

SPIS TREŚCI

CZĘŚĆ OPISOWA.....	4
1. PODSTAWA OPRACOWANIA	4
2. ZAGOSPODAROWANIE ISTNIEJĄCEGO TERENU	5
3. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH – BRANŻA DROGOWA.....	5
4. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH – BRANŻA SANITARNA	5
4.1. Kanalizacja deszczowa	5
5. PROJEKTOWANA KANALIZACJA DESZCZOWA	5
5.1. Przewody grawitacyjne.....	5
5.2. Studnie kanalizacyjne	6
5.3. Wpusty deszczowe	7
5.4. Urządzenia podczyszczające	8
5.5. Zagospodarowanie osadów ściekowych.....	8
6. IZOLACJA	8
7. PRÓBA SZCZELNOŚCI.....	9
8. SKRZYŻOWANIA.....	9
9. ROBOTY ZIEMNE	9
9.1. Wykopy i szalowanie	9
9.2. Zasypywanie wykopów i zagęszczanie zasypki.....	10
10. UWAGI KOŃCOWE	10
11. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	12
CZĘŚĆ OBLICZENIOWA	13
CZĘŚĆ GRAFICZNA.....	40

O Ś W I A D C Z E N I E

Dotyczy dokumentacji:

„Opracowania dokumentacji projektowej dla inwestycji pn. *Budowa centrum przesiadkowego w rejonie dworca PKP Ząbkowice wraz z przebudową układu komunikacyjnego*”

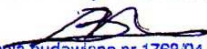
Na podstawie art. 20 ust. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (posiada tekst jednolity, Dz. U. 2017 poz. 1332) oświadczam, że w/w projekt wykonawczy został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Ponadto oświadczam, że projekt jest wykonany zgodnie z art. 29 i 30 ustawy z dnia 29 stycznia 2004r. Prawo Zamówień Publicznych (Dz. U. 2017 poz. 1579).

**W ZAKRESIE:
KANALIZACJA DESZCZOWA**

projektant:

mgr inż. Wojciech Brewczyński


Uprawnienia budowlane nr 1768/94 do projektowania
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych,
ciepłowniczych, wodociągowych i kanalizacyjnych

mgr inż. Wojciech BREWCZYŃSKI

CZĘŚĆ OPISOWA

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Uzgodnienia ze Zleceniodawcą;
- Załączniki;
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (posiada tekst jednolity, Dz. U. 2017 poz. 1332);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 22.09.2015r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2015 poz. 1554);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (posiada tekst jednolity Dz. U. 2013 poz. 1129);
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo Wodne (posiada tekst jednolity Dz. U. 2017 poz. 1121);
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo Ochrony Środowiska (posiada tekst jednolity: Dz. U. 2017 nr 0 poz. 519);
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (posiada tekst jednolity Dz. U. 2016 poz. 124);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 18.02.2016r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (posiada tekst jednolity Dz. U. 2017 poz. 784);
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463);
- PN-81/B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie;
- PN-EN 752: 2008 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne;
- PN-EN-124: 2015-07 Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego – Część 1: Klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, wymagania funkcjonalne i badawcze, metody badań i ocena zgodności;
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 9: *Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych*, 2003;
- PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych;
- PN-EN 1917:2004 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe;
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne -- Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych -- Warunki techniczne wykonania;
- PN-81/B-03020:1981 Grunty budowlane -- Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowanie;

2. ZAGOSPODAROWANIE ISTNIEJĄCEGO TERENU

W stanie istniejącym, planowana inwestycja swoim zakresem obejmuje ulicę Dworcową, Marii Dąbrowskiej wraz z budową parkingów przy dworcu PKP. Zlokalizowana jest na terenie województwa śląskiego, położona na Wyżynie Śląskiej, położona na północny wschód od centrum miasta Dąbrowy Górniczej.

3. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH – BRANŻA DROGOWA

Zgodnie z opracowaniem branży drogowej!

Dostosowuje przebudowę ulic: Marii Dąbrowskiej, Dworcowej w rejonie dworca PKP Ząbkowice do warunków technicznych zgodnych z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

4. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH – BRANŻA SANITARNA

4.1. Kanalizacja deszczowa

Projektowane rondo odwadniane będzie punktowo za pomocą wpustów ulicznych, których umiejscowienie określone zostało w nawiązaniu do projektowanych spadków poprzecznych i podłużnych projektowanej nawierzchni.

