



www.techmainz.pl
e-mail: biuro@techmainz.pl

PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY SANITARNEJ – KANALIZACJA DESZCZOWA

Obiekt	DROGA PUBLICZNA KATEGORII GMINNEJ – UL. DZIAŁKOWA
Adres	KRAKÓW, UL. DZIAŁKOWA
Działki objęte inwestycją	11/1, 352/6, 352/2, 354/1, 353/1, 363/3, 31 obr. 56 Podgórze.
Inwestor	GMINA MIEJSKA KRAKÓW - ZARZĄD DRÓG MIASTA KRAKOWA UL. CENTRALNA 53 KRAKÓW

Stadium	PROJEKT WYKONAWCZY
Temat	PRZEBUDOWA UL. DZIAŁKOWEJ W KRAKOWIE W GRANICACH ISTNIEJĄCEGO PASA DROGOWEGO WRAZ Z BUDOWĄ KANALIZACJI DESZCZOWEJ Z PRZYŁĄCZAMI, BUDOWĄ KANAŁU TECHNOLOGICZNEGO, PRZEBUDOWĄ WODOCIĄGU, PRZEBUDOWĄ GAZOCIĄGU, BUDOWĄ I ROZBIÓRKĄ OŚWIETLENIA, BUDOWĄ PRZYŁĄCZA ZASILAJĄCEGO POMPOWNIĘ, PRZEBUDOWĄ SIECI ELEKTROENERGTYCZNEJ ORAZ PRZEBUDOWĄ SIECI TELETECHNICZNEJ
Kategoria obiektu budowlanego:	XXVI

	Imię i nazwisko	Specjalność i nr uprawnień	Zakres opracowania	Podpis
Opracował	mgr inż. Małgorzata Baran			11.2022
Projektował	mgr inż. Marcin Fijoł	INSTALACYJNA – w zakresie sieci, inst. i urządzeń ciepl., went., gaz., wod., kan. MAP/0438/PWOS/11	Odwodnienie	11.2022
Sprawdził	mgr inż. Magdalena Poręba	INSTALACYJNA – w zakresie sieci, inst. i urządzeń ciepl., went., gaz., wod., kan. MAP/0535/POOS/12	Odwodnienie	11.2022

LISTOPAD 2022

SPIS TREŚCI

- I. CZĘŚĆ OGÓLNA
 1. Podstawa opracowania
 2. Zakres opracowania
 3. Lokalizacja inwestycji
 4. Dane charakterystyczne inwestycji
- II. CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA
 1. Obliczenia technologiczne
 2. Szczegółowy opis kolektora
 3. Warunki gruntowo-wodne i opinia geotechniczna
- III. TECHNOLOGIA WYKONANIA
 1. Roboty ziemne
 2. Skrzyżowanie z istniejącym uzbrojeniem
 3. Wykonanie robót
 - 3.1. Roboty przygotowawcze
 - 3.2. Roboty ziemne
 - 3.3. Montaż studni z kręgów betonowych
 - 3.4. Montaż przykanalików
 - 3.5. Próba szczelności
 4. Zestawienie materiałów
 5. Uwagi końcowe
- IV. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA
 1. Bilans wód opadowych
- V. CZĘŚĆ RYSUNKOWA
 1. Projekt zagospodarowania terenu, skala 1:500
 2. Profil kanalizacji deszczowej, skala 1:100/500
 3. Profil kanalizacji deszczowej, skala 1:100/500
 4. Studnia ściekowa – szczegół, skala -
 5. Prefabrykowana komora – przekroje, skala 1:50
 6. Prefabrykowana komora – rzuty, skala 1:50
 7. Prefabrykowana komora – szczegół uszczelnienia „A”, skala 1:50
 8. Prefabrykowana komora – zbrojenie, skala 1:50
- VI. PRZYKŁADOWA POMPOWNIA

I. CZĘŚĆ OGÓLNA

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę do opracowania niniejszej dokumentacji stanowią:

- zlecenie inwestora,
- aktualna mapa do celów projektowych,
- wizja w terenie,
- normy
- podkłady sytuacyjno-wysokościowe,
- wytyczne do projektowania i budowy systemu kanalizacji deszczowej.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy w zakresie rozbudowy sieci kanalizacji deszczowej z przykanalikami wchodzących w skład odwodnienia projektowanego układu drogowego w ramach zadania pn.: „Przebudowa ul. Działkowej w Krakowie w granicach istniejącego pasa drogowego wraz z budową kanalizacji deszczowej z przyłączami, budową kanału technologicznego, przebudową wodociągu, przebudową gazociągu, budową i rozbiórką oświetlenia, budową przyłącza zasilającego pompownię, przebudową sieci elektroenergetycznej oraz przebudową sieci teletechnicznej”.

Wody opadowe i roztopowe będą zbierane z nawierzchni jezdni ul. Działkowej oraz terenów przyległych (w tym nawierzchni betonowej, dachów budynków oraz terenów zielonych) i kierowane do wpustów z osadnikami bądź odwodnień liniowych, a następnie do projektowanych kolektorów kanalizacji deszczowej. Odbiornikiem wód opadowych i roztopowych będzie istniejąca kanalizacja deszczowa przebiegająca w ul. Laskowej, na której zostanie nabudowana komora.

Ponadto w celu uporządkowania gospodarki wodno-ściekowej obszaru opracowania zostanie przepięte odwodnienie budynków 12a-16c do projektowanej sieci kanalizacji deszczowej (aktualnie wpięte do sieci kanalizacji sanitarnej).

3. LOKALIZACJA INWESTYCJI

Projektowana sieć kanalizacji deszczowej z przykanalikami zostanie zlokalizowana w działkach ewidencyjnych numer 363/3, 352/2, 353/1, 352/6 obręb 56 j.ewid. Podgórze.

4. DANE CHARAKTERYSTYCZNE INWESTYCJI

Sieć kanalizacji deszczowej z uwagi na ukształtowanie oraz istniejące uzbrojenie terenu zaprojektowano częściowo w systemie grawitacyjnym, częściowo tłocznym. Część grawitacyjną zaprojektowano z rur żelbetowych o średnicy DN800mm na odcinku D2-D5, o średnicy DN600mm na odcinku D5-D9 oraz z rur PP SN8 o średnicy DN300mm na odcinku D9-D12 oraz D9-D9.1. Część w systemie tłocznym (odcinek D1-D2) zaprojektowano z rur PE o średnicy dn200mm. Przykanaliki zaprojektowano z rur PVC o średnicy DN200mm oraz DN250mm.

Sieć na odcinkach D2-D6 oraz D7-D9 zostanie wykonana metodą bezwykopową – mikrotuneling. Pozostała część zostanie wykonana metodą rozkopu.

Zestawienie długości:

- rury żelbetowe DN800mm – L=126,9m (sieć)
- rury żelbetowe DN600mm – L=93,3m (sieć)

- rury PP SN8 DN300mm – L= 61,7m (sieć)
- rury PVC SN8 DN250mm – L=14,0m (przykanalik)
- rury PVC SN8 DN200mm – L= 74,4m (przykanaliki)
- rury PE100 SDR17 dz200mm - L=13,0m (sieć)

Włączenia proj. sieci kanalizacji deszczowej

Projektowana sieć kanalizacji deszczowej zostanie włączona do istniejącej sieci (2x DN800mm) przebiegającej w ul. Laskowej poprzez nabudowanie komory na istniejącym kanale. Szczegółowe dane komory zgodnie z rysunkiem nr 5-8.

II. CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA

1. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE

1.1. PRZEPUSTOWOŚĆ PROJEKTOWANEGO KOLEKTORA

Odcinek	Spadek [%]	Średnica [mm]	Materiał	Maksymalna przepustowość wg Manninga [l/s]
D2-D5	0,5	800	Żelbet	981
D5-D9	0,5	600	Żelbet	455
D9-D12	5	300	PP SN8	242
D12-Wp.12.1	0,5	250	PVC SN8	47
D9- D9.1	2	300	PP SN8	153
D2-Wp.D2 D4-Wp.D4 D5-Wp.D5 D7-Wp.D7 D8-Wp.D8 D9-Wp.D9	2	200	PVC SN8	52
Tr1-Wp.Tr1 Tr2-Wp.Tr2 Tr3-Wp.Tr3 Tr4-Wp.Tr4 Tr5-Wp.Tr5 Tr6-Wp.Tr6 Tr7-Wp.Tr7 Tr8-Wp.Tr8 Tr9-Wp.Tr9 Tr10-Wp.Tr10 Tr11-Wp.Tr11 Tr12-Wp.Tr12 Tr13-Wp.Tr13	5	200	PVC SN8	82
D12-Wp.D12	1	200	PVC SN8	37

Przepustowości kanałów zostały podane przy napełnieniu 94%.

2. SZCZEGÓŁOWY OPIS KOLEKTORA

2.1. Materiał

Sieć kanalizacji deszczowej o średnicy DN300 [mm] – rury strukturalne (dwuwarstwowe) z polipropylenu PP kielichowe łączone za pomocą uszczelki gumowej z EPDM zgodnie z normą PN-EN 681 o sztywności obwodowej min. SN8, wykonane zgodnie z normą PN-EN 13476.

Sieć kanalizacji deszczowej o średnicy DN600 [mm] oraz DN800 [mm] - rury żelbetowe, wyprodukowanych na kruszywie żwirowym / otoczkowym o uziarnieniu 2-8mm i 8-16mm, z zabetonowaną wewnątrz wykładziną z PEHD gr. $\geq 4\text{mm}$ z kotwami od strony betonu w ilości min. 400szt./1m². Wewnętrzna wykładzina z PEHD zabetonowana na etapie produkcji rury na całym jej obwodzie. Rury do wykopu otwartego długości modularnej do 2,5m, łączone na uszczelki zintegrowane w kielichach rur, stanowiące wraz ze studniami kompletny system kanalizacyjny. Rury do mikrotunelowania, łączyć na uszczelki klinowe, zamontowane na bosych końcach tych rur. Wszystkie rury żelbetowe muszą posiadać zgodność na normę PN-EN 1916 oraz zgodność Krajową oceną techniczną IBDiM z przeznaczeniem zabudowy rur do mikrotunelowania. Ze względu na szczelność systemu kanalizacyjny deszczowej, wymaga się aby rury i studnie stanowiły rozwiązanie tego samego wytwórcy prefabrykowanych betonowych wyrobów budowlanych.

Z uwagi na okres użytkowania min. 50 lat, wymaga się, aby ścieralność betonu użytego do produkcji rury, wynosiła nie więcej niż 7cm³/50cm³, potwierdzeniem tego założenia będzie badanie ścieralności z niezależnego akredytowanego laboratorium wg PN-EN 13892.

Parametry i właściwości rur żelbetowych:

Parametry i właściwości rur DN800 do wykopu otwartego:

- | | |
|---|----------------------|
| – Wytrzymałość na zgniatanie rur żelbetowych DN800: | 120kN/mb |
| – Szczelność połączeń rur zapewniona przy ciśnieniu: | 50 kPa |
| – Beton o minimalnej klasie wytrzymałości na ściskanie: | $\geq \text{C}40/50$ |
| – Nasiąkliwość betonu poniżej: | $\leq 5\%$ |
| – Klasa ekspozycji betonu wg PN-EN 206: | XA3 |

Parametry i właściwości rur DN800 do mikrotunelingu:

- | | |
|---|----------------------|
| – Dopuszczalna siła przeciskowa: | 2,02MN |
| – Beton o minimalnej klasie wytrzymałości na ściskanie: | $\geq \text{C}70/85$ |
| – Nasiąkliwość betonu: | $\leq 5\%$ |
| – Klasa ekspozycji betonu wg PN-EN 206: | XA3 |
| – Pierścień stalowy będący kielichem rury winien być wykonany ze stali: | ST37.1, |

Parametry i właściwości rur DN600 do wykopu otwartego:

- | | |
|---|----------------------|
| – Wytrzymałość na zgniatanie rur żelbetowych DN600: | 100kN/mb |
| – Szczelność połączeń rur zapewniona przy ciśnieniu: | 50 kPa |
| – Beton o minimalnej klasie wytrzymałości na ściskanie: | $\geq \text{C}40/50$ |
| – Nasiąkliwość betonu poniżej: | $\leq 5\%$ |
| – Klasa ekspozycji betonu wg PN-EN 206: | XA3 |

Parametry i właściwości rur DN600 do mikrotunelingu:

- | | |
|---|----------------------|
| – Dopuszczalna siła przeciskowa: | 1,27MN |
| – Beton o minimalnej klasie wytrzymałości na ściskanie: | $\geq \text{C}70/85$ |
| – Nasiąkliwość betonu: | $\leq 5\%$ |
| – Klasa ekspozycji betonu wg PN-EN 206: | XA3 |

- Manszeta stalowa będąca kielichem rury winien być wykonany ze stali: ST37.1,

Przykanaliki deszczowe – rury i kształtki o średnicy $\varnothing 200$ [mm] oraz $\varnothing 250$ [mm] PVC (typ ciężki) o połączeniach kielichowych z uszczelką gumową wg normy PN-EN 681 (EPDM, TPE) o powierzchni zewnętrznej gładkiej, o jednorodnej i jednolitej strukturze ścianki rur i kształtek, o sztywności obwodowej nominalnej min. SN 8[kN/m²] (typ ciężki) wykonane zgodnie z normą PN-EN: 1401:1999. Montaż rur zgodnie z zalecaniami producenta.

Na sieci zaprojektowano studnie o średnicach wewnętrznych:

- DN2000 (studnia D2 - pompownia)
- DN1500 żelbet (studnia D3, D4, D5)
- DN1200 beton (D8, D9)
- DN1000 beton (studnia D6, D7, D9.1, D10, D11, D12)

Studnie kanalizacyjne na sieci :

- Dno studni - prefabrykat betonowy z betonu szczelnego klasy min.C35/45 o wodoszczelności W8, nasiąkliwość < 6[%] i mrozoodporności F-150 łączony z kręgami za pomocą uszczelki, z zabudowaną kinetą betonową , dostosowaną do średnicy kanałów dopływowych i odpływowych oraz kąta ich włączenia.
- Kręgi – prefabrykat betonowy z betonu szczelnego klasy min.C35/45 o wodoszczelności W8, nasiąkliwość <6[%] i mrozoodporności F-150, łączone na uszczelki.
- Elementy zakończenia studni:
 - ✓ Konusy (zwężki) - prefabrykat betonowy z betonu szczelnego klasy min.C35/45 o wodoszczelności W8, nasiąkliwość <6[%] i mrozoodporności F-150 łączony z kręgami za pomocą uszczelki.
 - ✓ Zwieńczenia studni – włazy żeliwne „pływające” klasy D400 z wkładką wygłuszającą z szerokim pierścieniem żeliwnym, wykonane zgodnie z normą PN-EN: 124:2000 (włazy bez wentylacji z ramą okrągłą i pokrywą zatraskową).
 - ✓ Przejścia szczelne – wykonane zgodnie z PN-EN 1917, zamontowane na etapie prefabrykacji.
 - ✓ Do regulacji urządzeń kanalizacyjnych stosować zaprawy szybkowiążące
 - ✓ Stopnie łazowe – wykonane zgodnie z PN-EN 13101.
 - ✓ Elementy studni zabezpieczyć przez posmarowanie z zewnątrz roztworem asfaltowym wg PN-81/062555: pierwsza warstwa Bitizol R, druga warstwa Bitizol P, dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego w uzgodnieniu z KEGW w Krakowie.

