

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I.	PODSTAWA OPRACOWANIA	3
II.	ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
III.	INSTALACJA WODOCIĄGOWA.....	4
1.	Opis rozwiązania.....	4
2.	Obliczenie wodomierzy	4
2.1.	Obliczenie wodomierza głównego.....	4
3.	Sprawdzenie średnicy przyłącza wodociągowego	5
4.	Przewody przyłącza i instalacji wodociągowej	5
4.1.	Łączenie przewodów i kształtek	5
4.2.	Prowadzenie przewodów	5
4.3.	Przejścia instalacyjne.....	6
4.4.	Oznaczenie przyłącza i instalacji	6
4.5.	Skrzyżowania z istniejącymi i projektowanymi instalacjami	6
5.	Studnia wodomierzowa	6
5.1.	Układanie studni wodomierzowej.....	6
5.2.	Włączenie przewodów do studni oraz prowadzenie instalacji w studni.....	7
5.3.	Włazy kanałowe	7
6.	Armatura wodociągowa.....	7
6.1.	Zawory i zasuwy	7
6.2.	Zawory antyskażeniowe.....	7
7.	Bloki oporowe i stopy fundamentowe armatury.....	7
8.	Próba szczelności	8
9.	Dezynfekcja.....	8
10.	Płukanie	8
10.1.	Płukanie przyłącza	8
IV.	INSTALACJA WODNA UKŁADU NAŚNIEŻANIA	8
1.	Opis rozwiązania.....	8
2.	Przewody instalacji podlewania.....	8
2.1.	Łączenie przewodów	9
2.2.	Prowadzenie przewodów	9
2.3.	Przejścia instalacyjne.....	9
2.4.	Oznaczenie przewodów doprowadzających	9
3.	Skrzyżowania z istniejącymi i projektowanymi instalacjami	9
4.	Pompa układu nawadniania	9
5.	Zbiornik schładzający	10
6.	Komora pomp.....	10
6.1.	Układanie komory	10
6.2.	Włączenie przewodów do komory.....	10
6.3.	Włazy kanałowe	11
7.	Wodociągowa dla układu naśnieżania	11
7.1.	Hydranty naśnieżania	11
8.	Napowietrzanie	11
9.	Stopy fundamentowe armatury	11
10.	Próba szczelności	11
11.	Dezynfekcja i płukanie	11
V.	INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	11
1.	Opis rozwiązania.....	11
2.	Przepływ obliczeniowy	11
3.	Przewody przyłącza i instalacji kanalizacji sanitarnej.....	12
3.1.	Łączenie przewodów	12
3.2.	Prowadzenie przewodów	12
3.3.	Skrzyżowania z istniejącymi i projektowanymi instalacjami	12

4.	Studnie	13
4.1.	Układanie studni	13
4.2.	Włączenie przewodów do studni	13
4.3.	Włazy kanałowe	13
5.	Kontrola jakości robót	13
6.	Badanie szczelności	13
VI.	INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ	14
1.	Opis rozwiązania	14
2.	Obliczenie ilości deszczu	15
2.1.	Deszcz nominalny	15
2.2.	Deszcz miarodajny	15
2.3.	Obliczenia przepływów instalacji zewnętrznej kanalizacji deszczowej	15
3.	Przewody przyłącza i instalacji	15
3.1.	Łączenie przewodów	15
3.2.	Prowadzenie przewodów	15
3.3.	Przejścia instalacyjne	16
3.4.	Skrzyżowania z istniejącymi i projektowanymi instalacjami	16
4.	Studnie	16
4.1.	Układanie studni	17
4.2.	Włączenie przewodów do studni	17
4.3.	Włazy kanałowe i wpusty deszczowe	17
4.4.	Włazy kanałowe	17
5.	Drenaże	18
5.1.	Budowa drenaży	18
5.2.	Skrzyżowania z istniejącymi i projektowanymi instalacjami	18
6.	Badanie szczelności	18
7.	Kontrola jakości robót	19
VII.	ZABEZPIECZENIE STOKU PRZED TOPNIENIEM ŚNIEGU	19
1.	Opis rozwiązania	19
2.	Wyliczenie grubości izolacji	19
VIII.	UWAGI KOŃCOWE	20
VIII.	ZAŁĄCZNIKI	
–	Warunki dostawy wody, odbioru ścieków sanitarnych i deszczowych wydanych przez Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.	
–	Karta techniczna pompy	
IX.	RYSUNKI	
–	S1.1 – Plan zagospodarowanie terenu	
–	S1.2 – Profil podłużny przyłącza wodociągowego i instalacji zewnętrznej;	
–	S1.3 – Profil podłużny instalacji wodociągowej układu naśnieżania	
–	S1.4 – Profil podłużny przyłącza kanalizacji sanitarnej;	
–	S1.5 – Profil podłużny przyłącza kanalizacji deszczowej;	
–	S1.6 – Profil podłużny drenów stoku;	
–	S1.7 – Profil podłużny rury zasilającej ciepłociągu;	
–	S1.8 – Studnia wodomierzowa wraz ze zbiornikiem schładzającym;	

I. PODSTAWA OPRACOWANIA

Projekt budowlany instalacji zewnętrznej wodociągowej wraz z przyłączem, instalacji wodociągowej układu naśnieżania stoku wraz ze zbiornikiem schładzającym, instalacji zewnętrznej kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączem, instalacji zewnętrznej kanalizacji deszczowej wraz z przyłączem opracowano na podstawie umowy zlecenia, projektu budowlano-architektonicznego, z uwzględnieniem wytycznych Inwestora oraz na podstawie obowiązujących w chwili opracowania norm i przepisów dotyczących projektowania i wykonawstwa instalacji m.in.:

- PN-B 10736:1999 Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania;
- PN-EN 124 Kanalizacja – Studzienki kanalizacyjne;
- PN-81 B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie;
- PN-EN 752 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne;
- PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu;
- PN-EN 12056-2:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków – Część 2: Kanalizacja sanitarna – Projektowanie układu i obliczenia
- PN-EN 1717:2003 - Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny
- PN-EN 681-1:2002/A3:2006 „Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelnień złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma
- Wytyczne do projektowania instalacji wodno – kanalizacyjnych – COBRTI INSTAL, zeszyt nr 7 oraz nr 12;
- PN-EN 14154-1+A2:2011 – Wodomierze cz.1 – wymagania ogólne;
- PN-EN 1401-1:2009 – Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji – Nieplastifikowany poli (chlorek winylu) (PVC-U) – Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu;
- PN-EN 1610:2015-10 – Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych;
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane wraz z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych , jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn.16 czerwca 2003r w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. nr 121, poz.1138).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy wraz z późniejszymi zmianami (Dz. U. nr 169, poz.1650)
- Odwodnienie dróg – Roman Edel; WKŁ Warszawa 2000
- Warunki dostawy wody, odbioru ścieków deszczowych wydanych przez Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.

II. ZAKRES OPRACOWANIA

Projekt budowlany instalacji zewnętrznej wodociągowej wraz z przyłączem, instalacji wodociągowej układu naśnieżania stoku wraz ze zbiornikiem schładzającym, instalacji zewnętrznej kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączem, instalacji zewnętrznej kanalizacji deszczowej wraz z przyłączem dla „Budowa wyciągu narciarskiego wraz z infrastrukturą towarzyszącą i urządzeniami budowlanymi” w Szczecinku przy ul. Mikołaja Reja dz. nr ewid. 517/8, 513/28, Obręb 0013.

III. INSTALACJA WODOCIĄGOWA

1. Opis rozwiązania

Projektuje się instalację zewnętrzną wodociągową dla której źródłem będzie przyłącze wodociągowe PE100 o średnicy 90mm zakończony studnią wodomierzową. W studni projektuje się jeden główny zestaw wodomierzowy zapewniający pomiar zużycia wody na cele bytowe oraz napełnianie zbiornika układu naśnieżania.

Instalacja wodociągowa ma zasilać w wodę bytową dwa z trzech kontenerów w których znajdują się przybory sanitarne.

Zasilanie zbiornika wody układu naśnieżania będzie się odbywało automatycznie poprzez zawór z pływakiem (sterowanie elektryczne).

Włączenie przyłącza do wodociągu projektuje w punkcie oznaczonym na PZT jako „Włączenie do wodociągu”.

Na instalacji projektuje się zasuwy umożliwiające odcięcie dopływu wody do danego kontenera. Na doprowadzeniu wody do zbiornika projektowana jest zasuwa która będzie wykorzystywana podczas prac konserwatorskich.

W miejscach występowania trójników na wodociągu oraz armatury odcinającej projektuje się bloki oporowe.

