



CENTRUM PROJEKTU TOMASZ ŚWITAJ
UL. PLAC ZWYCIĘSTWA 6A
19-500 GOŁDAP
TEL. 602 514 931

centrumprojektu.pl biuro.centrumprojektu@gmail.com

PROJEKT BUDOWLANY / WYKONAWCZY

BRANŻA SANITARNA – KANALIZACJA DESZCZOWA

**Nazwa zamierzenia
budowlanego:**

Przebudowa drogi wewnętrznej w miejscowości
Kośmidry wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną –
linią oświetleniową w technologii energooszczędnej oraz
odprowadzaniem wód opadowych i roztopowych

Kategoria obiektu:

Przebudowa drogi – kat. XXV
Budowa sieci kanalizacji deszczowej – kat. XXVI
Budowa linii oświetleniowej – kat. XXVI
Budowa chodnika i zjazdów indywidualnych – kat. IV

**Adres obiektu
budowlanego:**

Kośmidry,
19-500 Gołdap

**Pozostałe dane
adresowe:**

Kośmidry, dz. nr geod 36/1, 254/30, 254/111, 254/116
obręb 0015 Kośmidry, gmina Gołdap

Inwestor:

Gmina Gołdap
ul. Plac Zwycięstwa 14, 19-500 Gołdap

ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NR UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Paweł Puzowski	do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej PDL/0167/PWBS/15	Branża sanitarna	26.05.2022 r.	

Data opracowania: 26 maj 2022 r.

Egz. 1

Gołdap, 26 maj 2022 r.

SPIS TREŚCI PROJEKTU BRANŻY SANITARNEJ

I PROJEKT BUDOWLANY

DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU	str. 1	
Oświadczenie projektanta o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej	str. 1	
CZĘŚĆ OPISOWA	str. 2-15	
Opis techniczny	str. 2-15	
CZĘŚĆ RYSUNKOWA	str. 16-29	
Rys. KD1-KD6	Profile kanalizacji deszczowej	str. 16-21
Rys. SO	Studnia wpustowa	str. 22
Rys. SR	Studnia rewizyjna	str. 23
Rys. SCH1-SCH6	Studnie chłonne	str. 24-29

OŚWIADCZENIE

Zgodnie Ustawą z dnia 7 lipca 1994r.- **Prawo budowlane** (Dz.U. z 2020r. poz. 1333 z późniejszymi zmianami), oświadczam, że dokumentacja projektowa pn.

PROJEKT BUDOWLANY

Przebudowy drogi wewnętrznej w miejscowości Kośmidry wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną – linią oświetleniową w technologii energooszczędnej oraz odprowadzaniem wód opadowych i roztopowych (numery działek: 36/1, 254/30, 254/111, 254/116; obręb 0015 Kośmidry) opracowany na zlecenie: **Gmina Gołdap, Plac Zwycięstwa 14, 19-500 Gołdap**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej, posiada niezbędne uzgodnienia. Jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NR UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Paweł Puzowski	do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej PDL/0167/PWBS/15	Branża sanitarna	26.05.2022 r.	

Gołdap, 26 maj 2022 rok

OPIS TECHNICZNY

PRZEBUDOWA DROGI WEWNĘTRZNEJ W MIEJSCOWOŚCI KOŚMIDRY WRAZ Z NIEZBĘDĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ – LINIĄ OŚWIETLENIOWĄ W TECHNOLOGII ENERGOOSZCZĘDNEJ ORAZ ODPROWADZANIEM WÓD OPADOWYCH I ROZTOPOWYCH - KANALIZACJA DESZCZOWA

1. PODSTAWA OPRACOWANIA:

- Umowa nr WIK-ZP.272.1.2022 z dnia 01.03.2022 r. Zawarta pomiędzy Gminą Gołdap, Plac Zwycięstwa 14, 19-500 Gołdap, a pracownią projektową Centrum Projektu Tomasz Świtaj, Plac Zwycięstwa 6a, 19-500 Gołdap;
- Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego znak GPO.6733. .2022;
- Pozwolenie wodnoprawne;
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa skala 1:500;
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 Prawo budowlane (Dz.U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017r. Prawo wodne (Dz. U. 2021r. poz. 2233),
- Ustawa z 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2021 r. poz. 1973),
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U.2000.63.735),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzenia kosztorysu inwestorskiego, obliczenia planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno- użytkowym (Dz. U. z 2004r. nr 130, poz. 1389);
- Ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tekst jednolity Dz. U. z 2020 r. poz. 470);
- Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019 r. poz. 1643 z późn. zm.);
- PN-B-10736:1999r „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania.”
- PN-B-10725:1997 r. „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.”
- Dokumentacja badań podłoża gruntowego i opinia geotechniczna opracowana przez UNI-GEO;
- Uzgodnienia z zainteresowanymi stronami.

2. **INWESTOR:** Gmina Gołdap,
Plac Zwycięstwa 14
19-500 Gołdap

3. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Zadanie inwestycyjne swoim zakresem obejmuje rozwiązania techniczne budowy kanalizacji deszczowej wraz ze studniami chłonnymi dla inwestycji pn. „Przebudowa drogi wewnętrznej w miejscowości Kośmidry wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną – oświetleniem w technologii energooszczędnej oraz odprowadzaniem wód opadowych i roztopowych”.

3.1. ZAKRES INWESTYCJI

- studnie chłonne DN 2000 – 5 szt.,
- studnię chłonną DN 1500 – 1 szt.,

- wpusty uliczne KD DN 500 – 15 szt.,
- studzienki rewizyjne DN 1000 – 10 szt.,
- rura PVC DN 200 SDR34 klasy SN8 o litym rdzeniu – dł. ~380 mb.

Projektuje się budowę kanalizacji deszczowej celem odprowadzenia wód opadowych i roztopowych z terenów utwardzonych poprzez projektowane studnie chłonne do gruntu.

4. CHARAKTERYSTYKA STANU ISTNIEJĄCEGO

4.1. CHARAKTERYSTYKA ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Powierzchnię zlewni stanowi powierzchnia jezdni z płyt betonowych sześciokątnych, utwardzone ciągi piesze oraz zjazdy na posesje. Wody opadowe i roztopowe w stanie obecnym odprowadzane są powierzchniowo na tereny zielone przyległe do terenów utwardzonych.

4.2. ISTNIEJĄCE UZBROJENIE PODZIEMNE

Do infrastruktury technicznej usytuowanej w obszarze inwestycji należy:

- sieć kanalizacji sanitarnej;
- sieć wodociągowa;
- sieć telekomunikacyjna;
- napowietrzna sieć elektroenergetyczna.

