

EGZ. 1

NAZWA OPRACOWANIA	BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ I SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ WRAZ Z BUDOWĄ TŁOCZNI ŚCIEKÓW ORAZ JEJ ZASILANIEM ENERGETYCZNYM NA TERENIE DZIAŁEK POŁOŻONYCH PRZY UL. KASZTANOWEJ I NA GÓRCIE W MIEJSCOWOŚCI TUCHOŁA, GMINA TUCHOŁA			
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	<u>XXVI</u>			
STADIUM	<u>PROJEKT WYKONAWCZY</u>			
BRANŻA	SANITARNA i ELEKTRYCZNA			
LOKALIZACJA	działki o nr ewid.: 684/2, 684/7, 870/1, 876/12, 876/13, 876/16, 876/23, 878/1 obręb ewidencyjny Miasto Tuchola [0001], jednostka ewidencyjna Tuchola Miasto [041606_4];			
INWESTOR	Gmina Tuchola pl. Zamkowy 1 89 – 500 Tuchola			
Funkcja	Imię i Nazwisko	Specjalność	Nr upr. bud.	Podpis
Projektant br. sanitarna	mgr. Inż. Zbigniew Łojewski	instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	POM/0045/PWOS/12	
Sprawdzający br. sanitarna	mgr. Inż. Mariusz Starczewski	instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	POM/0053/PWOS/10	
Projektant br. elektryczna	mgr. Inż. Adam Linda	instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	70/Gd/2002	
Sprawdzający br. elektryczna	mgr inż. Remigiusz Końca	instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	WKP/0408/POOW/11	
Opracował	mgr inż. Radosław Ryl	instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	KUP/0141/OWOS/08	

Tuchola, 17.08.2018r.

OPIS DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO

branża sanitarna

1. Podstawa opracowania

- Umowa zawarta z Inwestorem ZP.271.10.15.2018 z 28.02.2018r.
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa w skali 1 : 500
- Obowiązujące normy i przepisy

2. Charakterystyka obiektu i zakres prac projektowych

Tematem opracowania jest budowa sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej wraz z budową tłoczni ścieków oraz jej zasilaniem energetycznym na terenie działek położonych przy ul. Kasztanowej i Na Górcie w miejscowości Tuchola, gmina Tuchola.

Celem opracowania projektu jest budowa sieci kanalizacji sanitarnej oraz sieci wodociągowej rozdzielczej w miejscowości Tuchola, jako kolejnego etapu rozbudowy sieci wodociągowo – kanalizacyjnej na terenie gminy Tuchola.

Zakres prac obejmuje wykonanie:

- a) budowę kolektora kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej z rur PVC-U $\phi 200/5,9\text{mm}$ SN8kN/m² (lite), długości 190,00m;
- b) budowę kolektora kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej z rur PE100RC $\phi 225/13,4\text{mm}$ SDR17, długości 58,00m (przewiert sterowany);
- c) budowę kolektora kanalizacji sanitarnej tłocznej z rur PE100RC PN10 SDR17 $\phi 110/6,6\text{mm}$, długości 124m (przejęcie pod Strugą Kicz w rurze osłonowej PE $\phi 200/11,9\text{mm}$ długości 20,00m;
- d) budowę tłoczni ścieków DN2000 o mocy pomp 2 x 1,5kW, $Q_p = 22,0\text{m}^3/\text{h}$, $H_p = 4,83\text{m}$ SW – 1kpl.;
- e) budowę studni kanalizacji sanitarnej z kręgów betonowych DN1200 – 7kpl;
- f) budowę sieci wodociągowej z rur PEHD PN10 SDR17 $\phi 110/6,6\text{mm}$, długości 127,00m;
- g) budowę sieci wodociągowej z rur PEHD PN10 SDR17 $\phi 160/9,5\text{mm}$, długości 180,50m (w tym 85,00m przewiertem sterowanym);
- h) budowę odejścia hydrantowego z rur PEHD PN10 SDR17 $\phi 90/5,4\text{mm}$, długości 6,00m wraz z zabudową na terenie tłoczni hydrantu nadziemnego DN80 z armaturą odcinającą;
- i) budowę zalicznikowej linii zasilającej WLZ – YAKXS 4x35mm² o długości około 58,00m (trasy 52,00m) – zgodnie z branżą elektryczną niniejszego projektu budowlanego;
- j) zagospodarowanie terenu tłoczni ścieków;
- k) unieczynnienie istniejącego przyłącza wodociągowego;

3. Istniejące uzbrojenie terenu

Rozpatrywany teren inwestycji uzbrojony jest w następującą infrastrukturę podziemną :

- sieć wodociagową z przyłączami,
- sieć kanalizacji sanitarnej,
- sieć energetyczna podziemna z przyłączami,

- sieć gazowa n/c z przyłączami;

Uzgodnienia branżowe z gestorami sieci znajdują się w części dotyczącej załączników formalno – prawnych projektu budowlanego. W projekcie uwzględniono uwagi zawarte w uzgodnieniach branżowych z gestorami sieci podziemnych:

- a) Przedsiębiorstwo Komunalne w Tucholi Spółka z o.o.–ZWIK U61/1781/2018 z dnia 08.05.2018r.;
- b) ENEA Operator Spółka z o.o. nr 184/18 z dnia 14.05.2018r. – w miejscu skrzyżowania projektowanego przyłącza z istniejącym kablem energetycznym, kabel zabezpieczyć rurą dwudzielną;
- c) ENEA Operator Spółka z o.o. nr 232/18 z dnia 07.06.2018r. – w zakresie lokalizacji złącza pomiarowego;
- d) Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o.nr 4394/BR/ZTI/2018 z dnia 28.05.2018r.;

4. Stan istniejący

Teren położony jest w obrębie ulicy Kasztanowej i Na Górcie w miejscowości Tuchola w terenie zabudowanym. Ulice posiadają nawierzchnie ulepszone tłucznie kamiennym.

Rozpatrywany teren uzbrojony jest w następujące urządzenia podziemne: sieć wodociagową z przyłączami, sieć kanalizacji sanitarnej, sieć energetyczną podziemną z przyłączami, sieć gazową n/c z przyłączami. W chwili obecnej przedmiotowa część miejscowości nie jest skanalizowana oraz nie posiada sieci wodociagowej. Pobliskie działki, które w przyszłości zostaną zabudowane, będą miały możliwość podłączenia się do projektowanych mediów.

5. Rozwiązania projektowe

5.1. Kanalizacja sanitarna grawitacyjna

Ścieki socjalno – bytowe z przedmiotowej inwestycji skierowane zostaną grawitacyjnie do projektowanej tłoczni ścieków, która zlokalizowana zostanie na terenie działki o n ewid. 876/16, zgodnie z projektem zagospodarowania terenu.

Rury i kształtki do kanalizacji muszą spełniać warunki określone w PN-EN 1852-1:1999. Sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej zaprojektowano z rur kanalizacyjnych PVC $\phi 200/5,9\text{mm}$ SN8kN/m² o jednolitej ściance zgodne z PN-EN 1401-1 i posiadające uszczelki olejoodporne wykonane z TPE-V z pierścieniem stabilizującym z PP z włóknem szklanym trwale mocowane w kielichu rury w trakcie procesu produkcyjnego, zgodne z PN-EN 681-2 WH. Pomiędzy studniami S3 – S4 przewidziano wykonanie kolektora kanalizacji sanitarnej bezwykopowo – przewiertem sterowanym rurami PE100RC SDR17 $\phi 225/134\text{mm}$.

Na terenie działki o nr ewid. 876/16 zaprojektowano tłocznię ścieków, zabudowaną z kręgów żelbetowych DN2000, H=3,50m. Ścieki z tłoczni przepompowane zostaną rurociągiem tłocznym z rur PE100RC PN10 SDR17 $\phi 110/6,6\text{mm}$ do istniejącej studni kanalizacji sanitarnej zlokalizowanej w działce o nr ewid. 878/1.

Trasy, spadki i odległości wykonać zgodnie z częścią graficzną niniejszego projektu wykonawczego.