2. Obliczenie wodomierzy

2.1. Obliczenie wodomierza głównego

Wyznaczenie przepływu obliczeniowego w instalacji wodociągowej socjalno-bytowej wg. PN-92/B-01706.

Założenia:

- typ budynku: niemieszkalny, kontenery + naśnieżanie

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	qn	Sqn	qn	Sqn
1	Zbiornik naśnieżania ¹	1	4,00	4,00		
2	Umywalka - dn15*	1	0,07	0,07	0,07	0,07
3	Zlewozmywak - dn15*	1	0,07	0,07	0,07	0,07
10	Miska Ustępowa - dn15**	4	0,13	0,52		
11	Umywalka - dn15**	4	0,07	0,28	0,07	0,28
12	Zlew gospodarczy	1	0,07	0,07	0,07	0,07
			1,01		0,49	
RAZEM:			1,50			

¹⁾ do obliczeń wielkości wodomierza uwzględniono napełnienie zbiornika, strumień wody bytowej obliczany ze wzoru jest mniejszy niż strumień napełniania zbiornika

*) kontener #2

**) kontener #3

$$q_o = 0,4 \sum q_n^{0,54} + 0,48$$

$$q_o = 0,97 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

$$q_o = 3,52 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

- umowy przepływ wodomierza

$$q_w = 2 \cdot q_o$$

$$q_w = 2 \cdot 3,52 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$q_w = 7,04 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Projektuje się wodomierz DN40 $Q_3=25 \text{ [m}^3/\text{h]}$ wg. PN-EN 14154 MID. Wodomierz zlokalizowano w studni wodomierzowej. Wodomierz wyposażać w nadajnik umożliwiający zdalny odczyt.

3. Sprawdzenie średnicy przyłącza wodociągowego

Wyliczony przepływ obliczeniowy dla przyłącza to 4,00 [dm³/s] (napełnianie zbiornika naśnieżania). Dla przyjętego przepływu prędkość przepływu wody w przyłączu to 0,94 [m/s]. Średnicę przyłącza uznaje się prawidłową z uwagi na zakładane przepływy.

4. Przewody przyłącza i instalacji wodociągowej

Projektowane przyłącze i instalację zewnętrzną wodociągową wykonać z rur PE100 SDR11 PN16 posiadające Atest Higieniczny PZH potwierdzający, iż rury mogą być stosowane w instalacjach służących do przesyłania wody przeznaczonej do spożycia ludzi. Średnice poszczególnych odcinków pokazano na planie zagospodarowania terenu oraz profilach. Transport, składowanie i montaż rur PE ściśle w/g instrukcji producenta.

4.1. Łączenie przewodów i kształtek

Przewody łączyć przez zastosowanie kształtek do zgrzewania doczołowego. Przed przystąpieniem do zgrzewania należy sprawdzić stan technicznych urządzeń, a w sytuacji niekorzystnych warunków atmosferycznych rozłożyć namiot ochronny. Oczyszczyć końce rury zgrzewanych z błota i kurzu, ale także z tłuszczu i ewentualnej wilgoci wykorzystując odpowiednie środki czyszczące. Zamocować oba końce rury w zgrzewarce, splanować końce rur z wykorzystaniem strugarki. Sprawdzić przylegania ostruganych końców (max. szczelina 0,5mm) rur oraz ich współosiowość (max. 10% gr. ścianki). Skontrolować temperaturę płyty grzewczej (210±10°C) i rozpocząć proces grzewczy. Podczas procesu zgrzewania kontrolować czasy i docisk końców zgrzewanych rur w zależności od średnicy i grubości ścianki rury. Po wykonanym zgrzewaniu dokonać oględzin zgrzewu i dokonać pomiaru geometrycznego wypływek porównując je z wymiarami przewidywanymi.

Do łączenia przewodów z armaturą żeliwną stosować tuleje do zgrzewania z mufami do zgrzewania elektrooporowego. Przed przystąpieniem do zgrzewania należy sprawdzić stan technicznych urządzeń. Dociętą rurę oczyścić z błota i kurzu, ale także z tłuszczu i ewentualnej wilgoci wykorzystując odpowiednie środki czyszczące. Na rurze zaznaczyć głębokość wsunięcia do kształtki, zestawić ze sobą w połączenie i unieruchomić, rozpocząć proces zgrzewania. Kontrolować czas zgrzewania zgodnie z wytycznymi producenta. Stosować mufy ze wskaźnikiem zgrzewania w celu kontroli jakości zgrzewu.

Przygotowanie rur i kształtek do połączenia, czas zgrzewania, napięcie oraz czas stygnięcia dostosować do średnicy zgrzewanej rury oraz wytycznych producenta.

4.2. Prowadzenie przewodów

Przewody należy prowadzić w wykopach linowych wąsko przestrzennych na podsypce i w obsypce piaskowej. Szerokość wykopu dostosować do średnicy prowadzonej rury uwzględniając grubość obsypki.

Na dnie wykopu w miejscu posadowienia rur należy przygotować podsypkę piaskową grubości 15cm zagęszczoną do wskaźnika zagęszczenia $I_s=97\%$ SPD (ang. Standard Proctor Density – Standardowa Metoda Proctora). Należy zadbać by podsypka nie zawierała kamieni o średnicy przekraczającej 20mm. Ułożoną rurę obsypać warstwą piasku co najmniej 30cm ponad górną powierzchnię rury. Szerokość obsypki po bokach rurociągu wynika z szerokości wykopu. Obsypkę rurociągu należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $I_s=97\%$ SPD. Pozostałą część wykopu zasypać piaskiem lub gruntem rodzimym w warstwach 20cm ubijając i stabilizując jednocześnie urządzeniem mechanicznym. Dla zasypki wykonywanej gruntem rodzimym, grunt rodzimy należy zbadać udowadniając jego „zagęszczalność”. Zasypka na poziomie posadowienia pierwszej warstwy nawierzchni utwardzonej winna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia $I_s=97\%$ SPD określony zgodnie z BN-77/8931-12.

Podczas wykonywania prac wykopy należy umacniać i zabezpieczać zgodnie z zasadami BHP, w zależności od głębokości wykopu:

- do 1m - bez zabezpieczenia w gruntach zwartych, teren wokół wykopu nieobciążony
- od 1m do 4m – zabezpieczenie wykopu deskowaniami systemowymi lub drewnianymi.

Badania geologiczne nie stwierdziły zwierciadła wody gruntowej na planowanych rzędnych posadowienia instalacji wodociągowej

4.3. Przejścia instalacyjne

Przejścia przez ściany studni wodomierzowej wykonać w otworach przygotowanych podczas procesu betonowania i uszczelnić łańcuchami uszczelniającymi typu ŁU wersja A2 prod. Integra Gliwice.

4.4. Oznaczenie przyłącza i instalacji

Przyłącze i instalacje wodociągowe należy oznaczyć taśmą sygnalizacyjną z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego gr. 0,25mm i szer. 200mm z nadrukiem ostrzegającym „UWAGA WODOCIĄG” z elementem metalowym w postaci paska lub drutu, umożliwiającym wyśledzenie przewodu za pomocą bezpośredniego złącza lub indukcji. Taśmę sygnalizacyjną wyprowadzić do skrzynek ulicznych i połączyć je z nimi oraz do pierwszych zaworów w zestawach wodomierzowych, wyprowadzając 10cm zapas w celu podłączenia krokodylków urządzenia mierniczego. Taśmę układać 30cm na górną powierzchnię rury tj. na obsypce a pod zasypką.

4.5. Skrzyżowania z istniejącymi i projektowanymi instalacjami

Projekt przewiduje zbliżenia do istniejących instalacji. Przy zbliżeniach wykonać wykopy kontrolne. W miejscach skrzyżowania instalacji wodociągowej z instalacją elektryczną, kable należy zabezpieczyć zabezpieczać.

W miejscu skrzyżowania z istniejącym ciepłociągiem projektuje się rury ochronne na ciepłociąg. Na istniejącej rurze ciepłowniczej w pierwszej kolejności zabudować płozy centrujące typ L typ TR prod. Integra. Ilość segmentów, rozstaw dostosować do średnicy rury ochronnej sieci ciepłowniczej. Na tak przygotowane przewody zabudować rury ochronne stalowe dwudzielne skręcane o przekroju kołowym prod. Interga. Końce rury ochronnej zabezpieczyć manszetą gumową dostosowując jej rozmiar do średnicy zewnętrznej rury osłonowej przewodu ciepłowniczego oraz średnicy rury ochronnej.

