

Spis treści:

1	Przedmiot opracowania.....	2
2	Materiały wyjściowe	2
3	Przepisy i materiały podstawowe.....	2
4	Ogólny opis projektowanych robót	3
4.1	Opis stanu istniejącego	3
4.2	Warunki geologiczne.....	3
5	Opis rozwiązań projektowanej kanalizacji deszczowej:	4
5.1	Wprowadzenie.	4
5.2	Projektowane rozwiązania szczegółowe w zakresie odwodnienia	4
5.3	Rurociągi i uzbrojenie.....	6
5.4	Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem	7
6	Część obliczeniowa.	7
6.1	Miarodajne natężenie spływu ścieków opadowych.	7
6.2	Roczna objętość ścieków opadowych z drogi.....	7
6.2.1	Stężenie zawiesin ogólnych.....	8
6.2.2	Stężenie węglowodorów ropopochodnych.....	9
6.3	Obliczenie spływów deszczowych.....	9
6.3.1	Obliczenie ilości wód odprowadzanych wylotem W1.	9
6.3.2	Obliczenie ilości wód odprowadzanych wylotem W2.	10
6.4	Obliczenia hydrauliczne rowu krytego.....	11
7	Zestawienie robót branży kanalizacyjnej.....	11

1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy branży kanalizacyjnej związany z budową chodnika, zatok autobusowych wraz z odwodnieniem na odcinku 060 drogi wojewódzkiej nr 958 od km 6+548,39 do km 7+873,91 w miejscowości Chochółów i Koniówka.

Projekt obejmuje:

Budowę urządzeń kanalizacji deszczowej grawitacyjnej związanych z budową chodnika wzdłuż drogi wojewódzkiej nr 958 Rabka – Zakopane na odcinku 060 od km 6+548,39 do km 7+873,91 w tym :

- ✓ Wykonanie kolektorów kanalizacji deszczowej
- ✓ Montaż urządzeń podczyszczających (osadnika)
- ✓ Wylot z kanalizacji deszczowej (W) do rowu przydrożnego
- ✓ Odcinkowe ubezpieczenia koryta rowu w rejonie wylotu z kanalizacji deszczowej
- ✓ Wykonanie odcinka rowu krytego

2 Materiały wyjściowe

- Umowa nr RB-1-24-1/2010 z dnia 28.12.2010 r. z Gminą Czarny Dunajec na wykonanie projektu pn.: „Budowa chodnika w ciągu drogi wojewódzkiej nr 958 na długości około 1267m na odcinku 060 od km 6+631 do km 7+898”
- Podkład sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:500,
- Rozwiązania branżowe,
- Uzgodnienia (kserokopie w załączeniu).
- Materiały dotyczące stanu prawnego nieruchomości, na której zlokalizowane są urządzenia
- Pomiary i wizje w terenie.

3 Przepisy i materiały podstawowe

Przy wykonywaniu projektu wykorzystano następujące przepisy i materiały:

- Ustawa Prawo Wodne z dnia 18 lipca 2001 Dz.U.Nr.115 poz.1229 wraz z późniejszymi zmianami
- Prawo o Ochronie Środowiska – Ustawa z dn. 27 kwietnia 2001 z późniejszymi zmianami

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8.07. 2004 r. w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, wraz z późniejszymi zmianami i uzupełnieniami.
- Normy oraz przepisy branżowe

4 Ogólny opis projektowanych robót

4.1 Opis stanu istniejącego

W stanie istniejącym odcinek drogi wojewódzkiej nr 958 posiada jednojezdniowy przekrój o zmiennej szerokości od ok. 5,40m do ok. 6,10m. Bezpośrednio do jezdni po obu stronach przylega pobocze gruntowe. Trasa omawianego odcinka drogi złożona jest z odcinków prostych oraz łuków poziomych. Charakteryzuje ją przekrój daszkowy na odcinkach prostych oraz jednostronny na łuku poziomym. Droga zlokalizowana w terenie podgórskim posiada spadek podłużny w granicach 0,1% - 3,5%.

W rejonie inwestycji zlokalizowana jest kanalizacja sanitarna, kanalizacja teletechniczna, energetyczna, napowietrzne linie energetyczne i teletechniczne, oraz sieć wodociągowa.

