonania obsypki w strefie posadowienia rury o ile spełnia on wszystkie poniższe kryteria:

- a) nie zawiera cząstek większych niż dopuszczalne dla danej średnicy rury
- b) nie zawiera grud większych niż podwojony rozmiar cząstek dopuszczalnych dla danej aplikacji;
- c) nie jest materiałem zmrożonym;
- d) nie zawiera cząstek obcych (np. asfaltu, butelek, puszek, kawałków drewna);
- e) jest materiałem podatnym na zagęszczanie

Zasyпка może być wykonana gruntem rodzimym bez zagęszczania ze względu na lokalizację trasy kanalizacji w większości na terenach zielonych nieprzeznaczonych dla ruchu. Jedynie odcinki kanalizacji wykonane pod wjazdami na posesję powinny być wykonane z uwzględnieniem pełnej wymiany gruntu.

Przejścia przewodów kanalizacyjnych pod nawierzchnią oraz pod wjazdami utwardzonymi układać metodą bezwykopową (przewiertem sterowanym) w rurach ostonowych stalowych czarnych zgodnie z rysunkami.

Studzienki kanalizacyjne.

- Odległość zewnętrznej powierzchni ścian studzienek od krzyżujących się z kanałem elementów infrastruktury powinny być nie mniejsze niż 1,0 m.
- Studzienki kanalizacyjne powinny być szczelne, wytrzymałe na parcie ziemi, wody i obciążenia dynamiczne oraz nie powinny być unoszone wskutek wyporu wody.

Studzienki kanalizacyjne połączeniowo-rewizyjne z elementów betonowych prefabrykowanych należy wykonać zgodnie z PN-92/B-10729.

Studzienki kanalizacyjne powinny być wykonane z materiałów trwałych w tym:
- beton hydrotechniczny wg BN-62/6738-03 wraz z domieszkami uszczelniającymi
- kręgi betonowe wg BN-86/8971-08

Włazy kanałowe powinny mieć średnicę nie mniejszą niż 600 mm dla wjazdów na studniach betonowych. Włazy należy usytuować nad stopniami zjazdowymi, w odległości 0,1 m od krawędzi wewnętrznej ścian studzienek. Studzienki kanalizacyjne należy wykonać jako prefabrykowane. Pod dno należy ułożyć podsypkę z piasku grubości 15 cm i ustawić część denną. Na tak wykonaną dolną część studzienki należy ułożyć kręgi betonowe, płytę żelbetową nadstudzienną i wąż żeliwny \varnothing 600 mm wg PN-94/H-74051-2. Ilość kręgów jest uzależniona od głębokości studzienki.

Kinety w studzienkach wykonać z betonu B-15 z dodatkiem środka wodoszczelnego.

Osadzenie wjazdów i stopni wjazdowych należy wykonać na zaprawie cementowej klasy 80. Odstęp stopni wjazdowych co 30 cm na mijankę.

Zewnętrzna powierzchnia ścian powinna być zaizolowana 2 x Abizolem „R+P”.

Studzienki tworzywowe \varnothing 425 należy montować zgodnie z zaleceniami producenta.

Do zasypki wykopu należy używać gruntów sypkich, mało spoiwych nie zawierających kamieni oraz torfu i pozostałości materiałów budowlanych.

Na okres wykonywania robót wykopy muszą być zabezpieczone barierkami ochronnymi. Przed wykonaniem zasypki zgłosić do inwentaryzacji powykonawczej przez uprawnioną firmę geodezyjną.

Rurociągi.

Rurociągi PVC łączy się poprzez wciśnięcie „do oporu” bosego końca rury w kielich rury uprzednio ułożonej. Rury należy precyzyjnie ustabilizować w wykopie tak, aby znak odniesienia był skierowany ku górze (zapewnia to maksymalną liniowość wewnętrznej dolnej powierzchni rurociągu). Przy stosowaniu dźwigni lub naciągarki do wciskania rur należy pamiętać o stosowaniu drewnianej podkładki zabezpieczającej kielich rury przed uszkodzeniem.

Podłoże pod kanalizację musi być wyprofilowane półkuliście i posiadać zagłębienia w miejscach usytuowania kielichów.

