

SPIS TREŚCI

I. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA

I.1. PRZEDMIOT I ZAKRES INWESTYCJI.....	3
I.2. lokalizacja inwestycji.....	3
I.4. jednostka projektowa.....	3
I.5. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
I.6. WARUNKI GRUNTOWO - WODNE.....	4
I.7. STAN ISTNIEJĄCY ZAGOSPODAROWANIA TERENU.....	6
I.8. USYTUOWANIE I UKŁAD WYSOKOŚCIOWY.....	6
I.9. INFORMACJE ZAGROŻEŃ DLA ŚRODOWISKA, HIGIENY I ZDROWIA.....	7

II. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO

II.1 NAZWA I ADRES OBIEKTU.....	8
II.2. NAZWA INWESTORA I JEGO ADRES.....	8
II.3. CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI.....	8
II.4. KANALIZACJA DESZCZOWA – STAN ISTNIEJĄCY, DEMONTAŻE.....	8
II.5. KANALIZACJA DESZCZOWA – STAN PROJEKTOWANY	8
II.5.1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA	8
II.5.2. SIEĆ KANALIZACYJNA, MATERIAŁ, ŚREDNICA, STUDNIE SYSTEMOWE	9
II.5.3. STUDNIE KANALIZACYJNE MONTOWANE NA DZIAŁKACH INWESTYCYJNYCH	11
II.5.4. WPUSTY ULICZNE.....	12
II.5.6. PRZEJŚCIE SIECI KD POD PRZESZKODAMI	12
II.5.7. USYTUOWANIE POZIOME I PIONOWE KANALIZACJI DESZCZOWEJ.....	13
II.5.8. UKŁADANIE PRZEWODÓW	13
II.6. OBLICZENIA.....	13
II.6.1.BILANS POWIERZCHNI KANALIZACJI DESZCZOWEJ	13
II.6.2. OBLICZENIA HYDRAULICZNE KANALIZACJI DESZCZOWEJ	14
II.6.3. OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE KANALIZACJI DESZCZOWEJ	14
II.7. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT.....	16
II.7.1. ROBOTY ZIEMNE	16
II.7.2. MONTAŻ PRZEWODÓW	16
II.7.3. UWAGI KOŃCOWE	17

B. ZAŁĄCZNIKI

1. Warunki techniczne na odprowadzenie wód opadowych z obszaru dotyczące terenów inwestycji KPT Strefa D w Kielcach przy ul. Olszewskiego wydane przez MZD w Kielcach dnia 14.09.2017 r., znak: WKD.613.1.79.2016
2. Uzgodnienie projektu przez MZD w Kielcach.

C. SPIS RYSUNKÓW

1. PUTD-PW-S01	Plan trasy kanalizacji deszczowej	skala 1:500
2. PUTD-PW-S02	Zlewnia	skala 1:500
3. PUTD-PW-S03	Profil kanalizacji deszczowej "STREFA D"	skala 1:100/500
4. PUTD-PW-S04	Studnia osadnikowa z wpustem ulicznym	skala 1:20
5. PUTD-PW-S05	Studnia kanalizacyjna z rusztem Ø1200mm	skala 1:20
6. PUTD-PW-S06	Studnia rewizyjna kanalizacji deszczowej na działkach inwestycyjnych	skala 1:20
7. PUTD-PW-S07	Studnia połączeniowa / rewizyjna kanalizacji deszczowej	skala 1:20
8. PUTD-PW-S08	Studnia włączeniowa kanalizacji deszczowej	skala 1:20

I. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA

I.1. PRZEDMIOT I ZAKRES INWESTYCJI

Przedmiot inwestycji stanowią odcinki kanalizacji deszczowej odprowadzające wody opadowe z terenów inwestycyjnych strefy D, na działkach Kieleckiego Parku Technologicznego.

Z uwagi na projektowane drogi dojazdowe (Strefa D), w pasie których lokalizowana jest kanalizacja deszczowa projektuje się wykonanie podejść odpływowych kanalizacji deszczowej zakończonych studniami rewizyjnymi na każdej działce inwestycyjnej, należy je wykonać przed położeniem nawierzchni drogowej.

Inwestycja realizowana w ramach zadania pn.: „Uzbrojenie terenów inwestycyjnych Kieleckiego Parku Technologicznego w rejonie ul. Olszewskiego w Kielcach- strefa D" - lokalizacja: działki nr ew. dz. nr: 3/22, 3/23, 5/84, 5/85, 5/86, 5/87, 5/88, 5/89, 3/18, 5/78, 5/93, 5/94, 5/95, 5/96, 5/97, 5/98, 5/99, 5/100, 5/101, 5/102, 5/103, 5/104, 5/105, 5/106, 5/107, 5/108, 5/109, 5/110, 5/111, 5/112, 5/113, 5/114, 6/494, 6/495, 6/496, 6/481, 6/486, 6/487, 6/488, 6/492, 6/498, 6/458, 6/456, OBRĘB 0005 przy ul. K. Olszewskiego w Kielcach,

Trasa odcinków kanalizacji deszczowej została przedstawiona na rys. Nr S 01.

Zakres wynika z podanych warunków technicznych i polega na wykonaniu odwodnienia zgodnie z częścią opisową i graficzną opracowania.

I.2. lokalizacja inwestycji

Teren objęty planowaną inwestycją położony jest w północnej części miasta Kielce, w dzielnicy Skrzetle, na północ od ulicy Olszewskiego. Przedmiotowe działki stanowią tereny przemysłowe.

Roboty objęte uzbrojeniem terenów inwestycyjnych będą wykonywane na działkach nr ew.: 3/22, 3/23, 5/84, 5/85, 5/86, 5/87, 5/88, 5/89, 3/18, 5/78, 5/93, 5/94, 5/95, 5/96, 5/97, 5/98, 5/99, 5/100, 5/101, 5/102, 5/103, 5/104, 5/105, 5/106, 5/107, 5/108, 5/109, 5/110, 5/111, 5/112, 5/113, 5/114, 6/494, 6/495, 6/496, 6/481, 6/486, 6/487, 6/488, 6/492, 6/498, 6/458, 6/456, OBRĘB 0005 przy ul. K. Olszewskiego w Kielcach.

