

## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA:

<b>1 DANE OGÓLNE.....</b>	<b>2</b>
1.1 ZAKRES OPRACOWANIA.....	2
1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA.....	2
<b>2 PRZYŁĄCZE I ZEWNĘTRZNA INSTALACJA WODOCIĄGOWA.....</b>	<b>2</b>
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.....	4
2.6 WYTYCZNE MATERIAŁOWE.....	4
2.7 BLOKI PODPOROWE.....	4
2.8 WYKOPY.....	4
2.9 BADANIA SZCZELNOŚCI.....	4
2.10 PODSYPKA I ZASYPKA.....	4
2.11 PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA.....	4
2.12 TAŚMA OSTRZEGAWCZA I OZNACZENIE ZASUW.....	5
2.13 UWAGI KOŃCOWE – WYKONAWCZE .....	5
<b>3 ODPROWADZENIE ZUŻYTEJ SOLANKI.....</b>	<b>6</b>
<b>4 WODY OPADOWE.....</b>	<b>7</b>
<b>5 OBLICZENIA.....</b>	<b>7</b>
5.1 OKREŚLENIE NIEZBĘDNEGO CIŚNIENIA W SIECI WODOCIĄGOWEJ.....	7
5.2 DOBÓR WODOMIERZY .....	7
<b>6 INSTALACJA TECHNOLOGICZNA TĘŻNI.....</b>	<b>7</b>
6.1 INSTALACJA ZASILAJĄCA.....	8
6.2 INSTALACJA ODPROWADZAJĄCA.....	9
6.3 INSTALACJA STERUJĄCA PRACĄ TĘŻNI.....	9
6.4 PIERWSZE NAPEŁNIENIE ZBIORNIKA.....	10
6.5 WYTYCZNE EKSPLOATACYJNE.....	10
6.6 UWAGI WYKONAWCZE.....	10
<b>7 PROWADZENIE ROBÓT.....</b>	<b>11</b>
<b>8 UWAGI.....</b>	<b>13</b>
<b>9 PLAN BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA – WYTYCZNE.....</b>	<b>13</b>
<b>10 UWAGI.....</b>	<b>14</b>

### Spis rysunków

- RYS. IT 01.** - Plan instalacji technologicznych  
**RYS. IT 02.** - Profil przyłącza i zewnętrznej instalacji wody  
**RYS. IT 03.** - Studnia wodomierzowa  
**RYS. IT 04.** - Profil zasilania tężnie  
**RYS. IT 05.** - Profil uzupełniania solanki  
**RYS. IT 06.** - Studnia instalacyjna  
**RYS. IT 07.** - Profil powrotu z tężni  
**RYS. IT 08.** - Osadnik  
**RYS. IT 09.** - Schemat tężni

## OPIS TECHNICZNY

**Budowa tężni solankowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą zlokalizowanej w Parku Kuracyjnym w Ustroniu opracowanie w ramach zadania „Budowa Tężni Miejskiej - projekt” ul. Parkowa, 43-450 Ustroń ; cz. działki nr ew. 218/5 , 5030/4, 220/9, oraz cz. dz. drogowej 5030/1 obręb Ustroń  
- ZEW. INSTALACJE TECHNOLOGICZNE -**

### 1 Dane ogólne

#### 1.1 Zakres opracowania

Projekt swoim zakresem obejmuje:

- zewnętrzną instalację technologii tężni
- przyłącze wody

#### 1.2 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,
  - Wytycznych projektowania, wykonania i eksploatacji,
  - Literaturze technicznej.

### 2 Przyłącze i zewnętrzna instalacja wodociągowa

Zakresem niniejszego opracowania objęto budowę przyłącza wodociągowego 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.

