

**Inwestor:** „Szpitale Wielkopolski” Sp. z o. o.  
ul. Lutycka 34, 60-415 Poznań

**Temat:** BUDOWA WIELKOPOLSKIEGO CENTRUM ZDROWIA DZIECKA  
(SZPITALA PEDIATRYCZNEGO) WRAZ Z JEGO WYPOSAŻENIEM

**Adres:** ul. Adama Wrzosa,  
60-663 Poznań,  
dz. nr ewid. 2/29, 2/17, 2/22, ark. 27, obręb Gołęczin,  
jedn. ewid. Poznań

**Kategoria obiektu:** XI, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXIX, XXX

**Stadium:** PROJEKT WYKONAWCZY

**Nr projektu:** IBG-P/159/16

**Tom:** I - PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

**Część:** XI - ZEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

**Projektant:** inż. Tomasz Sokołowski  
upr. nr 66/Gd/00  
specjalności instalacji sanitarnych  
do projektowania bez ograniczeń   
  
mgr inż. Jacek Naumiuk  
upr. nr POM/0049/PWBS/16  
specjalności instalacji sanitarnych  
do projektowania bez ograniczeń 

**Sprawdzający:** mgr inż. Dariusz Drewnowski  
upr. nr 4354/Gd/89  
w specjalności instalacji sanitarnych  
do projektowania bez ograniczeń   
  
mgr inż. Iga Mrowicka  
upr. nr POM/0048/PWBS/16  
specjalności instalacji sanitarnych  
do projektowania bez ograniczeń 



# 1 ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

## 1.1 Spis kompletnej, wielobranżowej dokumentacji projektowej

### SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU WYKONAWCZEGO:

\* szczegółowe spisy treści w poszczególnych częściach

#### Tom I - PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

CZĘŚĆ I	DOKUMENTY FORMALNE
CZĘŚĆ II	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU Z ELEMENTAMI MAŁEJ ARCHITEKTURY
CZĘŚĆ III	PROJEKT ZIELENI
CZĘŚĆ IV	PROJEKT DROGOWY - UKŁAD DROGOWY
CZĘŚĆ V	PROJEKT TYMCZASOWEGO DOJAZDU DO PLACU BUDOWY
CZĘŚĆ VI	PROJEKT DOCELOWEJ ORGANIZACJI RUCHU
CZĘŚĆ VII	PROJEKT KONSTRUKCYJNY
CZĘŚĆ VIII	PROJEKT PRZEBUDOWY SIECI CIEPŁOWNICZEJ
CZĘŚĆ IX	PROJEKT SIECI GAZOWEJ
CZĘŚĆ X	PROJEKT PRZEBUDOWY WODOCIAĞU DN200 I INSTALACJI TLENU
CZĘŚĆ XI	PROJEKT ZEWNĘTRZNYCH INSTALACJI SANITARNYCH
CZĘŚĆ XII	PROJEKT ELEKTRYCZNY
CZĘŚĆ XIII	PROJEKT ELEKTRYCZNY - ZASILANIE PLACU BUDOWY
CZĘŚĆ XIV	PROJEKT TELEKOMUNIKACYJNY

#### Tom II - OBIEKTY KUBATUROWE

Część I	ARCHITEKTURA
Część II	SYSTEM ODDYMIANIA KLATEK SCHODOWYCH i SZYBÓW WINDOWYCH Z NAWIEWEM MECHANICZNYM
Część III	TECHNOLOGIA MEDYCZNA Z LOGISTYKA SZPITALNĄ
Część IV	PROJEKT WNĘTRZ WRAZ Z PROJEKTEM WYPOSAŻENIA
Część V	SYSTEM IDENTYFIKACJI WIZUALNEJ
Część VI	PROJEKT OCHRONY RADIOLOGICZNEJ
Część VII	PROJEKT KONSTRUKCYJNY
Część VIII	PROJEKT INSTALACJI WOD-KAN
Część IX	PROJEKT INSTALACJI C.O. , C.T.
Część X	PROJEKT INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI ORAZ WODY LODOWEJ
Część XI	PROJEKT WĘZŁA CIEPLNEGO
Część XII	PROJEKT ELEKTRYCZNY
Część XIII	PROJEKT TELEKOMUNIKACYJNY
Część XIV	PROJEKT BMS
Część XV	PROJEKT INSTALACJI GAZÓW MEDYCZNYCH
Część XVI	PROJEKT INSTALACJI POCZTY PNEUMATYCZNEJ
Część XVII	PROJEKT INSTALACJI SYSTEMU GASZENIA GAZEM
Część XVIII	URZĄDZENIE POMOCNICZE, TZW. TLENOWNIA
Część XIX	INFORMACJA DO PLANU BiOZ

## 1.2 Spis zawartości części XI tomu I

<b>1</b>	<b>ZAWARTOŚĆ PROJEKTU .....</b>	<b>3</b>
1.1	Spis kompletnej, wielobranżowej dokumentacji projektowej .....	3
1.2	Spis zawartości części XI tomu I .....	4
1.3	Spis części rysunkowej .....	5
<b>2</b>	<b>DOKUMENTY POWIĄZANE.....</b>	<b>6</b>
2.1	Podstawa opracowania .....	6
<b>3</b>	<b>DANE OGÓLNE .....</b>	<b>7</b>
3.1	Przedmiot inwestycji i zakres opracowania .....	7
3.2	Lokalizacja inwestycji .....	7
3.3	Opis stanu istniejącego .....	7
<b>4</b>	<b>ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE.....</b>	<b>8</b>
4.1	Zewnętrzna instalacja wodociągowa .....	8
4.1.1	Zewnętrzna instalacja wodociągowa hydrantowa .....	8
4.1.2	Technologia wykonania .....	10
4.1.3	Materiał .....	10
4.1.4	Próba szczelności, dezynfekcja i płukanie rurociągu .....	10
4.2	Kanalizacja sanitarna .....	11
4.2.1	Separator tłuszczu .....	12
4.2.2	Odbiór techniczny .....	12
4.3	Kanalizacja sanitarna zakaźna .....	13
4.3.1	Stacja dezynfekcji ścieków .....	13
4.3.2	Kompaktowa stacja dezynfekcji ścieków .....	15
4.3.3	Projektowane instalacje urządzenia pomocniczego .....	23
4.3.4	Odbiór techniczny .....	24
4.4	Kanalizacja deszczowa .....	24
4.4.1	Rurociągi .....	24
4.4.2	Uzbrojenie .....	25
4.4.3	Odbiór techniczny .....	29
4.4.4	Obliczenia kanalizacji deszczowej .....	29
4.5	Warunki zasilania placu budowy w wodę i odprowadzenie ścieków .....	35
4.6	Roboty ziemne .....	35
<b>5</b>	<b>ZAŁĄCZNIK – POMPOWNIA KD P1-P6.....</b>	<b>38</b>

### 1.3 Spis części rysunkowej

Nr dokumentu	Tytuł
IP159_PW_DR_IS.30501-B	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU ZEWNĘTRZNE INSTALACJE WOD-KAN
IP159_PW_DR_IS.30502-B	PROFIL ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ - PRZYŁĄCZE WODY DO BUDYNKU
IP159_PW_DR_IS.30503-B	PROFIL ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ HYDRANTOWEJ
IP159_PW_DR_IS.30504-B	PROFIL ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ - ODCINEK KS6-S2
IP159_PW_DR_IS.30505-B	PROFIL ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ - ODCINEK KS7-SISTN. I SANITARNEJ ZAKAŹNEJ
IP159_PW_DR_IS.30506-B	PROFIL ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI KANALIZACJI DESZCZOWEJ - ODCINEK WP32-Z.R
IP159_PW_DR_IS.30507-B	PROFIL ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI KANALIZACJI DESZCZOWEJ - ODCINEK WP1-RP
IP159_PW_DR_IS.30508-A	KOMPAKTOWA STACJA DEZYNFEKCJI ŚCIEKÓW
IP159_PW_DR_IS.30509-A	URZĄDZENIE ELEKTROLIZERA I STEROWANIA
IP159_PW_DR_IS.30510-A	SCHEMAT POŁĄCZEŃ W PUNKTACH WĘZŁOWYCH
IP159_PW_DR_IS.30511-A	ZBIORNIK WODY PPOZ
IP159_PW_DR_IS.30512-A	ZBIORNIK WODY DESZCZOWEJ
IP159_PW_DR_IS.30513-A	PLAN KANALIZACJI DESZCZOWEJ W UKŁADZIE SPADKÓW DROGOWYCH
IP159_PW_DR_IS.30514-A	SZCZEGÓŁ STUDNI KANALIZACYJNEJ

## 2 DOKUMENTY POWIĄZANE

### 2.1 Podstawa opracowania

- Umowa na wykonanie prac projektowych,
- Warunki techniczne na przyłącze wodociągowe, kanalizacji sanitarnej i deszczowej znak: DW/IBM/176/18732/2017 z dnia 04-04-2017,
- Konsultacje i uzgodnienia z zakresu ochrony p.poż., BHP, warunków higieniczno-sanitarnych,
- Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach znak OS-V.6220.127.2015 z 01.02.2016r.
- Decyzja nr 76/2016 z dn. 11.04.2016 r. o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego,
- Pozwolenie na budowę - Decyzja nr 1933/2017 z dnia 05-09-2017,
- Geotechniczne warunki posadowienia wykonane przez firmę GEOPROJEKT - POZNAŃ ze stycznia 2017 r.,
- Aktualna mapa do celów projektowych w skali 1:500,
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2012 r. poz. 462, z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. z 1994 r. Nr 89 poz. 414, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 1997 r. Nr 129, poz. 844, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010 r. Nr 109, poz. 719),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. z 2009 r. Nr 124, poz. 1030),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. z 2015 r. poz. 2117),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 roku w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. z 2007 r. Nr 143, poz. 1002, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 roku w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041, z późniejszymi zmianami),
- Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 (poz. 926) Objęte tekstem jednolitym (Dz. U. z 2015 r. poz. 1422), z wyjątkiem par. 2 oraz odnośnika nr 2,

### 3 DANE OGÓLNE

#### 3.1 Przedmiot inwestycji i zakres opracowania

---

Zakres niniejszego opracowania obejmuje wykonanie projektu wykonawczego zewnętrznych instalacji wodociagowych, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji zakaźnej oraz kanalizacji deszczowej niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania projektowanego budynku dla inwestycji - „Budowy Wielkopolskiego Centrum Zdrowia Dziecka (szpitala pediatrycznego) wraz z jego wyposażeniem”.

#### 3.2 Lokalizacja inwestycji

---

Przedmiotowa inwestycja usytuowana jest w Poznaniu przy ul. A. Wrzoska na działce nr 2/29 (ark. 27, obr. Gołęcin).

#### 3.3 Opis stanu istniejącego

---

Obszar przeznaczony pod inwestycję sąsiaduje od północy z obiektami Szpitala Wojewódzkiego w Poznaniu oraz od południa z Samodzielnym Publicznym Zakładem Opieki Zdrowotnej MSWiA w Poznaniu im. prof. Ludwika Bierkowskiego.

Na działce przeznaczonej pod inwestycję, przy funkcjonującym parkingu naziemnym, zlokalizowane są trzy parterowe budynki: pawilon handlowy, w którym kiedyś znajdował się sklep spożywczy, budynek garażowy oraz budynek gospodarczy. Są one w złym stanie technicznym obecnie nieużytkowane. Istniejące budynki przeznaczone są do rozbiórki.

Na przedmiotowym terenie zlokalizowana jest infrastruktura techniczna podziemna w tym:

- sieć elektroenergetyczna,
- sieć ciepłownicza w podziemnym kanale technicznym,
- sieć ciepłownicza preizolowana,
- sieć wodociągowa,
- sieć teletechniczna,
- sieć gazowa n/c,

## 4 ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

### 4.1 Zewnętrzna instalacja wodociągowa

Dla doprowadzenia wody na cele gospodarcze oraz przeciwpożarowe, projektuje się zewnętrzną instalację wodociągową rozgałęziową - od projektowanej komory wodomierzowej do budynku szpitala (pom. Hydroforni).

Trasa projektowanych przewodów pokazana w części rysunkowej.

#### 4.1.1 Zewnętrzna instalacja wodociągowa hydrantowa

Do celów gaszenia pożaru projektuje się zewnętrzną rozdzielczą instalację pożarową zasilającą zewnętrzne naziemne hydranty DN80 oraz uzupełniającą wodę w projektowanym zbiorniku przeciwpożarowym. Instalacja przeciwpożarowa zasilana będzie z pomieszczenia hydroforni /pompowni przeciwpożarowej.

