

WYKONAWCA PROJEKTU:		Pracownia Projektowa MOST 64-605 Wargowo 88 tel. 61 8407044
------------------------	---	--

INWESTOR / ZAMAWIAJĄCY:		MIASTO POZNAŃ ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH W POZNANIU ul. Wilczak 17 61 – 623 Poznań
----------------------------	---	--

NAZWA INWESTYCJI:	KONCEPCJA BUDOWY ULICY BOCIANIEJ WRAZ Z KONCEPCJĄ ODWODNIENIA, OŚWIECZENIA ORAZ ZIELENI
OPRACOWANIE:	KONCEPCJA PROJEKTOWA
BRANŻA:	DROGOWA

ZESPÓŁ PROJEKTOWY				
funkcja	imię i nazwisko	nr uprawnień	podpis	Data
PROJEKTANT	mgr inż. Paweł Płatkiewicz	konstr – budowlane w zakr. dróg i mostów 7131/118/P/2000		11.2017
OPRACOWAŁA	inż. Weronika Pawłowska			11.2017

Data	nr umowy	faza	tom	Egz.
11.2017	TBU.220.43.0050.J.2017	KO		5

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

OPIS TECHNICZNY

1. Część ogólna
 - 1.1. Podstawa opracowania
 - 1.2. Materiały wyjściowe do projektowania
 - 1.3. Przedmiot opracowania
 - 1.4. Stan istniejący
 - 1.5. Cel inwestycji
 - 1.6. Stan własnościowy
 - 1.7. Założenia planistyczne
 - 1.8. Warunki gruntowo – wodne
 - 1.9. Parametry projektowe
2. Podstawowe rozwiązania projektowe
 - 2.1. Warianty przedsięwzięcia
 - 2.2. Plan sytuacyjny
 - 2.3. Konstrukcja nawierzchni
 - 2.4. Odwodnienie
 - 2.5. Oświetlenie
 - 2.6. Zieleń
 - 2.7. Sieci uzbrojenia terenu
3. Szacunkowe koszty inwestycji
4. Podsumowanie
5. Warunki techniczne i opinie

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. 1.	Plan orientacyjny	1:10 000
Rys. 2. 1	Plan sytuacyjny - Wariant I	1:500
Rys. 2. 2	Plan sytuacyjny - Wariant II	1:500
Rys. 3.	Przekroje konstrukcyjne	1:50
Rys. 4.	Zbiornik odparowujący	1:50

OPIS TECHNICZNY

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie umowy nr TBU.220.43.0050.J.2017 zawartej pomiędzy Miastem Poznań - Zarządem Dróg Miejskich w Poznaniu a Pracownią Projektową MOST Marta Włodarczak Tomasz Świderski Sp. J., 64-605 Wargowo 88 k/Poznania.

1.2 Materiały wyjściowe do projektowania

- mapa zasadnicza w skali 1: 500 z pomiarami wysokościowymi,
- projekt przebudowy ul. Grudzieniec – opracowany w październiku 2015 r,
- uzgodnienia i wytyczne Inwestora,
- wizja lokalna z udziałem przedstawicieli Rady Osiedla Sołacz,
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r, w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie,
- Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach – Dziennik Ustaw nr 220 poz. 2181 z 2003 roku,
- „Prawo o ruchu drogowym” z dnia 20.06.1997 - z późniejszymi zmianami,
- inne aktualnie obowiązujące przepisy i normy w zakresie budowy dróg,
- katalogi elementów drogowych;

1.3. Przedmiot opracowania

Przedmiotem inwestycji jest koncepcja budowy ulicy BocianieJ w Poznaniu wraz z koncepcją odwodnienia, oświetlenia oraz zieleni.

Zakresem koncepcji objęta jest cała ulica Bociania, w ramach której zaplanowano układ drogowy wraz z odwodnieniem, oświetleniem oraz zielenią.

1.4 Stan istniejący

Ulica Bociania jest ulicą biorącą początek od ul. Grudzieniec, znajdującą się po jej północnej stronie. Ulica składa się z 3 prostokątnych odcinków o łącznej długości 178,46 m.

Ulica posiada gęstą zabudowę szeregową.

Szerokość pasa drogowego wynosi od 5 – 10 m.

W stanie obecnym ulica posiada częściowo nawierzchnię bitumiczną oraz chodniki wykonane z kostki betonowej.

Na północ od planowanej inwestycji znajduje się teren zalesiony graniczący z Parkiem Sołackim.

Teren posiada spadek w kierunku północnym. Największa rzędna terenu znajduje się w części południowej inwestycji – 68,12 m n.p.m., natomiast najmniejsza w części północno – wschodniej – 65,32 m n.p.m..