3.4. Próba szczelności kanału sanitarnego .

Próby szczelności wykonać zgodnie z PN-92/B-10735 oraz wytycznymi producenta.

3.5. Transport i składowanie materiału.

Materiały użyte do budowy kanalizacji powinny być transportowane i składowane zgodnie z wytycznymi producentów poszczególnych elementów wchodzących w skład kanalizacji.

3.6. Zabezpieczenie sieci kolidujących z wykopami.

3.6.a Zabezpieczenie kabli energetycznych

Istniejące kable energetyczne w trakcie budowy należy zabezpieczyć układając je na ceowniku C-160 i przykryć je także ceownikiem C-160. Ceowniki należy związać ze sobą aby uniknąć ich przesunięcia. Alternatywnie kable można położyć na połówce rury przekrojonej wzdłuż i przykryć drugą połówką, związując je razem.

Przed zasypaniem zabezpieczenie usunąć.

3.6.b. Zabezpieczenie kabli telefonicznych.

Kable telefoniczne należy zabezpieczyć w podobny sposób jak kable energetyczne.

3.6.c. Zabezpieczenie sieci wodociągowej.

Przewody sieci wodociągowej przebiegające poprzecznie do wykopu należy zabezpieczyć układając je między dwoma belkami drewnianymi o wym. 0.15x0.15 . Rurę wodociągową podwiesić do belek na drucie stalowym \varnothing 8 mm rozmieszczonym co 1,0 m.

IV. Opis przyjętych rozwiązań – tłocznie ścieków wraz z przewodami tłocznymi

Ze względu na ukształtowanie terenu i długość projektowanych kanałów sanitarnych grawitacyjnych oraz konieczność zapewnienia odpowiednich spadków umożliwiających prawidłową pracę kanalizacji (samooczyszczanie przewodów) konieczne było zaprojektowanie układów transportujących ścieki na wymaganą wysokość i odległość. W tym celu zaprojektowano tłocznie ścieków sanitarnych wraz z układem przewodów tłocznych HDPE100 SDR17 PN 10 DN110x96,8. Zaprojektowano ostatecznie pięć tłoczni od P1 do P5 zgodnie z lokalizacją na projekcie zagospodarowania terenu. Przyjęta do doboru tłoczni ilość ścieków sanitarnych policzona na podstawie ilości przyłączanych gospodarstw domowych kształtuje się następująco:

Tłocznia nr 1 – $Q_{dmax} = 0,025 \text{ dm}^3/\text{s}$, $Q_{hmax} = 0,06 \text{ dm}^3/\text{s}$

Tłocznia nr 2 – $Q_{dmax} = 0,05 \text{ dm}^3/\text{s}$, $Q_{hmax} = 0,12 \text{ dm}^3/\text{s}$

Tłocznia nr 3 - $Q_{dmax} = 0,36 \text{ dm}^3/\text{s}$, $Q_{hmax} = 0,91 \text{ dm}^3/\text{s}$

Tłocznia nr 4 – $Q_{dmax} = 0,067 \text{ dm}^3/\text{s}$, $Q_{hmax} = 0,16 \text{ dm}^3/\text{s}$

Tłocznia nr 5 – $Q_{dmax} = 0,51 \text{ dm}^3/\text{s}$, $Q_{hmax} = 1,29 \text{ dm}^3/\text{s}$

Poniżej ogólny opis zaprojektowanych tłoczni

4.1. Korpus tłoczni

Korpus betonowy klasy C35/45, średnica wewnętrzna \varnothing 2000 [mm], wysokość zmienna zależnie od lokalizacji:

- prefabrykowane elementy studienne z otworami wlotowymi i wylotowymi dostosowanymi do typów rurociągów,
- dno pogrubione,
- studzienka odwadniająca w dennicy o średnicy 400 mm,
- pokrywa żelbetowa z przykryciem włazowym nieprzejezdnym EU ze stali kwasoodpornej, ocieplanym, z uszczelką
 - o oraz amortyzatorem - Przykrycie włazowe 1000x1000 szt.1
- drabina ze stopniami antypoślizgowymi ze stali kwasoodpornej (stal 1.4301),
- poręcz włazowa ze stali kwasoodpornej (stal 1.4301) - 2szt.,
- oświetlenie komory tłoczni,
- wentylacja korpusu tłoczni z kominkiem (wentylator mechaniczny)
- wentylacja modułu tłoczni z antyodorowym kominkiem filtracyjnym EU-KF