Zapotrzebowanie wody na cele przeciwpożarowe dla projektowanego budynku wynosi 20 l/s. Zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi gestora sieci wodociągowej, istniejąca sieć wodociągowa może zapewnić wodę do celów przeciwpożarowych w ilości 10 l/s dla hydrantów zewnętrznych. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009r., w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych, zaprojektowano zbiornik wody przeciwpożarowej w celu uzupełnienia brakującej ilości w zapotrzebowaniu wody na cele przeciwpożarowe. Zaprojektowano podziemny zbiornik przeciwpożarowy o pojemności  $V_u = 100\text{m}^3$  ( $10\text{m}^3$  na każdy brakujący l/s), wykonany z elementów prefabrykowanych. Zbiornik przeznaczony do zabudowy podziemnej w obszarach jezdnych.

Parametry techniczne zbiornika:

- Pojemność całkowita [ $\text{m}^3$ ]: 120
- Pojemność dla  $H_u=2,55\text{m}$  [ $\text{m}^3$ ]: 100
- Wysokość wewnętrzna  $H_{\text{wew}}$  [m]: 3
- Szerokość / długość zewnętrzna  $D_z/L_z$  [mm]: 5960/8360
- Szerokość / długość wewnętrzna  $D_w/L_w$  [mm]: 5600/8000
- Masa najcięższego elementu [t]: 19,4

Zbiornik wykonany z betonu o parametrach:

- klasa wytrzymałości betonu (wg PN-EN 206:2014-04): C35/45;
- klasa ekspozycji betonu (wg PN-EN 206:2014-04): XC4, XA1, XF1, XD3, XS3;
- Nasiąkliwość betonu (wg PN-88/B-06250) <5%;
- Stopień wodoprzepuszczalności betonu (wg PN-88/B-06250): W8;
- Stopień mrozoodporności betonu w wodzie (wg PN-88/B-06250): F150;
- Stopień mrozoodporności betonu w 2% NaCl (wg PN-88/B-06250): F50;
- Wskaźnik w/c (wg PN-EN 206:2014-04):  $\leq 0,45$ ;
- Klasa stali zbrojeniowej żebrowanej: A-III N;
- Klasa elementów złącznych z zabezpieczeniem antykorozyjnym: 5,8.

Wyposażony w:



- kominki żłazowe DN1000 wykonane z prefabrykowanych kręgów betonowych zgodnie z normą PN-EN 1917 - 2szt.;
- drabiny żłazowe ze stali nierdzewnej zgodnie z normą PN-EN 14396 - 2szt.;
- przewód ssawny DN100 wykonany ze stali nierdzewnej (wyposażony w kosz ssawny i nasadę strażacką typu 110 wg PN-M-51038) - 1szt.;
- pływakowy zwór odcinający DN65 - 1szt.;
- zasuwa kołnierzowa DN200 z obudową teleskopową do zasuw oraz skrzynką uliczną - 1szt.;
- króćce wentylacyjne DN100 wykonane ze stali nierdzewnej wyprowadzony poza teren najezdny - 1szt.;
- Włazy żeliwne DN600 klasy D400 wg PN-EN 124 - 2szt.;
- Otwory pod rury (z przejściami szczelnymi) - 6szt.;
- Układ sond hydrostatycznych sygnalizujących: brak 100% napełnienia (sygnalizacja rozbioru wody), poziom przepętnienia (osiągnięcie poziomu przelewu awaryjnego - zacięcie zaworu pływakowego).

Dostarczony przez wykonawcę zbiornik z elementów prefabrykowanych powinien posiadać Aprobatę techniczną Instytutu Techniki budowlanej, przystosowany do obciążenia pojazdem o masie całkowitej do 40t (Pojazd typu "K", klasy C wg PN-85/S-10030).

Dopuszcza się wykonanie zbiornika inną metodą niż prefabrykowana pod warunkiem przedstawienia projektu oraz uzyskania akceptacji takiego rozwiązania przez Inwestora.

#### Hydranty zewnętrzne

Na zewnętrznej instalacji wodociągowej przeciwpożarowej zaprojektowano hydranty zewnętrzne nadziemne o średnicy nominalnej DN80 zabezpieczone przed złamaniem. Wydajność nominalna hydrantu zewnętrznego przeciwpożarowego, przy ciśnieniu nominalnym 0,2 MPa mierzonym na zaworze hydrantowym podczas poboru wody, nie może być mniejsza 10 dm<sup>3</sup>/s.

Hydranty zewnętrzne zainstalowane na sieci wodociągowej przeciwpożarowej będą wyposażone w odcięcia umożliwiające odłączanie ich od instalacji. Odcięcia te muszą pozostawać w położeniu otwartym podczas normalnej eksploatacji.

Hydranty zewnętrzne spełniają wymagania polskich Norm dotyczących tych urządzeń, będących odpowiednikami norm europejskich (EN).

Hydranty zewnętrzne przeciwpożarowe umieszcza się wzdłuż dróg i ulic oraz przy ich skrzyżowaniach i będą chronić obiekty, przy zachowaniu odległości:

- między hydrantami - do 150 m,
- od zewnętrznej krawędzi jezdni drogi lub ulicy - do 15 m,
- najbliższego hydrantu od chronionego obiektu budowlanego - do 75 m,
- od ściany chronionego budynku - co najmniej 5 m.

Miejsce usytuowania hydrantu zewnętrznego należy oznakować znakami zgodnymi z Polskimi Normami.

Hydranty zewnętrzne powinny być co najmniej raz w roku poddawane przeglądom i konserwacji przez właściciela zewnętrznej doziemnej instalacji wodociągowej przeciwpożarowej.

#### 4.1.2 Technologia wykonania

Roboty ziemne prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami. Rurociąg układać w wykopie wąsko - przestrzennym, szalowanym. Montaż i układanie rur należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur. W czasie montażu rurociągu w wykopach ściany wykopów powinny być umocnione i zabezpieczone przed dostępem osób postronnych. Trasowanie rurociągów powinien przeprowadzić uprawniony geodeta. Przewód prowadzić na stałej głębokości 1.5 m pod poziomem terenu. Rury układać na podłożu z zagęszczonego piasku o minimalnej grubości 15 cm. Zasyp rurociągu wykonywać warstwami. Warstwa ochronna rury przewodowej o wysokości 30 cm ponad wierzch przewodu oraz warstwa do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej. Nad przewodem wodociagowym nad obsypką piaskową należy ułożyć taśmę ostrzegawczą koloru niebieskiego o szerokości 20cm z zatopioną wkładką metalową. Warstwy gruntu pod nawierzchniami drogowymi w nasypie zagęścić do uzyskania  $I_s=1,0$  do głębokości 1,2m. Poniżej 1,2m oraz dla sieci układanych w gruncie rodzimym 0,97. W terenie zielonym minimalny stopień zagęszczenia 0,95.

Na odcinkach nienormatywnego przykrycia zewnętrznej instalacji wodociagowej, należy dokonać ocieplenia wodociągu. Do tego celu użyć należy łupki poliuretanowych twardych o grubości 50 mm dla odpowiednich średnic zewnętrznych izolowanego przewodu, zabezpieczonych od zewnątrz folią PVC. Należy stosować łupki o gęstości nie mniejszej niż 60 kg/m<sup>3</sup>.

Nowe uzbrojenie należy oznaczyć w terenie przy pomocy tabliczek informacyjnych.

#### 4.1.3 Materiał

Zaprojektowano:

- Rurociągi o średnicy 32x2,0 z PE100 SDR17, rurociągi od średnicy 125x7,4 (włącznie) z PE100 wielowarstwowe do wody pitnej PN10/SDR17 (produkowane w sztangach), łączonych poprzez zgrzewane doczołowe lub poprzez zgrzewanie elektrooporowe, posiadające aprobatę techniczną.
- W odległości około 1m od zewnętrznej ściany budynku, zaprojektowano zmianę materiału przyłącza wody do celów p.poż. z PE na żeliwne za pomocą połączeń kołnierzowych.
- Zasuwy z żeliwa sferoidalnego, bez gniazdowe, równo przelotowe z miękkim uszczelnieniem klina, wrzeczono ze stali nierdzewnej z walcowym gwintem, uszczelnienie wrzeczono o-ringowe co najmniej potrójne. Klin z nawulkanizowaną powłoką elastomerową. Śruby całkowicie schowane w korpusie zabezpieczone przed korozją lub bez śrubowe połączenie korpusu z pokrywą;
- Obudowy teleskopowe do zasuw - rura i trzpień ze stali ocynkowanej w rurze ochronnej z PE;
- Hydrant typu nadziemny Ø80 montowany na odgałęzieniu z zasuwą odcinającą, skrzynki uliczne wraz z płytkami podkładowymi pod zasuwę z PEHD.

#### 4.1.4 Próba szczelności, dezynfekcja i płukanie rurociągu

Przed zasypaniem wykopu należy przeprowadzić próbę szczelności. Przy próbach szczelności rur ciśnieniowych należy zachować następujące zasady:

- rurociągi dłuższe niż 800 m - próby wykonywać odcinkami;
- łuki i trójniki, zaślepki i zamontowana armatura muszą być odkryte podczas próby;

- próbę szczelności należy przeprowadzić po całkowitym zakończeniu montażu i wzrokowym sprawdzeniu połączeń;
- rurociąg winien być poddany wyższemu ciśnieniu tylko przez czas wymagany odpowiednimi normami, nie dłużej niż 24h;
- po zakończeniu próby ciśnienie należy zmniejszać powoli w sposób kontrolowany;
- po próbie należy opróżnić rurociąg, aby zapobiec ewentualnemu zamarznięciu wody w rurach.

Przygotowaną do próby szczelności sieć należy napętnić wodą i odpowietrzyć. Podnieść ciśnienie do wartości 1,5 x najwyższe ciśnienie robocze, ale nie mniej niż 1,0 MPa. Ciśnienie to w okresie 30 minut należy dwukrotnie podnieść do pierwotnej wartości co 10 minut. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie powinien przekroczyć 0,02 MPa. W przypadku wystąpienia w trakcie próby przecieków, należy je usunąć i ponownie wykonać całą próbę od początku. Wszystkie próby muszą być prowadzone przed całkowitym zasypaniem rurociągu.

Przed włączeniem przewodu do sieci wodociągowej należy go przepłukać i poddać dezynfekcji. Podczas płukania przewodu prędkość przepływającej wody powinna umożliwić usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych.

Po zakończeniu płukania wodę poddać badaniom fizykochemicznymi bakteriologicznymi.

Jeśli wyniki badań wskazują na potrzebę dezynfekcji, to należy ją przeprowadzić roztworem wapna chlorowanego  $\text{CaCl}_2$  w ilości 80-100 mg/l lub 3% roztworem podchlorynu sodu. Roztwór należy pozostawić w przewodach na 48 h, po czym spuścić i ponownie przepłukać przewody. Przekazanie przewodu może nastąpić po uzyskaniu świadectwa zdolności do użycia na cele bytowo - gospodarcze.

Przekazanie przewodu może nastąpić po uzyskaniu świadectwa zdolności do użycia na cele bytowo - gospodarcze.

## 4.2 Kanalizacja sanitarna

Łączna ilość ścieków sanitarnych z projektowanej zabudowy zgodnie z projektem instalacji kanalizacji wynosi  $Q_{HMAX} = 31,16 \text{ [m}^3/\text{h]}$ , oraz  $Q_{DMAX} = 289,5 \text{ [m}^3/\text{h]}$ . Ścieki z budynku odprowadzane będą do nowoprojektowanych studzienek kanalizacyjnych.

Projektowane przyłącze kanalizacji sanitarnej włączone zostanie do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej o średnicy 400 mm zlokalizowanej w ul. W. Witosa. Włączenie do istniejącej kanalizacji wykonać do istniejącej studzienki kanalizacyjnej o rzędnej dna 84,09m n.p.m. Projektuje się kanalizację sanitarną z przewodów kanalizacyjnych PVC lite, SN8 dla głębokości do 6,0m, SN10 dla głębokości powyżej 6,0m.

Na załamaniach trasy, połączeniach ciągów kanalizacji oraz odcinkach prostych dłuższych niż 50 m, projektuje się studzienki rewizyjne. Zaprojektowano studzienki z elementów prefabrykowanych wykonanych z betonu C35/45, wodoodpornego i mrozoodpornego o średnicy  $\varnothing 1000\text{mm}$ ,  $\varnothing 1200\text{mm}$ ,  $\varnothing 1500\text{mm}$  z komorą roboczą łączonych na uszczelki. W górnej części studzienki przewidziano płytę betonową do osadzenia wjazdu. Sposób zakończenia studzienek przyjęto wg PN-EN-124:2000 (D400 oraz w terenie zielonym A15). Przejścia kanałów przez ściany studzienek należy wykonać przy zastosowaniu przejść szczelnych. Kinety muszą być starannie wyprofilowane. W studzienkach osadzać stopnie złączowe żeliwne. Od strony zewnętrznej pomalować powłokowa masą asfaltowa do izolacji przeciwwilgociowej betonów.