Całość prac wykonać zgodnie z projektem oraz wytycznymi opracowania dokumentacji technicznej oraz budowy przyłączy wodociągowych wydanymi przez Hydrofornię Będków

Instalację wodociągową do studni wodomierzowej oraz dalej do zbiornika solanki wykonać metodą wykopu otwartego. Instalację oznakować na całej długości taśmą lokalizacyjno - ostrzegawczą z wkładką metalową. Instalację prowadzić ze spadkiem podanym na profilu. Zestaw wodomierzowy zlokalizowany w studni wodomierzowej z tworzyw sztucznych (szczelna) wyposażać w zawory grzybkowe odcinające za i przed wodomierzem, zawór za wodomierzem z możliwością odwodnienia. Za drugim zaworem zamontować filtr siatkowy, a za nim zawór antyskażeniowy typ BA 1" (w zbiorniku solanki zachować przerwę powietrzną 30cm pomiędzy solanką, a rurą wody świeżej). Zestaw wodomierzowy wykonać zgodnie z załączonym rysunkiem do opracowania. Montaż wodomierza po stronie operatora – wodomierz dn20 Qn=2,5 m<sup>3</sup>/h. Studnię wyposażać w pompę zatapialną, która będzie odwadniać studnię po każdym opróżnieniu instalacji na okres zimowy oraz z wód przypadkowych. Studnia powinna być zawsze sucha, a wszelkie wody stojące w studni niezwłocznie odpompowane. Włączenie do istniejącego

wodociągu fi 150mm żeliwnego wykonać za pomocą opaski odcinającej do nawiercania dla rur żeliwnych z odejściem 5/4". Za nawiertką zamontować żeliwną zasuwę z miękkim uszczelnieniem klina 5/4", ze złączem ISO do rur PE fi 32. Zasuwę należy wyposażyć w obudowę (teleskopową) do armatury przyłączy domowych z przyłączem śrubowym oraz skrzynkę uliczną zabezpieczoną betonowym prefabrykatem. Przyłączyć prowadzić ze spadkiem podanym na profilu. Miejsce przyłącza oznaczyć tabliczką informacyjną typu "D", wzdłuż przyłącza ułożyć taśmę lokalizacyjną białą niebieską z wtopionym drutem lokalizacyjnym, drut spiąć z obudową do zasuw – taśmę prowadzić 30cm nad rurociągiem.

Przy zagłębienie mniejsze niż 1.5m poniżej poziomu terenu (od góry przyłącza) zastosować ocieplenie otuliną typ twardy PUR o grubości 5cm, owiniętą szczelnie folią termokurczliwą.

Instalacja na odcinku od studni wodomierzowej poprzez studzienkę instalacyjną z zaworem napełniającym do zbiornika solanki, ze względu technologicznych musi być opróżniana na okres zimowy.

Na instalacji projektuje się studnię wodomierzową dn1200 z tworzyw sztucznych, zgodnie z wytycznymi:

- studzienka wodomierzowa powinna być zabezpieczona przed napływem wód gruntowych
- należy stosować szczelne tworzywowe studzienki wodomierzowe posiadające atest
- średnica otworu włazowego co najmniej 600mm w świetle
- właz klasy C250 z pierścieniem odciążającym z zamkiem

## 2.1 Wytyczne organizacji i realizacji inwestycji

Zakresem opracowania objęto budowę przyłącza wodociągowego z rur PE100 SDR17 PN10 Dz 32 x 2.0 mm.

## 2.2 Źródło zasilania

Przyłączy wodociągowe będzie zasilane z istniejącego wodociągu z żeliwa o średnicy 150mm zlokalizowanego na działce 348. Włączenie do wodociągu należy wykonać poprzez montaż opaski odcinającej do nawiercania z odejściem 5/4", a za nią zasuwę wyposażonej we wrzeciono oraz skrzynkę uliczną.

## 2.3 Przygotowanie placu budowy

Przed przystąpieniem do robót związanych z budową przyłącza wodociągowego 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 po stronie wykonawcy robót o ile jest wymagane.

