

Adnotacje urzędowe:

Nazwa i adres Inwestora:



**Okręgowe Przedsiębiorstwo
Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.**
ul. Opata Hackiego 14, 81-213 Gdynia

Nazwa i adres Jednostki Projektowej:



KONFIG
Projektowanie i doradztwo techniczne
siedziba: ul. Porębskiego 33 lok. 1, 80-180 Gdańsk
biuro: ul. Świętokrzyska 51 lok. 4, 80-180 Gdańsk
tel. 533 057 058, 729 057 058

Zamierzenie budowlane/ Obiekt budowlany:		Budowa przepompowni ciepłowniczej dla modernizowanej sieci ciepłowniczej w dzielnicy Chwarzno-Wiczlino w Gdyni
Kategoria objektu:	IV	
Adres obiektu budowlanego:		ul. Zorzy, Chwarzno-Wiczlino, Gdynia
Identyfikatory działek ewidencyjnych:		226201_1.0011.920, 226201_1.0011.1178

Stadium projektu:	PROJEKT BUDOWLANY
Element projektu:	Projekt Techniczny
Nazwa tomu:	TOM 2 – Układ drogowy

Branża:	drogowa			
Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień Specjalność	Zakres	Podpis
Projektant	inż. Daniel Mikusik	POM/0047/POOK/05 spec. konstrukcyjno-budowlana	układ drogowy	
Opracowujący	inż. Martyna Meyer	-	-	
Projektant sprawdzający	mgr inż. Bartosz Waczyński	POM/0163/PBD/19 spec. inżynierska drogową	układ drogowy	

Nr sprawy:	NO/99/2022	Data opracowania:	10.01.2023 r.	Nr tomu / liczba tomów:	2/3
Nr archiwalny:	20/2022	Data sprawdzenia:	10.01.2023 r.	Nr egz.:	

SPIS ZAWARTOŚCI		
A.	CZĘŚĆ OPISOWA	3
1.0.	PODSTAWA OPRACOWANIA	3
2.0.	CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	3
3.0.	MATERIAŁY WYJŚCIOWE DO OPRACOWANIA	3
4.0.	OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	3
4.1.	UKŁAD PRZESTRZENNO – FUNKCJONALNY	3
4.2.	UKSZTAŁTOWANIE TERENU	5
4.3.	GOSPODARKA ZIELENIĄ ISTNIEJĄCĄ	5
5.0.	PRACE ROZBIÓRKOWE, DEMONTAŻOWE, ROBOTY ZIEMNE	5
5.1.	OBIEKTY I ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA TERENU DO ROZBIÓRKI / DEMONTAŻU	5
5.2.	ROBOTY ZIEMNE	5
5.3.	POSTĘPOWANIE Z ODPADAMI	5
6.0.	OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z INFORMACJĄ O SPOSOBIE POSADOWIENIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	6
7.0.	OPIS STANU PROJEKTOWANEGO ZJAZDU I OBSŁUGI KOMUNIKACYJNEJ	6
7.1.	PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU / UKŁAD FUNKCJONALNY	6
7.2.	ROZWIĄZANIA TECHNICZNE	6
7.3.	ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE	7
7.4.	ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE	7
8.0.	UWAGI	8
B.	CZĘŚĆ FORMALNO – PRAWNA	9
1.0.	OŚWIADCZENIE O ZGODNOŚCI PROJEKTU BUDOWLANEGO Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ	9
C.	CZĘŚĆ OBLICZENIOWA	10
1.0.	OBLICZENIA FILTRACJI GRUNTU	10
D.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA	12
Rys. 1.0	Plan sytuacyjno-wysokościowy	1:250
Rys. 2.0	Przekroje normalne wraz z konstrukcją nawierzchni	1:50, 1:20
Rys. 3.0	Profil podłużny	1:500/1:50

A. CZĘŚĆ OPISOWA

1.0. PODSTAWA OPRACOWANIA

Opracowanie wykonano na podstawie umowy nr NO/99/2022 zawartej w dniu 18.10.2022 r. pomiędzy Okręgowym Przedsiębiorstwem Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. a KONFIG Projektowanie i doradztwo techniczne.

2.0. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem dokumentacji projektowej jest budowa przepompowni ciepłowniczej dla modernizowanej sieci ciepłowniczej w dzielnicy Chwarzno-Wiczlino w Gdyni wraz z zagospodarowaniem terenu oraz zapewnieniem obsługi komunikacyjnej.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje projekt techniczny branży drogowej w zakresie zjazdu z drogi publicznej (ul. Zorzy) oraz zapewnienia obsługi komunikacyjnej.

