

Inwestor:

„Szpital 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 Wrzóska,
60-663 Poznań,
dz. nr ewid. 2/29, 2/17, 2/22, ark. 27, obręb Gołecin,
jedn. ewid. Poznań

Kategoria obiektu:

XI, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXIX, XXX

Stadium:

PROJEKT BUDOWLANY

Nr projektu:

IBG-P/159/16

Tom:

I - PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Część:

V.V - ZEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

Projektant:

inż. Tomasz Sokółowski
upr. nr 66/Gd/00
specjalności instalacji sanitarnych
do projektowania bez ograniczeń
mgr inż. Jacek Naumik
upr. nr POM/0049/PWBS/16
specjalności instalacji sanitarnych
do projektowania bez ograniczeń


T.N.

Sprawdzający:

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


D.


I.

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

1.1 Spis zawartości projektu budowlanego

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU BUDOWLANEGO:

Tom I - PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Część I	DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE
Część II	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU
Część III	BRANŻA DROGOWA
Część IV	BRANŻA KONSTRUKCYJNA
Część V	BRANŻA SANITARNA
Część VI	BRANŻA ELEKTRYCZNA
Część VII	BRANŻA TELEKOMUNIKACYJNA

Tom II - OBIEKTY KUBATUROWE

Część I	ARCHITEKTURA Z TECHNOLOGIĄ
Część II	BRANŻA KONSTRUKCYJNA
Część III	BRANŻA SANITARNA
Część IV	GAZY MEDYCZNE
Część V	BRANŻA ELEKTRYCZNA
Część VI	BRANŻA TELEKOMUNIKACYJNA
Część VII	BMS
Część VIII	URZĄDZENIA POMOCNICZE - TZW. TLENOWNIA
Część IX	INFORMACJA DO PLANU BIOZ

1.2 Spis zawartości części V.V tomu I - Branża sanitarna

1	ZAWARTOŚĆ PROJEKTU	3
1.1	Spis kompletnej, wielobranżowej dokumentacji projektowej.....	3
1.2	Spis zawartości części V.V tomu I - Branża sanitarna	4
1.3	Spis części rysunkowej.....	5
2	DOKUMENTY POWIĄZANE.....	6
2.1	Podstawa opracowania	6
3	DANE OGÓLNE	7
3.1	Przedmiot inwestycji i zakres opracowania.....	7
3.2	Cel opracowania.....	7
3.3	Lokalizacja inwestycji.....	7
3.4	Opis stanu istniejącego.....	7
4	ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE.....	8
4.1	Zewnętrzna instalacja wodociągowa	8
4.1.1	Zewnętrzna instalacja wodociągowa hydrantowa	8
4.1.2	Technologia wykonania	9
4.1.3	Material.....	9
4.1.4	Próba szczelności, dezynfekcja i płukanie rurociągu	10
4.2	Kanalizacja sanitarna.....	10
4.2.1	Separator tłuszczu.....	11
4.2.2	Odbiór techniczny	12
4.3	Kanalizacja sanitarna zakaźna	12
4.3.1	Stacja dezynfekcji ścieków	12
4.3.2	Kompaktowa stacja dezynfekcji ścieków	13
4.3.3	Odbiór techniczny	14
4.4	Kanalizacja deszczowa	15
4.4.1	Rurociągi.....	15
4.4.2	Uzbrojenie.....	15
4.4.3	Odbiór techniczny	16
4.4.4	Obliczenia kanalizacji deszczowej.....	17
4.5	Warunki zasilania placu budowy w wodę i odprowadzenie ścieków	21
4.6	Roboty ziemne.....	21

1.3 Spis części rysunkowej

Nr dokumentu	Tytuł
IP159_PB_DR.IS.30501-B	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU ZEWNĘTRZNE INSTALACJE WOD-KAN
IP159_PB_DR.IS.30502-B	PROFIL ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ
IP159_PB_DR.IS.30503-B	PROFIL KANALIZACJI DESZCZOWEJ

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,
- 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 dopuszczania 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 budowlanego zewnętrzných instalacji wodociągowych, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji zakaźnej oraz kanalizacji deszczowej niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania projektu budynku dla inwestycji - „Budowy Wielkopolskiego Centrum Zdrowia Dziecka (szpitala pediatrycznego) wraz z jego wyposażeniem”.

