

Opis Techniczny

Do projektu projekt wykonawczego przebudowy drogi powiatowej nr K1636 Krościenko – Szczawnica– kanalizacja opadowa.

1. Podstawa opracowania

- Projekt budowlany nr K1636 Krościenko – Szczawnica – kanalizacja opadowa Plan sytuacyjny z naniesionym zagospodarowaniem
- Wizja w terenie
- Dokumentacja geotechniczna

2. Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest odprowadzenie wód opadowych z powierzchni przebudowywanej drogi powiatowej nr K1636 Krościenko – Szczawnica– kanalizacja deszczowa

3. Rozwiązania projektowe

Odbiornikiem wód opadowych jest rzeka Dunajec. W ramach przedmiotowego opracowania projektuje się następujące odcinki kanalizacji opadowej:

- Ø300 dwuścienne PP SN8
- Ø400 dwuścienne PP SN8
- podłączenia ze studzienek wodościekowych ø200 dwuścienne PP SN8
- wylot betonowy do rz. Dunajec – 2szt.
- Separator koalescencyjny NG 20 – 1 szt.
- Separator koalescencyjny NG 10 – 1 szt.
- Osadnik poziomy $V=3,5 \text{ m}^3$ – 2 szt.

4. Odprowadzenie wód opadowych z projektowanej inwestycji

4.1. Natężenie odpływu

Max natężenie odpływu wód opadowych dla celów zwymiarowania kanalizacji opadowej z odprowadzeniem do kanalizacji opadowej wynosi:

Granicę zlewni wyznaczono w sposób naturalny, w nawiązaniu do spadku terenu oraz istniejących kanałów opadowych.

Wylot od strony Szczawnicy

$$Q=j \cdot y \cdot q \cdot F$$

- φ - współczynnik opóźnienia
- ψ - współczynnik spływu
- q - natężenie deszczu
- F - powierzchnia zlewni

$$F = 1,5 \text{ [ha]}$$

Obliczenia parametrów:

$$\varphi = 1/F^{(1/n)}$$

n - współczynnik zależny od kształtu zlewni i spadku terenu
n = 4 - spadki mniejsze i zlewnie wydłużone
- warunki przeciętne, tj spadki terenu i kanałów
warunkują prędkość ok. 1,2 m/s a długość zlewni jest
6 ok 2 razy dłuższa niż szerokość
- spadki większe, zlewnia bardziej
8 zwarta
Przyjęto n = 4
A więc:
j = 1,00 (str. 41, tab. 2-18)

$\psi = 0,6$ 1,5 [ha] – zabudowa luźna (str. 37)
 $y_{\text{sr}} = 0,60$

q = 198,06 [l/s z ha] P 20% czas trwania deszczu 10 min

Q = 178,25 l/s

Dla przyjętego kanału DN 400mm, przy wyliczonym przepływie maksymalnym Q = 178,25 l/s, i założonym spadku dna kanału i = 0,03 napełnienie kanału wyniesie 23 cm przy prędkości przepływu v = 3,11 m/s.

Wylot od strony Nowego Targu

$$Q = j \cdot y \cdot q \cdot F$$

ϕ - współczynnik opóźnienia
 ψ - współczynnik spływu
q - natężenie deszczu
F - powierzchnia zlewni

F = 0,50 [ha]

Obliczenia parametrów:

$$\phi = 1/F^{(1/n)}$$

n - współczynnik zależny od kształtu zlewni i spadku terenu
n = 4 - spadki mniejsze i zlewnie wydłużone
- warunki przeciętne, tj spadki terenu i kanałów
warunkują prędkość ok. 1,2 m/s a długość zlewni jest
6 ok 2 razy dłuższa niż szerokość
- spadki większe, zlewnia bardziej
8 zwarta

Przyjęto n = 8

A więc:

j = 1,00 (str. 41, tab. 2-18)

$\psi = 0,9$ 0,47 [ha] – droga
 $\psi = 0,1$ 0,03 [ha] – teren zielony
 $y_{\text{sr}} = 0,85$

q = 198,06 [l/s z ha] P 20% czas trwania deszczu 10 min

Q = 84,37 l/s

Dla przyjętego kanału DN 400mm, przy wyliczonym przepływie maksymalnym $Q = 84,376 \text{ l/s}$, i założonym spadku dna kanału $i = 0,03$ napełnienie kanału wyniesie 7 cm przy prędkości przepływu $v = 3,01 \text{ m/s}$.