I.3.INWESTOR

GMINA KIELCE-KIELECKI PARK TECHNOLOGICZNY
ul. Olszewskiego 6 ,
25-663 Kielce

I.4. jednostka projektowa

TERA GROUP Pracownia Architektoniczna Sp. z o.o.

25-514 Kielce ul. Kozia 2/2

I.5. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą niniejszego opracowania są:

- Zlecenie Inwestora.
- Aktualna mapa sytuacyjno - wysokościowa do celów projektowych z inwentaryzacją uzbrojenia.
- Warunki techniczne na odprowadzenie wód opadowych z obszaru dotyczące terenów inwestycji KPT Strefa D w Kielcach przy ul. Olszewskiego wydane przez MZD w Kielcach dnia 14.09.2017 r., znak: WKD.613.1.79.2016
- Protokół z narady koordynacyjnej.
- Uzgodnienia z instytucjami branżowymi i Inwestorem.
- Wizja lokalna w terenie.
- Obowiązujące normy i literatura techniczna.

I.6. WARUNKI GRUNTOWO - WODNE

Warunki gruntowe określono na podstawie opracowania geotechnicznego, wykonanego przez Dominar Serwis.

1. Dla przedmiotowej inwestycji w miesiącu październiku 2017r. wykonano dodatkowy otwór geotechniczny głębokości 8 mb (nr 7). W miesiącu grudniu 2017r. wykonano dwa otwory geotechniczne (nr 2 do głębokości 7,5 mb, nr 3 do głębokości 6 mb) celem rozpoznania podłoża gruntowego w związku z napotkanymi trudnościami przy prowadzeniu robót ziemnych. Następnie w miesiącu lutym 2018 r. wykonano dodatkowo 11 otworów geotechnicznych do projektu uzbrojenia strefy D, oraz projektu dróg o głębokości 5 mb każdy. Łącznie odwiercono 76,5 mb otworów.

2. W trakcie prowadzenia prac geotechnicznych w podłożu gruntowym pod uzbrojenie terenu i budowę dróg nawiercono grunty antropogeniczne i grunty mineralne rodzime spoiste. Grunty antropogeniczne występują w postaci nasypów gliniastych, przemieszanych z piaskiem i kamieniami. W strefie otworów nr 2,3 dodatkowe występują grunty nasypowe złożone w większości z kruszywa kamiennego z głazami. W pozostałych otworach nawiercono nasypy gliniaste z kamieniami, oraz piaski i gliny piaszczyste. Występujące w podłożu grunty należy zaliczyć do max. 4 kategorii urabialności ze względu na występujące w podłożu grunty zwięzłe - spoiste, zgodnie z normą PN-B-06050.

Drogi projektowane na gruntach nasypowych winny posiadać głębsze koryta zasypane zagęszczonym piaskiem stabilizowanym. Przed wykonaniem zasypki zalecane jest wykonanie badań nośności przy użyciu lekkiej płyty dynamicznej. Badanie to należy wykonać po okresie roztopowym.

3. W trakcie prowadzenia robót wiertniczych w podłożu nawiercono wody gruntowe w otworach na głębokościach:

Otw. 4 - woda nawiercona 2,5 m - ustabilizowana 2,5 m,

Otw. 7 - woda nawiercona 3,2 m - ustabilizowana 2,8 m,

Otw. 9 - woda nawiercona 3,8 m - ustabilizowana 3,0 m ,

Otw.11- woda nawiercona 3,1 m - ustabilizowana 3,1 m .

Poziom ten jest stałym poziomem wodonośnym , występującym na warstwie utworów spoistych występującym w północno - zachodniej części Kielc. Poziom ten ulega wahaniom w granicach 0,3 - 0,5 m.

Ponadto w obrębie utworów nasypowych na utworach spoistych rodzimych występują sączenia wód . Wody te są wodami sezonowymi i okresowo mogą zanikać. Sączenia występują na głębokościach 3,2 - 3,7 m ppt.

4. Ze względu na punktowe rozpoznanie podłoża inwestycji oraz charakter badanego terenu (obszar przemysłowy) wskazane jest aby ziemne roboty budowlane prowadzić pod stałym dozorem uprawnionego geologa.

Warunki posadowienia

Charakterystyka warunków posadowienia według rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.

A. Złożone warunki gruntowe:

- grunty niejednorodne genetycznie i litologicznie: grunty antropogeniczne (nasypy), grunty organiczne (namuły gliniaste), plejstocenijskie grunty lodowcowe i częściowo deluwialno-zwietrzelinowe (piaski, gliny i iły);
- grunty słabonośne: organiczne (namuły gliniaste), niejednorodne nasypy;
- na przeważającej części badanego obszaru, do głębokości rozpoznania, brak ciągłego poziomu wody gruntowej, stwierdzone lokalne wystąpienia zwierciadła wód gruntowych o charakterze swobodnym lub lekko napiętym mogą występować w poziomie posadowienia (brak szczegółowych danych projektowych);
- brak występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych.

B. Druga kategoria geotechniczna obiektu budowlanego:

- obiekty budowlane w złożonych warunkach gruntowych;
- obiekty liniowe (sieć uzbrojenia, kanalizacja deszczowa) dla których wykopy najprawdopodobniej będą przekraczały głębokość 1,2 m.

C. Informacje dotyczące posadowienia:

- warstwy korzystne do posadowienia: średnio zagęszczone piaski drobne i średnie - mogą wymagać dogęszczenia, jeżeli wykopy będą prowadzone poniżej stwierdzonych lokalnych poziomów wodonośnych, niezbędne będzie ich odwodnienie , grunty drobnoziarniste w stanie od zwartego do twaroplastycznego, wrażliwe na działanie wody;
- warstwy nie zalecane do posadowienia: namuły gliniaste, są to grunty organiczne charakteryzujące się znaczną ściśliwością i na ogół niską wytrzymałością na ścinanie, nasypy niekontrolowane, zbudowane z niejednorodnego materiału;

- warstwa - nasypy budowlane przydatność jako materiał budowlany dla przedmiotowej inwestycji należy ocenić na etapie dalszych prac wykonawczych;
- aby wyeliminować zjawisko nierównomiernego osiadania zaleca się posadowienie w obrębie jednej warstwy geotechnicznej;
- napotkane w trakcie robót budowlanych, bezpośrednio pod fundamentem grunty organiczne należy usunąć i zastąpić odpowiednim materiałem budowlanym.