Ze względu na duże głębokości i średnicę prowadzonych instalacji przyjęto średnice studzienek kanalizacyjnych:

- do głębokości 3 m studzienki  $\varnothing 1000$ ;
- przy głębokości 3 -4 m studzienki  $\varnothing 1200$ ;

- powyżej głębokości 4 m studzienki z komorą roboczą  $\varnothing 1500$ , wysokość komory 2,0m i szybem wlotowym  $\varnothing 1000$ .

Duże zagłębienia kanalizacji wynikają zarówno z ukształtowania terenu jak i z rzędnych wyjść kanalizacji podposadzkowych z budynku. Studnie betonowe nieprzekraczające średnicy nominalnej DN 1250 mm, powinny spełniać wymagania normy zharmonizowanej PN-EN 1917:2004. Spełnienie parametrów zawartych w w/w normie pozwala posadawiać je na głębokości do 6m. W przypadku większych głębokości lub średnic studni, konieczne jest dostarczenie przez dostawcę studni sprawdzających obliczeń konstrukcyjnych.

Trasę sieci pokazano na planie zagospodarowania terenu.

#### 4.2.1 Separator tłuszczu

Na wyjściu kanalizacji sanitarnej z kuchni projektuje się montaż separatora tłuszczu ST1 o wymaganej dla tego przyłącza przepustowości  $NS = 15,4 \text{ l/s}$ .

Do celów projektowych został dobrany separator tłuszczu do zabudowy w ziemi, ze zintegrowanym osadnikiem oraz rura ssawną dn80. Zastosowany separator zapewnia oczyszczanie ścieków z tłuszczu zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Maksymalny przepływ ścieków obliczono ze wzoru:

$$Q_s = M * V_m * F / (3600 * t)$$

gdzie:

M - ilość przygotowywanych w ciągu dnia porcji;

$V_m$  - ilość wody zużywanej na przygotowanie jednej porcji;

F - współczynnik nierównomierności ładunku zanieczyszczeń;

t - ilość godzin pracy kuchni na dobę;

Liczba porcji:  $M = 170 \times 4 + 150 \times 3 + 130 \times 3 = 1520$

$$Q_s = 1520 * 20 * 13 / (3600 * 12) = 9,15 \text{ l/s};$$

Nominalna wielkość separatora:

$$NS = Q_s * f_t * f_d * f_r$$

gdzie:

$f_t$  - współczynnik zależny od temp. ścieków (1,3 [-]);

$f_d$  - współczynnik gęstości tłuszczu (1 [-]);

$f_r$  - współczynnik stosowania detergentu (1,3 [-]);

$$NS = 9,15 * 1,3 * 1 * 1,3 = 15,4 \text{ l/s}$$

Lokalizację separatora tłuszczu ST1 wskazano w części graficznej opracowania. Wentylacja urządzenia separatora tłuszczu poprzez przykanalik oraz piony wentylacyjne kanalizacji sanitarnej.

#### 4.2.2 Odbiór techniczny

Po zakończeniu prac budowlano - montażowych a przed przystąpieniem do prób szczelności, poszczególne odcinki kanalizacji należy przelać wodą i sprawdzić ich drożność, usunąć wewnętrzne zanieczyszczenia, dokonać odbioru ułożenia kanalizacji tj.: głębokości ułożenia, liniowości i prawidłowości wykonanego podłoża pod przewody oraz zabezpieczyć rurociągi przed przemieszczaniem się przez częściowe ich zasypanie w miejscach, gdzie nie występują połączenia.

Próbę szczelności kanalizacji wykonać wspólnie ze studzienkami stosując ciśnienie statyczne zgodnie z normą PN-EN 1610:2002. Próby szczelności na eksfiltrację należy przeprowadzić przy użyciu wody z zastosowaniem ciśnienia statycznego. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 0,1 bar i wyższe niż 0,5 bar. Szczelność przewodów i studzienek kanalizacyjnych powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 min ciśnienia próbnego. Wyniki próby należy potwierdzić stosownym protokołem i wpisem do dziennika budowy.

#### 4.3 Kanalizacja sanitarna zakaźna

Projektuje się odprowadzenie ścieków sanitarnych z oddziału zakaźnego odrębnymi przyłączami do kanalizacji zewnętrznej zakaźnej. Po przejściu przez projektowaną stację dezynfekcji, ścieki włączone zostaną do projektowanego przyłącza kanalizacji sanitarnej na terenie inwestycji. Ilość ścieków zakaźnych z projektowanej zabudowy zgodnie z projektem kanalizacji wewnętrznej wynosi  $Q_{D\text{MAX}} = 36,88 \text{ [m}^3/\text{d]}$ .

Projektuje się kanalizację zakaźną z przewodów kanalizacyjnych PVC lite, SN8 dla głębokości do 6,0m, SN10 dla głębokości powyżej 6,0m. Na kanałach projektuje się studzienki rewizyjne na załamaniach trasy, połączeniach ciągów kanalizacji oraz odcinkach prostych dłuższych niż 50 m.

Zaprojektowano studzienki inspekcyjne, niewłazowe Ø425 z PP oraz z elementów prefabrykowanych wykonanych z betonu C35/45, wodoodpornego i mrozoodpornego o średnicy Ø1000mm, Ø1200mm, Ø1500 z komorą roboczą, łączonych na uszczelki. W górnej części studzienki przewidziano płytę betonową do osadzenia włazu szczelnego mocowanego sześcioma klamrami przykręcanymi śrubami zestali nierdzewnej. Sposób zakończenia studzienek przyjęto wg PN-EN-124:2000 (D400 oraz w terenie zielonym A15). Przejścia kanałów przez ściany studzienek należy wykonać przy zastosowaniu przejść szczelnych. Kinety muszą być starannie wyprofilowane. W studzienkach osadzać stopnie złazowe żeliwne. Od strony zewnętrznej pomalować powłokową masą asfaltową do izolacji przeciwwilgociowej betonów.

Ze względu na duże głębokości i średnice prowadzonych instalacji przyjęto średnice studzienek kanalizacyjnych:

- do głębokości 3 m studzienki Ø 1000;
- przy głębokości 3 -4 m studzienki Ø1200;
- powyżej głębokości 4 m studzienki z komorą roboczą Ø1500 wysokość komory 2,0m i szybem włazowym Ø 1000.

Studnie betonowe nieprzekraczające średnicy nominalnej DN 1250 mm, powinny spełniać wymagania normy zharmonizowanej PN-EN 1917:2004. Spełnienie parametrów zawartych w w/w normie pozwala posadawiać je na głębokości do 6m. W przypadku większych głębokości lub średnic studni, konieczne jest dostarczenie przez dostawcę studni sprawdzających obliczeń konstrukcyjnych.

##### 4.3.1 Stacja dezynfekcji ścieków

Ścieki zakaźne przed skierowaniem do miejskiej sieci kanalizacyjnej zostaną przekierowane do projektowanej Kompaktowej Stacji Dezynfekcji Ścieków, gdzie zostaną pozbawione skrutek oraz zdezynfekowane przy użyciu podchlorynu sodu.

Przed Kompaktową Stacją Dezynfekcji Ścieków zaprojektowano studzienkę DN1500 (KZ1) wyposażoną w dwie ręczne zasuwki klinowe DN200, która będzie jednocześnie stanowiła obejście awaryjne układu dezynfekcji ścieków w sytuacjach wyjątkowych np. awarii, napraw, które uniemożliwiają działanie drugiego ciągu technologicznego, i będą to krótkotrwałe przełączenia ścieków.

Opis układu dezynfekcji:

- W pierwszej kolejności ścieki surowe dopłyną grawitacyjnie do przepompowni, gdzie nastąpi uśrednienie ich przepływu i składu oraz w przypadku nierównomiernego dopływu, ich chwilowe zmagazynowanie.
- W przepompowni zabudowano pompy (2 szt.), wraz z armaturą, zestawem montażowym. Pompy uruchamiają się naprzemiennie. Praca pomp nadzorowana jest przez system sterowania układu dezynfekcji. Uruchomienie pompy następuje w przypadku nagromadzenia odpowiedniej ilości ścieków w komorze pomp, dostępności jednej z komór reakcji.
- Z przepompowni ścieki surowe przepompowane będą naprzemiennie do dezynfekcji w komorach reakcji.
- Zbiornik reakcji podzielony jest wewnętrznie na dwie części, to jest właściwe komory reakcji (komora nr 1, i komora nr 2) oraz komorę zasuw
- Układ sterowania monitoruje poziom napętnienia komór, określa do której komory wtłaczane są ścieki surowe (uruchomia pompę nr 1 lub opcjonalnie nr 2). Układ sterowania kontroluje również zamknięcie lub otwarcie zasuw zabudowanych na zrzucie ścieków zdezynfekowanych (każda z komór posiada oddzielną przepustnicę z napędem elektrycznym).
- Napętnianie komór - reakcja z dezynfektantem, realizowana jest naprzemiennie (komora nr 1 lub komora nr 2).
- Po napętnieniu ściekami surowymi jednej z komór, do odpowiedniego poziomu (umożliwiającego uruchomienie mieszadła), następuje rozpoczęcie dawkowania podchlorynu oraz rozpoczyna się proces mieszania (optymalne wymieszanie dopływających ścieków surowych z dozowanym proporcjonalnie podchlorynem sodu).
- Dozowanie podchlorynu sodu do komór reakcji odbywać się będzie z elektrolizera zlokalizowanego w urządzeniu pomocniczym.
- Po osiągnięciu poziomu maksymalnego, w danej komorze oraz osiągnięciu wymaganego czasu oddziaływania podchlorynu na zdezynfekowane ścieki, nastąpi otwarcie przepustnicy na jej rurociągu odpływowym.
- Zrzuty ścieków z każdej komór reakcji odbywa się grawitacyjnie.
- Analogicznie po napętnieniu ściekami jednej z komór, nastąpi zamknięcie przepustnicy na odpływie z drugiej komory, rozpocznie ona gromadzenie ścieków, uruchomi się pompa podająca ścieki do tej komory (o ile do układu dezynfekcji będą dopływać świeże ścieki surowe).
- Po niezbędnym dla przeprowadzenia całkowitej dezynfekcji czasie kontaktu, nastąpi zrzut ścieków zdezynfekowanych poprzez komorę zasuw do studzienki kanalizacyjnej i dalej do miejskiej sieci kanalizacyjnej.

#### Ilość ścieków do dezynfekcji:

Według obliczeń ilość ścieków docelowo poddanych dezynfekcji dla Oddziału dziecięcego wynosić będzie:

Średnie dobowe:	36 880 [dm <sup>3</sup> /d] =	36,88 [m <sup>3</sup> /d]
Maksymalne dobowe:	45 502 [dm <sup>3</sup> /d] =	45,50 [m <sup>3</sup> /d]
Średnie godzinowe:	1 946 [dm <sup>3</sup> /h] =	1,95 [m <sup>3</sup> /h]
Maksymalne godzinowe:	4 865 [dm <sup>3</sup> /h] =	4,86 [m <sup>3</sup> /h]
Roczne:	13 461 [m <sup>3</sup> /a]	

#### Ilość dozowanego podchlorynu sodu:

Zgodnie z założeniami technologicznymi do dezynfekcji ścieków przewiduje się wykorzystanie podchlorynu sodu wytworzonego w elektrolizerze.

Przyjęto wstępnie dawkę 30-40 gCl<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> ścieków (dawka ostateczna powinna być ustalona na etapie rozruchu, wymaga się zatem aby elektrolizer miał możliwość łatwej i taniej rozbudowy układu dla zapewnienia większej wydajności)

- Dawka chloru godzinowa:  $G = a \times Q_{sc} = 30 \times 4,86 \text{ m}^3/\text{h} = 145,80 \text{ gCl}$ ;
- Dawka chloru dobową:  $G = 30 \times 45,40 \text{ m}^3/\text{d} = 1365 \text{ gCl}$
- Przyjęto elektrolizer, dla którego produkcja chloru wynosi 2,0 kg na dobę.
- Max. dobową ilość ścieków dla przewidzianej max. dawki chloru wyniesie:  $2000/30 = 66,6 \text{ m}^3$  ścieków.
- Stężenie chloru w elektrolicie: 3500 mgCl<sub>2</sub>/l.