## 2.5 Kolizje

W wyniku prowadzenia robót budowlano – montażowych przy realizacji przyłącza wodociągowego nie występują kolizje wysokościowe posadowienia z innymi sieciami podziemnymi.

## 2.6 Wytyczne materiałowe

Projektowaną instalację wodociągową wykonać z rur PE 100 SDR17 PN10, wg średnic podanych projekcie zagospodarowania terenu/profilach. Rury powinny posiadać aprobaty techniczne, atesty higieniczne. Wszystkie kształtki systemowe PE powinny być stosowane tego samego producenta co system rurociągów.

Przyłącze projektuje się uzbroić w armaturę z żeliwa sferoidalnego.

## 2.7 Bloki podporowe

Bloki podporowe – biorąc pod uwagę różnicę w ciężarze rur PE i armatury uzbrojenia przyłącza, a co za tym idzie różnicę parcia na podłoże w dnie wykopu. Należy, stosować podbetonowanie przy zasuwie.

Bloki podporowe powinny być oparte o nienaruszony grunt i powinny być wykonane w sposób trwały.

## 2.8 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.

## 2.9 Badania szczelności

Hydrauliczne próby szczelności ułożonego przewodu wodociągowego 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.

## 2.10 Podsypka i zasypka

Wysokość podsypki i obsypki powinna wynosić 20cm. 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 zasypki w obrębie strefy niebezpiecznej wykonać zgodnie z wymogami normy PN-53/B-06584 powinna wynosić 0,5m ponad wierzch rury. Materiałem zasypki w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt sytki, 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

## 2.11 Płukanie i dezynfekcja

Płukanie i dezynfekcja są ostatnimi czynnościami przed oddaniem przyłącza do eksploatacji. Płukanie musi się odbywać z prędkością minimum 1 m/s. Po wypłukaniu rurociągu zachlorować podchlorynem sodu 250 mg/dm<sup>3</sup>. Po upływie 48 godzin przyłączy przepłukać i

pobrać próby do badań. Przy pozytywnych wynikach badań przyłącze może być przekazany do eksploatacji.

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

## 2.12 Taśma ostrzegawcza i oznaczenie zasuw

Trasę przyłącza należy oznaczyć taśmą lokalizacyjną koloru niebiesko-białego o szerokości 200mm z zatopioną wkładką metalową. Taśmę należy prowadzić na wysokości 0,3m nad grzbietem rury wodociągowej.

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 wciskany literkami. Dla tablic oznaczających zasuw 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)

## 2.13 Uwagi końcowe – wykonawcze

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie. Do przyłączy wodociągowych stosuje się rury i kształtki:

- Żeliwne wg PN EN 545
- Z tworzyw sztucznych wg PN EN -1452 1-5 2000, ZAT/97-01-001

Zagłębienie przewodu sieci wodociągowej w gruncie powinno uwzględniać:

Strefę przemarzania gruntu wg PN-81/B-03020 (strefa II) z tym że przykrycie mierzone od powierzchni przewodu do rzędnej terenu powinno być większe niż głębokość przemarzania o 0,4m – łącznie minimalne przykrycie (naziem) 1,4m do wierzchu rury.

W przypadku mniejszego zagłębienia, należy stosować rur dwudzielnych typu PU, PUR stosowanych do docieplania rur sieci ciepłych, owiniętych szczelnie taśmą termokurczliwą lub inne rozwiązania chroniące przed zamarznięciem wodociągu.

Przyłącze powinno być zabezpieczony przed uszkodzeniami oraz przed obciążeniami zewnętrznymi.

Przy zmianie kierunku rur należy stosować kształtki systemowe producenta rur. Ułożone odcinki przewodów powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniami. Dopuszczalne odchyłki w planie wodociągu 0,1m, dopuszczalne odchyłki spadku +/- 0,05m. Montaż przewodów powinien być wykonany zgodnie z wymaganiami PN-B 10736 w temperaturach powietrza ustalonych w instrukcji montażu producenta rur.