4.3. ISTNIEJĄCY PAS DROGOWY

Inwestycja zlokalizowana jest na terenie działek:

Działki pasa drogowego Inwestora:

- nr geod. 36/1 (droga),
- nr geod. 254/30 (droga),
- nr geod. 254/111 (droga),
- nr geod. 254/116 (droga),

4.4. PODŁOŻE GEOTECHNICZNE

Budowę geologiczną rozpoznano wykonanymi otworami geotechnicznymi w ilości 6 szt. Z analizy wyników badań przeprowadzonych w ramach opinii geotechnicznej wynika, że na badanym terenie występują proste warunki gruntowe. Grupę nośności podłoża związaną z warunkami wodnymi należy przyjąć jako G1. Strefa przemarzania gruntu dla badanego terenu $h_z=1,4$ m ppt.

5. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ

Odprowadzenie wód opadowych z przedmiotu opracowania projektuje się poprzez odpowiednie ukształtowanie wysokościowe podłużne i poprzeczne powierzchni jezdni, zatok manewrowych, chodników oraz zjazdów. Projektuje się:

- wpusty deszczowe jako krawężnikowo – jezdniowe typu ciężkiego $\varnothing 500$ „WD1-WD15”,
- studnie rewizyjne $\varnothing 1000$ „S1-S10”,
- studnie chłonne „SCH1-SCH6”.

Wpusty deszczowe podłączono przykanalikami do studni rewizyjnych projektowanej kanalizacji. Przyjęto średnicę przykanalików DN 200 oraz kolektora głównego DN 200.

Woda opadowa po podczyszczeniu w osadnikach wpustów deszczowych zostaje przekazana projektowanym systemem kanalizacji deszczowej poprzez projektowane studnie rewizyjne do studni chłonnych, następnie ulega rozproszeniu w gruncie.

Lokalizację studzienek wpustowych, studni rewizyjnych oraz studni chłonnych i wylotów kanalizacji deszczowej pokazano na rys. PS – Plan sytuacyjny. Rzędne oraz głębokość zgodnie z rys. nr SCH1-SCH6 –

studnie chłonne. Studnie chłonne SCH1 – SCH5 (5 szt.) lokalizuje się na działce nr 254/111, studnię chłonną SCH6 oraz projektuje się na działce nr 36/1.

6. KANALIZACJA DESZCZOWA – OBLICZENIA ZLEWNI

Wody opadowe oraz roztopowe z terenów utwardzonych (jezdnie bitumiczna, zjazdy, ciągi piesze, zatoki manewrowe) będą kierowane poprzez spadki drogi w kierunku wpustów kanalizacji deszczowej, następnie do studni chłonnych gdzie ulegną rozproszeniu w gruncie. Wody opadowe zostaną podczyszczone w osadnikach wpustów ulicznych.

Teren inwestycji podzielony został na 6 zlewni. Każda spośród 6 projektowanych studni chłonnych będzie odwadniać przypisany jej obszar.

6.1. OBLICZENIA ZLEWNI

Tab. nr 1 Zestawienie powierzchni zlewni Z1.

Lp	Opis	j.m.	Powierzchnia [m ²]	Powierzchnia [ha]
1)	Jezdnie bitumiczna	m ²	781,0	0,078
2)	Zjazdy	m ²	143,0	0,0140
3)	Ciągi piesze (chodniki)	m ²	207,0	0,0200
4)	Razem powierzchnia:	m²	1131,0	0,113

Przyjęto całkowitą powierzchnię zlewni Z1: $F_c=0,113$ ha

ODPROWADZENIE WÓD OPADOWYCH I ROZTOPOWYCH DO ZIEMI – OBLICZENIA ZLEWNI Z1

Obliczenia maksymalnego przepływu wykonano metodą stałego natężenia deszczu przy założeniu:

- $F_1=0,0781$ – tereny utwardzone naw. asfaltową o współczynniku spływu $\psi_1 = 0,90$
- $F_2=0,0350$ – tereny utwardzone kostką brukową o współczynniku spływu $\psi_1 = 0,85$
- F_c – powierzchnia całkowita; **$F_c = 0,113$ ha**

Zastępczy współczynnik spływu ψ_z wynosi:

$$\psi_z = (F_1 \cdot \psi_1 + F_2 \cdot \psi_2 + \dots + F_{15} \cdot \psi_{15}) / (F_1 + F_2 + \dots + F_{15})$$

$$\psi_z = (0,0781 \cdot 0,90 + 0,035 \cdot 0,85) / (0,0781 + 0,035) = \mathbf{0,88}$$

Powierzchnia zlewni zredukowana F_{zr} wynosi:

$$F_{zr} = \psi_z \cdot F_c = \mathbf{0,099 [ha]}$$

Dla natężenia deszczu $q = 100$ l/s*ha, czas trwania 10 minut, Q wynosi:

$$Q_{max} = q \cdot F_{zr} = 100 [l/s \cdot ha] \cdot 0,099 [ha] = \mathbf{9,9 [l/s]} - \text{maksymalna ilość wód deszczowych}$$

Dla natężenia deszczu obliczeniowego $q = 20$ l/s*ha, ilość spływu Q wynosi:

$$Q_{obl} = q \cdot F_{zr} = 20 [l/s \cdot ha] \cdot 0,099 [ha] = \mathbf{1,98 [l/s]} - \text{nominalna ilość wód deszczowych}$$

Maksymalny przepływ miarodajny wyznaczono ze wzoru: $Q = q \cdot \psi \cdot F$ [l/s]

gdzie:

Q – przepływ obliczeniowy – maksymalne natężenie przepływu, [w litrach na sekundę],

q – natężenie deszczu miarodajnego – intensywność opadu deszczu, [w litrach na sekundę i hektar],

ψ – współczynnik spływu powierzchniowego, wyznaczony dla różnych powierzchni zlewni (między 0,0 a 1,0), [bezwymiarowy],

F – powierzchnia zlewni danej powierzchni, [w hektarach].

$$Q = 9,9 \text{ l/s} \cdot 0,88 \cdot 0,113 \text{ ha} = \mathbf{0,98 [l/s]}.$$

Tab. nr 2 Zestawienie powierzchni zlewni Z2.