4.2. Moduł tłoczni

Moduł tłoczni wykonany, jako hermetyczny zbiornik ze stali nierdzewnej (stal 1.4301), posiadający dwie rewizje w górnej części zbiornika. Rurociąg napływowy posiada dwie szybkootwieralne rewizje od góry oraz w osi rurociągu grawitacyjnego – typu EUV. Dwa niezależne układy dopływowe do komory retencyjnej z możliwością odcięcia każdego układu. **Dwa separatory części stałych ze stali nierdzewnej (stal 1.4301) umieszczone na zewnątrz modułu tłoczni, przed każdą pompą. Wyposażone w elastyczne kłapy cedzące z możliwością wyjęcia kłap bez rozkręcania zbiornika oraz demontowania dodatkowych elementów.** Separatory części stałych mają konstrukcję zapewniającą podczas pompowania pełny swobodny przelot, bez żadnych elementów pozostających na stałe w strumieniu pompowanej cieczy, mogących zablokować przepływ ścieków, co gwarantuje samooczyszczanie podczas pracy pompy.

4.3. Układ hydrauliczny

Orurowanie ze stali kwasoodpornej, łączone na kołnierze (stal kwasoodporna) i śruby (stal kwasoodporna) z armaturą odcinającą i zwrotną:

- zawór zwrotny kolanowy typu Szuster DN 100 na dopływie do tłoczni, posiadający oznaczenie CE oraz zgodność z normą PN-EN 12050-4, **umieszczony na zewnątrz modułu tłoczni, co umożliwia bezpośredni dostęp do kuli zwrotnej** – 2szt.
 - zawór zwrotny kulowy DN 100 na odpływie z tłoczni, posiadający oznaczenie CE oraz zgodność z normą PN-EN 12050-4, **umieszczony na zewnątrz modułu tłoczni, co umożliwia bezpośredni dostęp do kuli zwrotnej** – 2szt.
 - zasuwka nożowa DN 100 odcinająca każdy z dwóch dopływów oraz odpływów z tłoczni - 4 szt.
 - zasuwka nożowa odcinająca każdą z dwóch pomp, zamontowana na rurociągu ssawnym - 2 szt.
 - zasuwka nożowa zamontowana na dopływie grawitacji DN200 odcinająca całą tłocznię – 1szt.
 - pompa główna o stopniu ochrony IP68 - 2 szt.
 - pompa odwadniająca o stopniu ochrony IP68 z czujnikiem poziomym – 1 szt.
- Przepływomierz elektromagnetyczny typ MAG6000, wersja rozłączna – czujnik pomiarowy zamontowany na rurociągu tłocznym natomiast przetwornik wyposażony w moduł komunikacyjny jest umieszczony w szafie sterowniczej co umożliwia odczyt bez konieczności schodzenia do korpusu tłoczni – 1 szt. oraz zasuwka odcinająca za przepływomierzem.

4.4. Szafa sterownicza

Podstawowym zadaniem rozdzielniczy zasilającej – sterowniczej jest bezobsługowe automatyczne uruchamianie pomp w zależności od poziomu ścieków w tłoczni.

- do montażu zewnętrznego na zbiorniku tłoczni
- obudowa wraz z cokołem o wysokości 50 cm, oraz z podwójnymi drzwiami o stopniu ochrony IP 65

Funkcje rozdzielniczy:

- sterowanie pracą pomp: automatyczne lub ręczne,

- alternatywna praca pomp (zapobieganie nadmiernemu zużyciu się pomp),
- czasowe załączanie pomp w przypadku małego napływu cieczy,
- włączenie dwóch pomp co 11 cykl , w celu zwiększenia ciśnienia w rurociągu tłocznym,
- pomiar poziomu ścieków za pomocą **sondy hydrostatycznej**,
- sterowanie awaryjne (uszkodzenie sondy lub sterownika) w oparciu o wibracyjne czujniki poziomu Vegaswing,
- sygnalizacja pracy i awarii pompy,
- gniazdo serwisowe 230V 16A AC,
- wtyka agregatu prądowórczego 400VAC 5P,
- sygnalizator optyczno – akustyczny stanów awaryjnych, z możliwością odłączenia sygnału akustycznego ,
- opóźnienie startu drugiej pompy po powrocie zasilania,
- niejednoczesny start pomp ,
- licznik czasu pracy i ilości załączeń pomp – realizowane przez sterownik,
- możliwość ustawienia limitu czasu pracy pomp,
- czujnik zalania komory tłoczni,
- monitorowanie parametrów pracy tłoczni i przekaz danych do centralnej dyspozytorni,

Zabezpieczenia szafy sterowniczej:

- zabezpieczenie różnicowoprądowe,
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe klasy B+C,
- zabezpieczenie od zaniku bądź złej kolejności faz napięcia zasilającego,
- zabezpieczenie przeciążeniowe, termiczne silników pomp,
- zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe układu sterowania.

Obudowa szafy sterowniczej

Na rozdzielnicę dla tłoczni dobrano obudowę z tworzywa z cokołem o wysokości 50 cm, oraz z podwójnymi drzwiami o stopniu ochrony IP 65. Szafa przystosowana do posadowienia na pokrywie tłoczni.

Na wewnętrznych drzwiach rozdzielnicy zamontowane będą: panel LCD, przełączniki Auto-Ręka, lampki pracy i awarii pomp, przełącznik Sieć-Agregat, gn. 230VAC, wtyka agregatu 400VAC

Wyposażenie szaf sterowniczych

- moduł telemetryczny MT-101
- panel dotykowy HMI STO-511 3,4"
- antena GSM
- ogranicznik przepięć kl. B+C iskiernikowy Dehn Shield
- wyłącznik różnicowoprądowy dla każdej z pomp
- sonda hydrostatyczna do ścieków 0-4m, wyjście 4-20mA,
- dwa wibracyjne czujniki poziomu Vegaswing
- rozruch bezpośredni, dla mocy >5,5 kW soft start
- styczniki główne pomp
- zabezpieczenie nadprądowe układu sterowania
- CKF
- przełącznik Auto-Ręka dla każdej z pomp
- przyciski Start-Stop

- przełącznik Sieć-Agregat
- ogrzewanie szafy 100W z termostatem
- gn. 230VAC
- gn. 24 VAC
- wtyka agregatu 400VAC
- zasilacz buforowy 24VDC/2A
- sygnalizator optyczno – dźwiękowy z opcją wyłączenia dźwięku
- lampki pracy i awarii pomp
- wyłącznik krańcowy szafy oraz włączu
- akumulator 1x3,4Ah
- oświetlenie komory tłoczni 24V
- oświetlenie szafy sterowniczej
- sterownie oświetleniem zewnętrznym
- czujnik zalania komory tłoczni
- zasilanie pompki odwodnieniowej
- przekładnik prądowy
- woltomierz