3.2 Cel opracowania

Celem opracowania jest przygotowanie wielobranżowego projektu budowlanego dla inwestycji pn. „Budowa Wielkopolskiego Centrum Zdrowia Dziecka (szpitala pediatrycznego) wraz z jego wyposażeniem” oraz z przygotowaniem niezbędnych materiałów potrzebnych do uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę.

3.3 Lokalizacja inwestycji

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

3.4 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 nazemnym, 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 rozgązleniową - od projektowanej komory wodomierzowej do budynku szpitala (pom. Hydroformi).

Trasa projektowanych przewodów pokazana w części rysunkowej.

4.1.1 Zewnętrzna instalacja wodociągowa hydrantowa

Do celów gaszenia pożaru projektu się zewnętrzną rozdzielczą instalację pożarową zasilającą zewnętrzne natężne hydranty DN80 oraz uzupełniającą wodę w projektowanym zbiorniku przeciwpożarowym. Instalacja przeciwpożarowa zasilana będzie z pomieszczenia hydroformi /pompowi 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, zapotrzebowano zbiornik wody przeciwpożarowej w celu uzupełnienia brakującej ilości w zapotrzebowaniu wody na cele przeciwpożarowe. Zaprojektowano podziemny zbiornik przeciwpożarowy o pojemności $V_u = 100m^3$ (10m³ na każdy brakujący l/s), wykonany z elementów prefabrykowanych. Zbiornik przeznaczony do zabudowy podziemnej w obszarach najeźdźnych.

Zbiornik wykonany z żelbetowych elementów prefabrykowanych z betonu o parametrach: klasa minimum c35/45, wodoszczelność w8, mrozoodporność F150, nasiąkliwość <5%.

Wypożarowany w kominki żelazowe wykonane z prefabrykowanych kręgów betonowych zgodnie z normą PN-EN 1917 oraz drabiny żelazowe ze stali nierdzewnej zgodnie z normą PN-EN 14396; przewód ssawny DN100 wykonany ze stali nierdzewnej (wypożarowany w koszt ssawny i nasadę strażacką typu 110 wg PN-M-51038) oraz króćce wentylacyjne DN100 wykonane ze stali nierdzewnej.

Hydranty zewnętrzne

Na zewnętrznej instalacji wodociągowej przeciwpożarowej zaprojektowano hydranty zewnętrzne nadziemne o średnicy nominalnej DN80 zabezpieczone przed zlamaniem. Wydajność nominalna hydrantu zewnętrznej przeciwpożarowej, przy ciśnieniu nominalnym 0,2 MPa mierzonym na zaworze hydrantowym podczas poboru wody, nie może być mniejsza 10 dm³/s.

Hydranty zewnętrzne zainstalowane na sieci wodociągowej przeciwpożarowej będą wyposażone w odciecia umożliwiający odłączanie ich od instalacji. Odciecia te muszą pozostać 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 ścian 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 przeglądowi i konserwacji przez właściciela zewnętrznego doziemnej instalacji wodociągowej przeciwpożarowej.

4.1.2 Technologia wykonania

Roboty ziemne prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami. Rurociągi 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. Zasyć rurociągu wykonywać warstwami. Warstwa ochronna rury przewodowej o wysokości 30 cm ponad wierzch przewodu oraz warstwa do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej. Nad przewodem wodociągowym 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 zewnętrznego instalacji wodociągowej, należy dokonać ocieplenia wodociągu. Do tego celu użyć należy luppek poliuretanowych twardej o grubości 50 mm dla odpowiednich średnic zewnętrznym izolowanego przewodu, zabezpieczonych od zewnątrz folią PVC. Należy stosować luppek o gęstości nie mniejszej niż 60 kg/m³.

