

DKT PROJEKT DOROTA WACHOWSKA - DYSZKIEWICZ

ul. Koniczynowa 19, 91-356 Łódź

tel. 503-091-137 fax. (42) 658-57-13 dktprojekt@gmail.com

PROJEKT WYKONAWCZY

**Budowa podświetlanej, wolnostojącej mini tężni solankowej
wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną. Projekt w ramach zadania pod
nazwą " Budowa tężni solankowej na os. Szwederowo (Program BBO)"**

**SPECJALNOŚĆ: *INSTALACJE SANITARNE
i TECHNOLOGICZNE***

KATEGORIA OBIEKTU : VIII

LOKALIZACJA INWESTYCJI: część dz. nr ew. 108/46 i 20/11 obręb 0496,
jedn. ew. 046101_1 m. Bydgoszcz; teren
pomiędzy ulicami: Brzozową, Marii
Konopnickiej, Gabrieli Zapolskiej

INWESTOR: Miasto Bydgoszcz
z siedzibą przy ul. Jezuickiej 1;
85-102 Bydgoszcz

SPECJALNOŚĆ INSTALACJE SANITARNE I TECHNOLOGICZNE :

*uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych*

PROJEKTANT:

mgr inż. Bartosz Dyszkiewicz
upr. nr LOD/3809/PBS/18

27 czerwiec 2023

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA:

1 DANE OGÓLNE.....	2
1.1 INWESTOR.....	2
1.2 ZAKRES OPRACOWANIA.....	2
1.3 PODSTAWA OPRACOWANIA.....	2
2 ZEWNĘTRZNA INSTALACJA.....	2
2.1 WYTYCZNE ORGANIZACJI I REALIZACJI INWESTYCJI.....	3
2.2 ŹRÓDŁO ZASILANIA.....	3
2.3 PRZYGOTOWANIE PLACU BUDOWY.....	3
2.4 DROGI.....	3
2.5 KOLIZJE.....	3
2.6 WYKOPY.....	3
2.7 BADANIA SZCZELNOŚCI.....	3
2.8 PODSYPKA I ZASYPKA.....	4
2.9 PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA.....	4
2.10 TAŚMA OSTRZEGAWCZA I OZNACZENIE ZASUW.....	4
3 KANALIZACJA SANITARNA.....	4
4 WODY OPADOWE.....	6
5 INSTALACJA TECHNOLOGICZNA TĘŻNI.....	6
5.1 INSTALACJA ZASILAJĄCA.....	7
5.2 INSTALACJA ODPROWADZAJĄCA.....	8
5.3 INSTALACJA STERUJĄCA PRACĄ TĘŻNI.....	8
5.4 PIERWSZE NAPEŁNIENIE ZBIORNIKA.....	9
5.5 WYTYCZNE EKSPLOATACYJNE.....	9
5.6 UWAGI WYKONAWCZE.....	10
6 SPRAWDZENIE ZBIORNIKA PRZELEWOWEGO.....	10
7 PROWADZENIE ROBÓT.....	11
8 OBLICZENIE ZAPOTRZEBOWANIA WODY.....	13
8.1 OKREŚLENIE NIEZBĘDNEGO CIŚNIENIA W SIECI WODOCIĄGOWEJ.....	13
9 UWAGI.....	13
10 PLAN BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA – WYTYCZNE.....	14
11 UWAGI.....	14
Spis rysunków:	
RYS. NR 1. - Plan instalacji	
RYS. NR 2. - Zew. instalacja wody	
RYS. NR 3. - Profil zasilania tężni	
RYS. NR 4. - Profil powrotu solanki	
RYS. NR 5. - Studnia instalacyjna	
RYS. NR 6. - Osadnik	
RYS. NR 7. - Zasuwa odcinająca	
RYS. NR 8. - Schemat technologiczny	

OPIS TECHNICZNY DO
Budowa podświetlanej, wolnostojącej mini tężni solankowej
wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną. Projekt w ramach zadania pod
nazwą " Budowa tężni solankowej na os. Szwederowo (Program BBO)"
- ZEW. INSTALACJE SANITARNE I TECHNOLOGICZNE -

1 Dane ogólne

1.1 Inwestor

Miasto Bydgoszcz z siedzibą przy ul. Jezuickiej 1 ; 85-102 Bydgoszcz

1.2 Zakres opracowania

Projekt swoim zakresem obejmuje:

- zewnętrzną instalację technologii tężni
- zewnętrzną instalację wody

1.3 Podstawa opracowania

- Zlecenie inwestora,
- Ustalenie z inwestorem,
- Rzuty architektoniczne,
- Obowiązujące przepisy prawne:
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz. 690, wraz z późniejszymi zmianami tj. Dz. U. Nr 33 poz. 270, Dz. U. Nr 109, poz. 1156),
- Informacje zawarte w:
 - Normach,
 - Wytocznych projektowania, wykonania i eksploatacji,
 - Literaturze technicznej.

2 Zewnętrzna instalacja

Zakresem niniejszego opracowania objęto budowę zewnętrznej instalacji wody do projektowanego obiektu. Woda będzie wykorzystywana do celów:

- zasilania tężni w wodę służącą do przygotowania roztworu solanki oraz utrzymania wymaganego stężenia wcześniej przygotowanej solanki – uzupełnianie braków wody w wyniku parowania i unoszenia solanki przez wiatr oraz prac konserwacyjnych przy tężni.

Przyłącze wodociągowe do studni wodomierzowej oraz dalej zewnętrzną instalację do zbiornika solanki wykonać metodą wykopu otwartego. Przyłącze oznakować na całej długości taśmą lokalizacyjno - ostrzegawczą prowadzoną 50cm nad rurociągiem oraz drutem sygnalizacyjnym DY6 mocow. Przyłącze prowadzić ze spadkiem podanym na profilu w kierunku sieci głównej. Oś zewnętrznej instalacji wodociągowej oznaczyć taśmą lokalizacyjną oraz drutem sygnalizacyjnym połączonym z trzpieniem zasuwy wodociągowej i zestawem wodomierzowym. Miejsce przyłącza oznaczyć tabliczką informacyjną typu "D".