5. Studnia wodomierzowa

Projektuje się podziemną studnię wodomierzową, prostokątną z armaturą zainstalowaną na jednym z dłuższych boków. Projektuje się studnię monolityczną, prefabrykowaną z betonu klasy C35/45, W8, F150. Wymiar studni:

- Lwew= 3,00m; Lzew= 3,40m;
- Swew= 2,00m; Szew= 2,40m;
- Hwew= 2,20m; Hzew= 2,60m

W studni należy zainstalować stopnie żłazowe „podwójne” stalowe powlekane warstwą ochronną z PP oraz układ wentylacji grawitacyjnej z rur PCV-U SN8 średnicy 110. Do wentylacji zastosować wywiewki z tworzywa z domieszką stabilizatora UV. Studnię należy wyposażać w dwa włazy kanałowe klasy D400. Powierzchnię studni zabezpieczyć przed wpływem warunków atmosferycznych poprzez pomalowanie od zewnątrz Abizolem R+P. W dnie studni projektuje się wykonanie rzepia zabezpieczonego kratą. Dno studni wykończyć ze spadkiem 2% w kierunku rzepia z wykorzystaniem nadlewki betonowej.

5.1. Układanie studni wodomierzowej

Studnię układać w wykopach szeroko przestrzennych (szerokość wykopu przekracza 1,5m). Szerokość wykopu dostosować do wymiarów studni wodomierzowej uwzględniając grubość obsypki.

Dno wykopu w miejscu posadowienia studni należy przygotować poprzez zagęszczenie gruntu rodzimego do stopnia zagęszczenia $I_D=97\%$ SPD, a następnie wykonać 10cm warstwę chudego betonu C8/10 o średnicy większej o 20% od wymiarów zewnętrznych studni betonowej.

Studnie należy obsypać obsypką grubości nie mniejszej niż 30cm w warstwach 10-30cm zagęszczając każdą z nich. Obsypkę studni należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $I_s=97\%$ SPD. Pozostałą część wykopu zasypać piaskiem lub gruntem rodzimym w warstwach 20cm

ubijając i stabilizując jednocześnie urządzeniem mechanicznym. Dla zasyпки wykonywanej gruntem rodzimym, grunt rodzimy należy zbadać udowadniając jego „zagęszczalność”. Zasyпка na poziomie posadowienia pierwszej warstwy nawierzchni utwardzonej winna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia $I_s=97\%$ SPD określony zgodnie z BN-77/8931-12 (za projektem drogowym).

Podczas wykonywania prac wykopy należy umacniać i zabezpieczać zgodnie z zasadami BHP, w zależności od głębokości wykopu:

- do 1m - bez zabezpieczenia w gruntach zwartych, teren wokół wykopu nieobciążony
- od 1m do 4m – zabezpieczenie wykopu deskowaniami systemowymi lub drewnianymi.

Badania geologiczne nie stwierdziły zwierciadła wody gruntowej na planowanych rzędnych posadowienia studni wodomierzowej.

5.2. Włączenie przewodów do studni oraz prowadzenie instalacji w studni

Projektuje się studnię monolityczną z otworami przygotowanymi podczas procesu betonowania. W otworach wykonać przejścia szczelne oparte o łańcuchy uszczelniające typ ŁU prod. Integra Gliwice (przejścia szczelne dotyczą rur przewodowym wodociągowych oraz przewodów wentylacyjnych komory wodomierzowej). Ilość ogniów łańcucha oraz ich rozmiar dostosować do średnicy wykonywanego uszczelnienia.

Wodomierz we wnętrzu studni oprzeć na cokole betonowym. Projekt przewiduje również podparcie zestawu wodomierzowego na podporach typu 9610 „B” prod. Jafar lub równoważne.

5.3. Włazy kanałowe

Projektuje się studnię z dwoma włączami Ø600mm. Stosować włazy kanałowe klasy D-400 z żeliwa sferoidalnego, z pozycjonowaniem oraz przekładką tłumiącą z pierścienia elastomerowego. Właz osadzać na pokrywie płaskiej studni, tak by górna powierzchnia znajdowała się 10cm.

6. Armatura wodociągowa

6.1. Zawory i zasuwy

Projektuje się zasuwy miękkouszczelniające klinowe kołnierzowe w wykonaniu krótkim z kółkiem DN80 typu 4000A przed filtrem oraz za wodomierzem.

Projektuje się zasuwę miękkouszczelniającą klinową kołnierzową w wykonaniu krótkim z kółkiem DN80 typu 4000A za zaworem antyskażeniowym.

Projektuje się zasuwę miękkouszczelniającą klinową kołnierzową w wykonaniu krótkim z kółkiem DN80 typu 4000A na zasilaniu zbiornika.

Projektuje się zasuwę miękkouszczelniającą klinową kołnierzową w wykonaniu krótkim z kółkiem DN80 typu 4000A na zasilaniu zbiornika.

Projektuje zasuwy miękkouszczelniające klinowe z żywicy POM z króćcami do zgrzewania z PE dn32 wraz z trzpieniem teleskopowym oraz skrzynką uliczną osadzoną w płycie betonowej w terenie zielonym.

6.2. Zawory antyskażeniowe

W celu ochrony przed wtórnym zanieczyszczeniem sieci wodociągowej za zestawem wodomierzowym głównym projektuje się montaż zaworu antyskażeniowy z rodziny EA typ RV283P DN80 prod. Honeywell lub równoważny zgodnie z PN-EN 1717.

W celu ochrony przed wtórnym zanieczyszczeniem sieci wodociągowej i instalacji zewnętrznej wodą z instalacji kontenerów projektuje się montowany w danym kontenerze zaworem pierwszeństwa z rodziny BABM DN25 prod. Socla lub równoważny. Zawór antyskażeniowy objęty jest projektem instalacji kontenera.

7. Bloki oporowe i stopy fundamentowe armatury

Projektuje się bloki oporowe na załamaniach tras zgodnie z BN-81/9192-05 z betonu C12/15.

W czasie wykonywania bloków należy zapewnić by stopa bloku oraz tylna ściana były oparte na rodzimym, nienaruszonym gruncie, a betonowanie bloku musi przebiegać w sposób ciągły.

Przestrzeń między rurą i blokiem wypełniona będzie betonem, który od bloku zostanie oddzielony dwoma warstwami folii polietylenowej.

Należy wykonać stopu fundamentowe armatury z betonu C12/15. Są to zasuwa przy rozgałęzieniach instalacji.

8. Próba szczelności

Po zakończeniu robót montażowych a przed całkowitym zasypaniem przyłącza i instalacji zewnętrznej wodociągowej należy przeprowadzić próbę ciśnieniową /szczelności/ zgodnie z PN-B-10725:1997 na ciśnienie 10 bar. Czas trwania próby to 30 minut. Po pozytywnym wyniku próby należy przeprowadzić płukanie i dezynfekcję przewodów przyłącza i instalacji.

9. Dezynfekcja

Do dezynfekcji wodociągu należy użyć podchlorynu sodu o zawartości 20 - 30 mg czystego chloru/l wody. Roztwór pozostawiony będzie w przewodach przez 24 godziny.

Wody popłuczne z przyłącza wodociągowego skierować do zbiornika na wodę do układu naśnieżania.

10. Płukanie

Płukanie należy prowadzić dwukrotnie po próbie szczelności i po dezynfekcji. Prędkość przepływu wody w czasie płukania nie może być mniejsza od $V = 1,0 \text{ m/s}$.

10.1. Płukanie przyłącza

Natężenie przepływu przy założonej prędkości wynosić będzie:

- dla przewodu 90x8,2 [mm]
- $Q = u \times F = 1,0 \text{ [m/s]} \times 0,0043 \text{ [m}^2\text{]} = 0,0043 \text{ [m}^3\text{/s]}$

Zakładając płukanie wodą w ilości 10-cio krotnej pojemności przewodu. Płukaniu podlega cały przyłącza. Ilość wody potrzebna do jednego płukania wyniesie:

- dla przewodu 90x8,2 [mm]
- $V = F \times L \times 10 = 0,0043 \text{ [m}^2\text{]} \times 83 \text{ [m]} \times 10 = 3,57 \text{ [m}^3\text{]}$

Wody popłuczne z przyłącza wodociągowego należy kierować do zbiornika na wodę do układu naśnieżania.

IV. INSTALACJA WODNA UKŁADU NAŚNIEŻANIA

1. Opis rozwiązania

Projektuje się instalację wodną układu naśnieżania stoku. Źródłem wody dla układu będzie pośrednio przyłącze wodociągowe oraz bezpośrednio zewnętrzny otwarty zbiornik schładzający wody. Projekt przewiduje doprowadzenia wody do hydrantów rozlokowanych na zboczu stoku. Projektuje się hydranty dn50 ze złączką camlock dedykowanych do układów naśnieżania. Hydrantu umożliwią włączenie do układu urządzeń lanc śnieżnych z wykorzystaniem przewodów elastycznych. Każdy z hydrantów wyposażony jest w zawór regulujący przepływ wody.

