

SPIS ZAWARTOŚCI:

I. OPIS

1. Przedmiot i zakres opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Stan istniejący
4. Opis rozwiązań projektowych
5. Wytyczne materiałowe
6. Wytyczne wykonawcze

II. OBLICZENIA

III. ZAŁĄCZNIKI

IV. RYSUNKI

Swk 01	Sytuacja	1:500
Swk 02	Profile wodociągu	1:100/200
Swk 03	Profile kanalizacji sanitarnej	1:100/100
Swk 04	Profile kanalizacji deszczowej	1:100/100
Swk 05	Profile kanalizacji deszczowej	1:100/100
Swk 06	Schemat przepompowni wód deszczowych	1:50

I. OPIS

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy w zakresie zewnętrznych sieci i przyłączy wod-kan oraz kanalizacji deszczowej, związanych z obiektem Budynku „B” Centrum Nanotechnologii przy ul. Siedlickiej w Gdańsku.

Opracowanie obejmuje rozwiązania w zakresie:

- sieci wodociągowych;
- sieci kanalizacji sanitarnej;
- sieci kanalizacji deszczowej.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawa opracowania:

- plan zagospodarowania terenu;
- warunki przyłączenia nr OTE/1663a/2011 wydane przez PG – Dział Eksploatacji w dniu 22.11.2011r.
- warunki przyłączenia nr EBT-WT/401/2011/JM wydane przez SNG w dniu 14.12.2011r.
- wizje lokalne na terenie inwestycji;
- dokumentacja geodezyjna pomiarów wysokościowych na studniach kanalizacyjnych;
- obowiązujące przepisy i normy.

3. STAN ISTNIEJĄCY

Projektowany obiekt został zlokalizowany na terenie Politechniki Gdańskiej. Obecnie na terenie objętym opracowaniem znajduje się budynek magazynowy przewidziany do wyburzenia oraz parking samochodów osobowych.

Zgodnie z mapą do celów projektowych oraz danymi otrzymanymi od gestorów na omawianym terenie występują następujące sieci:

Sieci i przyłącza przeznaczone do likwidacji / przełożenia:

- wodociąg $\phi 60$ zasilający obecnie budynek Auditorium Novum
- sieć ciepła prowadzona w kanale ciepłowniczym zasilająca część „B” kampusu PG
- kanalizacja deszczowa odwadniająca parking
- przyłącza kanalizacji sanitarnej, deszczowej i wodociągowej związane z budynkiem magazynowym przeznaczonym do rozbiórki
- część przyłączy kanalizacji deszczowej związane z budynkiem „Kuźni”
- przyłącza kanalizacji sanitarnej i deszczowej związane z budynkiem Auditorium Novum

4. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

W zakres prac projektowych sieci sanitarnych wchodzi:

- przekładki sieci wynikające z kolizji z projektowanym obiektem;
- przekładki sieci wynikające z nowego układu drogowego;
- sieci i przyłącza sanitarne związane z nowoprojektowanym budynkiem „B” Nanotechnologii,

Wszystkie sieci przeznaczone do likwidacji oznaczono na rysunku odpowiednim symbolem graficznym (patrz legenda).

Etapowanie inwestycji

Inwestycja składa się z trzech etapów przedstawionych szczegółowo w wykonawczym projekcie architektoniczno – budowlanym.

W skład etapu I wchodzi:

- rozbiórka istniejącego budynku Działu Gospodarczego PG wraz z obsługującymi go przyłączami (w oparciu o projekt rozbiórki stanowiący odrębne opracowanie),
- likwidacja oraz przełożenie sieci instalacyjnych kolidujących z inwestycją,
- wycinka 7 drzew kolidujących z inwestycją,
- budowa budynku Centrum Nanotechnologii „B”,
- budowa sieci i przyłączy obsługujących Centrum Nanotechnologii „B”,
- wykonanie nawierzchni ul. Siedlickiej, elementów wyposażenia technicznego oraz elementów małej architektury w obszarze Centrum Nanotechnologii „B”

W skład etapu II wchodzi:

- budowa Centrum Nauczania Matematyki i Kształcenia na Odległość,
- budowa zjazdu do parkingu podziemnego
- budowa sieci i przyłączy obsługujących Centrum Nauczania Matematyki i Kształcenia na Odległość oraz sieci i przyłączy znajdujących się w obszarze zjazdu do parkingu podziemnego,
- wykonanie nawierzchni ul. Siedlickiej, szlabanów, słupków podnoszonych, elementów wyposażenia technicznego oraz elementów małej architektury w obszarze Centrum Nauczania Matematyki i Kształcenia na Odległość

W skład etapu III wchodzi:

- budowa parkingu podziemnego,
- wykonanie nawierzchni placu rekreacyjnego wraz z fontanną, wyposażeniem technicznym, elementami małej architektury oraz śmietnikiem.