Instalacja na odcinku od studni wodomierzowej do zbiornika solanki musi być opróżniana na okres zimowy.

(*) zgodnie z przywołaną normą lub równoważną

2.1 Wytyczne organizacji i realizacji inwestycji

Zakresem opracowania objęto zewnętrzną instalację wodociągową PE100 SDR11 fi 32 x 3.0 mm.

2.2 Źródło zasilania

Tężnia będzie zasilana z istniejącego wodociągu w110 przechodzącego w ulicy Zapolskiej. Włączenie do wodociągu należy wykonać poprzez montaż obejm do nawiercania za nią zasuwy wyposażonej we wrzeciono teleskopowe oraz skrzynkę uliczną. Za zasuwą zamontować złącze ISO do rur PE fi32mm. Wszystkie elementy, opaska, zasuwa i złącze ISO muszą być rozłączne.

2.3 Przygotowanie placu budowy

Przed przystąpieniem do robót związanych z budową przyłącza należy:

- dokonać czynności zajęcia terenu na czas robót
- wytyczyć oś projektowanego przyłącza wodociągowego
- przekazać wykonawcy plac budowy
- wprowadzić odpowiednią organizację ruchu na czas robót – o ile jest wymagane
- powiadomić zainteresowane strony urzędów i instytucji o przystąpieniu do robót.

Przed rozpoczęciem robót należy trasę wodociągu wytyczyć i oznaczyć palikami. Wykopy wykonać zgodnie z przepisami zawartymi w normie BN83/8836-02(*) szczególnie w zakresie zachowania warunków BHP.

2.4 Drogi

Drogami dojazdowymi na plac budowy – będzie istniejący układ komunikacyjny miasta oraz bezpośrednio ulice związane z realizacją przyłącza. Organizacja ruchu kołowego na czas prowadzenia robót powinno stanowić oddzielne opracowanie – o ile jest wymagane.

2.5 Kolizje

W wyniku prowadzenia robót budowlano – montażowych przy realizacji wodociągu nie występują kolizje wysokościowe posadowienia. Przewody elektroenergetyczne/telekomunikacyjne zabezpieczać rurami dwudzielnymi, **nie wyklucza się istnienia niezainwentaryzowanych sieci.**

Projektowane uzbrojenie terenu:

- kable elektrotechniczne
- instalacje wodociągowe
- instalacja technologiczna tężni

2.6 Wykopy

Wykopy otwarte należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi a w szczególności PN-B-10736(*). Minimalna przestrzeń robocza między ścianką rury a ścianą wykopu dla rurociągów do dn350 wynosi 0,25m. Wydobyty grunt należy składować po jednej stronie wykopu lub wywieźć na odkład. Podczas układania rurociągów w razie wystąpienia wód gruntowych wykop należy odwodnić. Wykopy powinny być zabezpieczone pełnym szalunkiem.

2.7 Badania szczelności

Hydrauliczne próby szczelności ułożonego przewodu wodociągowego przeprowadzić należy zgodnie z wymaganiami PN-B-10725/1997(*) lecz zaleca się stosować normę

(*) zgodnie z przywołaną normą lub równoważną

europejską EN805:1996(*), która dotyczy przeprowadzenia prób szczelności rurociągów PCV i PE. Podczas przeprowadzania próby musi być umożliwiony dostęp do wszystkich złączy, a rurociąg zabezpieczony przed przesunięciem.

W odpowietrzonym i wypełnionym przewodzie należy podtrzymać ciśnienie zapewniające całkowite wypełnienie przez 12 godzin. Ciśnienie w przewodzie w określonej normą wysokości musi utrzymać się przez 30 minut.

2.8 Podsyпка i zasyпка

Wysokość podsyпки i obsyпки powinna wynosić 15cm. a podłoże powinno być zgodne z wymaganiami normy PN-B 10736(*), a w szczególności pkt 5.

Użyte materiały i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu wodociągowego i spełniać wymagania normy PN-B-03020(*). Grubość warstwy ochronnej zasyпки w obrębie strefy niebezpiecznej wykonać zgodnie z wymogami normy PN-53/B-06584(*) powinna wynosić 0,5m ponad wierzch rury. Materiałem zasyпки w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt sypki, drobny lub średnioziarnisty w PN-74/B-02490(*). Zagęszczenie w strefie niebezpiecznej zgodnie z normą PN-99/B-06050(*). Zasypkę wykopu powinno się prowadzić zgodnie z pkt 8 normy PN-B 10736(*)

2.9 Płukanie i dezynfekcja

Płukanie i dezynfekcja są ostatnimi czynnościami przed oddaniem przyłącza oraz zewnętrznej instalacji do eksploatacji. Płukanie musi się odbywać z prędkością minimum 1 m/s. Po wypłukaniu rurociągu zachlorować podchlorynem sodu o zawartości 20-30 mg/dm³ czystego chloru. Po upływie 24 godzin przyłącze oraz zewnętrzną instalację przepłukać i pobrać próby do badań. Przy pozytywnych wynikach badań przyłącza oraz zewnętrznej instalacji może być przekazany do eksploatacji.

Woda do celów płukania będzie pobierana z istniejącego wodociągu , po uprzednim uzyskaniu zgody zarządcy sieci oraz podpisaniu umowy, na koszt wykonawcy. Popłuczyny powinny być odprowadzone do kolektora sanitarnego znajdującego się w obrębie robót.

2.10 Taśma ostrzegawcza i oznaczenie zasuw

Trasę przyłącza oraz zewnętrznej instalacji należy oznaczyć taśmą lokalizacyjną o szerokości 200mm z. Taśmę należy prowadzić na wysokości 0,5m nad grzbietem rury. Dodatkowo poprowadzić kabel sygnalizacyjny DY6 mocowany do górnej tworzącej rurociągu, połączony z zasuwą oraz zestawem wodomierzowym .