W rejonie projektowanej ulicy nie ma kanalizacji deszczowej. Teren przeznaczony pod planowaną inwestycję drogową leży w zlewni kolektora deszczowego ulicy Bogdanka, który jest obecnie przeciążony. Ze względu na ukształtowanie terenu, zwartą zabudowę oraz warunki geotechniczne niesprzyjające wchłanianiu wód opadowych występuje problem gromadzenia się wód opadowych w czasie opadów i zalewania przyległych posesji.

W ul. Bocianiejskiej istnieją:

- sieć energetyczna niskiego napięcia,
- wodociąg,
- kanalizacja sanitarna,
- sieć gazowa,
- sieć telekomunikacyjna,

1.5 Cel inwestycji

Celem niniejszej dokumentacji projektowej jest opracowanie koncepcji budowy ulicy Bocianiejskiej wraz z koncepcją odwodnienia, oświetlenia oraz zieleni, która rozwiąże przede wszystkim problem odwodnienia ulicy.

Projektowana ulica przeznaczona będzie głównie do obsługi przyległych terenów inwestycyjnych szeregowego budownictwa mieszkaniowego, z wykluczeniem ruchu ciężkiego. Dopuszczony będzie dojazd samochodów ciężarowych związany z obsługą budynków mieszkalnych.

W przekroju poprzecznym na wszystkich odcinkach ul. Bocianiejskiej przewidziano pieszojezdnię o nawierzchni z kostki betonowej.

1.6 Stan własnościowy

Inwestycja zlokalizowana jest na działkach ewidencyjnych nr:

51/2 ark. 37, obręb Gołęcin - własność Miasto Poznań (przeznaczenie „dr”),

34/7 ark. 37, obręb Gołęcin - własność Miasto Poznań (przeznaczenie „dr”),

34/9 ark. 37, obręb Gołęcin - własność Miasto Poznań (przeznaczenie „dr”),

47/2 ark. 37, obręb Gołęcin - własność Miasto Poznań (przeznaczenie „dr”),

Planowany zbiornik retencyjno odparowujący planowany jest na działce ewidencyjnej:

43 ark. 37, obręb Gołęcin - własność prywatna (budownictwo mieszkaniowe).

Fragment działki nr 43 planowany do przejęcia jako rozbudowa pasa drogowego ul. Bocianiejskiej, na podstawie ustawy z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych, na mocy decyzji zgody realizacji inwestycji drogowej (ZRID).

1.7 Założenia planistyczne

Ulica Bociania jest obecnie drogą publiczną klasy D.

Inwestycja znajduje się w zasięgu opracowywanego aktualnie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego „Sołacz – część B” w Poznaniu, który przeszedł etap opiniowania i uzgadniania, jednak nie był jeszcze wyłożony do publicznego wglądu.

Zgodnie z zapisami planu teren ul. Bocianiejskiej oznaczony został jako KD-Dxs i ma być wykonany jako pieszojezdnia o szerokości nie mniejszej niż 4,5 m.

Obszar przyległej działki, na której zaplanowano zbiornik odparowujący nr 43 jest terenem oznaczonym jako 5MN i przeznaczony jest pod budownictwo mieszkaniowe.

1.8 Warunki gruntowo-wodne

Na podstawie opinii geotechnicznej i dokumentacji badań podłoża gruntowego wykonanej przez firmę INTERRA – Przedsiębiorstwo Geologiczne i Geotechniczne, z siedzibą w Poznaniu – os. Rzeczypospolitej 85/1, na większości terenu stwierdzono występowanie czwartorzędowego piętra wodonośnego związanego z utworami warstw niespoistych, więc występowanie wód gruntowych zależy od warunków atmosferycznych. W porach mokrych możliwe jest

podnoszenie się zwierciadła wód, a nawet jego pojawienie się w otworach suchych. Po okresowych suszach zwierciadło wody może opadać.

Bezpośrednio od powierzchni terenu występują nasypy niekontrolowane do głębokości 1,0 - 1,8 m p.p.t. Poniżej zalegają gliny pylaste przewarstwione piaskami.

Grunty sypkie reprezentowane są przez średnio zagęszczone piaski pylaste, piaski drobne, piaski średnie. Grunty spoiste natomiast to twardoplastyczne gliny pylaste, gliny pylaste zwięzłe, piaski gliniaste oraz pyły.

W dniu 25.08.2017 wykonano 5 otworów badawczych o głębokości 4,0 m p.p.t. oraz wykonano 1 sondowanie dynamiczne. W otworze nr 1, zlokalizowanym w zjeździe na ulicę Bociania od ulicy Grudzieniec, odwiercono pyły próchniczne.