4.2 Zanieczyszczenia spływów opadowych

Jakość ścieków opadowych wyliczona w oparciu o PN-S-02204 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.

Wg. Tabeli 6 cytowanej normy stężenie zawiesin ogólnych w ściekach deszczowych z drogi o czterech pasach ruchu (w obu kierunkach) dla natężenia ruchu 5 000 poj./dobę wynosi 125 mg/l
 $n = 2$ - ilość pasów ruchu

Dla drogi dwupasmowej stężenie zawiesiny wynosić będzie:

$$S_{z0} = 125 \times 3,2/2 = 200 \text{ mg/l} > 100 \text{ mg/l}$$

Stężenie ekstraktu eterowego wynosić będzie:

$$S_E = 0,08 \times S_{z0} = 0,08 \times 200 = 16 \text{ mg/l} > 15 \text{ mg/l}$$

5. Urządzenia oczyszczające

W świetle powyższych obliczeń wody opadowe wymagają oczyszczenia. Powyższe odbywać się będzie w projektowanych osadnikach o przepływie poziomym oraz separatorach koalescencyjnych jak również w osadnikach wpustów ulicznych.

5.1 Urządzenia oczyszczające

5.1.1 Osadnik

- wymagana sprawność osadnika

$$\eta = ((Z_1 - Z_2) \times 100\%) / Z_1$$

Z_1 – stężenie zawiesiny na wlocie do osadnika

Z_2 – stężenie zawiesiny na wylocie z osadnika

$$\eta = 50\%$$

Wylot od strony Szczawnicy

Dla wyliczonego przepływu miarodajnego wynoszącego $Q_m = F_{zr} \times q_m = 0,00639 \text{ m}^3/\text{s}$ i niezbędnego stopnia redukcji zawiesiny wynoszącej 50% dobrano osadnik o przepływie poziomym O/S o średnicy wewnętrznej $D_w = 2,0\text{m}$ i objętości czynnej $V_{cz} = 3,5 \text{ m}^3$.

Wylot od strony Nowego Targu

Dla wyliczonego przepływu wynoszącego $Q_m = F_{zr} \times q_m = 0,00639 \text{ m}^3/\text{s}$ i niezbędnego stopnia redukcji zawiesiny wynoszącej 50% dobrano osadnik o przepływie poziomym O/S o średnicy wewnętrznej $D_w = 2,0\text{m}$ i objętości czynnej $V_{cz} = 3,5 \text{ m}^3$.

5.1.2 Separator

Dobrano dwa separatory koleascncyjne typu:

- NG10 o przepustowości nominalnej 10 l/s – dla wylotu od strony Nowego Targu

- NG20 o przepustowości nominalnej 20 l/s – dla wylotu od strony Szczawnicy

Eksploatacja separatora oraz osadnika według instrukcji producenta.

Według wyliczeń oraz danych producenta stopień redukcji pozwoli na odprowadzenie wód opadowych spełniających warunki podane w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 8 lipca 2004 r. (Dz. U 168)

6. Obliczenia hydrauliczne w przekroju wylotów W1 oraz W2

Napełnienie w przekroju poprzecznym określono w oparciu o mapę sytuacyjno wysokościową. Spadek cieką określono w oparciu o profil podłużny odcinka cieką powyżej i poniżej analizowanego przekroju. Współczynnik szorstkości przyjęto w oparciu o tablice hydrologiczne.

Obliczenia wykonano w narzędziu HEC-RAS 3.1.3 w oparciu o równanie zachowania energii mechanicznej. Polega ono na adaptacji równania Bernoulliego, do zapisu bilansu energii mechanicznej w dwóch kolejnych przekrojach poprzecznych rzeki lub potoku.