Zadaniem zbiornika jest schłodzenie wody (zjawisko naturalnego wychładzania się wody z uwagi na kontakt z powietrzem zewnętrznym), którą dzięki wstępnemu schłodzeniu łatwiej wytworzyć sztuczny śnieg. Zbiornik z uwagi na możliwość zamarzania powierzchni został zabezpieczony układem napowietrzania. Przy zbiorniku projektuje się żelbetową komorę w której przewiduje się montaż pompy zanurzeniowej. Projekt przewiduje możliwość zabudowy drugiej pompy.

2. Przewody instalacji podlewania

Projekt przewiduje wykonanie instalacji doprowadzających wodę do hydrantów naśnieżania z rur PE100 SDR11 PN16 prowadzonych ze spadkiem zgodnym z nachyleniem stoku.

2.1. Łączenie przewodów

Przewody doprowadzające z PE łączyć przez zastosowanie kształtek do zgrzewania doczołowego. Przygotowanie rur i kształtek do połączenia, czas zgrzewania, napięcie oraz czas stygnięcia dostosować do średnicy zgrzewanej rury oraz wytycznych producenta.

2.2. Prowadzenie przewodów

Przewody doprowadzające z PE należy prowadzić w wykopach linowych wąsko przestrzennych na podsypce i w obsypce piaskowej. Szerokość wykopu dostosować do średnicy prowadzonej rury uwzględniając grubość obsypki.

Na dnie wykopu w miejscu posadowienia rur należy przygotować podsypkę piaskową grubości 15cm zagęszczoną do wskaźnika zagęszczenia $Is=97\%$ SPD. Należy zadbać by podsypka nie zawierała kamieni o średnicy przekraczającej 20mm. Ułożoną rurę obsypać warstwą piasku co najmniej 30cm ponad górną powierzchnię rury. Szerokość obsypki po bokach rurociągu wynika z szerokości wykopu. Obsypkę rurociągu należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $Is=97\%$ SPD. Pozostałą część wykopu zasypać piaskiem lub gruntem rodzimym w warstwach 20cm ubijając i stabilizując jednocześnie urządzeniem mechanicznym. Dla zasyпки wykonywanej gruntem rodzimym, grunt rodzimy należy zbadać udowadniając jego „zagęszczalność”. Zasyпка na poziomie posadowienia pierwszej warstwy nawierzchni utwardzonej winna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia $Is=97\%$ SPD określony zgodnie z BN-77/8931-12 (za projektem drogowym).

Podczas wykonywania prac wykopy należy umacniać i zabezpieczać zgodnie z zasadami BHP, w zależności od głębokości wykopu:

- do 1m - bez zabezpieczenia w gruntach zwartych, teren wokół wykopu nieobciążony
- od 1m do 4m – zabezpieczenie wykopu deskowaniami systemowymi lub drewnianymi.

Badania geologiczne nie stwierdziły zwierciadła wody gruntowej na planowanych rzędnych posadowienia przewodów doprowadzających.

2.3. Przejścia instalacyjne

Przejścia przez ściany studni wodomierzowej wykonać w otworach przygotowanych podczas procesu betonowania i uszczelnić łańcuchami uszczelniającymi typu ŁU wersja A2 prod. Integra Gliwice.

2.4. Oznaczenie przewodów doprowadzających

Instalacje wodociągową doprowadzającą wodę do stref podlewania należy oznaczyć taśmą sygnalizacyjną z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego gr. 0,25mm i szer. 200mm z nadrukiem ostrzegającym „UWAGA WODOCIĄG” z elementem metalowym w postaci paska lub drutu, umożliwiającym wyśledzenie przewodu za pomocą bezpośredniego złącza lub indukcji. Taśmę sygnalizacyjną wyprowadzić do skrzynek ulicznych i połączyć je z nimi oraz do zaworów sterujących przepływ przez poszczególne sekcje, wyprowadzając 10cm zapas w celu podłączenia krokodylków urządzenia mierniczego. Taśmę układać 30cm na górną powierzchnię rury tj. na obsypce, a pod zasypką.

3. Skrzyżowania z istniejącymi i projektowanymi instalacjami

Projekt nie przewiduje zbliżenia do istniejących instalacji gdyż na projektowanych trasach instalacji istniejące instalacje nie występują.

W miejscach skrzyżowania instalacji wodociągowej z instalacją elektryczną, kable zabezpieczać zgodnie z projektem instalacji elektrycznych.

4. Pompa układu nawadniania

W celu przepompowywania wody ze zbiornika do hydrantów projektuje się pompę zanurzeniową typu AP6 L14 prod. IBO. Pompę należy zainstalować obejmami nierdzewnymi do boku komory pomp.

5. Zbiornik schładzający

W celu schładzania wody przed podaniem jej do układu naśnieżania projektuje się zbiornik retencyjny ziemny otwarty. Brzegi i dno zbiornika projektuje się o warstwach:

- krata betonowa gr. 8cm zasypana otoczkami o uziarnieniu powyżej 4cm
- geowłóknina 200gr.
- membrana EPDM zgrzewana
- geowłóknina 200gr.
- piasek zagęszczony $I_s=1$, gr. 20cm
- grunt rodzimy

Membranę należy zabezpieczyć przed przesunięciem opaską betonową. Spiętrzenie wody w zbiorniku pomiędzy rzędnymi 136,00[mnmpm] do 136,55[mnmpm] (rzędna przelewu awaryjnego) zapewnia zgromadzenie 100 [m³] wody.

Koronę zbiornika projektuje się na rzędnej 138,50[mnmpm]. Zbiornik należy zabezpieczyć ogrodzeniem oraz oświetlić.

Po wykonaniu wykopu w miejscu posadowienia zbiornika dokonać badań geologicznych, sprawdzających czy projektowany sposób posadowienia odpowiada warunkom gruntowym. W razie odkrycia gruntu który nie będzie w stanie przenieść obciążeń należy wykonać zabiegi mające na celu umożliwienie posadowienia zbiornika w projektowanej lokalizacji tj. wymiana gruntu czy fundament betonowy. Decyzję podjąć po przeprowadzonych badaniach.

Zbiornik będzie również pełnił funkcję zbiornika retencyjnego – więcej szczegółów w części opisu dotyczącej instalacji kanalizacji deszczowej.

6. Komora pomp

Jako integralny element zbiornika schładzającego wody projektuje się żelbetową komorę pomp. Komorę należy osadzić „w brzegu” zbiornika, umożliwiając grawitacyjne zalewania komory wodą ze zbiornika. Komorę należy wykonać z betonu klasy C35/45, W8, F150.

6.1. Układanie komory

Komorę układać w wykopach szeroko przestrzennych (szerokość wykopu przekracza 1,5m). Szerokość wykopu dostosować do wymiarów studni kanalizacji deszczowej uwzględniając grubość obsypki.

Dno wykopu w miejscu posadowienia komory należy przygotować poprzez zagęszczenie gruntu rodzimego do stopnia zagęszczenia $I_D=97\%$ SPD, a następnie wykonać 10 cm warstwę chudego betonu C8/10 o średnicy większej o 20% od wymiarów zewnętrznych zbiornika. Komorę należy obsypać obsypką piaskową układaną warstwami o gr. nie przekraczającej 30cm zagęszczając każdą z nich. Ostatnią warstwą obsypki stanowiącą podstawę do układania warstwy humusu winna być zagęszczona co najmniej do wskaźnika zagęszczenia $I_s=90\%$ SPD określony zgodnie z BN-77/8931-12.

Podczas wykonywania prac wykopy należy umacniać i zabezpieczać zgodnie z zasadami BHP, w zależności od głębokości wykopu:

- do 1m - bez zabezpieczenia w gruntach zwartych, teren wokół wykopu nieobciążony
- od 1m do 4m – zabezpieczenie wykopu deskowaniami systemowymi lub drewnianymi

Badania geologiczne nie stwierdziły zwierciadła wody gruntowej na planowanych rzędnych posadowienia komory pomp.

6.2. Włączenie przewodów do komory

Komora winna być wyposażona w przygotowane fabrycznie szczelne przejście w postaci tulei z tworzywa sztucznego wyposażonej w uszczelkę dostosowaną do rur PCV-U o średnicy 160mm na odpływie awaryjnym oraz w uszczelkę dostosowaną do rur PE średnicy 160mm na zasilaniu instalacji naśnieżania.

6.3. Włazy kanałowe

Komorę wyposażać we włazy kanałowe klasy D-400 z żeliwa sferoidalnego, z pozycjonowaniem oraz przekładką tłumiącą z pierścienia elastomerowego. Włazy osadzić na pokrywie płaskiej komory.

