

OPIS TECHNICZNY

ZADANIE

Budowa drogi powiatowej łączącej drogę ulicę Nad Białką z Drogą Krajową nr 1 w Czechowicach-Dziedzicach- etap I

Projekt budowlany

Branża: kanalizacja deszczowa

Zawartość opracowania:

I. Część opisowa:

1. Podstawa opracowania	2
2. Inwestor.....	2
3. Przedmiot opracowania	2
4. Stan istniejący oraz ogólna charakterystyka inwestycji.....	2
5. Opis projektowanej kanalizacji	3
6. Ilość odprowadzanych ścieków deszczowych	5
7. Obliczenia hydrologiczno-hydrauliczne	7
8. Odbiorniki ścieków deszczowych.....	17
9. Projektowane urządzenia podczyszczające.....	17
10. Budowa kanalizacji deszczowej.....	18
11. Montaż projektowanych elementów kanalizacji deszczowej	20
12. Wylot brzegowy	21
13. Wytyczne do realizacji ochrony antykorozyjnej	23
14. Próby szczelności sieci kanalizacji deszczowej	24
15. Istniejąca zieleń.....	24
16. Ochrona punktów geodezyjnych.....	24
17. Roboty ziemne	24
18. Zabezpieczenie przejścia dla pieszych.....	25
19. Odbiór końcowy.....	25
20. Uwagi końcowe.....	26

II. Część rysunkowa:

1. Orientacja, skala 1:15000	rys nr 1
2. Plan sytuacyjny, skala 1:500	rys nr 2a,2b,2c,2d,2e,2f
3. Profile kanalizacji deszczowej, skala 1:100/1:1000	rys nr 3a,3b,3c,3d,3e
4. Przekroje poprzeczne wylotów, skala 1:100	rys nr 4
5. Studnia kanalizacyjna, skala 1:20.....	rys nr 5
6. Wpust deszczowy, skala 1:50.....	rys nr 6
7. Osadnik, skala 1:25	rys nr 7
8. Separator, skala 1:25.....	rys nr 8
9. Schemat urządzeń, skala 1:2000.....	rys nr 9

1. Podstawa opracowania

Opracowanie sporządzono na podstawie:

- Inwestycja realizowana jest w trybie ustawy z dnia 10 kwietnia 2003r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji dróg krajowych, znowelizowanej ustawy z dnia 18 października 2006r. o zmianie ustawy o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji dróg publicznych;
- Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, z dn. 02.03.1999r; Dziennik Ustaw Nr 43, poz. 430,
- Wytycznych Projektowania Ulic (WPU) IBDiM Warszawa 1992,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego,
- Normy PN-S-02204:1997 „Odwodnienie dróg”,
- Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo Ochrony Środowiska (Dz. U. z 2008 r., nr 25, poz. 150) z p. zm.;
- Ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo Wodne (Dz. U. z 2005 r., nr 239, poz. 2019) z p. zm.;
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. 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. z 2006 r., nr 137, poz. 984);
- Aktualizowanej mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500;
- Wizji w terenie.

2. Inwestor

Inwestorem dla przedmiotowego zadania jest:

Zarząd Powiatu Bielskiego
ul. Piastowska 40
43-300 Bielsko-Biała

3. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt kanalizacji deszczowej odwadniającej projektowaną infrastrukturę drogową na terenie wokół lotniska w Kaniowie oraz odprowadzenie jej do rzeki Białej.

4. Stan istniejący oraz ogólna charakterystyka inwestycji

Obecnie teren, na którym projektowana jest infrastruktura drogowa odwadniany jest za pomocą rowów otwartych. Na początku projektowanego odcinka I droga będzie przebiegała w śladzie istniejącej ulicy Nad Białką, która odwadniana jest poprzez wpusty deszczowe, z których woda opadowa odprowadzana jest do kanalizacji, a następnie do istniejącego rowu, który łączy się z ciekami Młynówka. W rejonie inwestycji odprowadzana jest również woda z pobliskich stawów. Na dalszym odcinku projektowana infrastruktura drogowa przebiega po terenach łąki pokopanej porośniętej dziką roślinnością.

Budowa drogi powiatowej łączącej drogę ul. Nad Białką z Drogą Krajową nr 1 w Czechowicach-Dziedzicach- etap I

W rejonie przedmiotowej inwestycji występują sieci podziemnego uzbrojenia terenu takie jak sieć wodna, gazowa, energetyczna, teletechniczna oraz sieć kanalizacji sanitarnej. Wszystkie przedmiotowe sieci zostały przedstawione na planach sytuacyjnych zgodnie z przeprowadzonym wywiadem branżowym w ramach aktualizacji podkładu mapowego oraz w wyniku uzgodnień branżowych. Ponadto nie wyklucza się występowania w terenie urządzeń niewykazanych do inwentaryzacji. Dodatkowo w rejonie przedmiotowej inwestycji występują napowietrzne sieci uzbrojenia terenu w postaci linii energetycznej oraz sieci telefonicznej. Sieci te są widoczne w terenie. Przed przystąpieniem do robót w rejonie sieci uzbrojenia terenu Wykonawca zobowiązany jest do wykonania przekopów kontrolnych mających na celu dokładną lokalizację tych urządzeń. Prace w rejonie sieci uzbrojenia terenu należy prowadzić ręcznie, zgodnie z warunkami określonymi w uzgodnieniach branżowych oraz pod nadzorem przedstawiciela Właściciela urządzenia.

Ocena warunków gruntowo-wodnych

Na podstawie przeprowadzonych prac i badań terenowych, laboratoryjnych i kameralnych stwierdzono, że w podłożu badanego terenu występują grunty:

- antropogeniczne, w postaci nasypów nie odpowiadających wymaganiom budowlanym- hałda zbudowana z łupków, piaskowców, węgla, cegieł, miejscami glin pylastych zwięzłych;
- wiekowo czwartorzędowe w postaci namulów, torfów, gruntów próchnicznych, glin pylastych przewarstwionych pyłem, piasków średnich, piasków pylastych.

Na podstawie obserwacji przeprowadzonych w trakcie wykonywania otworów badawczych stwierdza się, że w podłożu dokumentowanego terenu do głębokości 3,6 m p.p.t. wystąpiła woda w postaci sączeń oraz ciągłego poziomu wodonośnego. Woda gruntowa na danym terenie występuje w postaci poziomu wodonośnego, dla którego kolektorem są warstwy piaszczystych utworów czwartorzędowych, sporadycznie mioceńskich. Występuje ona na głębokości rzędu kilku do kilkunastu metrów. Zbiorniki wód podziemnych o charakterze użytkowym występują w utworach czwartorzędowych, w dolinach rzecznych- żwiry i piaski o wydajności do kilkudziesięciu m³/h, poza dolinami- piaski, piaski gliniaste, gliny i lessy, wydajności do kilku, wyjątkowo do kilkunastu m³/h. wody porowe w utworach miocenu- mułowce, iły, rzadziej piaski i piaskowce o wydajności rzędu kilku m³/h, z reguły brak wody. Wody zwykle pod ciśnieniem 200 kPa na głębokości do kilkunastu metrów. Wody miejscami zmineralizowane. Ponadto w podłożu omawianego terenu mogą występować również śródwarstwowe sączenia wody o zróżnicowanej intensywności związane z przypowierzchniowymi gruntami spoistymi. W okresach intensywnych opadów oraz roztopów mogą wystąpić wahania zwierciadła wody oraz liczne śródwarstwowe sączenia wody o

Budowa drogi powiatowej łączącej drogę ul. Nad Białką z Drogą Krajową nr 1 w Czechowicach-Dziedzicach- etap I zróżnicowanej intensywności, związane z warstwami gruntów spoistych oraz nasypów. Woda gruntowa występująca w obrębie nasypów może wykazywać silny stopień agresywności kwasowej, węglanowej i ługującej względem konstrukcji budowlanych z betonu na cemencie portlandzkim.

W wyniku przeprowadzonych prac terenowych oraz analizy materiałów archiwalnych dokonano klasyfikacji gruntów i podziału podłoża na 6 warstw geotechnicznych.

-Warstwa nr I- nasypy nie odpowiadające wymaganiom budowlanym- hałda zbudowana z łupków, piaskowców, węgla, cegieł, miejscami glin pylastych zwięzłych- grunty należące do IV kategorii urabialności gruntu. Pod względem wysadzinowości należy zaliczyć je do gruntów wątpliwych.

-Warstwa nr II- namuły i torfy- nie są gruntami nośnymi. Grunty wilgotne, ściśliwe i nierównomiernie ściśliwe. Warstwa ta stwarza bardzo niekorzystne i skrajnie niekorzystne warunki geotechniczne. Grunty należące do III kategorii urabialności. Pod względem wysadzinowości należy zaliczyć je do gruntów bardzo wysadzinowych.

-Warstwa nr III- glina pylasta przewarstwiona pyłem, glina piaszczysta, gliny próchniczne. Grunty wilgotne, ściśliwe, stwarzające mało korzystne warunki geotechniczne. Należą do III kategorii urabialności gruntu. Pod względem wysadzinowości należy zaliczyć je do gruntów bardzo wysadzinowych.