Równanie zachowania energii mechanicznej strumienia będące podstawą modelu ma postać:

$$z_1 + h_1 + \frac{a_1 n_1^2}{2g} = z_2 + h_2 + \frac{a_2 n_2^2}{2g} + h_e$$

gdzie:

$i = 1, 2$ - numer rozpatrywanego przekroju

z_i - rzędne dna koryta,

h_i - głębokości przepływu,

a_i - współczynniki St. Venanta,

v_i - średnie prędkości przepływu w rozpatrywanych przekrojach strumienia,

h_e - sumaryczna wysokość strat energii mechanicznej pomiędzy rozpatrywanymi przekrojami cieką.

Rozwiązanie w/w równania ruchu ustalonego wolnozmiennego, zapisane w postaci ogólnej, odnoszącej się do reżimu spokojnego (tak jak w przedmiotowym opracowaniu), przyjmuje formę:

$$Z_i = Z_{i+1} + \frac{(a_{i+1} n_{i+1}^2)}{2g} + h_e$$

W równaniu tym Z_i oznacza rzędna zwierciadła wody w kolejnych przekrojach. Rozwiązanie równania dokonuje się metodą „od przekroju do przekroju” w kierunku przeciwnym do kierunku przepływu.

Dla potrzeb powyższych obliczeń przyjęto średni spadek w wartości ($I=-0,001$) oraz współczynnik szorstkości dla koryta głównego ($n=0,036$) i teras zalewowych ($n=0,06$).

Dla przepływu równego $Q_{1\%} = 1710$ [m³/s] otrzymano napełnienie $h = 5,50$ [m], tj. rzędną zw. w. równą 419,72 [m n.p.m.] przy średniej prędkości wody w korycie $v = 4,17$ [m/s].

Dla przepływu równego $Q_{50\%} = 339$ [m³/s] otrzymano napełnienie $h = 2,53$ [m], tj. rzędną zw. w. równą 416,75 [m n.p.m.] przy średniej prędkości wody w korycie $v = 1,96$ [m/s].

Przekrój poprzeczny koryta ciek w miejscu wylotów kanalizacji posiada następujące parametry:

Rzędna dna w miejscu wylotu: 414,22 [m n.p.m.]

Rzędna niższej skarpy ciek: 421,35 [m n.p.m.]

Obliczenie napełnienia ze spływów powierzchniowych dla wody maksymalnej wraz z odpływem ścieków opadowych z kanalizacji:

Q_{\max} - przyjęto przepływ o prawdopodobieństwie przewyższenia 1%

$$Q_{\max} = 1710 \text{ [m}^3\text{/s]}$$

$$Q_{\max} + qW1 + qW2 = 1710 + 0,084 + 0,178 = 1710,262 \text{ [m}^3\text{/s]}$$

$Q_{50\%}$

$$Q_{50\%} = 0,13 \text{ [m}^3\text{/s]}$$

$$Q_{50\%} + qW1 + qW2 = 339 + 0,084 + 0,178 = 339,262 \text{ [m}^3\text{/s]}$$

Napełnienie koryta przy przepływie równym $Q_{\max} + qW1 + qW2$ $h_{\max} = 5,50$ [m], co odpowiada rzędnej zw.w. 419,72 [m n.p.m.]

Napełnienie koryta przy przepływie równym $Q_{50\%} + qW1 + qW2$ $h_{50\%} = 2,53$ [m], co odpowiada rzędnej zw.w. 416,75 [m n.p.m.]