Zużycie wytworzonego na miejscu 0,35% podchlorynu sodu o zawartości aktywnego chloru na poziomie 3500 mgCl<sub>2</sub>/l dla maksymalnych ilości ścieków wyniesie:

- Godzinowo: ok. 42 l
- Dobowo: ok. 400 l

Wymaga się, aby elektrolizer posiadał możliwość zwiększenia wydajności przez łatwą jego rozbudowę.

#### **4.3.2 Kompaktowa stacja dezynfekcji ścieków**

Kompaktową Stację Dezynfekcji stanowi zbiornik żelbetowy prefabrykowany prostopadłościenny wykonany z betonu B45, o grubości ścian 150mm oraz dna 200mm, wodoszczelność W8. W zbiorniku zlokalizowane są: przepompownia ścieków z sitem bezwałowym, komory reakcji (2x) oraz komora zasuw.

##### Wymiary zewnętrzne:

- Długość: 5660mm
- Szerokość: 2360mm

##### **a) Przepompownia ścieków surowych z sitem bezwałowym**

Pompownia ścieków znajduje się przed komorami reakcji. Wykonana, jako zbiornik okrągły, prefabrykowany, umieszczony wewnątrz pierwszej komory zbiornika prostopadłościennego.

##### Wymiary:

- Średnica wew.: 1500mm
- Średnica zew.: 1800mm

Do przetłaczania zaprojektowano 2 pompy zatapialne (oddzielnie dla każdej z komór). Pompy zostaną zamontowane na stopach sprzęgających wraz z prowadnicami rurowymi, co umożliwi ich obsługę z poziomu terenu.

##### Dane pomp ścieków:



- Pompa zatapialna;
- Wykonanie: żeliwo;
- Wydajność: 3,9 l/s;
- Wysokość podnoszenia: 7m;
- Medium ścieki komunalne,  $T_{max}=40^{\circ}C$ ;
- Instalacja stacjonarna, z systemem autozłącza, przewodnice 1 ½";
- Króciec tłoczny DN65mm;
- Wirnik: typu otwartego, wolny przelot 65mm;
- Silnik P2=1,5kW, 2-biegunowy, IP68, 3x400V/50Hz;
- Stopa sprzęgająca DN65/ISO-G2, żeliwo;
- Górny uchwyt przewodnic: stal nierdzewna AISI316;
- Rurociągi tłoczne DN65 stal nierdzewna 1.4301, L=2x 7,2m;

Na przepompowni ścieków przewidziano montaż ręcznej wciągarki do pomp ściekowych.

Dla bezpieczeństwa eksploatacji, w przepompowni zaprojektowano podest.

Przepompownia będzie również wyposażona w przenośnik spiralny bezwałowy z systemem separacji skratek.

Dane techniczne sita:

- Koryto O-kształtne o średnicy 300 mm (AISI 304);
- Komora pomiarowo-przelewowa (AISI 304);
- Perforacja  $e = 6$  mm (AISI 304);
- Spirala przenośnika bezwałowa wykonana ze stali specjalnej (brak łożysk pracujących w ścieku);
- Szczotka w strefie cedzenia z tworzywa sztucznego;
- Pozostałe elementy stal nierdzewna AISI 304;
- Napęd 1,5 kW / 16 obr.min<sup>-1</sup>, klasa izolacji F, IP55, 400V, 50 Hz;
- Motoreduktor w wersji ciągnącej;
- Stopa denną (AISI 304);
- Podpory boczne (AISI 304);
- Rynna zrzutowa skratek (AISI 304);

Sito ma za zadanie zabezpieczyć pompy ścieków przed zatykaniem i dostawianiem się większych zanieczyszczeń do komór reakcji. Skratki poprzez rynnę zrzutową zostaną podane do worka umieszczonego w podstawionym kontenerze. Na końcu rynny zrzutowej sito wyposażone jest w system pakowania skratek longopack.

Bardzo ważnym elementem jest spirala bezwałowa - istotne jest, aby była wykonana z jednego kęsa stali, a wkładki połączone spoinami punktowymi. Wykonana w taki sposób spirala zapewnia bardzo dobre wyosiwowanie a brak wału wyklucza nawijanie się skratek wokół niego. Sposób zamocowania spirali - tylko poprzez wałek prowadzący od napędu, pozwala uniknąć stosowania łożysk, co znacznie zmniejsza koszty serwisowania. Kosz sita czyszczony jest za pomocą nawiniętej na spirale szczotki z tworzywa sztucznego w okuwce z stali AISI304.

Zalety:



- automatyczna separacja, transport, zagęszczanie skratek;
- zwarta, solidna budowa;
- transport skratek za pomocą spirali;
- workownica do pakowania skratek w systemie Longopack;
- praca bezobsługowa;
- mały pobór energii elektrycznej;

Urządzenie przystosowane do pracy w warunkach szkodliwych - wyposażone w krócieć płuczący (umożliwiający w razie konieczności płukanie urządzenia bez konieczności ingerencji w konstrukcję - co w przypadku obiektów szpitalnych mogłoby wiązać się z ryzykiem zakażeń). Strefa perforacji umożliwiająca wstępne prasowanie w górnej części urządzenia. Perforacja kielichowa - uniemożliwiająca zatykanie perforacji przez kamienie.

Urządzenie przewidziane jest do pracy w warunkach zewnętrznych tak więc musi być dostarczone w takim wykonaniu (wyposażone w izolację z wełny mineralnej, listwy grzejne oraz okapturzenie).

#### BHP przy postępowaniu z odpadami (skratkami):

W związku z tym że urządzenie zainstalowane jest na instalacji ścieków zakaźnych, skratki należy traktować jako odpad medyczny (kod odpadu 18.01). W takim przypadku obsługa powinna być wyposażona w wodoodporne stroje ochrony osobistej, maski oraz okulary ochronne aby uniknąć zetknięcia z substancjami szkodliwymi. Ponadto z zapakowanymi w worki skratkami należy postępować tak jak z odpadami medycznymi - utylizacja i transport przez wyspecjalizowane w tym zakresie służby. W trakcie wykonywania prac przy urządzeniu należy postępować zgodnie z instrukcją użytkowania i obsługi dostarczoną przez producenta urządzenia zarówno pod względem przepisów BHP jak również higieniczno-sanitarnych. Osoby wyznaczone do obsługi urządzenia winny być również przeszkolone w tym zakresie przez producenta urządzenia.

#### Podczas prac eksploatacyjnych należy przestrzegać następujących wytycznych:

- stosowanie wodoodpornej odzieży ochronnej, masek i okularów,
- otoczenie maszyny należy utrzymywać w czystości,
- urządzenie może pracować tylko w nienagannym stanie technicznym. O wszelkich usterkach należy powiadomić przełożonego.
- wszystkie pokrywy maszyny podczas pracy powinny być trwale zamknięte,
- przed uruchomieniem maszyny należy upewnić się, że przy maszynie nie zatrzymały się lub nie pracują osoby, którym mogłaby zagrażać wprawiona w ruch maszyna,
- zabrania się dotykania otworu wyrzutu skratek,
- obsługa musi znać i przestrzegać terminów przeglądów, napraw,
- obsługa wszystkich urządzeń musi odbywać się zgodnie z zaleceniami DTR oraz instrukcji obsługi.

#### Obowiązujące przepisy:

- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 30 lipca 2010 r. w sprawie szczegółowego sposobu postępowania z odpadami medycznymi,
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków.

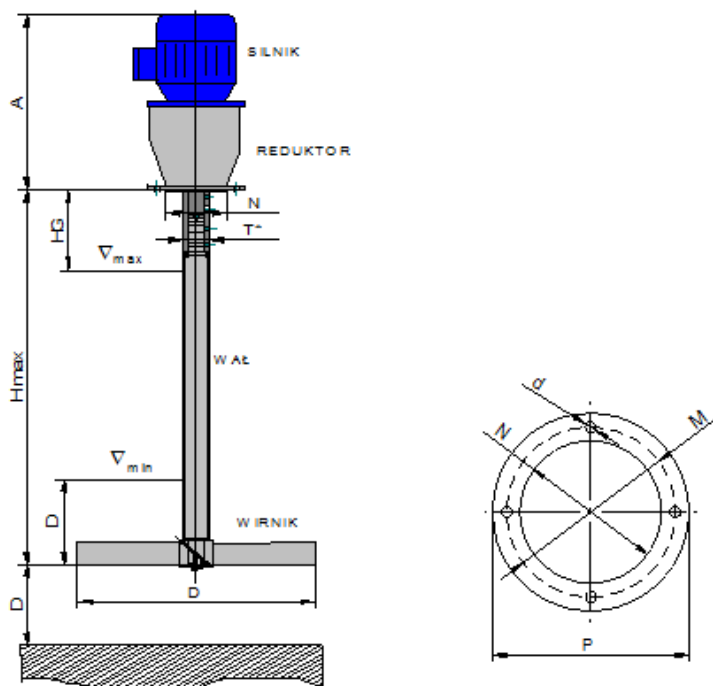
## b) Komory reakcji

Zaprojektowano dwie komory o pojemności około  $2,40\text{m}^3$  każda. W każdej z komór reakcji zaprojektowano:

- mieszadła odpowiedzialne za właściwe wymieszanie ścieków surowych ze środkiem dezynfekującym (każda z komór posiada oddzielne jedno mieszadło),
- układ podawania środka dezynfekującego (wylot przewodu dawkowania),
- układ monitoringu poziomu ścieków (niezależny dla każdej z komór).

### Dane mieszadła:

- wirnik o średnicy  $D = 500\text{mm}$ ; cztery łopaty płaskie pod kątem  $= 45^\circ$ ;
- wał mieszadła  $H_{\max} = 1500\text{mm}$  (wysokość dostosować po zamontowaniu wsporników mocujących);
- wykonanie materiałowe: wał-rura ze stali KO osłonięta rurą z polipropylenu PP, wirnik polipropylen PP;
- silnik napędowy  $0,75\text{kW}$   $400\text{V}$   $1,9\text{A}$  ,  $1400\text{ obr/min}$ ;
- reduktor C312 F18, 1P80B5V1 , obroty wyjściowe  $77\text{ obr/min}$ ;
- masa mieszadło ok.  $42\text{kg}$ ;
- mocowanie kołnierzowe;



Śr. wirnika D [mm]	Obroty n [1/min]	$H_{\max}$	HG	$T^*$	A	P	M	N	d
500	77	1500	160	55	553	200	165	130	11,5

## c) Komora zasuw

Po zakończeniu procesu dezynfekcji nastąpi otwarcie przepustnicy zamontowanej w komorze stacji i odpływ ścieków zdezynfekowanych do kanalizacji.

Na odpływie z komór zaprojektowano dwie przepustnice międzykołnierzowe DN150 z napędem elektr.

Dane przepustnicy:

- typ (między kołnierzowa)
- ciśnienie 10 bar
- korpus GG25
- uszczelnienie NBR (PERBUNAN)
- dysk: 1.4408 (staliwo kwasoodporne AISI 316)
- klasa szczelności: A wg DIN EN 12266 (100% w obu kierunkach)
- wał potrójnie łożyskowany - stal nierdzewna (1.4104)
- tuleje łoż. wału mosiądz
- dł. zabudowy K1 wg DIN 3202
- przyłączy między kołnierzowe PN 6/10/16

Dane napędu elektr.:

- napęd elektryczny
- typ E DS (WS)
- zasilane 400 V/50 Hz (230 V/50 Hz)
- rodzaj ochrony IP 67
- 2 wyłączniki krańcowe
- 2 wyłączniki momentu obrotowego (od E110)
- ogrzewanie
- termiczne zabezpieczenie przeciążeniowe w uzwojeniu silnika

d) stacja elektrolizera i sterownia

Stacja Elektrolizera i Sterownia umieszczona w obudowie pomocniczej. Obudowa pomocnicza wykonana z płyt warstwowych o gabarytach zewnętrznych 5,00x2,50m

Dane ogólne

Obudowa wykonana z płyty warstwowej w wypełnieniu pianką poliizocyjanurowej (IPN) RAL 7047, z odwodnieniem dachu poprzez rynny spustowe, dostarczana na plac budowy i ustawiony na uprzednio przygotowanej płycie fundamentowej.

Posadzka ułożona po ustawieniu obudowy z terakoty przemysłowej lub gresu chemoodpornego z uszczelnieniem zaprawą chemoodporną.