7. Wodociągowa dla układu naśnieżania

7.1. Hydranty naśnieżania

Projektuje się hydranty dn50 dedykowane do układów naśnieżania. Hydranty winny być wyposażone w zawór regulujący przepływ oraz odwodnienie. Montaż hydrantów na płycie betonowej.

8. Napowietrzanie

Z uwagi na możliwość zamarzania powierzchni wody zgromadzonej w zbiorniku projektuje się napowietrzania zbiornik. Projekt przewiduje napowietrzania strefy w okolicach napełniania zbiornika oraz w okolicy komory pompy. Ciągły ruch wody zabezpieczy ją przed zamarznięciem i umożliwi bezpiecznie napełnianie oraz przelew wody ze zbiornika do komory pompy.

W celu przygotowania sprężonego powietrza projektuje się sprężarkę powietrza ze zbiornikiem montowaną w obudowie na komorze pomp. Uruchomienia sprężarki winno być uzależnione od temperatury powietrza zewnętrznego. Temperatura 0°C jest granicą poniżej której powinno się rozpocząć napowietrzanie. Instalacje wykonać z rur PE10 prowadzonych na blokach betonowych. Rury łączyć kształtkami do skręcania. Projektuje się dyfuzory rurowe podwójne typu Ø63/1080mm prod. Jager.

Projektuje się kompresor z obudową umożliwiającą pracę kompresora w okresie całego roku.

9. Stopy fundamentowe armatury

Należy wykonać stopu fundamentowe armatury z betonu C12/15. Są to hydranty naśnieżania.

10. Próba szczelności

Po zakończeniu robót montażowych a przed całkowitym zasypaniem przewodów doprowadzających i pętli podlewania należy przeprowadzić próbę ciśnieniową /szczelności/ zgodnie z PN-B-10725:1997 na ciśnienie 10 bar. Czas trwania próby to 30 minut. Po pozytywnym wyniku instalacja nadaje się do użytkowania.

11. Dezynfekcja i płukanie

Przewody instalacji podlewania nie wymagają dezynfekcji oraz płukania tuż przed użytkowaniem.

V. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

1. Opis rozwiązania

Projektuje się instalację zewnętrzną kanalizacji sanitarnej. Zrzut powstałego ścieku sanitarnego ma się odbywać grawitacyjnie.

Przyłączenie do sieci kanalizacji sanitarnej nastąpi zgodnie z zapisami wydanych Warunków Technicznych do projektowanej studni betonowej o średnicy 1000mm zabudowanej na istniejącym odcinku.

Projektuje się studnię tworzywowe o średnicy 600mm.

2. Przepływ obliczeniowy

Wyznaczenie przepływu obliczeniowego w instalacji kanalizacji sanitarnej wg. PN-EN 12056-2.

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	g _n	S _{qn}
-----	------------------	-------	----------------	-----------------

1	Miska Ustępowa - 6 litrów	4	2,00	8,00
2	Umywalka	5	0,50	2,50
3	Zlewozmywak	1	0,50	0,50
4	Zlew gospodarczy	1	0,50	0,50
RAZEM Σ DU:				11,50

$$Q_{ww} = K \Sigma DU^{0,5}$$

$$K = 0,5$$

$$Q_{ww} = 1,70 \text{ [l/s]}$$

Łączna wartość strumienia to 1,70 [l/s].

3. Przewody przyłącza i instalacji kanalizacji sanitarnej

Instalację zewnętrzną kanalizacji sanitarnej o średnicy 160 wykonać z rur PVC-U z uszczelką i kielichem, rury ze ścianką litą (zgodne z normą PN-EN 1401.1:2009) klasy SDR34; SN8. Do kontenerów projektuje się przykanaliki o średnicy 110mm.

Długość odcinków, spadek, średnica zgodnie z częścią rysunkową.

3.1. Łączenie przewodów

Połączenia rur PCV-U wykonać jako wciskane z elementami kielichowymi i uszczelkami. Przewody kanalizacyjne układać należy kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków.

3.2. Prowadzenie przewodów

Przewody należy prowadzić w wykopach linowych wąsko przestrzennych na podsypce i w obsypce piaskowej. Szerokość wykopu dostosować do średnicy prowadzonej rury uwzględniając szerokość obsypki.

Na dnie wykopu w miejscu posadowienia rur należy przygotować podsypkę piaskową grubości 15cm zagęszczoną do wskaźnika zagęszczenia $Is=97\%$ SPD. Należy zadbać by podsypka nie zawierała kamieni o średnicy przekraczającej 20mm. Ułożoną rurę obsypać warstwą piasku co najmniej 30cm ponad górną powierzchnię rury. Szerokość obsypki po bokach rurociągu wynika z szerokości wykopu. Obsypkę rurociągu należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $Is=97\%$ SPD. Pozostałą część wykopu zasypać piaskiem lub gruntem rodzimym w warstwach 20cm ubijając i stabilizując jednocześnie urządzeniem mechanicznym. Dla zasyпки wykonywanej gruntem rodzimym, grunt rodzimy należy zbadać udowadniając jego „zagęszczalność”. Zasyпка na poziomie posadowienia pierwszej warstwy nawierzchni utwardzonej winna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia $Is=97\%$ SPD określony zgodnie z BN-77/8931-12 (za projektem drogowym).

Podczas wykonywania prac wykopy należy umacniać i zabezpieczać zgodnie z zasadami BHP, w zależności od głębokości wykopu:

- do 1m - bez zabezpieczenia w gruntach zwartych, teren wokół wykopu nieobciążony
- od 1m do 4m – zabezpieczenie wykopu deskowaniami systemowymi lub drewnianymi

Badania geologiczne nie stwierdziły zwierciadła wody gruntowej na planowanych rzędnych posadowienia kanalizacji sanitarnej.

3.3. Skrzyżowania z istniejącymi i projektowanymi instalacjami

Projekt przewiduje zbliżenia do istniejących instalacji. Przy zbliżeniach wykonać wykopy kontrolne. W miejscach skrzyżowania instalacji kanalizacji sanitarnej z instalacją elektryczną, kable należy zabezpieczyć zabezpieczać.

W miejscu skrzyżowania z istniejącym ciepłociągiem projektuje się rury ochronne na ciepłociąg. Na istniejącej rurze ciepłowniczej w pierwszej kolejności zabudować płozy centrujące typ L typ TR prod. Integra. Ilość segmentów, rozstaw dostosować do średnicy rury ochronnej sieci ciepłowniczej. Na tak przygotowane przewody zabudować rury ochronne stalowe dwudzielne

skręcane o przekroju kołowym prod. Interga. Końce rury ochronnej zabezpieczyć manszetą gumową dostosowując jej rozmiar do średnicy zewnętrznej rury osłonowej przewodu ciepłowniczego oraz średnicy rury ochronnej.

Z uwagi na bliskość prowadzenia kanalizacji sanitarnej i deszczowej projektuje się wspólne zabezpieczenie.

4. Studnie

Studnie kanalizacji sanitarnej o średnicy 600mm wykonać z elementów prefabrykowanych z tworzyw sztucznych.

Studnie z tworzyw budować z elementów prefabrykowanych – gotowej kinety, rury trzonowej, stożka lub pierścienia odciążającego, adaptera teleskopowego i wjazdu żeliwnego. Podczas układania elementów prefabrykowanych studni połączenia pomiędzy nimi uszczelnić za pomocą uszczelki.

4.1. Układanie studni

Studnię układać w wykopach szeroko przestrzennych (szerokość wykopu przekracza 1,5m). Szerokość wykopu dostosować do wymiarów studni kanalizacji sanitarnej uwzględniając grubość obsypki.

Dno wykopu w miejscu posadowienia studni należy przygotować poprzez zagęszczenie gruntu rodzimego do stopnia zagęszczenia $I_D=97\%$ SPD, a następnie przygotować wykonując fundament betonowy o grubości 20cm z betonu C12/15 o średnicy większej o 20% od wymiarów zewnętrznych studni betonowej. Studnie należy obsypać obsypką piaskową układaną warstwami o gr. nie przekraczającej 30cm zagęszczając każdą z nich. Ostatnią warstwę obsypki na poziomie posadowienia pierwszej warstwy nawierzchni utwardzonej winna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia $I_s=97\%$ SPD określony zgodnie z BN-77/8931-12 (za projektem drogowym).