D. Informacje uzupełniające:

- warunki wodne dobre, częściowo przeciętne (rejonu gdzie nawiercono lokalne poziomy wód gruntowych oraz odnotowano sączenia wód);
- grunty drobnoziarniste (spójne) wrażliwe na działanie wody w wyniku zawilgocenia uplastyczniają się, łączy się również gruntami potencjalnie pęczniejącymi;
- głębokość przemarzania gruntów dla omawianego rejonu wynosi $h_z=1,00$ m.

I.7. STAN ISTNIEJĄCY ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Teren aktualnie nie jest trwale zagospodarowany, ani użytkowany, stanowi częściowo zakrzewiony nieużytek. Istnieje tu jedynie sieć infrastruktury technicznej jaką jest kanalizacja deszczowa.

Zgodnie z warunkami przyłączeniowymi kanał deszczowy zaprojektowano w pasie jezdni projektowanej drogi dojazdowej dla strefy D.

Istniejąca szata roślinna występująca na terenie inwestycji to głównie drzewa liściaste, krzewy. Istniejące drzewa usytuowane na trasie projektowanego odcinka kanalizacji deszczowej podlegają wycinie.

Istniejąca infrastruktura uzbrojenia terenu:

W liniach rozgraniczających terenu objętego opracowaniem - w docelowych pasach jezdni, chodników, pasach zieleni, są zlokalizowane urządzenia uzbrojenia terenu w postaci:

- odcinków kanalizacji deszczowej

Sieć kanalizacji deszczowej DN1200 mm kolidująca z projektowanym uzbrojeniem i działkami inwestycyjnymi przewidziana jest do demontażu. Demontowany kanał należy rozkruszyć, zasypać gruntem rodzimym i zagęścić.

I.8. USYTUOWANIE I UKŁAD WYSOKOŚCIOWY

Odwodnienie projektowanych dróg dojazdowych odbywać się będzie projektowaną kanalizacją deszczową z pośrednictwem wpustów deszczowych wykonanych w formie studzienek betonowych, osadnikowych.

Z uwagi na usytuowanie wysokościowe odprowadzenie wody opadowej ze strefy D zaprojektowano do istniejącego kanału deszczowego DN600 (poprzez istniejącą studnię kanalizacji deszczowej wykonaną w ramach inwestycji uzbrojenia strefy B i C). Studnia włączeniowa zgodnie z rysunkiem numer S08.

Na odcinkach pośrednich odwodnienie odbywać się będzie spadkami podłużnymi przy krawężnikowymi w kierunku najbliższych wpustów deszczowych.

Sieć kanalizacji deszczowej przebiegać będzie w pasie drogowym oraz w terenach zielonych. Lokalizacja i trasa przedstawiona jest na mapie w skali 1:500 (**rys. nr S01**) natomiast profile podłużne pokazano na **rys. nr S03**, które uwzględnią zagłębienia istniejącego jak i projektowanego uzbrojenia podziemnego.

I.9. INFORMACJE ZAGROŻEŃ DLA ŚRODOWISKA, HIGIENY I ZDROWIA

Projektowany kanał deszczowy poprzez zapewnienie zorganizowanego odwodnienia terenu inwestycji będzie oddziaływać korzystnie na środowisko. Realizacja zaprojektowanej kanalizacji deszczowej nie spowoduje żadnych ujemnych zjawisk, nie będzie uciążliwa dla otoczenia. Nadmiar ziemi z wykopu zostanie wykorzystany do uzupełnienia zagłębień na terenie inwestycji lub odwieziony na wysypisko śmieci zgodnie z ustawą z dnia 27.04.2001r. o odpadach (Dz. U. Nr 62, poz. 628 z 2001r). Po wykonaniu robót teren zostanie przywrócony do stanu pierwotnego.

W przypadku konieczności przeprowadzenia odwodnienia wykopów nie spowoduje to obniżenia poziomu wody gruntowej i nie zakłóci gospodarki wodno-gruntowej w omawianym rejonie. Realizowana inwestycja nie będzie powodowała odpadów szkodliwych. Zastosowane materiały są

przyjazne dla środowiska i mają atesty dopuszczające je do stosowania w budownictwie.

Planowana inwestycja nie jest zlokalizowana na obszarach wymagających specjalnej ochrony ze względu na występowanie gatunków roślin i zwierząt, ich siedlisk oraz siedlisk przyrodniczych objętych ochroną, w tym obszarach sieci ekologicznej Natura 2000.

Realizacja inwestycji wiąże się z zajętością powierzchni terenu biologicznie czynnego. Jak wynika z dokumentacji na terenie przewidzianym pod inwestycję nie występują chronione gatunki roślin, zwierząt, grzybów. W wyniku realizacji planowanego przedsięwzięcia zachodzi konieczność wycinki drzew i krzewów. Prace związane z wycinką należy przeprowadzić w okresie pozalęgowym ptaków. Przed rozpoczęciem prac budowlanych niezbędne będzie stwierdzenie czy gatunki objęte ochroną nie wykorzystują drzew u krzewów jako miejsc gniazdowania. Drzewa i krzewy w sąsiedztwie inwestycji, nieprzewidziane do wycinki w trakcie wykonywania prac należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Prace w obrębie bryły korzeniowej należy wykonywać ręcznie.