Odprowadzenie wód opadowych z jezdni oraz poboczy realizowane jest poprzez spadki podłużne i poprzeczne. Wody spływają do istniejących rowów otwartych lub bezpośrednio na przyległy teren.

4.2 Warunki geologiczne

Na podstawie materiałów archiwalnych wykazano, że na trasie modernizowanej drogi występują dobre warunki pod względem budowy geologicznej. Pod warstwą nasypu budowlanego drogi znajdują się grunty mało spoiste takie jak: pyły, glina pylasta oraz namuły piaszczyste. Nawiercone grunty znajdowały się w stanie twardoplastycznym i półzwałym. W wykonanych otworach rozpoznawczych nie stwierdzono oznak wód gruntowych. Nie stwierdzono oznak niekorzystnych procesów geodynamicznych.

Ustalono proste warunki gruntowe.

5 Opis rozwiązań projektowanej kanalizacji deszczowej:

5.1 Wprowadzenie.

Projektowana Inwestycja polega na budowie chodnika, zatok autobusowych wraz z odwodnieniem na odcinku 060 drogi wojewódzkiej nr 958 od km 6+548,39 do km 7+873,91 w miejscowości Chochółów i Koniówka

Rzeczywista długość odcinka objętego opracowaniem wynosi około 1326m.

Zakres prac przewidzianych dla przedmiotowej inwestycji obejmuje:

- a) budowę chodnika po stronie prawej,
- b) budowę chodnika po stronie lewej,
- c) budowę zatok autobusowych
- d) budowę przejścia dla pieszych,
- e) przebudowę zjazdów indywidualnych,
- f) przebudowę zjazdów publicznych,
- g) poszerzenie pasów ruchu od strony projektowanego chodnika i zatok autobusowych,
- h) budowę kanalizacji deszczowej,
- i) budowę studzienek wodościekowych, przykanalików,
- j) przebudowę ogrodzeń, bram wjazdowych, furtek,
- k) wykonanie stałej organizacji ruchu
- l) przebudowę i zabezpieczenie istniejącej infrastruktury technicznej.

5.2 Projektowane rozwiązania szczegółowe w zakresie odwodnienia

Budowa prawostronnego chodnika wzdłuż drogi wojewódzkiej DW958 spowodowała konieczność budowy kanalizacji deszczowej w celu odwodnienia drogi i chodnika.

Odwodnienie przedmiotowej drogi zaprojektowano systemem kanalizacji deszczowej, którą generalnie poprowadzono pod projektowanym chodnikiem po prawej stronie drogi wojewódzkiej DW958. Z uwagi na przekrój daszkowy drogi odwodnieniu do kanalizacji objęta będzie tylko połowa jezdni wraz z chodnikiem. Wody deszczowe z pozostałej połowy jezdni spływać będą powierzchniowo do lewostronnego rowu przydrożnego tak jak w stanie obecnym.

Odwodnienie drogi i chodnika zapewnione będzie dzięki zaprojektowaniu odpowiednich pochyłeń podłużnych i poprzecznych.

Projektowane studzienki wodno-ściekowe zlokalizowane zgodnie z projektem drogowym ujmują wodę z jezdni za pomocą kraterów i przykanalikami odprowadzają do studni przelotowych. Średnica studzienek – Ø0,50m, średnica przykanalików – Ø200mm. Studzienki te mają osadniki. Rozmieszczenie studzienek, a w związku z tym i studni przelotowych wynika z projektu branży drogowej.

Projektowana kanalizacja będzie wykonana z rur kanalizacyjnych typu PEHD SN8 . Zastosowany materiał jest odporny na korozję, długotrwałe działanie kwasów, zasad, olejów, ścieranie wleczonym piaskiem, oraz na kwaśne gleby. Posiada również podwyższone parametry wytrzymałościowe dzięki którym można uzyskać długie okresy bezawaryjnego użytkowania.

Uwaga:

Z uwagi na prowadzenie kolektora w sąsiedztwie istniejącej zabytkowej kapliczki na odcinku pomiędzy studniami Sd7 i Sd8 (L=20,0m) kolektor wykonać metodą bezrozkopową tj. przewiertem sterowanym.

Kanalizacja deszczowa odprowadzona będzie do istniejącego prawostronnego rowu przydrożnego drogi wojewódzkiej nr 958 wylotem W1; rzędna wylotu: 740,458m npm.