Warunki wodne na analizowanym terenie są złe. W podłożu woda gruntowa występuje na głębokości powyżej 1,50 m.

1.9 Parametry projektowe

- kategoria ruchu KR-2,
- klasa drogi "D",
- prędkość projektowa: 30 km/h,
- przekrój poprzeczny: 1x2,
- szerokość pasa ruchu zmienna – pieszojezdni szer. 5,0 – 9,9 m
- obciążenie nawierzchni: 100 kN/oś

2. PODSTAWOWE ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

2.1. Warianty przedsięwzięcia

Na etapie prac projektowych analizowano kilka wariantów budowy ul. Bocianiejskiej, w których zasadniczym problemem jest odwodnienie nawierzchni. Brak odbiornika w rejonie inwestycji oraz nieplanowana w najbliższym czasie budowa kanalizacji deszczowej w ul. Grudzieniec, stwarza konieczność zaprojektowania rozwiązań, w których wody opadowe zagospodarowane zostaną na terenie inwestycji. Analizowane były rozwiązania zakładające montaż instalacji rozsączającej do gruntu, zlokalizowane na ul. Bocianiejskiej lub na ul. Grudzieniec wraz z pompownią tłoczącą wody opadowe z terenu inwestycji, ze względu na różnicę poziomów obydwu ulic. Rozważano również wykonanie przepuszczalnej nawierzchni drogi z

możliwością bezpośredniego wchłaniania wód opadowych do wymienionej w podłożu warstwy przepuszczalnego gruntu. To rozwiązanie nie zapewniłoby jednak skutecznego odprowadzenia wody i skutkowało by podtapianiem piwnic przyległych budynków.

Powyższe rozwiązania nie zostały przedstawione w niniejszej koncepcji ze względu na wykonane badania geotechniczne które wykazały, że podłoże zbudowane jest z gruntów nieprzepuszczalnych – glin twardoplastycznych, w których nie jest możliwe odprowadzenie wód opadowych do gruntu poprzez rozsączanie. Woda gruntowa nawiercona została na głębokości ok. 1,5 m p.p.t.

W związku z tym jedynym rozwiązaniem technicznym pozwalającym na skuteczne ujęcie wody opadowej jest budowa zbiornika retencyjno-odparowującego. Lokalizacja takiego zbiornika musi uwzględniać gabaryty zapewniające jego objętość czynną nie mniejsza niż 51 m³.

W niniejszej koncepcji przedstawiono 2 warianty usytuowania takiego zbiornika. Pozostałe elementy związane z ukształtowaniem nawierzchni pieszojezdni są niezmiennie w obydwu wariantach.

2.2. Plan sytuacyjny

W planie ulicę Bocianią podzielono na 3 części o nazwach: Droga nr1, Droga nr 2 i Droga nr 3.

Droga nr 1 o szerokości 6,0 m bierze początek z ulicy Grudzieniec. Jest to początkowy odcinek ulicy o przekroju 6-metrowej pieszojezdni, ograniczonej obustronnym krawężnikiem betonowym 15x30 cm wyniesionym na 6 cm ponad nawierzchnię. Po obydwu stronach przewidziano pasy zieleni o szerokości ok. 1,0 m, które umożliwią pozostawienie istniejącej roślinności przy granicy działek przyległych.

Droga nr 2 ma szer. 7,0 m do km 0+030,77 i dalej szer. 5,0 m i jest pieszojezdnią. Droga nr 2 zakończona jest placem do zawracania o szer. 12,5 m.

Drogę nr 3 zaprojektowano również w formie pieszojezdni o szerokości 9,9 m pomiędzy istniejącymi ogrodzeniami.

Wzdłuż drogi nr 2 przewidziano teren zielony.

Na wszystkich drogach, na fragmentach terenu wzdłuż posesji zaprojektowano zieleni niską.

W zależności od wariantu zaproponowano 2 lokalizacje zbiornika odprowadzającego. W wariantach 1 i 2 zbiornik umiejscowiono w istniejącym pasie drogowym, z koniecznością częściowego wykupu terenu działki nr 43.

W wariantach 3 i 4 miejsce na zbiornik bezodpływowy odprowadzający o pojemności czynnej ok. 77 m³ wraz z dojazdem serwisowym zaplanowano w całości na działce nr 43. Zbiornik przewidziano na części działki prywatnej nr 43, pod który konieczny jest wykup terenu w ramach rozbudowy pasa drogowego o powierzchni ok. 400 m². W związku z lokalizacją zbiornika konieczna jest zmiana usytuowania bramy na działkę nr ewid. 48 na przedłużeniu drogi dojazdowej do działki oraz likwidacja dwóch garaży blaszanych znajdujących się przy ogrodzeniu posesji.