Z uwagi na występowanie w sąsiedztwie rozpatrywanego terenu zwierząt : jeża, kreta, myszy domowej i polnej, nornicy rudej, dzika, sarny , borsuka, lisa, żaby trawnej, żaby moczarowej, ropuchy szarej, jaszczurki zwinki, 16 gatunków bezkręgowców ,11 gatunków ptaków prace ziemne należy prowadzić w terminie od 15 sierpnia do 15 października lub pod nadzorem przyrodniczym, wykopy winno się zasypywać sukcesywnie, a w przypadku konieczności pozostawienia otwartych wykopów należy je zabezpieczyć lub zakrywać siatkami.

II. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO

II.1 NAZWA I ADRES OBIEKTU

Budowa kanalizacji deszczowej w strefie D w ramach inwestycji pn.: Uzbrojenie terenów inwestycyjnych Kieleckiego Parku Technologicznego w rejonie ul. Olszewskiego w Kielcach- strefa D" - lokalizacja: działki nr ew. dz. nr: 3/22, 3/23, 5/84, 5/85, 5/86, 5/87, 5/88, 5/89, 3/18, 5/78, 5/93, 5/94, 5/95, 5/96, 5/97, 5/98, 5/99, 5/100, 5/101, 5/102, 5/103, 5/104, 5/105, 5/106, 5/107, 5/108, 5/109, 5/110, 5/111, 5/112, 5/113, 5/114, 6/494, 6/495, 6/496, 6/481, 6/486, 6/487, 6/488, 6/492, 6/498, 6/458, 6/456, OBRĘB 0005 przy ul. K. Olszewskiego w Kielcach,

II.2. NAZWA INWESTORA I JEGO ADRES

GINA KIELCE-KIELECKI PARK TECHNOLOGICZNY

ul. Olszewskiego 6 , 25-663 Kielce

II.3. CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI

Teren objęty planowaną inwestycją położony jest w północnej części miasta Kielce, w dzielnicy Skrzetle, na północ od ulicy Olszewskiego.

Obecnie teren przewidziany pod przyszłe inwestycje jest niezagospodarowany w dużej części stanowi nieużytki porośnięte samosiejkami drzew i krzewów. Zgodnie z ewidencją gruntów stanowi tereny przemysłowe.

Omawiany teren leży poza przestrzennymi formami ochrony przyrody oraz nie podlega ochronie konserwatorskiej i archeologicznej. Leży poza granicami obszarów objętych ochroną na podstawie przepisów ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody /Dz. U. Nr 213, poz. 1397/.

II.4. KANALIZACJA DESZCZOWA – STAN ISTNIEJĄCY, DEMONTAŻE

Na terenie działek nr ewid. 5/86, 5/89, 5/85, 5/94, 5/95, 5/97, 5/98, 5/99, 5/100, 5/101, 5/108 znajduje się nieczynny kolektor deszczowy, betonowy DN 1200mm i realizowany w ramach uzbrojenia strefy B kanał DN 1200 zlokalizowany wzdłuż zachodniej granicy strefy D odprowadzający wody opadowe z terenu istniejącej zlewni, z włączeniem poprzez istniejący wylot do dopływu Sufragańczyka.

Istniejące odcinki nieczynnego kanału betonowego DN 1200mm (na terenie strefy D) należy zdemontować w trakcie wykonywania prac pod uzbrojenie terenów i zagospodarowywania wydzielonych działek inwestycyjnych.

Demontowany kanał należy rozkruszyć, zasypać gruntem rodzimym i zagęścić.

II.5. KANALIZACJA DESZCZOWA – STAN PROJEKTOWANY

II.5.1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

Odprowadzenie wód deszczowych z terenu inwestycji odbywać się będzie poprzez zaprojektowany układ kanałów, wpustów ulicznych oraz studni. Trasę sieci kanalizacji deszczowej pokazano na rys. nr S01, wody opadowe z obszaru strefy D odprowadzone będą do istniejącego

kanalu deszczowego DN600 (poprzez istniejącą studnię kanalizacji deszczowej wykonana w ramach inwestycji dotyczącej strefy B).

Zgodnie z ustaleniami z Inwestorem założono, że maksymalny odpływ wody opadowej z każdej działki w trakcie trwania deszczu założono w ilości 10 dm³/s, pozostała ilość wody opadowej będzie retencjonowana na terenie każdej z działek.

Na odpływie z terenów działek inwestycyjnych w trakcie ich zagospodarowywania będzie wykonany układ podczyszczania odprowadzanej wody opadowej, jej retencjonowanie i wykorzystywanie dla potrzeb np. podlewania zieleni.

Nadmiar wody z działek inwestycyjnych, dróg dojazdowych, chodników i ścieżki rowerowej znajdujących się w strefie D będzie retencjonowany w realizowanym zbiorniku o pojemności 600m³ (zg. z projektem dla strefy B i C). Zgromadzona woda będzie wykorzystywana dla potrzeb inwestycji, podlewania zieleni.

Strefa D

W strefie D tymczasowo wyodrębniono 6 działek inwestycyjnych.

Projektowana sieć kanalizacji deszczowej obejmuje:

- kanały PEHD SN8 DN 600 – dł. 245,00m,
- kanały PEHD SN8 DN 400 – dł. 61,30m,
- kanały PE SN8 DN 200 – dł. 71,20m
- przykanaliki do wpustów PP SN8 DN 160 mm – dł. 92,00m,
- studnie rewizyjne (z kręgów betonowych na działkach inwestycyjnych) ϕ 1000mm – 6 kpl,
- studnie połączeniowe / rewizyjne (z kręgów betonowych na sieci) ϕ 1200mm – 19 kpl,
- wpusty drogowe D400 z rur betonowych DN500 z osadnikiem – 18 kpl,
- studnia kanalizacyjna z rusztem ϕ 1200mm – 1 kpl,

II.5.2. SIEĆ KANALIZACYJNA, MATERIAŁ, ŚREDNICA, STUDNIE SYSTEMOWE

Kanały główne zaprojektowano z rur PE-HD strukturalnych dwuściennych o średnicach DN 600, DN400 mm, ściankach gładkich na zewnątrz, a wewnątrz koloru jasnego, (kolor ułatwiający inspekcję video), zgodnych z normą PN-EN 13476-2:2007. Kanały i (przykanaliki do wpustów) o średnicy zewnętrznej DN 160, DN 200 mm należy wykonać z rur PP, zgodnych z normą PN-EN 13476-2 lub PN-EN 1852-1. Rury powinny być bardzo wysokiej odporności chemicznej, odporności na ścieranie i korozję oraz sztywności obwodowej SN10 (dla kanałów) oraz SN8 (dla przykanalików) - wg normy PN-EN ISO 9969. Do łączenia rur PE-HD i PP należy zastosować złączki kielichowe lub dwukielichy z uszczelką co najmniej dwuwargową z SBR osadzoną w gniazdach złączki. Rury przed opuszczeniem do wykopu powinny być oczyszczone oraz sprawdzone czy nie posiadają pęknięć lub uszkodzeń. Rury z wadami należy odrzucić.