3.0. MATERIAŁY WYJŚCIOWE DO OPRACOWANIA

- [1] Inwentaryzacja i dokumentacja fotograficzna z wizji w terenie, 10.2022 r.,
- [2] Mapa do celów projektowych, 10.2022 r.,
- [3] Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego z dn. 22.06.2022 r.,
- [4] Decyzja zezwalająca na lokalizację zjazdu z dn. 30.11.2022 r.,
- [5] Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża dla projektu „Budowa przepompowni ciepłowniczej dla modernizowanej sieci ciepłowniczej w dzielnicy Chwarzno-Wiczlino w Gdyni” – oprac. Przedsiębiorstwo Usługowe GeoTim Maja Sobocińska, 11.2022 r.,
- [6] Przepisy i normy związane.

4.0. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

4.1. UKŁAD PRZESTRZENNO – FUNKcjONALNY

Zarówno teren działki pasa drogowego ul. Zorzy, jak i teren projektowanej przepompowni jest niezagospodarowany.



Fot. 1. Widok na działkę 920 od strony ul. Zorzy



Fot. 2. Widok na ul. Zorzy w kierunku północnym



Fot. 3. Widok na ul. Zorzy w kierunku wschodnim



Fot. 4. Widok na działkę 1178 w miejscu lokalizacji przepompowni

Na terenie wzdłuż północnej krawędzi działki 920 oraz na działce 1178 występuje ogrodzenie przeznaczone do rozbiórki w części kolidującej z inwestycją.

4.2. UKSZTAŁTOWANIE TERENU

Terren w rejonie inwestycji jest płaski, ze spadkiem w kierunku wschodnim. Rzędne terenu w rejonie projektowanej przepompowni wynoszą od 139,7 do 140,6 m n.p.m. a w rejonie lokalizowanego zjazdu z ul. Zorzy wynosi około 139,3 m n.p.m (w osi zjazdu).

4.3. GOSPODARKA ZIELENIĄ ISTNIEJĄCĄ

Terren inwestycji jest porośnięty zielenią w postaci żywopłotu oraz drzew, zlokalizowanych wzdłuż granicy pasa drogowego (działka nr 920) oraz na działce nr 1178. Żywopłot oraz część drzew pozostających w kolizji z projektowanym zagospodarowaniem terenu przeznaczona jest do usunięcia.

Szczegółowa inwentaryzacja i gospodarka zielenią istniejącą wg odrębnego opracowania: Opracowania Związane. TOM 3 – Inwentaryzacja i gospodarka zielenią.

5.0. PRACE ROZBIÓRKOWE, DEMONTAŻOWE, ROBOTY ZIEMNE

5.1. OBIEKTY I ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA TERENU DO ROZBIÓRKI / DEMONTAŻU

W ramach prac rozbiórkowych i demontażowych planuje się:

- rozbiórkę krawężników na szerokości dowiązania zjazdu do jezdni ul. Zorzy.

5.2. ROBOTY ZIEMNE

W ramach robót ziemnych planuje się wykonanie wykopów pod konstrukcję projektowanych nawierzchni.

W bezpośrednim sąsiedztwie drzewostanu prace ziemne należy wykonywać z zachowaniem szczególnej ostrożności, w taki sposób, aby nie uszkodzić systemów korzeniowych drzew.

5.3. POSTĘPOWANIE Z ODPADAMI

Posiadacz odpadów powinien postępować z odpadami w sposób zgodny z zasadami gospodarowania odpadami oraz wymogami ochrony środowiska. Materiały z rozbiórki powinny być segregowane w miejscu ich demontażu i magazynowane selektywnie do czasu wywozu z placu rozbiórki. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. 2020, poz. 10) materiały z rozbiórki obiektu należą do grup:

- 17 - Odpady z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych oraz infrastruktury drogowej (włączając glebę i ziemię z terenów zanieczyszczonych).

W rezultacie robót rozbiórkowych/demontażowych wytworzone zostaną następujące rodzaje odpadów:

- 17 01 01 - Odpady z betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów;
- 17 01 07 - Zmieszane odpady z betonu; gruzu ceglanego; odpadowych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia inne niż wymienione w 17 01 06;
- 17 05 04 - Gleba i ziemia; w tym kamienie; inne niż wymienione w 17 05 03;
- 17 05 06 - Urobek z pogłębiania inny niż wymieniony w 17 05 05;
- 17 09 04 - Zmieszane odpady z budowy, remontów i demontażu inne niż wymienione w 17 09 01, 17 09 02 i 17 09 03.