-Warstwa nr IV- glina pylasta przewarstwiona pyłem. Grunty wilgotne, ściśliwe, stwarzające mało korzystne warunki geotechniczne. Należą do III kategorii urabialności gruntu. Pod względem wysadzinowości należy zaliczyć je do gruntów bardzo wysadzinowych.

-Warstwa nr V- glina pylasta przewarstwiona pyłem, gliną piaszczystą, piaski gliniaste. Grunty wilgotne, małościśliwe, nośne, stwarzające korzystne warunki geotechniczne. Należą do III kategorii urabialności gruntu. Pod względem wysadzinowości należy zaliczyć je do gruntów bardzo wysadzinowych.

-Warstwa nr VI- piaski średnie przewarstwione piaskami gliniastymi, piaski pylaste przewarstwione pyłami piaszczystymi, pospółki. Grunty nawodnione lub mokre, małościśliwe, stwarzające korzystne warunki geotechniczne. Należą do III kategorii urabialności gruntu. Pod względem wysadzinowości należy zaliczyć je do gruntów niewysadzinowych oraz w przypadku piasków pylastych wątpliwych.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Wodnej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. nr 0, poz. 463) badany teren zaliczono do skomplikowanych warunków gruntowych. Teren znajduje się w obrębie obszaru górniczego PG Silesia. Ze względu na mało skomplikowaną konstrukcję projektowaną drogę zalicza się do I kategorii

Budowa drogi powiatowej łączącej drogę ul. Nad Białką z Drogą Krajową nr 1 w Czechowicach-Dziedzicach- etap I geotechnicznej. Zgodnie z normą PN-81/B-03020- Grunty budowlane. Posadowienie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie. w rejonie terenu badań poziom przemarzania gruntu występuje na głębokości 1,2 m p.p.t.. Wg autora opracowania geotechnicznego prace ziemne i posadowieniowe powinny być prowadzone pod nadzorem geotechnicznym przez geologa posiadającego stosowne uprawnienia.

5. Opis projektowanej kanalizacji

Odwodnienie powierzchniowe jezdni ulicy oraz ciągów pieszych zostaje zapewnione dzięki zastosowaniu odpowiednich pochyłeń podłużnych i poprzecznych nawierzchni. Projektowany chodnik usytuowano przy wschodniej krawędzi jezdni a kanalizację deszczową poprowadzono bezpośrednio pod projektowanym chodnikiem. Wody powierzchniowe spływające z powierzchni jezdni, z chodnika i z przyległych terenów odprowadzane będą do projektowanej kanalizacji deszczowej poprzez typowe uliczne wpusty ściekowe zlokalizowane przy krawężniku drogowym. Dodatkowo woda spływająca ze skarp będzie poprzez korytka betonowe odprowadzana do wpustów deszczowych, z których trafi do kanału głównego.

Kanalizacja deszczowa zaprojektowana została z uwzględnieniem przejęcia i odprowadzenia do rzeki Białej całości spływu wód opadowych ze zlewni ciężącej do projektowanej kanalizacji.

W ramach projektu kanalizacji deszczowej zaprojektowano:

- kanalizację deszczową z sięgaczami i z ulicznymi wpustami deszczowymi
- urządzenie podczyszczające ścieki deszczowe
- wyloty kanalizacji do rzeki Białej.

6. Ilość odprowadzanych ścieków deszczowych

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999 r (Dz. U. nr 43 z dnia 14.05.1999r) Dział IV § 101. 2 – wymiary urządzeń odwadniających drogę należy ustalać na podstawie deszczu miarodajnego, określonego przy prawdopodobieństwie $p = 100\%$ (tj. zdarzającego się raz w roku) dla dróg klasy L lub D, tj. dla dróg lokalnych i dojazdowych.

Projektowana infrastruktura drogowa sklasyfikowana jest jako droga lokalna (L).

Natężenie deszczu miarodajnego przyjęto w wysokości $q = 130 \text{ l/sha}$, tj. określono je dla deszczu o prawdopodobieństwie występowania $p = 100 \%$, tj. dla deszczu zdarzającego się raz w roku, dla rocznej wysokości opadów $H = 1002 \text{ mm}$ i dla czasu trwania $t = 15 \text{ minut}$.

Dla określenia maksymalnej ilości ścieków deszczowych spływających ze zlewni przyjęto następujący wzór na wielkość spływu:

$$Q = F \times \varphi \times \Psi \times q \quad (\text{l/s})$$

gdzie:

F = powierzchnia zlewni [ha],

φ = współczynnik opóźnienia,

Ψ = współczynnik spływu,

q = natężenie deszczu miarodajnego {l/s ha}

Dla przedmiotowego terenu, dane wyjściowe i ilości wód deszczowych przedstawiają się następująco:

- powierzchnia zlewni dla odcinka I	$F_1 = 0,285$ ha
- powierzchnia zlewni dla odcinka II	$F_2 = 2,64$ ha
- powierzchnia zlewni dla odcinka III	$F_3 = 1,88$ ha
- natężenie deszczu	$q = 130$ l/s
- współczynnik opóźnienia	$\varphi = 0,8$
- zastępczy współczynnik spływu	$\Psi_{z1} = 0,85$

Maksymalna ilość ścieków deszczowych spływających podczas deszczu miarodajnego wyniesie:

$$Q_{\max 1} = 0,285 \times 0,85 \times 0,8 \times 130 = 25,2 \text{ l/s}$$

przyjęto $Q_{\max 1} = 26 \text{ l/s}$

$$Q_{\max 2} = 2,64 \times 0,85 \times 0,8 \times 130 = 61,88 \text{ l/s}$$

przyjęto $Q_{\max 2} = 233,47 \text{ l/s}$

$$Q_{\max 3} = 1,88 \times 0,85 \times 0,8 \times 130 = 122,31 \text{ l/s}$$

przyjęto $Q_{\max 3} = 166,19 \text{ l/s}$

OBLICZENIE ZRZUTU MAKSYMALNEGO ROCZNEGO:

$$Q_{\text{roczny}} = F \cdot H$$

$$Q_{1 \text{ roczny}} = 285 \text{ m}^2 \times 1002 \text{ mm} = 285,57 \text{ m}^3/\text{rok}$$

$$Q_{2 \text{ roczny}} = 2640 \text{ m}^2 \times 1002 \text{ mm} = 2645,28 \text{ m}^3/\text{rok}$$

$$Q_{3 \text{ roczny}} = 1880 \text{ m}^2 \times 1002 \text{ mm} = 1883,76 \text{ m}^3/\text{rok}$$

OBLICZENIE ZRZUTU ŚREDNIEGO DOBOWEGO:

$$Q_{\text{śr dobowy}} = Q_{\text{roczny}} / 365$$

$$Q_{\text{śr1 dobowy}} = 285,57 / 365 = 0,78 \text{ m}^3/\text{doba}$$

$$Q_{\text{śr2 dobowy}} = 2645,28 / 365 = 7,25 \text{ m}^3/\text{doba}$$

$$Q_{\text{śr3 dobowy}} = 1883,76 / 365 = 5,16 \text{ m}^3/\text{doba}$$

Zestawienie wielkości zrzutu ścieków dla poszczególnych wylotów:

Wylot W1:

$$Q_{1 \text{ roczny}} = 285,57 \text{ m}^3/\text{rok}$$

$$Q_{\text{śr1}} \text{ dobowy} = 0,78 \text{ m}^3/\text{doba}$$

$$Q_{\text{h max1}} = 0,06 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wylot W2:

$$Q_{\text{2 roczny}} = 2645,28 \text{ m}^3/\text{rok}$$

$$Q_{\text{śr2}} \text{ dobowy} = 7,25 \text{ m}^3/\text{doba}$$

$$Q_{\text{h max2}} = 0,54 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wylot W3:

$$Q_{\text{3 roczny}} = 1883,76 \text{ m}^3/\text{rok}$$

$$Q_{\text{śr3}} \text{ dobowy} = 5,16 \text{ m}^3/\text{doba}$$

$$Q_{\text{h max3}} = 0,39 \text{ m}^3/\text{h}$$

7. Obliczenia hydrologiczno-hydrauliczne

Dla projektowanej kanalizacji przeprowadzono również obliczenia napełnień na podstawie krzywych zależności przepływów i prędkości od napełnienia dla przekroju kołowego.

- Obliczenie ilości wód deszczowych dla poszczególnych odcinków drogi :

ODCINEK I KANALIZACJI:

Kanał pomiędzy istniejącą studnią K-1 oraz projektowaną studnią S1-1 zbierał będzie wody opadowe i roztopowe z istniejącej kanalizacji deszczowej oraz z projektowanego odcinka drogi o długości 50 m.