RURY PEHD DN300-DN3000

Sieć kanalizacji deszczowej o średnicy DN300-DN3000 projektuje się w układzie grawitacyjnym z rur PEHD dwuciennych, o spiralnej budowie, obustronnie gładkich i o sztywności obwodowej wynoszącej co najmniej (SN8) Sztywność obwodowa rur musi być potwierdzona badaniem zgodnie z PN-EN ISO 9969.

Na powierzchni zewnętrznej, rury muszą posiadać trwałe napisy z powtarzalnością min. co 2 metry zawierające między innymi: nazwę producenta, nazwę własną rury, materiał, średnicę, klasę sztywności obwodowej, serię produkcyjną, dokument odniesienia (numer Aprobaty Technicznej). Na powierzchni wewnętrznej, rury muszą posiadać trwałe napisy zawierające: między innymi nazwę własną rury, materiał, średnicę, klasę sztywności obwodowej.

Ścianka wewnętrzna rury musi być w kolorze jasnym, ułatwiającym inspekcję na etapie eksploatacji sieci.

Rury i kształtki w zakresie średnic do DN1000 łączone są przy pomocy złączki kielichowej (lub dwukielicha), z uszczelką trójwargową z EPDM (lub SBR) osadzoną w gniazdach złączki. W przypadku średnic powyżej DN1000 łączenie należy wykonywać metodą spawania ekstruzyjnego. Cały układ sieci kanalizacji deszczowej (kanały i studzienki) stosować jednego producenta. Elementy systemu muszą bezwzględnie posiadać Aprobata Techniczną ITB oraz IBDiM.

RURY PP DN160-DN400

System kanalizacji projektuje się w oparciu o rury PP do kanalizacji grawitacyjnej, niekarbowane o sztywności SN8 kN/m², z gładką ścianką wewnętrzną i zewnętrzną, posiadające aprobatę ITB oraz zgodne z normami: PN-EN 13476-2 lub PN-EN 1852-1, wykonane z polipropylenu. Zastosowane rury muszą charakteryzować się:

- wysoką sztywnością obwodową, tj. nie mniejszą niż SN8 wg obowiązującej w Polsce normy PN-EN ISO 9969),
- wysoką odpornością chemiczną na ścieki agresywne zgodnie z ISO TR 10358,
- wysoką wytrzymałością na obciążenia punktowe umożliwiającą zastosowanie w trudnych warunkach instalacji, posadowienia i eksploatacji.
- możliwością montażu w okresie jesienno-zimowo-wiosennym, w temperaturach poniżej zera st. C (do minus 10° C).

Rury muszą posiadać gładką ściankę zewnętrzną oraz możliwość podłączania przez system złączek do projektowanych studzienek kanalizacyjnych. Wskazane jest, aby wewnętrzna powierzchnia rur była w kolorze jasnym (np. białym), ułatwiającym inspekcję kamerą video. Kształtki powinny być wykonane z tego samego materiału co rury z zachowaniem wymaganej sztywności. Producent ma obowiązek dostarczenia Świadectwa Odbioru 3.1 zgodne z polską normą PN-EN 10204 dla każdej dostarczonej partii towaru.

STUDZIENKI MONTOWANE NA SIECI

Projektowane studzienki należy wykonać z prefabrykowanych elementów betonowych o przekroju kołowym średnicy Ø1200mm z betonu klasy > C35/45, o stopniu wodoszczelności W8, nasiąkliwości < 5%, mrozoodporne F150 zgodnie z PN-B/10729:1999, PN-EN 476:2001 oraz PN-EN 1610:2002.

Kręgi oraz podstawa zbiornika mają wyprofilowane powierzchnie czołowe tworzące złącze w formie tzw. zamka, który wraz z uszczelką z elastomeru, umieszczona wewnątrz złącza pomiędzy sąsiednimi elementami studni zapewnia wymaganą szczelność połączenia. Kręgi mają różną wysokość w zależności od producenta. Dolny odcinek studni należy wykonać z kręgu łączącego z dnem. Studnie należy zlokalizować na podsypce z piasku 0,2 m. Beton podłoża studzienek klasy C12/15 (B15) grubości 10 cm.

Na studniach zamontować pierścień odciążający z płytą przykrywającą i włazem żeliwnym Ø600 mm klasy D-400. Zastosować włazy z otworami wentylacyjnymi, wkładką gumową posiadającą certyfikat zgodności z PN-EN124:2000.

Regulację wysokości osadzenia włazów do 0,1 m przeprowadzić za pomocą pierścieni dystansowych betonowych wyrównawczych lub szalunku pneumatycznego. Powyżej 0,1-0,4 m wykonać szalunek z „traconej” rury PVC. Stosować zaprawy szybkowiążące o wytrzymałości po 1h 5,0 MPa, po 24h 15,0 MPa, a po siedmiu dniach min. 40,0 MPa zgodnie z normami CE.

W czasie wykonywania studni należy zamontować drabinki lub stopnie żłazowe żeliwne osadzone mijankowo w dwóch rzędach w odległościach pionowych co 0,3 m (alternatywnie należy zamówić kręgi z fabrycznie zamontowanymi stopniami żłazowymi stalowymi pokrytymi antykorozyjnie tworzywem sztucznym).