4.1 WODOCIĄG

Zgodnie z informacją zawartą w wydanych warunkach technicznych wydanych przez SNG Gdańsk oraz warunkach technicznych wydanych przez PG o możliwości zaopatrzenia w wodę projektowanego obiektu z wewnętrznej sieci wodociągowej należącej do Politechniki Gdańskiej, zaprojektowano włączenie do istniejącego wodociągu $\phi 90$.

Przyłącze doprowadzone będzie do pomieszczenia węzła cieplnego zlokalizowanego na poziomie -3.65 i zakończone zostanie zestawem wodomierzowym wraz z zaworem zwrotnym antyskażeniowy EA. Równolegle projektuje się również przełożenie przyłącza wodociągowego zasilającego istniejący budynek Auditorium Novum.

Dla zewnętrznego gaszenia pożaru mogą być wykorzystane istniejące hydranty zlokalizowane na wodociągach: $\phi 100$ w ul. Siedlickiej; $\phi 500$ w ul. Brackiej oraz hydranty na terenie Politechniki Gdańskiej zasilane z wewnętrznej sieci wodociągowej.

W związku ze przekształceniami terenu wokół projektowanego budynku „B” Nanotechnologii przewiduje się zmianę lokalizacji dla jednego z istniejących hydrantów.

Istniejące przyłącze zasilające likwidowany budynek magazynowy przeznaczone jest do likwidacji.

4.2 KANALIZACJA SANITARNA

Zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi odbiornikiem ścieków jest istniejący kolektor $\phi 350$ kanalizacji sanitarnej znajdujący się w ul. Siedlickiej, będący się w gestii SNG Gdańsk.

Do zewnętrznej sieci kanalizacji sanitarnej odprowadzane są grawitacyjnie ścieki sanitarne z pomieszczeń zlokalizowanych na kondygnacjach nadziemnych za pomocą dwóch przyłączy. Oba przykanaliki z projektowanego obiektu zlokalizowane zostały w miejscu istniejących przyłączy przeznaczonych do demontażu obsługujących likwidowany budynek magazynowy. Aby ograniczyć ingerencję w istniejącą infrastrukturę w ul. Siedlickiej, przyłącza zaprojektowane zostały na zasadzie dowiązania do istniejących rzędnych włączeniowych do studni. Podstawą do ich określenia były wykonane pomiary geodezyjne obecnych odcinków kanalizacji sanitarnej. Ścieki z poziomu piwnic odprowadzane będą z wykorzystaniem lokalnych przepompowni, zaś dla roztworów kwaśnych, alkalicznych i rozpuszczalników z Laboratorium biomateriałów i

biokompozytów znajdującego się na IIIp będą przechowywane i zdawane. Ścieki „zrzucone” z systemu grzewczego w budynku kierowane są do studni schładzającej

Ścieki z odwadnianego parkingu podziemnego, przed podłączeniem do sieci kanalizacji sanitarnej zostaną podczyszczane w separatorze produktów ropopochodnych zlokalizowanym w garażu.

W związku z kolizją pomiędzy projektowanym zjazdem do garażu podziemnego a istniejącym przyłączem kanalizacji sanitarnej z budynku Auditorium Novum, konieczne jest jego przełożenie. Wymagany jest demontaż odcinka na trasie od projektowanej studni S04 do studni istniejącej w ul. Siedlickiej, W studni istniejącej zaślepić należy odejście do likwidowanego przyłącza. Szczegółowa trasa przedstawiona została w części rysunkowej opracowania.

4.3 KANALIZACJA DESZCZOWA

Zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi całość wód opadowych kierowana jest do istniejącej kanalizacji deszczowej znajdującej się w ul. Siedlickiej, będącej w gestii Politechniki Gdańskiej.

W zakres rozwiązań projektowych kanalizacji deszczowej jest odprowadzenie wód opadowych z dachu projektowanego budynku oraz z nowej nawierzchni ul. Siedlickiej, stanowiącej ciąg pieszo-jezdny. Zaprojektowano dwa przyłącza wyprowadzone z budynku Nanotechnologii B.