Przykanaliki wpustów deszczowych uchodzą do zbiorczych kolektorów kanalizacji deszczowej, a te – do projektowanego wg osobnego opracowania kolektora zbiorczego DN300. Opracowany projekt odwodnienia uwzględnia projektowane elementy kanalizacji deszczowej, które zostawały przedstawione w innym opracowaniu pt.: „Budowa kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej oraz sieci wodociągowej w ul. Dworcowej, budowa kanalizacji sanitarnej wraz z odtworzeniem nawierzchni w ul. Armii Krajowej i Osiedle Robotnicze w Dąbrowie Górniczej”. Zmiana układu drogowego w ramach bieżącego przedsięwzięcia wymusiła jednak konieczność częściowej zmiany rozwiązań projektowych zawartych w cytowanym opracowaniu.

Opracowanie niniejsze obejmuje zakresem:

- Budowę układu odwodnienia projektowanych miejsc parkingowych,
- Przebudowę projektowanej sieci kanalizacji deszczowej,
- Regulację pionową istniejących studni do poziomu projektowanej drogi.

5. PROJEKTOWANA KANALIZACJA DESZCZOWA

5.1. Przewody grawitacyjne

Projektowane odwodnienie wykonać z rur PVC-U SN8 ze ścianką litą o średnicach nominalnych:

- DN315.
- DN 200 (przykanaliki).

Wprowadzenie ścieków deszczowych do istniejącego przewodu powinno być wykonane w sposób nie obniżający właściwości hydraulicznych istniejących kolektorów kanalizacji deszczowej. Kanały licować stropem.

Maksymalna długość przykanalika nie powinna przekraczać 24 m.

Odcinki rur PVC-U pomiędzy studzienkami łączyć kielichowo z uszczelkami przeinstalowanymi na jednym z końców rury.

UWAGA!

KANALIZACJA GRAWITACYJNA PROWADZONA W GRUNCIE:

- 1) Przewody układać na podsypce piaskowej o grubości 20 cm i obsypać obsypką piaskową o grubości 30 cm. Do zasypki wykorzystać piasek budowlany I – go gatunku.
- 2) Przewody prowadzić co najmniej ze spadkiem minimalnym dla danej średnicy, zachowując minimalną głębokość przykrycia 1,0 m.
- 3) W razie niezachowania minimalnej głębokości przykrycia należy przewód owinać folią izolacyjną i przykryć warstwą keramzytu budowlanego o grubości minimalnej 30 cm.
- 4) Włączenia do studni wykonać jako szczelne systemowe.

5.2. Studnie kanalizacyjne

Na kolektorach zabudować studnie o średnicach: **φ1000 mm** z kręgów betonowych o parametrach zgodnych z normą PN-EN 1917:2004. Projektowane studnie kanalizacyjne wyposażać w szczelne przejścia oraz prefabrykowane kinety.

Wykonanie

Poziom wlotu studzienki w powierzchnię utwardzoną powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź wlotu powinna znajdować się na wysokości min. 8 cm ponad poziomem terenu.

W ścianie komory roboczej oraz komina wlotowego należy zamontować mijankowo stopnie zjazdowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 30 cm i w odległości poziomej osi stopni 30 cm.

Zabudować studnie kanalizacyjne o następujących parametrach: z kręgów betonowych z betonu min. klasy B45, wodoszczelnego W8, mrozoodpornego F150 z częścią dolną wykonaną jako monolityczna, posadowiona na płycie żelbetowej, w drogach z pierścieniem odciążającym.

Włazy do studni kanalizacyjnych:

Wykonać zgodnie z wytycznymi normy PN-EN-124: 2015-07 o wytrzymałości obciążeniowej w zależności od przewidywanych obciążeń badawczych:

- Klasy B125 w chodnikach i ścieżkach rowerowych,
- Klasy D400 w jezdniach dróg.

Tab. 1. Współrzędne geodezyjne osi projektowanych studni

Węzeł	X (geod.)	Y(geod.)
D1	5582005,77	6589922,94
D2	5582017,43	6589928,78
D3	5582022,16	6589955,4
D4	5582053,77	6589977,3
D5	5581964,28	6589932,61
D6	5581926,21	6590010,91
D7	5581901,37	6590001,93
D8	5581872,02	6589988,49

5.3. Wpusty deszczowe

Jako studnie wpustów deszczowych dobrano studzienki betonowe prefabrykowane $\phi 500$ mm z osadnikiem o głębokości min. 95 cm. Kręgi wpustów – prefabrykat betonowy z betonu szczelnego klasy min. B45 o wodoszczelności W8, mrozoodpornego F150, łączone na uszczelki. Zgodnie z normą PN-EN-124: 2015-07, w drogach, zastosować ruszty wpustów ulicznych klasy D400.