Obudowa pomocnicza jest urządzeniem kompaktowym i kompletnym wymagającym jedynie podłączenia z zewnątrz energii elektrycznej, wody wodociągowej do umywalki i odprowadzenia ścieków sanitarnych z umywalki do kanalizacji.

Wymiary:

- Długość zew.: 5000 mm,

- Szerokość zew.: 2500 mm,
- Wysokość całkowita.: 2590 mm.

Urządzenie pomocnicze składa się z dwóch części:

- Strefy elektrolizera z magazynem soli wielkości około 7,9 m<sup>2</sup>
- Strefy sterowania wielkości około 2,99 m<sup>2</sup>

Stolarka otworowa:

- drzwi stalowe, pełne, ocieplone o wymiarach 0,9 x 2,2 m- 1 szt. (do pomieszczenia sterowania), RAL 7004
- drzwi stalowe, pełne, ocieplone dwuskrzydłowe o wymiarach 0.9 x 2,2 m - 1szt. (do pomieszczenia elektrolizera), RAL 7004
- drzwi zabezpieczone elektrozaczepem

Przykrycie jednospadowe z rynną PCV.

Urządzenie wyposażone dodatkowo w instalacje:

- Wody zimnej i ciepłej z przepływowego podgrzewacza elektrycznego o mocy 1,5 kW; Przewidziano umywalkę z oczomyjką oraz zawór czerpalny,
- Kanalizacji ściekowej,
- Wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej w strefie elektrolizera (wentylator zapewniający min. 5 w/h, około 100m<sup>3</sup>/h),
- Klimatyzacji przy pomocy klimatyzatora typu „split” o parametrach:

Wydajność	Chłodzenie	kW	2.20
	Grzanie	kW	2.50
Zasilanie		V/f/Hz	220-240/1/50
Pobór prądu		W	50
Przepływa powietrza		m <sup>3</sup> /h	500
Poziom ciśnienia akustycznego		dB(A)	38/34
Średnice przewodów	Gaz	cal; mm	3/8"; 9,52
	Ciecz	cal; mm	1/4"; 6,35
Średnica rury odpływowej		mm	20
Wymiary urządzenia	Długość	mm	843
	Głębokość	mm	180
	Wysokość	mm	275
Waga netto		kg	10.0

- Ogrzewania - 2 grzejniki elektryczne o mocy 1.0 kW każdy,
- Instalację elektryczną oświetleniową.

Wykończenie wewnętrzne i zewnętrzne:

- wewnętrzne: posadzka gres chemoodporny o wym. 30 x 30 cm, gat.I, spoina szerokości 2 mm z zaprawą chemoodporną ułożony po posadowieniu obudowy.
- zewnętrzne: powłoka blachy - lakier poliester.

e) Elektrolizer

Zastosowano elektrolizer produkujący wodny roztwór podchlorynu sodu poprzez elektrolizę wodnego roztworu soli kuchennej. Elektrolit wypływający z ogniw elektrolitycznych gromadzony jest w zbiorniku produktu, z którego pobierany jest do procesu dezynfekcji ścieków. Podchloryn sodu powstaje w bipolarnym, bezmembranowym ogniwie.

Działanie podchlorynu sodu wytworzonego elektrolitycznie w miejscu dozowania jest bardziej efektywne niż działanie podchlorynu handlowego.

#### Dane techniczne:

- Produkcja chloru (kg/24h): 2,0
- Stężenie chloru w elektrolicie (mg/l): 3500
- Zasilanie (V): 230
- Natężenie prądu elektrolizy (A): 35
- Napięcie elektrolizy (V): 13,1
- Nominalny pobór mocy (kW): 0,5
- Zużycie soli (kg/kg chloru): 3,5
- Zużycie energii (kWh/kg chloru): 6

#### Konstrukcja ogniwa

Ogniwo bezmembranowe. Płaskie (płytkowe) tytanowe elektrody bipolarne. Płyty anodowe pokryte warstwą katalityczną typu DSA (tlenki rutenu i irydu). Elektrolit przepływa laminarnie tylko przez jedną komorę elektrolityczną. Nie powstają turbulencje tworzące emulsję gaz/ciecz.

#### Odwodorowanie

Całkowita separacja wodoru następuje już w ogniwie, który wydostaje się z ogniwa w postaci dużych pęcherzy. Wodór odprowadzić ponad dach obudowy.

#### Sterownik

- W pełni zautomatyzowany układ mikroprocesorowy.
- 38 programowalnych parametrów pracy (alarmy).
- System monitoruje:
  - temperaturę wody,
  - temperaturę elektrolitu,
  - temperaturę w sterowniku,
  - natężenie prądu elektrolizy,
  - napięcie elektrolizy,
  - ciśnienie wody.

Wydajność pompy solanki jest zmienna i dostosowuje się do zmiennych warunków (przepływ wody, temperatura, nasycenie solanki), gwarantując stałą wartość prądu elektrolizy, a tym samym stabilne stężenie chloru w produkcie.

#### Wyświetlane parametry pracy:

data, godzina, licznik: ilość godzin pracy, wydajność pompy solanki, napięcie elektrolizy, natężenie prądu elektrolizy, temperatura wody, temperatura w sterowniku, temperatura produktu. Komunikaty w języku polskim.

Zmiękcacz wody jest zintegrowany ze sterownikiem elektrolizera, który inicjuje proces regeneracji jonitu.

Dozowanie wytworzonego na miejscu podchlorynu sodu odbywa się bezpośrednio ze zbiornika z podchlorynem, który wyposażony jest w zestaw pomp dozujących (1+1). Pompa dozująca membranowa napędzana elektromagnesem 40W, 230V, o parametrach: Q max = 20 l/h; Pmax = 7 bar. Pompa posiada pokrętło ustawiania skoku i częstotliwości impulsowania membrany (regulacja wydajności max. -możliwość regulacji w zakresie 0-100%). Pompa wyposażona jest w zintegrowany sterownik umożliwiający automatyczną regulację wydajności (poprzez zmianę ilości suwów membrany) proporcjonalnie do zewnętrznego sygnału sterującego prądowego lub impulsowego (do wyboru z panelu obsługowego pompy).

Wyposażenie pompy: linia ssąca DN6 ze stopą ssącą i czujnikiem poziomu min (blokada pomp poniżej min-zabezpieczenie przed suchobiegiem).

#### f) Sterowanie

Rozdzielnicę RS zaprojektowano jako szafową w typowej obudowie typu monoblok. Jest to obudowa w stopniu ochrony IP55. Rozdzielnicę należy ustawić na posadzce w strefie sterowni.

Wewnątrz rozdzielnicy zainstalowana będzie aparatura rozdzielczo-zabezpieceniowa jak: zabezpieczenia nadprądowe, różnicowoprądowe i silnikowe, styczniki, przekaźniki, zaciski szeregowo, sterownik mikroprocesorowy.

Na drzwiach rozdzielnicy zainstalowana będzie aparatura sterowniczo-łączeniowa jak: przełączniki wyboru sterowania stacji dezynfekcji, przyciski sterownicze, lampki sygnalizacyjne, panel operatorski itp.

Rozdzielnica sterownicza Stacji Dezynfekcji Ścieków zasila następujące odbiorniki energii elektrycznej:

- Silniki pomp ścieków w komorze pompowni
- Silnik napędu sita
- Silniki pomp dozujących
- Silniki mieszadeł w reaktorach
- Silniki przepustnic spustu ścieków
- Obwody zasilania grzejników elektrycznych
- Obwody zasilania gniazd
- Obwody oświetlenia

Na drzwiach rozdzielnicy znajdują się przełączniki trybu pracy oraz lampki sygnalizacyjne.

Rozdzielnica realizuje dodatkowo funkcje powiadamiania o stanach awaryjnych poprzez system wiadomości SMS na wybrane nr telefonów komórkowych. Dodatkowo na obudowie zostanie umieszczony sygnalizator świetlno-dźwiękowy uruchamiany automatycznie w przypadku awarii podzespołu stacji dezynfekcji.

#### Układ sterowania rejestruje, stany pracy, awarii tj.:

- praca, awaria pomp
- praca, awaria mieszadeł
- zamknij/otwórz zasuwy (awaria napędu zasuwy)
- poziom ścieków w komorze pompowni

- poziom ścieków w komorach reakcyjnych mieszania
- ilość dawkiowanego podchlorynu sodu
- praca/awaria pomp dozowania

#### 4.3.3 Projektowane instalacje urządzenia pomocniczego

Zgodnie z wymogami części technologicznej zaprojektowano:

- instalację kanalizacji sanitarnej,
- instalację wody zimnej,
- instalację wentylacji.

Dodatkowe wyposażenie: umywalkę z oczomyjką oraz kratka ściekowa w strefie elektrolizera. Ogrzewanie za pomocą grzejników elektrycznych. Dodatkowo w strefie elektrolizera zamontowane będzie urządzeni

e klimatyzacyjne.

##### Instalacja kanalizacji sanitarnej:

Ścieki ze Stacji Elektrolizera i Sterownia odprowadzane będą bezpośrednio do pompowni ścieków poprzez projektowane przyłącze o średnicy  $\varnothing$  110 mm.

Przewody instalacji kanalizacji sanitarnej wykonać z rur kanalizacyjnych PVC litych, uszczelnionych uszczelkami gumowymi odpornymi na podchloryn sodu (np. EPDM). Pion kanalizacyjny należy wyprowadzić ponad dach i zakończyć rurą wywiewną z PVC. Na pionie należy zamontować czyszczak. W strefie elektrolizera kratkę ściekową zaprojektowano ze stali nierdzewnej (dopuszcza się zamontowanie kratki z tworzywa odpornego na działanie podchlorynu sodu) z suchym syfonem.

Przejście przewodów kanalizacyjnych pod ławami lub w ścianach fundamentowych wykonać w rurach ochronnych. Przestrzeń pomiędzy rurą ochronną a przewodem kanalizacyjnym wypełnić pianką poliuretanową.

Wykopy pod instalację wewnętrzną kanalizacji sanitarnej wykonać ręcznie. Przewody układać na podsypce z piasku o grubości warstwy minimum 15 cm. Po zakończeniu prac montażowych i wykonaniu próby szczelności przewody należy obsypać piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury. Pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym wolnym od korzeni i innych zanieczyszczeń mechanicznych.

##### Instalacja wody zimnej i cwu:

Woda zimna dostarczana będzie do budynku z projektowanego przyłącza o średnicy  $\varnothing$  32x2,0mm PE100. Woda wykorzystywana będzie dla celów socjalnych oraz zmywania posadzki. Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie za pomocą elektrycznego podgrzewacza przepływowego o mocy 1,5 kW.

Instalację wewnętrzną wody zimnej i ciepłej wody użytkowej zaprojektowano z rur PE o połączeniach zaciskowych, przy podgrzewaczu z rur stalowych ocynkowanych o połączeniach gwintowanych. Jako armaturę odcinającą zamontować zawory kulowe o połączeniach gwintowanych. Na przewodzie wody zimnej zamontować zawór ze złączką do węża.

##### Instalacja grzewcza:

Dla zapewnienia wymaganej temperatury zaprojektowano instalację grzewczą. Na podstawie obliczeń strat ciepła zaprojektowano w każdej ze stref grzejnik elektryczny o mocy 1000 W.

##### Instalacja wentylacji strefy elektrolizera:

- nawiew grawitacyjny powietrza za pomocą kratki typ K+P o wymiarach 160x160 mm zamontowanej w ścianie zewnętrznej na wysokości 0,3 m od poziomu posadzki,
- wywiew mechaniczny za pomocą wentylatora osiowego zamontowanego w ścianie zewnętrznej na wysokości 2,0 m od posadzki.
- Wentylacja 50% wydajności ( $100\text{m}^3/\text{h}$ ) pracuje w trybie ciągłym, włącznik na zewnątrz powoduje przełączenie wentylacji na 100% wydajności ( $200\text{m}^3/\text{h}$ ) i po ok. 10 min. odblokowuje elektrozaczep umożliwiając wejście do strefy.
- projektuje się klimatyzator typu „Split” o mocy 2,2 kW.

#### Instalacja wentylacji strefy sterownia:

Zaprojektowano nawiew i wywiew grawitacyjny za pomocą kratki typ K+P o wymiarach 160x160 mm. Kratkę nawiewną zamontować na wysokości 0,3 m od posadzki, zaś kratkę wywiewną na wysokości 2,2 m od poziomu posadzki.

### 4.3.4 Odbiór techniczny

Po zakończeniu prac budowlano - montażowych a przed przystąpieniem do prób szczelności, poszczególne odcinki kanalizacji należy przelać wodą i sprawdzić ich drożność, usunąć wewnętrzne zanieczyszczenia, dokonać odbioru ułożenia kanalizacji tj.: głębokości ułożenia, liniowości i prawidłowości wykonanego podłoża pod przewody oraz zabezpieczyć rurociągi przed przemieszczaniem się przez częściowe ich zasypanie w miejscach, gdzie nie występują połączenia.