Na przewodach kanalizacyjnych zaprojektowano studnie rewizyjne z kręgów betonowych DN1200. Z uwagi na posadowienie studni S1 – S5 w terenach o występowaniu gruntów rozmoczonych

i wysokim stanie wód gruntowych, dennice studni posadowić należy na podbudowie z betonu C8/10, grubości 20cm.

Dolny krąg prefabrykowanej studzienki betonowej musi posiadać dno wraz z wyprofilowaną kinetą oraz przejścia szczelne dla rur sieci kanalizacji sanitarnej. Dno studzienki powinno mieć płytę fundamentową oraz betonowe wypełnienie z betonu klasy min. C35/45 z wyrobioną kinetą, która w dolnej części, do wysokości połowy średnicy kanału, powinna mieć przekrój poprzeczny, zgodny z przekrojem kanału, w górnej części – ściany pionowe o wysokości równej co najmniej $\frac{1}{4}$ średnicy kanału. Niweleta dna kinety i spadek podłużny powinny być dostosowane do niwelety kanału przed i za studzienką. Spadek spocznika powinien wynosić 5% w kierunku kinety. Ściany komór roboczych powinny być wewnątrz gładkie.

Ściany komór roboczych powinny być wewnątrz gładkie. Studnie wyposażać w przejścia szczelne dla kolektora sanitarnego PVC200.

Stopnie żłazowe zamocować w ścianach komory roboczej. Powinny one być zabudowane mijankowo w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 30cm i w odległościach poziomej osi stopni 30cm, zgodnie z PN-EN 13101. Alternatywnie stopnie żłazowe wykonać jako stopnie powlekane zabudowane w jednym rzędzie.

Studnie wyposażać we właz żeliwny typu ciężkiego D400 zgodnie z PN-E 124, osadzonego na płycie pokrywowej typu PP. Kominy włazowe sytuować od strony napływu ścieków, zawsze po tej samej stronie osi kanału.

Zgodnie z normą PN-82/B-01801 oraz normą PN-EN 206 w konstrukcjach betonowych narażonych na słabe oddziaływania korozyjne (środowisko XA1) dla zapewnienia wymaganej trwałości wystarczy ochrona materiałowo – strukturalna betonu, wszelkie izolacje są zbędne.

5.2. Tłocznia ścieków

Tłocznia ścieków została zlokalizowana na działce o nr ewid.: 876/16. Zbiornik tłoczni ścieków zabudować z kręgów żelbetowych DN2000 wraz z pokrywą oraz włazem o wym. 800x800mm ze stali 1.4301, wysokość zbiornika H=3,50m. Tłocznię wyposażać w wentylację wyprowadzoną ponad płytę pokrywową tłoczni i zakończyć grzybkami wentylacyjnymi.

Zbiornik tłoczni posadowić na warstwie betonu C8/10, gr. 30cm o wym. 2,50 x 2,50m. Zbiornik od zewnątrz zabezpieczyć poprzez dwukrotne pomalowanie masą bitumiczną, modyfikowaną kauczukiem syntetycznym do bezspoinowych izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych.

Teren tłoczni ścieków ogrodzić siatką powlekaną w ramach H=1,5m na słupkach stalowych $\phi 65$ mm osadzonych w gruncie z cokołkiem z obrzeży betonowych o wym. 8x30x100cm oraz bramą dwuskrzydłową szer. 4,00m wykonaną z kątownika 60x60x5. Teren tłoczni należy utwardzić kostką betonową gr. 8cm w obrzeżu betonowym o wym. 8x30x100cm na podbudowie z betonu C16/20, gr. 20cm.

Dobrano tłocznię o następujących parametrach:

Przepustowość urządzenia:	6 m ³ /h
Wysokość dopływu:	400 mm
Dopływ ścieków, przyłącze kołnierzone:	DN200 PN10
Przyłącze rurociągu tłocznego:	DN100 PN10
Przewód wentylacji zbiornika tłoczni:	DN75
Wymiary zbiornika:	680 x 900 x 620 mm

Pojemność komory zbiornika:	ok. 0,175m ³
Zasilanie elektryczne:	400V, 50Hz
Poziom ochrony silnika:	IP 68
Moc silnika:	2 x 1,5kW
Ilość obrotów:	1500[min^{-1}]
Pompy:	TQR/50-2-150
Wirnik:	średnica 150mm
Punkt pracy wg doboru:	$Q_p = 22,00\text{m}^3/\text{h}$, $H_p = 4,83\text{m SW}$
Czujnik poziomu:	pomiar hydrostatyczny
Ciężar urządzenia:	ok. 212 kg

Dobór i zasada działania pompowni – tłoczni ścieków

Do przepompowywania ścieków kanalizacyjnych projektuje się tłocznie ścieków. Dzięki zainstalowaniu tłoczni bezpośrednio w ciągu technologicznym, jako element zamkniętego systemu, nie jest wymagane zachowanie żadnej strefy ochronnej ze względu na występowanie odorów i związków toksycznych, hałasu oraz innych czynników szkodliwych. Brak bezpośredniego kontaktu ze ściekami osób obsługujących tłocznię eliminuje niebezpieczeństwo zatrucia się wydzielanymi przez ścieki związkami toksycznymi.

Urządzenie odpowiada warunkom wymagany w polskim prawie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska. Spełnia ponadto dyrektywy Unii Europejskiej stosowane w zakresie gospodarki ściekowej oraz normę PN-EN 12050-1.

W odróżnieniu od tradycyjnych przepompowni budowanych na bazie otwartych komór czerpalnych z wykorzystaniem pomp zatapialnych, w technologii tłoczni ścieki są gromadzone w szczelnie zamkniętym metalowym zbiorniku, wyposażonym w dodatkowe zespoły technologiczne służące separacji części stałych. Każda pompa jest chroniona przed zablokowaniem częściami stałymi poprzez zastosowanie wewnętrznych dwukanałowych separatorów, posiadających zwartą konstrukcję o charakterze pionowego zbiornika gromadzącego części stałe. Każdy separator części stałych jest wyposażony w dwa elastyczne, uchylne zespoły cedzące (górne i dolne). Pompa tłoczy podczyszczone ścieki przez dwa kanały w separatorze powodując przepływ turbulentny gwarantujący wypłukanie separatora z części stałych. Podczas pracy pompy zespoły cedzące otwierają się, pozwalając ściekom na swobodny przepływ w całym obszarze przetłaczania (począwszy od wylotu z pompy), bez pozostawienia w świetle przelotu jakichkolwiek stałych elementów konstrukcji urządzenia, co gwarantuje skuteczność oczyszczania się separatorów. Nie dopuszcza się separatorów ze stałymi elementami cedzącymi pozostającymi stale w świetle przepływu ścieków (typu krata, sito, kosze prętowe itp.).

Zbiornik urządzenia do tłoczenia w każdych warunkach eksploatacyjnych powinien być stabilny, sztywny, zbudowany z metalu i odporny na oddziaływanie agresywnych ścieków.

Istota tej technologii polega na oddzieleniu (separacji) zawartych w ściekach stałych zanieczyszczeń (skratek) za pomocą systemu dwóch klap cedzących w specjalnie ukształtowanym pionowym dwukanałowym separatorze, ich czasowym przetrzymaniu wewnątrz zbiornika tłoczni, a następnie przetłoczeniu w strumieniu przepompowywanych ścieków do rurociągu tłocznego.

Zastosowana technologia eliminuje kontakt ścieków z otoczeniem, umożliwia rezygnację z krat służących do oddzielenia części stałych, chroni pompy przed zapchaniem i nadmiernym zużyciem, gwarantuje niezawodne działanie, zapewnia higieniczne warunki obsługi oraz ekologiczne bezpieczeństwo pracy pompowni.

Zasada działania tłoczni

Tłocznia ścieków jako zamknięte, szczelne urządzenie jest ustawiane w suchej komorze do której są doprowadzane ścieki. Napływające ścieki są gromadzone wewnątrz zbiornika tłoczni, a po osiągnięciu określonego stopnia jego wypełnienia są przetłaczane do rurociągu tłocznego.