Tab. 2. Współrzędne geodezyjne osi projektowanych wpustów deszczowych

Węzeł	X (geod.)	Y(geod.)
Wp1	5581997,22	6589912,75
Wp2	5582008,04	6589918,49
Wp3	5582019,18	6589924,15
Wp4	5582021,36	6589932,68
Wp5	5582015,01	6589941,11
Wp6	5582022,35	6589960,5
Wp7	5582025,15	6589955,91
Wp8	5582054,08	6589982,54
Wp9	5581966,05	6589925,89
Wp10	5581965,61	6589931,48
Wp11	5582001,66	6589891,93
Wp12	5581996,55	6589889,21
Wp13	5582009,53	6589864
Wp14	5582022,63	6589838,13
Wp15	5582027,71	6589840,67
Wp16	5581985,33	6589926,07
Wp17	5581986,68	6589935,22
Wp18	5581871	6589986,14
Wp19	5581899,97	6589999,12

5.4. Urządzenia podczyszczające

Zgodnie z §21 Dz. U. 2014 poz. 1800:

1. Wody opadowe lub roztopowe, ujęte w otwarte lub zamknięte systemy kanalizacyjne, pochodzące z zanieczyszczonej powierzchni szczególnej:

1) terenów przemysłowych, składowych, baz transportowych, portów, lotnisk, miast, dróg zaliczanych do kategorii dróg krajowych, wojewódzkich lub powiatowych klasy G, a także parkingów o powierzchni powyżej 0,1 ha, w ilości, jaka powstaje z opadów o natężeniu co najmniej 15 l na sekundę na 1 ha,

2) obiektów magazynowania i dystrybucji paliw, w ilości, jaka powstaje z opadów o częstotliwości występowania jeden raz w roku i czasie trwania 15 minut, lecz w ilości nie mniejszej niż powstająca z opadów o natężeniu 77 l na sekundę na 1 ha – mogą być wprowadzane do wód lub do ziemi, o ile nie zawierają substancji zanieczyszczających w ilościach przekraczających 100 mg/l zawiesin ogólnych oraz 15 mg/l węglowodorów ropopochodnych. 2. Wody opadowe lub roztopowe pochodzące z powierzchni innych niż powierzchnie, o których mowa w ust. 1, mogą być wprowadzane do wód lub do ziemi bez oczyszczania.

Stwierdzono, że nie ma potrzeby projektowania osadników zawiesiny mineralnej ani separatorów substancji ropopochodnych przed projektowanymi wylotami z kanalizacji deszczowej. Stężenie żadnej z analizowanych grup zanieczyszczeń nie przekroczy wartości dopuszczalnych (na podstawie Dz. U. 2014 Poz. 1600), tj.:

- 100 mg/l zawiesiny ogólnej,
- 15 mg/l substancji ropopochodnych.

Dodatkowo, każda projektowana studnia wpustu drogowego wyposażona jest w część osadnikową o głębokości min. 0,95 m, gdzie istnieją optymalne warunki do sedymentacji zawiesiny ogólnej i zaadsorbowanych ropopochodnych.

5.5. Zagospodarowanie osadów ściekowych

Podczas eksploatacji systemu kanalizacyjnego będą powstawać odpady w postaci: osadów z czyszczenia studni kanalizacyjnych oraz studni wpustów ulicznych. Właściciel ww. urządzeń jest zobowiązany do zawarcia stosownej umowy z firmą mającą zezwolenie na obsługę, oczyszczanie, odbiór i wywóz tego typu odpadów wydane na podstawie ustawy z dnia 14.12.2012r. o odpadach (posiada tekst jednolity Dz. U. 2016 poz. 1987).

Piasek i zawiesinę ze studni i studni wpustów należy usuwać przy użyciu specjalistycznego wozu asenizacyjnego. Cytowana wyżej Ustawa narzuca obowiązek rejestracji ilości zanieczyszczeń oraz bezpiecznego ich transportu i utylizacji. Firma odbierająca zanieczyszczenia winna posiadać odpowiednie zezwolenia organu administracji.

