

OPIS TECHNICZNY.

1.1. Podstawa opracowania.

- 1.1.1. Umowa zawarta z Gminą Gostyń dnia **27.02.2013** r. na wykonanie dokumentacji budowlanej na: „**Uaktualnienie dokumentacji na budowę ulicy Górnej w Gostyniu**”.
- 1.1.2. Uzgodnienia z inwestorem w sprawie rozwiązań projektowych..
- 1.1.3. Mapa sytuacyjna do celów projektowych w skali 1:500 opracowana przez firmę Marcin Niwczyk PHU „NIWCZYK” w Dąbrowie – geodetę uprawnionego Mateusza Domanieckiego nr uprawnień 20901.
- 1.1.4. Pomiary w terenie.

1.2. Nazwa i adres obiektu:

- Uaktualnienie dokumentacji na budowę ulicy Górnej w Gostyniu.
Branża sanitarna: Kanalizacja deszczowa i sanitarna
- Droga od km 0+000,00 do km 0+589,74 dł. 0,58974 km
- Na podstawie wykazu właścicieli i władających ustalono, że przedsięwzięcie (kanalizację deszczową i sanitarną) zlokalizowano na działkach o następujących numerach ewidencyjnych: 3211/4 ark.22; 2546/3, 2560, 2119/1, 2118/1, 2117/1, 2116/1, 2115/1, 2114/1, 2113/1, 2112/1, 2111/1, 2110/1, 2109/1, 2108/1, 2107/1, 2107/11, 2107/9, 2127/3, 2122/2, 2117/3, 2116/2, 2115/2, 2114/3, 2113/5, 2115/2, 2112/3, 2112/5, 2111/2 ark. 24, 2175/38, 2182/10, 2203/1, 2205/3, 2209/4, 2437/10, 2439/6, 2440/36, 2440/2, 2441/1, 2203/2 ark. 25
- Likwidacja kanalizacji deszczowej wystąpi na działkach nr 3241/4, 2175/38, 2175/41 ark. 25
- Likwidacja kanalizacji sanitarnej wystąpi na działkach nr: 2119/1, 2118/1, 2116/1, 2111/1, 2117/3, 2116/2, 2115/2, 2114/3, 2113/5, 2113/2, 2112/3, 2112/5, 2118/2, 2114/4, 2111/2 ark. 24 położonych w obrębie Gostyni.
- Województwo wielkopolskie, powiat gostyński, gmina Gostyń.

1.3. Nazwa zamawiającego.

- Burmistrz Gminy Gostyń działający w imieniu Gminy Gostyń.

1.3.1. Adres zamawiającego:

- Urząd Miejski w Gostyniu, Rynek 2, 63-800 Gostyń

1.4. Nazwa jednostki projektowej.

- Biuro Projektowe Drogownictwa „RONDO”.

1.4.1. Adres jednostki projektowej.

- Ul. Zofii Ryblewskiej – Cichońskiej 4b , 63-900 Rawicz.

1.4.2. Projektant:

- mgr inż. Andrzej Kędziora
- specjalność konstrukcyjno - inżynierska w zakresie sieci wodociagowych i kanalizacyjnych
- uprawnienie numer ewidencyjny 1616/93/Lo

1.4.3. Asystent projektanta:

- mgr inż. Mieczysław Olejniczak
- specjalność zakresie wodnych melioracji i ujęć wodnych
- uprawnienia 1242/89/Lo

1.5. Dane charakterystyczne istniejącego obiektu.

1.5.1. Analiza powiązania drogi z innymi drogami publicznymi.

Będący przedmiotem opracowania zakres obejmuje w trasie drogi gminnej (ulicy Górnej w Gostyniu) budowę jezdni i chodników oraz budowę kanalizacji deszczowej i odcinka kanalizacji sanitarnej oraz przebudowę linii energetycznej dla poprawy warunków lokalnego ruchu kołowego oraz poprawę bezpieczeństwa ruchu pieszego

wzdłuż drogi. Odcinek drogi (ulicy Górnej) objęty opracowaniem stanowi istniejące przedłużenie ulicy Górnej i łączy ulicę Podgórną z ulicą Wielkopolską. Odcinek ulicy Górnej dochodzący do skrzyżowania z ulicą Podgórną posiada jezdnię dwupasmową z zewnętrznymi krawężnikami. Nawierzchnia jezdni jest nawierzchnią asfaltową o spadku poprzecznym do krawężników. Wody opadowe są odprowadzane przez kanalizację deszczową o odpływie przeciwnym do trasy odcinka objętego opracowaniem. W rejonie skrzyżowania z ulicą Podgórną znajdują się ostatnie studnie kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Lokalizacja ostatnich studni nie jest korzystna dla celów dalszej rozbudowy kanalizacji, jednak ze względu na głębokości kanałów są warunki do ich dalszej rozbudowy. W rejonie skrzyżowania z ulicą Wielkopolską jest usytuowany kanał deszczowy biegnący wzdłuż ulicy Wielkopolskiej. Głębokość i trasa kanału są korzystne dla włączenia kanału deszczowego z ulicy Górnej.