2.3. Konstrukcja nawierzchni

Podłoże gruntowe, na podstawie stwierdzonych warunków geotechnicznych i poziomu wód gruntowych, zakwalifikowano do grupy nośności G4.

Konstrukcję nawierzchni jezdni przyjęto na podstawie załącznika nr 5 „Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie” – dla ruchu kategorii KR-2, grupę nośności podłoża ustalono na G4.

Głębokość przemarzania: $h_z = 0,8$ m

Mrozoodporność podłoża:

Dla KR-2 i G4 : $0,65 \times 0,8 = 0,52$ m

KONSTRUKCJA JEZDNI

- kostka betonowa Behaton – kolor szary grubość 8 cm,
- podsypka cementowo – piaskowa 1:4 grubość 3 cm,
- chudy beton (6-9 MPa) grubość 20 cm,
- stabilizacja cementem $R_m = 2,5$ MPa grubość 15 cm,
- kruszywo naturalne stabilizowane o ciągłym uziarnieniu grubość 10 cm;

Łączna grubość konstrukcji nawierzchni: 56 cm

Nawierzchnia ograniczona opornikami o wym. 15x30 cm na ławie betonowej z oporem wyniesionymi na 2 oraz 6 cm.

2.4. Odwodnienie

W piśmie nr DW/IBM/093/24221/2017 z dnia 28.04.2017 r z AQUANET s.a. w Poznaniu dot. warunków technicznych na odwodnienie ul. Bocianiej, zawarto następujące informacje:

- 1) w rejonie ul. Bocianiej brak kanalizacji deszczowej,
- 2) teren przeznaczony pod inwestycję leży w zlewni kolektora deszczowego ul. Bogdanka, który jest przeciążony,
- 3) odwodnienie ul. Bocianiej będzie możliwe po wybudowaniu kolektora deszczowego „Nowa Bogdanka” w ul. Pułaskiego do rzeki Warty oraz sieci kanalizacji deszczowej w ul. Nad Wierzbakiem i w ul. Grudzieniec,

Do czasu wykonania w/w inwestycji wody opadowe należy zagospodarować w miejscu inwestycji.

Z uwagi na wysoki poziom wód gruntowych nie ma możliwości wbudowania urządzeń rozsączających.

W związku z powyższymi informacjami zaprojektowano odwodnienie do zbiornika retencyjno-odparowującego przewidzianego w dwóch lokalizacjach.

W skład zamkniętego systemu odprowadzania wód opadowych i roztopowych z projektowanej nawierzchni utwardzonej wchodzić będą betonowe wpusty deszczowe, odwodnienie liniowe, przykanaliki i kanały główne z rur tworzywowych. Spływ wód nastąpi grawitacyjnie poprzez istniejące spadki podłużne i poprzeczne jezdni oraz projektowane spadki podłużne i poprzeczne pieszojezdni do wpustów deszczowych, a następnie poprzez przykanaliki, do kanałów głównych, aż do odbiornika.

Odbiornikiem ścieków po podczyszczeniu będzie projektowany szczelny zbiornik retencyjno-odparowujący.

Projektowana kanalizacja deszczowa w całości wykonana zostanie z rur PVC-U lite SDR34 SN8 klasy S o średnicy Dz315/9,2mm (kanał główny) oraz Dz200/5,9 mm (przykanaliki).

Studzienki wpustowe zaprojektowano z elementów betonowych, w planie okrągłe o średnicy Dn500 mm z osadnikiem wysokości 1,0 m poniżej wylotu przykanalika ze studzienki. Jako elementy odbierające spływające wody opadowe i roztopowe przewidziano zastosowanie żeliwnych wpustów typowych ulicznych, klasy D-400, na typowych betonowych pierścieniach

utrzymujących. Ponadto studzienki należy wyposażyć w pierścienie odciążające zapobiegające przenoszeniu się obciążeń od ruchu kołowego.

Urządzenia podczyszczające

Zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego” § 21 ust. 1 dla wód opadowych i roztopowych ujętych w szczelny, otwarty lub zamknięty systemy kanalizacyjny pochodzący z zanieczyszczonej powierzchni szczelnej terenów przemysłowych, składowych, miast, dróg zaliczanych do kategorii dróg krajowych, wojewódzkich i powiatowych klasy G, a także parkingów o powierzchni powyżej 0,1 ha, w ilości, jaka powstaje z opadów o natężeniu, co najmniej 15 l na sekundę na 1 ha, wprowadzane do wód lub do ziemi nie powinny zawierać substancji zanieczyszczających w ilościach przekraczających 100 mg/l zawiesin ogólnych oraz 15 mg/l węglowodorów ropopochodnych.