6. IZOLACJA

Studzienki betonowe zabezpieczyć przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną lub równoważną. Dla zapewnienia odpowiedniej szczelności sieci wykonać izolację zewnętrzną dwukrotnie emulsją asfaltową do gruntowania betonu dla wpustów i studni, nanoszoną szczotkami lub twardymi pędzlami. Izolacja stanowić powinna szczelną, jednolitą powłokę,

przylegającą na całym obwodzie do izolowanej powierzchni i nie mieć odprysków, pęcherzyków, ani pęknięć.

7. PRÓBA SZCZELNOŚCI

Przy odbiorze technicznym należy przeprowadzić próbę szczelności zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami podanymi w normie PN-B-10735 i PN-EN 1610. oraz wytycznymi producenta rurociągów. Kanaly powinny być poddane badaniom w zakresie szczelności na infiltrację wód gruntowych. Próbę ciśnienia kanalizacji wykonać zgodnie z PN-EN 1610 metodą „W”. Próbę wykonać na odcinkach pomiędzy studniami rewizyjnymi. Przed wykonaniem próby należy zastabilizować przewody, tj. wykonać obsypkę i częściowo przykryć (min. 0,2 m ponad wierzch rury). Złącza na rurach, jak i na połączeniach ze studzienkami lub przyłączami pozostawić nie zasypane. Ponadto, należy zabezpieczyć wszystkie otwory podparciem i zakorkować. Pozostawić tylko najwyższy punkt kanału (odpowietrzenie). Przeprowadzić inspekcję przy pomocy kamery TV.

8. SKRZYŻOWANIA

Projektowane sieci krzyżują się zarówno z uzbrojeniem istniejącym, jak i projektowanym w postaci:

- a) Uzbrojenie istniejące:
 - Kabel teletechniczny,
 - Kabel elektroenergetyczny,
 - Wodociąg,
 - Kanalizacja ogólnospławna.
- b) Uzbrojenie projektowane:
 - Kabel teletechniczny,

Podstawowa odległość pionowa pomiędzy ściankami krzyżujących się przewodów wynosi 20 cm. W razie jej niezachowania zastosować zabezpieczenie w postaci:

- Rury dwudzielnej PE lub PVC przy skrzyżowaniu z kablami (poprzez założenie na krzyżującym się kablu) – zgodnie z opracowaniem odrębnej branży,
- Rur ochronnych na skrzyżowaniu z wodociągu istniejącego z projektowaną kanalizacją deszczową.

9. ROBOTY ZIEMNE

Przystępując do robót ziemnych należy wytyczyć osie trasy kanalizacji deszczowej zgodnie z projektem.

Przy prowadzeniu wykopów należy przewidzieć konieczne środki zabezpieczające podłoże rodzime.

9.1. Wykopy i szalowanie

Wykopy o ścianach pionowych wykonywać sprzętem mechanicznym, zaś w miejscu zbliżenia do skrzyżowań z infrastrukturą istniejącą – w odległości 1,0 m – prowadzić ręcznie. Napotkane

na trasie przewody lub kable powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację według wytycznych opisanych w punkcie „Uwagi końcowe”.

Szalowanie wykopu należy zastosować wówczas, gdy głębokość wykopu będzie większa niż 1,5 m. Rozbiórkę szalowania wykonać zgodnie z PN-75/B-02380. Szerokość wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić co najmniej 0,8 m dla średnicy DN200. Odległość pomiędzy obudową wykopu a zewnętrzną ścianką rury z każdej strony powinna wynosić co najmniej 30 cm.

Wykopy należy prowadzić zgodnie z przepisami zawartymi w BN 83/8836-02 „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze”.

9.2. Zasypywanie wykopów i zagęszczanie zasypki

Kanały należy układać w gotowym wykopie na 20 cm podsypce piaskowej oraz wykonać warstwę obsypkową o grubości 30cm ponad wierzch przewodu. Następnie należy wykonać uzupełnienie wykopu do spodu koryta piaskiem średnim. Zagęszczenie gruntu w nasypie należy wykonać warstwami. Każda warstwa powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia Proctora o wartości $Pr=0,98$. Przy zagęszczaniu należy zachować optymalną wilgotność gruntu.

Wykopy powinny być prowadzone zgodnie z przepisami zawartymi w: BN- 83/8836-02 „Przewody podziemne – roboty ziemne”. Wykop do wysokości 20 cm powyżej wierzchu przewodów włączonych do studzienek oraz co najmniej 50 cm wokół ścian na całej wysokości studzienek, należy zasypać piaskiem budowlanym I gatunku, a pozostałą część wykopu piaskiem średnim. Wykop należy zasypać warstwami 0,15 m z ręcznym zagęszczeniem przez ubijanie zasypki po obu stronach wykopu. Grubość warstwy zagęszczonej nie powinna być większa od 0,3 m przy zagęszczaniu warstwy gruntu uznając sprzętu mechanicznego lżejszego jak wibratory i ubijaki mechaniczne do 200 kG.