Próbę szczelności kanalizacji wykonać wspólnie ze studzienkami stosując ciśnienie statyczne zgodnie z normą PN-EN 1610:2002. Próby szczelności na eksfiltrację należy przeprowadzić przy użyciu wody z zastosowaniem ciśnienia statycznego. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 0,1 bar i wyższe niż 0,5 bar. Szczelność przewodów i studzienek kanalizacyjnych powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 min ciśnienia próbnego. Wyniki próby należy potwierdzić stosownym protokołem i wpisem do dziennika budowy.

### 4.4 Kanalizacja deszczowa

Wody opadowe z terenów utwardzonych wokół projektowanego budynku szpitala ujmowane będą w zewnętrzną instalację kanalizacji deszczowej poprzez wpusty deszczowe (uliczne) i odprowadzane do miejskiej sieci kanalizacji deszczowej - kolektor deszczowy dn1600 w ul. Witosa. Zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez Aquanet S.A. oraz porozumieniem zawartym pomiędzy Szpitale Wielkopolskie Sp. z o.o. a Miastem Poznań (ZDM w Poznaniu) w ramach wewnętrznej kanalizacji deszczowej zostanie zaprojektowany zbiornik retencyjny umożliwiający pełną retencję czasową z możliwością opróżnienia w okresach uzgodnionych z ZDM w Poznaniu. Wody opadowe z terenów utwardzonych przed wprowadzeniem do zbiornika retencyjnego zostaną podczyszczone w separatorze substancji ropopochodnych.

Wody opadowe z połaci dachowej szpitala zostaną z retencjonowane w osobnym zbiorniku wód opadowych na poziomie -1 szpitala i wykorzystane do spłukiwania toalet.

#### 4.4.1 Rurociągi

Całość instalacji do średnicy DN 500 należy wykonać z rur i kształtek PVC-U kielichowych litych łączonych na uszczelki, SN8 dla głębokości do 6,0m, SN10 dla głębokości powyżej 6,0m. Rurociągi od średnicy 500mm łącznie z rur polipropylenowych, SN8 dla głębokości do 6,0m, SN10 dla głębokości powyżej 6,0m. Studnie wpustów ulicznych podłączać rurociągami DN 160. Rurociąg układać na podsypce piaskowej za-gęszczonej grub. 20 cm wyprofilowanej z



wymagany spadkiem na całej długości. Przed zasypaniem należy wykonać obsypkę z gruntów sypkich do wysokości 40 cm ponad górne sklepienie rury. Obsypka powinna być zagęszczana symetrycznie, warstwami o grub. 15 do 20 cm warstwa, aż do uzyskania właściwego stopnia zagęszczenia. Przed rozpoczęciem zasyпки należy zabezpieczyć rurę przed wypieraniem i przemieszczaniem gruntu przy zagęszczaniu.

Warstwy gruntu pod nawierzchniami drogowymi w nasypie zagęścić do uzyskania  $I_s=1,0$  do głębokości 1,2m. Poniżej 1,2m oraz dla sieci układanych w gruncie rodzimym 0,97. W terenie zielonym minimalny stopień zagęszczenia 0,95.

Dokładną trasę, średnice i spadki prowadzenia rurociągów pokazano na mapie zagospodarowania terenu. W przypadku zmniejszenia spadku (poniżej wartości minimalnej) należy przedstawić obliczenia hydrauliczne pozwalające na zachowanie prędkości samooczyszczania w kanale.

#### 4.4.2 Uzbrojenie

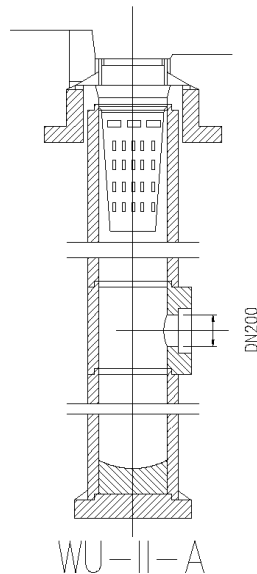
##### Studnie kanalizacyjne

Na ciągu kanalizacji deszczowej zaprojektowano montaż studni rewizyjno-przyłączeniowych. W projekcie przewidziano studzienki inspekcyjne, niewłazowe Ø425 z PP oraz prefabrykowane studnie betonowe z betonu klasy nie niższej niż C35/45 o średnicach: początku rurociągu Ø1000, a w miarę zagłębienia kanalizacji: Ø1200, Ø1500 i Ø2000. Studnie należy posadzić na utwardzonej podsypce piaskowo -cementowej i dnie betonowym, wykonać kinetę i uszczelnić przekucia oraz spoiny między kręgami. Od strony zewnętrznej pomalować powłokową masą asfaltową do izolacji przeciwwilgociowej betonów. Jako przykrycie zastosować żelbetowe płyty nastudziennne wyposażone we właz żeliwny nastudzienny typu ciężkiego D400 jako przejazdowe, w terenach zielonych zastosować włazy typu A15. Każdą studnię wyposażyć w stopnie włazowe. Włazy wypoziomować do rzędnej nawierzchni /terenu. Studnie betonowe nieprzekraczające średnicy nominalnej DN 1250 mm, powinny spełniać wymagania normy zharmonizowanej PN-EN 1917:2004. Spełnienie parametrów zawartych w w/w normie pozwala posadawiać je na głębokości do 6m. W przypadku większych głębokości lub średnic studni, konieczne jest dostarczenie przez dostawcę studni sprawdzających obliczeń konstrukcyjnych.

##### Studnie ściekowe z osadnikiem

Do poszczególnych studni zgodnych z numerami należy podłączać studzienki ściekowe Ø500 z osadnikiem. Studnie ściekowe dla montażu wpustów ulicznych projektuje się z prefabrykowanych elementów betonowych o średnicy 500mm, z betonu klasy nie niższej niż C35/45. Włazy żeliwne, klasa włazu zależna od lokalizacji studni - w jezdni klasa D400, w obszarze parkingów samochodów osobowych C250, w betonowych korytach ściekowych B125.

Wpusty wykonać zgodnych z KB4-4.12.1 typu WU-II-A z monolitycznym dnem, z częścią osadową o głębokości 0,50m oraz z koszem na nieczystości o głębokości 0,6m. Szczegół wpustu pokazano poniżej.



[schemat wpustu ulicznego typ WU-II-A]

#### Odwodnienie liniowe

Część wód opadowych odprowadzana będzie do kanalizacji deszczowej poprzez odwodnienia liniowe. Odwodnienie liniowe należy układać z elementów (ze spadkiem w dnie 0,5% w kierunku odpływu), zgodnie z wytycznymi producenta w szczególności dla kanałów zabudowanych u podnóża pochylni (dobór wg. projektu inst. wewnętrznych). Połączenie odwodnień liniowych z kanalizacją zaprojektowano za pomocą korytka z odpływem pionowym DN160 w dnie, wyposażonym w uszczelkę wargowo-labiryntową.

Dobrano odwodnienia liniowe:

- OL1- szerokości 0,20m; długość - 13,4m; ruszt żeliwny kl. A15;
- OL2- szerokości 0,25m; długość - 6,00m; ruszt żeliwny kl. D400;
- OL3- szerokości 0,25m; długość - 6,00m; ruszt żeliwny kl. D400;

#### Kłapy burzowe

W celu zabezpieczenia przed zalewaniem terenów nisko położonych, spowodowanym wstecznym przepływem odprowadzonej wody, na kanalizacji deszczowej zastosowano kłapy burzowe. Urządzenia działają samo czynnie. Klapę burzową końcową Ø200 zaprojektowano w studni D37 na wlocie ze studni D36.

#### Przepompownie

Na terenie inwestycji zaprojektowano terenowe przepompownie wód opadowych. Pompownię P1-KD odprowadzającą wody opadowe retencjonowane w podziemnym zbiorniku retencyjnym oraz pompownię do P2-KD do P6-KD odprowadzających wody opadowe z odwodnień korytkowych zlokalizowanych w zagłębieniach terenu wokół budynku.

Zaprojektowane przepompownie wyposażone będą w 2 pompy zatapialne pracujące w układzie naprzemiennym. Obliczenia oraz dobór poszczególnych przepompowni wraz z danymi technicznymi przedstawiono w załączniku.

W zakresie szaf sterowniczych umiejscowionych na pokrywie zbiornika pompowni należy przewidzieć:

Obudowę szafki sterowniczej z alucynku o stopniu ochrony IP65 wyposażoną w drzwi wewnętrzne oraz cokół. Rozdzielnica przystosowana do wkopania obok /posadowienia na przepompowni,

Na wewnętrznych drzwiach rozdzielnic montaż : panel LCD, przełączniki Auto-0-Ręka, lampki pracy i awarii pomp, przełącznik Sieć-0-Agregat, gn. 230VAC, gn. Agregatu 400VAC,

Wypożenie rozdzielnic zasilająco-sterujących w:

- ogranicznik przepięć kl. C
- wyłącznik różnicowoprądowy
- rozruch pośredni - softstart
- zabezpieczenie nadprądowe układu sterowania
- czujnik kontroli faz CKF
- przełączniki Auto-0-Ręka
- przełącznik zasilania Sieć-0-Agregat
- wyłączniki silnikowe
- ogrzewanie szafy z termostatem
- gn. 230VAC
- gn. agregatu 400VAC
- zasilacz impulsowy 24VDC
- sygnalizator optyczno - dźwiękowy z opcją wyłączanie dźwięku
- przycisk spompowania ścieków poniżej suchobiegu
- lampki pracy i awarii pomp

Dodatkowo:

- panel operatorski
- moduł telemetryczny
- podtrzymanie akumulatorowe obwodów 24VDC
- kontrola otwarcia drzwi szafy oraz wjazdu studni
- falowniki do sterowania przepływem (pompownia P1-KD)

Technologiczne czujniki i urządzenia pomiarowe:

- sonda hydrostatyczna
- płytki (kabel neoprenowy) 2 szt.
- dla pompowni P1-KD redundantny układ sond hydrostatycznych przekazujący informację do BMS o poziomach w komorze pomp:
  - Poziom minimalny (84,35mnpm)
  - Poziom średni (1/2 poj zbiornika) (86,65mnpm)
  - Poziom maksymalny (87,10mnpm)

Elementy wewnątrz komory pompowni (drabinki, pomosty itp.) powinny być wykonane ze stali 316 lub 316L (1.4404 / 1.4401).

#### Zbiornik retencyjny

Zaprojektowano zbiornik retencyjny o pojemności  $V_c=1100\text{m}^3$ . Zbiornik projektuje się jako podziemny żelbetowy z elementów prefabrykowanych, łączonych na budowie. Zbiornik usytuowano pod projektowanym parkingiem, przystosowany do obciążenia pojazdem o masie całkowitej do 40t (Pojazd typu „K”, klasy C wg PN-85/S-10030).

Parametry techniczne zbiornika:

- Pojemność całkowita [ $\text{m}^3$ ]: 1159,1
- Pojemność dla  $H_u=2,3\text{m}$  [ $\text{m}^3$ ]: 887,3
- Wysokość wewnętrzna  $H_{\text{wew}}$  [m]: 3
- Szerokość / długość zewnętrzna  $D_z/L_z$  [mm]: 8360/50360
- Szerokość / długość wewnętrzna  $D_w/L_w$  [mm]: 8000/50000
- Pole powierzchni wew. zbiornika w planie [ $\text{m}^2$ ]: 395,5
- Masa najcięższego elementu [t]: 22,0
- Masa całkowita zbiornika [t]: 703,1

Zbiornik wykonany z betonu o parametrach:

- klasa wytrzymałości betonu (wg PN-EN 206:2014-04): C35/45;
- klasa ekspozycji betonu (wg PN-EN 206:2014-04): XC4, XA1, XF1, XD3, XS3;
- Nasiąkliwość betonu (wg PN-88/B-06250) <5%;
- Stopień wodoprzepuszczalności betonu (wg PN-88/B-06250): W8;
- Stopień mrozoodporności betonu w wodzie (wg PN-88/B-06250): F150;
- Stopień mrozoodporności betonu w 2% NaCl (wg PN-88/B-06250): F50;
- Wskaźnik w/c (wg PN-EN 206:2014-04):  $\leq 0,45$ ;
- Klasa stali zbrojeniowej żebrowanej: A-III N;
- Klasa elementów złącznych z zabezpieczeniem antykorozyjnym: 5,8.