Powierzchnie zewnętrzne studni należy zabezpieczyć dwuskładnikowymi sztucznymi bitumicznymi masami izolacyjnymi wypełniaczami z poliestru.

Przy przejściu kanałów przez studnie należy zastosować przejścia szczelne dla rur PE oraz przejścia szczelne dla rur PP z uszczelnieniem gumowym lub uszczelki gumowe do połączeń rurowych.

Szczegóły wykonania studni typowej z kręgów 1200 mm zgodnie z częścią graficzną (**rys.7**).

II.5.3. STUDNIE KANALIZACYJNE MONTOWANE NA DZIAŁKACH INWESTYCYJNYCH

Na każdej działce inwestycyjnej projektuje się wysięgnik zakończony studnią rewizyjną. Należy wykonać je z prefabrykowanych elementów betonowych o przekroju kołowym średnicy Ø1000mm z betonu klasy > C35/45, o stopniu wodoszczelności W8, nasiąkliwości < 5%, mrozoodporne F150 zgodnie z PN-B/10729:1999, PN-EN 476:2001 oraz PN-EN 1610:2002.

Kręgi oraz podstawa zbiornika mają wyprofilowane powierzchnie czołowe tworzące złącze w formie tzw. zamka, który wraz z uszczelką z elastomeru, umieszczona wewnątrz złącza pomiędzy sąsiednimi elementami studni zapewnia wymaganą szczelność połączenia. Kręgi mają różną

wysokość w zależności od producenta. Dolny odcinek studni należy wykonać z kręgu łączącego z dnem. Studnie należy zlokalizować na podsypce z piasku 0,2 m. Beton podłoża studzienek klasy C12/15 (B15) grubości 10 cm.

Na płycie pokrywowej studni należy osadzić włazy z żeliwa szarego Ø600 mm klasy D-400. Zastosować włazy z otworami wentylacyjnymi, wkładką gumową posiadającą certyfikat zgodności z PN-EN124:2000.

Regulację wysokości osadzenia włazów do 0,1 m przeprowadzić za pomocą pierścieni dystansowych betonowych wyrównawczych lub szalunku pneumatycznego. Powyżej 0,1-0,4 m wykonać szalunek z „traconej” rury PVC. Stosować zaprawy szybkowiązące o wytrzymałości po 1h 5,0 MPa, po 24h 15,0 MPa, a po siedmiu dniach min. 40,0 MPa zgodnie z normami CE.

W czasie wykonywania studni należy zamontować drabinki lub stopnie żłazowe żeliwne osadzone mijankowo w dwóch rzędach w odległościach pionowych co 0,3 m (alternatywnie należy zamówić kręgi z fabrycznie zamontowanymi stopniami żłazowymi stalowymi pokrytymi antykorozyjnie tworzywem sztucznym).

Powierzchnie zewnętrzne studni należy zabezpieczyć dwuskładnikowymi sztucznymi bitumicznymi masami izolacyjnymi wypełniaczami z poliestru.

Przy przejściu kanałów przez studnie należy zastosować przejścia szczelne dla rur PE oraz przejścia szczelne dla rur PP z uszczelnieniem gumowym lub uszczelki gumowe do połączeń rurowych.

Szczegóły wykonania studni typowej z kręgów 1200 mm zgodnie z częścią graficzną (**rys.6**).

II.5.4. WPUSTY ULICZNE

Wody opadowe zbierające się przy krawężnikach będą odbierane poprzez wpusty deszczowe klasy D-400 wg PN-EN 124:2000 zamontowane na betonowych studniach osadnikowych Ø500mm klasy C35/45, zlokalizowanych zgodnie z planem zagospodarowania terenu. Dodatkowo wszystkie wpusty muszą być zamontowane na płycie odciążającej oraz powinny posiadać zawias toczony (montowany w korpusie) i rygiel. Żeliwne wpusty uliczne o wymiarach 300x400 mm. Przy przejściu rury PP przez ściankę wpustu należy zastosować przejścia szczelne dla rur PP.

Odprorowadzenie ścieków z wpustów wykonać z rur PP, zgodnych z normą PN-EN 13476-2 lub PN-EN 1852-1, o sztywności obwodowej 8kN/m² (SN8) i średnicy odpowiednio DN 160mm. Przykanaliki od wpustów podłączone zostaną bezpośrednio do studni zgodnie z częścią graficzną.

II.5.6. PRZEJŚCIE SIECI KD POD PRZESZKODAMI

Przejścia projektowanej sieci kanalizacji deszczowej w miejscach kolizji z wszelką infrastrukturą podziemną tj. przewodami wody, kanalizacji sanitarnej, kablami energetycznymi i telekomunikacyjnymi należy wykonać zgodnie z zaleceniami zawartymi w protokole Narady Koordynacyjnej.

II.5.7. USYTUOWANIE POZIOME I PIONOWE KANALIZACJI DESZCZOWEJ

Odwodnienie projektowanej inwestycji odbywać się będzie projektowaną kanalizacją deszczową za pośrednictwem wpustów deszczowych włączonych do istniejącej studni na sieci kanalizacji deszczowej w Strefie B.

Na odcinkach pośrednich odwodnienie odbywać się będzie spadkami podłużnymi ze ściekami przy krawężnikowych w kierunku najbliższych wpustów deszczowych.

Sieć kanalizacji deszczowej przebiegać będzie w pasie drogowym. Lokalizacja i trasa a także profile podłużne pokazano w części graficznej opracowania, które uwzględnią zagłębienia istniejącego jak i projektowanego uzbrojenia podziemnego.

II.5.8. UKŁADANIE PRZEWODÓW

Sposób montażu przewodów powinien zapewnić utrzymanie kierunku i spadku zgodnie z dokumentacją. W przypadku wód gruntowych zastosować odpompowanie wód z wykopu za pomocą pompy lub igłofiltrów. Opuszczanie i układanie rur na dnie wykopu może się odbywać dopiero po odpowiednim przygotowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny, rury nie mogą mieć uszkodzeń. Rury z wadami należy odrzucić.