Lp	Opis	j.m.	Powierzchnia [m ²]	Powierzchnia [ha]
1)	Jezdnia bitumiczna	m ²	722,0	0,072
2)	Zjazdy	m ²	79,0	0,0079
3)	Ciągi pieszce (chodniki)	m ²	137,0	0,0137
4)	Razem powierzchnia:	m²	938,0	0,094

Przyjęto całkowitą powierzchnię zlewni Z2: $F_c=0,094$ ha

ODPROWADZENIE WÓD OPADOWYCH I ROZTOPOWYCH DO ZIEMI – OBLICZENIA ZLEWNIA Z2

Obliczenia maksymalnego przepływu wykonano metodą stałego natężenia deszczu przy założeniu:

$F_1 = 0,0722$ – tereny utwardzone naw. asfaltową o współczynniku spływu $\psi_1 = 0,90$

$F_2 = 0,0216$ – tereny utwardzone kostką brukową o współczynniku spływu $\psi_1 = 0,85$

F_c – powierzchnia całkowita; **$F_c = 0,094$ ha**

Zastępczy współczynnik spływu ψ_z wynosi:

$\psi_z = (F_1 \cdot \psi_1 + F_2 \cdot \psi_2 + \dots + F_{15} \cdot \psi_{15}) / (F_1 + F_2 + \dots + F_{15}) = 0,111$

$\psi_z = (0,0722 \cdot 0,90 + 0,0216 \cdot 0,85) / (0,0722 + 0,0216) = \mathbf{0,88}$

Powierzchnia zlewni zredukowana F_{zr} wynosi:

$F_{zr} = \psi_z \cdot F_c = 0,083$ [ha]

Dla natężenia deszczu $q = 100$ l/s*ha, czas trwania 10 minut, Q wynosi:

$Q_{max} = q \cdot F_{zr} = 100$ [l/s*ha] * $0,083$ [ha] = $8,30$ [l/s] – maksymalna ilość wód deszczowych

Dla natężenia deszczu obliczeniowego $q = 20$ l/s*ha, ilość spływu Q wynosi:

$Q_{obl} = q \cdot F_{zr} = 20$ [l/s*ha] * $0,083$ [ha] = $1,66$ [l/s] – nominalna ilość wód deszczowych

Maksymalny przepływ miarodajny wyznaczono ze wzoru: **$Q = q \cdot \psi \cdot F$ [l/s]**

gdzie:

Q – przepływ obliczeniowy – maksymalne natężenie przepływu, [w litrach na sekundę],

q – natężenie deszczu miarodajnego – intensywność opadu deszczu, [w litrach na sekundę i hektar],

ψ – współczynnik spływu powierzchniowego, wyznaczony dla różnych powierzchni zlewni (między 0,0 a 1,0), [bezwymiarowy],

F – powierzchnia zlewni danej powierzchni, [w hektarach].

$Q=8,30$ l/s* $0,88$ * $0,094$ ha = $0,69$ [l/s].

Tab. nr 1 Zestawienie powierzchni zlewni Z3.

Lp	Opis	j.m.	Powierzchnia [m ²]	Powierzchnia [ha]
1)	Jezdnia bitumiczna	m ²	852,0	0,0852
2)	Zjazdy	m ²	228,0	0,0228
3)	Ciągi pieszce (chodniki)	m ²	184,0	0,0184
4)	Razem powierzchnia:	m²	1264,0	0,126

Przyjęto całkowitą powierzchnię zlewni Z3: $F_c=0,126$ ha

ODPROWADZENIE WÓD OPADOWYCH I ROZTOPOWYCH DO ZIEMI – OBLICZENIA ZLEWNIA Z3

Obliczenia maksymalnego przepływu wykonano metodą stałego natężenia deszczu przy założeniu:

$F_1 = 0,0852$ – tereny utwardzone naw. asfaltową o współczynniku spływu $\psi_1 = 0,90$
 $F_2 = 0,0412$ – tereny utwardzone kostką brukową o współczynniku spływu $\psi_1 = 0,85$
 F_c – powierzchnia całkowita; **$F_c = 0,126$ ha**

Zastępczy współczynnik spływu ψ_z wynosi:

$$\psi_z = (F_1 \cdot \psi_1 + F_2 \cdot \psi_2 + \dots + F_{15} \cdot \psi_{15}) / (F_1 + F_2 + \dots + F_{15})$$

$$\psi_z = (0,0852 \cdot 0,90 + 0,0412 \cdot 0,85) / (0,0852 + 0,0412) = \mathbf{0,89}$$

Powierzchnia zlewni zredukowana F_{zr} wynosi:

$$F_{zr} = \psi_z \cdot F_c = \mathbf{0,112 [ha]}$$

Dla natężenia deszczu $q = 100$ l/s*ha, czas trwania 10 minut, Q wynosi:

$$Q_{max} = q \cdot F_{zr} = 100 [l/s \cdot ha] \cdot 0,112 [ha] = \mathbf{11,2 [l/s]} \text{ – maksymalna ilość wód deszczowych}$$

Dla natężenia deszczu obliczeniowego $q = 20$ l/s*ha, ilość spływu Q wynosi:

$$Q_{obl} = q \cdot F_{zr} = 20 [l/s \cdot ha] \cdot 0,112 [ha] = \mathbf{2,24 [l/s]} \text{ – nominalna ilość wód deszczowych}$$

Maksymalny przepływ miarodajny wyznaczono ze wzoru: **$Q = q \cdot \psi \cdot F$ [l/s]**

gdzie:

Q – przepływ obliczeniowy – maksymalne natężenie przepływu, [w litrach na sekundę],

q – natężenie deszczu miarodajnego – intensywność opadu deszczu, [w litrach na sekundę i hektar],

ψ – współczynnik spływu powierzchniowego, wyznaczony dla różnych powierzchni zlewni (między 0,0 a 1,0), [bezwymiarowy],

F – powierzchnia zlewni danej powierzchni, [w hektarach].

$$Q = 11,2 \text{ l/s} \cdot 0,89 \cdot 0,126 \text{ ha} = \mathbf{1,26 [l/s]}.$$

Tab. nr 1 Zestawienie powierzchni zlewni Z4.