Cykl przepompowywania ścieków przebiega w dwóch fazach:

- I – napełnianie zbiornika tłoczni z wewnętrznym oddzieleniem zawartych w ściekach stałych zanieczyszczeń,
- II – pompowanie połączone z wypłukiwaniem wcześniej oddzielonych skratek.

Faza I napełnianie tłoczni

Ścieki doprowadzane są rurociągiem grawitacyjnym najczęściej bezpośrednio do zbiornika tłoczni. Rurociąg doprowadzający ścieki winien być wyposażony w zasuwę odcinającą dopływ, którą należy zainstalować najlepiej wewnątrz komory przepompowni.

Przy otwartej zasuwie ścieki wpływają swobodnie do wnętrza tłoczni.

Wewnątrz tłoczni zabudowany jest tzw. rozdzielacz, który spełnia dwojaką funkcję:

- kieruje napływające ścieki do separatorów skratek,
- zatrzymuje większe ciała stałe, zabezpieczając tym samym rurociąg tłoczny przed niepożądanym zapychaniem.

W rozdzielaczu osadza się ponadto część występującego w ściekach tłuszczu, który podobnie jak zanieczyszczenia o większych gabarytach jest usuwany podczas okresowych przeglądów konserwacyjnych tłoczni.

Wewnątrz zbiornika, pomiędzy rozdzielaczem a komorą zbiorczą, którą wypełniają podczyszczone ścieki, wbudowane są zbiorniki separatora stałych zanieczyszczeń. Mają one zadanie oddzielenia (odcedzenia) i czasowego zatrzymania skratek. W tym celu każdy separator wyposażony jest w dwie elastyczne, uchylne kłapy cedzące, które otwierają się w czasie tłoczenia.

Pojemność separatorów oraz wielkość zamontowanych w ich wnętrzu kłap zwrotnych jest dobierana odpowiednio do ilości ścieków przepływających przez tłocznę.

Wewnątrz separatora umieszczono ponadto „pływającą” kulę lub klapę, która pełni funkcję zaworu zwrotnego. Kula uniemożliwia cofanie się ścieków do rozdzielacza i dalej do rurociągu grawitacyjnego, podczas ich przetłaczania. Ilość separatorów zamontowanych w tłoczni odpowiada ilości zainstalowanych pomp.

Każdej pompie zamontowanej na zbiorniku tłoczni jest przypisany odrębny separator.

Pozbawione stałych zanieczyszczeń, podczyszczone ścieki wpływają do komory zbiorczej, wypełniając ją stopniowo do zadanego poziomu. Stopień napełnienia komory zbiorczej mierzony jest za pomocą tzw. czujnika wartości granicznych (miernika poziomu cieczy).

W standardowym wykonaniu czujnik ten sygnalizuje trzy poziomy zwierciadła cieczy:

- „poziom maksimum”, przy którym zostają załączone pompy,
- „poziom minimum”, przy którym następuje wyłączenie pomp,
- „poziom awaryjny”, który występuje w przypadku piętrzenia ścieków, informując o ich nadmiernym w stosunku do założonego dopływie lub braku możliwości przetłoczenia (np. wskutek niedrożności

rurociągu tłocznego).

Faza II tłoczenie

Faza pompowania zostaje zapoczątkowana po wypełnieniu komory zbiorczej do zadanego „poziomu maksimum”. Czujnik wartości granicznych śledzi stopień wypełnienia zbiornika tłoczni i przekazuje odczytany sygnał do sterownika, który zarządza algorytmem pracy pomp.

Sterownik jest wyposażony w mikroprocesor zaprogramowany stosownie do parametrów określonych indywidualnie dla realizowanego projektu przepompowni. Przetworzony sygnał stopnia wypełnienia komory zbiorczej powoduje załączenie jednej z pomp lub zespołu pomp.

Każda tłocznia typu komunalnego lub zastosowana w instalacjach użytku publicznego jest wyposażona minimum w dwa zespoły pomp, każdy o wydajności odpowiadającej założonej maksymalnej wydajności przepompowni. Oznacza to, że każda tłocznia posiada 100% rezerwy wydajności zainstalowanych pomp.

Program zainstalowany w sterowniku przewiduje przemienną pracę pomp. Oznacza to, że w czasie pracy jednego zespołu pomp, drugi układ jest odstawiony i oczekuje na sygnał aktywacji. Po ukończeniu fazy tłoczenia lub zadanego wcześniej czasu pracy pompa zostaje wyłączona, a jej funkcje przejmuje pompa „odpoczywająca”. W uzasadnionych przypadkach możliwa jest równoczesna praca dwóch zespołów pompowych.

Pompy zasysają ścieki króćcem ssawnym umieszczonym w okolicy dna zbiornika tłoczni. Strumień przetłaczanych ścieków otwiera zamontowane w separatorze dwie kłapy cedzące oraz klapowy zawór zwrotny zainstalowany na przewodzie tłocznym. W tym czasie umieszczona wewnątrz separatora kula lub kłapa odcina wypływ ścieków do rozdzielacza i rurociągu doprowadzającego ścieki do tłoczni. Ukształtowanie powierzchni wewnętrznej separatora powoduje, że większość zmagazynowanych w nim skrutek jest wypłukiwana na początku fazy przetłaczania. W trakcie dalszego pompowania ściany komory separatora oczyszczane są z osadów, tłuszczu i tym podobnych zanieczyszczeń.

W czasie fazy tłoczenia ścieków przez jedną z pomp, dopływające nieprzerwanie ścieki kierowane są przez rozdzielacz do separatora pompy pozostającej w spoczynku i dalej do komory zbiorczej. Pojemność komory zbiorczej separatorów oraz ilość i wydajność pomp są dobierane indywidualnie odpowiednio do każdego projektu, z uwzględnieniem rodzaju, objętości i intensywności dopływających ścieków.

Na uwagę zasługuje procedura wyłączenia zespołu pomp po osiągnięciu minimalnego poziomu ścieków w zbiorniku, uruchamiana sygnałem z czujnika wartości granicznych. Całkowite zatrzymanie pracy pompy jest poprzedzone tzw. „czasem dobiegu”. Na skutek niskiego poziomu ścieków w czasie dobiegu pompa zasysa dodatkowo powietrze i część osadów (np. piasku), zalegających na dnie komory zbiorczej. Przetłaczane wraz z cieczą pęcherzyki powietrza napowietrzają ścieki, ograniczając ich zagniwanie w rurociągu tłocznym. „Czas dobiegu” może być regulowany odpowiednio do wymogów technologicznych oraz potrzeb wynikających z warunków lokalnych.

Wydajność zainstalowanych pomp gwarantuje wypompowanie ścieków z komory zbiorczej przy ich maksymalnym dopływie. Czas pracy pomp w ramach jednego cyklu jest ograniczony i wstępnie zaprogramowany przez producenta.

Zainstalowane na pompach napędy elektryczne są chłodzone powietrzem i w przeważających przypadkach przystosowane do pracy ciągłej. W konsekwencji należy przewidzieć wentylację grawitacyjną, w szczególnych przypadkach wentylację mechaniczną, zapewniającą prawidłowe warunki pracy i eksploatacji zespołów pompowych i komory przepompowni. Przestrzeganie reżimu pracy pomp i silników elektrycznych wpływa na ich trwałość i co się z tym wiąże, na niezawodność pracy tłoczni.

W warunkach eksploatacyjnych serwisowanie tłoczni odbywa się podczas okresowych przeglądów konserwacyjnych, dokonywanych w odstępach co 6 do 12 miesięcy. Zbiornik retencyjny na górnej powierzchni posiada jeden duży otwór rewizyjny.

Tłocznia montowana będzie w komorze suchej, wykonanej z prefabrykowanych elementów z betonu C35/45. Tłocznia ścieków sanitarnych tzw. „przepompownia typu suchego”, z zastosowaniem urządzeń tłoczących – tłoczni ścieków, charakteryzuje się zamkniętym obiegiem ścieków, który eliminuje ich kontakt z otoczeniem.

Przepompownia musi spełniać warunki określone w PN/EN-12050-1: „Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu. Przepompownie zawierające fekalia” certyfikowane przez uprawnioną niezależną instytucję oraz PN/EN-12050-4 Zawory zwrotne do przepompowni ścieków(...).