Oznaczenie uzbrojenia na przewodach wodociągowych dokonuje się za pomocą tablic tworzywowych umieszczonych na istniejących trwałych obiektach budowlanych lub specjalnych słupkach, na wysokości ok. 2 m nad terenem, w miejscach widocznych, w odległości nie większej niż 5 m od oznaczanego uzbrojenia. Tablice z wciskаныmi literkami. Dla tablic oznaczających zasuwę wodociągowe obowiązuje tło białe a cyfry, litery, układ współrzędnych i obrzeża w kolorze niebieskim. Wzór tablic i wymagania co do treści, wymiarów, materiałów, wykonania, wykończenia określa norma PN-86/B-09700(*) (Tablice orientacyjne do oznaczenia uzbrojenia na przewodach wodociągowych)

3 Kanalizacja sanitarna

W obiekcie jakim jest tężnia solankowa nie będą stale generowane ścieki sanitarne, jednak ze względu na sezonowy charakter pracy obiektu przewiduje się odprowadzanie zużytej solanki do kanalizacji sanitarnej lub wywóz przez wozy asenizacyjne (przewidywany jednorazowy odpływ w okresie jesiennym w ilości ca. < 10m³) przez cały sezon pracy tężni obiekt pracuje w trybie zamkniętym – pełna recyrkulacja solanki wraz z uzupełnianiem ubytków w wyniku parowania wody.

(*) zgodnie z przywołaną normą lub równoważną

Po przeprowadzonej analizie mapy i w związku z bliskim zlokalizowaniem sieci sanitarnej, nie przewiduje się budowy przyłącza kanalizacji sanitarnej.

Każde odpompowanie zużytej solanki do najbliższej studzienki musi być uzgodnione z lokalnym operatorem sieci kanalizacyjnej z podaniem parametrów zrzucanych ścieków, a odprowadzane ścieki muszą spełniać warunki określone w rozporządzeniu Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawcy ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (Dz. U z 2016r. poz. 1757).

Zgodnie z informacjami uzyskanymi od dostawców solanki w gotowych preparatach nie występują substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska, wskazane w tabeli I załączonej do: **ROZPORZĄDZENIA MINISTRA ŚRODOWISKA** z dnia 18 listopada 2014 r. **w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego.**

Przy wprowadzaniu ścieków do odbiornika jakim jest kanalizacja sanitarna powinna być przeprowadzona analiza składu odprowadzanych ścieków w zakresie dopuszczalnych wartości wskaźników zanieczyszczeń w ściekach przemysłowych wprowadzanych do urządzeń kanalizacyjnych w zakresie załącznika nr 2 **Rozporządzenia Ministra Budownictwa w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych.** A odprowadzane ścieki nie powinny przekraczać dopuszczalnych stężeń przedstawionych w niniejszym załączniku. W przypadku przekroczenia któregośkolwiek wskaźnika ścieki nie będą odprowadzane do miejskiej sieci kanalizacyjnej, zostaną odpompowane przez wyspecjalizowaną firmę zajmującą się neutralizacją ścieków przemysłowych w żądanym (przekroczonym) parametrze.

Posiadając analizy składu ścieków należy wystąpić do lokalnego operatora kanalizacji sanitarnej o zgodę na odprowadzenie powyższych ścieków. Po uzyskaniu zgody ścieki należy odprowadzić pompowo (za pomocą pompy przenośnej zatapialnej lub z wykorzystaniem pompy w zbiorniku solanki) poprzez wąż elastyczny typu ogrodowego do najbliższej studzienki kanalizacji sanitarnej. Przewiduje się że w głównym zbiorniku solanki o pojemności 10m³ będzie zgromadzone nie więcej niż 10m³ zużytej solanki, która będzie odpompowana do kanalizacji w ilości nie przekraczającej 1m³/h aby nie zaburzyć pracy lokalnej oczyszczalni ścieków. W trakcie opróżniania zbiornika ze względu na konieczność zdjęcia pokrywy ze studzienki kanalizacyjnej cały proces powinien być dozorowany przez uprawnionego pracownika miejskiego z zabezpieczeniem otwartej studzienki przed postronnymi osobami..

Przykładowy skład solanki:

Rodzaj składnika	Solanka ciechocińska	Solanka konstancińska	Solanka inowrocławska
	mg/dm ³		
Na ⁺	16 000	23 000	25 863
Cl ⁻	28 072	37 800	40 930
Ca ²⁺	1 228	2 228	353
Mg ²⁺	667	700	158

(*) zgodnie z przywołaną normą lub równoważną

J ⁻	4,54	2,43	0,30
SO ₄ ²⁻	1015	550	269
HCO ₃ ⁻	396	186	259
Ogólna zawartość rozpuszczonych soli w %	4,78	6,49	6,8

Borgis - Balneologia Polska 3/2006, s. 176-181

4 Wody opadowe

Na terenie rekreacyjnym przy tężni, nie przewiduje się budowy kanalizacji deszczowej, a wody opadowe będą odprowadzane bezpośrednio do chłonnego gruntu. Wody opadowe, które zostaną zebrane przez płytę szczelną pod tężnią będą przepływać do zbiornika przelewowego, z którego następnie będą zużywane jako woda do nawadniania zieleni z użyciem zatapialnej pompy będącej na wyposażeniu tężni lub wypompowane wozem asenizacyjnym. **Zabrania się wypompowywania wód opadowych do miejskiej kanalizacji sanitarnej.**