Szczególne uwagi należy zwrócić na zagęszczanie gruntu przy studzienkach kanalizacyjnych w promieniu 2,0 m do wskaźnika zagęszczenia wg PN-74/B-02380 dla terenów pod drogi ok. 98%.

10. UWAGI KOŃCOWE

1. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zawiadomić zainteresowane instytucje i administratorów, których uzbrojenie znajduje się w pobliżu o terminie rozpoczęcia robót.
2. **Zagłębienie istniejącego uzbrojenia podziemnego w części rysunkowej niniejszego opracowania podano jedynie orientacyjnie! Nie wyklucza się napotkania uzbrojenia wcześniej niezidentyfikowanego.**
3. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać przekopy kontrolne.
4. Wykopy w okolicach istniejącego oraz projektowanego uzbrojenia podziemnego należy wykonywać ręcznie z zachowaniem wszelkiej ostrożności.
5. Spadek projektowanej kanalizacji dostosować do rzędnej kolektora w przewidzianych miejscach włączenia.
6. Wszystkie włączenia projektowanych przewodów kanalizacyjnych (do kolektora, do studni) wykonywać jako szczelne.


7. Włączenia do istniejących przewodów studni kanalizacyjnych wykonywać przy zastosowaniu rozwiązań nie pogarszających warunków hydraulicznych.
8. Posadowienie wpustów drogowych należy dostosować do projektowanej niwelety drogi. Stosować pierścienie wyrównawcze z tworzyw sztucznych. Istniejące wpusty przebudować do krawędzi jezdni.
9. Materiały stosowane do budowy kanalizacji deszczowej winny być dopuszczone do stosowania w budownictwie i posiadać certyfikat lub deklarację zgodności.
10. Zachować normatywne odległości od istniejących i projektowanych obiektów zgodnie z obowiązującymi przepisami tj. warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych CORBI INSTAL zeszyt nr 9.
11. Budowa kanalizacji deszczowej winna odbywać się zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami w tym Prawem Budowlanym. Firma wykonawcza winna zatrudnić kierownika budowy z odpowiednimi uprawnieniami do pracy na sieci wod – kan.
12. Należy zapewnić możliwość dojazdu sprzętu ciśnieniowego w miejscach rozmieszczenia studni kanalizacyjnych ze względów eksploatacyjnych.
13. W miejscach zbliżeń i skrzyżowań z siecią wod – kan. prace wykonywać należy pod nadzorem Dąbrowskich Wodociągów Sp. z o.o.
14. Należy przeprowadzać przeglądy eksploatacyjne urządzeń oczyszczających co najmniej 2 razy w roku. Eksploatacji dokonywać zgodnie z instrukcją obsługi i konserwacji urządzeń oczyszczających. Czynności te należy udokumentować.
15. Po zakończeniu prac budowlanych należy wykonać inspekcję kamerą TV.
16. Po wykonaniu montażu kanalizacji deszczowej i urządzeń należy wykonać operat geodezyjny w dwóch egzemplarzach (z naniesieniem rzędnych geodezyjnych przyłącza oraz obiektów stałych w układach „1965” oraz „2000” na nośnik magnetyczny), które należy złożyć w Urzędzie Miejskim oraz w DW Sp. z o.o.

11. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

L.p.	Pozycja	Ilość
KANALIZACJA DESZCZOWA		
1.	Rura DN 315 PVC-U ze ścianką litą	104 mb
2.	Rura DN 200 PVC-U ze ścianką litą	151 mb
3.	Studnia kanalizacyjna betonowa $\phi 1000$ mm z włazem (w przypadku studni zlokalizowanych w jezdni należy zastosować włazy samopoziomujące i pierścienie wyrównawcze)	6 kpl.
4.	Wpust betonowy uliczny z osadnikiem o głębokości min 0,95 cm	17 kpl.
5.	Pierścień wyrównawczy do regulacji włazów istniejących studzienek	Zgodnie z zapotrzebowaniem.
6.	Rura osłonowa dwudzielna PE lub PVC	Zgodnie z zapotrzebowaniem
7.	Systemowe przejścia szczelne	Zgodnie z zapotrzebowaniem