Zmiany w dotychczasowej infrastrukturze zagospodarowania terenu. Dotychczasowa wąska (3,0 m) droga bez separacji ruchu pieszego i kołowego zostanie poszerzona: jezdnia (7,0 m) o dwóch pasach ruchu dwukierunkowego i przylegające do niej obustronne chodniki oraz obustronne pasy zieleni.

W ramach przedmiotowej inwestycji zostaną wybudowane jako odwodnienia drogi nowe elementy kanalizacji deszczowej jak rurociągi (kanały) studnie kontrolne, wpusty ściekowe oraz przykanaliki w poszerzonym pasie geometrycznym drogi. Dla poprawy i uzupełnienia infrastruktury technicznej zostaną pobudowane w pasie drogowym dwa odcinki kanalizacji sanitarnej, w tym jeden stanowiący zmianę skracającą trasę istniejącego kanału. Przez zmianę trasy kanału nastąpi poprawa warunków zabudowy przyległych do drogi działek.

1.5.2. Zarys - położenie terenu.

Budowie podlega droga gminna stanowiąca obecnie pas jezdni umocniony „tymczasowo” płytami żelbetowymi. Droga ma pobocza gruntowe lub przypadkowo wykonane umocnieniach z własnej inicjatywy mieszkańców. Pas jezdni ma szerokość ok. 3,00 m, a pobocza od 1,20 do 2,0 m. Spływająca wzdłuż drogi woda opadowa powoduje lokalne wymycia gruntu i nanosy na pobocza i jezdnie, stwarzając zagrożenie dla ruchu pieszego i kołowego, szczególnie w okresie zimowym. Obecny stan techniczny nie pozwala na skuteczne odseparowanie ruchu pieszego i kołowego z powodu zbyt wąskiego pasa drogowego (działki). Pas drogowy został poszerzony przez wykupy gruntu do szerokości ok. 15 m. Umożliwia to budowę drogi o jezdni 7 m dwupasmowej z obustronnymi chodnikami. Odcinek drogi objęty projektem nie ma żadnych urządzeń odwadniających. Dotychczas odpływ wód opadowych następował powierzchniowo zgodnie z istniejącym ogólnym spadkiem terenu, przeważnie prostopadłym do trasy drogi do miejsc niżej położonych.

1.5.3. Warunki gruntowo – wodne.

Wobec braku badań zalegających gruntów podłoża drogowego, na podstawie wiedzy Zamawiającego, oraz własnej analizy terenowej należało przyjąć warunki wodne jako przeciętne, a występujące grunty jako wątpliwe kwalifikując je do grupy nośności podłoża G2.

1.5.4. Urządzenia obce.

Na stanowiącym przedmiot opracowania odcinku znajdują się następujące urządzenia obce:

W obrębie pasa drogowego

- Kanalizacja sanitarna **Ø 400 mm**, - częściowo do przebudowy,
- Sieć wodna **Ø 100 mm**,
- Przyłącza wodociągowe **Ø 32-40 mm**,
- Kable telekomunikacyjne,
- Linia energetyczna **SNN kablowa**,
- Linie energetyczne **ENN kablowe i napowietrzne** – do przełożenia w ramach odrębnego zadania,
- Sieć gazociągowa **Ø 180, 125 mm**,
- Przyłącza wodociągowe **Ø 32-40 mm**.

- Nawierzchnia z płyt żelbetowych drogowych – rozbiórka w ramach odrębnego zadania. (budowa ulicy).

1.6. Stan istniejący.

Droga posiada nawierzchnię o szerokości 3,00 m z drogowych płyt żelbetowych ułożonych poprzecznie do kierunku jazdy. Brak kanalizacji deszczowej w pasie drogi powoduje, że podczas opadów atmosferycznych, występują naturalne strugi wód, piaszczysto gliniaste nanosy oraz rozlewiska a w okresie zimowym oblodzenia. Nadmierne uwilgotnienie drogi powoduje dalsze jej niszczenie, stwarza zagrożenie dla ruchu kołowego i pieszego. Wykonanie kanalizacji deszczowej drogi jest w pełni technicznie wskazane i ekonomicznie uzasadnione przed wykonaniem nowej nawierzchni. Wskazana jest również budowa kanalizacji sanitarnej nowej na odcinku ok. 100 od skrzyżowania z ulicą Podgórną, po to, aby w przyszłości uniknąć dodatkowych kosztów związanych z budową kanału w tym także rozbiórki i odbudowy nowej nawierzchni.