Wymagania dotyczące tłoczni

- 1) Przepompownia musi spełniać warunki określone w PN/EN-12050-1: „Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu. Przepompownie zawierające fekalia”; ocena zgodności z tą normą musi być potwierdzona certyfikatem przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą.
- 2) Urządzenie ma być wyposażone w zawory zwrotne klapowe, które gwarantują przepływ w pełnym przekroju nominalnym min. DN100.
- 3) Zbiornik tłoczni w każdych warunkach eksploatacyjnych ma być stabilny i sztywny, wykonany ze stali nierdzewnej min. AISI 304
- 4) Urządzenie musi posiadać minimum dwie pompy pracujące przemiennie, o wydajności równej maksymalnej projektowanej wydajności przepompowni.
- 5) Pompy muszą być przystosowane do serwisowania i wykonywania napraw po okresie gwarancyjnym poza serwisem producenta, przy wykorzystaniu standardowych, ogólnie dostępnych części zamiennych; dotyczy np. wymiany uszczelnienia, możliwości przewinięcia silników w lokalnym warsztacie elektrycznym itp.
- 6) Każda pompa powinna być chroniona przed zablokowaniem częściami stałymi poprzez zastosowanie pionowych dwukanałowych separatorów, zabudowanych wewnątrz zbiornika retencyjnego. Każdy pionowy separator części stałych powinien być wyposażony w dwa elastyczne, wykonane z elastomeru, uchylne zespoły cedzące (górne i dolne) tak, aby pompa płucząc separator, tłoczyła podczyszczone ścieki przez dwa kanały-dolny gwarantujący osiągnięcie odpowiedniej prędkości płukania i górny, powodujący przepływ turbulentny, gwarantujący wypłukanie separatora z części stałych, nawet w przypadku zapchania dolnego kanału. Podczas pracy pompy zespoły cedzące powinny otwierać się, pozwalając ściekom na swobodny przepływ w całym obszarze przetłaczania (począwszy od wylotu z pompy), bez pozostawienia w świetle przelotu jakichkolwiek stałych elementów konstrukcji urządzenia, co gwarantuje skuteczność oczyszczania się separatorów. Nie dopuszcza się separatorów ze stałymi elementami cedzącymi pozostającymi stale w świetle przepływu ścieków (typu krata, sito, kosze prętowe itp.) co gwarantuje skuteczność oczyszczania się separatorów.
- 7) Każdy z dwóch wylotów z separatora w kierunku pompy jest wyposażony w elastyczną, uchylną klapę cedzącą, która otwiera się jedynie dzięki elastyczności materiału z jakiego jest wykonana, bez żadnego mechanizmu zawiasowego, co zabezpiecza klapę przed zablokowaniem w pozycji otwartej.
- 8) Budowa separatora wyklucza możliwość cofnięcia się ścieków z separatora do rozdzielacza, bez względu na stan pracy pomp i poziom ścieków; zapewnienie jednego kierunku przepływu przez

separator stanowi zawieradło pływające, samoczynnie zamykające możliwość cofnięcia ścieków z separatora pod wpływem wzrostu poziomu ścieków.

- 9) Przy doborze urządzeń i przewodów tłocznych dla obszaru przetłaczania ścieków obciążonych fazą stałą, w tym również w strefie separacji skrętek, należy zachować minimalny swobodny przekrój (tzw. wolny przelot kuli) nie mniejszy niż \varnothing 100 mm.
- 10) Pompy winny posiadać typową, tradycyjną konstrukcję pompy wirowej, bazującą na standardowych (handlowych) częściach zamiennych; dzięki temu mogą być naprawialne (z możliwością przewinięcia silników) i serwisowane poza serwisem producenta, co może mieć duże znaczenie dla użytkownika w okresie pogwarancyjnym;
- 11) Dopuszcza się wyłącznie stosowanie pomp z wirnikiem otwartym i przelocie min. 100 mm oraz stopniu ochrony silnika IP68.
- 12) Zbiornik retencyjny na górnej powierzchni powinien posiadać jeden duży otwór rewizyjny, o powierzchni min. 0,6 m², który bez rozszczelniania bocznych płaszczyzn zbiornika pozwala na:
 - łatwy montaż i demontaż wszystkich zainstalowanych w jego wnętrzu zespołów,
 - kontrolę stanu technicznego komory retencyjnej i pozostałych zespołów,
 - sprawne wykonanie prac serwisowych, w tym oczyszczenie wnętrza zbiornika z osadów bądź złogów tłuszczu.
- 13) Na wentylacji tłoczni należy zastosować filtr antyodorowy dedykowany do tłoczni ścieków z zaworem jednostronnego przepływu.
- 14) Wszystkie powyżej wymienione cechy tłoczni ścieków mają bezpośredni związek zarówno z niezawodnością działania, jak i łatwością wykonywania czynności obsługowych, co przekłada się na osiągnięcie przez Inwestora i Użytkownika zakładanego efektu ekonomicznego.
- 15) Zbiornik tłoczni i wyposażenie musi być objęte kontrolą wewnętrzną producenta zgodnie z normą PN-EN 12050-1, w szczególności w zakresie pkt.8.3 Badanie przecieków / próba ciśnieniowa na 0,5 bar lub dla innej, ewentualnej możliwości spiętrzenia ścieków, wynikającej z dokumentacji projektowej/ i pkt.8.4 Skuteczność działania przepompowni fekaliiów. Udokumentowanie badań stanowić będzie stosowny certyfikat.

Wypożyczenie technologiczne tłoczni ścieków

- zbiornik tłoczni ścieków z metalu pokryty specjalną powłoką – 1 szt.
- pompy z otwartymi wirnikami o przelocie min. 100mm – 2 kpl.
- zasuwa kołnierzowa DN200 na wlocie – 1kpl.
- zasuwy DN100 na rurociągu tłocznym – 2szt.
- zawory zwrotne klapowe DN100 – 2szt.
- trójnik specjalny stalowy DN100 – 1szt.
- kształtki kołnierzowe DN100 ze stali kwasoodpornej wykonanie indywidualne – 1kpl.
- przyłącze hydrantowe do płukania rurociągu tłocznego wraz z zasuwą – 1kpl.
- wentylacja grawitacyjna nawiewna komory tłoczni z DN160 PVC z kominkiem nawiewnym
- wentylacja zbiornika tłoczni z PVC klejonego DN75 oraz kominek wypełniony węglem aktywnym z zaworem jednostronnego przepływu
- pompa odwadniająca wraz z osprzętem i rurociągiem tłocznym DN40 z PE
- właz 800x800 [mm] ze stali kwasoodpornej z kominkiem nawiewnym 150x150[mm], z siłownikiem pneumatycznym
- drabina żłazowa ze stali kwasoodpornej z wysuwaną poręczą,
- przejścia szczelne łańcuchowe,

Wyposażenie szafy sterowniczej

Zabudowa szafy zewnętrznej na własnym fundamencie

- sterownik programowalny,
- w przypadku mocy pomp powyżej 4kW stosuje się urządzenia łagodnego rozruchu i zatrzymania („soft startery”)
- urządzenia kontrolno-pomiarowe (woltomierz, amperomierze)
- wyłącznik główny zasilania z przełącznikiem źródła zasilania i gniazdem dla agregatu prądotwórczego
- pulpit obsługowy z wyświetlaczem LCD
- liczniki roboczogodzin
- zabezpieczenia główne, zaniku fazy, bezpieczniki obwodów pomocniczych, zabezpieczenia przepięciowe
- wyłącznik różnicowo-prądowy
- gniazda dodatkowe dla obsługi 230V
- instalacja oświetlenia komory na napięciu 24V
- instalacja antywłamaniowa
- okablowanie
- instalacja alarmowa: sygnalizator świetlny
- detekcja zalania komory
- modem GPRS zaprogramowany i włączony do systemu monitoringu ZWiK w Tucholi

Wymagania dla szafy sterowniczej:

- 1) Przemienność pracy pomp, zmiana co cykl.
- 2) Progi załączenia, wyłączenia i przełączenia oraz nastawy czasowe według tabeli nastaw dla odpowiednich typów zbiornika i mocy pomp.
- 3) Załączenie powinno następować możliwie niezwłocznie, po przekroczeniu progu załączenia.
- 4) Wyłączenie powinno następować po choćby chwilowym zejściu poziomu poniżej nastawy progu wyłączenia, po wykonaniu dobiegu.
- 5) W przypadku awarii, lub odstawienia jednej z pomp, pompa sprawna załącza się co cykl, z każdorazowym odczekaniem okresu pauzy po skończonym cyklu.
- 6) Jeśli pompa przepracuje maksymalny czas pracy jednego cyklu, powinna zostać wyłączona, jeśli poziom wypełnienia zbiornika w tym momencie wynosi powyżej 50%, należy załączyć kolejną pompę, w innym przypadku odczekać do ponownego osiągnięcia poziomu załączenia.
- 7) Nastawy czasowe maksymalnego czasu jednego cyklu pompy, czasu postoju pompy, dobiegu pompy według tabeli nastaw dla odpowiednich typów zbiornika.
- 8) Kontrolę stanu zasilania wyłączającą pompy w przypadku sygnalizacji błędu przez czujnik.
- 9) Kontrolę obecności wody w komorze suchej tłoczni, wyłączenie pomp w przypadku sygnalizacji jej obecności przez czujnik zalania umieszczony 5-10cm nad posadzką komory.
- 10) Uniemożliwienie programowe i elektryczne załączenia dwóch pomp jednocześnie.
- 11) Zliczanie liczby załączeń każdej z pomp, dobowe, sumaryczne dostępne dla obsługi na obiekcie.
- 12) Zliczanie czasów pracy każdej z pomp, dobowe, sumaryczne dostępne dla obsługi na obiekcie.
- 13) Liczniki załączeń i czasów nie powinny mieć możliwości modyfikacji czy kasowania.
- 14) Wskazanie bieżącego poziomu ścieków w formie procentowej lub cm na ekranie lub barometrze

cyfrowym dostępne dla obsługi na obiekcie.

- 15) Skalowanie sygnału prądowego z sondy poziomu wypełnienia zbiornika powinno być adekwatne do zakresu pomiarowego przetwornika i możliwie rzeczywiście odzwierciedlać poziom ścieków w tłoczni.
- 16) Sterownik powinien dawać możliwość modyfikacji nastaw fabrycznych poziomów i czasów pracy lokalnie i zdalnie przez operatora, zmiany lokalne powinny być ograniczone kodem dostępu.
- 17) Sterownik powinien dawać możliwość przywrócenia nastaw fabrycznych bez konieczności ich pamiętania przez operatora, a jedynie funkcję resetu nastaw.
- 18) Układ powinien umożliwiać zdalne załączenie pompy, ale nie w sposób ciągły, a na jeden cykl do odpompowania ścieków i osiągnięcia progu wyłączenia oraz winien być ograniczony minimalnym progiem załączenia (50% wysokości zbiornika), poniżej którego nie należy uruchamiać pomp.
- 19) Wentylator mechaniczny wspomagający wymianę powietrza (jeśli zamontowany) powinien załączać się w trybach ręcznym (ciągłym) i automatycznym (cyklicznym) z uwzględnieniem otwarcia włazu przez obsługę (włączenie ciągle) oraz okresem zimowym (listopad - marzec) wyłączenie ze względu na włączanie zimnego powietrza do komory.
- 20) Obiekt powinien komunikować podstawowe stany alarmowe: awarii pomp tłocznych, pompy odwadniającej, stanu zasilania, kontroli zasilania komory, włamania, spiętrzenia ścieków.
- 21) Montaż instalacji elektrycznej powinien uwzględniać możliwość demontażu pomp oraz wyjęcia sondy ze zbiornika bez ich rozłączania.
- 22) Dodatkowe obwody z napięciem niebezpiecznym, wprowadzane do studni powinny być zabezpieczone wyłącznikiem różnicowo-prądowym.
- 23) Szafka powinna być wyposażona w sygnalizator optyczno-dźwiękowy i sygnalizować podstawowe stany alarmowe.
- 24) Układ kontroli dostępu powinien być wyposażony w krańcówki lub czujniki ruchu dla szafy AKP, włazów komory. Układ alarmowy powinien dawać możliwość autoryzowanego dostępu do obiektu bez wzniesienia alarmu włamaniowego.
- 25) Obiekt powinien być wyposażony w pomiar natężenia poboru prądu.
- 26) Obiekt powinien posiadać kontrolę poziomu napięcia na każdej z faz.
- 27) Zasilanie powinno przewidywać możliwość podłączenia agregatu prądotwórczego.
- 28) W szafie AKP powinno być gniazdo serwisowe 230V AC.
- 29) Przełącznik źródła zasilania powinien umożliwiać wyłączenie zasilania obiektu.
- 30) Obwody prądu stałego powinny posiadać czasowe podtrzymanie baterijne.
- 31) Obiekt powinien posiadać instalację przeciwporażeniową.
- 32) Obiekt powinien posiadać ochronniki przepięciowe.

Tłocznia ścieków będzie zasilana z przyłącza energetycznego, które zostanie wybudowane przez ENEA Operator Spółka z o.o. zgodnie z warunkami przyłączenia (odrębne opracowanie). Instalację WLZ wykonać zgodnie z branżą elektryczną niniejszego projektu.

5.3. Kanalizacja sanitarna tłoczna

W celu przetransportowania ścieków z tłoczni ścieków rurociągiem tłocznym do istniejącej studni, projektuje się przejście rurociągiem tłocznym kanalizacji sanitarnej pod dnem rzeki Struga Kicz w km 5+100, które zostanie wykonane z rur polietylenowych PE100RC SDR17 PN10 ϕ 110/6,6mm. Dodatkowo w celu zabezpieczenia rurociągu przed uszkodzeniem, przejście pod dnem rzeki Kicz zostanie wykonane w rurze osłonowej PE100 SDR17 PN10 ϕ 200/11,9mm. Przyjęta technologia prac

(przewiert sterowany) wymaga wykonania 2 komór przewiertowych. W związku z zastosowaną metodą przewiertu, grunt z otworu przewiertowego nie jest wydobywany lecz zagęszczany i stabilizowany bentonitem. W tak przygotowany otwór wprowadzana jest rura ochronna – osłonowa. Następnie w rurę osłonową wprowadza się kolektor sanitarny – tłoczny. Następnie celem wykonania podłączenia przewodu do istniejącej studni kanalizacji sanitarnej należy wykonać komorę montażową o wymiarach 2,50 x 1,50m, H=3,70m. W celu zabezpieczenia osób pracujących przy montażu rurociągów oraz w celu zabezpieczeniu skarpy Strugi Kicz komora zostanie zabezpieczona poprzez zastosowanie ścianki szczelnej. Ściankę szczelną należy wykonać z grodzic stalowych GZ50 wbitych na głębokość 4,50m. Końce rury osłonowej należy zabezpieczyć przed zamuleniem przez zastosowanie odpowiednich manszet uszczelniających.

Trasy, spadki i odległości wykonać zgodnie z częścią graficzną niniejszej dokumentacji projektowej. W przypadku skrzyżowania projektowanego rurociągu tłoczego z projektowaną siecią wodociagową i odległości pionowej mniejszej niż 0,60m; istniejący rurociąg wodociagowy zabezpieczyć, poprzez rurę dwudzielną osłonową.

5.4. Sieć wodociagowa

Połączenie projektowanego wodociagu z istniejącym wodociagiem z rur PN10 PVC160 w węźle W1, wykonać poprzez zabudowę trójnika kołnierзовego żeliwnego redukcyjnego DN150/80, który stanowić będzie połączenie projektowanego wodociagu. Połączenie trójnika z istniejącym wodociagiem PVC160 wykonać poprzez montaż na króćcu kołnierзовym trójnika złącza rurowo – kołnierowego DN150, dedykowanego dla rur PVC. Na odejściu trójnika zabudować istniejący hydrant pożarowy. Za trójnikiem, w kierunku węzła Pz1, zabudować zasuwę żeliwną kołnierзовą odcinającą DN150. Połączenie zasuwy z projektowanym wodociagiem PE160 wykonać poprzez montaż złącza rurowo – kołnierowego DN150, dedykowanego dla rur PE.