Z uwagi na powyższe na projektowanej kanalizacji deszczowej nie ma konieczności wykonywania urządzeń podczyszczających.

Jednocześnie stwierdza się, że wody opadowe odprowadzane z przedmiotowej inwestycji spełniają wymagania Rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska, a ich parametry i nie przekraczają:

- zawiesina ogólna: 100mg/l
- węglowodory ropopochodne: 15 mg/l

W związku z powyższym wody opadowe i roztopowe z przedmiotowego wylotu, z uwagi na swój skład nie wpłyną negatywnie na wody gruntowe, znajdujące się poniżej urządzenia wodnego.

Bilans ścieków deszczowych dla kanalizacji deszczowej

Bilans ścieków deszczowych sporządzono w oparciu o znajomość Normy PN-S-02204:1997 - wersja polska:

- natężenia deszczu miarodajnego q_{dm} ($dm^3/s*ha$),
- natężenia deszczu obliczeniowego q_{ob} ($dm^3/s*ha$),
- bilansu powierzchni z uwzględnieniem rodzaju nawierzchni i powierzchni cząstkowych F (m^2,ha),
- współczynników spływu powierzchniowego: Ψ (-),
- współczynnika opóźnienia spływu ścieków deszczowych: ϕ (-),

- powierzchni zredukowanych: F_{zr} .

METODYKA OBLICZEŃ ILOŚCI ŚCIEKÓW DESZCZOWYCH:

✓ **Natężenie deszczu miarodajnego**

Natężenie dla omawianego obiektu o średnim rocznym opadzie atmosferycznym równym:

$$H = 695 \text{ (mm/ha*rok)}$$

Natężenie deszczu miarodajnego określono wg Błaszczyka:

$$q_{dm} = \frac{A}{t_{dm}^{0,67}} \text{ (dm}^3\text{/s*ha)}$$

gdzie:

- A – współczynnik dla deszczu miarodajnego występującego z prawdopodobieństwem $p=20\%$ i częstotliwością występowania $c=5$ lat
- $t_{dm} = 15$ minut – czas trwania deszczu miarodajnego

✓ **Natężenie deszczu obliczeniowego**

Natężenie deszczu obliczeniowego q_{ob} jest natężeniem deszczu o wielkości odpływu, co najmniej 15 l/s, na 1 ha powierzchni szczelnej. Zgodnie z § 21.1 RMŚ z dnia 18 listopada 2014 r. (z późniejszymi zmianami), w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, ([Dz.U. 2014 poz. 1800](#)), jest to wymagane natężenie odpływu z powierzchni szczelnej terenów przemysłowych, składowych, baz transportowych, portów, lotnisk, centrów miast, budowli kolejowych, dróg zaliczanych do kategorii krajowych i wojewódzkich oraz powiatowych klasy G, a także parkingów o powierzchni powyżej 0,1 ha.

✓ **Współczynnik opóźnienia spływu ścieków deszczowych**

Współczynnik opóźnienia spływu ścieków deszczowych określono wg Lindleya:

$$\varphi = \frac{1}{\sqrt[n]{F_s}} \text{ (-)}$$

gdzie:

- $n = 8,0$ – wykładnik potęgowy dla zlewni zwartej o średnicy rozproszonej zabudowie i znacznych spadkach terenu;
- F_s (ha) – powierzchnia odwadniana za pośrednictwem kanalizacji deszczowej

✓ **Współczynnik spływu powierzchniowego Ψ**

Dla analizowanego obiektu przyjęto następujące wartości współczynników spływu powierzchniowego ścieków deszczowych:

Tablica 1.5. Wartości współczynnika spływu ψ w zależności od rodzaju odwadnianej powierzchni [10]

Rodzaj powierzchni	ψ
Dachy szczelne (blacha, papa)	0,90-0,95
Drogi bitumiczne	0,85-0,90
Bruki kamienne i klinkierowe	0,75-0,85
Bruki jak wyżej, lecz bez zalanych spoin	0,50-0,70
Bruki gorsze bez zalanych spoin	0,40-0,50
Drogi tłuczniowe	0,25-0,60
Drogi żwirowe	0,15-0,30
Powierzchnie niebrukowane	0,10-0,20
Parki, ogrody, łąki, zieleńce	0,00-0,10