1.7. Opis rozwiązań projektowych.

Kanalizacja deszczowa

Odwodnienie projektowanego odcinka drogi odbywać się będzie powierzchniowo, przez nadanie normatywnego profilu podłużnego i spadków poprzecznych nawierzchni jezdni pozwalających na odprowadzenie wód do projektowanej kanalizacji deszczowej. Odbiornikami wód deszczowych z projektowanych sieci są istniejące kanały deszczowe:

- kanał deszczowy Ø 600 mm w pasie drogowym ulicy Wielkopolskiej prostopadłej do trasy ulicy Górnej,
- kanał deszczowy Ø 300 mm w trasie już wykonanej ulicy Górnej.

Odwodnienie drogi projektuje się przez:

- pobudowanie kanału deszczowego „A” z rury PVC Ø 400 i 300 mm o wytrzymałości obwodowej SN8 kN/m², długości 413,70 m z odpływem do kanału deszczowego Ø 600 mm wzdłuż ul. Wielkopolskiej:
 - studnie betonowe Ø 1200 mm z włazem żeliwnym D 400 z wypełnieniem betonowym – 1 szt.
 - studnie betonowe Ø 1000 mm z włazem żeliwnym D 400 z wypełnieniem betonowym – 18 szt.
 - studnie ściekowe Ø 500 mm z kratką ściekową D 400 – 18 szt.
 - przykanaliki z rury PVC 160 mm SN8 kN/m² – o łącznej długości 27,90 m
- pobudowanie kanału deszczowego „A1”, tzw. sięgacza w drogę pomiędzy posesjami 133 i 134, z rury PVC Ø 300 mm o wytrzymałości obwodowej SN8 kN/m², długości 12,30 m z odpływem do projektowanego kanału deszczowego „A” Ø 300 mm w trasie ul. Górnej:
 - studnie betonowe Ø 1000 mm z włazem żeliwnym D 400 z wypełnieniem betonowym – 1 szt.
 - studnie ściekowe Ø 500 mm z kratką ściekową D 400 – 1 szt.
 - przykanaliki z rury PVC 160 mm SN8 kN/m² – o długości 1,00 m
- pobudowanie kanału deszczowego „B” z rury PVC Ø 300 mm o wytrzymałości obwodowej SN8 kN/m², długości 172,80 m z odpływem do kanału deszczowego Ø 300 mm w trasie ulicy Górnej:
 - studnie betonowe Ø 1000 mm z włazem żeliwnym D 400 z wypełnieniem betonowym – 6 szt.
 - studnie ściekowe Ø 500 mm z kratką ściekową D 400 – 8 szt.
 - przykanaliki z rury PVC 160 mm SN8 – o łącznej długości 25,80 m

Długość kanalizacji deszczowej ogółem:

- Ø 400 mm – 234,00 m
- Ø 300 mm – 362,00 m
- Ø 250 mm – 2,80 m
- studnie betonowe Ø 1200 mm – 1 szt.

- studnie betonowe Ø 1000 mm – 25 szt.
- Przykanaliki – Ø 160 mm – 88,70 m
- studnie ściekowe Ø 500 mm z kratką ściekową D 400 – 27 szt.

Kanalizacja sanitarna

- pobudowanie kanału sanitarnego „S” z rury PVC Ø 400 mm o wytrzymałości obwodowej SN8/m2, długości 191,10 m będącym łącznikiem w trasie ul Górnej po zmianie trasy istniejącego kanału:

- studnie betonowe Ø 1000 mm z włazem żeliwnym D 400 z wypełnieniem betonowym – 6 szt.
- przykanaliki z rury PVC 160 mm SN8 – o łącznej długości 142,96 m
- przykanaliki z rury PVC 200 mm SN8 – o łącznej długości 38,85 m
- studnie ściekowe systemowe 425/160 – 14 szt.

- pobudowanie dodatkowego kanału sanitarnego „S1” z rury PVC Ø 200 mm o wytrzymałości obwodowej SN8 kN/m2, długości 97,00 m z odpływem do kanału sanitarnego Ø 200 mm w istniejącej drodze ulicy Górnej:

- studnie betonowe Ø 1000 mm z włazem żeliwnym D 400 z wypełnieniem betonowym – 4 szt.
- przykanaliki z rury PVC 160 mm SN8 – o łącznej długości 34,31 m

Długość kanalizacji sanitarnej ogółem:

- Ø 400 mm – 191,10 m
- Ø 200 mm – 97,00 m
- studnie betonowe Ø 1000 mm – 10 szt.
- przykanaliki z rury PVC 160 mm SN8 – o łącznej długości 177,06 m
- przykanaliki z rury PVC 200 mm SN8 – o łącznej długości 38,85 m

Likwidacja kanałów

- likwidacja kanału sanitarnego Ø 400 mm długości 198,20 m poza pasem drogowym:

- likwidacja przyłącza sanitarnego Ø 160 mm długości 48,74 m poza pasem drogowym:

- likwidacja kanału deszczowego Ø 300 mm długości 44,00 m:

Kanały:

Projektuje się kanały z rur PVC kielichowych jednorodnych litych Ø 400, 300, 250 i 200 mm łączonych na wcisk i uszczelkę gumową. Rury układać na przygotowanym podłożu tak, aby rura oparta była na całej długości ¼ obwodu. Spadki i głębokości kanałów ustalać na podstawie profili podłużnych a trasę wytyczać w oparciu o plan sytuacyjny. Wytrzymałość obwodowa rur PVC – przynajmniej 8 kN/m². Wokół rury wykonać ręczną obsypkę z gruntu niespoistego i zagęścić ją ręcznie. Osypka i zagęszczenie ręczne musi być wykonane do wysokości 0,30 m ponad wierzch rury. Przy podbijaniu osypki w warstwie poniżej połowy dbać, aby nie następowało wynoszenie rury. Po ułożeniu odcinka pomiędzy studniami wykonywać sukcesywnie próby szczelności kanałów. Zaznacza się, inspekcja kanałów przy użyciu kamer, tzw. „kamerowanie” kanałów nie jest próbą szczelności.

Studnie połączeniowe i kontrolne na kanałach:

Projektuje się jedną studnię Ø 1200 a pozostałe Ø 1000 mm wykonane z prefabrykatów betonowych z betonu min B45, W8, łączonych na uszczelki gumowe, z fabrycznie wyprofilowanymi kinetami odpowiednio 400, 300 i 200 mm dla kanału i 160 mm dla przykanalików deszczowych i 160 mm dla przykanalików sanitarnych. Wszystkie przejścia przez ścianę studni wykonać z zastosowaniem tulei (przejścia szczelne).

Jako zwieńczenie studni ułożyć właz żeliwny klasy D400 z wypełnieniem betonowym. Właz zabezpieczyć przed przesunięciem betonowym pierścieniem Ø1000mm i Ø680mm.

Studnię Ø1000 mm wyposażyć w stopnie złazowe.

Studnię posadzić na podsypce piaskowej gr. 0,15 m w odpowiednio poszerzonym wykopie – przestrzeń robocza min. 0,5 m.

Studnie ściekowe:

Projektuje się studnie ściekowe betonowe Ø 500 mm. z dennicą prefabrykowaną i z osadnikiem 0,50 m.

Na studniach ściekowych należy posadzić wpust uliczny żeliwny, przejazdowy typu ciężkiego wg. PN/H – 74081

Studnie ściekowe wykonać wg rysunku załączonego do niniejszego opracowania.

Studnie posadzić na podsypce piaskowej gr. 0,15 m w odpowiednio poszerzonym wykopie – przestrzeń robocza min. 0,5 m.

Przykanaliki

Przykanaliki wykonać z rury PVC 160 x 4,7 mm. o sztywności obwodowej SN 8 ze spadkiem 2% w kierunku studni połączeniowej.

Studnie przyłączy kanalizacyjnych:

Projektuje się studnie systemowe Ø 425 mm z kinetą 160 mm z rurą trzonową karbowaną i włazem żeliwnym 12,5 AT z rurą teleskopową 315 mm. Lokalizacja studni - na działkach poza pasem drogowym. Wysokość studni zgodnie z profilami przyłączy. Studnie ściekowe wykonać wg rysunku załączonego do niniejszego opracowania.

Studnie posadzić na podsypce piaskowej gr. 0,15 m w odpowiednio poszerzonym wykopie – przestrzeń robocza min. 0,5 m.

Przykanaliki sanitarne

Przykanaliki wykonać z rury PVC 160 mm. o sztywności obwodowej SN 8 ze spadkiem 2% w kierunku kanału.

Włączenie do kanału wykonać przez studnię połączeniową tylko w przypadku, gdy na to pozwala lokalizacja studni, w pozostałych przypadkach włączenia wykonać przez trójnik z odnogą prostopadłą lub skośną. Przyłącza kanalizacyjne do działek, na których nie było kanału sanitarnego Dn 400 mm zaprojektowano tylko do granicy z działką drogową (za wyjątkiem działki 2202/3). Przyłącza z działek, na których był likwidowany kanał Dn 400 zaprojektowano wraz ze studnią połączeniową na działce łącznie z włączeniem istniejącej zewnętrznej kanalizacji do kanału.

Rzędne posadowienia studni połączeniowych, studni ściekowych,, rzędne włazów, kratek ściekowych, rzędne wlotu i wylotu przykanalików oraz ich długości przedstawia załącznik do opracowania „Zestawienie studni, wpustów i przykanalików”.

Rzędne włazów i kratek ściekowych zostały ustalone na podstawie projektu branży drogowej.

1.8. Roboty budowlane:

Roboty ziemne

wykopy:

Projektuje się jako:

- wąskoprzestrzenne
- wykonywane mechanicznie a w sąsiedztwie istniejących urządzeń podziemnych ręcznie.