II.6. OBLICZENIA

Wody opadowe z terenów utwardzonych Aby sprawdzić prawidłowość działania zaprojektowanego systemu dokonano poniższych obliczeń.

II.6.1. BILANS POWIERZCHNI KANALIZACJI DESZCZOWEJ

- ZLEWNIA STREFY D

BILANS POWIERZCHNI - STREFA D				
rodzaj pokrycia terenu	powierzchnia F [m ²]	Powierzchnia F [ha]	wsp. spływu Ψ	pow. zreduk. F _{zr} [ha]
DROGI DOJAZDOWE+ PĘTLA AUTOBUSOWA	4509	0,45	0,90	0,41
CHODNIKI+ŚCIEŻKI ROWEROWE	1685	0,17	0,80	0,14
DZIAŁKI INWESTYCYJNE	13600	1,36	0,80	1,09
TERENY ZIELONE	6806	0,68	0,05	0,03
RAZEM	26600	2,66		1,67

II.6.2. OBLICZENIA HYDRAULICZNE KANALIZACJI DESZCZOWEJ

Przepływ maksymalny obliczono metodą granicznych natężeń deszczu według wzoru:

$$Q_{\max,p} = q_p \times \Psi \times F \text{ [l/s] dla:}$$

- czasu trwania opadów $t = 10 \text{ [min]},$
- prawdopodobieństwa $p = 20 \text{ [%]},$
- częstotliwości wystąpienia deszczu $c = 5 \text{ [lata]},$
- natężenie deszczu miarodajnego $q_{50} = 130 \text{ [dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha]}$
- współczynniki spływu dla danej powierzchni wg pkt. 6.1.
- powierzchnia zlewni wg pkt. 6.1.

Zlewnia - Strefa D

Zgodnie z ustaleniami z Inwestorem założono, że maksymalny odpływ wody opadowej z każdej działki w trakcie trwania deszczu założono w ilości $10 \text{ dm}^3/\text{s}$, pozostała ilość wody opadowej będzie retencjonowana na terenie każdej z działek.

Strefa D - 6 działek inwestycyjnych

Drogi dojazdowe i pętla autobusowa $F_{zr} = 0,45 \text{ ha}$, $\Psi = 0,9$

chodniki i ścieżki rowerowe $F_{zr} = 0,17 \text{ ha}$, $\Psi = 0,8$

$$Q = 6 \times 10 \text{ dm}^3/\text{s} + 0,55 \times 130 = 70 + 58,5 = 131,50 \text{ dm}^3/\text{s}$$

przepływ maksymalny ścieków deszczowych ze strefy D $Q_{\max,p} = 131,50 \text{ [dm}^3/\text{s]}$

Zgodnie z projektem odwodnienia terenu strefy B maksymalny odpływ wody opadowej z terenu wynosi $Q = 12 \times 10 \text{ dm}^3/\text{s} + 0,36 \times 130 = 120 + 51,48 = 166,8 \text{ dm}^3/\text{s}$

przepływ maksymalny ścieków deszczowych ze strefy B $Q_{\max,p} = 166,48 \text{ [dm}^3/\text{s]}$

przepływ maksymalny ścieków deszczowych strefa B i strefy D $Q_{\max,p} = 298,30 \text{ [dm}^3/\text{s]}$

Z uwagi na lokalizację dróg dojazdowych do stref B i D i zrzut wody deszczowej strefy D do zbiornika retencyjnego zlokalizowanego w strefie B zaprojektowano wspólny dla obu stref system podczyszczania wody opadowej i retencjonowania.

Na etapie opracowywania dokumentacji dla strefy B został dobrany separator i zbiornik

Przy doborze układu podczyszczania wody opadowej został uwzględniony odpływ ze strefy D.

Dobrano separator lamelowy $30/300 \text{ dm}^3/\text{s}$ z osadnikiem piasku 2000/3,5.

Dobrano separator zlokalizowany w strefie B jest wystarczający dla podczyszczenia

Ze względu na założenia przyjęte do obliczeń (koncepcja dla strefy D) przyjęto pojemność zbiornika z zapasem.

$$V_{zb} = 600 \text{ m}^3$$

Zbiornik retencyjny wody zapewni przyjęcie wody opadowej z ww. terenu.

II.6.3. OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE KANALIZACJI DESZCZOWEJ

Obliczenia wytrzymałościowe wykonano zgodnie z zasadami obliczania oraz układania rur PVC.

Obliczenia przeprowadzono dla najbardziej niekorzystnego ułożenia rury $\varnothing 600$ na głębokości 1,90 m, i przykrycia $H = 1,30 \text{ m}$.

Dane geometryczne:

H=1,30 m;

D=600mm= 0,6 m;

Sr=8 kN/m²;

S=3,95mm=0,00395m

Ruch kołowy - ciężarowy

Poziom wody gruntowej -2,8 m od poziomemu terenu.

- Całkowite obciążenie pionowe gruntu

Napór gruntu:

$$q_s = \gamma \cdot H$$

$$q_s = 18,5 \cdot 1,30 = 24,05 \text{ kN/m}^2$$

- Ugięcie teoretyczne (krótkotrwałe)

$$\delta/D = \frac{0,083 \cdot q}{16 \cdot S_r + 0,122 \cdot E_s}$$

gdzie:

q – całkowite obciążenie pionowe [kN/m²]

Sr – sztywność obwodowa rury [kN/m²]

E ' s – moduł ścieżny gruntu [kPa]

$$\delta/D = 0,083 \cdot 134,10 / 16 \cdot 8 + 0,279 \cdot 3976 = 0,009 \approx 1,0\%$$

$$\delta/D < 8\%$$

$$1,0\% < 8\% - \text{warunek spełniony}$$

Stopień zagęszczenia gruntu wg zmodyfikowanej próby Proktora, która wynosi 80%.

Wykop stopniowy z nadzorem, podłoże z nadzorem, z kamieniami, wykonanie staranne. Teren nie jest narażony na ruch pojazdów.