Odwadniana powierzchnia wynosi 0,06 ha (droga, chodnik); 0,003ha (pozostałe)

$Q_i = 300 \text{ l/s}$ (przejęcie wód opadowych i roztopowych z istniejącej kanalizacji)

$$Q_1 = 5,62 \text{ l/s}$$

$$Q_2 = 0,09 \text{ l/s}$$

$$Q = Q_i + Q_1 + Q_2 = 305,71 \text{ l/s} \quad (0,306 \text{ m}^3/\text{s})$$

przyjęto $Q_{\text{max1}} = 305,71 \text{ l/s} = 0,306 \text{ m}^3/\text{s}$

- Obliczanie napełnienia kanału

α ; β – współczynniki sprawności przekroju zależne od stopnia napełnienia przewodu h / H

h - głębokość napełnienia

H - całkowita wysokość przewodu

K_0 - moduł przepływu przewodu kanalizacyjnego w przypadku jego całkowitego napełnienia (m^3/s)

W_0 - moduł prędkości w przypadku całkowitego napełnienia przewodu kanalizacyjnego (m/s)

Dla szorstkości $n = 0,013$ (przewody w normalnych warunkach eksploatacji) oraz typowego kształtu (przekroju kołowego), z tablic odczytano główne wymiary przewodu, wartości K_0 i W_0 oraz krzywe sprawności $\alpha = \alpha(h/H)$ i $\beta = \beta(h/H)$

spadek - $i = 1,8 \%$

Budowa drogi powiatowej łączącej drogę ul. Nad Białką z Drogą Krajową nr 1 w Czechowicach-Dziedzicach- etap I
średnica kanalizacji - 1000 mm

natężenie spływu - 0,306 m³/s

Przy całkowitym napełnieniu kanału Ø 1000 i spadku i = 1,8%, możliwy przepływ wyniesie:

$$Q_c = \alpha \times K_0 \times i^{1/2}$$

$$Q_c = 1 \times 24,543 \times 0,018^{1/2}$$

$$Q_c = 3293 \text{ l/s (3,293 m}^3\text{/s)}$$

Z wykresu krzywych sprawności przekrojów odczytano stosunek h / H = 0,23. Oznacza to, że obliczoną ilość wód Q = 305,7 l/s, projektowana kanalizacja odprowadzać będzie przy napełnieniu 23 cm (tj. 9,3% przekroju) i prędkości v wynoszącej:

$$v = \beta \times W_0 \times i^{1/2}$$

$$v = 0,664 \times 31,25 \times 0,018^{1/2}$$

$$v = 2,78 \text{ m/s}$$

Kanał pomiędzy studniami S1-1 i S1-2 nie będzie zbierał dodatkowych wód (zmieni się tylko jego pochylenie).

przyjęto $Q_{\max 1} = 305,71 \text{ l/s} = 0,306 \text{ m}^3\text{/s}$

- Obliczanie napełnienia kanału

spadek - i = 0,5 %

średnica kanalizacji - 1000 mm

natężenie spływu - 305,71 l/s

Przy całkowitym napełnieniu kanału Ø 1000 i spadku i = 0,5%, możliwy przepływ wyniesie:

$$Q_c = \alpha \times K_0 \times i^{1/2}$$

$$Q_c = 1 \times 24,543 \times 0,005^{1/2}$$

$$Q_c = 1735 \text{ l/s (1,735 m}^3\text{/s)}$$

Z wykresu krzywych sprawności przekrojów odczytano stosunek h / H = 0,33. Oznacza to, że obliczoną ilość wód Q = 305,71 l/s, projektowana kanalizacja odprowadzać będzie przy napełnieniu 33 cm (tj. 17,6% przekroju) i prędkości v wynoszącej:

$$v = \beta \times W_0 \times i^{1/2}$$

$$v = 0,814 \times 31,25 \times 0,005^{1/2}$$

$$v = 1,8 \text{ m/s}$$

Kanał pomiędzy studniami S1-2 i S1-5 zbierał będzie wody opadowe i roztopowe z odcinka drogi o długości 131,5 m.

Odwadniana powierzchnia wynosi 0,111 ha (droga, chodnik); 0,01ha (pozostałe)

$$Q_1 = 10,39 \text{ l/s}$$

$$Q_2 = 0,31 \text{ l/s}$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = 10,70 \text{ l/s (0,011 m}^3\text{/s)}$$

przyjęto $Q_{\max 2} = Q_{\max 1} + Q = 305,71 \text{ l/s} + 10,70 = 316,41 \text{ l/s} = 0,316 \text{ m}^3/\text{s}$

- Obliczanie napełnienia kanału

spadek - $i = 0,3 \%$

średnica kanalizacji - 1000 mm

natężenie spływu - 316,41 l/s

Przy całkowitym napełnieniu kanału Ø 1000 i spadku $i = 0,3\%$, możliwy przepływ wyniesie:

$$Q_c = \alpha \times K_0 \times i^{1/2}$$

$$Q_c = 1 \times 24,543 \times 0,003^{1/2}$$

$$Q_c = 1344 \text{ l/s} (1,344 \text{ m}^3/\text{s})$$

Z wykresu krzywych sprawności przekrojów odczytano stosunek $h / H = 0,37$. Oznacza to, że obliczoną ilość wód $Q = 316,41 \text{ l/s}$, projektowana kanalizacja odprowadzać będzie przy napełnieniu 37 cm (tj. 23,5% przekroju) i prędkości v wynoszącej:

$$v = \beta \times W_0 \times i^{1/2}$$

$$v = 0,866 \times 31,25 \times 0,003^{1/2}$$

$$v = 1,48 \text{ m/s}$$

Kanał pomiędzy studnią S1-5 i studnią komorową KM1 zbierał będzie wody opadowe i roztopowe z odcinka drogi o długości 100,0 m.

Odwadniana powierzchnia wynosi 0,096 ha (droga, chodnik); 0,005ha (pozostałe)

$$Q_1 = 8,99 \text{ l/s}$$

$$Q_2 = 0,16 \text{ l/s}$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = 9,15 \text{ l/s} (0,009 \text{ m}^3/\text{s})$$

przyjęto $Q_{\max 3} = Q_{\max 2} + Q = 316,41 \text{ l/s} + 9,15 = 325,56 \text{ l/s} = 0,326 \text{ m}^3/\text{s}$

- Obliczanie napełnienia kanału

spadek - $i = 0,5 \%$

średnica kanalizacji - 1000 mm

natężenie spływu - 325,56 l/s

Przy całkowitym napełnieniu kanału Ø 1000 i spadku $i = 0,5\%$, możliwy przepływ wyniesie:

$$Q_c = \alpha \times K_0 \times i^{1/2}$$

$$Q_c = 1 \times 24,543 \times 0,005^{1/2}$$

$$Q_c = 1735 \text{ l/s} (1,735 \text{ m}^3/\text{s})$$

Z wykresu krzywych sprawności przekrojów odczytano stosunek $h / H = 0,34$. Oznacza to, że obliczoną ilość wód $Q = 325,56 \text{ l/s}$, projektowana kanalizacja odprowadzać będzie przy napełnieniu 34 cm (tj. 18,8% przekroju) i prędkości v wynoszącej:

$$v = \beta \times W_0 \times i^{1/2}$$

$$v = 0,827 \times 31,25 \times 0,005^{1/2}$$

$$v = 1,83 \text{ m/s}$$

Kanał pomiędzy studnią komorową KM1 i wylotem W1 nie będzie zbierał dodatkowych wód z drogi, przejmie natomiast wody odprowadzane ze stawów Dworskie (przez 15 dób miesiąca października).

Odwadniana powierzchnia wynosi 0,096 ha (droga, chodnik); 0,005ha (pozostałe)

przyjęto $Q_{\max 4} = Q_{\max 3} + Q_{\text{odpr}} = 325,56 \text{ l/s} + 400 \text{ l/s} = 725,56 \text{ l/s} = 0,726 \text{ m}^3/\text{s}$

- Obliczanie napełnienia kanału

Spadek - $i = 0,5 \%$

średnica kanalizacji - 1000 mm

natężenie spływu - 725,56 l/s

Przy całkowitym napełnieniu kanału Ø 1000 i spadku $i = 0,5\%$, możliwy przepływ wyniesie:

$$Q_c = \alpha \times K_0 \times i^{1/2}$$

$$Q_c = 1 \times 24,543 \times 0,005^{1/2}$$

$$Q_c = 1735 \text{ l/s} (1,735 \text{ m}^3/\text{s})$$

Z wykresu krzywych sprawności przekrojów odczytano stosunek $h / H = 0,42$. Oznacza to, że obliczoną ilość wód $Q = 725,56 \text{ l/s}$, projektowana kanalizacja odprowadzać będzie przy napełnieniu 42 cm (tj. 42% przekroju) i prędkości v wynoszącej:

$$v = \beta \times W_0 \times i^{1/2}$$

$$v = 0,923 \times 31,250 \times 0,005^{1/2}$$

$$v = 2,04 \text{ m/s}$$

ODCINEK II KANALIZACJI:

Kanał pomiędzy studniami S2-1 i S2-5 zbierał będzie wody opadowe i roztopowe z odcinka drogi o długości 200,0 m.