4.5. System monitoringu i wizualizacji tłoczni

- naprzemienna praca pomp
- pomiar poziomu ścieków w komorze na podstawie sygnału z sondy hydrostatycznej
- pełna transmisja zdarzeniowa zarówno dla sygnałów binarnych na wejściach sterownika, **jak i analogowych!**
- częstotliwość generowania zdarzeń od zmian sygnałów poziomu lub prądu zależna od dynamiki zmian wielkości mierzonych, gwarantująca wierne odtworzenie przebiegu mierzonych wielkości przy zmiennej dynamice procesu
- załączanie pomp na podstawie analizy wartości poziomu z sondy hydrostatycznej
- prawidłowa realizacja algorytmu sterowania pracą pomp po długim zaniku zasilania podstawowego
- w przypadku pracy 2 pomp jednocześnie załączanie i wyłączanie drugiej pompy następuje z przesunięciem 5 lub 10 sekund
- automatyczne załączanie drugiej pompy jako wspomagającej (gdy jedna już pracuje) w przypadku napływu ścieków > wydajności jednej pompy.
- 2 warunki załączenia drugiej pompy, tj. przekroczenie poziomu ALARM lub brak obniżenia się poziomu ścieków poniżej wartości MIN po upływie zadanego czasu, liczonego o momentu załączenia pierwszej pompy
- automatyczne przełączenie na drugą pompę w przypadku wystąpienia awarii pompy aktualnie załączonej
- informowanie o awarii sondy hydrostatycznej
- możliwość zoptymalizowania zużycia energii poprzez zdefiniowanie dwóch poziomów MIN oraz MAX dla różnych taryf energetycznych i wykorzystania retencji zbiornika
- przełączenie na drugą pompę po upływie zadanego czasu (np. 20 minut), w przypadku gdy napływ równoważy wydajność pompy - wyrównywanie czasu pracy pomp
- automatyczne załączenie pompy pomimo nieosiągnięcia poziomu MAX po zadanym okresie czasu (typowo 3h) w celu uniknięcia zjawiska zagniwania ścieków w komorze

- cykliczne (np. co 9 cykli) załączanie 2 pomp jednocześnie (z zachowaniem 5 lub 10 sekundowego przesunięcia) w celu zwiększenia ciśnienia w rurociągu tłocznym i usunięcia z jego ścianek osadów
- możliwość spompowania ścieków do tzw. suchobiegu roboczego co zadaną ilość cykli pracy pomp
- możliwość blokowania jednoczesnej pracy 2 pomp, np. gdy przydzielona przez zakład energetyczny moc jest zbyt mała
- programowany czas działania sygnalizacji akustyczno-wizualnej (typowo 3 minuty)
- możliwość wyboru trybu działania sygnalizacji akustyczno-wizualnej w zależności od rodzaju urządzenia, tj. sygnał ciągły lub przerywany w stosunku 2/3.
- możliwość zdalnego (GPRS) lub lokalnego programowania poziomów SUCH, MIN, MAX, ALARM
- możliwość programowego wyboru, które stany awaryjne wymagają potwierdzenia zwrotnego do sterownika przez operatora systemu wizualizacji
- możliwość programowego negocowania stanów logicznych na wejściach sterownika
- możliwość programowego definiowania rodzaju zbrocza dla sygnałów binarnych na wejściach sterownika
- możliwość programowego określania, które sygnały wejściowe mają generować zdarzenia do systemu wizualizacji
- generowanie danych do systemu wizualizacji w trybie zdarzeniowym (zarówno od wejść binarnych, jak i analogowych), a w przypadku braku zdarzeń (np. brak napływu ścieków) w trybie cyklicznym czasowym
- możliwość wydzwaniania na wprowadzone do pamięci sterownika numery telefonów komórkowych w przypadku braku reakcji ze strony operatora systemu na zaistniały na obiekcie stan alarmowy
- możliwość programowego definiowania, które stany logiczne mają przyznany status awaria krytyczna
- możliwość podłączenia panela operatorskiego zarówno tekstowego, semi-graficznego, jak i graficznego (możliwość generowania trendów)

Stacja dyspozytorska

- systemem SCADA dedykowany o wizualizacji pracy tłoczni ścieków, komputer klasy PC, monitor 22", UPS, oprogramowanie antywirusowe, Windows 7
- **dotatkowa licencja na system SCADA wersja Internet/Intranet**
- moduł MT-202 ze specjalnym oprogramowaniem do zarządzania transferem danych pełniący funkcję bramki GPRS dla systemu monitorowania
- **specjalizowany driver do dwukierunkowej wymiany danych** pomiędzy monitorowanymi obiektami rozproszonymi, a stacją dyspozytorską z systemem SCADA
- funkcjonalność systemu **SCADA zoptymalizowana dla specyfiki technologii GPRS**
- **intuicyjny i przyjazny dla użytkownika interfejs systemu SCADA z funkcją inteligentnej analizy przebiegu procesu na monitorowanych obiektach**
- aktualny status wszystkich monitorowanych obiektów dostępny z poziomu jednej zakładki
- status pracy pomp oraz aktywnych stanów alarmowych dostępny w intuicyjny sposób z poziomu paska statusowego, zlokalizowanego w górnej części ekranu
- możliwość wyboru obiektu do analizy z mapy lub ze spisu