Połączenie projektowanego wodociagu z istniejącym wodociagiem z rur PN10 PVC160 w węźle W3 wykonać poprzez wcinkę i zabudowę trójnika kołnierowego żeliwnego redukcyjnego DN150/80 oraz dwóch złączy rurowo – kołnierowych DN150, dedykowanych dla rur PVC. Przed trójnikiem, od strony węzła Pz6 zabudować zasuwę żeliwną kołnierзовą odcinającą DN100.

Sieć wodociagową zaprojektowano z rur PEHD PN10 SDR17 $\phi 110/6,6\text{mm}$ oraz PEHD PN10 SDR17 $\phi 160/9,5\text{mm}$, zgodnych z PN-EN 12201-2. Na odcinku pomiędzy węzłami Pz1 – Pz2 projekt przewiduje wykonanie sieci wodociagowej bezwykopowo z rur PEHD PN10 SDR17 $\phi 160/9,5\text{mm}$ – przewiertem sterowanym.

Odejście hydrantowe z zabudową hydrantu nadziemnego DN80 na terenie tłoczni ścieków wykonać z rur PEHD PN10 SDR17 $\phi 90/5,4\text{mm}$. Na projektowanym rurociągu PE160 w węźle W2 wykonać zabudowę trójnika PE D160 PE100 SDR17 z redukcją PE100 D160–90 SDR17. Połączenie trójnika z rurociągiem PE160 i odejście na hydrant za pomocą zgrzewania doczołowego.

Rurociąg łączyć poprzez zgrzewanie doczołowe. Alternatywnie przy połączeniach z armaturą odcinającą można zastosować połączenia na mufy elektrooporowe

Uzbrojenie sieci wodociagowej stanowić będą zasuwy żeliwne odcinające DN100 i DN150 oraz hydrant nadziemny DN80.

Przebieg projektowanego wodociagu wykonać zgodnie z projektem zagospodarowania terenu oraz profilem podłużnym i schematem węzłów. Zastosowane rury muszą posiadać atest Państwowego Instytutu Higieny oraz aprobatę techniczną dopuszczającą do stosowania w budownictwie przewodów wodociagowych.

5.4.1 Zasuwy

Zasuwy odcinające zaprojektowano na włączeniu sieci wodociągowej do istniejącej sieci oraz przed hydrantami. Projektuje się zasuwę kołnierзовą DN150 w węźle połączeniowym W1 oraz zasuwę DN100 w węźle W3 oraz zasuwę DN80 przed hydrantem.

Zasuwy zabudować jako zasuwę klinowe kołnierзовe PN16, np. typu GJS-500-7 lub o podobnych parametrach. Korpus i pokrywa zasuw z żeliwa sferoidalnego GJS 500-7, zabezpieczenie wewnętrzne i zewnętrzne farbą epoksydową, trzpień ze stali nierdzewnej, uszczelnione gumą EPDM.

Nad wszystkimi zasuwami zamontować obudowę teleskopową oraz skrzynkę uliczną do zasuw. Skrzynkę posadowić na pierścieniu betonowym o gr. 10cm. Teren wokół zasuw w terenach nieutwardzonych obetonować lub obrukować kostką betonową w promieniu 0,5m.

5.4.2. Hydranty

Projektuje się hydrant przeciwpożarowy nadziemny PN10 DN80, np. typu H4 o następujących parametrach:

- głowica z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400, zabezpieczona antykorozyjnie (epoksydowana) i zabezpieczona przed promieniami UV, kolor RAL 9006;
- kolumna: grubościenna rura stalowa St37, ocynkowana i zabezpieczona przed promieniami UV, kolor RAL 5003;
- zespół uruchamiający: stal nierdzewna;
- cokół hydrantu: żeliwo sferoidalne EN-GJS-400, zabezpieczony antykorozyjnie (epoksydowany) i zabezpieczony przed promieniami UV, kolor RAL 5012;

5.4.3. Kształtki

W węzłach połączeniowych zastosować kształtki z żeliwa sferoidalnego (trójniki, łączniki kołnierзовe, króćce i kolana ze stopką) zgodne z PN-EN 545 oraz kształtki PE (trójnik, łuki segmentowe, tuleje kołnierзовe), zgodne z PN – EN 1555-3:2004.

Połączenia węzłów wykonać zgodnie ze schemat montażowym węzłów.

5.4.5. Bloki oporowe

Dla trójników oraz łuków i kolan oraz połączeń o różnym materiale wykonać bloki oporowe z betonu C12/15. Między blokiem a kształtką PVC / żeliwną zastosować grubą folię lub taśmę z tworzywa. Bloki powinny być wykonane co najmniej 7 dni przed przeprowadzeniem próby szczelności przewodu, zgodnie ze schematami załączonymi do niniejszej dokumentacji. Ściany oporowe powinny przylegać do nienaruszonego gruntu i zapewnić stateczność bloku. Powierzchnię bloków należy izolować przed korozją.

5.4.6. Oznakowanie armatury i sieci

Oznakowanie armatury – słupek stalowy o przekroju kwadratowym 40x40mm zamknięty od góry zaślepką z PVC oraz wysokości 2,0m, pomalowany na niebiesko. Tabliczki domiarowe z tworzywa sztucznego z wciskanyymi oznacznikami odległości; hydrant oznaczony normatywnie tabliczką z literą "H", wg PN-86/B-09700.

6. Próby szczelności

6.1. Próba szczelności rurociągu tłocznego

Próba szczelności rurociągu tłocznego powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1717:2003 oraz PN-EN 805:2002, na ciśnienie 1MPa. Próbę należy wykonać dla całego odcinka sieci rurociągu w jednym etapie.

Odcinek poddawany próbie winien być zasypany warstwą 30cm z odkrytymi połączeniami rur. Ciśnienie próby $P_p = 1,5P_r$, lecz nie mniej niż 1MPa. Wynik należy uznać za pozytywny, jeżeli po upływie 30 minut nie nastąpi spadek ciśnienia poniżej ciśnienia próbnego P_p . Po pozytywnym wyniku próby ciśnieniowej, przewód należy przepłukać wodą z sieci wodociągowej.

6.2. Próba szczelności kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej

Projektowane przewody kanalizacji grawitacyjnej należy poddać próbie szczelności na infiltrację i eksfiltrację, którą wykonać zgodnie z PN-EN 1610 oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych.”, WTWiOŚK – zeszyt nr 9 oraz WTWiOŚK – zeszyt nr 3 wymagań technicznych COBRTI INSTAL i instrukcją producenta rur.

6.3. Próba szczelności przewodów wodociągowych

Próba szczelności sieci wodociągowej powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1717:2003 oraz PN-EN 805:2002, na ciśnienie 1MPa. Próbę należy wykonać dla całego odcinka sieci w jednym etapie. Odcinek poddawany próbie winien być zasypany warstwą 30cm z odkrytymi połączeniami rur. Ciśnienie próby $P_p = 1,5P_r$, lecz nie mniej niż 1MPa. Wynik należy uznać za pozytywny, jeżeli po upływie 30 minut nie nastąpi spadek ciśnienia poniżej ciśnienia próbnego P_p . Po pozytywnym wyniku próby ciśnieniowej, przewód należy przepłukać i zdezynfekować.

6.3.1. Dezynfekcja wodociągu

Po próbie ciśnieniowej, przewody należy przepłukać w celu usunięcia ewentualnych zanieczyszczeń. Płukanie przeprowadzić ilością wody równą 10-krotnej objętości przepłukanego przewodu.

Po przepłukaniu, wodociąg należy poddać dezynfekcji przy użyciu podchlorynu sodu. Czas trwania dezynfekcji powinien wynosić 24h. Pozostałość chloru po tym okresie powinna wynosić $10\text{mgCl}_2/\text{dcm}^3$. Po dezynfekcji należy przeprowadzić ponowne płukanie wodociągu. Ścieki pochodzące z płukania i dezynfekcji wodociągu należy wywieźć beczkowozami do punktu zlewnego, wskazanego przez Przedsiębiorstwo Komunalne w Tucholi Spółka z o.o.