Lp	Opis	j.m.	Powierzchnia [m ²]	Powierzchnia [ha]
1)	Jezdnia bitumiczna	m ²	643,0	0,0643
2)	Zjazdy	m ²	108,0	0,0108
3)	Ciągi pieszce (chodniki)	m ²	170,0	0,0170
4)	Razem powierzchnia:	m²	921,0	0,092

Przyjęto całkowitą powierzchnię zlewni Z4: $F_c = 0,092$ ha

ODPROWADZENIE WÓD OPADOWYCH I ROZTOPOWYCH DO ZIEMI – OBLICZENIA ZLEWNIA Z4

Obliczenia maksymalnego przepływu wykonano metodą stałego natężenia deszczu przy założeniu:

$F_1 = 0,0643$ – tereny utwardzone naw. asfaltową o współczynniku spływu $\psi_1 = 0,90$

$F_2 = 0,0278$ – tereny utwardzone kostką brukową o współczynniku spływu $\psi_1 = 0,85$

F_c – powierzchnia całkowita; **$F_c = 0,092$ ha**

Zastępczy współczynnik spływu ψ_z wynosi:

$$\psi_z = (F_1 \cdot \psi_1 + F_2 \cdot \psi_2 + \dots + F_{15} \cdot \psi_{15}) / (F_1 + F_2 + \dots + F_{15})$$

$$\psi_z = (0,0643 \cdot 0,90 + 0,0278 \cdot 0,85) / (0,0643 + 0,0278) = \mathbf{0,89}$$

Powierzchnia zlewni zredukowana F_{zr} wynosi:

$$F_{zr} = \psi_z \cdot F_c = \mathbf{0,082 ha}$$

Dla natężenia deszczu $q = 100$ l/s*ha, czas trwania 10 minut, Q wynosi:

$$Q_{max} = q \cdot F_{zr} = 100 [l/s \cdot ha] \cdot 0,082 [ha] = \mathbf{8,20 [l/s]} \text{ – maksymalna ilość wód deszczowych}$$

Dla natężenia deszczu obliczeniowego $q = 20 \text{ l/s*ha}$, ilość spływu Q wynosi:

$$Q_{obl} = q * F_{zr} = 20 \text{ [l/s*ha]} * 0,082 \text{ [ha]} = \mathbf{1,64 \text{ [l/s]}}$$
 – nominalna ilość wód deszczowych

Maksymalny przepływ miarodajny wyznaczono ze wzoru: $Q = q \cdot \psi \cdot F$ [l/s]

gdzie:

Q – przepływ obliczeniowy – maksymalne natężenie przepływu, [w litrach na sekundę],

q – natężenie deszczu miarodajnego – intensywność opadu deszczu, [w litrach na sekundę i hektar],

ψ – współczynnik spływu powierzchniowego, wyznaczony dla różnych powierzchni zlewni (między 0,0 a 1,0), [bezwymiarowy],

F – powierzchnia zlewni danej powierzchni, [w hektarach].

$$Q = 8,20 \text{ l/s} * 0,89 * 0,092 \text{ ha} = \mathbf{0,67 \text{ [l/s]}}$$

Tab. nr 1 Zestawienie powierzchni zlewni Z5.

Lp	Opis	j.m.	Powierzchnia [m ²]	Powierzchnia [ha]
1)	Jezdnia bitumiczna	m ²	524,0	0,0524
2)	Zjazdy	m ²	33,0	0,0033
3)	Ciągi pieszne (chodniki)	m ²	62,0	0,0062
4)	Razem powierzchnia:	m²	619,0	0,062

Przyjęto całkowitą powierzchnię zlewni Z5: $F_c = 0,062 \text{ ha}$

ODPROWADZENIE WÓD OPADOWYCH I ROZTOPOWYCH DO ZIEMI – OBLICZENIA ZLEWNIA Z5

Obliczenia maksymalnego przepływu wykonano metodą stałego natężenia deszczu przy założeniu:

$F_1 = 0,0524$ – tereny utwardzone naw. asfaltową o współczynniku spływu $\psi_1 = 0,90$

$F_2 = 0,0095$ – tereny utwardzone kostką brukową o współczynniku spływu $\psi_1 = 0,85$

F_c – powierzchnia całkowita; $F_c = 0,062 \text{ ha}$

Zastępczy współczynnik spływu ψ_z wynosi:

$$\psi_z = (F_1 * \psi_1 + F_2 * \psi_2 + \dots + F_{15} * \psi_{15}) / (F_1 + F_2 + \dots + F_{15})$$

$$\psi_z = (0,0524 * 0,90 + 0,0095 * 0,85) / (0,0524 + 0,0095) = \mathbf{0,89}$$

Powierzchnia zlewni zredukowana F_{zr} wynosi:

$$F_{zr} = \psi_z * F_c = \mathbf{0,055 \text{ [ha]}}$$

Dla natężenia deszczu $q = 100 \text{ l/s*ha}$, czas trwania 10 minut, Q wynosi:

$$Q_{max} = q * F_{zr} = 100 \text{ [l/s*ha]} * 0,055 \text{ [ha]} = \mathbf{5,5 \text{ [l/s]}}$$
 – maksymalna ilość wód deszczowych

Dla natężenia deszczu obliczeniowego $q = 20 \text{ l/s*ha}$, ilość spływu Q wynosi:

$$Q_{obl} = q * F_{zr} = 20 \text{ [l/s*ha]} * 0,055 \text{ [ha]} = \mathbf{1,1 \text{ [l/s]}}$$
 – nominalna ilość wód deszczowych

Maksymalny przepływ miarodajny wyznaczono ze wzoru: $Q = q \cdot \psi \cdot F$ [l/s]

gdzie:

Q – przepływ obliczeniowy – maksymalne natężenie przepływu, [w litrach na sekundę],

q – natężenie deszczu miarodajnego – intensywność opadu deszczu, [w litrach na sekundę i hektar],

ψ – współczynnik spływu powierzchniowego, wyznaczony dla różnych powierzchni zlewni (między 0,0 a 1,0), [bezwymiarowy],

F – powierzchnia zlewni danej powierzchni, [w hektarach].

$$Q = 5,5 \text{ l/s} * 0,89 * 0,062 \text{ ha} = \mathbf{0,30 \text{ [l/s]}}$$

Tab. nr 1 Zestawienie powierzchni zlewni Z6.