✓ **Powierzchnia zredukowana:**

Powierzchnie zredukowane objęte spływem wód deszczowych dla poszczególnych zlewni cząstkowych określono z zależności:

$$F_{zr} = \Psi * F_s \text{ [ha]}$$

✓ **Nominalny przepływ ścieków deszczowych**

Nominalny przepływ ścieków deszczowych określono wg wzoru:

$$Q_n = F_{zr} * \varphi * q_n \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

gdzie:

F_{zr} – powierzchnia zlewni zredukowanej:

q_n – nominalne natężenie deszczu = 15 (dm³/s *ha)

Dla powierzchni zlewni, których F jest < 1,00 ha współczynnik opóźnienia spływu ścieków deszczowych wynosi φ = 1,00.

✓ **Miarodajny przepływ ścieków deszczowych**

Miarodajny przepływ ścieków deszczowych określono wg wzoru:

$$Q_m = F_{zr} * \varphi * q_m \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

gdzie:

F_{zr} – powierzchnia zlewni zredukowanej:

q_m – miarodajne natężenie deszczu (dm³/s *ha)

φ – współczynnik opóźnienia = 1

Ψ – współczynnik spływu

✓ **Roczny maksymalny odpływ ścieków deszczowych**

Roczny spływ ścieków deszczowych określono wg wzoru:

$$Q_{\text{roczne}} = H * F_{zr} \text{ (m}^3/\text{rok)}$$

gdzie:

H – 695 (mm/h*rok) tj. 6950 (m³/ha*rok) – średni roczny opad deszczu

F_{zr} – powierzchnia zlewni zredukowanej.

✓ **Przepływ maksymalny godzinowy**

$$Q_{\max h} = \frac{Q_n}{1000} * 3600 \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

Q_n – przepływ nominalny $[\text{l/s}]$

✓ **Przepływ średni dobowy**

$Q_{\text{d} \text{śrd}} = Q_{\text{roczne}}/365 \quad [\text{m}^3/\text{d}]$

Q_{roczne} – roczny odpływ ścieków deszczowych $[\text{m}^3/\text{rok}]$

Ilości odprowadzanych wód deszczowych i roztopowych

Oznaczenie zlewni	Powierzchnia zlewni	Powierzchnia zlewni zredukowanej	Średnie natężenie deszczu	Miarodajne natężenie deszczu	Wysokość opadu miarodajnego	Nominalny przepływ sekundowy	Miarodajny przepływ sekundowy	Maksymalny przepływ godzinowy na danym odcinku	Średni przepływ dobowy na danym odcinku	Maksymalny przepływ roczny na danym odcinku
-	[ha]	[ha]	$Q \text{ [l/s x ha]}$	$Q \text{ [l/s x ha]}$	[mm]	$Q_{\max} \text{ [l/s]}$	$Q_{\max} \text{ [l/s]}$	$Q_n \text{ [m}^3/\text{h]}$	$Q_n \text{ [m}^3/\text{d]}$	$Q_{\text{roczne}} \text{ m}^3/\text{rok}$
Ul. Bociania	0,150	0,135	15	132	695	2,0	18	7	3	938

Zbiornik retencyjno - odparowujący:

Przewidziano budowę zbiornika retencyjno-odparowującego, którego zadaniem będzie przejęcie wód opadowych i roztopowych z projektowanej kanalizacji.

Metoda zgodna z wytycznymi ATV-A117

Do obliczenia pojemności retencyjnej zbiornika posłużono się metodą opracowaną przez Annena i Londonga, którzy opracowali wykres na podstawie matematycznie sformułowanej zależności pojemności zbiornika od dopływu i czasu trwania deszczu, czasu przepływu wód opadowych i roztopowych przez kanał i współczynnika opóźnienia dla zlewni o różnym kształcie, a następnie na wyznaczeniu maksimum uzyskanego z różniczkowania danej funkcji.

Współczynnik opróżnienia zbiornika:

$$\eta = \frac{Q_{od}}{Q_{dop}}$$

gdzie:

η - współczynnik opróżnienia zbiornika retencyjnego [-]

Q_{od} - miarodajne do obliczeń natężenie odpływu ze zbiornika $[\text{dm}^3/\text{s}]$

Q_d - wielkość dopływu do zbiornika $[\text{dm}^3/\text{s}]$

Posługując się wyznaczonym współczynnikiem opróżnienia zbiornika retencyjnego odczytano z wykresu

Annena i Londonga dla znanego czasu dopływu do zbiornika (obliczonego dla sieci kanalizacyjnej znajdującej się powyżej zbiornika) wartość współczynnika retencji WR.