Podczas wykonywania prac wykopy należy umacniać i zabezpieczać zgodnie z zasadami BHP, w zależności od głębokości wykopu:

- do 1m - bez zabezpieczenia w gruntach zwartych, teren wokół wykopu nieobciążony
 - od 1m do 4m – zabezpieczenie wykopu deskowaniami systemowymi lub drewnianymi
- Badania geologiczne nie stwierdziły zwierciadła wody gruntowej na planowanych rzędnych posadowienia studni kanalizacji sanitarnej.

4.2. Włączenie przewodów do studni

Projektuje studnie z tworzyw z kinetami z nastawnym kątem włączenia wyposażonym w uszczelkę dla rur w technologii PCV-U. W przypadku połączenia nie wykonywanego w kiniecie należy zastosować wkładkę In situ dostosowaną do średnicy rury. W przypadku studni betonowych instalować elementy prefabrykowane z przygotowanymi fabrycznie szczelnymi przejściami.

4.3. Włazy kanałowe

Na studniach w terenie zielonym stosować włazy kanałowe klasy B-125 z żeliwa szarego z dwiema śrubami, natomiast w terenach najezdnych na studniach stosować włazy kanałowe klasy D-400 z żeliwa szarego z wypełnieniem betonowym, zatrzask, zawiasem, wkładką tłumiącą z PE. Studnie znajdujące się na w drodze lub placu manewrowym wyposażyć w pierścienie odciążające betonowe.

5. Kontrola jakości robót

Kontrole jakości robót prowadzić zgodnie z normą PN-EN-1610:2015-10.

6. Badanie szczelności

Przewody kanalizacyjne należy poddać badaniom w zakresie szczelności na:

- eksfiltrację – przenikanie wód lub ścieków do gruntu,
- infiltrację – przenikanie wód gruntowych do przewodu kanalizacyjnego.

Próba szczelności na eksfiltrację:

- próbę należy przeprowadzić na długości odcinków pomiędzy studzienkami
 - cały odcinek przewodu powinien być ustabilizowany poprzez wykonanie obsypek
 - wszystkie otwory badanego odcinka winny być zaślepione
 - poziom zwierciadła wody w studni położonej wyżej powinien mieć rzędną niższą o co najmniej 0,5m w stosunku do rzędnej terenu przy dolnej studzience
 - po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu w studzience górnej poziomu zwierciadła na wysokości 0,5 m ponad górną krawędź otworu wylotowego, należy przerwać dopływ wody i tak napełniony odcinek należy pozostawić na czas 1 godziny, celem odpowietrzenia i ustabilizowania się poziomów wody w studniach
 - po tym czasie nie powinno być ubytku wody w studzience górnej.
- Czas trwania próby wynosi 30 minut z uwagi na fakt, iż odcinki pomiędzy studniami nie przekraczają długości 50m.

Próba szczelności na infiltrację dla projektowanej instalacji gdzie nie występują wody gruntowe można pominąć gdy wynik próby na eksfiltrację jest pozytywny.

Po przeprowadzonych próbach wszelkie ujawnione nieszczelności powinny być usunięte, a złącza ponownie przebadane. Próbę szczelności należy wykonywać na rurociągu ułożonym i przysypanym, za wyjątkiem miejsc złączy, zamknąć odcinków próbnych. Miejsca odsłonięte należy zabezpieczyć przed działaniem wpływów atmosferycznych. Rurociągi, na których jest prowadzona próba szczelności lub wytrzymałości powinny być oznakowane w terenie w wyraźny sposób za pomocą znaków i tablic ostrzegawczych, zabraniających zbliżaniu się do rurociągów osobom postronnym.

VI. INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ

1. Opis rozwiązania

Projektuje się instalację zewnętrzną kanalizacji deszczowej. Zrzut powstałego ścieku deszczowego ma się odbywać grawitacyjnie. Zadaniem przyłącza kanalizacji deszczowej będzie odprowadzenia ścieków deszczowych z dachów kontenerów oraz deptaka. Zadaniem dodatkowymi które będzie realizowało przyłącze to odprowadzenia wód ze zbiornika - przelew awaryjny oraz odprowadzenia wody które pojawia się w pierwszej fazie naśnieżania. Zgodnie z wytycznymi podczas pierwszej fazy procesu naśnieżania, gdy temperatura powietrza osiąga -2°C , powstający w lancach śnieżnych śnieg, opada na powierzchnię stoku. Z uwagi na fakt, iż powierzchnia stoku nie jest jeszcze zmrożona, ów śnieg natychmiast topnieje i spływa po stoku. W miarę upływu czasu gdy temperatura powierzchni spada skala zjawiska maleje aż całkowicie zanika. W celu wychwycenia w/w wód, projektuje się drenaże stokowe oraz drenaż francuski w strefie podnóża stoku.

Przyłączenie do sieci kanalizacji deszczowej nastąpi zgodnie z zapisami wydanych Warunków Technicznych do projektowanej studni betonowej o średnicy 1000mm zabudowanej na istniejącym odcinku.

Projektuje się studnie tworzywowe o średnicy 600mm, jedną studnię betonową osadnikową dn1000 oraz 500mm pod wpust deszczowy.

Projektuje się 3 przykanalików deszczowych indywidualnie dla każdego z kontenerów.

Zadaniem studni osadnikowej będzie odseparowania ze ścieku deszczowego ewentualnych zanieczyszczeń stałych mogących pojawić w wodzie pochodzącej z drenów. Rzędne przelewu awaryjnego oraz studni osadnikowej dobrano tak by umożliwiała przekierowanie wód deszczowych z drenów do zbiornika w celu ponownego ich wykorzystania do zaśnieżania. Spowoduje to, że zbiornik którego podstawowym celem jest schładzanie wody w okresie zaśnieżania, będzie mógł pełnić funkcję zbiornika retencyjnego w okresach przejściowych czy też w okresie lata. By funkcja ta mogła być realizowana w studni oznaczonej na PZT jako Sd-9 projektuje się regulator przepływowy. Regulator będzie umożliwiał spiętrzenie wody w zbiorniku (realizację funkcji retencyjnej) oraz zabezpieczy sieć kanalizację deszczową do której będzie

następował zrzut ścieków przed „przeciążeniem”. Projektowana wydajność regulatora to 0,5 l/s. Szczegóły regulatora zostaną objęte Projektem Wykonawczym.

2. Obliczenie ilości deszczu

2.1. Deszcz nominalny

Wyznaczenie przepływu przy natężeniu deszczu nominalnego zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 roku §19.1 pkt 1:

- natężenie deszczu nominalnego $q_n=15$ [l/sha]
- współczynnik spływu: 0,90 dla dachów
0,80 dla deptaku

Lp.	Wyszczególnienie	Q_{max}	ψ	F	Q_{max}
1	Dachy kontenerów	15	0,90	52,20	0,07
2	Deptak	15	0,80	60,50	0,07
RAZEM ΣDU :					0,14

2.2. Deszcz miarodajny

Wyznaczenie przepływu obliczeniowego w instalacji kanalizacyjnej deszczowej wg. PN-EN 12056-3.

Założenia:

- wysokość opadu miarodajnego natężenie: $H=600$ [mm]
- częstotliwość wystąpienia deszczu miarodajnego: $C=10$ [lat]
- czas trwania deszczu miarodajnego: $t=15$ [min]

$$q = 6,631 \cdot (597/15)^{2/3} \cdot C^{1/3} / t^{0,67} = 134 \text{ [l/s]}$$

Lp.	Wyszczególnienie	Q_{max}	ψ	F	Q_{max}
1	Dachy kontenerów	134	0,90	52,20	0,63
2	Deptak	134	0,80	60,50	0,65
RAZEM ΣDU :					1,28

2.3. Obliczenia przepływów instalacji zewnętrznej kanalizacji deszczowej

Instalację projektuje się nie przekraczając stopnia wypełnienia $h/d=0,7$ oraz prędkość przepływających ścieków poniżej 1,5m/s.

3. Przewody przyłącza i instalacji

Instalację zewnętrzną kanalizacji deszczowej o średnicy 160 wykonać z rur PVC-U z uszczelką i kielichem, rury ze ścianką litą (zgodne z normą PN-EN 1401.1:2009) klasy SDR34; SN8. Projektuje się przykanaliki do kontenerów o średnicy 110mm. Długość odcinków, spadek, średnica zgodnie z częścią rysunkową.

3.1. Łączenie przewodów

Połączenia PCV-U wykonać jako wciskane z elementami kielichowymi i uszczelkami. Przewody kanalizacyjne układać należy kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków.

3.2. Prowadzenie przewodów

Przewody należy prowadzić w wykopach linowych wąsko przestrzennych na podsypce i w obsypce piaskowej. Szerokość wykopu dostosować do średnicy prowadzonej rury uwzględniając szerokość obsypki.