Wody opadowe spływające zjazdem do parkingu przechwytywane są przez dwa kanały odwodnienia liniowego i odprowadzone z wykorzystaniem przepompowni.

Owadniany będzie również teren rekreacyjny umieszczony pomiędzy projektowanym budynkiem a istniejącym budynkiem „Kuźni”. Zlokalizowany on został w większości na stropie projektowanego garażu podziemnego. Z uwagi na zaprojektowany wielowarstwowy układ odwadniania warstw stropowych nad garażem i brak możliwości jego grawitacyjnego odprowadzenia do kanalizacji deszczowej projektuje się lokalną przepompownię montowaną w komorze studni dn2500 na zewnątrz budynku.

5. WYTYCZNE MATERIAŁOWE

5.1 WODOCIĄG

Wodociąg - sieć

- rury ciśnieniowe PE (SDR13.6) na PN 1.0 MPa
- kształtki kielichowe z żeliwa sferoidalnego
- zasuwa z miękkim doszczelnieniem
- hydranty nadziemne i podziemne $\phi 80$

wodociąg – przyłącza

- rury i kształtki ciśnieniowe PE (SDR13.6) na PN 1.0 MPa
- zasuwa z miękkim doszczelnieniem
- wodomierz klasy C.
- zwrotny zawór antyskażeniowy typu EA

5.2 KANALIZACJA SANITARNA

Kanalizacja sanitarna

- rury i kształtki PVC-U lite klasy „S” łączone na uszczelki z EPDM
- studnie rewizyjne z kręgów betonowych $\phi 1000$
- studzienka niewłazowa z PP $\phi 600$
- włazy klasy B125.
- rury osłonowe stalowe z zabezpieczeniem antykorozyjnym.

Parametry studni przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

Kanalizacja ciśnieniowa

- rury PE100, PN 0.8MPa, SDR21

5.3 KANALIZACJA DESZCZOWA

Kanalizacja deszczowa

- rury i kształtki PVC-U lite klasy „S” łączone na uszczelki z EPDM
- studnie rewizyjne z kręgów betonowych Ø1000
- studnia z kręgów betonowych Ø2500
- studzienka niewłazowa z PP Ø425 / Ø600
- włazy klasy B125 / D400.
- wpusty → rury betonowe $\phi 500$ z wpustami żeliwnymi kl. D400
- rury osłonowe stalowe z zabezpieczeniem antykorozyjnym.

Parametry studni przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

Kanalizacja ciśnieniowa

- rury PE100, PN 0.8MPa, SDR21

6. WYTYCZNE WYKONAWCZE

Utrudnieniem przy układaniu rurociągów może być płytko zalegająca woda gruntowa. W miejscach występowania gruntów nienośnych należy usunąć grunt rodzimy, aż do głębokości zalegania i zastąpić przez ławę tłuczniowo-żwirową zagęszczoną.

Rurociągi układać w wykopach zgodnie z wytycznymi producenta rur. Zastosowane rury i kształtki nie wymagają dodatkowych zabezpieczeń antykorozyjnych.

Wykopy pod projektowane sieci wykonywać mechanicznie, a w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z istniejącą infrastrukturą podziemną wykonać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności. Uwagę zwraca się na biegnący w ulicy Siedlickiej istniejący wodociąg $\phi 500$ oraz gazociąg. Układanie rurociągów musi być wykonywane w wykopach o podłożu odwodnionym. Odwodnienia wykopów należy wykonywać za pomocą igłofiltrów i agregatów, bądź innych działań mających na celu obniżenie zwierciadła wody gruntowej.

Przejścia przyłączy przez ściany zewnętrzne budynku pod poziomem terenu prowadzić w rurach ochronnych stalowych z zabezpieczeniem antykorozyjnym. Przejścia zabezpieczyć przed możliwością przenikania wody i gazu do wnętrza budynku np. pierścieniem uszczelniającym.

Wodociąg

Wodociąg i przyłącza wykonać z rur PE łączonych przez zgrzewanie doczołowe oraz kształtek z żeliwa sferoidalnego.