Rów w rejonie wylotu na odcinku 10,0m ubezpieczono w dnie korytkiem betonowym typu muldowego na skarpach ubezpieczenie - płyty typu krata.

W związku z przekroczeniem dopuszczalnych stężeń dotyczących zawiesiny wody deszczowej przed odprowadzeniem do rowu zostaną podczyszczone w osadniku.

Osadnik przeznaczony jest do zatrzymywania zawiesiny z wód deszczowych lub ścieków technologicznych płynących grawitacyjnie przed wprowadzeniem ich do odbiornika.

Warunkiem efektywnej pracy w/w urządzenia podczyszczającego jest jego właściwa eksploatacja (wizualna ocena stanu technicznego elementów, zgromadzonych sprawdzenie i usunięcie ilości zgromadzonego osadu, czyszczenie sekcji lamelowych). Prace serwisowe powinna prowadzić firma posiadająca stosowne uprawnienia.

Na odcinku od km 7+239,15 (wylot W2) do km 7+312,29 (wlot WL1) w związku z budową zatoki autobusowej z chodnikiem projektuje się zarurowanie lewostronnego przydrożnego rowu odwadniającego poprzez budowę tzw. rowu krytego. Zaprojektowano rów kryty o średnicy Ø600mm z rur PEHD SN8. Łączna długość rowu krytego wynosi 73,10m. Istniejący rów przydrożny w rejonie wlotu do rowu krytego na odcinku od istniejącego przepustu tj. na długości L=12,75m ubezpieczono w dnie korytkiem betonowym typu muldowego na skarpach ubezpieczenie - płyty typu krata. Ubezpieczenie rowu

zaprojektowano również poniżej wylotu z rowu krytego na odcinku do najbliższego istniejącego przepustu tj. na długości 30,90m.

Należy wspomnieć, iż projektowany zakres robót poprawi w znacznym stopniu istniejący stan w terenie, poprzez zagospodarowanie i uporządkowanie terenu w rejonie drogi, ponadto polepszy stan gospodarki wodno-ściekowej na terenie w/w inwestycji. Wody zebrane w kanalizacji, nie będą wywierać negatywnego wpływu na stan czystości wód w ciekach wodnych (głównych odbiornikach).

5.3 Rurociągi i uzbrojenie

➤ Materiały

Do budowy zastosowano rury posiadające atest do stosowania w kanalizacji.

Połączenie rur na uszczelki oraz łączniki.

Generalnie projektuje się kolektory z rur PEHD SN8 w zakresie średnic D200 ÷ D400.

Przykanaliki z rur PEHD o średn. D200.

➤ Posadowienie

Rurociągi deszczowe układać na głębokości wynikającej z Normy PN-81/B-10725 tzn. głębokość ułożenia przewodu powinna być taka, aby jego przykrycie h_z było większe od głębokości przemarzania gruntu. Dla III strefy klimatycznej: $h_z = 1,2m$;

$$h_{\text{przykrycia}} = 1,2 + 0,4 = 1,6m$$

Na odcinkach gdzie może wystąpić wypłylenie, rurociąg należy ocieplić (żużel)

➤ Uzbrojenie rurociągów

○ Studnie kanalizacyjne.

Uzbrojenie kanalizacji to studnie okrągłe $\varnothing 1,0 \div 1,5m$ typ Kaprin .

Na ciągach kanalizacji opadowej projektuje się typowe studzienki kanalizacyjne z prefabrykowanych kręgów betonowych łączonych na uszczelkę z dnem monolitycznym, ze stopniami żłazowymi, z płytą przykrywczą z włazem żeliwnym typu ciężkiego $\varnothing 600$ mm z ryglowanym zamknięciem klasy D400. Izolacja zewnętrzna studni abizolem „R+P.”
Poszczególne elementy studni łączone na uszczelki.

○ Wpusty uliczne

Studnie wodościekowe należy wykonać z zgodnie z projektem drogowym, podłączenia do studzienek wodościekowych wykonać z rur PEHD $\varnothing 200$ mm .

Średnica studzienki wpustowej $\varnothing=0,5\text{m}$, $h=2,5\text{m}$.

- Wyloty z kanalizacji

Przyczółek wylotowy – żelbetowy, ściankowy.