Na dnie wykopu w miejscu posadowienia rur należy przygotować podsypkę piaskową grubości 15cm zagęszczoną do wskaźnika zagęszczenia $Is=97\%$ SPD. Należy zadbać by

podsyпка nie zawierała kamieni o średnicy przekraczającej 20mm. Ułożoną rurę obsypać warstwą piasku co najmniej 30cm ponad górną powierzchnię rury. Szerokość obsypki po bokach rurociągu wynika z szerokości wykopu. Obsypkę rurociągu należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $I_s=97\%$ SPD. Pozostałą część wykopu zasypać piaskiem lub gruntem rodzimym w warstwach 20cm ubijając i stabilizując jednocześnie urządzeniem mechanicznym. Dla zasyпки wykonywanej gruntem rodzimym, grunt rodzimy należy zbadać udowadniając jego „zagęszczalność”. Zasyпка na poziomie posadowienia pierwszej warstwy nawierzchni utwardzonej winna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia $I_s=97\%$ SPD określony zgodnie z BN-77/8931-12 (za projektem drogowym).

Podczas wykonywania prac wykopy należy umacniać i zabezpieczać zgodnie z zasadami BHP, w zależności od głębokości wykopu:

- do 1m - bez zabezpieczenia w gruntach zwartych, teren wokół wykopu nieobciążony
- od 1m do 4m – zabezpieczenie wykopu deskowaniami systemowymi lub drewnianymi

Badania geologiczne nie stwierdziły zwierciadła wody gruntowej na planowanych rzędnych posadowienia kanalizacji deszczowej.

3.3. Przejścia instalacyjne

Przejścia przez ściany studni wodomierzowej wykonać w otworach przygotowanych podczas procesu betonowania i uszczelnić łańcuchami uszczelniającymi typu ŁU wersja A2 prod. Integra Gliwice.

3.4. Skrzyżowania z istniejącymi i projektowanymi instalacjami

Projekt przewiduje zbliżenia do istniejących instalacji. Przy zbliżeniach wykonać wykopy kontrolne. W miejscach skrzyżowania instalacji kanalizacji sanitarnej z instalacją elektryczną, kable należy zabezpieczyć zabezpieczać.

W miejscu skrzyżowania z istniejącym ciepłociągiem projektuje się rury ochronne na ciepłociąg. Na istniejącej rurze ciepłowniczej w pierwszej kolejności zabudować płozy centrujące typ L typ TR prod. Integra. Ilość segmentów, rozstaw dostosować do średnicy rury ochronnej sieci ciepłowniczej. Na tak przygotowane przewody zabudować rury ochronne stalowe dwudzielne skręcane o przekroju kołowym prod. Intergra. Końce rury ochronnej zabezpieczyć manszetą gumową dostosowując jej rozmiar do średnicy zewnętrznej rury osłonowej przewodu ciepłowniczego oraz średnicy rury ochronnej.

Z uwagi na bliskość prowadzenia kanalizacji sanitarnej i deszczowej projektuje się wspólne zabezpieczenie.

4. Studnie

Studnie kanalizacji sanitarnej o średnicy 600mm wykonać z elementów prefabrykowanych z tworzyw sztucznych.

Studnie z tworzyw budować z elementów prefabrykowanych – gotowej kinety, rury trzonowej, stożka lub pierścienia odciążającego, adaptera teleskopowego i wjazdu żeliwnego. Podczas układania elementów prefabrykowanych studni połączenia pomiędzy nimi uszczelnić za pomocą uszczelki.

Studnie kanalizacji deszczowej o średnicy 1000mm oraz studnie pod wpust deszczowy wykonać z elementów prefabrykowanych betonowych.

Studnie betonowe budować z elementów prefabrykowanych – gotowej dennicy z wyprofilowanym dnem, kręgów betonowych, żelbetowego pierścienia odciążającego, żelbetowej pokrywy oraz wjazdu żeliwnego. Podczas układania elementów prefabrykowanych studni połączenia pomiędzy nimi uszczelnić za pomocą uszczelki gumowej z EPDM lub SBR. Stosować elementy z betonu klasy C35/45, nasiąkliwość nie większa niż 5%, klasa ekspozycji XC1 (słabo agresywne).

Studnia osadnikowa winny być wyposażone w stopnie złazowe „podwójne” stalowe powlekane warstwą ochronną z PP.

Studnie kanalizacji deszczowej pod wpust deszczowy o średnicy 500mm wykonać z elementów prefabrykowanych betonowych – gotowej dennicy z osadnikiem i zasyfonowanym

wylotem, kręgów betonowych, żelbetowego pierścienia odciążającego, pierścienia dystansowego, żelbetowej pokrywy oraz wjazdu żeliwnego. Podczas układania elementów prefabrykowanych studni połączenia pomiędzy nimi uszczelnić za pomocą uszczelki gumowej z EPDM lub SBR. Stosować elementy z betonu klasy C35/45, nasiąkliwość nie większa niż 5%, klasa ekspozycji XC1 (słabo agresywne).

4.1. Układanie studni

Studnię układać w wykopach szeroko przestrzennych (szerokość wykopu przekracza 1,5m). Szerokość wykopu dostosować do wymiarów studni kanalizacji deszczowej uwzględniając grubość obsypki.

Dno wykopu w miejscu posadowienia studni należy przygotować poprzez zagęszczenie gruntu rodzimego do stopnia zagęszczenia $I_D=97\%$ SPD, a następnie przygotować wykonując fundament betonowy o grubości 20cm z betonu C12/15 o średnicy większej o 20% od wymiarów zewnętrznych studni betonowej. Studnie należy obsypać obsypką piaskową układaną warstwami o gr. nie przekraczającej 30cm zagęszczając każdą z nich. Ostatnią warstwą obsypki na poziomie posadowienia pierwszej warstwy nawierzchni utwardzonej winna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia $I_s=97\%$ SPD określony zgodnie z BN-77/8931-12 (za projektem drogowym).

Podczas wykonywania prac wykopy należy umacniać i zabezpieczać zgodnie z zasadami BHP, w zależności od głębokości wykopu:

- do 1m - bez zabezpieczenia w gruntach zwartych, teren wokół wykopu nieobciążony
- od 1m do 4m – zabezpieczenie wykopu deskowaniami systemowymi lub drewnianymi

Badania geologiczne nie stwierdziły zwierciadła wody gruntowej na planowanych rzędnych posadowienia studni kanalizacji deszczowej.

4.2. Włączenie przewodów do studni

Projektuje studnie z tworzyw z kinetami z nastawnym kątem włączenia wyposażonym w uszczelkę dla rur w technologii PCV-U. W przypadku połączenia nie wykonywanego w kiniecie należy zastosować wkładkę In situ dostosowaną do średnicy rury. W przypadku studni betonowych instalować elementy prefabrykowane z przygotowanymi fabrycznie szczelnymi przejściami.

Projektuje się studnie betonową z przygotowanymi fabrycznie szczelnymi przejściami w postaci tulei z tworzywa sztucznego wyposażonej w uszczelkę dostosowaną do rur w technologii PCV-U w kinetach i kręgach betonowych. W bezpośrednim sąsiedztwie studni stosować rury o odcinkach nie dłuższych niż 1m.

4.3. Włazy kanałowe i wpusty deszczowe

Na studniach w terenie zielonym stosować włazy kanałowe klasy B-125 z żeliwa szarego z dwiema śrubami, natomiast w terenach najezdnych na studniach stosować włazy kanałowe klasy D-400 z żeliwa szarego z wypełnieniem betonowym, zatrzask, zawiasem, wkładką tłumiącą z PE. Studnie znajdujące się na w drodze lub placu manewrowym wyposażać w pierścienie odciążające betonowe.

Stosować wpusty drogowe płaskie klasy D-400 o wymiarach 425x625mm z uchylną kratą i kołnierzem 3/4, w lokalizacjach przy krawężnikach oraz z kołnierzem pełnym w pozostałych punktach odbioru ścieków deszczowych. Włazy osadzać na pokrywie i pierścieniu żelbetowym odciążającym i dystansowym.

4.4. Włazy kanałowe

Na studniach w terenie zielonym stosować włazy kanałowe klasy B-125 z żeliwa szarego z dwiema śrubami, natomiast w terenach najezdnych na studniach stosować włazy kanałowe klasy D-400 z żeliwa szarego z wypełnieniem betonowym, zatrzask, zawiasem, wkładką tłumiącą z PE. Studnie znajdujące się na w drodze lub placu manewrowym wyposażać w pierścienie odciążające betonowe.

5. Drenaże

Projekt przewiduje zabudowę czterech drenów stokowych zabudowanych na stoku narciarskim oraz jednego drenu francuskiego zabudowanego u podnóża trasy zjazdowej.