Odwadniana powierzchnia wynosi 0,150 ha (droga, chodnik); 0,012ha (pozostałe)

$$Q_1 = 15,92 \text{ l/s}$$

$$Q_2 = 0,37 \text{ l/s}$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = 16,29 \text{ l/s} (0,016 \text{ m}^3/\text{s})$$

przyjęto $Q_{\max 1} = 16,29 \text{ l/s} = 0,016 \text{ m}^3/\text{s}$

- Obliczanie napełnienia kanału

spadek - $i = 0,5 \%$

średnica kanalizacji - 500 mm

natężenie spływu - 16,29 l/s

Przy całkowitym napełnieniu kanału Ø 500 i spadku $i = 0,5\%$, możliwy przepływ wyniesie:

$$Q_c = \alpha \times K_0 \times i^{1/2}$$

$$Q_c = 1 \times 3,898 \times 0,005^{1/2}$$

$$Q_c = 276 \text{ l/s (0,276 m}^3\text{/s)}$$

Z wykresu krzywych sprawności przekrojów odczytano stosunek $h / H = 0,18$. Oznacza to, że obliczoną ilość wód $Q = 16,29 \text{ l/s}$, projektowana kanalizacja odprowadzać będzie przy napełnieniu 9,0 cm (tj. 5% przekroju) i prędkości v wynoszącej:

$$v = \beta \times W_0 \times i^{1/2}$$

$$v = 0,467 \times 19,354 \times 0,005^{1/2}$$

$$v = 0,64 \text{ m/s}$$

Kanał pomiędzy studniami S2-5 i S2-8 zbierał będzie wody opadowe i roztopowe z odcinka drogi o długości 105,0 m i dodatkowo przejmie wody z odcinka zarurowanego rowu (wody deszczowe z terenu ŚCNTPL).

Odwadniana powierzchnia wynosi 0,075 ha (droga, chodnik); 0,01ha (pozostałe)

$$Q_1 = 7,02 \text{ l/s}$$

$$Q_2 = 0,31 \text{ l/s}$$

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_r = 7,33 \text{ l/s} + 200 \text{ l/s} = 207,33 \text{ (0,207 m}^3\text{/s)}$$

przyjęto $Q_{\max 2} = Q_{\max 1} + Q = 16,29 \text{ l/s} + 207,33 \text{ l/s} = 223,62 \text{ l/s} = 0,224 \text{ m}^3\text{/s}$

- Obliczanie napełnienia kanału

spadek - $i = 0,5 \%$

średnica kanalizacji - 800 mm

natężenie spływu - 223,62 l/s

Przy całkowitym napełnieniu kanału $\varnothing 800$ i spadku $i = 0,5\%$, możliwy przepływ wyniesie:

$$Q_c = \alpha \times K_0 \times i^{1/2}$$

$$Q_c = 1 \times 13,576 \times 0,005^{1/2}$$

$$Q_c = 960 \text{ l/s (0,960 m}^3\text{/s)}$$

Z wykresu krzywych sprawności przekrojów odczytano stosunek $h / H = 0,4$. Oznacza to, że obliczoną ilość wód $Q = 223,62 \text{ l/s}$, projektowana kanalizacja odprowadzać będzie przy napełnieniu 32 cm (tj. 30% przekroju) i prędkości v wynoszącej:

$$v = \beta \times W_0 \times i^{1/2}$$

$$v = 0,904 \times 27,008 \times 0,005^{1/2}$$

$$v = 1,73 \text{ m/s}$$

Kanał pomiędzy studniami S2-15 i S2-13 zbierał będzie wody opadowe i roztopowe z odcinka drogi o długości 130,0 m oraz z parkingu.

Odwadniana powierzchnia wynosi 0,461 ha (droga, chodnik); 0,02ha (pozostałe)

$$Q_1 = 45,85 \text{ l/s}$$

$$Q_2 = 0,62 \text{ l/s}$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = 46,47 \text{ l/s} (0,046 \text{ m}^3/\text{s})$$

przyjęto $Q_{\max 3} = Q = 46,47 \text{ l/s} = 0,046 \text{ m}^3/\text{s}$

- Obliczanie napełnienia kanału

spadek - $i = 2,0 \%$

średnica kanalizacji - 500 mm

natężenie spływu - 46,47 l/s

Przy całkowitym napełnieniu kanału Ø 500 i spadku $i = 2,0\%$, możliwy przepływ wyniesie:

$$Q_c = \alpha \times K_0 \times i^{1/2}$$

$$Q_c = 1 \times 3,898 \times 0,02^{1/2}$$

$$Q_c = 551 \text{ l/s} (0,551 \text{ m}^3/\text{s})$$

Z wykresu krzywych sprawności przekrojów odczytano stosunek $h / H = 0,12$. Oznacza to, że obliczoną ilość wód $Q = 46,47 \text{ l/s}$, projektowana kanalizacja odprowadzać będzie przy napełnieniu 8 cm (tj. 2% przekroju) i prędkości v wynoszącej:

$$v = \beta \times W_0 \times i^{1/2}$$

$$v = 0,322 \times 19,354 \times 0,02^{1/2}$$

$$v = 0,88 \text{ m/s}$$

Kanał pomiędzy studniami S2-13 i S2-9 zbierał będzie wody opadowe i roztopowe z odcinka drogi o długości 170,0 m.

Odwadniana powierzchnia wynosi 0,119 ha (droga, chodnik); 0,02ha (pozostałe)

$$Q_1 = 11,83 \text{ l/s}$$

$$Q_2 = 0,62 \text{ l/s}$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = 12,45 \text{ l/s} (0,012 \text{ m}^3/\text{s})$$

przyjęto $Q_{\max 4} = Q + Q_{\max 3} = 12,45 \text{ l/s} + 46,47 \text{ l/s} = 58,92 \text{ l/s} = 0,059 \text{ m}^3/\text{s}$

- Obliczanie napełnienia kanału

spadek - $i = 4,0 \%$

średnica kanalizacji - 500 mm

natężenie spływu - 58,92 l/s

Przy całkowitym napełnieniu kanału Ø 500 i spadku $i = 4,0\%$, możliwy przepływ wyniesie:

$$Q_c = \alpha \times K_0 \times i^{1/2}$$

$$Q_c = 1 \times 3,898 \times 0,04^{1/2}$$

$$Q_c = 780 \text{ l/s} (0,780 \text{ m}^3/\text{s})$$

Z wykresu krzywych sprawności przekrojów odczytano stosunek $h / H = 0,15$. Oznacza to, że obliczoną ilość wód $Q = 58,92 \text{ l/s}$, projektowana kanalizacja odprowadzać będzie przy napełnieniu 10 cm (tj. 3% przekroju) i prędkości v wynoszącej:

$$v = \beta \times W_0 \times i^{1/2}$$

$$v = 0,322 \times 19,354 \times 0,04^{1/2}$$

$$v = 1,25 \text{ m/s}$$

Kanał pomiędzy studnią S2-8 i wylotem W2 nie będzie zbierał dodatkowych wód opadowych i roztopowych, przejmie natomiast wody z odcinków kanalizacji S2-1 – S2-8 i S2-15 – S2-8.

przyjęto $Q_{\max 5} = Q_{\max 4} + Q_{\max 2} = 58,92 \text{ l/s} + 223,62 \text{ l/s} = 282,54 \text{ l/s} = 0,283 \text{ m}^3/\text{s}$

- Obliczanie napełnienia kanału

spadek - $i = 0,5 \%$

średnica kanalizacji - 800 mm

natężenie spływu - 282,54 l/s

Przy całkowitym napełnieniu kanału $\varnothing 800$ i spadku $i = 0,5\%$, możliwy przepływ wyniesie:

$$Q_c = \alpha \times K_0 \times i^{1/2}$$

$$Q_c = 1 \times 13,576 \times 0,005^{1/2}$$

$$Q_c = 960 \text{ l/s} (0,960 \text{ m}^3/\text{s})$$

Z wykresu krzywych sprawności przekrojów odczytano stosunek $h / H = 0,40$. Oznacza to, że obliczoną ilość wód $Q = 282,54 \text{ l/s}$, projektowana kanalizacja odprowadzać będzie przy napełnieniu 32 cm (tj. 35% przekroju) i prędkości v wynoszącej:

$$v = \beta \times W_0 \times i^{1/2}$$

$$v = 0,878 \times 27,008 \times 0,005^{1/2}$$

$$v = 1,68 \text{ m/s}$$

ODCINEK III KANALIZACJI:

Kanał pomiędzy studniami S3-1 i S3-10 zbierał będzie wody opadowe i roztopowe z odcinka drogi o długości 420,0 m.