5 Instalacja technologiczna tężni

W związku z zamierzeniem inwestycyjnym na terenie rekreacyjnym powstanie tężnia solankowa. W niniejszym projekcie jest ujęta część technologiczna zasilania tężni w solankę. Projektowana instalacja docelowo składać się będzie z jednej tężni wolno-stojącej zlokalizowanych w wydzielonej części terenu rekreacyjnego, dwóch zbiorników o pojemności czynnej 10m³ każdy, zlokalizowane będą w pobliżu tężni oraz pozostałej infrastruktury. Pierwszy zbiornik na solankę, zbiornik drugi przelewowy/awaryjny. Rozmieszczenie urządzeń pokazano na załączonych rysunkach opracowania. Obok zbiornika na solankę (roztwór) będzie zainstalowany zbiornik o pojemności czynnej 10m³ służący do odprowadzenia grawitacyjnego nadmiaru powracającej solanki (np. przy dużych opadach deszczu) poprzez układ zewnętrznej instalacji wraz z zabudowanymi na niej zasuwami/zaworami wyposażonymi w napędy elektryczne. W celu zabezpieczenia instalacji tężni w okresie zimowym pracownik zajmujący się obsługą tężni powinien ustawić zasuwę tak aby wody opadowe z okresu zimowego były zbierane wyłącznie w zbiorniku przelewowym. W okresie letnim solanka będzie chroniona przez automatykę pogodową (czujnik deszczu), który będzie podawał impuls do zasuw/zaworów wyposażonych w napędy elektryczne do odpowiedniego ich ustawienia (automatycznego bez ingerencji pracownika) tak aby wody opadowe gromadzone były wyłącznie w zbiorniku przelewowym. Ustawienie zasuw zgodnie z rysunkiem nr 7. Monitoring zbiornika przelewowego powinien odbywać się przez wyznaczonego pracownika z częstotliwością uzależniona od natężenia opadów lub w sposób automatyczny (czujnik poziomu cieczy wraz z radiowym nadajnikiem impulsów informujących o stanie napełnienia zbiornika).

Konstrukcja tężni wykonana będzie z drewna. Solanka doprowadzana do konstrukcji (na szczycie tężni będą zainstalowane koryta główne oraz koryta opadowe solanki) a następnie rozprowadzana jest po wypełnieniu z tarniny.

Dużą powierzchnie rozwiniętą wypełnienia umożliwia jej wydajne parowanie roztworu. Pozwala to tym samym na wytworzenie aerozolu w bezpośredniej bliskości tężni. Dzięki czemu następuje rozpylenie łatwo przyswajalnych mikroelementów oraz pierwiastków ważnych dla zdrowia.

(*) zgodnie z przywołaną normą lub równoważną

5.1 Instalacja zasilająca

W celu uzupełniania wodą projektowanego zbiornika szczelnego w którym będzie przygotowywany roztwór solanki około 10m³, zaprojektowano przewód PE100 PN16 do wody o średnicy fi 32x3.0 mm. Zasilany z projektowanego przyłącza zakończanego w studni wodomierzowej. Woda z instalacji zewnętrznej używana jest do rozcieńczania nadmiernie zateżzonego roztworu powracającego z tężni, w wyniku odparowania wody. Na doprowadzeniu wody z przyłącza w studni instalacyjnej będzie zainstalowany zawór elektromagnetyczny dn20 z serwosterowaniem o wydajności ca. 0-4m³/h, automatycznie otwierający się w przypadku w przypadku obniżonego poziomu solanki w zbiorniku, zawór powinien w normalnym położeniu być zamknięty, otwierany jedynie na impuls czujnika poziomu, a w przypadku zaniku napięcia powinien powracać do stanu normalnego (zamkniętego). W studni instalacyjnej będzie również zainstalowany ręczny zawór dopuszczający w przypadku awarii automatyki oraz zawór odwadniający oraz zawór służący do poboru wody do celów konserwacyjnych przy pracach związanych z utrzymaniem bieżącym tężni, sterowanie zaworami dopuszczającymi wodę do zbiornika za pomocą czujnika poziomu (pływakowego lub ultradźwiękowego).

Solanka doprowadzana jest do tężni przez pompę zatapialną (odporną na działanie solanki) o wydajności ca. 10m³, która poprzez zawór nr 11 oznaczony na schemacie technologicznym może posłużyć do opróżnienia zbiornika na okres zimowy lub poprzez zawór 14 do przelania do zbiornika awaryjnego w przypadku konieczności dokonania napraw w okresie eksploatacyjnym.

Solanka przygotowana w zbiorniku doprowadzana jest do tężni rurami PE100 SDR 17 PN10 o średnicy fi 40x2,4 mm. W celu umożliwienia regulacji natężenia przepływu wody solankowej przez tężnie, woda ta przepływa przez studnię z zaworami (instalacyjną) w której jest zainstalowany zawór dokładnej regulacji skośny grzybkowy. Solanka doprowadzana do szczytu tężni napełnia koryto główne (następuje rozprężenie), z którego dostaje się do koryt opadowych, a następnie przez przelewy pilaste do tarninowego wypełnienia ścian tężni. Zaprojektowane koryta umieszczone na szczycie tężni wykonane z tworzywa odpornego na działanie solanki.

Ze studni instalacyjnej istnieje możliwość doprowadzenia solanki pompowo do zbiornika przelewowego poprzez odpowiednie ustawienie zaworu np. w okresie serwisowania tężni tak aby nie było konieczności odprowadzenia solanki przez wozy asenizacyjne, po przeprowadzeniu serwisu solanka będzie mogła ponownie być przelana pompowo (pompą zatapialną) do zbiornika głównego i być dalej w użyciu.

UWAGA: Wydajność instalacji ustalić po wykonaniu instalacji. Celem dokładnej regulacji i ustawienia przelewów w korytach jest uzyskanie równomiernego zwilżania tarniny wraz z przepływem „kropelkowym” na poszczególnych gałązkach. Nie dopuszcza się pozostawienia niezwilżonych obszarów tężni.

Wszystkie instalacje (rury, zbiornik) oraz armatura musi być wykonana z materiałów odpornych na działanie solanki, o stężeniu roboczym ca. 5-6% i maksymalnym stężeniu ca 12%, pH 7.