- Maksymalne całkowite ugięcie długotrwałe

$$(\delta/D)_M = \delta/D + I_f + B_f$$

gdzie:

δ/D - ugięcie teoretyczne (krótkotrwałe) [%]

I_f – składowa ugięcia zależna od warunków montażu [%]

B_f – składowa ugięcia w zależności od warunków ułożenia [%]

$$(\delta/D)_M = 1,0 + 1,5 + 3 = 5,5\%$$

$$(\delta/D)_M < 15\%$$

$$5,5\% < 15\% - \text{warunek spełniony}$$

- Odkształcenie względne

$$\varepsilon = \delta/D \cdot s/D \cdot D_f$$

gdzie:

δ/D - ugięcie teoretyczne (krótkotrwałe) [%]

s/D - stosunek grubości ścianki do średnicy rury [-]

Df – współczynnik związany z momentem zginającym swobodnym ugięciem [-] Df = 5

$$\varepsilon = 1,0 \cdot 0,00395 / 0,6 \cdot 5 = 3,3\%$$

$$\varepsilon < 5\%$$

3,3%<5% - warunek spełniony

- Obciążenie wywołujące wyboczenie

$$q_{dop} = (5,63/F) * \sqrt{Sr * Et}$$

gdzie:

Sr – sztywność obwodowa rury [kN/m²]

E' t – moduł styczny gruntu [kPa] → E' t = 2E' s

F – współczynnik bezpieczeństwa [-] F = 2

$$q_{dop} = (5,63/2) * \sqrt{8 * 7952} = 710 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{dop} > 65 \text{ kN/m}^2$$

710>65 - warunek spełniony

II.7. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

II.7.1. ROBOTY ZIEMNE

Przed przystąpieniem do wykonania robót ziemnych sprzętem mechanicznym lub sprzętem ręcznym wykonać tzw. wykopy kontrolne celem dokładnego zlokalizowania istniejącego uzbrojenia podziemnego. W przypadku stwierdzenia odstępstwa w rzędnych posadowienia uzbrojenia istniejącego należy powiadomić autora opracowania.

Należy również zawiadomić użytkowników istniejącego uzbrojenia terenu o przystąpieniu do robót w pobliżu uzbrojenia i wykonywać prace w uzgodnieniu z operatorem.

Przewidziano wykonanie wykopów o szerokości min. h = 1,0-1,3 m ciągłych wąskoprzestrzennych o ścianach pionowych wzmocnionych przez obudowę (odeskowanie, wypraski stalowe wbijane lub wciskane) oraz wykopy szerokoprzestrzenne. Rozstaw rozpór w planie i wysokości należy tak zaplanować aby istniała możliwość wsuwania pomiędzy rozporami rur na dno wykopu. Wykopy należy wykonywać sprzętem mechanicznym, a na odcinkach uniemożliwiających pracę sprzętu mechanicznego roboty wykonywać ręcznie. Przy kolizjach przestrzegać przepisów ogólnych BHP oraz postanowień normy PN-B/10736: 1999 – „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki wykonania i odbioru.

W rejonach, gdzie stwierdzono obecność wód gruntowych na różnych głębokościach i poziom ten jest stałym poziomem wodonośnym oraz w obrębie utworów nasypowych na utworach spoistych rodzimych gdzie występują sączenia wód a wody te są wodami sezonowymi i okresowo mogą zanikać należy w trakcie prowadzenia robót ziemnych zadbać o odpowiednie zabezpieczenie wykopu przed napływem wód gruntowych oraz atmosferycznych i nie dopuszczać do rozmakania gruntów drobnoziarnistych. Kontakt z wodą tych gruntów może doprowadzić do pogorszenia ich parametrów, a tym samym osłabienia nośności badanego podłoża.

II.7.2. MONTAŻ PRZEWODÓW

Roboty montażowe, wykonanie podłoża i zasypki należy wykonać w suchym wykopie. Dno wykopu wykonać o spadku zgodnie z profilem podłużnym. Rury przed ich bezpośrednim

układaniem należy wewnątrz i na zewnątrz starannie oczyścić. Ułożona rura powinna ściśle przylegać do podłoża na całej długości.

Przewody montować przy dodatnich temperaturach otoczenia od +5° C do 30°C. Przewody układać na podsypce z piasku gr. 20cm, z obsypką 30cm nad wierzch rury. Przed zasypaniem należy wykonać inwentaryzację geodezyjną.

Wykonanie odbioru robót montażowych sieci kanalizacji deszczowej należy wykonać zgodnie z PN-EN1610:2002.

Całość robót wykonać zgodnie z instrukcją projektowania, wykonania, odbioru oraz eksploatacji przewodów z rur PE i PP oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

II.7.3. UWAGI KOŃCOWE

1. Wytyczenie osi projektowanego uzbrojenia należy zlecić uprawnionemu geodecie.
2. Całość robót należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II - instalacje przemysłowe i sanitarne” i Instrukcją stosowania rur PE oraz obowiązującymi przepisami branżowymi i BHP.
3. Przed rozpoczęciem robót wykonawca winien zapoznać się z treścią uzgodnień oraz protokołu narady koordynacyjnej /opinia ZUDP/ i uwzględnić wszystkie uwagi w nich zawarte.
4. Po zrealizowaniu kanalizacji deszczowej należy wykonać inspekcję TV. Raport przedłożyć przy odbiorze technicznym przez MZD.
5. Po zrealizowaniu przewodów należy wykonać inwentaryzację wykonanego uzbrojenia.
6. Wykopy w pobliżu ruchu ulicznego pieszego i kołowego oraz istniejących zabudowań należy zabezpieczyć.
7. Projekt organizacji robót winien spełniać wymagania stawiane przez wszystkie branżowe normy, zarządzenia i przepisy BHP.
8. Rzedne pokryw studni kanalizacji deszczowej należy dostosować do projektowanej niwelety drogi.
9. Dla uzbrojenia zlokalizowanego na obrzeżach skarpy należy wykonać poszerzenie skarpy w zasięgu 1,0m wokół – tak aby uzbrojenie nie ulegało obsunięciu i nie było narażone na uszkodzenia.

Projektował:

mgr inż. Krystyna Chodacka