Pojemność zbiornika retencyjnego:

$$V_R = WR \frac{Q_{dop}}{1000}$$

gdzie:

V_R - pojemność zbiornika retencyjnego [m³]

WR - współczynnik retencji [s]

Q_{dop} - wartość dopływu do zbiornika [dm³/s]

Obliczeniowy czas opróżniania zbiornika retencyjnego:

$$t_{opr} = \frac{V_R}{3,6 \cdot Q_{od}}$$

gdzie:

t_{opr} - czas opróżniania zbiornika retencyjnego [h]

V_R - pojemność zbiornika retencyjnego [m³]

Q_{od} - wartość odpływu ze zbiornika [dm³/s]

Wyniki doboru retencji metodą ATV-A117

Oznaczenie wylotu	Oznaczenie zlewni	Powierzchnia zlewani zredukowanej	Q_{max} - Dopływ do zbiornika	Q - Miarodajne natężenie deszczu	Odprowadzenie	Tr - Czas trwania deszczu do doboru pojemności zbiornika	współczynnik opróżnienia zbiornika $D=Q_d / Q_{dop}$	t_{dop} - Czas dopływu	BR - Współczynnik obliczeniowy (uzyskuje się ze współzależności Tr i D)	Obliczeniowa Pojemność zbiornika $V = WR(Q_{dop}/1000)$	Wymagana minimalna pojemność zbiornika poniżej wylotu -1,5m
-	-	[ha]	[l/s]	[l/s x ha]	[l/s]	[min]	-	[min]	-	[m ³]	[m ³]
W1	ul. Bociania	0,14	18	132	0,001	30	0,000	15	1430	25	51

OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

Projektowany zbiornik retencyjno-odparowujący będzie zbiornikiem szczelnym, otwartym, którego podstawową funkcją będzie magazynowanie wody w czasie opadów, z równoczesnym odparowywaniem i rozsączaniem wody do przyległego gruntu poprzez system drenów przelewowych.

Zbiornik retencyjny - odparowujący zapewnia przejęcie wszystkich wód opadowych ich magazynowanie oraz późniejsze jej odparowanie i rozsączenie. Efektem tego działania jest przejęcie uderzenia hydraulicznego wywołanego przepływami burzowymi i umożliwienie chwilowej retencji nadmiaru wód deszczowych.

Włączenie do odbiornika

Wylot do zbiornika należy obetonować i zabezpieczyć kratą stalową o oczku 0,1x0,1 m.

W związku możliwością wystąpienia wysokiego stanu wód w odbiorniku, w celu zabezpieczenia przed zwrotnym przepływem ścieków deszczowych, należy zabudować na wlocie do kanału, klapę zwrotną o średnicy zgodnej z wylotem, dedykowaną do rur PVC. Klapa otwiera się samoczynnie w kierunku przepływu pod wpływem naporu cieczy wewnątrz rurociągu. Przy wzroście ciśnienia cieczy za klapą (np. w odbiorniku) do wartości większej od wartości ciśnienia panującego w rurociągu doprowadzającym, następuje samoczynne zamknięcie tarczy zamykającej klapy.

Wpływ wykonywania robót budowlanych na środowisko.

Stwierdza się również, że budowa kanalizacji nie będzie powodować negatywnego oddziaływania na środowisko i działki sąsiednie, ponieważ:

- nie przewiduje się montażu żadnych maszyn i urządzeń infrastruktury technicznej a także wyposażenia technicznego powodującego szkodliwe promieniowanie i oddziaływanie pola magnetycznego,
- nie przewiduje się żadnych maszyn i urządzeń infrastruktury technicznej obiektu powodujących emisje hałasu i wibracji wykraczające poza normy dopuszczalne,
- planowana inwestycja w żaden sposób nie wpływa na zanieczyszczenie powietrza, gruntu i wód,

- nie zmienia stosunku nasłonecznienia dla działek sąsiednich oraz nie powoduje naruszenia istniejących stosunków wodnych.

2.5. Oświetlenie

Na całej długości ulicy Bocianiej istnieje oświetlenie latarniami zlokalizowanymi po jednej ze stron ulicy. Oświetlenie ulicy wykonane zostało niedawno i spełnia wszystkie obowiązujące warunki i wymagania techniczne.

Nie zachodzi potrzeba ingerencji w istniejące oświetlenie ulicy.

2.6. Zieleń

W związku z wykonaniem nawierzchni pieszojezdni nie będzie konieczności wycinki rosnących w pasie drogowym drzew. Niezbędna będzie jedynie przycinka krzewów rosnących w ogrodzeniach posesji.