Instalacja sterująca będzie zlokalizowana w skrzynce wolno-stojącej przy zbiornikach lub innym miejscu wskazanym przez projektanta instalacji elektrycznych/Inwestora, do której będzie dostarczona energia elektryczna. Od skrzynki zostanie rozprowadzona instalacja sterująca układem tężni do zbiorników roztworu solanki, studni z zasuwami oraz studni wodomierzowej.

(*) zgodnie z przywołaną normą lub równoważną

5.2 Instalacja odprowadzająca

W celu odprowadzenia solanki spływającej z tężni zastosowano centralnie zainstalowane odwodnienia liniowe odporne na działanie solanki wraz z dwoma wpustami. Przewody odprowadzające solankę zaprojektowano z rur PE100 SDR17 o średnicy fi 110x6.6 mm. Solanka o zwiększonym stężeniu odprowadzana jest grawitacyjnie z tężni, poprzez osadnik z filtrem do zbiornika solankowego gdzie następnie rozcieńczana wodą instalacji wewnętrznej, aż do osiągnięcia pożądanego stężenia, ewentualnie poprzez system zasuw/zaworów wyposażonych w napędy elektryczne do zbiornika przelewowego. Powrót solanki do zbiornika zasilającego zamyka jej obieg i umożliwia pełną recyrkulację. W celu umożliwienia oczyszczenia powracającej solanki między tężnią, a zbiornikami będzie zamontowany osadnik z filtrem, wyłapujący piasek, liście oraz podobne zanieczyszczenia które mogą się dostać do koryta zbierającego pod tężnią.

UWAGA: Wszystkie instalacje oraz armatura musi być wykonana z materiałów odpornych na działanie solanki jak w punkcie 5.1

5.3 Instalacja sterująca pracą tężni

W celu prawidłowego funkcjonowania tężni zaprojektowano dwa układy automatyki.

- Układ I - odpowiedzialny za pracę tężni oparty jest o pompę zatapialną tłoczącą solankę do koryt opadowych ze sterownikiem dobowym (czas pracy tężni zgodnie z życzeniem Inwestora) oraz dodatkowy włącznik/wyłącznik ręczny służący np. do odpompowania solanki w okresie zimowym lub podczas czynności serwisowych głównego zbiornika, wraz z dodatkową pompą lub mieszadłem odpowiedzialnym za mieszanie solanki (utrzymanie jednorodnego stężenia w całej objętości) oparty jest o pompę zatapialną lub mieszadło wolnoobrotowe ze sterownikiem dobowym (czas pracy zgodnie z przyjętą technologią i doświadczeniem Wykonawcy) oraz dodatkowy włącznik/wyłącznik ręczny. Dodatkowo w celu zminimalizowania obsługi ręcznej tężni przewidziany jest układ sterujący pracą pomp oraz zasuw (deszczowych) w postaci czujnika deszczu wraz z automatyką, który podczas opadów deszczu wyłączy pompę solankową oraz mieszającą i ustawi automatycznie zasuw w celu przekierowania wód opadowych do zbiornika przelewowego.
- Układ II – odpowiedzialny za uzupełnianie odparowanej wody składać się będzie z czujnika poziomu wody oraz elektrozaworu na przyłączy świeżej wody, w przypadku niedostatecznego poziomu solanki w zbiorniku zostanie wysłany sygnał otwierający zawór w studni instalacyjnej który zostanie zamknięty po uzupełnieniu odparowanej (straconej) wody.

5.4 Pierwsze napełnienie zbiornika

Po wykonaniu instalacji należy napełnić instalację gotowym roztworem solankowym o stężeniu do 8% w przypadku zakupu solanki o większym stężeniu, należy rozcieńczyć do pożądanego stężenia. Zakupu solanki dokona wykonawca po konsultacji z Inwestorem. Zakupiona i używana solanka powinna posiadać atest PZH określający jej właściwości w aspekcie wykorzystania do celów leczniczych i uzdrowiskowych.

Podczas pierwszego rozruch instalacji, powinno się przeprowadzić impregnację tężni solanką nierozcieńczoną, a wykonawca powinien dokonać regulacji wydajności i ustawienia koryt przelewowych oraz przeszkolić wyznaczonego pracownika z zakresu obsługi tężni oraz przekazać instrukcję użytkowania obiektu.

(*) zgodnie z przywołaną normą lub równoważną

5.5 Wytyczne eksploatacyjne

W celu prawidłowego funkcjonowania tężni solankowej należy w okresach dwu- trzy- dniowych (szczególnie w pierwszych okresach eksploatacji lub zmianie pogody) badać stężenie solanki za pomocą refraktometru lub konduktometru (przenośnego) przez przeszkolonego pracownika tak aby utrzymać zalecane stężenie solanki na poziomie 5-6%, sprawdzać minimum raz w miesiącu sprawność zainstalowanych urządzeń oraz kontrolować stan koryt przelewowych z ich ewentualną korektą. W okresie wiosennym/letnim raz na miesiąc a w okresie jesiennym raz na dwa tygodnie sprawdzać osadnik z filtrem w celu sprawdzenia napełnienia i wyczyszczenia.

W porach deszczowych poza sezonem pracy tężni oraz okresie zimowym przy przestoju tężni należy zadbać o odcięcie za pomocą zaprojektowanych zasuw zbiornika solanki i skierowanie ewentualne wód przypadkowych/opadowych do zbiornika przelewowego, w sezonie pracy tężni odcięcie następuje poprzez zainstalowaną automatykę.

Wytyczne ustawienia zasuw:

1. W stanie normalnej pracy tężni:
 - Kłapa p4.1 ustawiona w kierunku swobodnego przepływu od zbiornika solanki do zbiornika przelewowego – przelew nadmiaru solanki w przypadku nagłego opadu atmosferycznego i awarii systemu odcinającego zbiornik solankowy lub awarii systemu dopuszczającego świeżą wodę.
 - Zasuwa/zawór p3 otwarta, ustawiona w kierunku swobodnego przepływu od osadnika do zbiornika solanki – przepuszczenie solanki płynącej od osadnika do zbiornika solanki.
2. W stanie poza sezonem pracy tężni:
 - Zasuwa/zawór p3 zamknięta, przepływ od osadnika do zbiornika solanki nie jest możliwy
 - Kłapa p4.1 otwarta, ustawiona w kierunku swobodnego przepływu od osadnika do zbiornika przelewowego – przepuszczenie wód opadowych od osadnika do zbiornika przelewowego.