Ubezpieczenie wylotu (rowu) – dno korytka betonowe typu „mulda” , na skarpach płyty ażurowe typu „mała krata”

5.4 Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem

Na objętym projektem odcinku drogi istnieje podziemne i nadziemne uzbrojenie:

- Energetyczne
- Telekomunikacyjne
- Wodociągowe
- Kanalizacja sanitarna

Projektowane rurociągi kanalizacji deszczowej krzyżują się głównie z istniejącą kanalizacją sanitarną i siecią wodociągową.

6 Część obliczeniowa.

6.1 Miarodajne natężenie spływu ścieków opadowych.

Określono wg wzoru:

$$Q = q_m \times A \times 10^{-3} [m^3/s]$$

gdzie:

Q – natężenie spływu z powierzchni szczelnej drogi [m^3/s]

q_m – jednostkowe natężenie spływu [$dm^3/s/ha$], $q_m = 15 dm^3/s/ha$

A – powierzchnia szczelna drogi i chodnika [ha], $A = 0,7 ha$

$$Q = 15 \cdot 0,7 \cdot 10^{-3} = 0,011 m^3/s$$

6.2 Roczna objętość ścieków opadowych z drogi.

Określono wg wzoru:

$$V = a \times b \times H \times A \cdot 10 = 8,1 \times H \times A [m^3/rok]$$

gdzie:

V – roczna objętość ścieków opadowych [m^3/rok]

a – współczynnik zmniejszający wysokość H o wysokość opadu nie dającą odpływu (parowanie, rozchlapywanie poza granice jezdni),

$a = 0,9$

b – współczynnik zmniejszający wysokość H o wysokość opadu wywołującego jednostkowe natężenie spływu z powierzchni szczelnej, $q_m = 15 \text{ dm}^3/\text{s/ha}$,

$$b = 0,9$$

H – roczna wysokość opadu [mm/rok],

Przyjęto $H = 1000 \text{ mm}$

A – powierzchnia szczelna [ha],

$$A = 0,7 \text{ ha}$$

$$V = 8,1 \cdot 1000 \cdot 0,7 = 5670,0 \text{ m}^3/\text{rok}$$

6.2.1 Stężenie zawiesin ogólnych.

Natężenie docelowe ruchu (wg prognozy 2020) – 5320 poj/dobę.

Biorąc pod uwagę Normę PN-S-02204 „Odwodnienie dróg”, zastosowano do określenia zawiesiny wg wzoru:

$$S_{zo} = 0,8 \cdot s \cdot \frac{3,2}{n},$$

gdzie:

n – liczba pasów ruchu

$$n = 2$$

$$S_{zo} = 0,8 \cdot s \cdot 1,6$$

Wg tabeli 6 dla dróg na terenach zurbanizowanych i dla natężenia < 8000 ,

$$s = 125 \text{ g/m}^3$$

$$S_{zo} = 0,8 \cdot 125 \cdot 1,6 = 160 \text{ mg/m}^3$$

Jak wynika z przeprowadzonych obliczeń na odcinku drogi następuje przekroczenie dopuszczalnych stężeń i jest konieczność zainstalowania urządzeń podczyszczających tj. osadnik np. typu Ekol-Unicon o pojemności $V = 5,0 \text{ m}^3$

Biorąc pod uwagę opracowanie IOŚ Warszawa (tabela nr 3 „Skuteczność działania urządzeń ochrony wód”) zawarta w Materiałach Konferencyjnych SITK-u – Zeszyt 112, Kraków 2004r.) można przyjąć, że stosowanie osadników, studni osadnikowych redukuje zawiesinę ogólną w granicach 60–80%.

Do dalszych obliczeń przyjęto redukcję 60%.

W tej sytuacji:

$$SZO = 160 \cdot 0,4 = 64 \text{ mg/dm}^3 < 100 \text{ mg/dm}^3$$

6.2.2 Stężenie węglowodorów ropopochodnych.

$$S_R = 1.1 \cdot 0,08 \cdot S_z = 1.1 \cdot 0,08 \cdot 67,07 = 5,90 < 15 \text{ mg/m}^3$$

Jak wynika z przeprowadzonych obliczeń nie nastąpi przekroczenie dopuszczalnej Normy dotyczącej stężenia substancji ropopochodnych, w związku z tym nie ma potrzeby zastosowania urządzeń podczyszczających typu separator.

6.3 Obliczenie spływów deszczowych.

Obliczenia przeprowadzono wg normy PN-S-02204 „Drogi samochodowe – odwodnienie dróg”.