Odwadniana powierzchnia wynosi 0,310 ha (droga, chodnik); 0,03 ha (pozostałe)

$$Q_1 = 29,02 \text{ l/s}$$

$$Q_2 = 0,94 \text{ l/s}$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = 29,96 \text{ l/s} (0,030 \text{ m}^3/\text{s})$$

przyjęto $Q_{\max 1} = 29,96 \text{ l/s} = 0,030 \text{ m}^3/\text{s}$

- Obliczanie napełnienia kanału

spadek - $i = 2,0 \%$

średnica kanalizacji - 500 mm

natężenie spływu - 29,96 l/s

Przy całkowitym napełnieniu kanału $\varnothing 500$ i spadku $i = 2,0\%$, możliwy przepływ wyniesie:

$$Q_c = \alpha \times K_0 \times i^{1/2}$$

$$Q_c = 1 \times 3,898 \times 0,02^{1/2}$$

$$Q_c = 551 \text{ l/s (0,551 m}^3\text{/s)}$$

Z wykresu krzywych sprawności przekrojów odczytano stosunek $h / H = 0,23$. Oznacza to, że obliczoną ilość wód $Q = 29,96 \text{ l/s}$, projektowana kanalizacja odprowadzać będzie przy napełnieniu 11,5 cm (tj. 9% przekroju) i prędkości v wynoszącej:

$$v = \beta \times W_0 \times i^{1/2}$$

$$v = 0,664 \times 19,354 \times 0,02^{1/2}$$

$$v = 1,82 \text{ m/s}$$

Kanał pomiędzy studniami S3-10 i S3-14 zbierał będzie wody opadowe i roztopowe z odcinka drogi o długości 200,0 m.

Odwadniana powierzchnia wynosi 0,200 ha (droga, chodnik); 0,04 ha (pozostałe)

$$Q_1 = 18,72 \text{ l/s}$$

$$Q_2 = 1,25 \text{ l/s}$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = 19,97 \text{ l/s (0,020 m}^3\text{/s)}$$

przyjęto $Q_{\max 2} = Q_{\max 1} + Q = 29,96 \text{ l/s} + 19,97 \text{ l/s} = 49,93 \text{ l/s} = 0,050 \text{ m}^3\text{/s}$

- Obliczanie napełnienia kanału

spadek - $i = 0,5 \%$

średnica kanalizacji - 500 mm

natężenie spływu - 49,93 l/s

Przy całkowitym napełnieniu kanału $\varnothing 500$ i spadku $i = 0,5\%$, możliwy przepływ wyniesie:

$$Q_c = \alpha \times K_0 \times i^{1/2}$$

$$Q_c = 1 \times 3,898 \times 0,005^{1/2}$$

$$Q_c = 276 \text{ l/s (0,276 m}^3\text{/s)}$$

Z wykresu krzywych sprawności przekrojów odczytano stosunek $h / H = 0,33$. Oznacza to, że obliczoną ilość wód $Q = 49,93 \text{ l/s}$, projektowana kanalizacja odprowadzać będzie przy napełnieniu 16,5 cm (tj. 18% przekroju) i prędkości v wynoszącej:

$$v = \beta \times W_0 \times i^{1/2}$$

$$v = 0,814 \times 19,354 \times 0,005^{1/2}$$

$$v = 1,11 \text{ m/s}$$

Kanał pomiędzy studniami S3-40 i S3-18 zbierał będzie wody opadowe i roztopowe z odcinka drogi o długości 800,0 m.

Odwadniana powierzchnia wynosi 0,670 ha (droga, chodnik); 0,28 ha (pozostałe)

$$Q_1 = 59,22 \text{ l/s}$$

$$Q_2 = 9,28 \text{ l/s}$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = 68,5 \text{ l/s} \quad (0,069 \text{ m}^3/\text{s})$$

przyjęto $Q_{\max 3} = Q = 68,5 \text{ l/s} = 0,069 \text{ m}^3/\text{s}$

- Obliczanie napełnienia kanału

spadek - $i = 0,3 \%$

średnica kanalizacji - 500 mm

natężenie spływu - 68,5 l/s

Przy całkowitym napełnieniu kanału $\varnothing 500$ i spadku $i = 0,3\%$, możliwy przepływ wyniesie:

$$Q_c = \alpha \times K_0 \times i^{1/2}$$

$$Q_c = 1 \times 3,898 \times 0,003^{1/2}$$

$$Q_c = 214 \text{ l/s} \quad (0,214 \text{ m}^3/\text{s})$$

Z wykresu krzywych sprawności przekrojów odczytano stosunek $h / H = 0,23$. Oznacza to, że obliczoną ilość wód $Q = 31,2 \text{ l/s}$, projektowana kanalizacja odprowadzać będzie przy napełnieniu 11,5 cm (tj. 11% przekroju) i prędkości v wynoszącej:

$$v = \beta \times W_0 \times i^{1/2}$$

$$v = 0,664 \times 19,354 \times 0,003^{1/2}$$

$$v = 0,70 \text{ m/s}$$

Kanał pomiędzy studniami S3-18 i S3-16 zbierał będzie wody opadowe i roztopowe z odcinka drogi o długości 45,0 m.

Odwadniana powierzchnia wynosi 0,04 ha (droga, chodnik); 0,01 ha (pozostałe)

$$Q_1 = 3,54 \text{ l/s}$$

$$Q_2 = 0,31 \text{ l/s}$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = 3,85 \text{ l/s} \quad (0,004 \text{ m}^3/\text{s})$$

przyjęto $Q_{\max 4} = Q_{\max 3} + Q = 68,5 \text{ l/s} + 3,85 \text{ l/s} = 72,35 \text{ l/s} = 0,072 \text{ m}^3/\text{s}$

- Obliczanie napełnienia kanału

spadek - $i = 2,0 \%$

średnica kanalizacji - 500 mm

natężenie spływu - 72,35 l/s

Przy całkowitym napełnieniu kanału $\varnothing 500$ i spadku $i = 2,0\%$, możliwy przepływ wyniesie:

$$Q_c = \alpha \times K_0 \times i^{1/2}$$

$$Q_c = 1 \times 3,898 \times 0,02^{1/2}$$

$$Q_c = 551 \text{ l/s} \quad (0,551 \text{ m}^3/\text{s})$$

Z wykresu krzywych sprawności przekrojów odczytano stosunek $h / H = 0,23$. Oznacza to, że obliczoną ilość wód $Q = 38,06 \text{ l/s}$, projektowana kanalizacja odprowadzać będzie przy napełnieniu 11,5 cm (tj. 10% przekroju) i prędkości v wynoszącej:

$$v = \beta \times W_0 \times i^{1/2}$$

$$v = 0,664 \times 19,354 \times 0,02^{1/2}$$

$$v = 1,82 \text{ m/s}$$

Kanał pomiędzy studniami S3-16 i S3-14 zbierał będzie wody opadowe i roztopowe z odcinka drogi o długości 45,0 m.

Odwadniana powierzchnia wynosi 0,04 ha (droga, chodnik); 0,01 ha (pozostałe)

$$Q_1 = 3,54 \text{ l/s}$$

$$Q_2 = 0,31 \text{ l/s}$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = 3,85 \text{ l/s} \quad (0,004 \text{ m}^3/\text{s})$$

przyjęto $Q_{\max 5} = Q_{\max 4} + Q = 72,35 \text{ l/s} + 3,85 \text{ l/s} = 76,2 \text{ l/s} = 0,076 \text{ m}^3/\text{s}$

- Obliczanie napełnienia kanału

spadek - $i = 4,0 \%$

średnica kanalizacji - 500 mm

natężenie spływu - 76,2 l/s

Przy całkowitym napełnieniu kanału Ø 500 i spadku $i = 3,0\%$, możliwy przepływ wyniesie:

$$Q_c = \alpha \times K_0 \times i^{1/2}$$

$$Q_c = 1 \times 3,898 \times 0,04^{1/2}$$

$$Q_c = 780 \text{ l/s} \quad (0,780 \text{ m}^3/\text{s})$$

Z wykresu krzywych sprawności przekrojów odczytano stosunek $h / H = 0,25$. Oznacza to, że obliczoną ilość wód $Q = 72,38 \text{ l/s}$, projektowana kanalizacja odprowadzać będzie przy napełnieniu 12,5 cm (tj. 11% przekroju) i prędkości v wynoszącej:

$$v = \beta \times W_0 \times i^{1/2}$$

$$v = 0,696 \times 19,354 \times 0,04^{1/2}$$

$$v = 2,69 \text{ m/s}$$

Kanał pomiędzy studnią S3-14 i wylotem W3 nie będzie zbierał dodatkowych wód opadowych i roztopowych, przejmie natomiast wody z odcinków kanalizacji S3-1 – S3-17 i S3-39 – S3-17.

przyjęto $Q_{\max 6} = Q_{\max 5} + Q_{\max 2} = 76,2 \text{ l/s} + 49,93 \text{ l/s} = 126,13 \text{ l/s} = 0,126 \text{ m}^3/\text{s}$