Studnie wodościekowe (wpusty uliczne) zaprojektowano z elementów betonowych o średnicy wewnętrznej 500 [mm] z osadnikiem o głębokości 80 [cm] i zamontowanym fabrycznie przejściem szczelnym do podłączenia przykanalika. Na studniach zastosować pierścień odciążający z przykrywą. Wpust uliczny klasy minimum D400 na zawiasie z zamknięciem na zatrask lub rygiel. Na ulicach o dużym natężeniu ruchu oraz ulicach po których odbywa się ruch komunikacji miejskiej stosować wpusty uliczne samopoziomujące o parametrach jak wyżej.

Odwodnienia liniowe – zaprojektowano odwodnienie liniowe o przekroju V i szerokości w świetle 20cm o klasie obciążenia D400 z otworem odpływowym DN200mm w dnie, wyposażonym

w uszczelkę do szczelnego połączenia pionowego z kanalizacją.

Komora

Zaprojektowano komorę betonową składającą się z pięciu elementów prefabrykowanych.

Elementy:

- 1) Ściana o wymiarze 128x240x20 [cm]
- 2) Ściana o wymiarze 128x240x20 [cm] z otworem o średnicy 25 [cm]
- 3) 2x ściana o nieregularnym wymiarze (zgodnie z rysunkiem nr 6)
- 4) Płyta przykrywowa o wymiarze 240x370x20 [cm] z otworem o średnicy 60 [cm]

Komora zostanie posadowiona na ławie żelbetowej prefabrykowanej lub wylewanej na mokro o wymiarach zgodnych z rys. 8. Klasa betonu C20/25.

W miejscu posadowienia ściany komory nad istniejącymi przewodami kanalizacji deszczowej należy zastosować uszczelnienie. Uszczelnienie wykonać przy użyciu taśm wodoszczelnych, np. taśm bentonitowych. Uszczelnienie należy nakleić na zaprawę klejową wokół osadzonej rury oraz na wewnętrznych krawędziach otworu montażowego. Przestrzeń między rurą a ścianą komory wypełnić betonem wodoszczelnym klasy W4.

W wykonanej komorze należy utworzyć kinetę z betonu klasy C16/20 ze spadkiem w kierunku istniejących przewodów kanalizacyjnych. Przewody istniejącej kanalizacji deszczowej w komorze od kinety do wierzchu przewodu usunąć pozostawiając otwarty przewód.

3. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE I OPINIA GEOTECHNICZNA

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz. U. z 2012 roku poz. 463) w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych w podłożu stwierdzono warunki **złożone**, a inwestycja zalicza się do **II kategorii** geotechnicznej.

Warunki hydrogeologiczne

Wykonanymi otworami rozpoznano pierwszy, przypowierzchniowy poziom zwierciadła wody. Zwierciadło wody zostało stwierdzone w obrębie utworów piaszczystych na głębokości rzędu 1,5 – 2,1 m p.p.t. Zasilanie wód odbywa się drogą bezpośredniej infiltracji wód opadowych, roztopowych. W związku z tym możliwe są wahania zwierciadła wód podziemnych i występowanie lokalnych podtopień przy wysokich stanach wody w cieku

Warunki geotechniczne

W ramach przeprowadzonych prac polowych otrzymano wyniki wierceń. W trakcie prowadzonych wierceń pobierano próby, które zostały wytypowane do makroskopowych badań laboratoryjnych. W wyniku przeprowadzonych prac polowych i badań laboratoryjnych określono parametry gruntów występujących w podłożu. Otrzymane wyniki zostały poddane analizie na podstawie określonych korelacji, teorii i stanowiły podstawę do oszacowania wartości charakterystycznej parametru geotechnicznego.

Na podstawie dokonanego rozpoznania w podłożu wydzielono warstwy geotechniczne, a kryteriami wydzielenia były m.in.: geneza, rodzaj gruntów, stany zagęszczenia. Poniżej przedstawiono charakterystykę wydzielonych warstw geotechnicznych.

- **Warstwa I** – grunty nasypowe. Bezpośrednio od powierzchni terenu dla drogi zostały stwierdzone warstwy asfaltu o grubości około 0,03-0,05 m. Poniżej znajduje się nasyp budowlany składający się z kruszywa łamanego, żwiru, piasku do głębokości rzędu 0,1-0,4 m. Dla nasypów budowlanych orientacyjne wielkości edometrycznego modułu ścisłości pierwotnej są rzędu 50 MPa.

Na pozostałym obszarze wierzchnią warstwę stanowią grunty nasypowe, które składają się z mieszaniny piasku, humusu okruchów cegieł, gruzu itp. Występują do głębokości rzędu 2,1 m. Miąższość gruntów nasypowych może być większa ze względu na występujące na terenie badań sieci techniczne. Nasypy niekontrolowane są generalnie słabo skonsolidowane, a orientacyjne wielkości edometrycznego modułu ścisłości pierwotnej są rzędu 10,0-15,0 MPa.

- **Warstwa II** - wykształcona jest w postaci utworów niespoistych – piasku średniego, piasku drobnego w stanie średnio zagęszczonym oraz żwiru w stanie zagęszczonym. Występują poniżej utworów nasypowych. Mają one barwy szare, jasnoszare, szaro-brązowe, szaro-żółte. Są one wilgotne i nawodnione, ze względu na występowanie zwierciadła wody. W zależności od rodzaju gruntów i stopnia zagęszczenia zostały one podzielone na warstwy IIa i IIb, które charakteryzują się następującymi parametrami:

Warstwa IIa w stanie zagęszczonym – żwir

- gęstość objętościowa $\rho = 2,00 \text{ g/cm}^3$
- stopień zagęszczenia $ID = 0,65-0,70$
- kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u = 35,0^\circ$
- edometrycznym modułem ścisłości pierwotnej $M_o = 100 \text{ MPa}$

Warstwa IIb w stanie średnio zagęszczonym - piaski

- gęstość objętościowa $\rho = 1,90 \text{ g/cm}^3$
- stopień zagęszczenia $ID = 0,40-0,50$
- kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u = 30,0^\circ$
- edometrycznym modułem ścisłości pierwotnej $M_o = 50 \text{ MPa}$

W utworach nasypowych w okresach intensywnych opadów czy też wiosennych roztopów mogą pojawiać się sączenia wody i być intensywne. Wykopy zaleca się wykonywać w okresie możliwie suchym bezdeszczowym. Ponadto należy je zabezpieczyć przed dopływem jakichkolwiek wód. Planując głębsze wykopy, należy ściany wykopu zabezpieczyć przez szalowanie lub ukształtować ich z odpowiednim nachyleniem. Podczas robót ziemnych, lokalnie głębokość występowania zwierciadła wody będzie wymuszała prowadzenie odwodnień wykopów. Przed przystąpieniem do wykonywania prac ziemnych należy zinwentaryzować stan urządzeń i instalacji podziemnych.

III. TECHNOLOGIA WYKONANIA

1. ROBOTY ZIEMNE

Metoda rozkopowa

Odcinki	wykonywane	metodą	rozkopową	wykonane	będą
---------	------------	--------	-----------	----------	------

w wykopach wąskoprzestrzennych umocnionych szalunkami pełnymi. Wykopy należy zabezpieczyć tak, aby spełniały wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401) oraz PN-B-10736. Wykopy wymagające zabezpieczenia należy zabezpieczyć obudowami pełnymi, proponuje się zastosowanie obudów samopogrążalnych. Dno wykopu nie może być przemarznięte i powinno być gładkie, wolne od kamieni i luźnych głazów. Powinno być wyrównane do właściwej wysokości i posiadać odpowiednie nachylenie. Kąt osadzenia rury 90 stopni. Układanie, montaż i uszczelnienie zgodnie z instrukcją montażu.

Roboty ziemne wykonane będą w 80 [%] mechanicznie i w 20 [%] ręcznie. Rury należy łączyć z elementami studzienek tak, aby uzyskać efekt przegubu. Zasyp wykopu wykonywać ze szczególną ostrożnością w dolnej części wykopu. Należy podsypać rurę z boków dobrze ubijając grunt warstwami, co 20 cm do wysokości 30 cm ponad lico rury. Zasyp wykopu do poziomu podbudowy układu drogowego wykonać gruntem niewysadzinowym WP > 35 zagęszczonym warstwami, co 20 [cm] do uzyskania wskaźnika zagęszczenia wg normy BN-83/8836-02 pt. „Roboty ziemne” (nie mniejszy niż $I_s = 0,95$). Po wykonaniu robót nawierzchnie dróg należy doprowadzić do stanu zgodnego z projektem drogowym.

Studnie kanalizacyjne posadowić na warstwie żwirowej podbudowy o miąższości 0,2 [m] zagęszczonej do 97[%] zmodyfikowanej wartości Proctora.

Metoda bezwykopowa

Projektowany kolektor na odcinku D2 do D6 oraz D7-D9 realizowany będzie metodą bezwykopową (mikrotuneling). Dno wykopów w obrębie komór startowych nie może być przemarznięte i powinno być gładkie, wolne od kamieni i luźnych głazów. Powinno być wyrównane do właściwej wysokości i posiadać odpowiednie nachylenie.

W miejscu studni D9,D6,D7,D5,D2 zlokalizowana zostaną tymczasowe komory startowe.odbiorcze (komory zostaną usunięte po realizacji mikrotunelingu).

- komora startowa K.ST.1 (rejon studni D9) o wymiarach 2,4(dł)x1,4(szer.)x4,5(głęb.)m*
- komora startowa K.ST.2 (rejon studni D5) o wymiarach 5,0(dł)x3,5(szer.)x5,0(głęb.)m*
- komora odbiorcza K.OD.1 (rejon studni D7) o wymiarach 2,4(dł)x1,4(szer.)x4,65(głęb.)m*
- komora odbiorcza K.OD.2 (rejon studni D6) o wymiarach 2,4(dł)x1,4(szer.)x4,65(głęb.)m*
- komora odbiorcza K.OD.3 (rejon studni D2) o wymiarach 2,9(dł)x2,0(szer.)x5,7(głęb.)m*

***- podane wymiary oraz lokalizacje komór należy traktować orientacyjnie. Ostateczna lokalizacja oraz wymiary zostaną określone na etapie organizacji placu budowy.**

Ściany komory z grodzic wbijanych pionowo do głębokości 1,50 m pod dno komory, z rozparciem w kształcie ramy stalowej z dwuteowników I-300.

Przewiert wykonany będzie metodą hydraulicznego pchania rury przewiertowej oraz urabiania i transportu urobku na zewnątrz rury z użyciem wiertła - przenośnika śrubowego.

Odwodnienie wykopów

Wykopy zaleca się wykonywać w okresie możliwie suchym, bezdeszczowym. Ponadto wykopy należy zabezpieczyć przed dopływem jakichkolwiek wód.

Sieć kanalizacji deszczowej na odcinku D2-D6 oraz D7-D9 zostanie wykonana metodą bezwykopową. Komory startowe i odbiorcze zabezpieczyć przed napływem wód gruntowych stosując ścianki szczelne z grodzic stalowych, np. typu Larsen. W dnie wykonać korek betonowy. Pompownia zostanie wykonana jako studnia zapuszczana.

Pozostałe odcinki kanalizacji deszczowej zabezpieczyć przed napływem wód poprzez zastosowanie metody mrożeniowej. W przypadku zmiany metody odwodnienia na system igłofiltrów należy uzyskać zgłoszenie wodnoprawne.

2. SKRZYŻOWANIE Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM

Na trasie projektowanej sieci kanalizacji deszczowej, zgodnie z załączoną mapą syt. - wys. oraz profilem podłużnym kanału wystąpią skrzyżowania z istniejącymi sieciami/przyłączami gazowymi, kanalizacji sanitarnej, kablami energetycznymi oraz teletechnicznymi. Występują także kolizje z projektowanym uzbrojeniem, tj. sieciami/przyłączami gazowymi, energetycznymi, teletechnicznymi, wodociągowymi.

Kable teletechniczne i energetyczne należy zabezpieczyć przez montaż rur dwudzielnych Arot na kablach.

3. WYKONANIE ROBÓT

3.1. Roboty przygotowawcze

- Wytyczenie w terenie osi kanału przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy z zaznaczeniem usytuowania studzienek kanalizacyjnych i osi projektowanych urządzeń.
- Usunięcie humusu spycharką i ułożenie w pryzmy, poza zasięgiem robót.
- Ustalenie stałych reperów, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne Wykonawcy.
- W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.
- **Przed przystąpieniem do robót należy wykonać odkrywki istniejących sieci podziemnych pod nadzorem ich użytkowników celem uniknięcia ewentualnej kolizji.**
- Przed przystąpieniem do robót Wykonawca winien opracować Plan Bioz.

3.2. Roboty ziemne

Należy je prowadzić zgodnie z normami:

- a) PN – B – 06050: 1999P i PN-B-06050:1999/Ap1:2012 – „Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne” – w normie uwzględniono roboty przygotowawcze i towarzyszące, podział gruntów zależnie od urabialności, zabezpieczenie ścian i skarp wykopów, dobór materiałów na nasypy i ich zagęszczenie, tolerancje geometryczne oraz badania i kontrole robót;
- b) PN – B 10736: 1999P – „Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania”.
- c) PN-EN 1610:2002 " Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych"

Wykopy należy zabezpieczyć tak, aby spełniały wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401) oraz PN-B-10736.

Roboty ziemne należy wykonać metodą ręczną i mechaniczną w wykopie umocnionym. Wykopy ręczne należy wykonywać w rejonie uzbrojenia podziemnego, pod ścisłym nadzorem użytkownika danego uzbrojenia.

Wydobywaną ziemię należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości nie mniejszej niż 1,0 [m] od krawędzi umocnionego wykopu, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi. Roboty należy prowadzić przeciwnie do spadku kanału w celu umożliwienia grawitacyjnego odpływu napływających wód. W przypadku napływu wód gruntowych, należy wykonać dodatkową podsypkę filtracyjną z pospółki lub żwiru grubości minimum 20 [cm] z założonymi sączkami z PP lub PVC-U SN8 ϕ 50 mm oraz zamontować studzienki drenażowe rozstawione co ok. 50,0 [m]. Odprowadzenie wody gruntowej pompami przeponowymi lub spalinowymi poza zakres robót ziemnych.

Przewiduje się składowanie urobku w sąsiedztwie wykopu, natomiast jego nadmiar należy wywieźć na składowisko wskazane przez Inwestora.

3.3. Montaż studni z kręgów betonowych

Studnie montować zgodnie z wytycznymi ich producenta. Przy montażu studni podłoże musi być dobrze zagęszczone i wypoziomowane. Projektuje się studnie kanalizacyjne z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetonowych z betonu klasy C35/45 (B45), wodoszczelne (W8), mało nasiąkliwe ($n_w \leq 6\%$), mrozo odporne (F-150) zgodnie z PN-B-10729:1999 oraz PN-EN 1610:2002. Przykrycie studni włazem kanałowym, żeliwnym, okrągłym ϕ 600 mm klasy D-400 zgodnie z PN-EN 124:2000. Rzędna wjazdu studni kanalizacyjnej w terenie zielonym powinna być 10 [cm] ponad rzędną terenu.