Wypożarty w:

- kominki żłazowe wykonane z prefabrykowanych kręgów betonowych DN1000 zgodnie z normą PN-EN 1917 - 3 szt.;
- Włazy żeliwne DN600 - 3 szt.;
- drabiny żłazowe wykonane ze stali nierdzewnej zgodnie z normą PN-EN 14396 - 3 szt.;
- otwory pod rury (z przejściami szczelnymi) - 2 szt.;

Dostarczony przez wykonawcę zbiornik z elementów prefabrykowanych powinien posiadać Aprobata techniczną Instytutu Techniki budowlanej.

Dopuszcza się wykonanie zbiornika retencyjnego inną metodą niż prefabrykowana pod warunkiem przedstawienia projektu konstrukcji oraz uzyskania akceptacji takiego rozwiązania przez Inwestora.

#### 4.4.3 Odbiór techniczny

Po zakończeniu prac budowlano - montażowych a przed przystąpieniem do prób szczelności, po-szczególne odcinki kanalizacji należy przelać wodą i sprawdzić ich drożność, usunąć wewnętrzne zanieczyszczenia, dokonać odbioru ułożenia kanalizacji tj.: głębokości ułożenia, liniowości i prawidłowości wykonanego podłoża pod przewody oraz zabezpieczyć rurociągi przed przemieszczaniem się przez częściowe ich zasypanie w miejscach, gdzie nie występują połączenia.

Próbę szczelności kanalizacji wykonać wspólnie ze studzienkami stosując ciśnienie statyczne zgodnie z normą PN-EN 1610:2002. Próby szczelności na eksfiltrację należy przeprowadzić przy użyciu wody z zastosowaniem ciśnienia statycznego. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 0,1 bar i wyższe niż 0,5 bar. Szczelność przewodów i studzienek kanalizacyjnych powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 min ciśnienia próbnego. Wyniki próby należy potwierdzić stosownym protokołem i wpisem do dziennika budowy.

#### 4.4.4 Obliczenia kanalizacji deszczowej

##### Bilans wód opadowych

Na podstawie opracowania „Modelowanie opadów do wymiarowania kanalizacji” autorstwa: Andrzej Kotowski, Bartosz Kaźmierczak, Andrzej Dancewicz. Warszawa 2010. Zgodnie z zaleceniami zawartymi w w/w opracowaniu, do obliczeń zewnętrznej kanalizacji deszczowej przyjęto kategorie terenu inwestycji jako IV, częstotliwość deszczu Cz 1 raz na 5 lat oraz natężenie opadu  $q = 173 \text{ [dm}^3/\text{s} \cdot \text{h]}$  na podstawie modelu Bogdanowicz i Stachy z 1998 roku.

Ilość wód opadowych dla poszczególnych typów zlewni:

Lp.	Rodzaj powierzchni	Powierzchnia zlewni rzeczywistej F [ha]	Współcz. spływu $\psi$	Powierzchnia zlewni zred. F zred [ha]	Natężenie deszczu miarodajnego q [dm <sup>3</sup> /s × ha]	Współcz. opóźnienia $\phi$ [-]	Przepływ obliczeniowy $q_n = F \cdot \psi \cdot q \cdot \phi$ [dm <sup>3</sup> /s]
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Tereny zielone	0,8524	0,10	0,09	173	1,0	14,7
2	Chodniki	0,1383	0,85	0,1176	173	1,0	20,3
3	Droga	0,6586	0,85	0,5598	173	1,0	96,8
4	Parking	0,5206	0,85	0,4425	173	1,0	76,6
5	Drogi p.poż	0,0889	0,85	0,0756	173	1,0	13,1
6	Dach	0,6012	0,80	0,4810	173	1,0	83,2
	<b>RAZEM</b>	<b>2,8600</b>		<b>1,7616</b>			<b>304,7</b>
				<b>1,2807</b>			

##### Dobór separatora substancji ropopochodnych

Według badań Instytutu Ochrony Środowiska deszcze o natężeniu  $q \leq 15 \text{ l/s/ha}$  stanowią około 85% całkowitej rocznej objętości spływu powierzchniowego. Dla określenia rocznego ładunku zanieczyszczeń w spływie z dróg, oraz określenia długoterminowego wpływu ścieków na odbiornik oczyszczający przyjęto jako miarodajny deszcz o natężeniu  $q = 15 \text{ l/s/ha}$ .

Nominalny przepływ wód deszczowych  $Q_{\text{nom}}$ :

Lp.	Rodzaj powierzchni	Powierzchnia zlewni rzeczywistej F [ha]	Współcz. spływu $\psi$	Powierzchnia zlewni zred. F zred [ha]	Natężenie deszczu miarodajnego q [dm <sup>3</sup> /s × ha]	Współcz. opóźnienia $\varphi$ [-]	Przepływ obliczeniowy $q_n = F \cdot \psi \cdot q \cdot \varphi$ [dm <sup>3</sup> /s]
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Chodniki	0,1383	0,85	0,1176	15	1,00	1,8
2	Droga	0,6586	0,85	0,5598	15	1,00	8,4
3	Parking	0,5206	0,85	0,4425	15	1,00	6,6
4	Drogi p.poż	0,0889	0,85	0,0756	15	1,00	1,1
	<b>RAZEM</b>	<b>1,4064</b>		<b>1,1954</b>			<b>17,9</b>

**Maksymalny przepływ wód deszczowych  $Q_{\max}$ :**

Lp.	Rodzaj powierzchni	Powierzchnia zlewni rzeczywistej $F$ [ha]	Współcz. spływ u $\psi$	Powierzchnia zlewni zred. $F_{\text{zred}}$ [ha]	Natężenie deszczu miodajnego $q$ [dm <sup>3</sup> /s × ha]	Współcz. opóźnienia $\varphi$ [-]	Przepływ obliczeniowy $q_n = F \cdot \psi \cdot q \cdot \varphi$ [dm <sup>3</sup> /s]
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Chodniki	0,1383	0,85	0,1176	173	1,00	20,3
2	Droga	0,6586	0,85	0,5598	173	1,00	96,8
3	Parking	0,5206	0,85	0,4425	173	1,00	76,6
4	Drogi p.poż	0,0889	0,85	0,0756	173	1,00	13,1
	<b>RAZEM</b>	1,4064		1,1954			<b>206,8</b>

**Parametry do doboru separatora:**

- dla  $Q_{\text{nom}} = 15 \text{ l/s/ha}$  -  $Q_{\text{nom}} = 17,9 \text{ l/s}$ ;
- dla  $Q_{\text{max}} = 173 \text{ l/s/ha}$  -  $Q_{\text{max}} = 206,8 \text{ l/s}$ ;
- $Z_{\text{wlot}}$  - stężenie zawiesiny ogólnej na wlocie do osadnika =  $500 \text{ [mg/dm}^3\text{]}$ ;
- $Z_{\text{wylot}}$  - stężenie zawiesiny ogólnej na wylocie z osadnika =  $100 \text{ [mg/dm}^3\text{]}$ ;

**Dobór:**

Wymagana skuteczność usuwania zawiesiny przy przepływie nominalnym

$$\eta_{\min} = \frac{(Z_1 - Z_2) \cdot 100\%}{Z_1} = 80\%$$

Dla powyższych przepływów i skuteczności dobrano układ podczyszczający składający się z osadnika wirowego zintegrowanego z separatorem lamelowym o następujących parametrach:

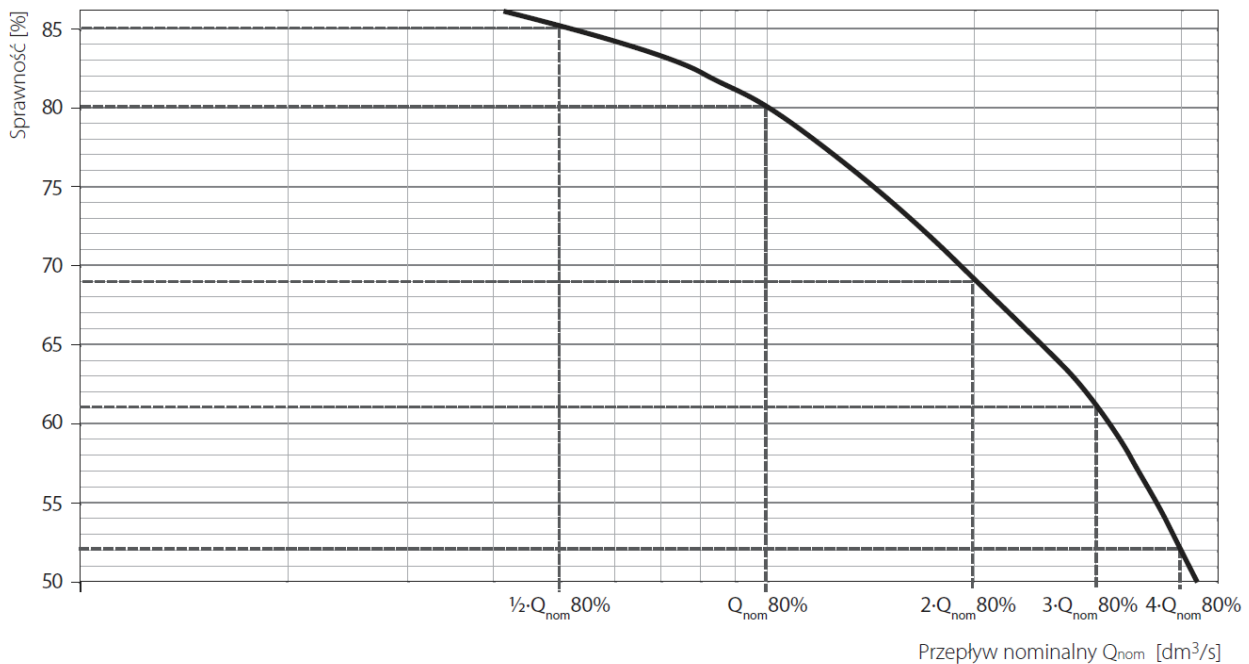
- średnica zbiornika 1 (komora osadnikowa) Dow1: 1500 mm
- średnica zbiornika 2 (komora separatorowa) Dow2: 1500 mm
- przepustowość maksymalna urządzenia  $Q_{\max}$ :  $300 \text{ dm}^3/\text{s}$
- pojemność magazynowania osadu:  $3200 \text{ dm}^3$
- pojemność magazynowania oleju:  $370 \text{ dm}^3$

**Określenie skuteczności (sprawności) oczyszczania.**

**a) Skuteczność oczyszczania w części osadnikowej**

Skuteczność zatrzymywania zawiesiny w dobranym osadniku wirowym dla przepływu  $Q_{\text{nom}} = 17,9 \text{ dm}^3/\text{s}$  wynosi  $>82\%$  (względem zawiesiny ogólnej o założonym składzie frakcyjnym).

**Stopień oczyszczania zawiesin spełnia wymogi zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24.07.2006 r. (Dz. U. z 2014 poz. 1800).**

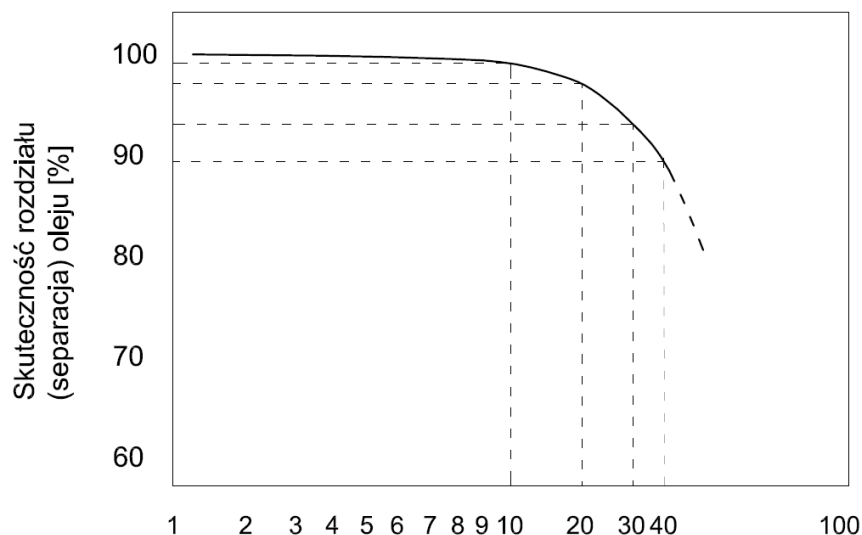


#### b) Skuteczność oczyszczania w części separatorowej

Stopień obciążenia wkładów lamelowych przepływem nominalnym ze zlewni wynosi:

$$\eta = Q_{nom} / Q_{max} * 100\% = 6\%$$

Na podstawie wykresu teoretycznej krzywej skuteczności separacji substancji ropopochodnych przy zastosowaniu wkładów lamelowych, skuteczność separacji wyniesie >99% dla przepływu 17,9 dm<sup>3</sup>/s, które stanowi 6% maksymalnego obciążenia hydraulicznego urządzenia.