- funkcja "zoom" w zakładce "Mapa" umożliwiająca wczytywanie szczegółowych map fragmentów miast
- dedykowane okno prezentujące w szczegółach pracę przepompowni ścieków z animacją poziomu, rysowaniem cykli pracy pomp i zmianami poziomu ścieków, wyświetlaniem stanu przełączników trybu pracy, informacja o awarii zabezpieczeń silnikowych, zaniku zasilania, włamaniu do komory lub szafki, itd.
- informowanie o wystąpieniu awarii na obiekcie w postaci ekranów pop-up, komunikatów dźwiękowych
- informowanie o zasilaniu modułu MT-101 z baterii
- możliwość zdalnego wyłączenia i/lub załączenia wybranej pompy
- możliwość zdalnego "odstawienia" pompy, np. w przypadku jej "zapchania"
- zdefiniowane w systemie przyciski funkcjonalne umożliwiające szybkie przełączanie pomiędzy modułami (np. mapa, spis obiektów, wykresy poziomów i prądu pobieranego przez pompy + cykle pracy pomp)
- liczenie czasu pracy każdej z pomp i liczby załączeń
- automatyczne wykrywanie stanu "zapchania" pompy z generowaniem komunikatu dla operatora
- dla obiektów wyposażonych w przepływomierze lub wodomierze (woda czysta) możliwość generowania bilansów rocznych, miesięcznych, dobowych, godzinowych w dowolnym przedziale czasowym
- prezentacja bilansów przepływu w postaci tabelarycznej lub wykresów słupkowych
- dziennik zdarzeń zawierający pełen zapis wszystkich zaistniałych na obiekcie zdarzeń + operacji wykonanych przez obsługę na obiekcie oraz komend wydanych przez operatora systemu
- możliwość eksportu dziennika zdarzeń, alarmów, bilansów do EXCELA
- okno zawierające statystykę wykorzystania pakietu danych przesyłanych w technologii GPRS

UCIAŻLIWOŚĆ TŁOCZNI

Zgodnie z prawem Ochrony Środowiska z dn. 27.04.2001 (Dz.U. Nr 62, poz.627) budowa rozpatrywanych tłoczni ścieków nie należy do przedsięwzięć, dla których można wyznaczyć obszar ograniczonego użytkowania. Tłocznia nie będzie wyposażona w kraty oddzielające ze ścieków części stałe (nie będzie prowadzona gospodarka skratkami), nie będzie wymagana wokół tłoczni strefa ochronna. Przy prawidłowym działaniu tłoczni ścieki nie będą zagniwać i nie będą powstawać gazy groźne dla środowiska typu H₂S lub NH₄. Zbiornik będzie zamontowany w ziemi i przykryty z tego powodu hałas powstający podczas pracy pomp nie będzie uciążliwy dla otoczenia.

WYTYCZNE BHP PRZY OBSŁUDZE TŁOCZNI

Przepisy ogólne

1. Ustawa z dnia 26. 06. 1974 Kodeks Pracy /Dz. U. Nr 21, poz. 94 z 1998 r. z póź. zm/.
2. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26. 09. 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy /tj. Dz. U. Nr 169, poz. 1650 z 2003 r./.
3. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28. 05. 1996 r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby /Dz. U. Nr 62, poz. 288/.

4. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29. 11. 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy / Dz. U. Nr 217, poz. 1833/.
5. Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 30. 05. 1996 r. w sprawie przeprowadzania badań lekarskich pracowników, zakresu profilaktycznej opieki zdrowotnej nad pracownikami oraz orzeczeń lekarskich wydawanych do celów przewidzianych w Kodeksie pracy/ Dz. U. Nr 69, poz. 332 z póź. zm./.
6. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 1. 10. 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków /Dz. U. Nr 96, poz. 438 /.
7. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1. 10. 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych / Dz. U. Nr 96, poz. 437/.

WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

1. Podjęcie i prowadzenie pracy w zbiorniku może nastąpić jedynie na podstawie pisemnego pozwolenia wydanego w trybie ustalonym przez pracodawcę.
2. Polecenie wejścia do zbiornika lub pracy w nim powinno zawierać klauzulę „zezwalam na rozpoczęcie robót” oraz określać:
 - a. miejsce i czas pracy /rok, miesiąc, dzień, godzina/,
 - b. rodzaj i zakres pracy oraz (jeżeli zachodzi taka potrzeba) kolejność wykonywania poszczególnych czynności,
 - c. rodzaj zagrożeń, jakie mogą wystąpić podczas wykonywanej pracy, oraz sposób postępowania w razie ich wystąpienia,
 - d. sposób sygnalizacji i porozumiewania się między pracującymi a ubezpieczającymi,
 - e. drogi i sposoby ewakuacji,
 - f. sposób prowadzenia akcji ratowniczej i udzielania pierwszej pomocy.Zakończenie pracy w zbiorniku powinno być potwierdzone przez osobę, która wydała to polecenie.
3. Do wykonywania pracy w zbiorniku może być dopuszczony tylko pracownik posiadający aktualne orzeczenie lekarskie o braku przeciwwskazań do zatrudnienia z uwzględnieniem specyfiki wykonywanej pracy oraz aktualne szkolenie w zakresie bhp. Pracownicy z uszkodzoną skórą rąk i innych nieostłoniętych części ciała nie powinni być dopuszczani do pracy, przy której istnieje możliwość bezpośredniego stykania się ze ściekami.
4. Wejście do zbiornika powinno być poprzedzone zbadaniem czystości powietrza i zawartości tlenu. Badania należy dokonywać za pomocą przyrządów kontrolno-pomiarowych służących do wykrywania gazów szkodliwych i niebezpiecznych oraz lamp bezpieczeństwa.
5. Przy stanowisku pracy obok wjazdu do zbiornika powinny znajdować się: podręczna apteczka, zapasowe latarki elektryczne i odpowiedniej długości linka asekuracyjna zakończona zatrzaśnikami, chyba, że projekt organizacji robót lub instrukcja technologiczna przewiduje inny sposób ewakuacji zatrudnionych w zbiorniku.
6. Nad wjazdem do zbiornika powinno znajdować się urządzenie mechaniczne do ewakuacji poszkodowanych w razie wystąpienia zagrożenia życia lub zdrowia.
7. Pracownicy czuwający nad bezpieczeństwem zatrudnionych w zbiorniku powinni znać ich nazwiska, a w razie utraty łączności z nimi – niezwłocznie przystąpić do akcji ratunkowej.
8. Przed rozpoczęciem robót w zbiorniku należy zabezpieczyć pracowników przed

- nagłym przekroczeniem dopuszczalnych stężeń substancji szkodliwych i niebezpiecznych dla życia lub zdrowia.
9. Pokrywy włazowe mocowane na zawiasach należy zabezpieczyć przed samoczynnym zamknięciem.
 10. Pracownikom asekurującym pracę pracownika w zbiorniku nie wolno opuszczać swego stanowiska przez cały czas trwania pracy w zbiorniku.
 11. Niestosowanie ochron układu oddechowego jest dopuszczalne wyłącznie w warunkach, gdy zawartość tlenu w powietrzu zbiornika wynosi, co najmniej 18 % oraz gdy w powietrzu tym nie występują substancje szkodliwe dla zdrowia w stężeniu przekraczającym najwyższe dopuszczalne stężenie czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy ani nie istnieje niebezpieczeństwo ich wystąpienia podczas przebywania pracownika w zbiorniku.
Decyzje o niestosowaniu przez pracowników ochron układu oddechowego w związku ze spełnieniem warunków w/w może podjąć jedynie osoba kierująca pracownikami.
 12. W czasie przebywania pracowników wewnątrz zbiornika wszystkie włazy powinny być otwarte.
 13. Transport narzędzi, innych przedmiotów i materiałów wewnątrz zbiornika powinien odbywać się w sposób nie stwarzający zagrożeń i uciążliwości dla zatrudnionych tam pracowników.
 14. W przypadku dokonywania przeglądu, konserwacji lub remontu pomp, urządzenia napędowe powinny być wyłączone i skutecznie zabezpieczone przed przypadkowym włączeniem.
 15. Pracownik ma obowiązek poinformować niezwłocznie swojego bezpośredniego przełożonego oraz służbę bezpieczeństwa i higieny pracy o sytuacji, która jego zdaniem może stwarzać zagrożenie dla zdrowia lub życia ludzi.
 16. W razie zaistnienia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia ludzi, pracownik ma obowiązek opuścić miejsce niebezpieczne i ostrzec o niebezpieczeństwie inne osoby zagrożone oraz powiadomić przełożonego, który w razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia pracowników, podejmuje natychmiastowe działania w celu przerwania pracy, ewakuowania pracowników i usunięcia zagrożenia.
 17. Na całym terenie wokół tłoczni należy utrzymywać i pielęgnować zieleń, a wały i groble ziemne obsiewać trawą.