Studnie należy montować na podłożu stabilnym w przygotowanym, suchym, odwodnionym wykopie, w gruntach nienawodnionych na podsypce piaskowej grubości 20 [cm], a w gruntach nawodnionych na podłożu z betonu C8/10 (B10) grubości 20 [cm] i podsypce filtracyjnej grubości 20 [cm]. Tylko w agresywnym środowisku gruntowo – wodnym wykonać izolację antykorozyjną zewnętrznych powierzchni studni z dwóch warstw bitizolu R+Pg. Prefabrykowane elementy studni betonowych łączone są za pomocą uszczeltek. Do jej montażu używać smarów poślizgowych. Pierścienie dystansowe łączone przy użyciu zaprawy cementowej, o grubości warstwy połączeniowej do 10 mm. Przejścia kanałów przez ściany studni wykonuje się, jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków. W ścianach studni osadzone są króćce połączeniowe do połączenia z kanałami. Prefabrykaty betonowe i żelbetonowe powinny posiadać Aprobatę Techniczną COBRTI INSTAL oraz Aprobatę Techniczną IBDiM.

3.4. Montaż przykanalików

Przykanaliki projektuje się z rur kanalizacyjnych PCV. Połączenia rur za pomocą uszczelki elastomerowej i złącza kielichowego. Końce rur mogą być boscami, przeznaczone do łączenia złączkami dwukielichowymi z pierścieniami elastomerowymi lub mogą być przeznaczone do spawania lub grzewania.

Przy układaniu projektowanych przewodów kanalizacyjnych należy zastosować podsypkę

piaskową zagęszczoną 20 [cm] i obsypkę z gruntu piaszczystego zagęszczoną warstwami do wysokości 30 [cm] powyżej przewodów (nad lico rury).

Zasyp wykopów należy wykonać piaskiem gliniastym, zagęszczonym warstwami do uzyskania wskaźnika zagęszczenia wg normy PN-S-02205:1998 (w pasie drogowym do uzyskania wskaźnika zagęszczenia 1,0 i modułu sprężystości 100 MPa).

Włączenie przykanalików do projektowanej sieci nastąpi poprzez projektowane studnie lub siodła.

3.5. Próba szczelności

Sieć kanalizacji deszczowej wraz z przykanalikami przed oddaniem do użytku powinny być poddane wszelkim próbom zgodnymi z obowiązującymi przepisami i normami. Próbę szczelności kanału grawitacyjnego oraz odbiór kanału należy wykonać zgodnie z PN-EN 1610:2002.

4. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

- rury żelbetowe DN800mm – L=126,9m
- rury żelbetowe DN600mm – L=93,3m
- rury PP SN8 DN300mm – L= 61,7m
- rury PVC SN8 DN250mm – L=14,0m
- rury PVC SN8 DN200mm – L= 74,4m
- rury PE100 SDR17 dz200mm - L=13,0m
- Studnia DN2000 (studnia D2 - pompownia) - 1 szt.
- Studnia DN1500 żelbet (studnia D3, D4, D5) – 3 szt.
- Studnia DN1200 beton (D8, D9) – 2 szt.
- Studnia DN1000 beton (studnia D6, D7, D10, D11, D12, D9.1) – 6 szt.
- Studnia DN500 beton z osadnikiem o głębokości 80 cm - 8szt
- Odwodnienie liniowe - Przekrój V, szer. w świetle 20cm, odpływ w dnie – $L_{łączna}=43,3m$.
- Komora – 1 szt.

Elementy składowe pompowni w dołączonym do opracowania załączniku.

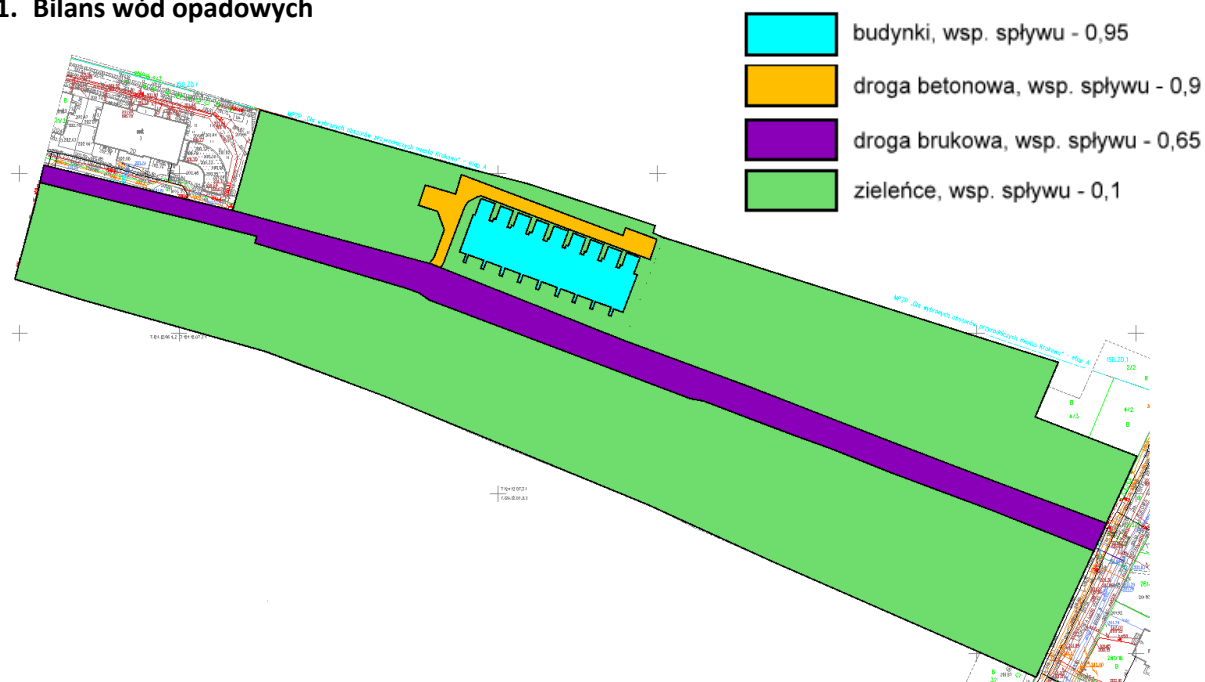
5. UWAGI KOŃCOWE

- Sieć kanalizacji deszczowej została przegłębiona ze wzgl. na konieczność przepięcia istn. przewodu kanalizacji deszczowej (odprowadzającego wody z rejonu budynków 12a-16c) aktualnie wpiętego do sieci kanalizacji sanitarnej - zgodnie z warunkiem – punkt 6 opinii technicznej wydanej przez Wodociągi Miasta Krakowa, pismo znak ITT.6240.112.2021 z dnia 13.05.2022r.
- Wykonawca zobowiązany jest wykonać we własnym zakresie projekt organizacji robót ze szczególnym uwzględnieniem BHP wg Dz. U. 2003 Nr 47 poz. 401 z dn. 06.02.2003.
- Zrealizowane kanały muszą spełniać warunki normy PN - 91/ B-10735 „Przewody kanalizacyjne - Wymagania i badania przy odbiorze”.
- Wszelkie prace związane z budową kanalizacji wraz z przykanalikami należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

- Budowę sieci kanalizacji opadowej wraz z przykanalikami należy zlecić przedsiębiorstwu specjalistycznemu, które posiada uprawnienia do prowadzenia w/w robót.
- Przed przystąpieniem do wykonania robót, Wykonawca winien powiadomić użytkowników uzbrojenia nadziemnego i podziemnego.
- Przed przystąpieniem do wykonania należy potwierdzić w terenie rzędne istniejącego uzbrojenia terenu.
- W przypadku napotkania w trakcie wykonywania robót na uzbrojenie niezainwentaryzowane należy napotkane uzbrojenie zabezpieczyć i powiadomić użytkownika.
- Wszystkie napotkane urządzenia energetyczne należy traktować, jako czynne, będące pod napięciem i grożące porażeniem.
- W czasie wykonywania robót należy zachować warunki BHP.
- W przypadku stwierdzenia po wykonaniu wykopu podłoża nienośnego, grunt należy wymienić na nośny i stabilny.
- Po zakończeniu budowy należy wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą.
- Przed rozpoczęciem prac budowlanych Wykonawca jest zobowiązany do opracowania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na okres wykonywania robót budowlanych.
- Prace w zblizeniu do istniejącej infrastruktury, prowadzić z zachowaniem szczególnej ostrożności, potwierdzając przyjęte w dokumentacji rzędne posadowienia.
- Prace w pobliżu urządzeń podziemnych należy wykonywać ręcznie, zgodnie z obowiązującymi normami. 14 dni przed przystąpieniem do robót wskazane jest wystąpić do Spółki eksploatującej sieć o odpłatny nadzór branżowy oraz wykonać ręczne przekopy kontrolne celem ustalenia dokładnej trasy kabli.
- Sieci napowietrzne należy zinwentaryzować we własnym zakresie.
- Przed przystąpieniem do prac w odległości mniejszej niż: 3[m] od skrajnych przewodów linii napowietrznych nN, 10m od skrajnych przewodów linii napowietrznych SN, 15m od skrajnych przewodów linii napowietrznych WN należy uzgodnić bezpieczne metody pracy ze Spółką eksploatującą sieć. Odległości powyższe dotyczą również użycia dźwignic, licząc odległość od najdalej wysuniętej części maszyny do skrajnego przewodu. Prace ziemne należy prowadzić w ten sposób, aby nie naruszać ustrojów słupów linii jw., inaczej będą musiały być odbudowane kosztem i staraniem winnego ich uszkodzenia.
- Zabrania się prowadzenia robót ziemnych sprzętem mechanicznym bez nadzoru w odległości mniejszej niż 2[m] od zlokalizowanego przekopem kontrolnym kabla.

IV. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA

1. Bilans wód opadowych




Wykonano bilans wód opadowych dla terenu inwestycji (rys. jak wyżej). Powierzchnia łączna 2,56 ha, w skład której wchodzi:


- dachy budynków - 0,09 ha
- nawierzchnie dróg betonowych – 0,05 ha
- nawierzchnie dróg z kostki brukowej – 0,30 ha
- tereny zielone – 2,12 ha

Do obliczeń przyjęto następujące parametry:

- Czas trwania deszczu miarodajnego: 15 [min.]
- Prawdopodobieństwo pojawienia się deszczu: $C = 2$ lata
- Współczynniki spływu:
 - Dla dachów budynków – $\psi = 0,95 [-]$
 - Dla nawierzchni betonowych- $\psi = 0,90 [-]$
 - Dla nawierzchni brukowych – $\psi = 0,65 [-]$
 - Dla terenów zielonych - $\psi = 0,1 [-]$

Obliczenia ilości wód deszczowych wg Zintegrowanego Kalkulatora Projektanta:


WODOCIĄGI
 Miasta Krakowa
ZINTEGROWANY KALKULATOR
PROJEKTANTA


Q retencyjne

Parametry deszczu/opadu obliczeniowego

Obliczenia wykonane dla
☒ Retencja ☐ Kanały

Częstość obliczeniowa
 C [1 raz na C lat]:

Prawdopodobieństwo
 p [%]:

Czas trwania deszczu
 t[min]:

Formuła wg modelu
 krakowskiego
 Natężenie jedn.
 $q[\text{dm}^3/\text{s}\cdot\text{ha}]$:
 Intensywność
 $i[\text{mm/h}]$:
 Opad
 $h_{\text{max}}[\text{mm}]$:

Opis projektu **Uproszczona** Szczegółowa Zbiorniki

Rodzaj powierzchni	Współczynnik spływu [-]	Powierzchnia zlewni A[ha]
Dachy:	<input type="text" value="0.95"/>	<input type="text" value="0.09"/>
Drogi:	<input type="text" value="0.9"/>	<input type="text" value="0.05"/>
Bruki:	<input type="text" value="0.65"/>	<input type="text" value="0.3"/>
Zieleńce:	<input type="text" value="0.1"/>	<input type="text" value="2.12"/>
Inne:	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Obliczenia zlewni
 Powierzchnia całkowita[ha]:
 Średni współ spływu[-]:
 Powierzchnia zredukowana Au[ha]:

Po wciśnięciu przycisku Oblicz dla metody Uprozczonej pojawi się tabela pod kalkulatorem

Obliczeniowe odpływy ze zlewni
 Wspł [%] bezpiecz.
 współ ψ dla Q1[-]:

☐ wybór C ☐ limit zrzutu
 Q1-dla C2 współ ψ =
 0,10 [dm³/s]

Tabela danych dla metody uproszczonej

Rodzaj powierzchni	Wspł. spływu	Powierzchnia zlewni	Powierzchnia zredukowana
Dachy	0.95	0.09	0.09
Drogi	0.9	0.05	0.05
Bruki	0.65	0.3	0.2
Zieleńce	0.1	2.12	0.21
Inne			0

Objętość wód opadowych		Dobór pojemności		Vcałk[m ³]: Vmax[m ³]:		40.77 40.77
Objętość wód opadowych-tabela						
Czas [min]	qm [dm ³ /s*ha]	Dopływ Q [dm ³ /s]	Dopływ V [m ³]	Odpływ Q [dm ³ /s]	Odpływ V [m ³]	V [m ³]
5	288.88	155.27	46.58	41.2	12.36	34.22
10	196.31	105.52	63.31	41.2	24.72	38.59
15	160.94	86.5	77.85	41.2	37.08	40.77
20	133.02	71.5	85.8	41.2	49.44	36.36
25	114.75	61.68	92.52	41.2	61.8	30.72
30	101.7	54.66	98.4	41.2	74.16	24.24

Zgodnie z warunkami KEGW dopuszcza się odprowadzenie wód opadowych z terenu inwestycji dla czasu trwania 15minut z prawdopodobieństwem wystąpienia $C=2$ lata, przy współczynniku spływu nie większym niż $\psi = 0,1$. W związku z powyższym następuje konieczność retencjonowania wody. Z uwagi na istniejące zagospodarowanie terenu zdecydowano o zastosowaniu retencji kanałowej.

Według obliczeń wymagana retencja wynosi 41m^3 .

Rzeczywista retencja kanałowa wynosi:

Wewnętrzna średnica przewodu [mm]	Długość przewodu [m]	Objętość przy napełnieniu 100% [m^3]
800	126,90	63,75
600	93,30	23,37
łącznie		87,12

Retencja kanałowa projektowanej sieci kanalizacji deszczowej wynosi 87m^3 , co stanowi współczynnik bezpieczeństwa rzędu 100%.

POMPOWNIA WÓD DESZCZOWYCH:

Zaprojektowano odrębną pompownię wód deszczowych ozn. jako **D2**, w układzie 2 pompowym (1+1 rezerwa). Pompownię zlokalizowano w terenie najeżdżym. Pompownię stanowić będzie studnia z elementów betonowych i żelbetowych, wykonanych z betonu klasy C35/45, wodoszczelnego (W8) o nasiąkliwości do 5% oraz mrozoodpornego. Średnica pompowni – DN 2,0m. W związku z posadowieniem pompowni w trudnych warunkach gruntowo-wodnych konieczne jest zastosowanie dodatkowego zabezpieczenia przeciwwyporowego, np. w postaci odsadzki prefabrykowanej.

Pompownia będzie wyposażona w standardową armaturę odcinającą oraz sterowanie z sygnalizacją stanów alarmowych. Przykładowy dobór dodano jako załącznik na końcu opracowania. Komora czerpna pompowni musi odpowiadać wytycznym producenta pomp w zakresie możliwości posadowienia urządzeń pompowych. Komorę czerpną pompowni wyposażyć we właz żeliwny klasy D400, stopnie żłazowe lub drabinkę ze stali nierdzewnej oraz łańcuchy do demontażu pomp.

Zasilanie energetyczne układów: pompowego i sterowniczego należy rozwiązać w oparciu o przyłącz energetyczny. Przewody kablowe należy dobrać stosownie do wielkości pomp zgodnie z wytycznymi producenta.