Materiały z rozbiórek i demontażu należy przewozić środkami transportu dostosowanymi do rodzaju materiału i gabarytów elementów. Materiały podczas transportu nie mogą się przemieszczać, wypadać ani pylić. Elementy wiotkie powinny być usztywnione na czas ładowania i przewożenia. Ładowanie i wyładowanie powinno odbywać się za pomocą urządzeń mechanicznych lub ręcznie.

W wyniku robót rozbiórkowych/demontażowych powstaną odpady obojętne, niepowodujące zanieczyszczenia środowiska lub zagrożenia dla zdrowia ludzi. Materiały przeznaczone na odpad podlegają składowaniu na składowisku odpadów komunalnych.

Zakłada się następujące przeznaczenie elementów pochodzących z rozbiórek i demontaży:

- gruz betonowy – na odpad,
- gleba, ziemia, urobek z pogłębienia – do mikroniwelacji terenu, pozostała część na odpad.

6.0. OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z INFORMACJĄ O SPOSOBIE POSADOWIENIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

W celu określenia warunków gruntowo-wodnych wykonano otwory geotechniczne podłoża gruntowego, których wyniki zawarto w opinii geotechnicznej wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego [5].

Stwierdzono występowanie w podłożu gruntów nasypowych do głębokości 0,9-1,0 m, a poniżej występowanie gruntów rodzimych:

- do głębokości 3,0 m - piasków średnich i drobnych w stanie średniozagęszczonym,
- na głębokości 3,0 do 3,6 m - pyłów w stanie twardoplastycznym,
- na głębokości 3,6 do 3,9 m - piasków średnich w stanie średniozagęszczonym,
- na głębokości 3,9 do 4,1 m - pyłów w stanie plastycznym,
- na głębokości 4,1 do 4,7 m - piasków gliniastych w stanie plastycznym,
- na głębokości 4,7 do 8,0 m - piasków drobnych przewarstwionych piaskiem gliniastym w stanie średniozagęszczonym.

Grunty sklasyfikowano jako grunty nośne.

Stwierdzono obecność sączenia w otworze nr 1 na głębokości 3,9 m.

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdza się, że w podłożu gruntowym występują warunki gruntowe korzystne dla posadowienia projektowanych obiektów i bezpośredniego powierzchniowego odprowadzenia wody opadowej w grunt.

Inwestycję zakwalifikowano do II kategorii geotechnicznej, w prostych warunkach gruntowo-wodnych.

Projektuje się posadowienie:

- konstrukcji nawierzchni bezpośrednio na istniejącym podłożu gruntowym pod warunkiem zdjęcia warstwy gruntów nasypowych i wykonaniu warstwy pospółki przy spełnieniu warunku nośności $E_{v2} \geq 80 \text{ MPa}$, $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$.

7.0. OPIS STANU PROJEKTOWANEGO ZJAZDU I OBSŁUGI KOMUNIKACYJNEJ

7.1. PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU / UKŁAD FUNKCJONALNY

Projektuje się zjazd drogowy z ul. Zorzy (dz. nr 920), o szer. 3,5 m, zakończony placem o wym. 10,0 x 8,0 m zlokalizowanym na dz. nr 1178. Teren przepompowni zostanie ograniczony ogrodzeniem. Dostęp do terenu przepompowni zapewniony będzie poprzez bramę od strony placu oraz poprzez dojście do obiektu przepompowni i furtkę. Dodatkowo przewiduje się utwardzenie terenu nawierzchnią pomiędzy bramą a pobliskimi projektowanymi obiektami towarzyszącymi, wewnątrz terenu przepompowni.

7.2. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE

Zaprojektowano jezdnię zjazdu ograniczoną krawężnikiem wystającym (K1, +12), lokalnie obniżonym (K2, +0) z uwagi na konieczność odprowadzenia wody na przylegający teren zielony oraz w rejonie bramy i dojścia, a także obniżonym (K2, +4) w miejscu dowiązania do ul. Zorzy.

Projektuje się nawierzchnię zjazdu z betonowych płyt ażurowych typu MEBA (N1). Lokalnie w ciągu nawierzchni z płyt ażurowych projektuje się nawierzchnię z betonowej kostki brukowej (N2) w pasie o szer. 1,5 m, łączącym plac z dojściem do terenu przepompowni.