W pasie drogowym planuje się nasadzenia zieleni niskiej (Berberys Thunberga Aurea) oraz dwóch drzew o niewielkiej koronie – (Jarzębina Pospolita). Planuje się oprócz tego obsianie trawą fragmentów pasa drogowego przy granicach posesji, na których nie projektuje się utwardzenia z kostki betonowej.

2.7. Sieci uzbrojenia terenu

W ramach niniejszej koncepcji projektowej uzyskano następujące uzgodnienia i warunki techniczne dotyczące istniejących sieci uzbrojenia terenu:

- 1) ENEA Operator z dnia 20.10.2017 r.
- 2) AQUANET s.a. z dnia 30.10.2017 r.
- 3) ORANGE Polska s.a. z dnia 10.10.2017 r.
- 4) Wydział Sterowania Ruchem z dnia 12.10.2017 r – wytyczne w sprawie budowy kanału technologicznego,

Warunki techniczne oraz uzgodnienia załączono do niniejszej koncepcji.

Powyższe warunki techniczne określają zakres przebudowy oraz sposób ewentualnego zabezpieczenia istniejących sieci uzbrojenia.

Zgodnie z wymogami przedmiotu zamówienia, w ul. Bocianiej przewiduje się wykonanie kanału technologicznego. Wymagania dot. kanału technologicznego podano w piśmie Wydziału Sterowania Ruchem z dnia 12.10.2017 r, , które określa realizację kanału technologicznego z

rury o średnicy 110 mm jednościennej, gładkiej, z wiązkami min. 12 mikrorur o średnicy 7,0/5,5 mm.

3. Szacunkowe koszty inwestycji

Szacuje się, że wartość inwestycji wynosić będzie:

- dla wariantu 1 - 750 000 zł. netto,
- dla wariantu 2 – 1 000 000 zł netto. (włącznie z wartością wykupu terenu pod zbiornik odparowujący),

4. Podsumowanie

W wyniku analiz przeprowadzonych na etapie niniejszej koncepcji ustalono, że jedynym racjonalnym rozwiązaniem odwodnienia nawierzchni ul. Bocianiej, w świetle braku na obecnym etapie, możliwości odprowadzenia wód opadowych do miejskiej kanalizacji deszczowej jest zmagazynowanie wód opadowych w szczelnym zbiorniku bezodpływowym odparowującym.

Obliczeniowa objętość czynna zbiornika powinna wynosić min. 51 m³.

W wyniku konsultacji społecznych z mieszkańcami ul. Bocianiej i przeprowadzonego głosowania dotyczącego realizacji inwestycji powiązanej z odwodnieniem do zbiornika retencyjno-odparowującego ustalono, że większość mieszkańców nie wyraża zgody na budowę takiego zbiornika w najbliższym sąsiedztwie budynków mieszkalnych.

5. Wytyczne do projektu budowlanego

- 5.1. Dokumentacja geotechniczna wykonana została w sierpniu 2017 roku w okresie stosunkowo suchym. W związku z tym na etapie projektu budowlanego należy zweryfikować i ewentualnie doprecyzować wykonane badania, głównie z uwagi na poziom wód gruntowych,
- 5.2. Objętość zbiornika odparowującego została określona dla powierzchni utwardzonej założonej w koncepcji projektowej. Na etapie projektu budowlanego zaleca się zweryfikowanie obliczeń wymaganej pojemności zbiornika dla ostatecznej rzeczywistej powierzchni spływu oraz z uwzględnieniem ewentualnych zmian rodzaju nawierzchni. Jeżeli zajdzie taka konieczność, istnieje możliwość rozsączenia części wód opadowych w warstwę wymienionego gruntu na działce dawnego rowu melioracyjnego o nr ewid. 17, należącej do Miasta Poznań,

- 5.3. Dno zbiornika odparowującego znajdować się będzie ok. 1,5 m pod poziomem nawierconej wody gruntowej. W związku z tym należy zaprojektować zbiornik o konstrukcji odpornej na ewentualne „wypłynięcie” w stanie nienapełnionym,
- 5.4. W związku ze znaczną ilością wód opadowych przejmowanych przez zaprojektowany zbiornik odparowujący, należy rozważyć celowość zastosowania nawierzchni chłonnej na całości inwestycji, która w pewnym stopniu zredukuje ilość spływu do zbiornika,
- 5.5. W projekcie budowlanym, w związku z lokalizacją zbiornika odparowującego, należy przewidzieć zmianę usytuowania bramy wjazdowej na działkę 59/4 oraz likwidację dwóch garaży blaszanych na działce nr 43.

6. Warunki techniczne i uzgodnienia