Wydajność pompowni będzie stanowić regulator przepływu. Wydatek obliczeniowy pompowni wynosi 40 l/sek. Moc pompy 5,5 kW.

Ze względu na współpracę pompowni ze zbiornikiem retencyjnym (retencją rurową) istnieje ryzyko okresowego zalewania armatury. W związku z powyższym zasuwę należy

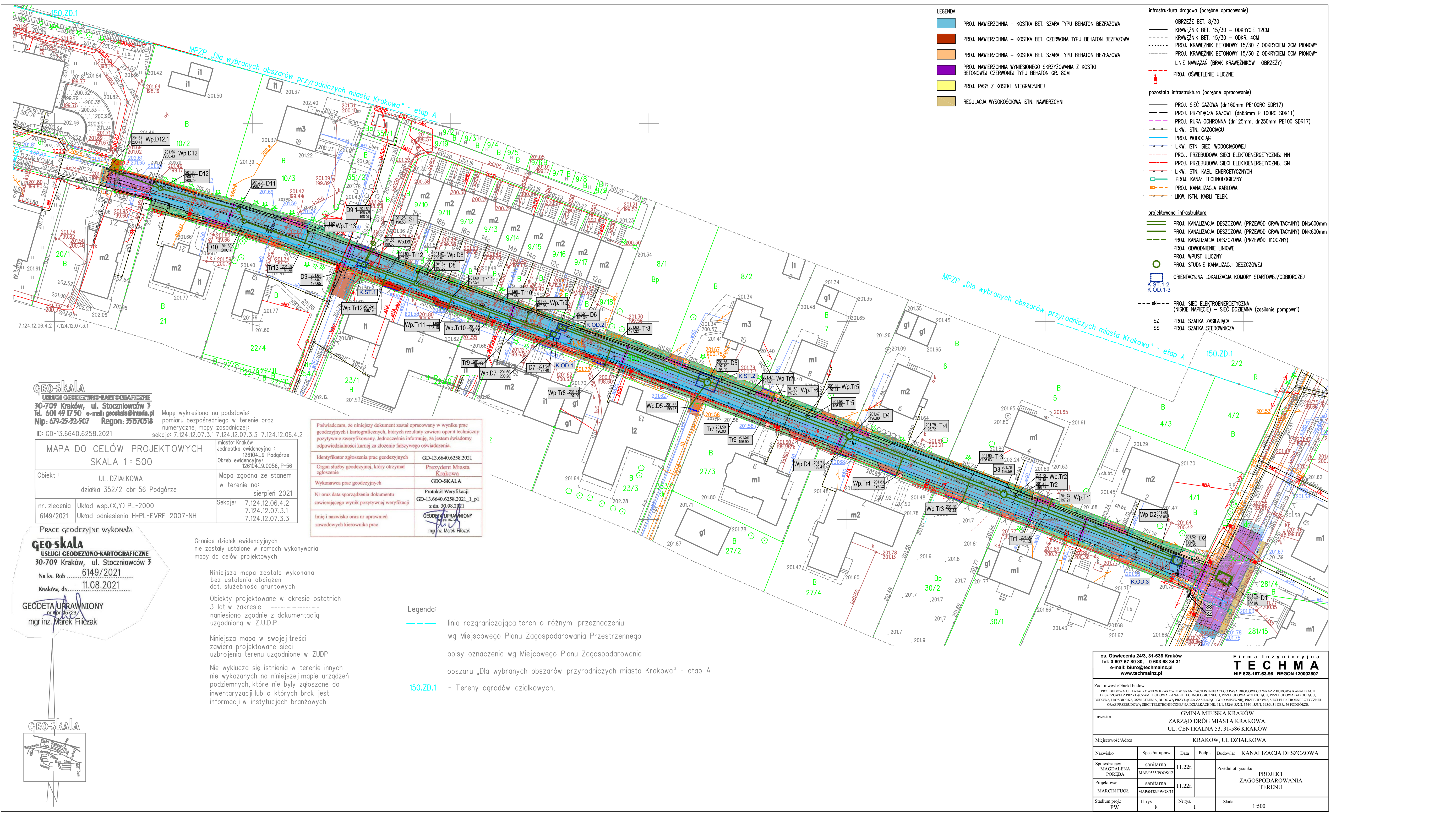
zlokalizować poza pompownią. Obsługa zasuw odbywać się będzie z poziomu terenu za pomocą obudowy teleskopowej i skrzynki ulicznej.

RUROCIĄG TŁOCZNY:

Odcinek tłoczy D1-D2 zaprojektowano jako przewód z rur PE100 SDR17 PN10 o średnicy $\varnothing 200 \times 11,9$ mm. Prędkość przepływu w rurociągu wynosi 1,65 m/s.

Projektował:
mgr inż. Marcin Fijoł

Sprawdziła:
mgr inż. Magdalena Poręba



- LEGENDA
- PROJ. NAWIERZCHNIA – KOSTKA BET. SZARA TYPU BEHATON BEZFAZOWA
 - PROJ. NAWIERZCHNIA – KOSTKA BET. CZERWONA TYPU BEHATON BEZFAZOWA
 - PROJ. NAWIERZCHNIA – KOSTKA BET. SZARA TYPU BEHATON BEZFAZOWA
 - PROJ. NAWIERZCHNIA WYNIESIONEGO SKRZYŻOWANIA Z KOSTKI BETONOWEJ CZERWONEJ TYPU BEHATON GR. 8CM
 - PROJ. PASY Z KOSTKI INTEGRACYJNEJ
 - REGULACJA WYSOKOŚCIOWA ISTN. NAWIERZCHNI

- infrastruktura drogowa (odrębne opracowanie)
- OBRZEŻE BET. 8/30
 - KRAWĘŻNIK BET. 15/30 – ODKRYCIE 12CM
 - KRAWĘŻNIK BET. 15/30 – ODKR. 4CM
 - PROJ. KRAWĘŻNIK BETONOWY 15/30 Z ODKRYCIEM 2CM PIONOWY
 - PROJ. KRAWĘŻNIK BETONOWY 15/30 Z ODKRYCIEM 0CM PIONOWY
 - LINIE NAWIAZAŃ (BRAK KRAWĘŻNIKÓW I OBRZEŻY)
 - PROJ. OŚWIETLENIE ULICZNE
- pozostała infrastruktura (odrębne opracowanie)
- PROJ. SIĘĆ GAZOWA (dn160mm PE100RC SDR17)
 - PROJ. PRZYŁĄCZA GAZOWE (dn63mm PE100RC SDR11)
 - PROJ. RURA OCHRONNA (dn125mm, dn250mm PE100 SDR17)
 - LIKW. ISTN. GAZOCIĄGU
 - PROJ. WODOCIĄG
 - LIKW. ISTN. SIECI WODOCIĄGOWEJ
 - PROJ. PRZEBUDOWA SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ NN
 - PROJ. PRZEBUDOWA SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ SN
 - LIKW. ISTN. KABLI ENERGETYCZNYCH
 - PROJ. KANAŁ TECHNOLOGICZNY
 - PROJ. KANALIZACJA KABLOWA
 - LIKW. ISTN. KABLI TELEK.
- projektowana infrastruktura
- PROJ. KANALIZACJA DESZCZOWA (PRZEWÓD GRAWITACYJNY) DN>600mm
 - PROJ. KANALIZACJA DESZCZOWA (PRZEWÓD GRAWITACYJNY) DN<600mm
 - PROJ. KANALIZACJA DESZCZOWA (PRZEWÓD CIŚCOWY)
 - PROJ. ODWODNIENIE LINIOWE
 - PROJ. WPUST ULICZNY
 - PROJ. STUDNIE KANALIZACJI DESZCZOWEJ
 - ORIENTACYJNA LOKALIZACJA KOMORY STARTOWEJ/ODBIORCZEJ
- eN --- PROJ. SIĘĆ ELEKTROENERGETYCZNA (NISKIE NAPIĘCIE) – SIĘĆ DOZIEMNA (zasilanie pompowni)
- SZ PROJ. SZAFKA ZASILAJĄCA
- SS PROJ. SZAFKA STEROWNICZA

GEO-skala
USŁUGI GEODEZYJNO-KARTOGRAFICZNE
30-709 Kraków, ul. Stoczniovców 3
Tel. 601 49 17 50 e-mail: geoskala@interia.pl
Nip: 679-25-32-507 Regon: 141570518
ID: GD-13.6640.6258.2021

Mapę wykreślono na podstawie:
pomiaru bezpośredniego w terenie oraz
numerycznej mapy zasadniczej;
sekcje: 7.124.12.07.3.1 7.124.12.07.3.3 7.124.12.06.4.2

MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH	
SKALA 1 : 500	
Obiekt :	UL. DZIAŁKOWA działka 352/2 obr 56 Podgórze
nr. zlecenia	Układ wsp.(X,Y) PL-2000
6149/2021	Układ odniesienia H-PL-EVRF 2007-NH

PRACE GEODEZYJNE WYKONAŁ

GEO-skala
USŁUGI GEODEZYJNO-KARTOGRAFICZNE
30-709 Kraków, ul. Stoczniovców 3
Nr ks. Rob 6149/2021
Kraków, dn..... 11.08.2021

GEODETA UPRAWNIONY
mgr inż. Marek Filiczak

Poświadczam, że niniejszy dokument został opracowany w wyniku prac geodezyjnych i kartograficznych, których rezultaty zawiera operat techniczny pozytywnie zweryfikowany. Jednocześnie informuję, że jestem świadomy odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywego oświadczenia.	
Identyfikator zgłoszenia prac geodezyjnych	GD-13.6640.6258.2021
Organ służby geodezyjnej, który otrzymał zgłoszenie	Prezydent Miasta Krakowa
Wykonawca prac geodezyjnych	GEO-SKALA
Nr oraz data sporządzenia dokumentu zawierającego wynik pozytywnej weryfikacji	Protokół Weryfikacji GD-13.6640.6258.2021_1_pl z dn. 30.08.2021
Imię i nazwisko oraz nr uprawnień zawodowych kierownika prac	GEODETA UPRAWNIONY mgr inż. Marek Filiczak

Granice działek ewidencyjnych nie zostały ustalone w ramach wykonywania mapy do celów projektowych

Niniejsza mapa została wykonana bez ustalenia obciążeń dot. służebności gruntowych

Obiekty projektowane w okresie ostatnich 3 lat w zakresie naniesiono zgodnie z dokumentacją uzgodnioną w Z.U.D.P.

Niniejsza mapa w swojej treści zawiera projektowane sieci uzbrojenia terenu uzgodnione w ZUDP

Nie wyklucza się istnienia w terenie innych nie wykazanych na niniejszej mapie urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji lub o których brak jest informacji w instytucjach branżowych

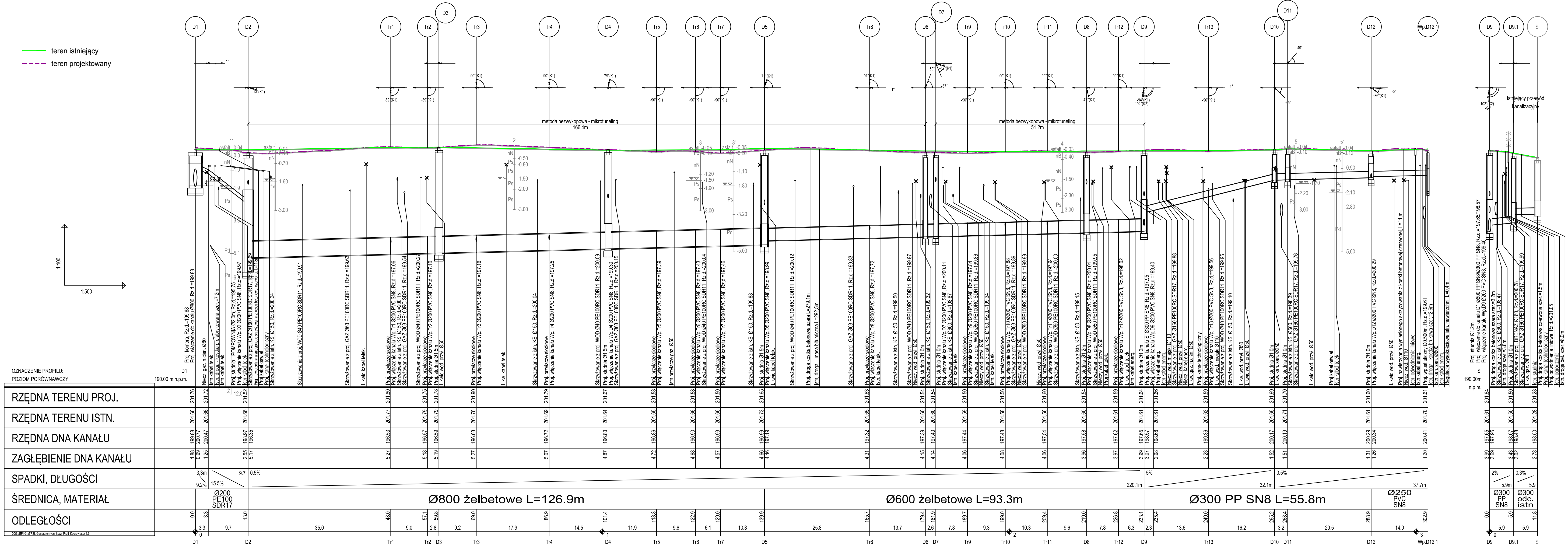
Legenda:

- linia rozgraniczająca teren o różnym przeznaczeniu wg Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego
- opisy oznaczenia wg Miejscowego Planu Zagospodarowania

obszaru „Dla wybranych obszarów przyrodniczych miasta Krakowa” - etap A

150.ZD.1 - Tereny ogrodów działkowych,





os. Oświęcienia 24/3, 31-636 Kraków
tel: 0 607 57 80 80, 0 603 68 34 31
e-mail: biuro@techmainz.pl
www.techmainz.pl