4.6. Rurociąg tłoczny HDPE DN110

Rurociąg tłoczny ścieków sanitarnych należy wykonać z rur HDPE DN110 SDR17. Połączenia rur i kształtek wykonać metodą zgrzewania doczołowego oraz za pomocą połączeń elektrooporowych.

Rury PE układać w gotowym suchym (lub odwodnionym) wykopie wąskoprzestrzennym o ścianach pionowych (szerokość wykopu 0,8 m), odeskowanych i rozpartych. Przed przystąpieniem do robót należy osuszyć dno tak, aby montaż rur odbywał się w gruncie suchym. Rurociąg tłoczny należy układać na podsypce piaskowej grubości 0,15 m. Zasypkę przewodu piaskiem do wysokości 0,20 m nad wierzch rury należy wykonać ręcznie z dokładnym podbiciem do wysokości rur i zagęszczeniem gruntu. Dalszą zasypkę wykonać ręcznie i mechanicznie warstwami o grubości 0,3 m z zagęszczeniem każdej warstwy do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora. Nad rurociągiem tłocznym na wys. ok. 30 cm ułożyć taśmę ostrzegawczą polietylenową (niebieską albo biało-niebieską). Na ist. kablach energetycznych i telekomunikacyjnych krzyżujących się z proj. rurociągiem założyć rury osłonowe typu AROT o dł. 3,0 m każda.

Przewody po ułożeniu i połączeniu należy poddać próbie szczelności na ciśnienie 1,0 MPa (10 bar). W czasie próby spadek ciśnienia nie powinien nastąpić w ciągu 30 min. Próbę szczelności należy wykonać zgodnie z normą PN-B-10725.

Po pozytywnych próbach ciśnieniowych rurociąg należy poddać płukaniu. Prędkość przepływu wody płuczającej w przewodzie nie powinna być mniejsza niż 1,0 m/s. Wodę do płukania należy pobrać z istniejącego wodociągu – po uzgodnieniu z jego eksploatatorem.

V. Uwagi końcowe .

1. Materiały i urządzenia użyte do wykonania sieci muszą posiadać dopuszczenia do stosowania w budownictwie zgodnie z ustawą z 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych.
2. Inwestor zobowiązany jest zapewnić geodezyjne wytyczenie projektowanych sieci i obiektów oraz geodezyjną inwentaryzację powykonawczą zrealizowanych obiektów i sieci przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.
3. Przed rozpoczęciem robót montażowych należy sprawdzić w terenie rzeczywiste rzędne istniejącego uzbrojenia i w razie kolizji skontaktować się z projektantem.
4. Ziemię z wykopów nienadającą się do zasypu wywieźć na składowisko.
5. Rzędne zakończenia przyłączy kanalizacyjnych do granic posesji zweryfikować ze stanem faktycznym podczas wykonywania robót i skorelować z rzeczywistymi rzędnymi ist. przykanalików do zbiorników bezodpływowych na terenie posesji.
6. Wszelkie odstępstwa od projektu należy uzgodnić z autorem niniejszego opracowania.

Opracował :