Rurociągi układać na 20 cm podsypce z piasku. Po ułożeniu wodociągu oraz po pozytywnym przeprowadzeniu prób ciśnieniowych wykonać obsypkę z piasku sięgającą po zagęszczeniu 30 cm nad wierzch rury. W trakcie wykonywania obsypki na wys.20 cm nad rurociągiem ułożyć taśmę ostrzegawczą koloru biało-niebieskiego z zatopioną wkładką metalową. Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem rodzimym. Wskaźnik zagęszczenia gruntu w obszarze przeznaczonym do ruchu kołowego wynosić powinien min. 97% zmodyfikowanej wartości Proctora. Wartość ciśnienia próbnego wynosi $p_p = 1.5 p_r$ lecz nie mniej niż 1.0 MPa.

Po pozytywnych wynikach próby wodociąg należy przepłukać i zdezynfekować.

Zasuwy i hydranty trwale oznakować tabliczkami znamionowymi (słupki ze stali nierdzewnej).

Wodomierz główny wraz z zaworem antyskażeniowym zamontować w pomieszczeniu wężła ciepłego.

Kanalizacja sanitarna i deszczowa

Rurociągi układać na 20 cm podsypce z piasku. Z tego samego materiału wykonać obsypkę sięgającą 30 cm nad wierzchołek rury. Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem rodzimym. Wskaźnik zagęszczenia wynosić musi 97% zmodyfikowanej wartości Proctora.

Studnie wykonać z prefabrykowanych kręgów betonowych z betonu wibroprasowanego klasy B45, wodoszczelnego klasy W8 o średnicach podanych w części rysunkowej opracowania. Część denna-monolityczna ustawiona na 20 cm podsypce piaskowej. Studnie przykryć płytami nadstudziennymi oraz wyposażać we włazy żeliwne z uszczelką gumową i zatrzaskiem. Dla studzienek w ulicach zastosować pierścienie odciążające. Przejścia rur PVC przez ściany tych studni prowadzić w fabrycznych tulejach ochronnych a kaskady wykonać trójnikiem skośnym 45°.

Studnię przeznaczona do montażu przepompowni ścieków deszczowych wykonać z kominem żłazowym o średnicy 1000 mm

Wszystkie elementy betonowe wymagają stosowania izolacji powłokowej na powierzchni zewnętrznej (2xmasa gruntująca asfaltowo-kauczukowa oraz 2xmasa bitumiczna). W przypadku, gdy studnia będzie znajdować się w wodzie gruntowej należy zastosować dodatkowe materiały izolacyjne zabezpieczające przed wnikaniem wody gruntowej do studni. Włączenie projektowanej sieci kanalizacyjnej do istniejących komór wykonać po określeniu ich dokładnych parametrów geodezyjnych.

Kanalizacja tłoczna

Kanalizację tłoczną wykonać z rur i kształtek PE łączonych przez zgrzewanie doczołowe.

Po ułożeniu kanalizacji oraz po pozytywnym przeprowadzeniu prób ciśnieniowych wykonać obsypkę z piasku sięgającą po zagęszczeniu 30 cm nad wierzch rury. W trakcie wykonywania obsypki na wys.20 cm nad rurociągiem ułożyć taśmę ostrzegawczą koloru biało-niebieskiego z zatopioną wkładką metalową. Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem rodzimym.

II. OBLICZENIA I DOBÓR URZĄDZEŃ SIECIOWYCH

1. Przyłącze wodociągowe

1.1. Obliczenia zapotrzebowania wody

Ilość osób - 410

Wskaźniki - 25 l/d x os;

$N_d = 1.4$; $N_h = 3.2$

$Q_{d_{sr}} = 410 \times 25 = 10250$ l/d;

$Q_{d_{max}} = 10250 \times 1.4 = 14\,400$ l/d

$Q_{h_{sr}} = 14400 : 12 = 1200$ l/h;

$Q_{h_{max}} = 1200 \times 3.2 = 3800$ l/h

$q_{gosp} = 3.4$ l/s;

$q_{ppoz} = 3$ l/s (jednoczesność dwóch hydrantów $\phi 33$)

1.2. Dobór wodomierza

$q_{gosp} = 3.4$ l/s = 12.2 m³/h

$q_{ppoz} = 3$ l/s = 10.8 m³/h (jednoczesność dwóch hydrantów $\phi 33$)

dobrano wodomierz; Dn50 kl. C o następujących parametrach:

$Q_n = 15$ m³/h;

$Q_{max} = 30$ m³/h,

$Q_{min} = 0.09$ m³/h;

$Q_{ppoz} = 36$ m³/h

$\Delta H^{gosp} = 1.7$ m sł.w;

$\Delta H^{ppoz} = 10.0$ m sł.w

1.3. Dobór zaworu antyskażeniowego

Dla przepływu obliczeniowego wymaganego stopnia ochrony, dobrano zawór antyskażeniowy typu EA DN65.