Dojście do furtki ogrodzenia zaprojektowano jako nawierzchnię z betonowej kostki brukowej (N2) ograniczonej obrzeżem betonowym (K3), a nawierzchnię pomiędzy bramą a obiektami towarzyszącymi zaprojektowano jako nawierzchnię z betonowej kostki brukowej (N2) ograniczonej obniżonym krawężnikiem (K2, +0).

Na placu oraz na pobliskim fragmencie zjazdu projektuje się przechytkę dwustronną umożliwiającą poprowadzenie wody po styku nawierzchni (N1) z nawierzchnią (N2). Następnie przechytka przechodzi w jednostronną w kierunku północnym, w celu odprowadzenia wody na teren zielony. W rejonie dowiązania się do ul. Zorzy przechytka zmienia się w jednostronną w kierunku południowym, dostosowaną do istniejącej na ul. Zorzy.

Projektuje się podłużny spadek nawierzchni wynoszący 2% w kierunku wschodnim. W miejscu dowiązania się do ul. Zorzy projektuje się spadek podłużny w przeciwnym kierunku, aby nie kierować wody na ul. Zorzy. Projektuje się łuk pionowy z punktem niskim, umożliwiającym odwodnienie powierzchniowe na przyległy teren zielony pasa drogowego.

Obliczenia filtracji gruntu rodzimego zawarte w części C opracowania wykazały, że przy istniejących warunkach gruntowo-wodnych teren trawiasty na terenie inwestycji, przyległy do obiektów jest w stanie z zapasem przejąć wody opadowe i roztopowe z nawierzchni utwardzonych i dachów obiektów, bez konieczności budowania urządzeń wodnych.

W ramach prac towarzyszących w szerokości pasa drogowego działki nr 920, wzdłuż krawędzi placu oraz projektowanego ogrodzenia, a także wewnątrz terenu przepompowni należy wykonać odtworzenie warstwy ziemi urodzajnej o gr. 10 cm wraz z obsiewem trawą.

Plan sytuacyjno-wysokościowy – rys. 1.0.

Przekroje normalne – rys. 2.0.

Profil podłużny – rys. 3.0.

7.3. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE

KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI Z BETONOWYCH PŁYT AŻUROWYCH TYPU MEBA (N1)

1. betonowa płyta ażurowa (gniazda wypełnione kruszywem o fr. 8/16 mm) – 10 cm,
2. warstwa podsypki piaskowo-żwirowej – 5 cm,
3. warstwa mieszanki niezwiązanej C90/3, $E_{v2} \geq 130$ MPa, $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$ – 20 cm,
4. warstwa pospółki, fr. 0/31,5 mm, $E_{v2} \geq 80$ MPa, $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$,
5. istniejące podłoże gruntowe.

KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ (N2)

1. betonowa kostka brukowa, typu 2T, szara, fazowana – 10 cm,
2. warstwa podsypki cementowo-piaskowej 1:4 – 5 cm,
3. warstwa mieszanki niezwiązanej C90/3, $E_{v2} \geq 130$ MPa, $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$ – 20 cm,
4. warstwa pospółki, fr. 0/31,5 mm, $E_{v2} \geq 80$ MPa, $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$,
5. istniejące podłoże gruntowe.

KONSTRUKCJA KRAWĘŻNIKA (K1) +12

1. krawężnik betonowy prefabrykowany, 15 x 30 cm,
2. podsypka cementowo-piaskowa 1:4 – 5 cm,
3. ława betonowa C12/15, 35 x 15 cm (opór jednostronny).

KONSTRUKCJA KRAWĘŻNIKA (K2) +0, +4

1. krawężnik betonowy prefabrykowany, najazdowy, 15 x 22 cm,
2. podsypka cementowo-piaskowa 1:4 – 5 cm,
3. ława betonowa C12/15, 35 x 15 cm (opór jednostronny).

KONSTRUKCJA OBRZEŻA BETONOWEGO (K3)

1. obrzeże betonowe prefabrykowane, 8 x 30 cm,
2. ława betonowa C12/15, 28 x 10 cm (opór obustronny).

Lokalizacja nawierzchni, krawężników i obrzeża – rys. 1.0.

Konstrukcja nawierzchni, krawężników i obrzeża – rys. 2.0.