Firma Inżynieryjna
TECHMA
NIP 628-167-63-98 REGON 120002807

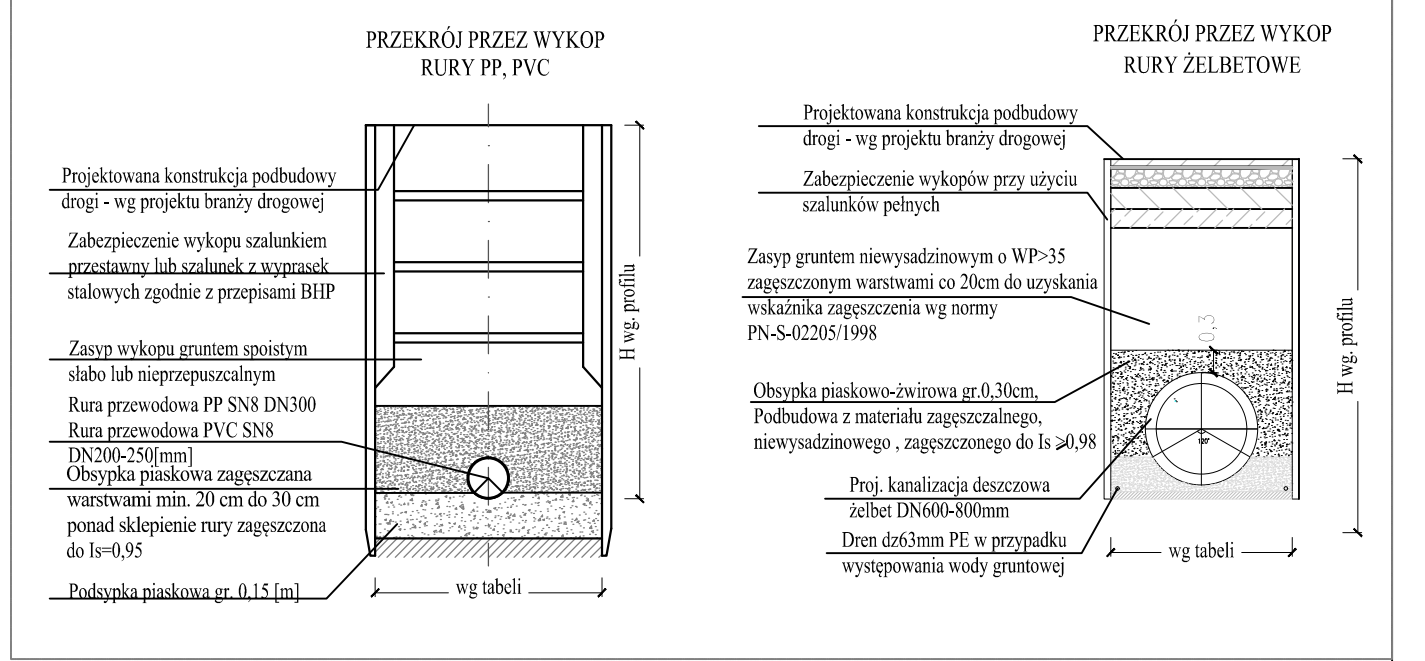
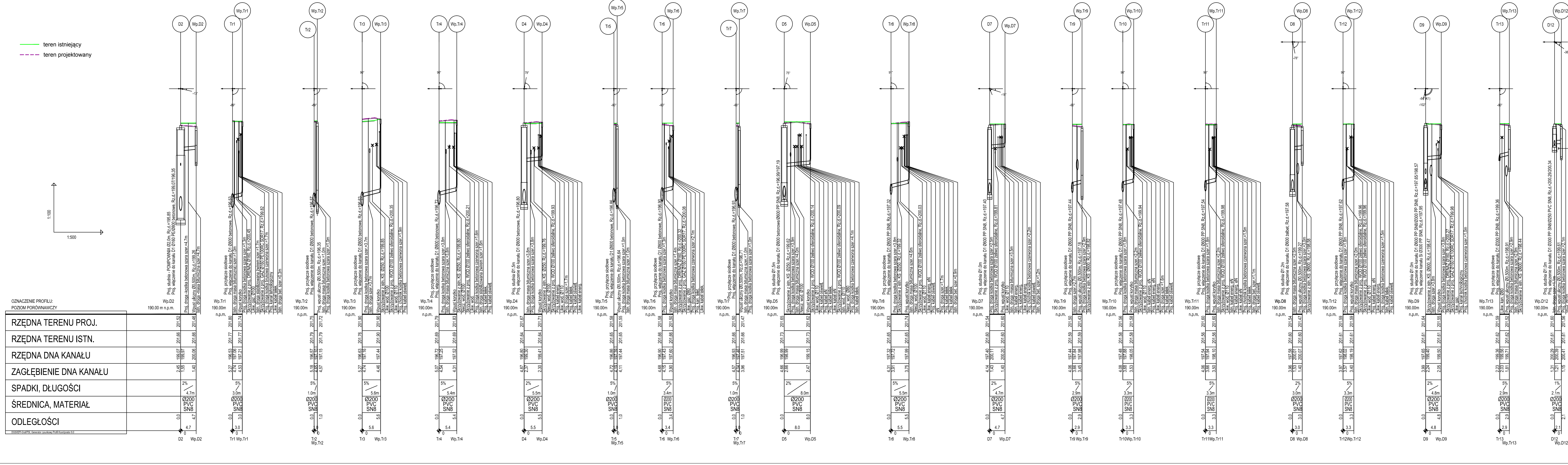
Zad. inwest./Obiekt budowl.:
PRZEBUDOWA UL. DZIAŁKOWEJ W KRAKOWIE W GRANICACH ISTNIEJĄCEGO PASA DROGOWEGO WRAZ Z BUDOWĄ KANALIZACJI DESZCZOWEJ Z PRZYŁĄCZAMI, BUDOWA KANAŁU TECHNOLOGICZNEGO, PRZEBUDOWA WODOCIEGU, PRZEBUDOWA GAZOCIEGU, BUDOWA I ROZBÍÓRKA OŚWIETLENIA, BUDOWA PRZYŁĄCZA ZASILAJĄCEGO POMPOWNI, PRZEBUDOWA SIĘCI ELEKTROENERGETYCZNEJ ORAZ PRZEBUDOWA SIĘCI TECHNICZNEJ NA DZIAŁKACH NR: 11/1, 35/26, 35/2, 35/41, 35/11, 36/3, 31 OBR. 56 PODGORZE.

Inwestor:
GMINA MIEJSKA KRAKÓW
ZARZĄD DRÓG MIASTA KRAKÓWA,
UL. CENTRALNA 53, 31-586 KRAKÓW

Miejscowość/Adres:
KRAKÓW, UL. DZIAŁKOWA

Nazwisko	Spec./nr upraw.	Data	Podpis	Budowla:
Sprawdzający: MAGDALENA POREBA	sanitarna MAP/0535/POOS/12	11.22r.		KANALIZACJA DESZCZOWA
Projektował: MARCIN FIJOŁ	sanitarna MAP/0438/PWOS/11	11.22r.		
Stadium proj.:	II. rys.	Nr rys.		Skala: 1:100/500

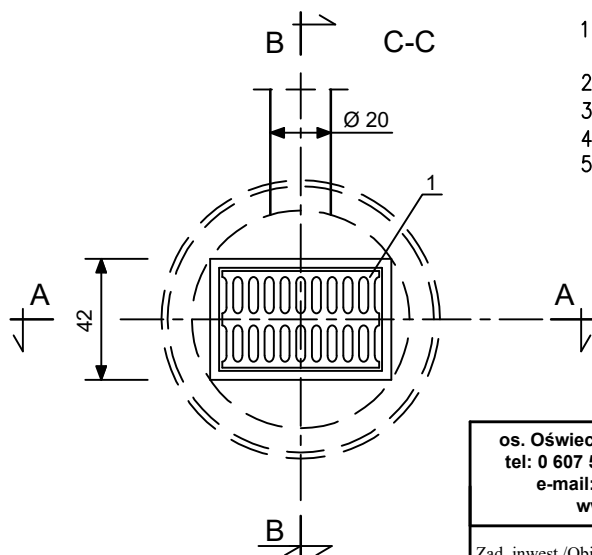
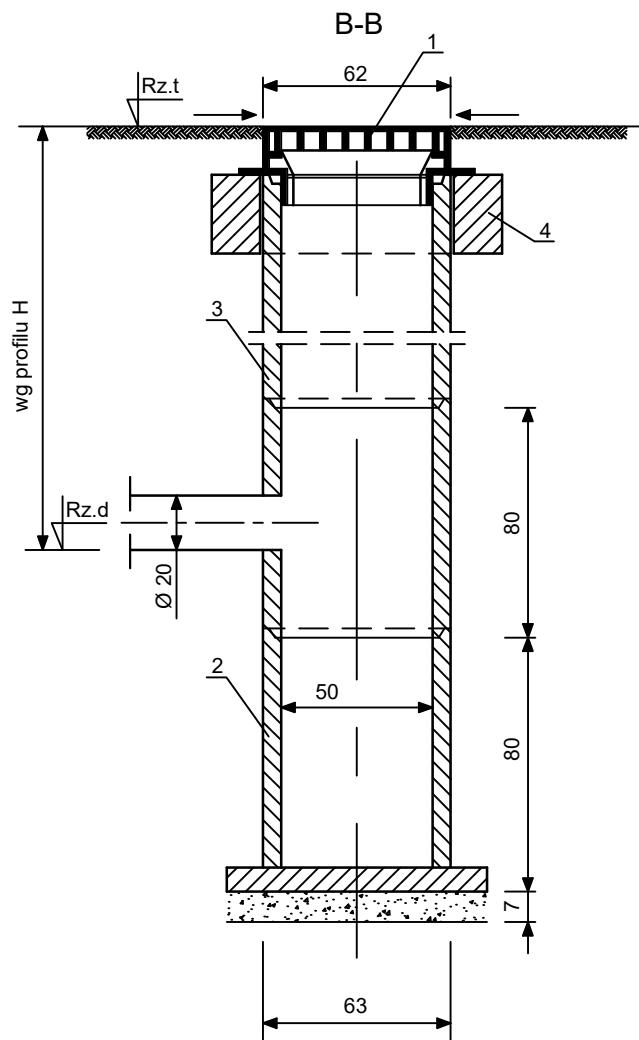
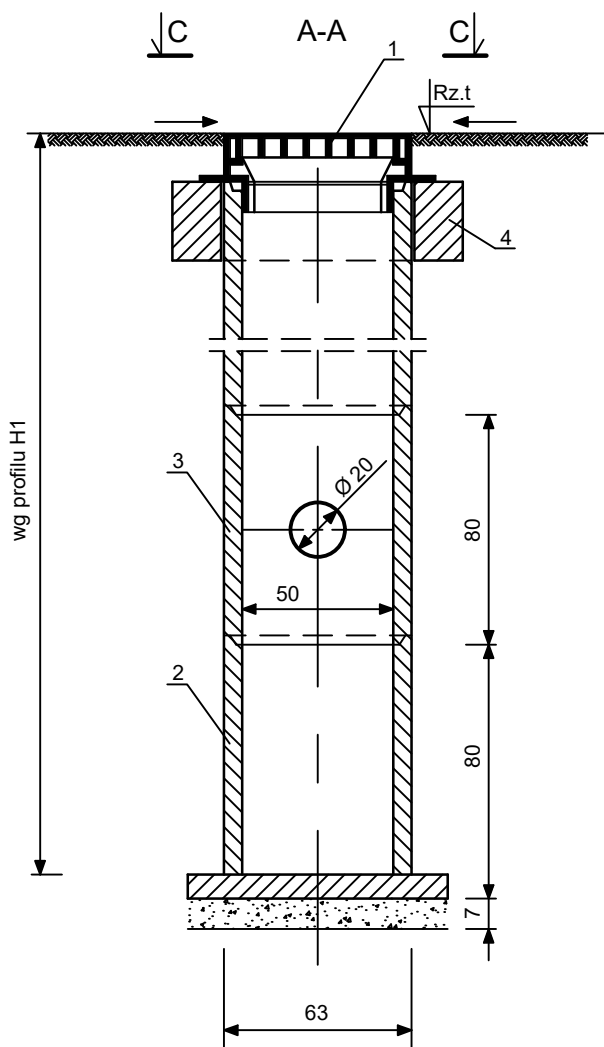
Przedmiot rysunku:
PROFIL KANALIZACJI
DESZCZOWEJ



DN	Wypyki deskowane	Wypok o ścianach pochtych	
		$\beta > 60^\circ$	$\beta \leq 60^\circ$
≤ 500	$b = d_p + 0,40 \text{ m}$	$b = d_p + 0,40 \text{ m}$	
$> 200 \text{ do } \leq 350$	$b = d_p + 0,50 \text{ m}$	$b = d_p + 0,50 \text{ m}$	$b = d_p + 0,40 \text{ m}$
$> 350 \text{ do } \leq 700$	$b = d_p + 0,70 \text{ m}$	$b = d_p + 0,70 \text{ m}$	$b = d_p + 0,40 \text{ m}$
$> 700 \text{ do } \leq 1200$	$b = d_p + 0,85 \text{ m}$	$b = d_p + 0,85 \text{ m}$	$b = d_p + 0,40 \text{ m}$
> 1200	$b = d_p + 1,00 \text{ m}$	$b = d_p + 1,00 \text{ m}$	$b = d_p + 0,40 \text{ m}$

at ściany wykopu

os. Oświęcienia 24/3, 31-636 Kraków tel. 0 607 57 80 80, e 0 607 58 34 31 e-mail: biuro@technalmz.pl www.technalmz.pl				Firma inżynierska T E C H M A NIP 626-167-63-98 REGON 120002807	
Zad. inwest. Obiekt budowl.:					
PRZEBUDOWA SIŁ ZWIĄZKOWYCH W KRAKOWIE W GRANICACH STĘPIENIACHO WRAZ Z BUDOWĄ KANAŁIZACJI DESZCZOWEJ I PRZYŁĄCZAMI, BUDOWĄ KANALU I TECHNOLOGIIENGO, PRZEBUDOWĄ WODOCIĄGU, PRZEBUDOWĄ GAZOWICI, BUDOWĄ I ROZBUDOWĄ OŚWIEśLENIA, BUDOWĄ PRZYŁĄCZA ZASILAJĄCEGO PORÓWNIE, PRZEBUDOWĄ SIŁKI ELEKTROENERGETYCZNEJ ORAZ PRZEBUDOWĄ SIŁKI TELEKOMUNIKACYJNEJ NA DZIAŁALNOŚĆ NA					
INWESTOR: GMINA MIJSKA KRAKÓW ZARZĄD DRÓG MIASTA KRAKÓWA, UL. CENTRALNA 53, 31-586 KRAKÓW					
Miejscowość/Adres KRAKÓW, UL.DZIAŁAKOWA					
Nazwisko	Spec. nr upraw.	Data	Podpis	Budowla:	KANALIZACJA DESZCZOWA
Sprawdzający: MAGDALENA FORBIA	sanitarna MAP/0535/PWOS/12	11.22r.		Priemiotm rysunku:	
Projektował: MARCN FIOŁ	sanitarna MAP/0438/PWOS/11	11.22r.			PROFIE KANALIZACJI DESZCZOWEJ
Stadium proj. PW	Il. rys.	Nr rys.		Skala:	1:100/500
	8	3			



- 1 - wpust ściekowy uliczny żeliwny kl D 400 z rusztem uchylnym nieklawiszującym
- 2 - element denny Dn 500/800 wykonany z betonu klasy C35/45
- 3 - krąg nadbudowy Dn 500/800 wykonany z betonu klasy C 35/45
- 4 - pierścień odciszający Dn 960/660 wykonany z betonu klasy C 35/45
- 5 - podsypka z tłucznia lub żwiru

os. Oświecenia 24/3, 31-636 Kraków
tel: 0 607 57 80 80, 0 603 68 34 31
e-mail: biuro@techmainz.pl
www.techmainz.pl

Firma Inżynierska
TECHMA
NIP 628-167-63-98 REGON 120002807

Zad. inwest./Obiekt budowl.:

PRZEBUDOWA UL. DZIAŁKOWEJ W KRAKOWIE W GRANICACH ISTNIEJĄCEGO PASA DROGOWEGO WRAZ Z BUDOWĄ KANALIZACJI DESZCZOWEJ Z PRZYŁĄCZAMI, BUDOWĄ KANAŁU TECHNOLOGICZNEGO, PRZEBUDOWĄ WODOCIĄGU, PRZEBUDOWĄ GAZOCIĄGU, BUDOWĄ I ROZBIÓRKĄ OŚWIECZENIA, BUDOWĄ PRZYŁĄCZA ZASILAJĄCEGO POMPOWNIE, PRZEBUDOWĄ SIECI ELEKTROENERGTYCZNEJ ORAZ PRZEBUDOWĄ SIECI TELETECHNICZNEJ NA DZIAŁKACH NR: 11/1, 352/6, 352/2, 354/1, 353/1, 363/3, 31 OBR. 56 PODGÓRZE.