- Obliczanie napełnienia kanału

spadek - $i = 2,0 \%$

średnica kanalizacji - 800 mm

natężenie spływu - 122,31 l/s

Przy całkowitym napełnieniu kanału Ø 800 i spadku $i = 2,0\%$, możliwy przepływ wyniesie:

$$Q_c = \alpha \times K_0 \times i^{1/2}$$

$$Q_c = 1 \times 13,576 \times 0,02^{1/2}$$

$$Q_c = 1920 \text{ l/s} \quad (1,920 \text{ m}^3/\text{s})$$

Budowa drogi powiatowej łączącej drogę ul. Nad Białką z Drogą Krajową nr 1 w Czechowicach-Dziedzicach- etap I
Z wykresu krzywych sprawności przekrojów odczytano stosunek $h / H = 0,18$. Oznacza to, że obliczoną ilość wód $Q = 122,31$ l/s, projektowana kanalizacja odprowadzać będzie przy napełnieniu 15 cm (tj. 3,5% przekroju) i prędkości v wynoszącej:

$$v = \beta \times W_0 \times i^{1/2}$$

$$v = 0,573 \times 27,008 \times 0,02^{1/2}$$

$$v = 2,19 \text{ m/s}$$

Powyższe obliczenia wykazują iż średnice kanałów zaprojektowano z dużym nadkładem, a zatem projektowana kanalizacja deszczowa nie tylko zapewni prawidłowe odprowadzenie wód opadowych i roztopowych z nawierzchni drogi oraz przyległego terenu, ale w przyszłości umożliwi także włączenie dodatkowych wód do projektowanej kanalizacji. Założona prędkość odprowadzania wód, nie powinna sprzyjać osadzaniu się zawieszin w kanale. Systematyczne usuwanie osadów ze studni rewizyjnych zapewni prawidłowe funkcjonowanie odcinków kanalizacji.

8. Odbiorniki ścieków deszczowych

Odbiornikiem ścieków deszczowych z projektowanej kanalizacji będzie rzeka Biała stanowiąca prawy dopływ małej Wisły – ujście km 35,0. Administratorem rzeki Białej jest Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Gliwicach.

Biała– rzeka w południowej Polsce, prawy dopływ Wisły. Długość rzeki wynosi 28,6 km, a powierzchnia dorzecza – 139 km².

Jej źródłowe potoki wypływają ze stoków gór Beskidu Śląskiego: Klimczoka, Szyndzielni i Magury na wysokości ok. 800 m n.p.m. Rzeka przepływa przez Pogórze Śląskie, uchodzi w Dolinie Wisły w obrębie Czechowic-Dziedzic, na wysokości 242 m n.p.m. W dolnej części doliny Białej znajduje się kilka kompleksów stawów.

Główne dopływy: Olszówka, Straconka, Niwka, Krzywa i Kromparek.

9. Projektowane urządzenia podczyszczające

Dla przedmiotowej zlewni obrano separator typu „PSW Lamela 100/1000 S” o nominalnej przepustowości hydraulicznej 100 l/s i maksymalnym obciążeniu hydraulicznym 1000 l/s. Separator posiada Aprobatę Techniczną Instytutu Ochrony Środowiska AT/2007-08-0182/A1.

Stopień oczyszczania spełnia wymogi Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24.07.2006 r. (Dz. U. 137 poz. 984): <15 mg/dm³ substancji ropopochodnych w odprowadzanych ściekach.

Zgodnie z zaleceniem producenta, przed separatorem zastosowano osadnik do wstępnego wydzielenia zawiesziny ze ścieków - osadnik wstępny typu OS-2000/3,0.

Budowa drogi powiatowej łączącej drogę ul. Nad Białką z Drogą Krajową nr 1 w Czechowicach-Dziedzicach- etap I
Stopień oczyszczania zawiesiny ogólnej spełnia wymogi zgodne z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24.07.2006 r. (Dz. U. 137 poz. 984). Stężenie zawiesiny ogólnej na wylocie z urządzenia jest poniżej 100 mg/l.

Ponadto integralnymi elementami systemu oczyszczania będą osadniki we wszystkich wpustach deszczowych. Głębokość osadnika w studziencie $\phi 500$ mm wynosi 0,95 m.

10. Budowa kanalizacji deszczowej

Kanalizacja deszczowa ma za zadanie przejęcie wody z wyżej opisanej zlewni, oczyszczenie ich w separatorze i doprowadzenie do rzeki Białej i Wisły. Zaprojektowano IV odcinki kanalizacji deszczowej.

Odcinek I

Zaprojektowano 9 nowych studni kanalizacyjnych oraz zaprojektowano przebudowę istniejącej studni, która zostanie podłączona do nowoprojektowanej kanalizacji. Zaprojektowano 10 typowych wpustów betonowych przejmujących wodę z nawierzchni ulicy i chodnika. Zaprojektowano studnię osadnikową - umieszczoną przed separatorem. Następnie ścieki trafiają do studni komorowej 2,0 x 2,0 m, do której doprowadzana jest również woda z pobliskich stawów, a dalej woda wylotem odprowadzana jest do rzeki Białej.

Odcinek II

Zaprojektowano 18 nowych studni kanalizacyjnych oraz 23 typowych wpustów betonowych przejmujących wodę z nawierzchni ulicy i chodnika. Zaprojektowano studnię osadnikową - umieszczoną przed separatorem. Do kanalizacji podłączona jest także woda deszczowa z zarurowanego odcinka rowu, do którego trafia między innymi woda deszczowa z terenu fabryki. Woda odprowadzona jest wylotem do rzeki Białej.

Odcinek III

Zaprojektowano 40 nowych studni kanalizacyjnych oraz 64 typowych wpustów betonowych przejmujących wodę z nawierzchni ulicy i chodnika. Zaprojektowano studnię osadnikową - umieszczoną przed separatorem. Wody deszczowe odprowadzane są wylotem do rzeki Białej.

Kanały deszczowe

Kanały deszczowe zaprojektowano:

dla odcinka I: z rur PVC o średnicach $\phi 1000$, natomiast przykanaliki z kanalizacyjnych rur kielichowych PVC typu ciężkiego łączonego na uszczelkę gumową. Zastosowano rury PVC – U klasy S o średnicach Dz 200x5,9 mm. Wylot zaprojektowano z rur PVC o średnicy $\phi 1000$.

dla odcinka II: z kanalizacyjnych rur kielichowych PVC typu ciężkiego łączonego na uszczelkę gumową. Zastosowano rury PVC – U klasy S o średnicach Dz 500x14,6 mm dla kanału

Budowa drogi powiatowej łączącej drogę ul. Nad Białką z Drogą Krajową nr 1 w Czechowicach-Dziedzicach- etap I głównego oraz Dz 200x5,9 mm dla przykanalików. Wylot zaprojektowano z rur PVC o średnicy Ø800.

dla odcinka III: z kanalizacyjnych rur kielichowych PVC typu ciężkiego łączonego na uszczelkę gumową. Zastosowano rury PVC – U klasy S o średnicach Dz 500x14,6 mm dla kanału głównego oraz Dz 200x5,9 mm dla przykanalików. Wylot zaprojektowano z rur PVC o średnicy Ø800.

Wszystkie zastosowane rury kanalizacyjne o wydłużonym kielichu, celem zapobieżenia skutkom szkód górniczych.

Przy montażu rurociągu, prócz uwzględnienia obowiązujących w tym zakresie przepisów i norm, należy również stosować się ściśle do wytycznych zawartych w instrukcji montażowej (lub innym podobnym opracowaniu) producenta elementu. Przed montażem studni należy wypoziomować dno wykopu, wykonać na dnie wykopu podsypkę piaskową w warstwie minimum 10 cm. Ułożoną kinetę należy bardzo dokładnie wypoziomować. Następnie kinetę wyposażoną w kielich i uszczelkę należy połączyć z bosymi końcami rur kanałowych. Na tak przygotowany element można dokonywać dalszego montażu oprzyrządowania. Montaż przykanalików odbywa się za pomocą wkładki „In situ”.

Studnie kanalizacyjne

Zaprojektowane studnie rewizyjne są studniami włączowymi, o średnicy wewnętrznej Ø2000 (dla odcinka I studnie S1-8 do S1-10), Ø1600 mm (przebudowywana istniejąca studnia przy ulicy Nad Białką), Ø1500 (dla odcinka I studnie S1-1 do S1-7 oraz studnia S2-16 i S3-14), Ø1200 (dla odcinka II pomiędzy studniami S2-5 i S2-8), Ø1000 (pozostałe studnie odcinka II i III), z elementów prefabrykowanych wraz z pierścieniem odciażającym i zwieńczone włazem żeliwnym typu D-400. Przy montażu studni, prócz uwzględnienia obowiązujących w tym zakresie przepisów i norm, należy również stosować się ściśle do wytycznych zawartych w instrukcji montażowej (lub innym podobnym opracowaniu) producenta elementu. Ilość kręgów uzależniona jest od głębokości studzienki. Studnie osadnikowe oraz separatory zaprojektowane są indywidualnie. Dodatkowo zaprojektowana jest studnia komorowa przy wylocie odcinka I dla przejęcia wód z pobliskich stawów.