Minimalna szerokość wykopu winna być, co najmniej 0,30 m z każdej strony większa niż zewnętrzna średnica rury.

Stosować szerokości wykopów podane rys. 20 w przypadku stosowania metalowych obudów typu skrzyniowego (boks) do umocnienia pionowych ścian wykopów.

Dno wykopu należy oczyścić z kamieni, korzeni i podobnych części stałych a następnie wykonać podsypkę z

pospółki (Po) gr. min. 15 cm (uziarnienie: $f_i \leq 2\%$, $50\% \geq f_{k+z} > 10\%$).

Po ułożeniu kanału lub przykanalika wykonać:

- *obsypka*: zasypianie ręczne gruntem rodzimym o strukturze piasku lub piaskiem tzw. strefy niebezpiecznej do wys. 0,30 m. ponad wierzch rury.

Zagęszczenie gruntu warstwami gr. 15-20 cm. do min. 98 % ZMP (Zmodyfikowana Metoda Proctora)

ubijakami ręcznymi (zgodnie z BN-77/8931-12). Dla ewentualnych przewodów zlokalizowanych poza drogami obsypkę zagęścić do min 85 % ZMP

- *zasypka*: zasypianie mechaniczne pozostałej części wykopu do powierzchni terenu gruntem o strukturze piasku lub piaskiem.

Zagęszczenie mechaniczne gruntu warstwami do 30 cm. do min. 95 % ZMP dla przewodów umieszczonych pod drogami. Wysokość zasypiania wykopów koordynować z robotami ziemnymi pod nawierzchnię drogową w przypadku jednoczesnej realizacji budowy kanalizacji i budowy projektowanej nawierzchni drogowej.

Zagęszczenia wykonywać od ścian wykopu w kierunku rury.

1.9. **Odwodnienia**

W związku z występowaniem w podłożu gruntów gliniastych oraz wysokim położeniem terenu robót na skraju korony wysoczyzny nie przewiduje się intensywnego napływu wód gruntowych. W przypadku wystąpienia intensywnych opadów mogą wystąpić lokalne sączenia wód gruntowych. Należy wówczas dobrać sposób odwodnienia wykopów np. za pomocą pomp przeponowych lub za pomocą igłofiltrów. Prace pomp ewidencjonować w dzienniku pompowań i rozliczać powykonawczo. Poziom wód gruntowych będzie zmienny zależnie od pory roku oraz długości okresu bezopadowego. Odwodnienie prowadzić metodą liniową przy użyciu igłofiltrów o średnicy 50 mm o głębokości zapuszczenia do 4 m. Igłofiltry zapuszczać po jednej stronie wykopu w odległości co 1 m. Czas prowadzenia odwodnień powinien zapewniać przynajmniej jednodniowy front robót. Prowadzić dziennik pracy pomp dla odwodnień. Stosować pompy z napędem spalinowym. Wodę z pompowań odprowadzać węzami parcianymi.

1.10. **Ochrona środowiska:**

Zamierzenie inwestycyjne nie wpływa ujemnie na środowisko, nie pogarsza ładunku przestrzennego terenu, natomiast wzbogaci infrastrukturę branży sanitarnej, wpływa korzystnie na estetykę osiedli mieszkaniowych i poprawę warunków bytowania ludności. Zaznaczyć jednak należy, że wody opadowe i roztopowe odprowadzane z dróg są ściekami i przed wprowadzeniem do wód powierzchniowych lub do ziemi powinny ulegać podczyszczeniu tak, aby ilość zawiesiny w 1m^3 nie przekraczała 100 mg a ilość substancji ropopochodnych 15 mg. W tym jednak przypadku wody opadowe są odprowadzane do istniejących kanałów deszczowych i nie ma potrzeby wyposażania projektowanych kanałów w urządzenia podczyszczające. Należy jednak zwrócić uwagę na fakt wyposażenia wpustów ulicznych w osadniki, w których gromadzić się będą osady i piasek. Ponieważ osady zgromadzone w osadnikach studzienek posiadają dużą zdolność sorpcyjną w stosunku do substancji ropopochodnych, są one odpadem szkodliwym dla środowiska i powinny podlegać utylizacji w wyspecjalizowanych w tym firmach, lub mogą być składowane na wysypiskach odpadów szkodliwych.

Ścieki sanitarne odprowadzane z kanałów sanitarnych są skierowane do oczyszczalni ścieków komunalnych.

Kanalizacja sanitarna realizowana w trakcie robót w zasadzie nie wpłynie na wzrost ilości ścieków, ponieważ kanał Ø 400 mm ulega tylko przebudowie. Wzrost ilości ścieków nastąpi w przyszłości z powodu pobudowania projektowanego kanału sanitarnego Ø 200 mm, ale dopiero po zabudowie przyległych działek.