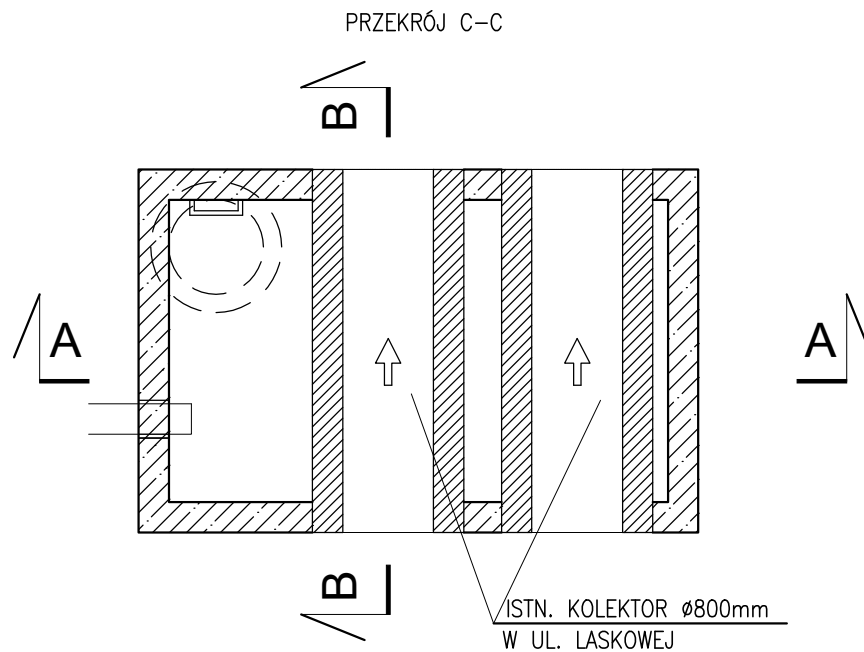
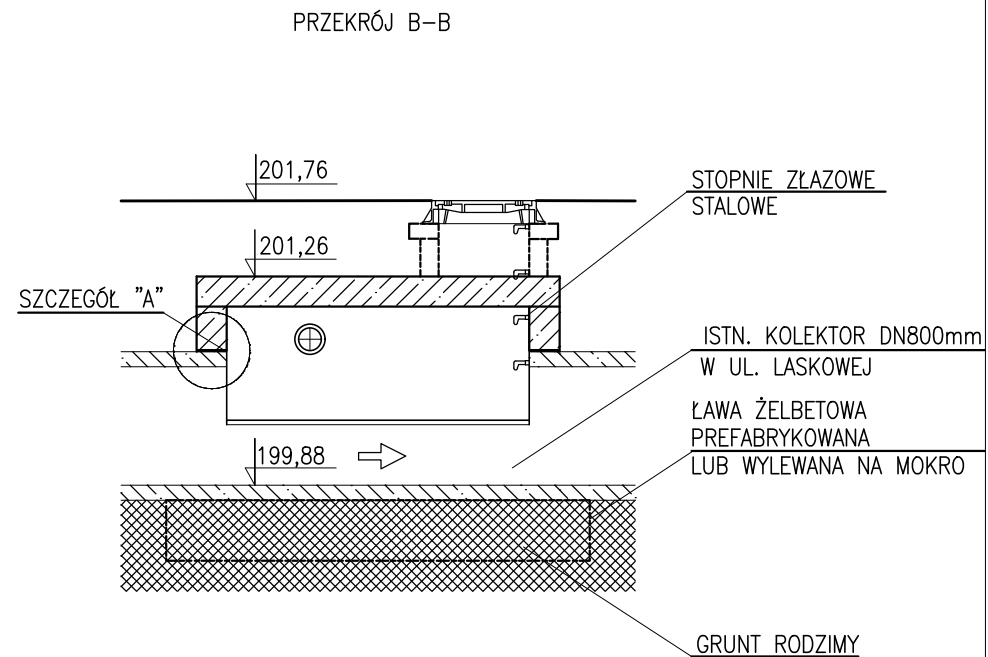
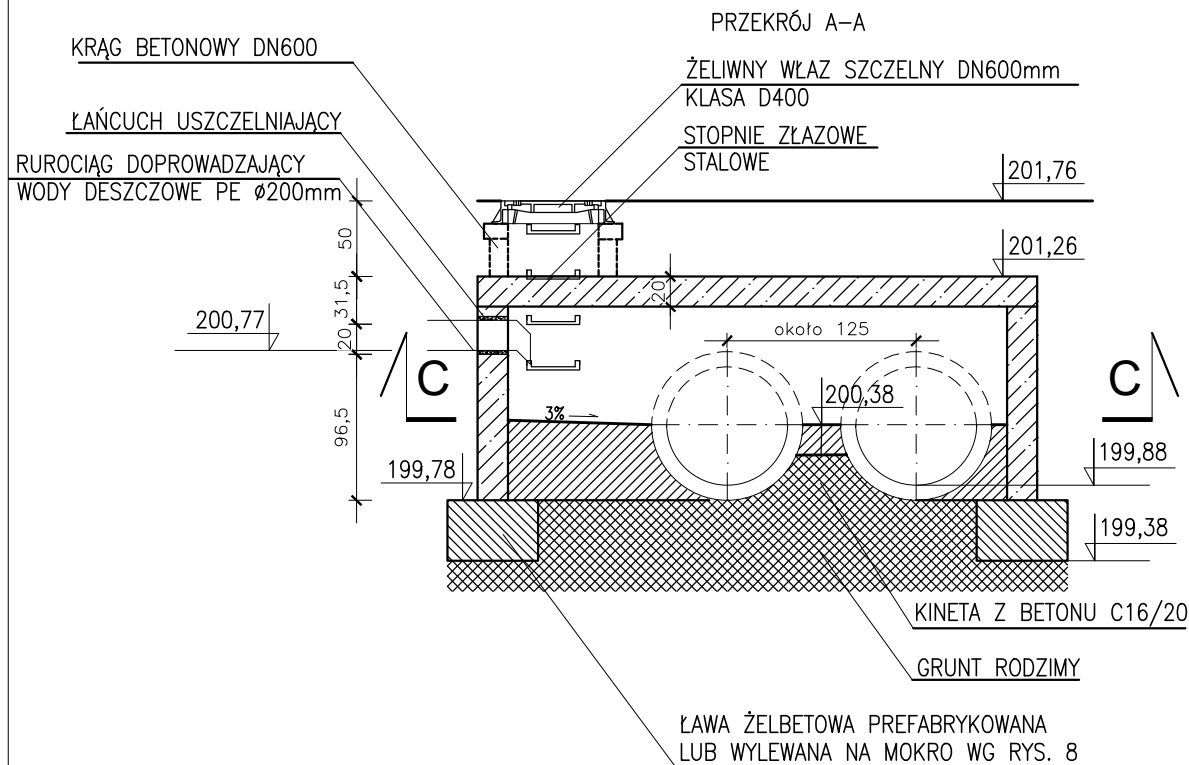
Inwestor:

GMINA MIEJSKA KRAKÓW
ZARZĄD DRÓG MIASTA KRAKOWA,
UL. CENTRALNA 53, 31-586 KRAKÓW

Miejscowość/Adres

KRAKÓW, UL. DZIAŁKOWA

Nazwisko	Spec./nr upraw.	Data	Podpis	Budowla: KANALIZACJA DESZCZOWA
Sprawdzający: MAGDALENA POREBA	sanitarna MAP/0535/POOS/12	11.22r.		Przedmiot rysunku: STUDNIA ŚCIEKOWA - - SZCZEGÓŁ
Projektował: MARCIN FIJOŁ	sanitarna MAP/0438/PWOS/11	11.22r.		
Stadium proj.: PW	Il. rys. 8	Nr rys. 4	Skala:	-



os. Oświecenia 24/3, 31-636 Kraków
tel: 0 607 57 80 80, 0 603 68 34 31
e-mail: biuro@techmainz.pl
www.techmainz.pl

Firma Inżynierska
TECHMA
NIP 628-167-63-98 REGON 120002807

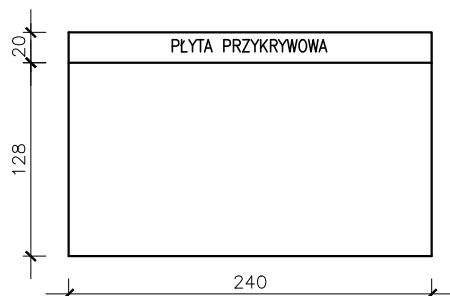
Zad. inwest./Obiekt budowlany:
PRZEBUDOWA UL. DZIAŁKOWEJ W KRAKOWIE W GRANICACH ISTNIEJĄCEGO PASA DROGOWEGO WRAZ Z BUDOWĄ KANALIZACJI DESZCZOWEJ Z PRZYŁĄCZAMI, BUDOWĄ KANAŁU TECHNOLOGICZNEGO, PRZEBUDOWĄ WODOCIĄGU, PRZEBUDOWĄ GAZOCIĄGU, BUDOWĄ I ROZBIÓRKĄ OŚWIETLENIA, BUDOWĄ PRZYŁĄCZA ZASILAJĄCEGO POMPOWNIE, PRZEBUDOWĄ SIECI ELEKTROENERGTYCZNEJ ORAZ PRZEBUDOWĄ SIECI TELETECHNICZNEJ NA DZIAŁKACH NR: 11/1, 352/6, 352/2, 354/1, 353/1, 363/3, 31 OBR. 56 PODGÓRZE.

Inwestor:
GMINA MIEJSKA KRAKÓW
ZARZĄD DRÓG MIASTA KRAKOWA,
UL. CENTRALNA 53, 31-586 KRAKÓW

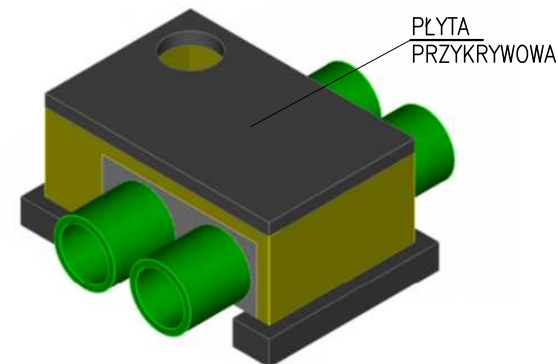
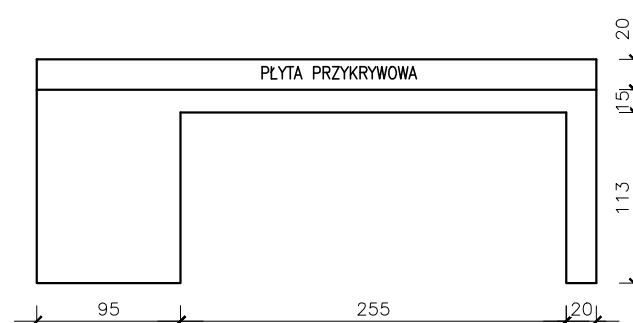
Miejscowość/Adres
KRAKÓW, UL. DZIAŁKOWA

Nazwisko	Spec./nr upraw.	Data	Podpis	Budowla: KANALIZACJA DESZCZOWA
Sprawdzający: MAGDALENA PORĘBA	sanitarna MAP/0535/POOS/12	11.22r.		Przedmiot rysunku: PREFABRYKOWANA KOMORA - -PRZĘKROJE
Projektował: MARCIN FIJOŁ	sanitarna MAP/0438/PWOS/11	11.22r.		
Stadium proj.: PW	Il. rys. 8	Nr rys. 5	Skala: 1:50	

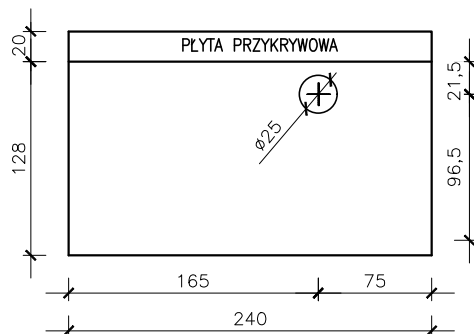
ŚCIANA WSCHODNIA



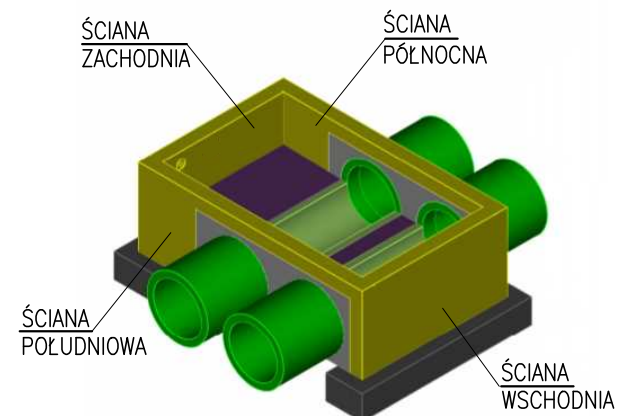
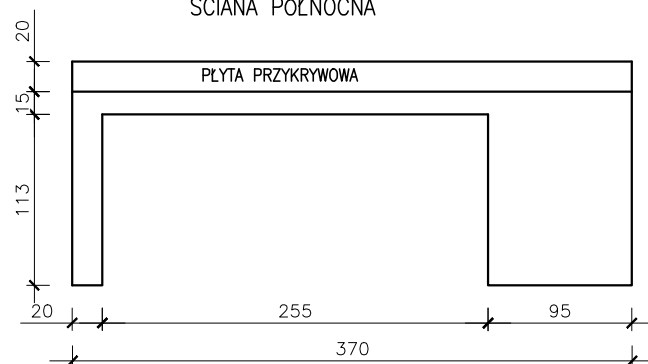
ŚCIANA POŁUDNIOWA



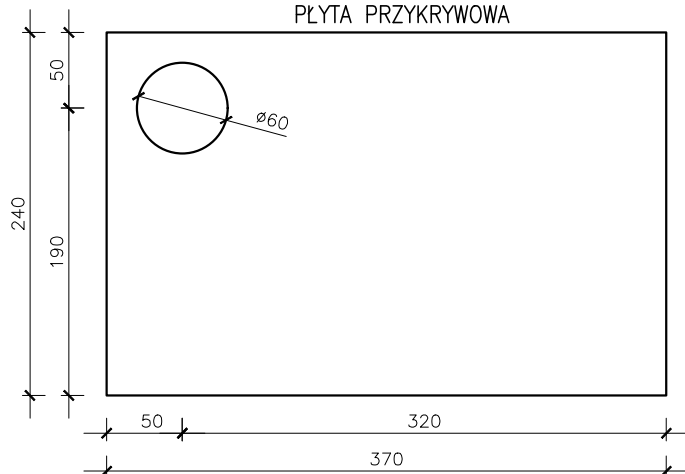
ŚCIANA ZACHODNIA



ŚCIANA PÓŁNOCNA



PŁYTA PRZYKRYWOWA



os. Oświecenia 24/3, 31-636 Kraków
tel: 0 607 57 80 80, 0 603 68 34 31
e-mail: biuro@techmainz.pl
www.techmainz.pl

Firma Inżynierska
TECHMA
NIP 628-167-63-98 REGON 120002807

Zad. inwest./Obiekt budów.:

PRZEBUDOWA UL. DZIAŁKOWEJ W KRAKOWIE W GRANICACH ISTNIEJĄCEGO PASA DROGOWEGO WRAZ Z BUDOWĄ KANALIZACJI DESZCZOWEJ Z PRZYŁĄCZAMI, BUDOWĄ KANALU TECHNOLOGICZNEGO, PRZEBUDOWĄ WODOCIĄGU, PRZEBUDOWĄ GAZOCIĄGU, BUDOWĄ I ROZBIÓRKĄ OŚWIETLENIA, BUDOWĄ PRZYŁĄCZA ZASILAJĄCEGO POMPOWNIE, PRZEBUDOWĄ SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ ORAZ PRZEBUDOWĄ SIECI TELETECHNICZNEJ NA DZIAŁKACH NR: 11/1, 352/6, 352/2, 354/1, 353/1, 363/3, 31 OBR. 56 PODGÓRZE.