Na przewodach wodociągowych powinna być zainstalowana armatura o minimalnym ciśnieniu nominalnym 1 Mpa. Armatura sieci wodociągowych powinna być oznakowana za pomocą jednolitych tabliczek orientacyjnych

W trakcie prowadzenia prac należy dokonywać odbiorów technicznych 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.

### 3 Odprowadzenie zużytej solanki

W obiekcie jakim jest tężnia solankowa nie będą stale generowane ścieki technologiczne, 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.  $< 10\text{m}^3$ ) przez cały sezon pracy tężni obiekt pracuje w trybie zamkniętym – pełna recyrkulacja solanki wraz z uzupełnianiem ubytków w wyniku parowania wody.

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 substancje szczególnie szkodliwych dla środowiska, wskazane w tabeli 1 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 czynnej  $10\text{m}^3$  będzie zgromadzone nie więcej niż  $10\text{m}^3$  zużytej solanki, która będzie odpompowana do kanalizacji w ilości nie przekraczającej ca.  $1\text{m}^3/\text{h}$  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 z zabezpieczeniem otwartej studzienki przed postronnymi osobami.**

Przykładowy skład nieprzepracowanej solanki:

Rodzaj składnika	Solanka ciechocińska	Solanka konstancińska	Solanka inowrocławska
	mg/dm <sup>3</sup>		
Na <sup>+</sup>	16 000	23 000	25 863

Cl <sup>-</sup>	28 072	37 800	40 930
Ca <sup>2+</sup>	1 228	2 228	353
Mg <sup>2+</sup>	667	700	158
J <sup>-</sup>	4,54	2,43	0,30
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1015	550	269
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	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

Wody opadowe będą odprowadzane powierzchniowo po terenie rekreacyjnym.

#### 5 Obliczenia

Woda dla potrzeb obiektu będzie wykorzystywana dla celów uzupełnienia ubytków solanki w wyniku parowania. 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 <sup>3</sup> /s]	Suma [dm <sup>3</sup> /s]	Normatywny wypływ wody ciepłej [dm <sup>3</sup> /s]	Suma [dm <sup>3</sup> /s]
q	Zawór	q	0,3	0,3	-	-
			<b>q<sub>nzw</sub> = 0,5 dm<sup>3</sup>/s</b>		<b>q<sub>ncw</sub> = 0 dm<sup>3</sup>/s</b>	

Przyjmuje się że przepływ normatywny równa się przepływowi obliczeniowemu.

$$q = 0,5 \text{ dm}^3/\text{s}$$

##### 5.1 Określenie niezbędnego ciśnienia w sieci wodociągowej

Straty liniowe na przyłączy oraz zewnętrznej instalacji:

Rurociąg PE100 Dz32x2.0 L = ca. 14m, H<sub>1</sub> = 0,5 m sł. w V = 0,81 m/s

Straty ciśnienia na wewnętrznej instalacji H<sub>2</sub> = 5 m sł.w

Wysokość geometryczna H<sub>3</sub> = 1,0 m sł.w

Straty na głównym zestawie wodomierzowym H<sub>4</sub> = 5 m sł.w

Straty na zaworze antyskażeniowym H<sub>5</sub> = 8,5 m sł.w

Wymagane ciśnienie w punkcie czerpalnym H<sub>6</sub> = 5 m sł.w

Wymagane ciśnienie w sieci H = 25 m.sł.w. = 0,25 MPa

##### 5.2 Dobór wodomierzy

Dobrano wodomierza dn20 i przepływie nominalnym Q<sub>n</sub> = 2,5 m<sup>3</sup>/h, rozstaw pod wodomierz. Za zestawem wodomierzowym zainstalować zawór antyskażeniowy typ BA poprzedzony filtrem siatkowym, w zbiorniku solanki wykonać przerwę powietrzną 30cm.