Instalację drenów o średnicy 110 i 160 wykonać z rur drenarskich PVC-U (zgodne z normą PN-EN 1401.1:2009) klasy SN4. Długość odcinków, spadek, średnica zgodnie z częścią rysunkową.

5.1. Budowa drenaży

Przewody drenarskie należy prowadzić w wykopach linowych wąsko przestrzennych w obsypce z otoczków. Szerokość wykopu dostosować do szerokości drenu. Dreny wykonać zgodnie z rysunkami szczegółowymi. Podstawowym założeniem jest ułożenie drenów poniżej strefy przemarzania gruntu

Dren stokowy projektuje się w formie „klina” żwirowego z rurą drenarską 110mm na dnie drenu oraz zakończonego od góry uformowaną z kostki granitowej 8x8x8cm rynną wychytującą wodę spływającą po stoku. Projektuje się dreny stokowe ze żwirem o dwóch frakcjach. Wkład żwirowy należy odseparować od gruntu geowłókniną. Zabezpieczenie z kostki winno mieć szerokość 50cm, a z uwagi na zmienne zagłębienie kąta nachylenia zboczy „klina” żwirowego będzie zmienny.

Dren francuski oparty od rurę drenarską 160mm owiniętą matą Enkadrain. Całość zabudowana w obsypce żwirowej na całej wysokości drenu. W górnej części wykończenie z kostki granitowej 8x8x8cm ułożonej na płasko. Wkład żwirowy należy odseparować od gruntu geowłókniną.

5.2. Skrzyżowania z istniejącymi i projektowanymi instalacjami

Projekt przewiduje zbliżenia do istniejących instalacji. Przy zbliżeniach wykonać wykopy kontrolne.

W miejscu skrzyżowania z istniejącym ciepłociągiem projektuje się rury ochronne na ciepłociągu. Na istniejącej rurze ciepłowniczej w pierwszej kolejności zabudować płozy centrujące typ L typ TR prod. Integra. Ilość segmentów, rozstaw dostosować do średnicy rury ochronnej sieci ciepłowniczej. Na tak przygotowane przewody zabudować rury ochronne stalowe dwudzielne skręcane o przekroju kołowym prod. Interga. Końce rury ochronnej zabezpieczyć manszetą gumową dostosowując jej rozmiar do średnicy zewnętrznej rury osłonowej przewodu ciepłowniczego oraz średnicy rury ochronnej.

6. Badanie szczelności

Przewody kanalizacyjne należy poddać badaniom w zakresie szczelności na:

- eksfiltrację – przenikanie wód lub ścieków do gruntu,
- infiltrację – przenikanie wód gruntowych do przewodu kanalizacyjnego.

Próba szczelności na eksfiltrację:

- próbę należy przeprowadzić na długości odcinków pomiędzy studzienkami
- cały odcinek przewodu powinien być ustabilizowany poprzez wykonanie obsypek
- wszystkie otwory badanego odcinka winny być zaślepione
- poziom zwierciadła wody w studni położonej wyżej powinien mieć rzędną niższą o co najmniej 0,5m w stosunku do rzędnej terenu przy dolnej studzience
- po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu w studzience górnej poziomu zwierciadła na wysokości 0,5 m ponad górną krawędź otworu wylotowego, należy przerwać dopływ wody i tak napełniony odcinek należy pozostawić na czas 1 godziny, celem odpowietrzenia i ustabilizowania się poziomów wody w studniach
- po tym czasie nie powinno być ubytku wody w studzience górnej.

Czas trwania próby wynosi 30 minut z uwagi na fakt, iż odcinki pomiędzy studniami nie przekraczają długości 50m.

Próba szczelności na infiltrację dla projektowanej instalacji gdzie nie występują wody gruntowe można pominąć gdy wynik próby na eksfiltrację jest pozytywny.

Po przeprowadzonych próbach wszelkie ujawnione nieszczelności powinny być usunięte, a złącza ponownie przebadane. Próbę szczelności należy wykonywać na rurociągu ułożonym i przysypanym, za wyjątkiem miejsc złączy, zamknięć odcinków próbnych. Miejsca odsłonięte należy zabezpieczyć przed działaniem wpływów atmosferycznych. Rurociągi, na których jest prowadzona próba szczelności lub wytrzymałości powinny być oznakowane w terenie w wyraźny sposób za pomocą znaków i tablic ostrzegawczych, zabraniających zbliżaniu się do rurociągów osobom postronnym.

7. Kontrola jakości robót

Kontrolę jakości robót prowadzić zgodnie z normą PN-EN-1610:2015-10 oraz PN-85/B-10702 dla zbiornika.

VII. ZABEZPIECZENIE STOKU PRZED TOPNIENIEM ŚNIEGU

1. Opis rozwiązania

Projektuje się zabezpieczanie stoku narciarskiego przed topnieniem śniegu na stoku w miejscu prowadzenia sieci ciepłowniczej. Przewiduje się dodatkowe zaizolowanie ciepłociągu bez ingerencji w jego przebieg. Projektuje się zabezpieczenie w postaci obsypki piaskowej bezpośrednio przy przewodzie ciepłowniczym oraz zabezpieczeniu matą XPS gr. 20cm. Założeniem do wyliczenia grubości poszczególnych warstw jest temperatura powierzchni stoku która winna być mniejsza niż 0°C, w chwili kiedy rozpoczyna się proces naśnieżania. Proces rozpoczyna się gdy temperatury powietrza osiąga wartości -2°C lub mniejsze.

W celu wyliczenia grubości poszczególnych warstw zabezpieczenia przeprowadzona obliczenia mające na celu wyliczenie rozkładu temperatur w gruncie i na jego powierzchni przed i po wykonaniu zabezpieczenia. Obliczeń dokonano w dla dwóch przekrojów przed i po wykonaniu stoku (oba przekroje zaznaczono na profilu podłużnym rury zasilającej).

Z uwagi na brak odporności styropianu na temperaturę powyżej 80°C na pomiędzy obsypką z piasku a styropianem należy ułożyć 5cm warstwę pianki z miękkiego PE chroniącą styropian przed wysoką temperaturą.

W obszarze zabezpieczenia termicznego ciepłociągu stok zabezpieczyć geokrąta typu Geosystem.

Zgodnie z ustaleniami z Inwestorem na powierzchni nie przewiduje się dodatkowego wykończenia z tzw. igielitu. Decyzja o konieczności zastosowania ma zostać podjęta po kilku sezonach użytkowania.

2. Wyliczenie grubości izolacji

W obliczeniach założono współczynnik izolacyjności pianki PUR w rurach preizolowanych na poziomie $\lambda=0,0275$ [W/mK] oraz temperaturę w wnętrzu rury 130°C. W tabeli przedstawiono tabelaryczny rozkład temperatur na powierzchni danego materiału.

Przed wykonaniem stoku i dodatkowym zabezpieczeniem

Lp.	materiał	d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Temp.
1	powierzchnia terenu			0,04	-2°C
2	grunt średnionawodniony	0,82	1,5	0,547	+0,5°C
3	izolacja rury PUR	0,043	0,0275	1,564	+34,0°C
					+130°C

Po wykonaniu stoku i dodatkowego zabezpieczenia

Lp.	materiał	d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Temp.
-----	----------	-------	------------------	------------------------	-------

1	powierzchnia terenu			0,04	-2°C
2	grunt średnionawodniony	0,44	1,5	0,293	-1,3°C
3	styropian XPS	0,20	0,035	5,714	+3,7°C
4	piasek	0,15	1,5	0,1	+101,5°C
5	izolacja rury PUR	0,043	0,0275	1,564	+103,2°C
					+130°C

Przyjęta budowa dodatkowego zabezpieczenia nad przewodami ciepłowniczymi zapewni ujemną temperaturę powierzchni stoku. Budowę zabezpieczenia uznaje się za prawidłowe.

VIII. UWAGI KOŃCOWE

Powyższe opracowanie zostało wykonane z obowiązującymi normami oraz przepisami. Niniejsze opracowanie chronione jest prawem autorskim zgodnie z ustawą z dnia 04.02.1997r. (Dz.U. Nr 24 z dnia 23.02.2003r.). Dobór ewentualnych zamienników urządzeń i materiałów wykonawca winien konsultować z projektantem drogą pisemną i uzyskać aprobatę na ich zastosowanie. Wszelkie zmiany w stosunku do powyższej dokumentacji bez uprzedniej zgody projektanta będą zwalniać projektanta z odpowiedzialności za projektowany i realizowany obiekt i przenosząc je na wykonawcę instalacji. Projekt należy rozpatrywać wspólnie z pozostałymi projektami branżowymi oraz projektem architektoniczno – budowlanym.