7.4. ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE

Ławy betonowe pod krawężniki i obrzeża

Klasa betonu:

C12/15

Prefabrykowane elementy betonowe

Krawężniki:

- odporność na zamrażanie/rozmarzanie
- wytrzymałość na zginanie
- nasiąkliwość
- odporność na ścieranie
- odporność na poślizg

klasa 3 (D)
klasa 2 (T)
klasa 2 (B), <6%
klasa 4 (I)
zadawalająca

Obrzeża:

- odporność na zamrażanie/rozmarzanie
- wytrzymałość na zginanie
- nasiąkliwość
- odporność na ścieranie
- odporność na poślizg

klasa 3 (D)
klasa 2 (T)
klasa 2 (B), <6%
klasa 4 (I)
zadawalająca

Betonowe płyty ażurowe typu MEBA:

- odporność na zamrażanie/rozmrężanie	klasa 3 (D)
- wytrzymałość na zginanie	klasa 2 (T)
- nasiąkliwość	klasa 2 (B), <6%
- odporność na ścieranie	klasa 4 (I)
- odporność na poślizg	zadowalająca

Betonowa kostka brukowa:

- odporność na zamrażanie/rozmrężanie	klasa 3 (D)
- wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	> 3,6 MPa
- nasiąkliwość	klasa 2 (B), <6%
- odporność na ścieranie	klasa 4 (I)
- odporność na poślizg	zadowalająca

8.0. UWAGI

1. Z mapy do celów projektowych wynika, że w rejonie inwestycji przebiegają sieci uzbrojenia terenu: sieć ciepłownicza wysokich parametrów, sieć telekomunikacyjna, sieć wodociągowa i sieć kanalizacji sanitarnej. Wszystkie sieci należy traktować jako czynne. Prace w pobliżu i nad liniami kablowymi należy wykonywać ręcznie. W przypadku odkrycia kabla telekomunikacyjnego należy go zabezpieczyć dwudzielną rurą ochronną o średnicy dostosowanej do wiązki kabla. Sposób zabezpieczenia kabla należy zgłosić i uzgodnić z Zarządcą sieci.
2. Podczas tyczenia jezdni należy zachować odległość 0,6 m od jej wewnętrznej krawędzi do narożnika działki nr 918 i projektowanego ogrodzenia.
3. Podczas robót należy stosować się do „Instrukcji ochrony drzew i krzewów podczas prac ziemnych”, oprac. OPEC, Gdynia 2020 r.

B. CZĘŚĆ FORMALNO – PRAWNA

1.0. OŚWIADCZENIE O ZGODNOŚCI PROJEKTU BUDOWLANEGO Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ

Gdańsk, 10.01.2023 r.

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 34 ust. 3d, pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (T.J. Dz.U. 2021 poz. 2351 z późn. zm.) oświadczam, że projekt budowlany pn.

„Budowa przepompowni ciepłowniczej dla modernizowanej sieci ciepłowniczej w dzielnicy Chwarzno-Wiczlino w Gdyni”

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Planowana inwestycja zlokalizowana jest na działkach nr 920, 1178, obręb 0011 w Gdyni.

	Imię i Nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Projektant	inż. Daniel Mikusik	POM/0047/POOK/05 spec. konstrukcyjno- budowlana	
Projektant sprawdzający	mgr inż. Bartosz Waczyński	POM/0163/PBD/19 spec. inżynierska drogową	

Na podstawie art. 34 ust. 3da do dokumentacji nie dołączono kopii uprawnień budowlanych oraz kopii zaświadczeń właściwej izby samorządu zawodowego Projektantów i Projektantów sprawdzających wpisanych do centralnego rejestru osób posiadających uprawnienia budowlane.

C. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA

1.0. OBLICZENIA FILTRACJI GRUNTU

Objętość wód opadowych Q_{\max} określono na podstawie wzoru (metoda deszczu miarodajnego):

$$Q_{\max} = \sum F_i \cdot q \cdot \psi_i \cdot \varphi \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

gdzie: F_i – powierzchnia zlewni [ha]: $F = 0,03 \text{ ha} = 300 \text{ m}^2$
 q – natężenie deszczu nawalnego [dm³/s·ha]: $205 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$
 ψ_i – współczynnik spływu powierzchniowego dla danej nawierzchni zlewni:
 - dla mieszanej nawierzchni z płyt ażurowych i kostki betonowej: $\psi = 0,9$
 φ – współczynnik opóźnienia spływu
 Współczynnik ten uwzględnia kształt i nachylenie zlewni i charakteryzuje retencję kanałową. Wartość współczynnika obliczono w oparciu o poniższy wzór uwzględniając równomierny kształt zlewni i jej umiarkowane nachylenie. Dla zlewni o $F \leq 1 \text{ ha}$ współczynnik $\varphi = 1,0$. Wartość $n = 4$ [8].