Wpusty deszczowe

Zaprojektowane wpusty deszczowe wykonane zostaną ze studzienek ściekowych z kręgów betonowych Ø 500 mm wraz z osadnikiem o głębokości 950 mm. Wpusty deszczowe żeliwne

Budowa drogi powiatowej łączącej drogę ul. Nad Białką z Drogą Krajową nr 1 w Czechowicach-Dziedzicach- etap I klasy D-400 wg PN – 88/H-74080/01 zostaną zamontowane na betonowych pierścieniach odciążających. Szczegół wpustu deszczowego pokazano na rysunku.

11. Montaż projektowanych elementów kanalizacji deszczowej

Układanie przewodów wymaga przygotowania podłoża z zachowaniem nienaruszalności struktury gruntu rodzimego w strefie osypki ochronnej rury kanałowej. Układanie rur na dnie wykopu należy przeprowadzać na podłożu całkowicie odwodnionym i z wyprofilowanym dnem poprzez wykonanie podsypki piaskowej o grubości 20 cm z piasku gruboziarnistego o wilgotności optymalnej. Podsypkę należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,95$. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości i w co najmniej 1/4 jego obwodu. Złącza powinny zostać odsłonięte, z pozostawieniem wystarczającej wolnej przestrzeni po obu stronach złącza, do czasu przeprowadzenia próby szczelności. Połączenia kielichowe przed zasypaniem należy owinać folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu. Nie wolno wyrównywać kierunku i wysokości ułożenia przewodu poprzez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni, itp. Obsypkę do wysokości co najmniej 0,30 m ponad górną krawędź rury należy wykonać z piasku gruboziarnistego. Obsypkę należy układać symetrycznie po obu stronach rury warstwami o grubości nie większej niż 0,15 m zwracając szczególną uwagę na jej staranne zagęszczenie w strefie podparcia rury. W trakcie zagęszczenia obsypki należy zachować należyta staranność, aby nie nastąpiło przemieszczenie lub podniesienie rury. Do zagęszczenia należy stosować lekkie wibratory płaszczyznowe o masie do 100 kg. Używanie wibratora bezpośrednio nad rurą jest niedopuszczalne. Wibrator można dopiero używać, gdy na rurze ułożono warstwę gruntu co najmniej 30 cm. W przypadku przebiegu układanego rurociągu pod ciągami jezdnyymi i pieszojezdnymi całkowita zasypka rurociągu musi być dogęszczona do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 1,00$. Do zasypki nie mogą być stosowane grunty wysadzinowe. W przypadku nie zachowania minimalnego przykrycia kanału kanalizacyjnego należy nad osypką wykonać izolację przed zamarzaniem z warstwy żużla o grubości nie mniejszej niż 10 cm. W przypadku występowania zwierciadła wody gruntowej powyżej układanego odcinka rurociągu należy bezwzględnie uzyskać ciągłe obniżenie zwierciadła wody gruntowej do minimum 0,5 m poniżej dna wykopu. Pompowanie wody gruntowej można przerwać dopiero po całkowitym zasypaniu rurociągu.

Przed montażem studni należy wypoziomować dno wykopu, wykonać na dnie wykopu podsypkę piaskową w warstwie minimum 10 cm. Ułożoną kinetę należy bardzo dokładnie wypoziomować. Następnie kinetę wyposażone w kielich i uszczelkę należy połączyć z bosymi końcami rur

Budowa drogi powiatowej łączącej drogę ul. Nad Białką z Droga Krajową nr 1 w Czechowicach-Dziedzicach- etap I kanałowych. Na tak przygotowany element można dokonywać dalszego montażu oprzyrządowania.

Montaż przykanalików odbywa się za pomocą wkładki „In situ”. Należy zastosować właz typu ciężkiego i pierścień odciążający. Połączenie przewodów ze studzienkami powinno odbywać się za pomocą króćców o długości nie przekraczającej 1,0 m. zastosowanie takiego rozwiązania pozwoli na zwiększenie odporności połączenia na ewentualne nierównomierne osiadania studzienki kanalizacyjnej oraz przewodu kanalizacyjnego.

Wpusty deszczowe należy wykonać z rur betonowych Ø 500 mm, gdzie dolny element jest monolitem z dnem wpustu. Przed montażem kręgów należy wyprofilować podłoże oraz wykonać warstwę minimum 10 cm podsypki piaskowej. Na tak wyprofilowanej nawierzchni można montować kręgi, pierścień odciążający oraz nasadę żeliwną.

W miejscach przejść rur odpływowych PVC – U klasy S o średnicy Ø 200 mm przez ściany studzienek należy stosować przejścia szczelne PVC krótkie o długości 110-115 mm z uszczelnieniem gumowym.

12. Wyloty brzegowe

Wyloty kanału deszczowego do rzeki Białej zaprojektowano zgodnie z warunkami podanymi przez administratora rzeki, tj. Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Gliwicach.

Wylot W1- rzeka Biała km 2+000

Współrzędne geograficzne: N: 49°55'58.98" E: 19°1'15.17"

Rzędna wylotu

Rzędna spodu wylotu usytuowano nad poziomem zwierciadła wody SSQ.

Rzędna zwierciadła wody dla przepływu SSQ wynoszącego 3,29 m³/s określono na 241,82 m.n.p.m.

Dno wylotu kanału deszczowego usytuowano na rzędnej 241,87 m.n.p.m., więc dno znajdzie się o 0,05 m nad zwierciadłem średniej wody SSQ.

Wykonanie wylotu

Z uwagi na występowanie przy brzegu wału ochronnego, konieczne jest wykonanie przejścia kanału pod wałem metodą bezwykopową, tj. wykonanie przewiertu. Biorąc pod uwagę usytuowanie wału zaprojektowano przewiert o długości 40,0 m.

Przewiduje się wykonanie przewiertu stalową rurą Ø1250mm z lokalizacją komory przewiertowej w miejscu projektowanej studni S1-10.

Umocnienie wylotu

W rejonie projektowanego wylotu rzeka Biała posiada nieuregulowane brzegi i skarpy. Przewiduje się umocnienie dna i brzegów Białej narzutem głazowym (bezpośrednio przy

Budowa drogi powiatowej łączącej drogę ul. Nad Białką z Drogą Krajową nr 1 w Czechowicach-Dziedzicach- etap I wylocie narzut przelać betonem) na długości 17 m (5 m powyżej i 12 m poniżej, licząc od osi wylotu). Usytuowanie wylotu projektuje się pod kątem 45-60° zgodnie z kierunkiem nurtu rzeki. Wylot będzie zakończony niecką wypadową z betonu hydrotechnicznego. Wylot projektuje się jako element typowy wg KPED pozycja 02.19. Rura przewiertowa docelowo stanowić będzie rurę ochronną, w której rura kanalizacyjna PVC $\phi 1000$ będzie ułożona na płozach dystansowych systemu Integra „E”/”C”. końcówki rura ochronnej należy zapiankować i zabezpieczyć manszetami uszczelniającymi. Dodatkowo na wypadek podniesienia poziomu wody w rzece Białej powyżej wody SSQ zaprojektowano na wylotach kłapy zwrotne, zapobiegające cofaniu się ścieków.

Wylot W2- rzeka Biała km 1+800

Współrzędne geograficzne: N: 49°56'5.11" E: 19°1'17.07"

Rzędna wylotu

Rzędną spodu wylotu usytuowano nad poziomem zwierciadła wody SSQ.

Rzędną zwierciadła wody dla przepływu SSQ wynoszącego 3,29 m³/s określono na 241,35 m.n.p.m.

Dno wylotu kanału deszczowego usytuowano na rzędnej 241,86 m.n.p.m., więc dno znajdzie się o 0,51 m nad zwierciadłem średniej wody SSQ.

Wykonanie wylotu

Z uwagi na występowanie przy brzegu wału ochronnego, konieczne jest wykonanie przejścia kanału pod wałem metodą bezwykopową, tj. wykonanie przewiertu. Biorąc pod uwagę usytuowanie wału zaprojektowano przewiert o długości 31,0 m.

Przewiduje się wykonanie przewiertu stalową rurą $\phi 1000$ mm z lokalizacją komory przewiertowej w miejscu projektowanej studni S2-16.

Umocnienie wylotu

W rejonie projektowanego wylotu rzeka Biała posiada nieuregulowane brzegi i skarpy. Przewiduje się umocnienie dna i brzegów Białej narzutem gładowym (bezpośrednio przy wylocie narzut przelać betonem) na długości 17 m (5 m powyżej i 12 m poniżej, licząc od osi wylotu). Usytuowanie wylotu projektuje się pod kątem 45-60° zgodnie z kierunkiem nurtu rzeki. Wylot będzie zakończony niecką wypadową z betonu hydrotechnicznego. Wylot projektuje się jako element typowy wg KPED pozycja 02.19. Rura przewiertowa docelowo stanowić będzie rurę ochronną, w której rura kanalizacyjna PVC $\phi 800$ będzie ułożona na płozach dystansowych systemu Integra „E”/”C”. końcówki rura ochronnej należy zapiankować i zabezpieczyć manszetami uszczelniającymi. Dodatkowo na wypadek podniesienia poziomu wody w rzece Białej powyżej wody SSQ zaprojektowano na wylotach kłapy zwrotne, zapobiegające cofaniu się ścieków.