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 przylączą wody do celów p.poż. z PE na żeliwne za pomocą połączeń kotłierzowych.
- Zasuw z żeliwa sferoidalnego, bez gniazdowe, równo przelotowe z miękkim uszczelnieniem klina, wrzeczono ze stali nierdzewnej z walcowym gwintem, uszczelnienie wrzeczona o-ringowe co najmniej potrójne. Kłn 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, skrzyński 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 napełnić 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 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 bytowe - gospodarcze.

4.2 Kanalizacja sanitarna

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

Projektowane przyłącze kanalizacji sanitarnej połączone 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.

Na zatamaniach 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 wstępu. Sposób zakończenia studzienek przyjeżdżo wg PN-EN-124:2000 (D400 oraz w terenie zielonym A15). Przejścia kanałów przez ściany studzienek należy wykonać przy zastosowaniu przejść

szczelnych. Kinyety muszą być starannie wyprofilowane. W studzienkach osadzać stopnie złazowe żelwne. 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 Ø 1000;
- przy głębokości 3 - 4 m studzienki Ø 1200;
- powyżej głębokości 4 m studzienki z komorą roboczą Ø 1500, wysokość komory 2,0m i szybem wiazowym Ø 1000.

Duże zagłębienia kanalizacji wynikają zarówno z ukształtowania terenu jak i z rzędnych wyść 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 wyśćciu kanalizacji sanitarnej z kuchni projektuje się montaż separatora tłuszczu ST1 o wymaganiej dla tego przyłącza przepustowości $NS = 15,4 l/s$. Do celów projektowych został dobrany separator tłuszczu do zabudowy w ziemi, ze zintegrowanym osadnikiem oraz rura ssawą dn80. Zastosowany separator zapewnia oczyszczanie ścieków z tłuszczu zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Maksymalny przepływ ścieków obliczono ze wzoru:

$$Q_s = M \cdot V_m \cdot F / (3600 \cdot t)$$

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

$$Q_s = 1520 \cdot 20 \cdot 13 / (3600 \cdot 12) = 9,15 l/s;$$

Nominalna wielkość separatora:

$$NS = Q_s \cdot f_t \cdot f_d \cdot f_r$$

gdzie:

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

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

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

$$NS = 9,15 \cdot 1,3 \cdot 1 \cdot 1,3 = 15,4 l/s$$

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

4.2.2 Oddział 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 przemieszczeniem się przez częściowe ich zasypianie w miejscach, gdzie nie występują połączenia.

Próbę szczelności kanalizacji wykonąć 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 zakazna

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

Projektuje się kanalizację zakazną z przewodów kanalizacyjnych PVC, SN 8 (lite). Na kanałach projektuje się studzienki rewizyjne na zalamaniach trasy, połączeniach ciągów kanalizacji oraz odcinkach prostych dłuższych niż 50 m.

Zaprojektowano studzienki z elementów prefabrykowanych wykonanych z betonu C35/45, wodoodpornego i mrozoodpornego o średnicy $\varnothing 1000\text{mm}$, $\varnothing 1200\text{mm}$, $\varnothing 1500$ z komorą roboczą, łączonych na uszczelki. W górnej części studzienki przewidziano płytę betonową do osadzenia wstępu 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. Kłoty muszą być starannie wyprofilowane. W studzienkach osadzać stopnie ziazowe żelwne. Od strony zewnętrznej pomalować powłokowa masą asfaltowa do izolacji przeciwwilgociowej betonów.

Ze względu na duże głębokości i średnice 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 wstępowym $\varnothing 1000$.

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 zakazne przed skierowaniem do miejskiej sieci kanalizacyjnej zostaną przekierowane do projektowanej Kompaktowej Stacji Dezynfekcji Ścieków, gdzie zostaną pozabawione skratek oraz zdezynfekowane przy użyciu podchlorynu sodu.

Przed Kompaktową Stacją Dezynfekcji Ścieków zlokalizowano studzienkę wyposażoną w dwie ręczne zasuw (KZ1), 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 przelężenia ścieków.

Praca Kompaktowej Stacji Dezynfekcji opiera się na dwóch naprzemiennie działających komorach reakcji, w których zachodzi proces dezynfekcji wstępnie podczyszczonych na sicie ścieków w pierwszej komorze.