Opracował:

mgr inż. Wojciech Brewczyński


 Uprawnienia budowlane nr 1768/94 do projektowania
 bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
 w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych,
 gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych

mgr inż. Wojciech **BREWČZYŃSKI**

CZEŚĆ OBLICZENIOWA

Obliczenie wartości deszczu miarodajnego:

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18.11.2014r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 2014 poz.1600) wody opadowe i roztopowe ujęte w szczelnie otwarte lub zamknięte systemy kanalizacyjne z powierzchni szczelnej terenów przemysłowych, składowych, baz transportowych, centrum miast, dróg krajowych, wojewódzkich i powiatowych klasy G, a także parkingów o powierzchni powyżej 0,1 ha w ilości jaka powstanie z opadów o natężeniu co najmniej 15 l/sha powierzchni szczelnej powinny być oczyszczone przed wprowadzeniem do wód lub ziemi w taki sposób, aby w odpływie zawartość zawiesin ogólnych nie była większa niż 100mg/l, a substancji ropopochodnych nie większa niż 15 mg/l.

W celu ustalenia wielkości opadu miarodajnego wykorzystano:

- model opadów maksymalnych „Bogdanowicz – Stachy”,
- PN-EN 752:2008,
- Dz. U. 2016 poz. 124,
- Kotowski A: *Podstawy bezpiecznego nymiarowania odwodnień terenów*. Wydawnictwo Seidel – Przywecki 2011.

Na podstawie Dz. U. 2016 poz. 124, wobec czego prawdopodobieństwo p pojawienia się opadów wynosi 50%.

Zgodnie z założeniami przyjętego modelu opadów, natężenie opadu miarodajnego wyznaczone zostało na podstawie zależności:

$$q_m(t_d, C) = 166,7 \cdot h_{max} \cdot t_d^{-1} = 166,7 \cdot \left[1,42 \cdot t_d^{0,33} + \alpha(R, t_d) \cdot \left(-\ln \frac{1}{C} \right)^{0,584} \right] \cdot t_d^{-1}$$

Gdzie:

$q_m(t_d, C)$ – miarodajne natężenie deszczu – maksymalne natężenie jednostkowe deszczu, o czasie trwania równym czasowi przepływu, $\text{dm}^2/\text{s}/\text{ha}$

h_{max} - maksymalna wysokość opadów, mm

t_d – czas trwania deszczu miarodajnego, min (przyjęto na poziomie 15 min)

$\alpha(R, t_d)$ - parametr (skali) zależny od regionu Polski i czasu t_d , - (przyjęto, że analizowany obszar należy do regionu R_1 – region centralny).

Dla regionu R_1 i czasu trwania deszczu miarodajnego na poziomie $t_d=10$ min, formuła empiryczna do obliczenia wartości parametru $\alpha(R, t_d)$ jest następująca:

$$\begin{aligned}\alpha(R, t_d) &= 4,693 \ln(t_d + 1) - 1,249 \\ \alpha(R, t_d) &= 4,693 \ln(15 + 1) - 1,249 \\ \alpha(R, t_d) &= 11,76\end{aligned}$$

$$C = \frac{100}{p}$$

Gdzie:

C - projektowana częstotliwość zalewania terenu, 1/n lat

$$C = \frac{100}{50} = 2$$

$$q_m(t_d, C) = 166,7 \cdot \left[1,42 \cdot 15^{0,33} + 11,76 \cdot \left(-\ln \frac{1}{2} \right)^{0,584} \right] \cdot 15^{-1}$$

$$q_m(t_d, C) = 144 \text{ dm}^3/\text{s/ha}$$

$$h_{max} = 12,97 \text{ mm}$$

Obliczenie wielkości spływu z odwadnianej powierzchni:

Obliczenia hydrauliczne przeprowadzono metodą granicznych natężeń deszczu, korzystając z następujących formuł obliczeniowych:

$$Q = q_m \cdot F \cdot \Psi_s$$

Gdzie:

Q – miarodajny do wymiarowania kanałów deszczowych strumień ścieków opadowych, dm^3/s

Ψ_s – szczytowy (maksymalny) współczynnik – w zależności od stopnia uszczelnienia powierzchni, spadków terenu i częstości deszczu obliczeniowych, -

F – powierzchnia zlewni deszczowej, ha

Wzory pośrednie wykorzystane do obliczeń:

$$t_d = 1,2 \cdot t_p + t_k$$

Gdzie:

t_k – czas koncentracji, min (przyjęto wartość minimalną równą 5 min)

t_p – czas przepływu wód deszczowych, min

$$t_p = \frac{L}{v} \cdot \frac{1}{60}$$

Gdzie:

L – długość zlewni, m

v – prędkość przepływu wody deszczowej, m/s

Obliczenie maksymalnego godzinowego zrzutu wód deszczowych:

Wykonano analogiczny ciąg obliczeń, których wyniki przedstawiono poniżej:

Czas trwania deszczu miarodajnego przyjęto jako $t_d' = 60 \text{ min}$, zaś prawdopodobieństwo wystąpienia opadu: $p=50\%$

$$\alpha(R, t_d')' = 4,693 \ln(t_d' + 1) - 1,249$$

$$\alpha(R, t_d')' = 4,693 \ln(60 + 1) - 1,249$$

$$\alpha(R, t_d')' = 18,04$$

$$q_{maxh}(t_d', C) = 166,7 \cdot h_{max} \cdot (t_d')^{-1}$$

$$q_{maxh}(t_d', C) = 166,7 \cdot \left[1,42 \cdot (t_d')^{0,33} + \alpha(R, t_d') \cdot \left(-\ln \frac{1}{C} \right)^{0,584} \right] \cdot (t_d')^{-1}$$

$$q_{maxh}(t_d', C) = 166,7 \cdot \left[1,42 \cdot 60^{0,33} + 18,04 \cdot \left(-\ln \frac{1}{2} \right)^{0,584} \right] \cdot 60^{-1}$$

$$q_{maxh}(t_d', C) = 55,70 \text{ dm}^3/\text{s/ha}$$

$$h_{maxh} = 20,05 \text{ mm}$$

Obliczenie maksymalnego sumarycznego rocznego odpływu wód opadowych:

$$Q_{rmax} = P \cdot F \cdot 10\,000$$

Gdzie:

Q_{rmax} – maksymalny sumaryczny roczny odpływ wód opadowych, m³/rok

P – średni opad roczny, m (przyjęto na podstawie danych IMGW: $P=0,74$ m)

F – zredukowana powierzchnia zlewni, ha

Obliczenie średniego dobowego zrzutu wód deszczowych:

$$Q_{sd} = \frac{Q_{rmax}}{365}$$

Gdzie:

Q_{sd} – średni dobowy zrzut wód opadowych, m³d

Tab. Zestawienie wielkości spływu z odwadnianej powierzchni.

L.p.	Oznaczenie wpustu drogowego	Oznaczenie sugerowanej zlewni przynależnej	Powierzchnia zlewni		Natężenie deszczu miarodajnego	Jednostkowy współczynnik spływu wód opadowych				Średni współczynnik spływu	Fred	Qmax	Qmaxh	Qrmax	Qśrd
			[m ²]	[ha]		Zieleń	Chodnik	Asfalt	Kostka						
			F		q	0,15	0,65	0,9	0,85	ψ	ha	[dm ³ /s]	[m ³ /h]	[m ³ /r]	[m ³ /d]
1.	Wp1	F3	252	0,0252	144	0,00	9,00	118,00	125	0,87	0,022	3,15	4,38	161,54	0,44
2.	Wp2	F2	293	0,0293		7,00	16,00	146,00	124	0,85	0,025	3,58	4,98	183,71	0,50
3.	Wp3	F1	188	0,0188		27,50	7,50	153,00	0	0,78	0,015	2,11	2,94	108,56	0,30
4.	Wp4	F7	165	0,0165		14,00	28,60	122,40	0	0,79	0,013	1,89	2,62	96,83	0,27
5.	Wp5	F16	159	0,0159		0,00	25,60	133,40	0	0,86	0,014	1,97	2,74	101,16	0,28
6.	Wp6	F18	263	0,0263		0,00	0,00	130,00	133	0,87	0,023	3,32	4,61	170,24	0,47
7.	Wp7	F17	203	0,0203		0,00	0,00	203,00	0	0,90	0,018	2,63	3,66	135,20	0,37
8.	Wp8	F19	236	0,0236		0,00	0,00	97,60	138,4	0,87	0,021	2,96	4,12	152,06	0,42
9.	Wp9	F10	127	0,0127		0,00	0,00	127,00	0	0,90	0,011	1,65	2,29	84,58	0,23
10.	Wp10	F11	259	0,0259		57,20	84,20	117,60	0	0,65	0,017	2,44	3,39	125,17	0,34
11.	Wp11	F4	334	0,0334		2,15	69,45	262,40	0	0,84	0,028	4,06	5,65	208,40	0,57
12.	Wp12	F5	365	0,0365		18,00	83,50	263,50	0	0,81	0,029	4,24	5,90	217,65	0,60
13.	Wp13	F12	201,0	0,0201		0,0	44,7	156,3	0,0	0,84	0,017	2,45	3,40	125,60	0,34
14.	Wp14	F13	205	0,0205		0,00	44,30	160,70	0	0,85	0,017	2,50	3,48	128,33	0,35
15.	Wp15	F14	360	0,0360		69,50	109,80	180,70	0	0,68	0,024	3,52	4,90	180,87	0,50
16.	Wp16	F9+F15	568	0,0568		0,90	194,00	373,10	0	0,81	0,046	6,66	9,27	341,90	0,94
17.	Wp17	F8	303	0,0303		0,00	108,60	194,40	0	0,81	0,025	3,54	4,92	181,71	0,50
18.											0,365				