$$\varphi = \frac{1}{F^{1/n}}$$

Przepływ nominalny Q_{nom} powstały przy natężeniu deszczu miarodajnego $q_m = 15 \text{ dm}^3/\text{sha}$:

$$Q_{\text{nom}} = F_z \cdot q_m \cdot \psi \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

gdzie: F_z – powierzchnia zredukowana

Przepływ godzinowy maksymalny $Q_{h \max}$ obliczono przyjmując czas trwania deszczu nawalnego 15 minut i 45 minut deszczu miarodajnego:

$$Q_{h \max} = (Q_{\max} \cdot 15 \cdot 60 + Q_{\text{nom}} \cdot 45 \cdot 60) / 1000 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Przepływ dobowy średni $Q_{\text{śr dob}}$ obliczono dzieląc odpływ roczny maksymalny przez 150 deszczowych dni w roku:

$$Q_{\text{śr dob}} = Q_{\text{roczne max}} / 150 \text{ [m}^3/\text{d]}$$

Przepływ maksymalny roczny $Q_{r \max}$ obliczamy, sumując powierzchnię zredukowaną i mnożymy ją przez sumę opadów rocznych z wielolecia - suma opadów wynosi 595 mm):

$$Q_{r \max} = \sum F_z \cdot 10000 \cdot 595 / 1000 \text{ [m}^3/\text{rok]}$$

Przepływ maksymalny	Q_{\max}	q	F	ψ	F_z
	l/s	l/s*ha	ha		ha
Nawierzchnie utwardzone	5,5	205	0,030	0,9	0,027
	5,5		0,030		
Przepływ nominalny	Q_{nom}	q	F	ψ	
	l/s	l/s*ha	ha		
Nawierzchnie utwardzone	0,4	15	0,030	0,9	
	0,4		0,030		
Przepływ godzinowy maksymalny $Q_{h \max}$	m ³ /h	6,03			
Przepływ roczny maksymalny $Q_{r \max}$	m ³ /d	160,7			
Przepływ dobowy średni $Q_{d \text{ śr}}$	m ³ /d	1,1			

Sprawdzenia filtracji dokonano przy założeniu intensywnego opadu trwającego 15 minut. Ilość wód opadowych z terenów uszczelnionych w czasie 15 minutowego opadu nawalnego [m³]:

$$V = Q_{\max} \cdot 15 \cdot 60 / 1000$$
$$V = 5 \text{ [m}^3\text{]}$$

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie prędkość filtracji dla obiektu infiltracyjnego powinna wynosić co najmniej: 0,7 cm/h = 0,2*10⁻⁵ m/s na głębokości 1,5 m, a także znajdować się powyżej poziomu wody gruntowej. Do obliczeń przyjęto współczynnik filtracji dla piasków średnich wynosi: 36 cm/h = 1*10⁻⁴ m/s.

Warunki geologiczne:

- miąższość warstw piasków wg dokumentacji geologicznej 2,0m.
 - sączenie wody na głębokości 3,9m
- Warunki są spełnione.

Eksfiltracja wód deszczowych powinna nastąpić w ciągu 1 h = 3600 s.

Wymagana objętość filtracji dla nawierzchni trawiastej i gruntu z piasków średnich $Q_{\text{filtracji}}$:

$$Q_{\text{filtracji}} = 5/3600 = 1,4 \cdot 10^{-3} \text{ [m}^3\text{/s]}$$

Wymagana powierzchnia filtracji obliczono ze wzoru F_f :

$$F_f = Q_f \cdot \frac{2 \cdot h_f + h_w}{k_f \cdot (h_f + h_w)} = 1,4 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{2 \cdot 2 + 0,05}{1 \cdot 10^{-4} \cdot (2 + 0,05)} = 28,0 \text{ m}^2$$

gdzie: h_f – droga filtracji w gruncie [m]: 2,0

h_w – wysokość wody na trawniku [m]: 0,05

k_f – współczynnik filtracji gruntu [m/s]: 1*10⁻⁴

Teren zielony przyległy do nawierzchni o powierzchni ok. 200,0 m² > 28,0 m² warunek jest spełniony.

D. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. 1.0	Plan sytuacyjno-wysokościowy	1:250
Rys. 2.0	Przekroje normalne wraz z konstrukcją nawierzchni	1:50, 1:20
Rys. 3.0	Profil podłużny	1:500/1:50