W trakcie realizacji robót przestrzegać:

podczas montażu rur PVC, ich cięcia powstają odpady w postaci wiórów i krótkich odcinków rur, które nie podlegają rozkładowi w ziemi i dlatego wykonawca jest zobowiązany do ich zbierania i przekazywania do recyklingu w celu powtórnego przetworzenia.

1.11. Obliczenie ilości wód opadowych

Obliczenia hydrauliczne sieci kanalizacji deszczowej

Oznaczenia

F	-	powierzchnia zlewni cząstkowych wg rodzaju zabudowy
F _r	-	zredukowana powierzchnia zlewni [ha]
U	-	powierzchnia dróg i ulic
MN	-	zabudowa mieszkalna
Z	-	tereny zielone, zieleńce, ogrody, tereny rolne
ψ	-	współczynnik spływu
q	-	natężenie deszczu miarodajnego [dm ³ /s/ha]
Q _m	-	odpływ ze zlewni [dm ³ /s]
t	-	czas trwania deszczu miarodajnego [min.] $t = \Sigma 1,2t_p + t_k$
t _k	-	czas koncentracji [min.]
t _p	-	czas przepływu ścieku deszczowego [min.]
v _p	-	prędkość przepływu zakładana [m/s]
Q _z	-	przepływ w przewodzie całkowicie napełnionym [dm ³ /s]
v _z	-	prędkość w „-” „-” „-”
h	-	napełnienie rurociągu [cm]
Q	-	przepływ przy napełnieniu h [dm ³ /s]
v	-	prędkość przy napełnieniu h [m/s]
α	-	stosunek Q/Q _z
β	-	stosunek v/v _z
γ	-	stosunek h/d
d	-	średnica rurociągu [mm]
b	-	długość odcinka obliczeniowego [m]
T	-	ustalony czas przepływu [min.]
C	-	częstotliwość wystąpienia deszczu miarodajnego
p %	-	prawdopodobieństwo wystąpienia deszczu miarodajnego

Informacje ogólne: Suma opadu rocznego dla Gostynia w obszarze izohiety 600 mm

Granica zlewni opadowej dla drogi w hm 1+91 m

Zlewnia kanału deszczowego kd „A” od hm 1+91 do hm 5+90 opadowego

Zlewnia kanału deszczowego kd „B” od hm 0 do hm 1+91 m

Powierzchnia pasa drogowego objęta odwodnieniem 8900 m²

Powierzchnie zlewni

Tabela 2

L.p.	Zlewnie wg kanałów		Rodzaj zabudowy - powierzchnia F			Współcz. spływu ψ	Fr
			U	Poza obszarem			Razem
	Kanał - kat.	Długość		MN-20%	Z-20%		
		[m]	[m2]	[m2]	[m2]		[ha]
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Kanał „KdA” – I Kd A4 L= 12,30 m	413,70	6020	1200	1200	0,85 0,40 0,05	0,512 0,048 <u>0,006</u> 0,566
2.	Kanał „KdB” – I	172,80	2880	580	580	0,85 0,40 0,05	0,245 0,023 <u>0,003</u> 0,271

Obliczenia hydrauliczne sieci kanalizacji deszczowej
wymiarowanie kanałów wg granicznych natężeń przepływów
– $p=20\%$; $C=5$; opad roczny $H=600$ mm

Tabela 3

L.p.	Kanał – kat.	Długość b	Spadek i	Fr	d	v_p	$t_p=$	t_k	t	t przyj.	p/C
		m	‰	ha	mm	m/s	min	min	min	min	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Kanał „KdA”	179,70	3,03	0,248	300	0,75	4,00	10	14,8	14,8	20/5
	Kd „A”	234,00	3,22	0,318	400	0,95	4,11	10	14,9	14,9	20/5
2.	Kanał „B”	172,80	9,09	0,271	300	1,30	2,22	10	12,7	12,7	20/5

L.p.	Odcinek – kat.	q	ΣF_r	Q_m	Q_z	v_z	$\alpha=$ Q/Q_z	$\beta=$ v/v_z	$\gamma=$ h/d	v	h	v- v_p	T
		dm ³ /s/ha	ha	dm ³ /s	dm ³ /s	m/s				m/s	cm	m/s	min
1	2	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1.	Kanał „KdA”	135	0,248	33,5	55	0,76	0,61	1,06	0,57	0,80	17,1	0,05	3,74
	Kd „A”	131	0,566	74,2	120	0,95	0,62	1,08	0,57	1,03	22,8	0,08	3,79
2.	Kanał „KdB”	150	0,271	40,7	95	1,32	0,43	0,97	0,48	1,28	14,4	0,02	2,25