Inwestor:

GMINA MIEJSKA KRAKÓW
ZARZĄD DRÓG MIASTA KRAKOWA,
UL. CENTRALNA 53, 31-586 KRAKÓW

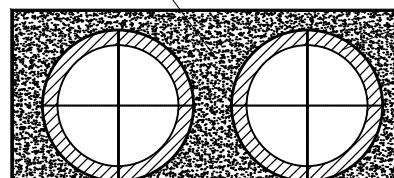
Miejscowość/Adres

KRAKÓW, UL.DZIAŁKOWA

Nazwisko	Spec./nr upraw.	Data	Podpis	Budowla: KANALIZACJA DESZCZOWA
Sprawdzający: MAGDALENA PORĘBA	sanitarna	11.22r.		Przedmiot rysunku: PREFABRYKOWANA KOMORA - - RZUTY
	MAP/0535/POOS/12			
Projektował: MARCIN FIJOŁ	sanitarna	11.22r.		
	MAP/0438/PWOS/11			
Stadium proj.: PW	Il. rys. 8	Nr rys. 6	Skala: 1:500	

SZCZEGÓŁ USZCZELNIENIA "A"

BETON WODOSZCZELNY KLASY W4.



KOLEKTOR

SPECJALNA BENTONITOWA TAŚMA
WODOSZCZELNA

USZCZELNIENIE KOLEKTORÓW NA WŁĄCZENIACH DO KOMORY NALEŻY WYKONAĆ ZGODNIE Z POWYŻSZYM RYSUNKIEM SZCZEGÓŁOWYM PRZY UŻYCIU SPECJALNYCH TAŚM WODOSZCZELNYCH NP.TAŚM BENTONITOWYCH WATERSTOP RX101 19x25 mm. USZCZELNIENIE NALEŻY NAKLEIĆ NA ZAPRAWĘ KLEJOWĄ NA OKOŁO OSADZANEJ RURY ORAZ NA WEWNĘTRZNYCH KRAWĘDZIACH OTWORU MONTAŻOWEGO. PRZESTRZEŃ MIĘDZY RURĄ A ŚCIANĄ KOMORY WYPEŁNIĆ BETONEM WODOSZCZELNYM KLASY W4.

os. Oświecenia 24/3, 31-636 Kraków
tel: 0 607 57 80 80, 0 603 68 34 31
e-mail: biuro@techmainz.pl
www.techmainz.pl

Firma Inżynierska
TECHMA
NIP 628-167-63-98 REGON 120002807

Zad. inwest./Obiekt budowlany:

PRZEBUDOWA UL. DZIAŁKOWEJ W KRAKOWIE W GRANICACH ISTNIEJĄCEGO PASA DROGOWEGO WRAZ Z BUDOWĄ KANALIZACJI DESZCZOWEJ Z PRZYŁĄCZAMI, BUDOWĄ KANALU TECHNOLOGICZNEGO, PRZEBUDOWĄ WODOCIĄGU, PRZEBUDOWĄ GAZOCIĄGU, BUDOWĄ I ROZBIÓRKĄ OŚWIETLENIA, BUDOWĄ PRZYŁĄCZA ZASILAJĄCEGO POMPOWNIE, PRZEBUDOWĄ SIECI ELEKTROENERGTYCZNEJ ORAZ PRZEBUDOWĄ SIECI TELETECHNICZNEJ NA DZIAŁKACH NR: 11/1, 352/6, 352/2, 354/1, 353/1, 363/3, 31 OBR. 56 PODGÓRZE.

Inwestor:

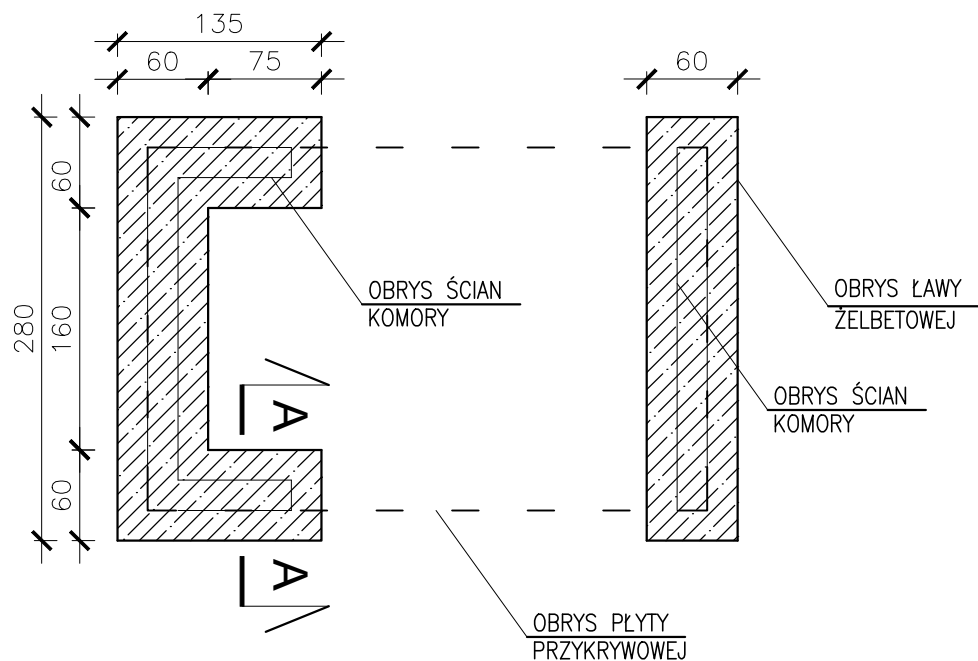
GMINA MIEJSKA KRAKÓW
ZARZĄD DRÓG MIASTA KRAKOWA,
UL. CENTRALNA 53, 31-586 KRAKÓW

Miejscowość/Adres

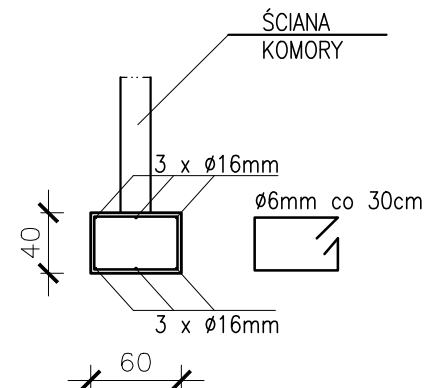
KRAKÓW, UL.DZIAŁKOWA

Nazwisko	Spec./nr upraw.	Data	Podpis	Budowla: KANALIZACJA DESZCZOWA
Sprawdzający: MAGDALENA PORĘBA	sanitarna	11.22r.		Przedmiot rysunku: PREFABRYKOWANA KOMORA - - SZCZEGÓŁ USZCZELNIENIA "A"
	MAP/0535/POOS/12			
Projektował: MARCIN FIJOŁ	sanitarna	11.22r.		
	MAP/0438/PWOS/11			
Stadium proj.: PW	Il. rys. 8	Nr rys. 7	Skala: 1:50	

ŁAWA ŻELBETOWA PREFABRYKOWANA
LUB WYLEWANA NA MOKRO



PRZEKRÓJ A-A



UWAGI:

STOSOWAĆ BETON KLASY C20/25

STAŁ ZBROJENIOWA RB 500 W (PN-EN 1992-1-1:2008)

POSADOWIĆ NA WYRÓWNANYM GRUNCIE RODZIMYM

os. Oświecenia 24/3, 31-636 Kraków
tel: 0 607 57 80 80, 0 603 68 34 31
e-mail: biuro@techmainz.pl
www.techmainz.pl

Firma Inżynierska
TECHMA
NIP 628-167-63-98 REGON 120002807

Zad. inwest./Obiekt budowlany:

PRZEBUDOWA UL. DZIAŁKOWEJ W KRAKOWIE W GRANICACH ISTNIEJĄCEGO PASA DROGOWEGO WRAZ Z BUDOWĄ KANALIZACJI DESZCZOWEJ Z PRZYŁĄCZAMI, BUDOWĄ KANAŁU TECHNOLOGICZNEGO, PRZEBUDOWĄ WODOCIĄGU, PRZEBUDOWĄ GAZOCIĄGU, BUDOWĄ I ROZBIÓRKĄ OŚWIETLENIA, BUDOWĄ PRZYŁĄCZA ZASILAJĄCEGO POMPOWNIE, PRZEBUDOWĄ SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ ORAZ PRZEBUDOWĄ SIECI TELETECHNICZNEJ NA DZIAŁKACH NR: 11/1, 352/6, 352/2, 354/1, 353/1, 363/3, 31 OBR. 56 PODGÓRZE.

Inwestor:

GMINA MIEJSKA KRAKÓW
ZARZĄD DRÓG MIASTA KRAKOWA,
UL. CENTRALNA 53, 31-586 KRAKÓW

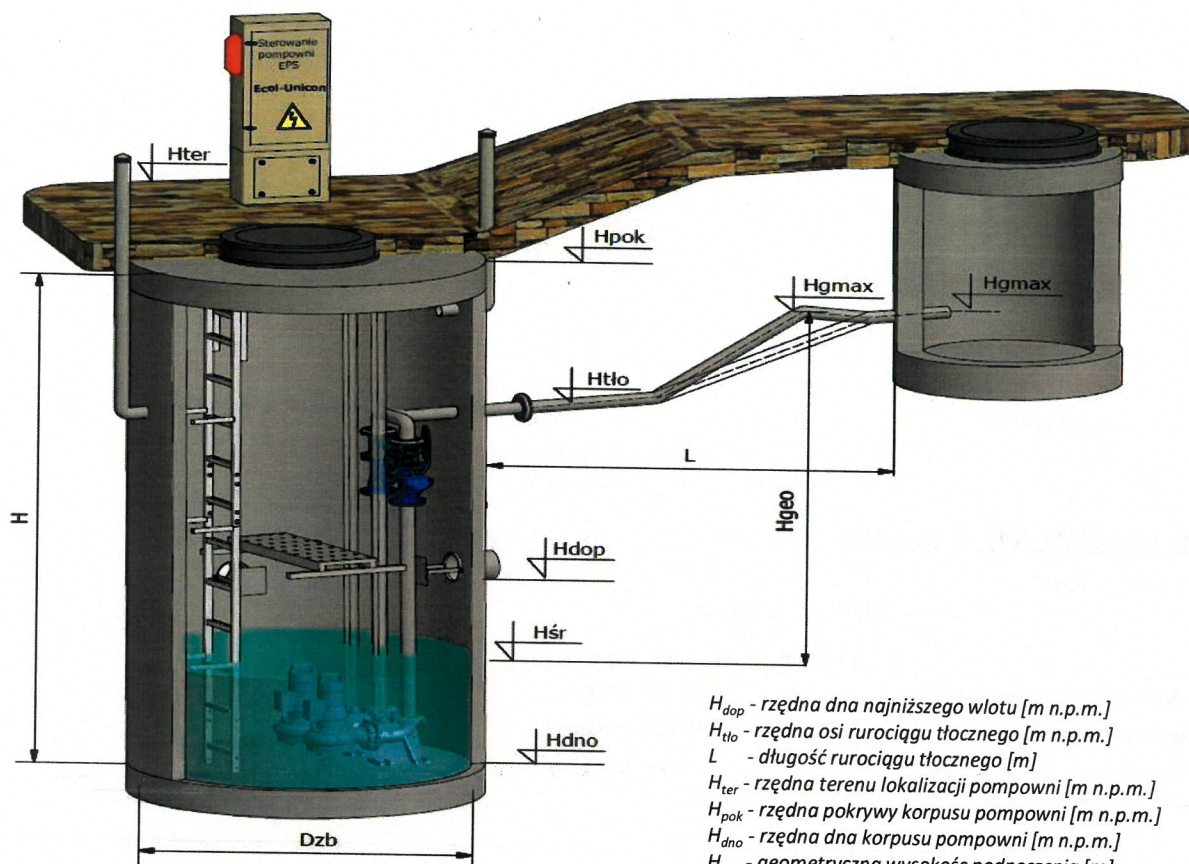
Miejscowość/Adres

KRAKÓW, UL. DZIAŁKOWA

Nazwisko	Spec./nr upraw.	Data	Podpis	Budowla: KANALIZACJA DESZCZOWA
Sprawdzający: MAGDALENA PORĘBA	sanitarna	11.22r.		Przedmiot rysunku: PREFABRYKOWANA KOMORA - - ZBROJENIE
	MAP/0535/POOS/12			
Projektował: MARCIN FIJOŁ	sanitarna	11.22r.		
	MAP/0438/PWOS/11			
Stadium proj.: PW	Il. rys. 8	Nr rys. 8	Skala: 1:50	

Budowa kanalizacji deszczowej, Kraków, Działkowa

Schemat obliczeniowy i oznaczenia



H_{dop} - rzędna dna najniższego wlotu [m n.p.m.]
 H_{tlo} - rzędna osi rurociągu tłocznego [m n.p.m.]
 L - długość rurociągu tłocznego [m]
 H_{ter} - rzędna terenu lokalizacji pompowni [m n.p.m.]
 H_{pok} - rzędna pokrywy korpusu pompowni [m n.p.m.]
 H_{dno} - rzędna dna korpusu pompowni [m n.p.m.]
 H_{geo} - geometryczna wysokość podnoszenia [m]
 H_{gmax} - maksymalna rzędna podnoszenia [m n.p.m.]
 H - całkowita wysokość korpusu pompowni [m]
 D_{zb} - średnica korpusu pompowni [mm]

Parametry obliczeniowe

→ Rodzaj dopływających ścieków	
→ Wydatek obliczeniowy pompowni	40 l/s
→ Ilość pomp w pompowni	2 szt.
→ Praca pomp	Naprzemienna
→ Pion tłoczny w pompowni	DN 150
→ Poziom max w zbiorniku retencyjnym	198,25 m n.p.m.
→ Rurociąg tłoczny	PE 100 SDR 17 PN 10 (200x176,2) L = 13 m
→ Lokalizacja pomp	Pompownia za zbiornikiem retencyjnym Lokalizacja: Teren Najezdny
→ Maksymalna rzędna rurociągu tłocznego	200,77 m n.p.m.
→ Rzędna osi wyjścia rurociągu tłocznego	199,07 m n.p.m.