2. Kanalizacja sanitarna

2.1. Obliczenia ilości ścieków sanitarnych

$$\begin{aligned} Q_{d_{sr}} &= 9700 \text{ l/d}; & Q_{d_{max}} &= 13700 \text{ l/d} \\ Q_{h_{sr}} &= 1140 \text{ l/h}; & Q_{h_{max}} &= 3600 \text{ l/h} \end{aligned}$$

2.2. Dobór separatora substancji ropopochodnych

Maksymalny dopływ ścieków do separatora substancji ropopochodnych (PD3) ze zintegrowaną przepompownią wynosi $3 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Geometryczna wysokość podnoszenia $H_t = 5 \text{ m}$.

3. Kanalizacja deszczowa

3.1. Obliczenia zlewni wód deszczowych.

Ilość odprowadzanych wód opadowych wynosi:

- dach	$F_d = 0.085 \text{ ha};$	$\phi = 0.95$
- taras	$F_t = 0.024 \text{ ha};$	$\phi = 0.95$
- teren rekreacyjny	$F_{tr} = 0.141 \text{ ha};$	$\phi = 0.7$
- zjazd do garażu	$F_z = 0.02 \text{ ha};$	$\phi = 1$

$$I = 172 \text{ l/s} \times \text{ha};$$

$$Q = 172 (0.109 \times 0.95 + 0.141 \times 0.7 + 0.02 \times 1) = 38 \text{ l/s}$$

3.2. Dobór wielkości zbiornika retencyjnego wód opadowych z przepompownią

Powierzchnia odwadniana: 840 m^2 .

$$Q_{dop} = 25 \text{ dm}^3/\text{s}.$$

Założono wydajność pomp odwadniających: $10 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Minimalna pojemność zbiornika retencyjnego:

$$V_r = W_R \cdot Q / 1000 = 430 \cdot 25 / 1000 = 10,75 \text{ m}^3$$

Na zewnątrz zlokalizowano zbiornik o pojemności czynnej $12,2 \text{ m}^3$ w postaci studni $\phi_{wew} 2500$ ($4,9 \text{ m}^2 \times 2,5 \text{ m}$).

Do opróżniania wód ze zbiornika dobrano dwie pompy (jedna rezerwowa) o parametrach:

$$Q = 10 \text{ dm}^3/\text{s} \text{ i } H = 5 \text{ m sł. w}$$

Regulacja poziomów za pomocą sond.

Czas opróżniania zbiornika wynosi:

$$t_{opr} = 12,2 / (3,6 \times 10) = 0,34 \text{ h}$$

3.3. Dobór pomp

Dla wymaganych parametrów: $Q = 10 \text{ l/s}; \Delta H = 6 \text{ m}$

Przykładowo dobrano dwie pompy (jedna rezerwowa) o następujących parametrach pracujące w układzie kaskadowym:

$$Q = 5 \text{ l/s}; \quad \Delta p = 6,0 \text{ m sł.w. z silnikiem o mocy } P_1/P_2 = 1,6/1,1 \text{ kW}; U = 3 \times 400 \text{ V}.$$

Każda z pomp wyposażona w:

- autozłaczce
- komplet przewodnic

- łańcuch ze stali nierdzewnej
- klapę zwrotną $\phi 65$
- zasuwę odcinającą $\phi 65$

Sterowanie pracą pomp za pomocą sterownika LCD z 4 łącznikami pływakowymi.

Rurociągi tłoczne wykonać z rur ze stali nierdzewnej.

Pompy zamówić z 4-ma pływakami i sterownikiem dla dwóch pomp.

Opracowanie:

Radosław Machel

III. ZAŁĄCZNIKI

Nr załącznika	Wykaz załączników
1.	Warunki przyłączenia nr OTE/1663a/2011 z dn. 22.12.2011r.
2.	Warunki przyłączenia nr EBT-WT/401/2011/JM z dn. 14.12.2011r.
3.	Uzgodnienie nr OTE/468/2012 z dn. 06.04.2012r.
4.	Uzgodnienie nr 84/2012 z dn. 05.04.2012r.