Lp	Opis	j.m.	Powierzchnia [m ²]	Powierzchnia [ha]
1)	Jezdnia bitumiczna	m ²	272,0	0,0272
2)	Zjazdy	m ²	10,50	0,00105
3)	Ciągi pieszce (chodniki)	m ²	88,50	0,00885
4)	Razem powierzchnia:	m²	371,0	0,0371

Przyjęto całkowitą powierzchnię zlewni Z6: $F_c=0,037$ ha

ODPROWADZENIE WÓD OPADOWYCH I ROZTOPOWYCH DO ZIEMI – OBLICZENIA ZLEWNI Z6

Obliczenia maksymalnego przepływu wykonano metodą stałego natężenia deszczu przy założeniu:

$F_1=0,0272$ – tereny utwardzone naw. asfaltową o współczynniku spływu $\psi_1 = 0,90$

$F_2=0,0099$ – tereny utwardzone kostką brukową o współczynniku spływu $\psi_1 = 0,85$

F_c – powierzchnia całkowita; **$F_c = 0,037$ ha**

Zastępczy współczynnik spływu ψ_z wynosi:

$$\psi_z = (F_1 \cdot \psi_1 + F_2 \cdot \psi_2 + \dots + F_{15} \cdot \psi_{15}) / (F_1 + F_2 + \dots + F_{15})$$

$$\psi_z = (0,0272 \cdot 0,90 + 0,0099 \cdot 0,85) / (0,0272 + 0,0099) = \mathbf{0,90}$$

Powierzchnia zlewni zredukowana F_{zr} wynosi:

$$F_{zr} = \psi_z \cdot F_c = \mathbf{0,033 [ha]}$$

Dla natężenia deszczu $q = 100$ l/s*ha, czas trwania 10 minut, Q wynosi:

$$Q_{max} = q \cdot F_{zr} = 100 [l/s \cdot ha] \cdot 0,033 [ha] = \mathbf{3,3 [l/s]} \text{ – maksymalna ilość wód deszczowych}$$

Dla natężenia deszczu obliczeniowego $q = 20$ l/s*ha, ilość spływu Q wynosi:

$$Q_{obl} = q \cdot F_{zr} = 20 [l/s \cdot ha] \cdot 0,033 [ha] = \mathbf{0,66 [l/s]} \text{ – nominalna ilość wód deszczowych}$$

Maksymalny przepływ miarodajny wyznaczono ze wzoru: $Q = q \cdot \psi \cdot F$ [l/s]

gdzie:

Q – przepływ obliczeniowy – maksymalne natężenie przepływu, [w litrach na sekundę],

q – natężenie deszczu miarodajnego – intensywność opadu deszczu, [w litrach na sekundę i hektar],

ψ – współczynnik spływu powierzchniowego, wyznaczony dla różnych powierzchni zlewni (między 0,0 a 1,0), [bezwymiarowy],

F – powierzchnia zlewni danej powierzchni, [w hektarach].

$$Q = 3,3 \text{ l/s} \cdot 0,90 \cdot 0,037 \text{ ha} = \mathbf{0,11 [l/s]}.$$

6.2. DOBÓR STUDNI CHŁONNYCH

W projekcie przyjęto rozwiązanie oparte na zastosowaniu studni chłonnych. Działanie urządzeń chłonnych obejmuje przyjęcie spływów powierzchniowych, ich dostosowanie do potrzeb lokalnych, ich dostosowanie do potrzeb lokalnych zatrzymanie – retencję powierzchniową i zbiornikową oraz infiltrację w głąb podłoża gruntowego.

Określenie współczynnika filtracji gruntu

Poziom infiltracji, czyli ruch wody w gruncie jest zależna współczynnika filtracji k_f charakteryzującego wpływ właściwości gruntu i cieczy na jej prędkość. Zależność prędkości wchłaniania cieczy przy jednowymiarowym przepływie wyznaczono z wzoru Darcy:

$$v_f = k_f \frac{\Delta h}{\Delta l}$$

Gdzie:

v_f – prędkość filtracji [m/s];

k_f – współczynnik filtracji gruntu w stanie nasyconym [m/s];

Δh - różnica drogi wsiąkania [m];

Δl – długość drogi wsiąkania [m];

Wartość $\Delta h/\Delta l$ jest spadkiem hydraulicznym.

Wg powyższego wzoru wyróżniono następujące współczynniki filtracji w zależności od rodzaju gruntu:

Rodzaj gruntu	Współczynnik filtracji k_f [m/s]
Drobny żwir	$10^{-2} \div 10^{-3}$
Piasek grubo i średnio ziarnisty	$10^{-3} \div 10^{-4}$
Piasek drobnoziarnisty	$10^{-4} \div 10^{-5}$
Piasek pylasty	$10^{-5} \div 10^{-6}$
Less o strukturze nienaruszonej	$10^{-5} \div 10^{-6}$
Less o strukturze przerobionej	$10^{-7} \div 10^{-9}$
Pyły	$10^{-6} \div 10^{-8}$
Gliny	$10^{-8} \div 10^{-10}$
Gliny zwarte	$10^{-9} \div 10^{-11}$
Iły	$10^{-10} \div 10^{-12}$

Odnosząc się do powyższych współczynników użyto wzoru:

$$v_f = k_f \cdot i_h$$

Gdzie:

v_f – prędkość filtracji [m/s];

k_f – współczynnik filtracji gruntu w stanie nasyconym [m/s];

i_h – spadek hydrauliczny [m/m];

W wyniku rozpoznania geologicznego otworów w miejscu gdzie zlokalizowane będą układy studni chłonnych stwierdzono:

W lokalizacji otworu badawczego nr 1 (w miejscu projektowanej studni chłonnej SCH6) przedziały wartości współczynników filtracji dla dominujących wydzieleń gruntowych wynoszą:

– nasyp budowlany	$k = 10^{-2}$ m/s
– piasek średni	$k = 10^{-3} \div 10^{-4}$ m/s

W lokalizacji otworu badawczego nr 2 (w miejscu projektowanej studni chłonnej SCH5) przedziały wartości współczynników filtracji dla dominujących wydzieleń gruntowych wynoszą:

– gleba ciemnobrązowa	$k = 10^{-2}$ m/s
– piasek średni	$k = 10^{-3} \div 10^{-4}$ m/s
– piasek drobny	$k = 10^{-4} \div 10^{-5}$ m/s
– pył	$k = 10^{-7} - 10^{-8}$ m/s
– piasek drobny	$k = 10^{-4} \div 10^{-5}$ m/s

W lokalizacji otworu badawczego nr 3 (w miejscu projektowanej studni chłonnej SCH4) przedziały wartości współczynników filtracji dla dominujących wydzieleń gruntowych wynoszą:

– nasyp budowlany	$k = 10^{-2}$ m/s
-------------------	-------------------

– piasek średni	$k = 10^{-3} \div 10^{-4} \text{ m/s}$
– piasek drobny	$k = 10^{-4} \div 10^{-5} \text{ m/s}$

W lokalizacji otworu badawczego nr 4 (w miejscu projektowanej studni chłonnej SCH3) przedziały wartości współczynników filtracji dla dominujących wydzieli gruntowych wynoszą:

– nasyp budowlany	$k = 10^{-2} \text{ m/s}$
– piasek średni	$k = 10^{-3} \div 10^{-4} \text{ m/s}$

W lokalizacji otworu badawczego nr 5 (w miejscu projektowanej studni chłonnej SCH2) przedziały wartości współczynników filtracji dla dominujących wydzieli gruntowych wynoszą:

– nasyp budowlany	$k = 10^{-2} \text{ m/s}$
– piasek gruby	$k = 10^{-3} \text{ m/s}$
– piasek drobny	$k = 10^{-4} \div 10^{-5} \text{ m/s}$

W lokalizacji otworu badawczego nr 6 (w miejscu projektowanej studni chłonnej SCH1) przedziały wartości współczynników filtracji dla dominujących wydzieli gruntowych wynoszą:

– nasyp budowlany	$k = 10^{-2} \text{ m/s}$
– piasek drobny	$k = 10^{-4} \div 10^{-5} \text{ m/s}$
– piasek średni	$k = 10^{-3} \div 10^{-4} \text{ m/s}$
– pył	$k = 10^{-7} - 10^{-8} \text{ m/s}$

W projekcie oparto się na klasyfikacji Romana Edla i Pazdry, gdzie dla typu gruntu oznaczonych jako piaski średnioziarniste i drobne wartość współczynnika filtracji określa się jako dużą dla przedziału $10^{-3} \div 10^{-4}$. Powyżej zestawiono wartości parametryczne dla poszczególnych typów gruntów. Typ gruntu na obszarze objętym projektem ustalono po wykonaniu badań geologicznych. W miejscach budowy studni SCH1, SCH2, SCH3, SCH4, SCH5, SCH6 nie udokumentowano bezpośrednich przejawów występowania wód gruntowych. Współczynnik filtracji na przedmiotowym obszarze jest wystarczający dla zastosowania studni chłonnych. Wartość współczynnika filtracji dla badanego typu gruntu jest wartością zmienną, zależy ona przede wszystkim od pory roku. W okresie zimowym współczynnik filtracji gruntu ulegnie obniżeniu, jednak poniżej punktu przemarzania proces będzie przebiegał bez zakłóceń. Zlewnie obliczono na deszcz na poziomie 100 [l/s*ha].

Dobór studni chłonnych – obliczenia metodą Maaga

Obszar objęty niniejszym opracowaniem będzie odwadniany przy pomocy kanałów i urządzeń kanalizacji deszczowej oraz powierzchniowo. Ze względu na usytuowanie odcinka drogi i ukształtowanie terenu uzgodniono zastosowanie studni chłonnych jako urządzeń odwadniających.

Zaprojektowane studnie chłonne uwzględniają okoliczności:

- a) Lokalizacje studni chłonnych wybrano na podstawie badań geologicznych, oraz przesłanek technicznych (urządzenia zlokalizowano w pasie drogowym, poza granicami jezdni);
- b) Stwierdzono że normatywne warunki techniczne występujące w terenie są odpowiednie dla zastosowania proponowanego rozwiązania
 - Stwierdzono obecność gruntu przepuszczalnego o dostatecznej chłonności na głębokości w przedziale 0,6-3,0 m;

Przy wymiarowaniu studni chłonnych metodą Maaga przyjmuje się założenie że proces wsiąkania odbywa się przez powierzchnię denną studni. Dla polepszenia przepuszczalności zaleca się nawiercenie ścian

bocznych studni do wysokości ok 1,5m licząc od dna, co znacznie zwiększy powierzchnie kontaktu wody z gruntem.

Przy zastosowaniu powyższego założenia rzut poziomy wewnętrznego przekroju jest powierzchnią czynną studni.

Zastosowano wzór dla studni okrągłych:

$$Q_f = 4\pi r * h_s * k_f$$

Gdzie:

Q_f – zdolność chłonna studni [m^3/s];

r – promień studni [m];

h_s – głębokość retencyjna wody w studni liczona od jej dna [m];

k_f – współczynnik przepuszczalności gruntu [m/s];

Obliczenia zdolności studni chłonnej SCH1 odwadniającej obszar zlewni Z1:

$$Q_f = 4 * 1 * 3,14 * 1,3 * 10^{-3} = 0,0163 [m^3/s] = 16,3 [l/s]$$

Zdolność studni chłonnej wynosząca 16,3 l/s przekracza maksymalną ilość wód deszczowych przy czasie trwania 10 min wynoszącą $Q_{max}=9,9$ l/s, oraz przepływie 0,98 l/s, zatem projektowana studnia SCH1 posiada większą zdolność chłonną oraz pojemność retencyjną od wymaganych.

$$Q_f > Q_{max}$$

Obliczenia zdolności studni chłonnej SCH2 odwadniającej obszar zlewni Z2:

$$Q_f = 4 * 1 * 3,14 * 1,3 * 10^{-4} = 0,00163 [m^3/s] = 1,63 [l/s]$$

Pojemność retencyjna studni V_r obliczona ze wzoru:

$$V_r = \pi * r^2 * h_s$$

$$V_r = 3,14 * 1 * 1,3 = 4,082 m^3$$

Wymagana minimalna pojemność retencyjna studni V_{min} dla studni SCH2 (najmniej korzystne warunki $Q_{max} = 8,3$ l/s) przy uwzględnieniu odpływu Q_f w czasie $t=10$ min obliczona ze wzoru:

$$V_{max} = (Q_{max} - Q_f) * t$$

$$V_{min} = (8,3 - 1,63) * 60 * 10 = 4,002 m^3$$

$$V_r > V_{min}$$

Przedmiotowa studnia SCH2 posiada większą pojemność retencyjną od wymaganej minimalnej pojemności.