Dozowanie podchlorynu sodu do Kompaktowej Stacji Dezynfekcji odbywać się będzie z pomocniczego urządzenia elektrolizera Stacji Elektrolizera i Sterownia.

Ilość dozowanego podchlorynu sodu:

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

Przyjęto wstępnie dawkę 30-40 gCl₂/m³ 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: $G = a \times Q_{sc} = 40 \times 3,8 \text{ m}^3/h = 152 \text{ gCl}$

Dawka chloru dobowa: $G = 40 \times 41,11 \text{ m}^3/d = 1644,4 \text{ gCl}$

Przyjęto elektrolizer, dla którego produkcja chloru wynosi 2,0 kg na dobę.

Max. dobowa ilość ścieków dla przewidzianej max. dawki chloru wyniesie: $2000/40 = 50,0 \text{ m}^3$ ścieków.

Stężenie chloru w elektrolizie: 3500 mgCl₂/l.

Zużycie wytworzonego na miejscu 0,35% podchlorynu sodu o zawartości aktywnego chloru na poziomie 3500 mgCl₂/l dla maksymalnych ilości ścieków wyniesie:

- Godzinowo: ok. 43 l
- Dobowo: ok. 470 l

4.3.2 Kompaktowa stacja dezynfekcji ścieków

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

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.

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

Na przepompowni ścieków przewidziano montaż ręcznej wciągarki do pomp ściekowych.

Przepompownia będzie wyposażona również 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 $e = 6 \text{ mm}$ (AISI 304);

- Spirala przenośnika bezwałowa wykonana ze stali specjalnej (brak łóżysk pracujących w ścieku);

- Szczotka w strefie cedzenia z tworzywa sztucznego;

- Pozostałe elementy stal nierdzewna AISI 304;
 - Napęd 1,5 kW / 16 obr./min-1, klasa izolacji F, IP55, 400V, 50 Hz;
 - Motorreduktor w wersji ciągnącej;
 - Stopa denna (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.

b) Komory reakcji

Po siecie w przepompowni ścieki zostaną przetłoczone do naprzemienne działających komór reakcji w kompaktowej stacji dezynfekcji ścieków.

W komorach reakcji zostaną zamontowane mieszadła szybkoobrotowe celem wymieszania ścieków z podchlorynem sodu.

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

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. Każda z przepustnic wyposażona będzie w napęd elektryczny on/off., zasilanie 400V/50Hz, zabezpieczenie IP67, 2 wyłączniki krańcowe, 2 wyłączniki momentowe, termiczne zabezpieczenie uzwojenia silnika, grzałkę antykondensacyjną, awaryjny napęd ręczny.

d) 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.

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; $P_{max} = 7$ bar. Pompa posiada pokrętko ustalania 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 sówów membran) proporcjonalnie do zewnętrznego sygnału sterującego (poprzez zmianę impulsowego lub impulsowego (do wyboru z panelu obsługowego pompy) Wypożyczenie pompy: linia ssąca DN6 ze stopą ssącą i czujnikiem poziomu min (blokada pomp poniżej min-zabezpieczenie przed suchobiegiem).

4.3.3. Obciążenie techniczne

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 wykonąć 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 wpisać do dziennika budowy.

4.4 Kanalizacja deszczowa

Wody opadowe z terenów utwardzonych wokół projektowanego budynku szpitala ujmowane będą w zewnętrznej instalacji deszczowej poprzez wpusty deszczowe (uliczne) i odprowadzane do miejskiej sieci kanalizacji deszczowej - kolektor deszczowy dn1600 w ul. Witosza. 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 podczyszczane 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 SN8 litych, łączonych na uszczelki. Rurociągi od średnicy 500mm łącznie z rurociągiem na podsypanie piaskowej za-gęszczonej grub. 20 cm wyprofilowanej z wymaganym spadkiem na całej długości. Przed zasypaniem należy wykonać obsypkę z gruntów sytych 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 zasypki należy zabezpieczyć rurę przed wy-pieraniem i przemieszczaniem gruntu przy zagęszczaniu.

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

Dokładną trasę prowadzenia rurociągów pokazano na mapie zagospodarowania terenu.