Odpiły miarodajne ze zlewni Q_m

Tabela 4

L.p.	Zlewnia	Kanał	Odbiornik	Odpiływ [dm ³ /s]
1.	Zlewnia A	KdA	Kanał Ø600	74,2
2.	Zlewnia B	KdB	Kanał Ø300	40,7

Sprawdzenie przepływu na odcinkach o minimalnym spadku albo spadku mniejszym od przyjętego średnioważonego dla całego kanału

Kanał KdA – spadek średnioważony $i=3,05$ ‰

spadek minimalny $i = 3$ ‰

– przepływ dla średnicy 300 mm przy:

$i=3$ ‰ przepływ wynosi $Q=55$ dm³/s prędkość przepływu $v=0,76$ m/s; – nie ma potrzeby sprawdzania rzeczywistych warunków przepływu ponieważ $Q = Q_m = 50,46$ dm³/s

Spadek końcowego odcinka kanału $i=3$ ‰ dopływ z całej zlewni równy $Q_m = 33,5$ dm³/s

– przepływ dla średnicy 400 mm przy:

$i=3$ ‰ wynosi $Q=120$ dm³/s prędkość przepływu $v=0,92$ m/s; – nie ma potrzeby sprawdzania rzeczywistych warunków przepływu ponieważ $Q > Q_m = 74,2$ dm³/s

Kanał KdB – spadek średnioważony $i=9,09$ ‰

spadek minimalny $i = 8,0$ ‰ na odcinku D23-D22 przy dopływie z 4/8 wpustów ulicznych

– przepływ dla średnicy 300 mm przy:

$i=8$ ‰ wynosi $Q=95$ dm³/s prędkość przepływu $v=1,30$ m/s; – nie ma potrzeby sprawdzania rzeczywistych warunków przepływu ponieważ $Q > Q_m = 40,7$ dm³/s

Obliczenie przepustowości odbiorników (kanałów wyższego rzędu)

Analiza przepustowości kanałów dla odpiływów miarodajnych.

Odbiornik kanału KdA – kanał Ø 600 mm spadek odcinka $i= 6,54$ ‰

Przepływ w kanale Ø 600 mm $Q=520 \text{ dm}^3/\text{s}$ przy prędkości 1,80 m/s
 Przy napełnieniu $h=0,5d = 0,5 \times 60 = 30 \text{ cm}$ czyli $\gamma = 0,5$ to $\alpha = 0,5$ i $\beta = 1,0$
 $Q_{0,5} = \alpha \times 520 = 0,5 \times 520 = 260 \text{ dm}^3/\text{s}$ i prędkość przepływu $v = 1,80 \text{ m/s}$
 Przy napełnieniu $h=0,75d = 0,75 \times 60 = 45 \text{ cm}$ czyli $\gamma = 0,75$ to $\alpha = 0,91$ i $\beta = 1,14$
 $Q_{0,75} = \alpha \times 520 = 0,91 \times 520 = 473,2 \text{ dm}^3/\text{s}$ i prędkość przepływu $v = 1,14 \times 1,80 = 2,05 \text{ m/s}$
 W tych warunkach odpływ do kanału głównego jest podtopiony i może wystąpić przepływ ciśnieniowy w kanale KdA na odcinku poniżej studni D3

Odbiornik kanału KdB – kanał Ø 300 mm spadek odcinka poniżej studni Di26 ($L=40 \text{ m}$, spadek 0,30 m) $i = 7,50 \text{ ‰}$
 Przepływ w kanale Ø 300 mm $Q=85 \text{ dm}^3/\text{s}$ przy prędkości 1,20 m/s
 Przepływ miarodajny: dochodzą 2 wpusty uliczne czyli będzie 10 wpustów; stąd
 $Q_m = 10/8 \times 40,70 = 50,9 \text{ dm}^3/\text{s}$ stąd $\alpha = 50,9/85,00 = 0,60$ więc $\beta = 1,06$ $\gamma = 0,56$
 Napełnienie $h=0,56d = 0,56 \times 30 = 16,8 \text{ cm}$ a prędkość przepływu $v = 1,06 \times 1,20 = 1,27 \text{ m/s}$.
 Odbiornik spełnia warunki przepływu wód.

Odpiływy charakterystyczne

Ilość ścieków deszczowych dopływająca w czasie trwania deszczu $t = 15 \text{ minut}$
 o częstotliwości C i prawdopodobieństwie $p [\%]$ dla warunków polskich obszarów
 o wysokości rocznego normalnego opadu $H = 600 \text{ mm}$ wg Błaszczyka dla zlewni
 o powierzchni zredukowanej $Fr [\text{ha}]$