6.3.1 Obliczenie ilości wód odprowadzanych wylotem W1.

Obliczenie przepływu miarodajnego:

$$Q = F \cdot s \cdot q \text{ [dm}^3\text{/s]} \quad (1)$$

gdzie:

F - powierzchnia zlewni drogi

q - natężenie miarodajne opadu deszczu [dm³/s/ha]

s - współczynnik spływu:

korona jezdni	1,00
chodnik	0,85
pobocze	0,70

Parametry zlewni:

powierzchnia jezdni 4248,4 m² = 0,42484 ha

powierzchnia chodników 2614,4 m² = 0,26144 ha

stąd powierzchnia zlewni:

$$F = 0,7 \text{ ha}$$

W przypadku zlewni składającej się z obszarów o zróżnicowanym współczynniku spływu wartość współczynnika spływu s we wzorze (1), przyjmuje się jako średnią ważoną wielkość s obliczoną wg wzoru

$$s = \frac{\sum_i F_i \cdot s_i}{F} \quad (2)$$

gdzie:

$$F = \sum_i F_i$$

F_i - powierzchnia obszaru nr "i" o jednorodnej wartości współczynnika s,

s_i - wartość współczynnika s w obszarze nr "i"

$$s = 0,9$$

Natężenie miarodajne opadu deszczu:

$$q = 15,347 \frac{A}{t_m^{0,667}} \quad (3)$$

gdzie:

A - wartość stałą przyjmowana według tablicy 2 zawartej w normie PN-S-02204

t_m - miarodajny czas deszczu

$$q = 177,9 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Natężenie miarodajne deszczu:

$$Q = 115,1 \text{ dm}^3/\text{s}$$

6.3.2 Obliczenie ilości wód odprowadzanych wylotem W2.

Obliczenie przepływu miarodajnego:

$$Q = F \cdot s \cdot q [\text{dm}^3/\text{s}] \quad (1)$$

gdzie:

F - powierzchnia zlewni drogi

q - natężenie miarodajne opadu deszczu [$\text{dm}^3/\text{s}/\text{ha}$]

s - współczynnik spływu:

korona jezdni	1,00
zlewnia zielona	0,15
pobocze	0,70

Parametry zlewni:

powierzchnia jezdni	4248 m^2	=	0,4248 ha
powierzchnia pobocza	325 m^2	=	0,0325 ha
powierzchnia zielona	16250 m^2	=	1,625 ha
stąd powierzchnia zlewni:			

$$F = 1,8 \text{ ha}$$

$$s = \frac{\sum_i F_i \cdot s_i}{F} \quad (2)$$

$$s = 0,3$$

Natężenie miarodajne opadu deszczu:

$$q = 15,347 \frac{A}{t_m^{0,667}} \quad (3)$$

$$q = 177,9 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Natężenie miarodajne deszczu:

$$Q = 85,0 \text{ dm}^3/\text{s}$$

6.4 Obliczenia hydrauliczne rowu krytego

Dla odcinka projektowanego rowu krytego sprawdzono zdolność przepustową rur. Sprawdzenie napełnień w projektowanym rowie krytym dokonano za pomocą programu oferowanego przez producenta rur HDPE.

Dla następujących danych:

- spadek – 0,8%,
- długość – 73,10m,
- przepływ – 85,00dm³/s

obliczono:

- napełnienie – $h = 0,25\text{m}$
- prędkość przepływu – $v = 1,55\text{m/s}$
-

7 Zestawienie robót branży kanalizacyjnej.

Rurociąg PEHD

-D600 x 14,6	L= 73,10 m
-D400 x 11,7	L= 743,20 m
-D300 x 9,7	L= 479,50 m
-D200 x 5,9	L= 102,20 m

Studnie kanalizacyjne Ø 1,2m szt. 34

Studnie kanalizacyjne Ø 1,5m szt. 2

Studzienki wodościekowe Ø 0,6m z wpustem
podkrawężnikowym typu SELEKTA szt. 32

Studzienki wodościekowe Ø 0,6m z wpustem

Żeliwnym szt. 2

Osadnik $V=5\text{m}^3$ szt. 1

Wylot ściankowy szt. 3

Odcinkowe ubezpieczenia rowu w rejonie wylotu

z kanalizacji deszczowej oraz wlotu i wylotu z rowu krytego mb 53,70