4.4.2 Uzbrowienie

Studnie kanalizacyjne

Na ciągu kanalizacji deszczowej zaprojektowano montaż studni rewizyjno-przylączeniowych. 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 posadowić na utwardzonej podsypanie 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 nastudzienne wyposażone we właz żeliwny nastudzienny typu

ciężkiego D400 jako przejazdowe, w terenach zielonych zastosować wiaty typu A15. Każdą studnię wyposażać w stopnie wiazowe. Wiaty wyposazone 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. Zwieńczenie wpustu ulicznego elementem żeliwnym klasy D400, w obszarze parkingów samochodów osobowych C250, w betonowych korytach ściekowych B125.

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 podłoża pochylni. Połączenie odwodnień liniowych z kanalizacją zaprojektowano za pomocą korytka z odpływem pionowym DN160 w dnie, wyposażonym w uszczelką wargowo-labiryntową.

Przepompownie

Na terenie inwestycji zaprojektowano terenowe przepompownie wód opadowych, jedną odprowadzającą wody opadowe retencjonowane w podziemnym zbiorniku retencyjnym oraz pięć odprowadzających wody opadowe z odwodnień korytkowych zlokalizowanych w zagłębieniach terenu wokół budynku.

Zbiornik retencyjny

Zaprojektowano zbiornik retencyjny o pojemności $V_u=1100m^3$. 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.

Zbiornik wykonany z betonu o parametrach: klasa minimum c35/45, wodoszczelność W8, mrozoodporność F150, nasiąkliwość <5%.

Wyposazony w kominki złączowe wykonane z prefabrykowanych kręgów betonowych zgodnie z normą PN-EN 1917 oraz drabiny złączowe wykonane ze stali nierdzewnej zgodnie z normą PN-EN 14396, czujniki wysokości zwierciadła wody.

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 prawi-dłowości wykonanego podłoża pod przewody oraz zabezpieczyć rurociągi przed przemieszczaniem się przez częściowe ich zasypianie 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 wpisać 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 pow. zlewni	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.poz.	0,0889	0,85	0,0756	173	1,0	13,1		
6	Dach	0,6012	0,80	0,4810	173	1,0	83,2		
RAZEM		2,8600		1,7616			304,7		
									1,2807

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_{nom} :

Lp.	Rodzaj pow. zlewni	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.poz.	0,0889	0,85	0,0756	15	1,00	1,1		
RAZEM		1,4064		1,1954			17,9		

Maksymalny przepływ wód deszczowych Q_{max} :

Lp.	Rodzaj pow. zlewni	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.poz.	0,0889	0,85	0,0756	173	1,00	13,1		
RAZEM		1,4064		1,1954			206,8		

Parametry do doboru separatora:

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

Dobór:

Wymagana skuteczność usuwania zawiesiny przy przepływie nominalnym

$$\eta_{min} = \frac{Z1 - Z2}{Z1 - Z2 \times 100\%} = 80\%$$

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

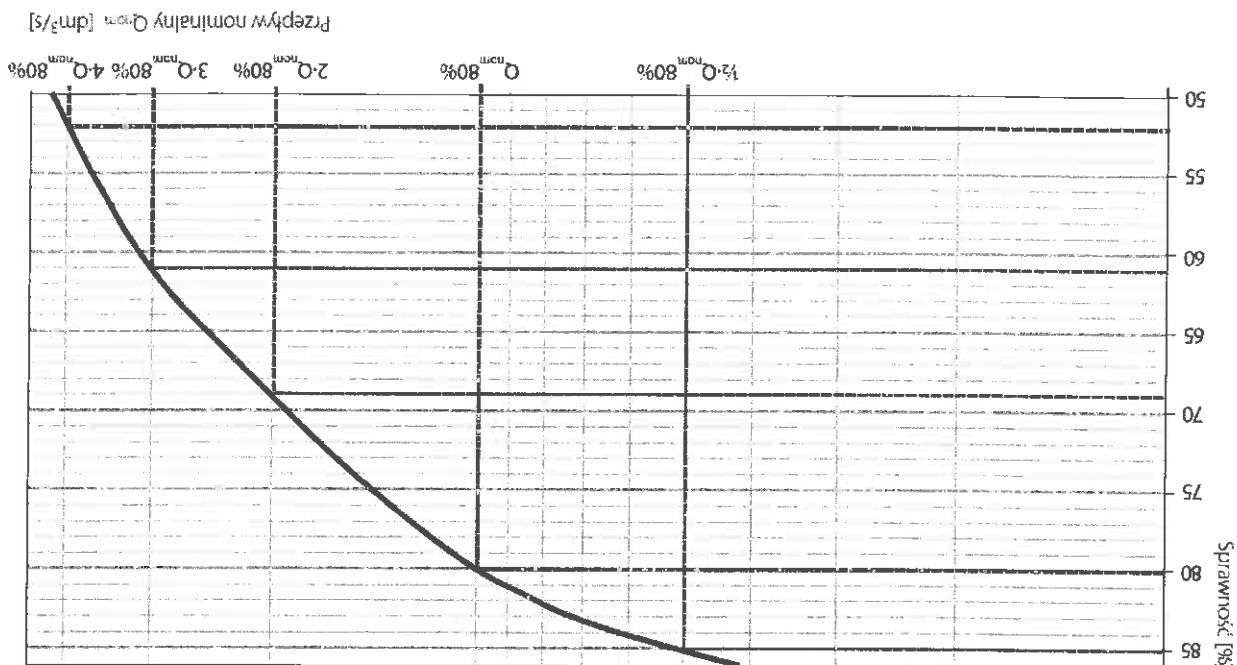
- średnica zbiornika 1 (komora osadnikowa) Dow1: 1500 mm
- średnica zbiornika 2 (komora separatorowa) Dow2: 1500 mm
- przepustowość maksymalna urządzenia Q_{max} : $300 \text{ dm}^3/\text{s}$
- pojemność magazynowania osadu: 3200 dm^3
- pojemność magazynowania oleju: 370 dm^3

Określenie skuteczności (sprawności) oczyszczania.

a) Skuteczność oczyszczania w części osadnikowej

Skuteczność zatrzymywania zawiesiny w dobranym osadniku wirowym dla przepływu $Q_{nom} = 17,9 \text{ dm}^3/\text{s}$ 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).

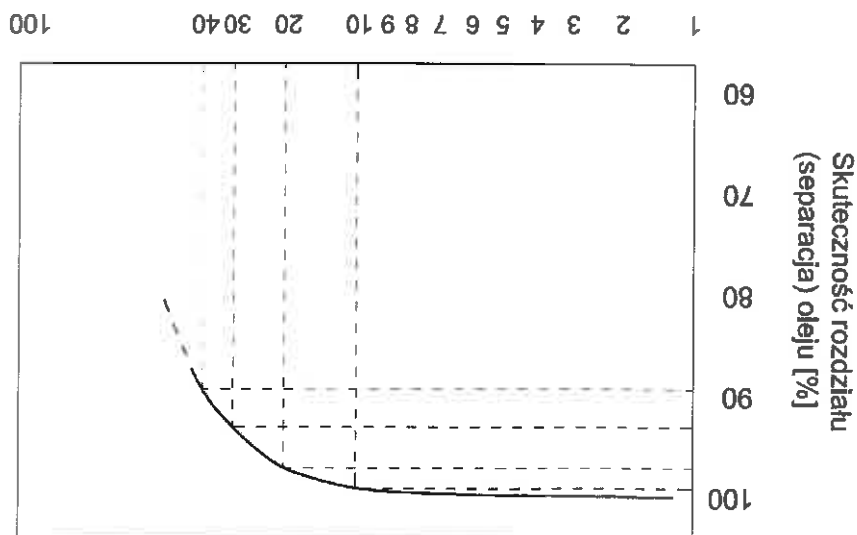


b) Skuteczność oczyszczania w części separatorowej

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 dm³/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 dm³/s) skuteczność separacji wynosi ~92%;
- dla 20% przepustowości maksymalnej separatora (dla Q=60 dm³/s) skuteczność separacji wynosi ~97%;
- dla 30% przepustowości maksymalnej separatora (dla Q=90 dm³/s) skuteczność separacji wynosi ~99%.