Uwaga: ostateczne wytyczne eksploatacyjne oraz instrukcję obsługi tężni przekazać Inwestorowi wykonawca tężni uwzględniając użytą technologię oraz urządzenia do wybudowania tężni.

Zasuwy lub zawór wraz z napędem elektrycznym (z możliwością ręcznego sterowania) zainstalować w typowych studniach betonowych d=1,0m, studnie wyposażać w stopnie żłazowe oraz włazy uliczne klasy C250 z zamkiem.

Cała zastosowana armatura musi być odporna na działanie solanki zgodnie z punktem 5.1

5.6 Uwagi wykonawcze

- **Wszystkie zainstalowane elementy układu mające kontakt z solanką muszą być odporne na jej działanie.**

(*) zgodnie z przywołaną normą lub równoważną

- Zbiornik z tworzyw sztucznych należy posadzić zgodnie z wytycznymi wybranego producenta uwzględniając warunki gruntowe – poziom wód gruntowych oraz wielkość naziomu (obciążenia na zbiorniku).
- Działanie tężni powinno być regulowane automatycznym włącznikiem czasowym), oraz posiadać możliwość awaryjnej ręcznej regulacji.
- Tężnia powinna być monitorowana przez wyznaczonego i przeszkolonego pracownika w celu kontroli jej pracy i ewentualnego serwisowania
- Instalacja zasilająca powinna być tak wykonana aby umożliwić jej opróżnienie na okres zimowy lub w przypadku awarii (grawitacyjnie lub poprzez przedmuchanie)
- Opróżnianie zbiornika z solanką przewiduje się za pomocą przenośnej pompy zatapialnej lub bezpośrednio wozami asenizacyjnymi.
- Nie dopuszcza się pracy tężni na roztworze poniżej 5% ze względów na możliwość rozwoju niepożądanego flory, w przypadku stwierdzenia stężenia poniżej 5%, należy ubytki uzupełnić czystą solanką w postaci płynnej ze zbiornika magazynowego lub stałej.
- Zbiornik solanki oraz magazynowy powinien być okresowo przepłukiwany i czyszczony ze zgromadzonych osadów, przed zakupem solanki na nowy sezon.
- Praca tężni powinna być okresowo monitorowana pod względem sanitarnym.

6 Sprawdzenie zbiornika przelewowego

Powierzchnia na którą może padać deszcz 90,2m²

Współczynnik spływu przyjmuje się = 1

Sprawdzenie obliczono dla deszczów zdarzających się raz na 20 lat o czasie trwania 5, 30 oraz 180 minut.

- Deszcz 5 minutowy o $n_{90,2/10000} * 1 * 434 * (5*60) = 1174 \text{ dm}^3$
- Deszcz 30 minutowy o natężeniu 131 dm³/s ha
 $90,2/10000 * 1 * 131 * (30*60) = 2127 \text{ dm}^3$
- Deszcz 180 minutowy o natężeniu 39 dm³/s ha
 $90,2/10000 * 1 * 39 * (180*60) = 3799 \text{ dm}^3$

Biorąc pod uwagę zaprojektowany zbiornik przelewowy o pojemności czynnej 10000dm³, uznaje się że jest wystarczający na przyjęcie opadów atmosferycznych.

7 Prowadzenie robót

Instalacja zasilająca:

Przed przystąpieniem do robót związanych z budową należy:

- dokonać czynności zajęcia terenu na czas robót,
- wytyczyć oś instalacji,
- przekazać wykonawcy plac budowy,
- wprowadzić odpowiednią organizację ruchu na czas robót – o ile jest wymagane,
- powiadomić zainteresowane strony urzędów i instytucji o przystąpieniu do robót.

Przed rozpoczęciem robót należy trasę przyłącza oraz zewnętrznej instalacji wodociągowej wytyczyć i oznaczyć palikami. Wykopy wykonać zgodnie z przepisami zawartymi w normie BN83/8836-02 szczególnie w zakresie zachowania warunków BHP.

(*) zgodnie z przywołaną normą lub równoważną

W wyniku prowadzenia robót budowlano – montażowych przy realizacji przyłącza nie występują kolizje wysokościowe posadowienia, nie wyklucza się istnienia niezainwentaryzowanych sieci.

Wykopy otwarte należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi a w szczególności PN-B-10736(*). Minimalna przestrzeń robocza między ścianką rury a ścianą wykopu dla rurociągów od dn350 do dn700 wynosi 0,25m. Wydobyty grunt należy składować po jednej stronie wykopu lub wywieźć na odkład. Podczas układania rurociągów w razie wystąpienia wód gruntowych wykop należy odwodnić. Wykopy powinny być zabezpieczone pełnym szalunkiem.

Hydrauliczne próby szczelności ułożonego rurociągu przeprowadzić należy zgodnie z wymaganiami PN-B-10725/1997(*) lecz zaleca się stosować normę europejską EN805:1996(*), która dotyczy przeprowadzenia prób szczelności rurociągów PCV i PE. Podczas przeprowadzania próby musi być umożliwiony dostęp do wszystkich złączy, a rurociąg zabezpieczony przed przesunięciem.

W odpowietrzonym i wypełnionym przewodzie należy podtrzymać ciśnienie zapewniające całkowite wypełnienie przez 12 godzin. Ciśnienie w przewodzie w określonej normą wysokości musi utrzymać się przez 30 minut.

Wysokość podsypki powinna wynosić 15cm, a podłoże powinno być zgodne z wymaganiami normy PN-B 10736(*) a w szczególności pkt 5.