Przepływ (% maksymalnej przepustowości hydraulicznej urządzenia)

Z powyższej krzywej sprawności można odczytać:

- dla 10% przepustowości maksymalnej separatora (dla  $Q=30$  dm<sup>3</sup>/s) skuteczność separacji wynosi ~99%;



- dla 20% przepustowości maksymalnej separatora (dla  $Q=60 \text{ dm}^3/\text{s}$ ) skuteczność separacji wynosi ~97%;
- dla 30% przepustowości maksymalnej separatora (dla  $Q=90 \text{ dm}^3/\text{s}$ ) skuteczność separacji wynosi ~92%.

Skuteczność usuwania substancji ropopochodnych przy przepływie obliczeniowym ze zlewni wyniesie >99%. **Stopień oczyszczania substancji ropopochodnych spełnia wymogi zgodne z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18.11.2014 r. (Dz. U. z 2014 poz. 1800).**

#### Opis urządzenia

Zadaniem osadnika wirowego zintegrowanego z wkładem lamelowym jest wysoce efektywne oddzielanie zawieszin i substancji ropopochodnych z wód opadowych płynących w rozdzielczym systemie kanalizacji deszczowej, przed odprowadzeniem tych wód do odbiornika.

Urządzenie składa się z dwóch zbiorników:

Zbiornik I - pełni rolę komory wirowej, w której zatrzymywane są zawiesiny;

Zbiornik II - pełni rolę lamelowego separatora substancji ropopochodnych.

Zaprojektowane urządzenia w układzie podczyszczającym nie posiadają wewnętrznego kanału odciążającego (by-passu); oznacza to, że ścieki wpływające do urządzeń oczyszczających ulegają podczyszczaniu w układzie separacji. Jednocześnie zaprojektowane rozwiązanie zapewnia bezpieczeństwo dla zdeponowanych wcześniej zanieczyszczeń do swojej maksymalnej przepustowości hydraulicznej wynoszącej  $300 \text{ dm}^3/\text{s}$  bez ryzyka wypłukania depozytów. W przypadku wystąpienia deszczów nawalnych, przy których przepływ będzie większy niż  $300 \text{ dm}^3/\text{s}$  nadwyżka ścieków zostanie skierowana na by-pass zewnętrzny zabezpieczający urządzenie przed przeciążeniem.

#### Zbiornik retencyjny

Ze względu na wydane warunki techniczne określające maksymalną wydajność pompowni opróżniającej zbiornik retencyjny oraz możliwością opróżnienia w okresach uzgodnionych z ZDM w Poznaniu z wydatkiem nie większym niż  $10 \text{ l/s}$ , zaprojektowany podziemny zbiornik retencyjny o objętości  $1100 \text{ m}^3$  umożliwi pełną retencję czasową wód opadowych.

Do obliczenia pojemności zbiornika retencyjnego przyjęto:

- powierzchnię zlewni zredukowanej -  $1,2807 \text{ ha}$ ;
- maksymalny opad dobowy z ostatniego dziesięciolecia -  $69 \text{ mm}$  (14 lipca 2016r);
- rezerwę - 20%

zgodnie z powyższymi założeniami wielkość zbiornika retencyjnego wyniosła:

- $883,7 \text{ m}^3$  bez rezerwy;
- $1060,4 \text{ m}^3$  z 20% rezerwą;

W projekcie przyjęto zbiornik retencyjny o pojemności  $1100 \text{ m}^3$ . Przyjęta pojemność pozwoli na zretencjonowanie opadu dobowego w wysokości  $85,7 \text{ mm}$

Z danych z lat 1966-2010 maksymalnych rocznych sum dobowych opadów dla Poznania maksymalny opad wyniósł  $76,0 \text{ mm}$ . Opad o tej wysokości był zjawiskiem ekstremalnym a zaprojektowany zbiornik jest w stanie zretencjonować deszcz o takiej wysokości opadu.

#### Pompownia P1-KD

W celu opróżniania zbiornika retencyjnego w okresach uzgodnionych z ZDM w Poznaniu zaprojektowano pompownię wód deszczowych o wydatku obliczeniowym 10l/s. Dobrano dwie pompy pracujące naprzemiennie o wysokości podnoszenia  $H_p = 6,4\text{m}$ , mocy 1,8kW z wirnikami typu vortex.

Rzędne i wymiary zbiornika pomp:

- pompy umieszczone w zbiorniku pomp o średnicy  $D_{zb} = 1200\text{mm}$ ;
- wysokość 6,85m;
- rzędna doływu do zbiornika pomp 84,48 m n.p.m;
- rzędna dna zbiornika: 83,48 m n.p.m;
- wysokość martwa - zalenie pomp: 0,50m.

Ograniczenie wydatku pompowni realizowane będzie automatycznie przy pomocy falownika na podstawie przekazywanych w czasie rzeczywistym sygnałów z przepływomierza umieszczonego na przewodzie tłocznym w komorze pomp.

#### 4.5 Warunki zasilania placu budowy w wodę i odprowadzenie ścieków

Na tym etapie realizacji inwestycji nie ma możliwości uzyskania warunków technicznych dla zasilania placu budowy w wodę od Aquanet S.A. ze względu na brak infrastruktury wodociągowej w pobliżu planowanej inwestycji należącej do Spółki. Przewiduje się dostarczanie wody na teren budowy przy pomocy beczkowozów, na przykład przy współpracy ze spółką Aquanet - dział serwisu sieci wod-kan, który taką możliwość zapewnia. Bez względu na dalsze ustalenia, co do terminu realizacji budowy sieci wodociągowej i przyłącza, powyższe rozwiązanie może być wykorzystywane przez cały czas realizacji przedsięwzięcia.

W fazie realizacji przedsięwzięcia zakłada się że ścieki bytowe generowane przez pracowników odprowadzane będą z terenu inwestycji w trakcie usług serwisowych przenośnych toalet, będących w zakresie firmy wynajmującej kabiny.

Wody opadowe i roztopowe odprowadzane będą do gruntu.

#### 4.6 Roboty ziemne

Projektuje się wykopy o ścianach pionowych, które należy zabezpieczyć przez szalowanie. Szalowanie do głębokości 1,0 m może być ażurowe, a potem pełne. Wykopy otwarte dla sieci należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wg. PN-B-10736 oraz PN-EN 1610. Roboty ziemne prowadzić wg wcześniej opracowanego przez Wykonawcę planu organizacji robót. Zabrania się ruchu samochodowego i ciężkiego sprzętu wzdłuż wykopu. Nie wolno w trakcie montażu prowadzić w sąsiedztwie prac związanych z palowaniem, zagęszczaniem i innych powodujących drgania.

Przed przystąpieniem do zasadniczych robót przy układaniu sieci konieczne jest wykonanie przekopów próbnych celem ustalenia dokładnej lokalizacji i posadowienia istniejącego uzbrojenia. Roboty ziemne wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami, warunkami technicznymi i BiHP.

##### Uwagi:

- W razie natrafienia na nie zinwentaryzowane uzbrojenie podziemne należy traktować jak „kable pod napięciem” lub „rurociągi czynne” i powiadomić Inspektora Nadzoru. Nie zinwentaryzowane sieci nie są częścią niniejszego opracowania.
- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zawiadomić zainteresowane instytucje i użytkowników, których instalacje i sieci znajdują się w pobliżu trasy o terminie rozpoczęcia robót.
- Pracownicy muszą być przeszkoleni w zakresie przepisów BHP.
- Wykopy zabezpieczyć i oświetlić zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Po zakończeniu prac należy odtworzyć małą architekturę oraz nawierzchnię.
- Przed przystąpieniem do robót ziemnych wykonać przekopy próbne celem ustalenia rzędnych istniejących instalacji.
- Nad rurociągami należy układać taśmy ostrzegawcze.
- Całość robót wykonać zgodnie z wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL obowiązującymi przepisami oraz instrukcjami producenta zastosowanych materiałów i urządzeń.
- Rzędne pokryw studni należy traktować jako orientacyjne i dostosować do rzędnych drogowych.

- Dno wykopu należy profilować ręcznie dla zapewnienia równomiernego podparcia rur i niedopuszczenia do rozluźnienia podłoża.
- Zagęszczenie obsypki należy prowadzić równocześnie z obu stron przewodu tak, aby nie dopuścić do jego przemieszczenia.
- Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić rzeczywiste rzędne ułożenia istniejącego uzbrojenia podziemnego.
- W przypadku natrafienia na ciągi drenarskie należy zostawić je w stanie nienaruszonym. W przypadku przzerwania ciągu, należy przywrócić przerwany układ do stanu pierwotnego lub odpowiednio dokonać podłączenia do ciągu następnego.
- W razie wystąpienia wód z sączeń, lub opadów atmosferycznych w ilości wymagającej usunięcie jej z wykopu, należy stosować pompowanie i zabezpieczenie przed rozmywaniem wykopu.
- Odprowadzenie wody z wykopu powinno odbywać się do najbliższej studzienki kan. deszczowej, a rodzaj sprzętu oraz ilości godzin określi Inspektor Nadzoru na budowie.
- Roboty należy prowadzić ze szczególną ostrożnością.
- Aby uniknąć rozmoczenia gruntów spoistych należy pozostawić na dnie wykopu warstwę ochronnej o miąższości około 0,3 m, którą należy wybrać ręcznie bezpośrednio przed ułożeniem podsypki piaszczysto-żwirowej.
- W przypadku konieczności odwodnienia wykopów należy pamiętać o tym, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntu.
- Po ułożeniu rurociągu wykopy należy niezwłocznie zasypać po wykonaniu niezbędnych czynności związanych z inwentaryzacją geodezyjną sieci.
- W miejscach występowania przewarstwień gruntów nienośnych jak torfy, namuły, gliny pylaste itp., należy je wymienić, zastępując podsypką żwirową. W miejscach tych projektuje się wzmocnienie podłoża przez wykonanie ławy żwirowej o wysokości 0,2m (po zagęszczeniu).
- Zасыпка wykopu może być wykonana za pomocą gruntu rodzimego po usunięciu kamieni. Warstwy gruntu pod nawierzchniami drogowymi w nasypie zagęścić do uzyskania  $I_s=1,0$  do głębokości 1,2m. Poniżej 1,2m oraz dla sieci układanych w gruncie rodzimym 0,97. W terenie zielonym minimalny stopień zagęszczenia 0,95. Zagęszczenie obsypki należy prowadzić równocześnie z obu stron przewodu tak, aby nie dopuścić do jego przemieszczenia.
- W obrębie wystąpienia gruntów spoistych roboty ziemne należy prowadzić w sposób wykluczający zmianę naturalnej struktury gruntów poprzez przemarznięcie lub dodatkowe zawilgocenie (zalanie wykopów wodą opadową). Doprowadzi to do pogorszenia własności fizykomechanicznych. Partie gruntów uszkodzonych należy usunąć i uzupełnić podsypką piaszczysto-żwirową, zagęszczoną.
- Ściany wykopów zabezpieczyć przed osunięciem.
- Wszystkie zastosowane przy wykonywaniu instalacji wyroby budowlane (urządzenia, materiały) muszą posiadać stosowne atesty (higieniczne, bezpieczeństwa, energetyczne, pożarowe) i dopuszczenia do stosowania w budownictwie na terytorium RP.

- Każda zmiana prowadzenia instalacji wymaga uzgodnienia i koordynacji z innymi branżami.
- Przewody wodociągowe układać na przygotowanym podłożu piaszczystym - należy wykonać podsypkę piaskową o grubości min. 15cm. Po ułożeniu przewodów wodociągowych należy wykonać obsypkę na wysokość min. 30cm i ułożyć taśmę sygnalizacyjno - ostrzegawczą z wkładką metaliczną. Grunt użyty do obsypki i zasypki wykopu powinien odpowiadać wymaganiom projektowym wg PN-B-03020. Nie powinien zawierać materiałów mogących uszkodzić przewód, gruntów zbrylonych, gruzu i śmieci.

Projektant:

Inż. Tomasz Sokołowski  
Upr.nr 66/GD/00

## 5 ZAŁĄCZNIK - POMPOWNIA KD P1-P6