#### 6 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

zlokalizowanej w wydzielonej części terenu rekreacyjnego, dwóch zbiorników o pojemności czynnej 10 i 5m<sup>3</sup>, które będą zlokalizowane w pobliżu tężni oraz pozostałej infrastruktury. Pierwszy główny zbiornik o pojemności czynnej 10m<sup>3</sup> na solankę roboczą, drugi zbiornik magazynowy 5m<sup>3</sup>. Rozmieszczenie urządzeń pokazano na załączonym rysunku opracowania. Obok zbiornika na solankę (roztwór) będzie zainstalowany zbiornik o pojemności 5m<sup>3</sup> służący do uzupełniania solanki w zbiorniku głównym.

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 powierzchnię 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.

### 6.1 Instalacja zasilająca

W celu uzupełniania wodą projektowanego głównego zbiornika szczelnego w którym będzie przygotowywany roztwór roboczy solanki 10m<sup>3</sup>, zaprojektowano przewód PE100 PN10 do wody o średnicy fi 32x2,0 mm. Zasilany z projektowanego przyłącza zakończonego w studni wodomierzowej. Woda z instalacji zewnętrznej używana jest do rozcieńczania nadmiernie zatężonego roztworu powracającego z tężni, w wyniku odparowania wody. Na doprowadzeniu wody z przyłącza w studni instalacyjnej dn1500 będzie zainstalowany zawór elektromagnetyczny dn20 z serwosterowaniem o wydajności ca. 0-4m<sup>3</sup>/h, automatycznie otwierający się w przypadku obniżonego poziomu solanki w zbiorniku lub za wysokiego stężenia solanki, zawór powinien w normalnym położeniu być zamknięty, otwierany jedynie na impuls czujnika poziomu lub konduktometru, a w przypadku zaniku napięcia powinien powracać do stanu normalnego (zamkniętego). W studni będzie również zainstalowany ręczny zawór dopuszczający w przypadku awarii automatyki oraz zawór odwadniający, sterowanie zaworem dopuszczającym wodę do zbiornika za pomocą czujnika poziomu (pływakowego lub ultradźwiękowego) oraz konduktometru.

W studni instalacyjnej dodatkowo będzie zainstalowany konduktometr, który będzie sterował również dopuszczaniem czystej solanki ze zbiornika magazynowego w przypadku stwierdzenia zbyt niskiego poziomu stężenia soli w roztworze.

Solanka doprowadzana jest do tężni przez pompę zatapialną (odporną na działanie solanki) o wydajności ca. 10m<sup>3</sup>

Solanka przygotowana w zbiorniku doprowadzana jest do tężni rurami PE100 PN10 o średnicy fi 40 mm. W celu umożliwienia regulacji natężenia przepływu wody solankowej przez tężnie, woda ta przepływa przez studnię instalacyjną w której jest zainstalowany zawór dokładnej regulacji. 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 drewna dębowego.

**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 rozdzielnicy wolnostojącej przy zbiornikach, do której będzie dostarczona energia elektryczna. Od rozdzielnicy zostanie rozprowadzona instalacja sterująca układem tężni do zbiorników roztworu solanki, studni instalacyjnej.

W celu wstępnego zakonserwowania tarniny oraz konstrukcji tężni podczas pierwszego uruchomienia obiektu można pompować czystą solankę o maksymalnym stężeniu co pozwoli na szybkie nasycenie solami konstrukcji tężni oraz wypełnienia tarninowego – ich naturalną konserwację. Obiekt jakim jest tężnia powinien też być poddawany okresowym badaniom sanitarnym w celu określenia jakości i czystości solanki.

W studni instalacyjnej przewidziano możliwość montażu lamp UV-C które mogą dezynfekować solankę płynącą w kierunku tężni.