Użyte materiały i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i spełniać wymagania normy PN-B-03020(*). Grubość warstwy ochronnej zasyпки w obrębie strefy niebezpiecznej wykonać zgodnie z wymogami normy PN-53/B-06584(*) powinna wynosić 0,5m ponad wierzch rury. Materiałem zasyпки w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt sypki, drobny lub średnioziarnisty wg PN-74/B-02490(*). Zagęszczenie w strefie niebezpiecznej zgodnie z normą PN-68/B-06050(*). Zasypkę wykopu powinno się prowadzić zgodnie z pkt 8 normy PN-B 10736(*). Trasę przewodu należy oznaczyć taśmą lokalizacyjną oraz drutem sygnalizacyjnym.

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie.

Ułożone odcinki przewodów powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniami. Dopuszczalne odchyłki w planie 0,1m, dopuszczalne odchyłki spadku +/- 0,05m. Montaż przewodów powinien być wykonany zgodnie z wymaganiami PN-B 10736(*) w temperaturach powietrza ustalonymi w instrukcji montażu producenta rur.

W trakcie prowadzenia prac należy dokonywać odbiorów technicznych jak dla robót i przewodów sieci wodociągowych zgodnie z wymaganiami i zakresem określonym w PN-B-10725(*) i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych” wymagania techniczne COBRIT INSTAL zeszyt nr 3 z września 2001r.

Odbiór robót oraz wszystkie badania odbiorcze ich przebieg, zakres oraz czas trwania powinny być zgodne z wytycznymi COBRIT INSTAL – Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych zeszyt nr 7.

Instalacja powrotu:

Wykopy należy wykonać zgodnie z normą PN-B-10736(*) oraz PN-EN 1610(*), jako wąskoprzestrzenne o ścianach umocnionych pełnym szalunkiem na całej głębokości.

(*) zgodnie z przywołaną normą lub równoważną

Szerokość wykopu – 1 m (dla kanalizacji dn200) lub/oraz z zachowaniem minimalnej przestrzeni roboczej przy rurach do 350mm – 0,25 oraz przy rurach do 700mm – 0,35mm. Grunt wydobyty powinien być składowany po jednej stronie wykopu lub wywieziony na odkład.

Przewód należy ułożyć bezpośrednio na dobrze ubitej podsypce piaskowej o grubości 15cm, oś przewodu w wykopie powinna być wytyczona i oznakowana.

Przewody należy ułożyć w wykopie suchym, w dnie wykopu powinny być przewidziane zagłębienia pod kielichy o ile występują.

Po zakończeniu prac budowlanych przy układaniu instalacji należy dokonać odbioru technicznego częściowego lub końcowego w zależności od sposobu prowadzenia prac budowlanych. Badania przy odbiorze, powinny być zgodne z PN - EN 1610(*), PN - EN 1671(*) oraz PN-EN 1091(*).

Minimalna grubość zasypki wstępnej powinna wynosić 20cm. Zasypywanie wykopu należy prowadzić warstwami piasku starannie ubijanymi do wysokości, co najmniej 40cm ponad wierzch rur, grunt użyty do zasypywania wykopu powinien odpowiadać wymaganiom projektowym wg PN-B-03020(*), zagęszczanie zasypki wstępnej powinno odbywać się ręcznie. Pozostałą przestrzeń należy wypełnić gruntem rodzimym (w przypadku wystąpienia gruntów gliniasty, pylastych należy przeprowadzić całkowitą wymianę gruntów). Zasypkę dalszej części wykopu można wykonywać mechanicznie, jednak zawsze należy prowadzić ją warstwami odpowiednio zagęszczanymi co 15-20cm.

Do obsypki i zasypki nie wolno używać gruntów zamarzniętych. Odbiór obsypki i zasypki na całej długości przewodów powinien nastąpić na podstawie analiz stopnia zagęszczenia gruntu badanego przez profesjonalne laboratorium.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy dokonać przekopów kontrolnych.

Napotkane kable telekomunikacyjne, elektryczne - zabezpieczyć w rurze dwudzielnej o długości 2m. Gazociąg zabezpieczyć rura stalową.

Roboty w miejscu skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem winny być prowadzone w obecności przedstawicieli właściwego gestora i za ich wiedzą.

Wykopy powinny być zabezpieczone, oznakowane i oświetlone na całym odcinku wykonywanych robót. Jest to szczególnie ważne ze względu na prowadzenie robót w miejscach ogólnie dostępnych. Wykopy muszą być zabezpieczone zarówno zaporami ustawionymi na terenie wzdłuż wykopu, jak i poprzez odpowiednie oświetlenie sygnalizacyjne i ostrzegawcze.

Wszystkie prace budowlane i montażowe należy prowadzić zgodnie z aktualnymi przepisami dotyczącymi warunków wykonawstwa i odbioru poszczególnych rodzajów robót oraz przepisami BHP.

Prze zasypaniem wykopu przewód powinien zostać zgłoszony do powykonawczej inwentaryzacji geodezyjnej.

Zakres projektowanego odtworzenia nawierzchni:

- Odtworzenie zielenca obejmuje ułożenie warstwy humusu grubości 10cm na zasypanym wykopie i obsianie trawą. Wskaźnik zagęszczenia wykopu pod zieleniem do głębokości 1,2m powinien wynosić $I=0,97$, a poniżej 1,2m $I=0,95$.

Teren w obrębie terenu inwestycji po zakończeniu prac budowlano-montażowych należy przywrócić do stanu istniejącego przed rozpoczęciem budowy.

W trakcie prowadzenia prac należy dokonywać odbiorów technicznych robót i przewodów sieci kanalizacyjnych zgodnie z wymaganiami i zakresem określonym w PN-EN 1610(*) i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” wymagania techniczne COBRIT INSTAL zeszyt nr 9 z sierpnia 2003r.