Tabela 5

L.p.	C [lat]	p [%]	Spływ $q [\text{dm}^3/\text{s}/\text{ha}]$	Odpływ $Q [\text{dm}^3/\text{s}]$
Zlewnia „A” – $Fr = 0,566 \text{ ha}$				
1 .	1	100	85	48,1
2 .	2	50	100	56,6
3 .	5	20	135	76,4
4 .	10	10	163	92,3
Minimalny spływ podlegający oczyszczeniu			15	8,49
Spływ – Natężenie deszczu nawalnego Q_{NDN}			130	73,6
Odpiływ roczny $Q = H \times Fr = 0,600 \text{ m} \times 5660 \text{ m}^2 = 3366 \text{ m}^3$				
Zlewnia „B” – $Fr = 0,248 \text{ ha}$				
1.	1	100	85	21,1
2 .	2	50	100	24,8
3 .	5	20	135	33,5
4 .	10	10	163	40,4
Minimalny spływ podlegający oczyszczeniu			15	3,72
Spływ – Natężenie deszczu nawalnego Q_{NDN}			130	32,2
Odpiływ roczny $Q = H \times Fr = 0,600 \text{ m} \times 2480 \text{ m}^2 = 1488 \text{ m}^3$				

Dobór urządzeń podczyszczających ścieki opadowe

Ponieważ odpływ z projektowanych kanałów deszczowych następuje do istniejącej kanalizacji deszczowej, to urządzenia podczyszczające ścieki winny się znajdować w strefie odprowadzenia wód opadowych do wód powierzchniowych lub do ziemi, czyli w rejonie wylotów kanalizacji deszczowej. W związku z tym nie dobiera się urządzeń podczyszczających ścieki opadowe. Powyższe wykracza poza zakres niniejszego opracowania.

1.12. Warunki wykonania robót :

- Przed przystąpieniem do robót ziemnych dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy kanału wraz z oznakowaniem istniejących urządzeń podziemnych.
- W trakcie realizacji robót należy zwrócić uwagę na istniejące kamienie graniczne aby nie zostały uszkodzone względnie usunięte .

- Użyty do budowy materiał: rury PVC, prefabrykowane elementy betonowe studni, włązy żeliwno betonowe i kratki ściekowe muszą spełniać obowiązujące wymagania dla wyrobów budowlanych stosowanych w Budownictwie i posiadać stosowne oznakowania.
- Roboty budowlane prowadzić zgodnie z przepisami BHP , p.-poż ., zasadami sztuki inżynierskiej, Prawa Budowlanego oraz planem BIOZ .
- Teren prowadzenia robót oznakować tablicami i taśmami ostrzegawczymi.
- W strefach urządzeń podziemnych wykonywać roboty ziemne sposobem ręcznym.
- W przypadku napotkania nie zinwentaryzowanych istniejących urządzeń podziemnych powiadomić inwestora.
- Wykonywać podparcia i podwieszenia ewentualnych odkrytych urządzeń podziemnych .
- W strefie ewentualnych napowietrznych linii energetycznych pod napięciem zachować skrajne odległości dla maszyn budowlanych .
- W przypadku znalezisk archeologicznych wstrzymać roboty i powiadomić służby archeologiczne i inwestora.
- Po wykonaniu robót teren przywrócić do stanu pierwotnego.
- Wykonać powykonawczą inwentaryzację robót .

1.13. **Stale punkty wysokościowe.**

Podstawę odniesienia wszystkich rzędnych wysokościowych stanowi reper wskazany przez obsługę geodezyjną budowy.

1.14. **Uwagi.**

1. Projekt należy realizować w oparciu o opisy wymiarów, które są ważniejsze od odczytów ze skali rysunków.
2. Przed przystąpieniem do realizacji zadania, należy w celu zapobieżenia wystąpienia zagrożeń, uszkodzenia urządzeń obcych bądź ich dewastacji, bezwzględnie - z odpowiednim wyprzedzeniem czasowym powiadomić wszystkie jednostki branżowe odpowiedzialne za organizację oraz bezpieczeństwo ruchu drogowego, administrowanie sieciami, urządzeniami obcymi zlokalizowanymi w obrębie pasa drogowego – stosownie do będących integralną częścią dokumentacji uzgodnień.
3. Roboty na terenie dróg należy realizować w oparciu o zatwierdzony projekt organizacji ruchu.
4. Sprzęt i pracownicy biorący udział w procesie budowlanym muszą być wyposażeni bezwzględnie w urządzenia oraz elementy zabezpieczające oraz ostrzegawcze pozwalające na zapewnienie warunków koniecznych i niezbędnych do bezpiecznego prowadzenia robót oraz zapewnienia bezpiecznych warunków użytkowników drogi pozostających w ruchu, stosownie do obowiązujących przepisów.
5. Przed przystąpieniem do realizacji robót, w porozumieniu z Inwestorem, kierownik budowy na podstawie rozporządzenia Ministra właściwego do spraw architektury i budownictwa sporządzi plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniający specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót budowlanych, mając na uwadze stopień zagrożeń, jakie stwarzają poszczególne ich rodzaje.

Opracował:

Leszno, wrzesień 2013 r.