## **6.2 Instalacja odprowadzająca**

W celu odprowadzenia solanki spływającej z tężni zastosowano centralnie zainstalowany wpust dn100 z rusztem z tworzyw sztucznych. Przewody odprowadzające solankę zaprojektowano z rur PE100 SDR17 o średnicy fi 110mm. Powracająca solanka odprowadzana jest grawitacyjnie z tężni, poprzez osadnik z filtrem do zbiornika solankowego gdzie następnie rozcieńczana wodą instalacji wewnętrznej, aż do osiągnięcia pożądanego stężenia, lub uzupełniana czystą solanką ze zbiornika magazynowego przy zbyt niskim stężeniu. Powrót solanki do zbiornika zasilającego zamyka jej obieg i umożliwia pełną recyrkulację. W celu umożliwienia oczyszczenia powracającej solanki między tężnią, a zbiornikami będzie zamontowany osadniki, 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 6.1**

## **6.3 Instalacja sterująca pracą tężni**

W celu prawidłowego funkcjonowania tężni zaprojektowano automatykę sterującą pracą tężni, układ 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 lub magazynowego zbiornika. W zbiorniku głównym oraz magazynowym będą zlokalizowane dodatkowe pompy lub mieszadła odpowiedzialne za mieszanie solanki (utrzymanie jednorodnego stężenia w całej objętości) ze sterownikiem dobowym (czas pracy zgodnie z przyjętą technologią i doświadczeniem Wykonawcy) oraz dodatkowym włącznik/wyłącznik ręcznym. Pracą całości łącznie z pompą uzupełniającą zamontowaną w zbiorniku magazynowym powinna sterować automatyka konduktometru, który w przypadku zbyt małego stężenia roboczej solanki będzie dopuszczał czystą solankę lub świeżą wodę w przypadku nadmiernego stężenia roztworu.

Aby zapobiec przepełnieniu zbiorników albo pracy pomp ze zbyt małą ilością solanki, kontrolę nad uzupełnianiem solanki będą pełnić czujniki poziomów cieczy w poszczególnych zbiornikach, tak aby przy zbyt wysokim poziomie solanki w zbiorniku głównym, pomimo sygnały z konduktometru nie dopuścić do uzupełniania wody lub solanki, lub przy poziomie

solanki poniżej minimalnego w zbiorniku głównym i magazynowym nie dopuścić do uruchomienia pomp (sucho-biegu).

#### 6.4 Pierwsze napełnienie zbiornika

Po wykonaniu instalacji należy napełnić instalację gotowym roztworem solankowym o stężeniu ca. 5-6% 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.

#### 6.5 Wytyczne eksploatacyjne

W celu prawidłowego funkcjonowania tężni solankowej należy w okresach dwu- trzydniowych monitorować obiekt, sprawdzać minimum raz w miesiącu sprawność zainstalowanych urządzeń oraz kontrolować stan koryt przelewowych z ich ewentualną korektą. W okresie wiosennym/letnim raz na 2-3 tygodnie, a w okresie jesiennym raz na tydzień kontrolować osadnik oraz sprawdzać drożność odpływów z tężni

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

Cała zastosowana armatura musi być odporna na działanie solanki zgodnie z punktem 6.1

#### 6.6 Uwagi wykonawcze

- Wszystkie zainstalowane elementy układu mające kontakt z solanką muszą być odporne na jej działanie.
- Zbiornik z tworzyw sztucznych należy posadowić 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.**

## **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.

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 odpowiedzonym 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 ustalonych 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. 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 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 odpowiednia 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 zieleńca obejmuje ułożenie warstwy humusu grubości 10cm na zasypnym wykopie i obsianie trawą. Wskaźnik zagęszczenia wykopu pod zieleńcem 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.

## 8 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 zasypaniem wszystkie sieci zinwentaryzować geodezyjnie.
- W rejonach kolizji z istniejącym uzbrojeniem prace wykonywać ręcznie, pod nadzorem gestorów właściwych sieci.

## 9 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
- 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.

## 10 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