Wysokość podnoszenia

$$H_p = H_{geo} + H_m + H_l \text{ [m]}$$

gdzie: H_m - strat miejscowych [m]
 H_l - suma strat liniowych [m]

$$H_{geo} = H_{gmax} - H_{max1} + P \text{ [m]}$$

gdzie: P - ciśnienie na wpięciu

$$H_m = \xi \times \frac{V^2}{2 \times g} \text{ [m]}$$

gdzie: ξ - współczynnik strat miejscowych
 V - prędkość przepływu [m/s]
 g - przyspieszenie ziemskie [m/s²]

Obliczeniowy punkt pracy

$$H_p = 6,4 \text{ m} \quad Q_p = 40 \text{ l/s}$$

$$H_{geo} = 4,2 \text{ m}$$

$$H_m = 1,8 \text{ m}$$

H_m wewnątrz pompowni = 1,8 m

H_m na rurociągu tłocznym = 0 m

$$H_l = 0,4 \text{ m}$$

H_l wewnątrz pompowni = 0,2 m

Pompownia jako całość musi posiadać deklarację właściwości użytkowych oraz oznakowanie CE potwierdzające zgodność z PN-EN 12050-1:2002. Dodatkowo musi posiadać krajową deklarację właściwości użytkowych oraz oznakowanie znakiem budowlanym potwierdzające zgodność z Krajową Oceną Techniczną na urządzenia z układami pompowymi.

$$H_l = \lambda \times \frac{L}{d} \times \frac{V^2}{2 \times g} [m]$$

gdzie:
 λ - współczynnik strat linowych
 V - prędkość przepływu [m/s]
 L - długość rurociągu tłoczego [m]
 d - średnica wewnętrzna rurociągu

dla DN 150 oraz $V = 2,27$ m/s
 H_l na rurociągu tłocznym = 0,2 m
dla PE 100 SDR 17 PN 10 (200x176,2) / $V = 1,65$ m/s / $L = 13$ m

Wysokość podnoszenia przy poziomie max w zbiorniku retencyjnym:

Hp = 4,8 m

Qp = 40 l/s

w tym: **Hgeo = 2,6 m**

Dobór pompy

Dla obliczeniowego punktu pracy dobrano pompy:

TYP:

producent:

moc: 5,5 kW

wirnik: Kanałowy

Poziomy pracy pompowni

→ Poziom załączania pomp przy dopływie maksymalnym	- Hmax2	198,25	m n.p.m.
→ Poziom załączania pomp przy dopływie minimalnym	- Hmax1	196,65	m n.p.m.
→ Poziom wyłączania pomp	- Hmin	196,25	m n.p.m.
→ Poziom suchobiegu	- Hsuch	196,15	m n.p.m.
→ Poziom alarmowy	- Halarm	198,35	m n.p.m.

Rzędne i wymiary zbiornika pomp

- zbiornik przeznaczony do montażu pomp

Całkowite wymiary zbiornika:

Dzb = 2000 mm

H = 5,42 m

→ Rzędna dopływu do zbiornika pomp	196,35	m n.p.m.
→ Rzędna dna zbiornika	195,75	m n.p.m.
→ Wysokość martwa - zalanie pomp	0,50	m

ane techniczne pompowni

- sterownik mikroprocesorowy PLC Jazz z wyświetlaczem,
- modem GSM-SMS Ropam,
- ogranicznik przepięć kl. C,
- wyłącznik różnicowoprądowy,
- pływakowe sygnalizatory poziomu 2 szt.,
- sonda hydrostatyczna,
- rozruch bezpośredni, dla mocy 5,5 kW softstart,
- zabezpieczenie nadprądowe układu sterowania,
- czujnik kontroli i zaniku faz CKF,
- przełączniki Auto-0-Ręka,
- przełącznik Sieć-0-Agregat,
- wyłączniki silnikowe,
- ogrzewanie szafy z termostatem,
- gn. 230VAC,
- wtyka agregatu 400VAC,
- zasilacz 24VDC z modułem UPS,
- akumulator,
- czujniki kontroli otwarcia rozdzielnic i studni,
- sygnalizator optyczno – dźwiękowy z opcją wyłączenia dźwięku,
- przycisk spompowania ścieków poniżej suchobiegu,
- lampki pracy i awarii pomp

UWAGA

Oferta nie uwzględnia kosztów (o ile nie wskazano inaczej):

- zaprojektowania oraz wykonania złącz kablowych;
 - zaprojektowania oraz doprowadzenia zasilania do rozdzielnic;
 - zaprojektowania oraz wykonania uziomów przepompowni;
 - zaprojektowania oraz wykonania zabudowy (np. cegłą klinkierową, itp.) rozdzielnic zasilająco-sterujących przepompowni;
 - dostawy latarni oraz jej montażu i podłączenia;
 - dostawy agregatu prądotwórczego wraz z układem SZR oraz jego montażu i podłączenia;
 - prac ziemnych związanych z ułożeniem kabli i przewodów zasilających, sterowniczych, komunikacyjnych oraz uziemienia.
-

lane techniczne pompowni

łazwa inwestycji	Budowa kanalizacji deszczowej		
adres inwestycji	Kraków, Działkowa		
łazwa pompowni	Typ pompowni	Nr wyceny	

Parametry pompowni				Praca pomp	Układ pracy pomp	Medium
łazwa pompowni	Q [l/s]	Hp [m]	Ilość pomp	naprzemienna	1+1	Ścieki deszczowe
	40,00	6,40	2			

Pompy							
łazwa pompowni	Producent pomp	Typ pompy	Sposób montażu	P1 [kW]	P2 [kW]	In [A]	Zasilanie
			stopa sprzęgająca	7,13	5,50	11,30	400,00
Pompa posiada zabezpieczenia temperaturowe							

Sterowanie		
łazwa pompowni	Rodzaj rozruchu	Standard sterowania
	Soft-start	standard + SMS
Wyposażenie		
Przedłużenie kabli		
Opis szafy		
OPIS OGÓLNY		

Podstawowym zadaniem rozdzielnicy zasilająco – sterowniczej jest bezobsługowe automatyczne uruchamianie pomp w zależności od poziomu ścieków w pompowni.

Funkcje rozdzielnicy:

- sterowanie pracą pomp: automatyczne lub ręczne,
- alternacja pracy pomp (zapobieganie nadmiernemu zużyciu się pomp),
- czasowe załączanie pomp w przypadku małego napływu cieczy,
- załączenie dwóch pomp co 11 cykl, w celu zwiększenia ciśnienia w rurociągu tłocznym (w przypadku możliwości jednoczesnej pracy pomp),
- pomiar poziomu ścieków za pomocą sondy hydrostatycznej oraz 2 pływaków,
- zabezpieczenie pompy przed pracą „na sucho”,
- możliwość spompowania ścieków poniżej suchobiegu,
- awaryjne sterowanie pracą pomp poprzez dwa wyłączniki pływakowe (w przypadku awarii sondy hydrostatycznej lub sterownika PLC),
- sygnalizacja optyczno – akustyczna stanów awaryjnych, z możliwością odłączenia sygnału akustycznego,
- sygnalizacja pracy i awarii pomp,
- opóźnienie startu drugiej pompy po powrocie zasilania,
- niejednoczesny start pomp,
- możliwość blokowania równoległej pracy pomp,
- możliwość ustawienia limitu czasu pracy pomp,
- zliczanie czasu pracy i ilości załączeń pomp – realizowane przez sterownik PLC,
- możliwość awaryjnego zasilenia układu z agregatu prądowłrocznego poprzez wtykę 400VAC 5P,
- podtrzymanie akumulatorowe obwodów 24VDC;
- kontrola otwarcia rozdzielnicy oraz studni;
- wysyłanie na telefony komórkowe wiadomości alarmowych (SMS).

Zabezpieczenia szafy sterowniczej:

- zabezpieczenie różnicowoprądowe,
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe klasy C,
- zabezpieczenie od zaniku bądź złej kolejności faz napięcia zasilającego,
- zabezpieczenie przeciążeniowe, termiczne silników pomp,
- zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe układu sterowania.

Obudowa szafy sterowniczej:

Na rozdzielnicę dla pompowni dobrano obudowę z tworzywa sztucznego z cokołem oraz z podwójnymi drzwiami o stopniu ochrony IP 65.

Szafa przystosowana do wkopania obok/posadowienia na pokrywie pompowni.

Na wewnętrznych drzwiach rozdzielnicy zamontowane będą: panel LCD, przełączniki Auto-0-Ręka, lampki pracy i awarii pomp, przełącznik Sieć-0-Agregat, gn. 230VAC, wtyka agregatu 400VAC.

Wyposażenie szaf sterowniczych:

lane techniczne pompowni

KOMORA GŁÓWNA

Korpus

łazwa pompowni	Opis korpusu	Ilość studni	Śr. korpusu	Wys. korpusu	Opcje korpusu
	Betonowy 300KN	1	2000	5,42	C35/45
	<p>Zbiornik betonowy 300kN / 120kN.</p> <ul style="list-style-type: none">Zbiorniki pompowni zaprojektowano z elementów betonowych i żelbetowych wykonanych z betonu wibroprasowanego klasy C35/45, wodoszczelnego (W8), o nasiąkliwości do 5% oraz mrozoodpornego. Zbiorniki wykonywane są zgodnie z aprobatą techniczną IK, spełniającą wymagania normy PN-EN 1917 lub zgodnie z aprobatami technicznymi IBDiM oraz ITB.Zbiorniki mogą być posadawiane w trudnych warunkach gruntowo-wodnych oraz na terenach obciążonych ruchem pojazdów. W przypadku występowania wysokich poziomów wód gruntowych możliwe jest wykonanie odsadzek przeciwwyporowych. Zastosowanie elementów dennych o średnicy DN1000-DN1200 przy poziomie wód gruntowych >5.0m powyżej posadowienia, a dla średnic DN1500-DN3000 >3.0m, wg indywidualnych wytycznych producenta.Elementy składowe zbiorników:<ul style="list-style-type: none">o Dennica - element stanowiący monolityczne połączenie kręgu z płytą żelbetową lub betonową.o Kręgi - elementy betonowe, wykonywane przy zastosowaniu zbrojeń obwodowych, łączonych na felce wg DIN 4034 cz. I, uszczelki miedzykręgowe (dla średnic DN1000, DN1200, DN1500) lub felce wg DIN 4034 cz.II, przy pomocy zaprawy wodoszczelnej lub klejów montażowych (dla średnic DN2000, DN2500, DN3000).o Pokrywa – płyta żelbetowa przystosowana do montażu włączów, przykryć włączowych lub przejść technologicznych. <p><i>Dodatki do korpusu</i></p> <p>Odsadzka przeciwwyporowa</p>				

Wypożazenie

łazwa pompowni	Rodzaj wypożazenia	Materiał	Ilość
	WŁAZ	D400 ŻELIWO SFEROIDALNE	1
	Standard PVC/PP 110		1
	Drabina do dna szer. 300mm	stal 1.4301 (304)	1
	Poręcz wysuwana	stal 1.4301 (304)	1
	Pomost eksploatacyjny z kartą TWS	stal 1.4301 (304)	1
	Elementy montażowe		1

Orurowanie

Nazwa pompowni	Śr. r. tłocznego	Śr. króćca pompy	Śr. na wy.	Materiał rur	Materiał kołnierzy	Typ uszczelnienia r. tłocznego	Materiał uszczelnienia
	150	150	150	stal 1.4301 (304)	stal 1.4301 (304)	łańcuch+tuleja	stal 1.4301 (304)

UWAGA Orurowanie i kształtki (o grubości ścianki min. 2,00mm) wewnątrz komory będą wykonane ze stali w gat. jak powyżej, zakończone kołnierzem normowym.

Armatura

Nazwa pompowni	Typ armatury	DN	Ilość	Uwagi
	Zawór zwrotny kulowy	150	2	
	Zasuwa miękkouszczelniona	150	2	obudowa teleskopowa+skrzynka

UWAGA

Zawór zwrotny kulowy:

- Wykonanie wg. normy EN 1074-3,
- Dla DN 32-40 połączenia gwintowane wg normy PN-EN ISO 228-1, ciśnienie PN10,
- Dla DN > 40 połączenia kołnierzowe i owiercenie wg normy PN-EN 1092-2, ciśnienie PN10,
- Długość zabudowy krótka wg normy PN-EN 558, ser. 48,
- Korpus i pokrywa wykonane z żeliwa sferoidalnego GJS 400,
- Kula wykonana z aluminium nawulkanizowana gumą NBR (dla średnic DN 50-150), ze stali nierdzewnej (dla średnic DN 200-300) lub z żeliwa sferoidalnego (dla DN 350-400). Twardość gumy jest zoptymalizowana, by zapobiec utknięciu kuli w siedzisku,
- Samoczyszczący i pełno przelotowy, kula obraca się podczas pracy co eliminuje ryzyko osadzenia zanieczyszczeń na kuli,
- Gładki przelot eliminuje ryzyko gromadzenia osadów na dnie,
- Pokrywa klapy z funkcją uchylania dla ułatwienia konserwacji zaworu,
- Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 200 mikronów,
- Kolor pokrycia - niebieski - RAL 5005,
- Śruby łączące pokrywę z korpusem ze stali nierdzewnej.

ane techniczne pompowni

Zasuwa miękkouszczelniana:

- Wykonanie wg. normy 1171, EN1074-1 i EN 1074-2,
- Połączenia kołnierzone i owiercenie wg normy PN-EN 1092-2, ciśnienie PN10,
- Długość zabudowy krótka wg PN-EN 558-1, ser. 14,
- Korpus, pokrywa i klin wykonane z żeliwa sferoidalnego GJS 500,
- Klin pokryty EPDM,
- Uszczelnienie klina - NBR,
- Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów,
- Kolor pokrycia - niebieski - RAL 5017,
- Śruby łączące pokrywę z korpusem ze stali nierdzewnej.

INFORMACJE DODATKOWE

Pompownia jako całość musi posiadać deklarację właściwości użytkowych oraz oznakowanie CE potwierdzające zgodność z PN-EN 12050-1:2002. Dodatkowo musi posiadać krajową deklarację właściwości użytkowych oraz oznakowanie znakiem budowlanym potwierdzające zgodność z Krajową Oceną Techniczną na urządzenia z układami pompowymi.

**** KONIEC ...

Studnia - stateczność na wypór

Data: 04.07.2022

Nazwa urządzenia/studni	PD
Nazwa inwestycji	Budowa kanalizacji deszczowej, Kraków ul. Działkowa

Parametry techniczne zbiornika owalnego

Średnica wewn. korpusu [mm]	2000	Klasa wytrzymałości betonu (wg PN-EN 206:2014-04)	C35/45
Średnica zewn. korpusu [mm]	2300	Klasa ekspozycji betonu (wg PN-EN 206:2014-04)	XC4, XA1, XF1, XD3, XS3
		Nasiąkliwość betonu (wg PN-88/B-06250)	<5%
		Stopień wodoprzepuszczalności betonu (wg PN-88/B-06250)	W8
		Stopień mrozoodporności betonu w wodzie (wg PN-88/B-06250)	F150
		Stopień mrozoodporności betonu w 2% NaCl (wg PN-88/B-06250)	F50
		Wskaźnik w/c (wg PN-EN 206:2014-04)	≤0,45

Korpus wykonywany zgodnie z Krajową Oceną Techniczną ITB-KOT-2017/0291

Przekrój obliczeniowy

Rzędna terenu (Rt)	201,52	[m. n.p.m]
Rzędna dna zbiornika (Rd)	195,65	[m. n.p.m]
Rzędna posadowienia (Rp)	195,50	[m. n.p.m]
Rzędna zw. wody gruntowej (Rw)	199,62	[m. n.p.m]

Wyniki obliczeń

Siła wyporu (Sw) [kN]	171,1
Ciężar zbiornika (Su) [kN]	159,1
Warunek stateczności na wypór $Su > 1,2 \cdot Sw$	Nie spełniony

Parametry geotechniczne obsypki

Ciężar gruntu zasypowego $17,0 \text{ kN/m}^3$ $I_s > 0,95$

Wnioski

Należy zastosować dodatkowe zabezpieczenie przeciwwyporowe

Schemat