Wylot W3- rzeka Biała km 0+900

Współrzędne geograficzne: N: 49°56'30.03'' E: 19°1'34.75''

Rzędna wylotu

Rzędna spodu wylotu usytuowano nad poziomem zwierciadła wody SSQ.

Rzędna zwierciadła wody dla przepływu SSQ wynoszącego 3,29 m³/s określono na 238,95 m.n.p.m.

Dno wylotu kanału deszczowego usytuowano na rzędnej 240,17 m.n.p.m., więc dno znajdzie się o 1,22 m nad zwierciadłem średniej wody SSQ.

Wykonanie wylotu

Z uwagi na występowanie przy brzegu wału ochronnego, konieczne jest wykonanie przejścia kanału pod wałem metodą bezwykopową, tj. wykonanie przewiertu. Biorąc pod uwagę usytuowanie wału zaprojektowano przewiert o długości 40,0 m.

Przewiduje się wykonanie przewiertu stalową rurą $\phi 1000\text{mm}$ z lokalizacją komory przewiertowej w miejscu projektowanego separatora SP-3.

Umocnienie wylotu

W rejonie projektowanego wylotu rzeka Biała posiada nieuregulowane brzegi i skarpy. Przewiduje się umocnienie dna i brzegów Białej narzutem głazowym (bezpośrednio przy wylocie narzut przelać betonem) na długości 17 m (5 m powyżej i 12 m poniżej, licząc od osi wylotu). Usytuowanie wylotu projektuje się pod kątem 45-60° zgodnie z kierunkiem nurtu rzeki. Wylot będzie zakończony niecką wypadową z betonu hydrotechnicznego. Wylot projektuje się jako element typowy wg KPED pozycja 02.19. Rura przewiertowa docelowo stanowić będzie rurę ochronną, w której rura kanalizacyjna będzie ułożona na płozach dystansowych systemu Integra „E”/”C”. końcówki rura ochronnej należy zapiankować i zabezpieczyć manszetami uszczelniającymi. Dodatkowo na wypadek podniesienia poziomu wody w rzece Białej powyżej wody SSQ zaprojektowano na wylotach klapy zwrotne, zapobiegające cofaniu się ścieków.

13. Wytyczne do realizacji ochrony antykorozyjnej

Zastosowane rury oraz studnie z PVC nie wymagają zabezpieczenia. Wszelkie elementy betonowe i żelbetowe na kanale deszczowym należy zabezpieczyć przy pomocy materiałów bitumiczno-epoksydowych lub epoksydowych minimum 2-krotnie, a w miejscach narażonych na zagnieżdżanie ścieków – minimum 3-krotnie.

14. Próby szczelności sieci kanalizacji deszczowej

Po wykonaniu montażu kanałów, połączeń wpustów i studzienek, a przed zasypaniem rurociągów należy wykonać próby szczelności poszczególnych odcinków kanalizacji – zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami- dla określenia szczelności.

Próby szczelności należy przeprowadzać zgodnie z normą PN-92/B-10735.

Zaleca się przygotowanie oddzielnie próby szczelności dla przewodów kanalizacyjnych i studni rewizyjnych.

Przed przystąpieniem do próby należy zamknąć wszystkie odgałęzienia (np. pneumatycznymi korkami). Wodę należy doprowadzić grawitacyjnie. Napełnianie przewodu lub studni przeprowadzać powoli, poczynając od studni u dołu kanału. Przed przeprowadzaniem próby badany odcinek powinien być całkowicie napełniony na czas co najmniej 60 minut. Po ustabilizowaniu się wody w studzienkach, nie powinno być ubytku wody w studziencie położonej powyżej w czasie:

- 30 minut na odcinku o długości do 50 m,
- 60 minut na odcinku o długości ponad 50 m.

Wynik próby powinien być ujęty w protokole z próby.

15. Istniejąca zieleń

Projektowany zakres koliduje z istniejącą zielenią, na którą zostanie uzyskana zgoda na wycinkę w ramach projektowanej infrastruktury drogowej.

16. Ochrona punktów geodezyjnych

Wszystkie punkty geodezyjne, jakie mogą znajdować się w rejonie inwestycji podlegają ochronie prawnej. Punkty te należy chronić, a w przypadku konieczności ich likwidacji lub odtworzenia realizację należy zlecić uprawnionej jednostce wykonawstwa geodezyjnego.

17. Roboty ziemne

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z przepisami zawartymi w normie branżowej BN-83/8836-02 oraz normie państwowej PN-68/B-06050.

Kanalizacja powinna być przed rozpoczęciem robót wytyczona i w punktach charakterystycznych zaznaczona palikami. Wykopy pod przewody kanalizacyjne należy prowadzić jako wąsko przestrzenne o ścianach ponownych umocnionych tradycyjną stalową ścianką zabijana lub szalunkowymi płytami przestrzennymi typu boks, rozpieranymi hydraulicznie lub mechanicznie.

Budowa drogi powiatowej łączącej drogę ul. Nad Białką z Drogą Krajową nr 1 w Czechowicach-Dziedzicach- etap I
Głębokość wykopu powinna być większa o 0,2 m w stosunku do założonej niwelety dna kanału, tj. o grubość podsypki piaskowej. Minimalna szerokość wykopu nie może być mniejsza niż $D_z + 0,5$ m.

Ułożone na prawidłowo zagęszczonej podsypce piaskowej przewody, po wykonanej inwentaryzacji geodezyjnej i pozytywnym wyniku przeprowadzonej próby szczelności, należy zasypać warstwą piasku ostrego o grubości 30 cm ponad wierzch rury i zagęścić ubijakami rzecznyymi lub mechanicznymi płytowymi o ciężarze max. 100 kg. Należy szczególną uwagę zwrócić na zagęszczenie piasku dla osiągnięcia wymaganej wartości $I_s = 0,95$. Zaznacza się, iż odcinki robocze wykopu muszą odpowiadać odcinkom roboczym zabudowy kanału. W przypadku posadowienia kanału i studni w pasie jezdnym lub ciągu pieszojezdny, należy zasypkę kanału i uzupełnienie wykopu wykonać z materiału zagęszczalnego gwarantującego osiągnięcie wskaźnika $I_s \geq 1,0$. Częstotliwość badań zagęszczenia określa nadzór budowy.

Roboty związane w wykonywaniem podłoża, zabudowy kanalizacji deszczowej, montażem rurociągów, zabudowy studni kanalizacyjnych powinny być realizowane w wykopie o naturalnej wilgotności względnie w wykopie odwodnionym.

W przypadku wystąpienia w wykopie wód gruntowych lub napływu wód powierzchniowych, należy wykop odwodnić stosując wypompowywanie wody przy użyciu pompy spalinowej lub membranowej w przypadku odwodnienia wykopu do kanalizacji miejskiej należy ten fakt uzgodnić wcześniej z użytkownikiem sieci.

18. Zabezpieczenie przejścia dla pieszych

W miejscu skrzyżowania projektowanych przewodów kanalizacyjnych z wjazdami do budynków lub dojazdami czy też ciągami pieszojezdnymi na czas prowadzenia robót należy zapewnić możliwość dojść i dojazdów do budynków lub nieruchomości poprzez zapewnieniu ekonomicznego objazdu lub ułożenia kładek. Kładki dla pieszych powinny mieć szerokość minimum 0,8 m oraz powinny zostać wyposażone w barierki ochronne o wysokości 1,10 m. przejścia powinny być dobrze oświetlone w nocy.

19. Odbiór końcowy

Odbiory techniczne częściowe i odbiory końcowe należy przeprowadzać zgodnie z wymaganiami obowiązujących norm.

20. Uwagi końcowe

Wykonawca przed przystąpieniem do robót powinien opracować plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, zwany "Planem BIOZ", zgodnie Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z dn.10 lipca 2003 r.) oraz opracować projekt zabezpieczenia głębokich wykopów stosownie do posiadanych elementów deskowania wykopów.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zawiadomić zainteresowane instytucje i użytkowników, których przewody znajdują się w pobliżu projektowanych sieci o terminie rozpoczęcia robót.

W przypadku wykrycia niezidentyfikowanego uzbrojenia podziemnego kolidującego z założeniami projektowymi należy porozumieć się z Inspektorem Nadzoru i projektantem w celu wprowadzenia korekty w projekcie.

Inwestor powinien przestrzegać obowiązku systematycznego czyszczenia osadnika i części osadowych w studzienkach przy wpustach deszczowych i osadnikach.

Wszystkie urządzenia kanalizacyjne muszą posiadać aprobatę do stosowania ich na terenach szkód górniczych.

Wszystkie prowadzone roboty należy wykonywać zgodnie ze specyfikacją, obowiązującymi normami oraz z ogólnie przyjętą sztuką budowlaną. Na każdym etapie prac należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP i higieny pracy.