Po wykonaniu sieci wodociągowej oraz uzyskaniu pozytywnych prób ciśnieniowych, próbki wody z wykonanego wodociągu należy oddać do akredytowanego laboratorium, w celu wykonania analizy składu fizyko – chemicznego wody. Pozytywne wyniki badań wody należy przekazać do Państwowej Stacji Sanitarnej – Epidemiologicznej w Tucholi.

7. Roboty odwodnieniowe

Przy posadowieniu przewodów poniżej poziomu wód gruntowych należy zastosować

odwodnienie wykopu za pomocą zestawu igłofiltrów zainstalowanych obustronnie poza obrysem wykopów. Igłofiltry zakończone filtrem, umiejscowić należy w gruncie, które stanowią punkty ujęć wodnych. Umożliwiają one pozyskiwanie i odprowadzanie wody z otaczającego go obszaru.

W zależności od warunków terenowych i wymagań, koniec igłofiltru znajdować się powinien na głębokości od 4 do 6m. Nad poziomem gruntu, igłofiltry łączone są z kolektorem. Ciąg kolektorów jest łączony ze sobą z wykorzystaniem dodatkowych elementów instalacji takich jak łuki, łączniki i rury przelotowej. Ciąg kolektorów podłączony zostaje do agregatu pompowego.

Montaż tłoczni ścieków należy przeprowadzić w szalowanym wykopie o ścianach pionowych umocnionych. Z uwagi na możliwość wystąpienia wody gruntowej, należy w dnie wykopu zastosować zbiorcze studzienki z pompami do odwadniania wykopów oraz igłofiltry wplukiwane na głębokość do 6m, na długości czterech boków wykopu przepompowni w rozstawie igieł, co 1,00m.

Alternatywnie przy dużym napływie wód gruntowych, należy zastosować metodę odwodnienia za pomocą drenażu. Polega ona na ułożeniu drenażu poziomego PVC110, z odprowadzeniem wody do studzienek czerpnych zlokalizowanych obok trasy rurociągu. Wodę ze studzienek odprowadzić przy pomocy pomp do odbiornika.

9. Wytyczne realizacji – roboty ziemne i montażowe

9.1. Organizacja robót

Wykopy oraz plac budowy należy zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych, właściwie oznakować, ogrodzić i oświetlić. Zapewnić bezpieczne dojścia do posesji i awaryjny dojazd. Ruch kołowy w pasie drogowym należy prowadzić zgodnie z warunkami zarządcy drogi, Zarządu Dróg Powiatowych w Tucholi.

9.2. Roboty ziemne i montażowe

W trakcie wykonywania robót ziemnych należy przestrzegać zaleceń zawartych w normie PN-B-10736:1999, PN-B-06050 oraz PN-EN 1610.

Przewiduje się wykonanie robót wykopem otwartym. Prace ziemno – montażowe wykonać w wykopach wąsko przestrzennych dla rurociągów grawitacyjnych. Wykopy o ścianach umocnionych szalowaniem pełnym w szczelnych szalunkach systemowych, które gwarantować będą bezpieczne wykonanie robót w warunkach przedstawionych w projekcie.

Pozioma obudowa wykopu powinna wystawiać co najmniej 15cm ponad szczytnie przylegający teren w celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych.

Dno wykopu do ułożenia rur należy odpowiednio przygotować; należy wybrać bryły gruntów spoistych i wyrównać warstwą piasku określoną dla danego rodzaju rur (20cm warstwa zagęszczania, 10cm warstwa luźna). Jeżeli w dnie wykopu są piaski i zostały rozluźnione, to trzeba je dogęścić.

Przewody układać w wykopie, wg technologii określonej przez producenta zakupionych rur (dotyczy posadowienia rur).

Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0m powinno wynosić zgodnie z BN-83/8836-02 przy braku wody gruntowej i usuwisk:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1
- w gruntach kamienistych i skalistych spękanych 1:1
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25
- w gruntach niespoistych 1:1,50

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.

Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione. Przy prowadzeniu robót przy pasie czynnej jezdni, wykopy należy umocnić wypraskami lub szczelnymi szalunkami systemowymi. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad teren. 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. Pogłębianie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości około 1,0m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30m. Ławy powinny mieć wyraźnie i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, zabezpieczyć przed uszkodzeniem przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej co 20m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej. Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna + – 3 cm dla gruntów zwięzłych, + – 5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi + – 5 cm.

Przewody układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. Przed przygotowaniem podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu. Materiał na podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki powyżej 20 mm
- materiał nie może być zmrożony
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału

Zagęszczenie podłoża powinno być wykonane do I_s nie mniej niż 0,98 zmodyfikowanej wartości Proctora. W przypadku stwierdzenia w podłożu gruntów organicznych, należy wymienić je do głębokości 0,5m z zastosowaniem 2 warstw siatki syntetycznej o sztywnych węzłach.

Podłoże wykonać jako piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych, makroporowatych i kamienistych;

Grubość warstwy podsypki co najmniej 15cm. Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur wykonać po próbie szczelności odcinka kanału. Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu. Podłoże powinno być wyprofilowane tak aby rura spoczywała jedną czwartą swojej powierzchni. Dopuszczalne zmniejszenia grubości podłoża od przewidywanej w projekcie nie powinno być większe niż 10%. Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie $\pm 1\text{cm}$.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3m.

Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

Etap I wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach;

Etap II po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;

Etap III zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sytki drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu. Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0,1 0,2m z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Zasypanie wykopów należy wykonywać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów i zgodnie z wymaganiami normy BN-72/8932-01.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia kolektora powinny być zgodne z projektem budowlanym.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30m. Przewody układać zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735. Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z projektem budowlanym. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Do wykopu należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu.

Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej $\frac{1}{4}$ obwodu, symetrycznie do jej osi.

Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić przez obsypanie ziemią po środku długości rury i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury /oś i spadek/ za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie reperów pomocniczych. Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać ± 20 mm dla rur. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać ± 1 cm.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

W projekcie przewidziano wykonanie odcinków kolektorów metodą bezwykopową w technologii przewiertu sterowanego charakteryzuje się trzema fazami:

- wykonanie przewiertu żerdzią pilotażową
- wiercenie otworu (powiększanie istniejącego otworu do zakładanej średnicy), wciśnięcie rur osłonowych, wyciągnięcie ślimaka
- wciskanie rur przewodowych – rura przeciskowa.

W trakcie wykonywania robót metodą bezwykopową należy sprawdzić prawidłowość przebiegu trasy rurociągu pod względem wysokościowym oraz linowym. Prowadzenie robót bezwykopowych dla rurociągów wykonać zgodnie z PN-EN-12889.

10. Uwagi dla wykonawcy

Całość projektowanych robót należy wykonać zgodnie z:

- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – WTWiOŚK – COBRTI Instal z 2003r. Zeszyt 9,
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociagowych – WTWiOŚK – COBRTI Instal z 2001r. Zeszyt 3,
- PN-B-10736:1999 – Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych,
- PN-EN 1536:2002 – Roboty ziemne. Konstrukcje fundamentowe i prace ziemne.
- PN-EN 12201-2+A1:2013-12 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Polietylen (PE) - Część 2: Rury
- PN-EN 12201-3+A1:2013-05 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) - Część 3: Kształtki
- PN-EN 1401-1:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) - Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
- PN-EN 476:2011 Wymagania ogólne dotyczące komponentów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
- PN-EN 681-1:2002/A3:2006 Uszczelnienia z elastomerów - Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociagowych i odwadniających -- Część 1: Guma
- PN-EN 681-2:2003/A2:2006 Uszczelnienia z elastomerów -- Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociagowych i odwadniających - Część 2: Elastomery termoplastyczne