(*) zgodnie z przywołaną normą lub równoważną

8 Obliczenie zapotrzebowania wody

Woda dla potrzeb obiektu będzie wykorzystywana dla celów uzupełnienia ubytków solanki w wyniku parowania lub prac konserwacyjnych. Normatywny wypływ wody z punktów czerpalnych obliczono wg normy PN – 92 / B – 01706(*) „Instalacje wodociągowe”.

Lp.	Rodzaj wylotu czerpalnego	Ilość	Normatywny wypływ wody zimnej [dm ³ /s]	Suma [dm ³ /s]	Normatywny wypływ wody ciepłej [dm ³ /s]	Suma [dm ³ /s]
q	Zawór	q	0,5	0,5	-	-
			Q_{nzw} = 0,5 dm³/s		Q_{ncw} = 0 dm³/s	

Przyjmuje się że przepływ normatywny równa się przepływowi obliczeniowemu.

8.1 Określenie niezbędnego ciśnienia w sieci wodociągowej

Straty liniowe na przyłączy i zew. Instalacji wody:

Rurociąg PEHD Ø32x3,0 L = 101,5m, H₁ = 5 m sł. w

V = 0,94 m/s

Straty ciśnienia na wewnętrznej instalacji H₂ = 5 m sł.w

Wysokość geometryczna H₃ = 1 m sł.w

Straty na głównym zestawie wodomierzowym H₄ = 4 m sł.w

Straty na zaworze antyskażeniowym H₅ = 7 m sł.w

Wymagane ciśnienie w punkcie czerpalnym H₆ = 5 m

Wymagane ciśnienie w sieci H = 27 m.sł.w. = 0,26 MPa (wysokość ciśnienia 96,25 m n.p.m.)

9 Uwagi

Roboty ziemne wykonać z odkładem ziemi na pobocze. W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym oraz drogą, wykopy wykonać ręcznie z zabezpieczeniem istniejących sieci oraz za pomocą metod bez-wykopowych (przecisk lub przewiert) o ile jest to wymagane. Roboty ziemne wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w czasie wykonywania robót budowlanych. Dz. U. Nr 47 poz 401 z dn.20.09.2003r. Wykopy ze skarpą należy wykonywać o nachyleniu ścian wykluczających obsunięcie się wykopu. W miejscach zagrożonych obsunięciem należy ściany zabezpieczyć belkami z rozporami. Wykonane wykopy należy zabezpieczyć barierkami łącznie z wykonaniem mostków dla pieszych. Miejsca wykopów należy oznakować łącznie z oświetleniem przeszkodowym. Przewody należy układać na dokładnie wypoziomowanym podłożu na podsypce z piasku o grubości warstwy 20 cm z przysypaniem piaskiem 40 cm ponad wierzch rury, starannie ubijając ręcznie wokół przewodu. Do wysokości 50 cm ponad wierzch rury zasypywać ręcznie. Pozostały wykop zasypywać mechaniczne warstwami zagęszczając. Należy wykonać inwentaryzację geodezyjną wszystkich wykonanych instalacji.

- Prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.
- Przed zasypyaniem wszystkie sieci zinwentaryzować geodezyjnie.
- W rejonach kolizji z istniejącym uzbrojeniem prace wykonywać ręcznie, pod nadzorem gestorów właściwych sieci.

10 Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – wytyczne

Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz projekt organizacji budowy dla niniejszej inwestycji winien zawierać:

- opis planu zagospodarowania placu budowy
- rysunek placu zagospodarowania terenu budowy
- harmonogram rzeczowo - finansowy

(*) zgodnie z przywołaną normą lub równoważną

- harmonogram zatrudnienia
- plan zatrudnienia robotników z podziałem na zawody
- zestawienie sprzętu potrzebnego do realizacji zadania
- oznaczenie maszyn i urządzeń do harmonogramu pracy maszyn i urządzeń
- zestawienie materiałów potrzebnych do realizacji zadania
- instrukcje BHP
- dane ogólne
- warunki lokalizacji
- opis technologii
- podstawowe wyposażenie placu budowy
- pomieszczenia administracyjno-socjalne
- wyposażenie placu budowy
- ochrona przeciwpożarowa
- zapotrzebowanie w media
- zapotrzebowanie ogólne na energię elektryczną
- zasady współdziałania pomiędzy poszczególnymi pracodawcami zatrudniającymi swoich pracowników na wspólnej budowie, uwzględniającymi sposoby postępowania w przypadku wystąpienia zagrożeń dla zdrowia lub życia pracowników
- opis robót, zagrożenia, zabezpieczenia.

11 Uwagi

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania projektu zgodnie z:

- Obowiązującymi przepisami prawnymi:
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz. 690, wraz z późniejszymi zmianami tj. Dz. U. Nr 33 poz. 270, Dz. U. Nr 109, poz. 1156),
- Informacjami zawartymi w:
 - Normach,
 - Wytycznych projektowania, wykonania i eksploatacji,
 - *Literaturze technicznej.*

Wszelkiego rodzaju odstępstwa zawarte w tym projekcie od wyżej wymienionych przepisów nie zwalniają wykonawcy od odpowiedzialności i po wykryciu ich powinny być niezwłocznie zgłoszone do głównego biura projektowego lub bezpośrednio do projektanta instalacji w celu uzupełnienia bądź poprawienia.

Projektant dopuszcza zmiany dobranych urządzeń, materiały przewodów, na inne marki bądź typy, z zastrzeżeniem że żadna zmiana nie będzie miała negatywnego wpływu na cechy użytkowe (komfort) zaprojektowanych instalacji, a użyte materiały i urządzenia będą miały parametry porównywalne bądź przewyższające od zaproponowanych w tym opracowaniu. Każdorazowe odstępstwo od niniejszego projektu powinno być skonsultowane z jednostką projektową (uprawnionym projektantem).

Projektował:

mgr inż. Bartosz Dyszkiewicz

nr upr. bud. LOD/3809/PBS/18

(*) zgodnie z przywołaną normą lub równoważną