Obliczenia zdolności studni chłonnej SCH3 odwadniającej obszar zlewni Z3:

$$Q_f = 4 * 1 * 3,14 * 1,3 * 10^{-3} = 0,0163 [m^3/s] = 16,3 [l/s]$$

Zdolność studni chłonnej wynosząca 16,3 l/s przekracza maksymalną ilość wód deszczowych przy czasie trwania 10 min wynoszącą $Q_{max}=11,2$ l/s, oraz przepływie 1,26 l/s, zatem projektowana studnia SCH3 posiada większą zdolność chłonną oraz pojemność retencyjną od wymaganych.

$$Q_f > Q_{max}$$

Obliczenia zdolności studni chłonnej SCH4 odwadniającej obszar zlewni Z4:

$$Q_f = 4 * 1 * 3,14 * 1,3 * 10^{-3} = 0,0163 [m^3/s] = 16,3 [l/s]$$

Zdolność studni chłonnej wynosząca 16,3 l/s przekracza maksymalną ilość wód deszczowych przy czasie trwania 10 min wynoszącą $Q_{max}=8,2$ l/s, oraz przepływie 0,67 l/s zatem projektowana studnia SCH4 posiada większą zdolność chłonną oraz pojemność retencyjną od wymaganych.

$$Q_f > Q_{max}$$

Obliczenia zdolności studni chłonnej SCH5 odwadniającej obszar zlewni Z5:

$$Q_f = 4 * 1 * 3,14 * 1,3 * 10^{-4} = 0,00163 [\text{m}^3/\text{s}] = 1,63 [\text{l/s}]$$

Pojemność retencyjna studni V_r obliczona ze wzoru:

$$V_r = \pi * r^2 * h_s$$

$$V_r = 3,14 * 1 * 1,3 = 4,082 \text{ m}^3$$

Wymagana minimalna pojemność retencyjna studni V_{min} dla studni SCH5 (najmniej korzystne warunki $Q_{max} = 5,5 \text{ l/s}$) przy uwzględnieniu odpływu Q_f w czasie $t=10\text{min}$ obliczona ze wzoru:

$$V_{max} = (Q_{max} - Q_f) * t$$

$$V_{min} = (5,5 - 1,63) * 60 * 10 = 2,322 \text{ m}^3$$

$$V_r > V_{min}$$

Przedmiotowa studnia SCH5 posiada większą pojemność retencyjną od wymaganej minimalnej pojemności.

Obliczenia zdolności studni chłonnej SCH6 odwadniającej obszar zlewni Z6:

$$Q_f = 4 * 0,75^2 * 3,14 * 1,3 * 10^{-3} = 0,0091 [\text{m}^3/\text{s}] = 9,1 [\text{l/s}]$$

Zdolność studni chłonnej wynosząca $9,1 \text{ l/s}$ przekracza maksymalną ilość wód deszczowych przy czasie trwania 10 min wynoszącą $Q_{max}=3,3 \text{ l/s}$, oraz przepływie $0,11 \text{ l/s}$ zatem projektowana studnia SCH1 posiada większą zdolność chłonną oraz pojemność retencyjną od wymaganych.

$$Q_f > Q_{max}$$

Pojemność retencyjna studni V_r obliczona ze wzoru:

$$V_r = \pi * r^2 * h_s$$

$$V_r = 3,14 * 0,75^2 * 1,3 = 2,296 \text{ m}^3$$

Ponadto, przy uwzględnieniu dodatkowej retencji występującej w kanałach dopływowych, studzienkach wpustowych oraz studzienkach rewizyjnych, studnie chłonne posiadać będą wystarczająco dużą rezerwę pojemności do przejścia wód opadowych również w trakcie deszczy nawalnych. Szczegóły techniczne budowy studni chłonnych i elementów systemu odwodnienia drogi zawarto w rysunkach szczegółowych. Założenie projektowe zakłada budowę studni chłonnych w pasie drogowym, ze względu na charakter urządzenia należy dołożyć wszelkich starań aby zabezpieczyć korpus drogi przed ewentualnym podmyciem w przypadku pojawienia się nieszczelności w korpusie studni chłonnych.

7. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH

W ramach budowy kanalizacji deszczowej zostaną wybudowane nowe kanały deszczowe z rur kielichowych PCV-U o średnicy zewnętrznej 200 mm , betonowe studnie osadnikowe z wpustem rusztowym żeliwnym o średnicy 500 mm , betonowe studnie rewizyjne o średnicy 1000 mm oraz betonowe studnie chłonne o średnicy 1500 mm oraz 2000 mm .

7.1. KANAŁY DESZCZOWE

Sieć grawitacyjną kanalizacji deszczowej wykonać z kielichowych rur PVC-U klasy S (SDR 34; SN 8) ze ścianką litą jednorodną. Zastosowany materiał musi spełniać wymagania normy PN-EN 1401-1:2009; CNTK. Wymiary rur i spadki zgodnie z częścią graficzną opracowania. Rury należy układać na wcześniej przygotowanym podłożu. Podosypkę należy wyrównać w taki sposób aby jej górna powierzchnia była

zgodna z projektowanym spadkiem rurociągu. Przed wykonywaniem połączeń kielichowych sprawdzić czystość łączonych powierzchni. Następnie wykonać obsypkę warstwami o grubości do 30 cm ze starannym zagęszczeniem każdej warstwy. Montaż sieci prowadzić zgodnie z zaleceniami normy PN-ENV 1046 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli. Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią”. Przed zasypaniem rurociągu należy przeprowadzić próby szczelności.

7.2. STUDNIE REWIZYJNE

Zaprojektowano typowe studzienki prefabrykowane z betonu C35/45 zgodnie z PN-EN 206-1. Studzienki zgodne z PN-EN 1917:lipiec 2004 oraz z normą PN/B-10729: marzec 1999. Studzienki projektuje się jako włączowe o średnicy DN1000 z osadnikiem 1,0m. Studzienki wykonać z monolitycznym dnem oraz z elementów łączonych ze sobą z zastosowaniem zintegrowanej uszczelki. Zewnętrzne i wewnętrzne szczeliny technologiczne wypełnić zaprawą. Studzienki dostarczane na plac budowy będą posiadały fabrycznie wykonane tuleje przejściowe lub przejścia szczelne do osadzenia rur zgodne z systemem stosowanych rur.

Płyty pokrywowe z otworem włączowym 600 mm podwójnie zbrojone. Studnie zwieńczyć włączami klasy D400 (zgodne z PN-EN 124), o wysokości korpusu 150 mm, z pokrywą o głębokości osadzenia w korpusie 50 mm z żeliwa szarego ryglowane. Płytę pokrywową na studzienkach zlokalizowanych w jezdni należy zamontować na pierścieniu odciążającym. Włącz montować na pierścieniu dystansowym. Stopnie złączowe (wg PN-EN 13101).

W podłożu z gruntów nośnych studnie należy posadowić na podbudowie z betonu C8/10 o grubości 15 cm lub warstwie dobrze zagęszczonego gruntu niespoistego (np. piasek lub pospółka).