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 wysokoefektywne 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 zawiesziny;
- Zbiornik II - pełni rolę lamelowego separatora substancji ropopochodnych.

Zaprojektowane urządzenia w układzie podczyszczającym nie posiadają wewnętrznej kanatu odcinającego (by-passu); oznacza to, że ścieki wpływające do urządzeń oczyszczających ulegają podczyszczaniu w układzie separacji. Jednocześnie zaprojektowane rozwiązanie zapewnienia bezpieczeństwa dla zdeponowanych wcześniej zanieczyszczonych do swojej maksymalnej przepustowości hydraulicznej wynoszącej 300 dm³/s bez ryzyka wypłukania depozytów. W przypadku wystąpienia deszczów nawalnych, przy których przepływ będzie większy niż 300 dm³/s nadwyżka ścieków zostanie skierowana na by-pass zewnętrznego zabezpieczający urządzenie przed przeciążeniem.

Zbiornik retencyjny

Ze względu na wydane warunki techniczne określające maksymalną wydajność pompowni opróżniającej zbiornik retencyjny oraz możliwość opróżnienia w okresach uzgodnionych z ZDM w Poznaniu z wydatkiem nie większym niż 10l/s, zaprojektowany podziemny zbiornik retencyjny o objętości 1100m³ umożliwi pełną retencję czasową wód opadowych.

Do obliczenia pojemności zbiornika retencyjnego przyjęto:

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

zgodnie z powyższymi założeniami wielkość zbiornika retencyjnego wyniosła:

- 883,7m³ bez rezerwy;
- 1060,4m³ z 20% rezerwą;

W projekcie przyjęto zbiornik retencyjny o pojemności 1100m³. Przyjęta pojemność pozwoli na zretencjonowanie opadu dobowego w wysokości 85,7mm

Z danych z lat 1966-2010 maksymalnych rocznych sum dobowych opadów dla Poznania maksymalny opad wyniósł 76,0mm. 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 $H_p = 6,4m$, mocy 1,8kW z wirnikami typu vortex.

Różne i wymiary zbiornika pomp:

- pompy umieszczone w zbiorniku pomp o średnicy Dzb = 1200mm;
- wysokość 6,85m;
- rzędna dopływu do zbiornika pomp 84,45 m n.p.m.;
- rzędna dna zbiornika: 83,85 m n.p.m.;
- wysokość martwa - zalanie 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 zapewni. 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 wcześniejszej 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.

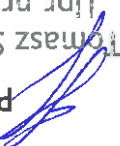
Przed przystąpieniem do zasadniczych robót przy układaniu sieci konieczne jest wykonanie próbników do ustalania dokładnej lokalizacji i posadowienia istniejącego uzbrojenia. Roboty ziemne wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami, warunkami technicznymi i BiHP.

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 rurociągów 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 rzetelnie rzędne ułożenia istniejącego uzbrojenia podziemnego.
- W przypadku natrafienia na ciągi drenarskie należy zostawić je w stanie nienaruszonym. W przypadku przerwania ciągu, należy przywrócić przerwany układ do stanu pierwotnego lub odpowiednio dokonać podłączenia do ciągu następnego.
- W razie wystąpienia wód z sąsiednich, lub opadów atmosferycznych w ilości wymagającej usunięcia 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-zwirowej.
- 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).
- Zasypka 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 przemiarzenie lub dodatkowe zawilgocenie (zalanie wykopów wodą opadową). Doprowadzi to do pogorszenia własności fizykochemicznych. Partie gruntów uszkodzonych należy usunąć i uzupełnić podsypką piaszczysto-zwirową, 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.
- Urządzenia wymagające nadzoru UDT należy poddać odpowiedniemu odbiorowi;
- Przewody wodociągowe układać na przygotowanym podłożu piaszczystym - należy wykonać podsypkę piaskową o grubości min. 15cm. Po ułożeniu przewodów wodociagowych należy wykonać obsypkę na wysokość min. 30cm i ułożyć taśmę sygnalizacyjną - 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