- PN-EN 1295-1:2002 – Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążenia.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
- Przed przystąpieniem do robót oraz w ich trakcie należy bezwzględnie przestrzegać warunków postawionych w klauzulach uzgadniających.
- **Dopuszcza się zastosowanie innej technologii, lecz musi ona spełniać wymagania techniczne przywołanych systemów – zmiany należy uzgodnić z autorem niniejszego opracowania.**
- Wszystkie wbudowane materiały i urządzenia powinny mieć aktualne dopuszczenia do stosowania w budownictwie w Polsce: atesty, aprobaty techniczne, dopuszczenia UDT, deklaracje zgodności.
- Wykonawca robót zobowiązany jest do zapewnienia mieszkańcom bezpiecznych dojazdów do posesji oraz dojazdu pojazdom uprzywilejowanym.
- Wykonawca przed przystąpieniem do realizacji powyższej inwestycji ma bezwzględny obowiązek zapoznania się z treścią wszystkich uzgodnień, a w trakcie prowadzenia prac na bieżąco dokonywania wywiadów z poszczególnymi właścicielami przed wkroczeniem na ich teren. Również przed przystąpieniem do robót w miejscach spodziewanych kolizji, z istniejącą siecią podziemną należy dokonać ręcznych wykopów na trasie projektowanych przewodów kanalizacji sanitarnej, celem dokładnego zlokalizowania miejsc skrzyżowań oraz zbliżeń.
- Realizacja prac może nastąpić po uprzednim wytyczeniu projektowanych urządzeń przez odpowiednią jednostkę geodezyjną.

mgr inż. Zbigniew Łojewski
Nr ewid. POM/0045/PWOS/12

mgr inż. Mariusz Starczewski
Nr ewid. POM/0053/PWOS/10

mgr inż. Radosław Ryl
Nr ewid. KUP/0141/OWOS/08

OPIS DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO

branża elektryczna

1. Podstawa opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy zalicznikowej linii zasilającej WLZ w celu zasilania w energię elektryczną projektowanej tłoczni ścieków oraz oświetlenia terenu w Tucholi przy ul. Kasztanowej oraz ul. Na Górcie, gm. Tuchola.

2. Zakres opracowania

Projekt wykonawczy obejmuje:

- zalicznikową linię zasilającą WLZ niskiego napięcia
- wewnętrzną linię oświetlenia terenu
- ochronę od porażeń

3. Podstawa opracowania

Projekt budowlany został opracowany na podstawie następujących czynników:

- zlecenia Inwestora
- warunków technicznych znak: 19621/2018/OD1/ZR3 z dnia 18.05.2018r.
- wizji lokalnej
- projektu architektoniczno-budowlanego
- aktualnej mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500
- obowiązujących norm PNE i przepisów PBUE

4. Zalicznikowa linia zasilająca - WLZ

Od projektowanego złącza kablowo - pomiarowego ZK1x-1P (wg. odrębnego opracowania – ENEA Operator Sp. z o. o.), zasilanego ze stacji transformatorowej TUCHOLA CUKIERNIA nr 33990 do projektowanej szafy sterowniczej tłoczni ścieków projektuje się ułożenie kabla YAKXS 4x35mm² o długości około 58m (trasy 52m). Kabel przy skrzyżowaniu z urządzeniami podziemnymi należy chronić w rurze AROT typu DVK110 o dł. 3m. Kable sterownicze należy chronić w rurze AROT typu DVK110 o dł. 2m.

5. Wewnętrzna linia oświetlenia terenu

Od szafy sterowniczej tłoczni ścieków do projektowanej latarni oświetleniowej ułożyć kabel YKY 4x2,5mm² o długości około 10m (trasy 3m). Jako latarnię oświetleniową zastosować słup SSO 60/40/3P o wysokości 4m. Słup zainstalować na fundamencie prefabrykowanym typu FB-80. Na słupie zainstalować oraz oprawę oświetleniową LED o mocy 56W.

6. Układanie kabla

Kabel należy układać w rowie na głębokości 70cm na 10cm warstwie piasku i przykryć go taką samą warstwą piasku po czym przysypać 15cm warstwą ziemi rodzimej. Tak ułożony kabel należy

przykryć folią ochronną koloru niebieskiego, a następnie rów wypełnić ziemią rodzimą ubijając ją warstwami. Kabel na całej długości należy zaopatrzyć w oznaczniki kablowe z informacją dotyczącą jego trasy od – do, typu i przekroju, przyszłego użytkownika oraz roku budowy. W złączu kabel również opisać tabliczką grawerowaną z informacją dotyczącą jego typu i przekroju oraz trasy. Wytyczenie trasy oraz zinwentaryzowanie należy zlecić Geodezji. Przy złączu pomiarowym oraz szafie i latarni oświetleniowej pozostawić zapas kabla po około 2m.

7. Ochrona od porażeń

W instalacji odbiorcy obowiązującym systemem ochrony od porażeń będzie wyłączanie w układzie TN – S z zastosowaniem wyłączników przeciwporażeńowych. W związku z tym należy w całej instalacji przewód ochronny PE, do którego należy przyłączyć styki ochronne instalacji i urządzeń. Należy wykonać połączenia wyrównawcze główne i miejscowe pomiędzy metalowymi urządzeniami i instalacjami zasilającymi budynek. Po wykonaniu całości inwestycji należy dokonać pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony od porażeń, izolacji przewodów, ciągłości przewodu PE i rezystancji uziemienia ochronnego.

8. Uwagi końcowe

- Całość należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami PBUE i normami PNE,
- Wykonawca powinien dokładnie zmierzyć długość projektowanego kabla, ponieważ w projekcie przyjęto orientacyjną długość.

Obliczenia techniczne

1. Dobór zabezpieczenia przedlicznikowego

$$P_z = 12kW$$

$$k_j = 1$$

$$P_m = k_j \cdot P_z$$

$$P_m = 12kW$$

$$\cos \phi = 0,93$$

$$I_s = \frac{P_m}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot \cos \phi}$$

$$I_s = \frac{12000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93}$$

$$I_s = 18,62 A$$

Dobiera się zabezpieczenie 3 x S301 B20A zabudowane w złączu kablowo - pomiarowym.

2. Dobór kabli

- od złącza ZK1x-1P do szafy sterowniczej - kabel **YAKXS 4x35mm²** - I_{dd} = 80A
- od szafy sterowniczej do latarni oświetleniowej - kabel **YKY 3x2,5mm²** - I_{dd} = 24A

3. Obliczanie spadków napięcia

- zalicznikowa linia zasilająca WLZ do szafy sterowniczej - YAKXS 4x35mm² dł. 58m

$$\Delta U_{\%1} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot (U_n)^2}$$

$$\gamma - 33 m / \Omega \cdot mm^2$$

$$s - 35 mm^2$$

$$l - 58 m$$

$$U_n = 400 V$$

$$P = 12 kW$$

$$\Delta U_{\%1} = \frac{100 \cdot 12000 \cdot 58}{33 \cdot 35 \cdot (400)^2} \approx 0,37\%$$

- wewnętrzna linia oświetlenia terenu - YKY 3x2,5mm² dł. 10m

$$\Delta U_{\%2} = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot (U_n)^2}$$

$$\gamma - 56 m / \Omega \cdot mm^2$$

$$s - 2,5 mm^2$$

$$l - 10 m$$

$$U_n = 230 \text{ V}$$

$$P = 0,06 \text{ kW}$$

$$\Delta U_{\%2} = \frac{200 \cdot 60 \cdot 10}{56 \cdot 2,5 \cdot (230)^2} \approx 0,02\%$$

$$\Delta U_{\%1} + \Delta U_{\%2} < \Delta U_{\% \text{ dop}}$$

4. Obliczanie rezystancji uziemienia

$$R_{\text{uziemienia}} \leq \frac{U_b}{I_{\Delta N}}$$

gdzie:

$I_{\Delta N}$ – znamionowy prąd wyzwalający

$$R_{\text{uziemienia}} \leq \frac{25}{0,03}$$

$$R_{\text{uziemienia}} \leq 833,3\Omega$$

Zaleca się wykonanie uziemienia o wartości nie większej niż 150Ω a w przypadku zastosowania ochrony przeciwprzepięciowej o wartości nie większej niż 10Ω .

mgr inż. Adam Linda

Nr ewid. 70/Gd/2002

mgr inż. Remigiusz Końca

Nr ewid. WKP/0408/POOE/12