7.3. WPUSTY Z OSADNIKIEM

Zaprojektowano typowe studzienki ściekowe z prefabrykowanych elementów betonowych z rur lub kręgów betonowych Dn500, z pierścieniami odciążającymi, monolitycznym dnem i z osadnikiem -hos. ~0.70m. Studzienki wykonać z otworem i przejściem szczelnym dla podłączenia przykanalika, beton klasy min. C35/45, nasiąkliwość max. 5%, mrozoodporny. Zwieńczenia: wpust uliczny licowany z krawężnikiem, kołnierzowy z żeliwa szarego z rusztem uchylnym, ryglowany, malowany, zgodnie z PN-EN-124 klasy D400. W podłożu z gruntów nośnych osadnik należy posadowić na podbudowie z betonu C8/10 o grubości 15 cm lub warstwie dobrze zagęszczonego gruntu niespoistego (np. piasek lub pospółka).

7.4. STUDNIE CHŁONNE

Do rozsączania wód opadowych zaprojektowano studnie chłonne wykonane z kręgów betonowych. Studnie S1-S5 DN 2000, studnia S6 – DN 1500. W dolnych kręgach do wysokości 1,5 m wykonać otwory rozsączające o średnicy 20mm. Studnie przykryć płytą nastudzienną dn 2300 typu przejezdnego (D400) i zamontować w niej włącz żeliwne dn 600 klasy D400 oraz rurę wentylacyjną.

8. REGULACJA WŁAZÓW STUDNI KANALIZACYJNYCH ORAZ SKRZYNEK WODOCIĄGOWYCH

Włazy studni sieci kanalizacji sanitarnej oraz skrzynek zasuw na sieci wodociągowej należy wyregulować. Regulację należy przeprowadzić w następujący sposób:

- włazy studni wyposażonych w rurę teleskopową wyregulować do poziomu projektowanej nawierzchni w miejscu lokalizacji studni z wykorzystaniem istniejącego teleskopu;
- włazy studni betonowych wyregulować do poziomu projektowanej nawierzchni w miejscu lokalizacji studni z wykorzystaniem pierścieni betonowych i tworzywowych. Minimalna grubość pierścienia betonowego 60 mm;
- skrzyńki uliczne zasuw wodociągowych wyregulować do poziomu projektowanej nawierzchni w miejscu lokalizacji skrzyńki z wykorzystaniem betonowych elementów podpierających.

9. ROBOTY ZIEMNE

Wykonawca przed rozpoczęciem robót dokona ponownej weryfikacji położenia kabli, instalacji i innych struktur podziemnych. W przypadku konieczności naruszenia lub przerwania istniejących instalacji Wykonawca nie podejmie żadnych działań bez powiadomienia o tym Inwestora. Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane lub wykopy szerokoprzestrzenne. Metody wykonania robót wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych, ustaleń instytucji uzgadniających oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. W rejonie istniejącego uzbrojenia podziemnego roboty ziemne należy wykonywać sposobem ręcznym. Wykopy wykonać bez umocnienia ścian z zachowaniem bezpiecznego pochylenia skarp. Szerokość dna wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki. W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości około 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację. Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1m od poziomu terenu w odległości nie przekraczającej co 20 m. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej. Ziemia z wykopów w ilości przewidzianej do ponownego wykorzystania (zasyp wykopów) należy składować wzdłuż wykopu lub na składowiskach tymczasowych zależnie od stanu zainwestowania terenu. Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi. Nadmiar wydobytego gruntu z wykopu, który nie będzie użyty do zasypania powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład. Wykop należy zasypać po ułożeniu w nim obiektu liniowego oraz wykonaniu pozostałych obiektów i urządzeń towarzyszących rozpoczynając od równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym ubiciem ziemi warstwami grubości 10 –20 cm, drewnianymi ubijakami. Kanały z rur PP należy obsypać piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury. Pozostały wykop do poziomu terenu należy zasypać warstwami ziemi o grubości 20 – 30 cm sposobem ręcznym lub mechanicznym. Warstwy należy zagęszczać mechanicznie. Jednocześnie z zasypywaniem przewodu należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia. Zasypywanie wykopów, gdzie to jest możliwe winno zostać podejmowane natychmiast jak tylko pewne roboty zostaną zakończone. Oprócz złączy na przewodach. Miejsca te powinny być odkryte do chwili zakończenia próby szczelności. Należy podjąć szczególnie starania, aby w czasie zasypywania wykopów nie przemieścić lub uszkodzić rur. Nie wolno używać zagęszczarek w odległości mniejszej niż 300 mm od rur i złączy.

Uwaga: w miejscach kolizji projektowanej sieci kanalizacji deszczowej z istniejącymi kablami energetycznym i teletechnicznymi na kablach zamontować rury ochronne dzielone o długości 3,0 m.

10. OCHRONA KONSERWATORSKA

Obszar objęty opracowaniem nie jest objęty ochroną prawną poprzez wpis do rejestru zabytków, nie podlega ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego oraz nie jest umieszczony w ewidencjach zabytków prowadzonych przez Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków.

11. UWAGI OGÓLNE

Całość robót wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót montażowych cz. II Instalacje Sanitarne, oraz wymagania techniczne CORBITI INSTAL „Warunki techniczne wykonania i odbioru

sieci wodociągowych, sieci ciepłowniczych i sieci kanalizacyjnej” Materiały użyte do budowy powinny posiadać odpowiednie dopuszczenia do stosowania w budownictwie zgodnie z art. 10 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane tj. Dz. U. 106/2000 z póź. zm.

- W przypadku natrafienia w czasie robót ziemnych na nienaniesione w projekcie urządzenia podziemne jak kable, rurociągi i inne obiekty należy bezzwłocznie zawiadomić użytkownika tych urządzeń;
- Wszelkie zmiany i odstępstwa należy nanieść na projekt po uprzednim uzgodnieniu z projektantem;
- Przed rozpoczęciem robót należy zapoznać się z dokumentacją formalno – prawną i stosować się do wytycznych i zaleceń zawartych w uzgodnieniach;
- Wszystkie prace dotyczące realizacji projektowanej inwestycji prowadzić należy zgodnie z odpowiednimi warunkami technicznymi i normami państwowymi;
- Przed odbiorem kanały należy oczyścić i poddać inspekcji kamerą telewizyjną;
- Po zakończeniu prac należy wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą;
- Zaleca się, aby w trakcie eksploatacji przynajmniej raz w roku przeprowadzać przegląd stanu sieci kanalizacyjnej.

Gołdap, 26 maj 2022r.

PROJEKTANT

mgr inż. Paweł Puzowski