Obliczenia hydrauliczne przyłączy wpustów deszczowych								
L.p.	Odcinek kolektora	Oznaczenie zlewni przynależnej	Spływ wód opadowych z danej zlewni	Długość odcinka	Projektowana średnica przewodu	Spadek	Prędkość ścieków	Napelnienie przewodu
			[dm ³ /s]	[m]	[mm]	[%]	[m/s]	[%]
			Q	L	DN	i	v	h/D
1.	Wp1-Kd7	F3	3,15	7,1	200	4,9	1,15	8,6
2.	Wp2-D1	F2	3,58	5,0	200	5	1,16	8,6
3.	Wp3-D2	F1	2,11	5,0	200	5	1,04	7
4.	Wp4-D2	F7	1,89	5,6	200	5	0,98	6,2
5.	Wp5-D2	F16	1,97	12,6	200	5	0,98	6,2
6.	Wp6-D3	F18	3,32	5,1	200	4,9	1,15	8,6
7.	Wp7-D3	F17	2,63	3,1	200	5	1,1	7,8
8.	Wp8-D4	F19	2,96	5,3	200	4,9	1,09	7,8
9.	Wp9-D5	F10	1,65	7,0	200	5	0,98	6,2
10.	Wp10-D5	F11	2,44	1,8	200	5,1	1,05	7
11.	Wp11-Kd6	F4	4,06	3,5	200	4,9	1,2	9,4
12.	Wp12-Kd6	F5	4,24	5,3	200	5	1,24	9,8
13.	Wp13-Kd5	F12	2,45	5,1	200	4,9	1,03	7
14.	Wp14-Kd3	F13	2,50	4,5	200	4,9	1,09	7,8
15.	Wp15-Kd3	F14	3,52	1,3	200	4,8	1,13	8,6
16.	Wp16-Kd8	F9+F15	6,66	2,9	200	4,9	1,38	12,1
17.	Wp17-Kd8	F8	3,54	10,2	200	5	1,16	8,6

Obliczenia hydrauliczne kolektora zbiorczego								
L.p.	Odcinek kolektora	Spyw wód opadowych z danej zlewni	Sumaryczny spływ wód opadowych z danej zlewni	Długość odcinka	Projektowana średnica przewodu	Spadek	Prędkość ścieków	Napełnienie przewodu
		[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[m]	[mm]	[%]	[m/s]	[%]
		Q	Q	L	DN	i	v	h/D
1.	Wp8-D4	2,96						
2.	D4-D3		2,96	38,45	315	1,2	0,66	11,7
3.	Wp6-D3	3,32						
4.	Wp7-D3	2,63						
5.	D3-D2		8,91	27,05	315	0,5	0,66	25
6.	Wp3-D2	2,11						
7.	Wp4-D2	1,89						
8.	Wp5-D2	1,97						
9.	D2-D1		14,88	13,05	315	0,5	0,77	32,4
10.	Wp2-D1	3,58						
11.	Wp1-Kd7	3,15						
12.	D1-Kd7		21,60	19,9	315	1	1,1	32,6

CZĘŚĆ GRAFICZNA

Zestawienie rysunków:

Lp.	Numer rysunku	Nazwa rysunku	Skala
2.	PZT	Projekt zagospodarowania terenu	1:500
3.	PR1	Profile podłużne	1:100/500
4.	Z	Zlewnie przynależne	1:500
5.	D1.2	Wpust drogowy	1:25
6.	D1.1	Elementy studni betonowej DN1000	1:50
7.	D2	Ułożenie przewodu w wykopie	—