7. Wylot i ubezpieczenie w rejonie wylotu

Wyloty należy wykonać z betonu B-15 i zabezpieczyć wokół palisadą z pali drewnianych $\varnothing 10$ cm i długości 1,20-1,80 m. Odcinki od klap zwrotnych do brzegu Dunajca wykonać w postaci rowów odprowadzających ścieki bezpośrednio do koryta Dunajca. Parametry rowów przyjęto następująco: szerokość dna, $b=0,40$ m; głębokość rowu $h=0,50$ m; nachylenie skarp, $1:n=1:1,5$. Skarpy Dunajca powyżej i poniżej wylotów (rowów otwartych) umocnić opaskami z narzutu kamiennego. Przy wylocie W2 rów należy przykryć płytami betonowymi o wymiarach $3,0 \times 1,5 \times 0,15$ m na całej szerokości istniejącego deptaku w sposób umożliwiający bezpieczne poruszanie się osób.

Dno Dunajca w rejonie wylotów umocnić narzutem z kamienia.

Korona opasek ma być równa rzędnej dna wylotów W1 i W2 w miejscu wprowadzenia rowów otwartych do skarp brzegowych.

Umocnienia skarp cieku wykonać na odcinku 5 m powyżej i poniżej wylotów (w przypadku wylotu W1 opaskę wykonać jako kontynuację opaski stanowiącej ochronę przyczółka mostu).

Na wylotach rurociągów do rowów otwartych zamontować klapy zwrotną PE.

8. Wpusty drogowe

Wpusty wykonać jako wpusty przykrawężnikowe z kręgów betonowych $\varnothing 500$ z osadnikiem głębokości min. 0,8 m z wpustem płaskim na zawiasie z zabezpieczeniem przed kradzieżą

Rzędne włączenia wykonać zgodnie z rysunkami profili.

9. Roboty ziemne

Ciągi kanalizacyjne projektuje się z rur $\varnothing 400$, $\varnothing 300$ dwuściennych PP SN8, podłączenia ze studzienek wodościekowych projektuje się z rur $\varnothing 200$ dwuściennych PP SN8.

Rury kanalizacyjne układać na podsypce piaskowej grubości 20 cm i zasypać gruntem sytkim bezokruszowym starannie zagęszczonym do wysokości 50 cm ponad wierzch rury. Zasyp pozostałego wykopu wykonać gruntem piaszczystym lub piaskiem zagęszczając warstwami do uzyskania wskaźnika zagęszczenia wg normy BN-83/8836-02 „Roboty ziemne”

Na głównym ciągu kanalizacji opadowej projektuje się studzienki kanalizacyjne $\varnothing 1000$, $\varnothing 1200$, $\varnothing 1500$ z prefabrykowanych kręgów betonowych z dnem monolitycznym uszczelkami gumowymi pomiędzy poszczególnymi elementami studni, stopniami złączowymi, konusem z włazem żeliwnym ryglowanym z zabezpieczeniem przed otwarciem typu ciężkiego. Izolacja zewnętrzna studni abizolem „R+P”.

Studzienkę przed wylotem należy wykonać jako studzienkę kontrolno pomiarową z osadnikiem 0,3-0,4 m.

Kanalizację układać należy w wykopie wąskoprzestrzennym szalowanym wypraskami lub płytami ze spadkami i na głębokościach pokazanych na rysunkach profili.

10. Odbiór robót zanikających i próby szczelności

Przed zasypaniem wykonanego kanału, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru oraz użytkownika, w celu komisyjnego odbioru tych robót, zgodnie z PN-92/B-10735. Do kanałów należy przeprowadzić próbę szczelności zgodnie z wytycznymi wybranego Producenta rur oraz normą jw.

11. Kolizje

Skrzyżowania projektowanego kolektora z istniejącym uzbrojeniem naniesiono zgodnie z inwentaryzacją na profilu. Nie wyklucza się jednak istnienia sieci nie zinwentaryzowanych, a tym samym nie pokazanych na rysunkach. Jeżeli na trasie kolektora zostaną napotkane przewody

(kable, rury kanalizacyjne lub inne rurociągi) nie ujawnione w projekcie należy zawiadomić o tym Użytkownika i zabezpieczyć wg. jego wymogów

12. Odwodnienie wykopów

W przypadku wystąpienia wód gruntowych w wykopie należy ułożyć po obu stronach kanału sanitarnego w dnie wykopu sączi drenarskie \varnothing 113 PVC i sprowadzić je do studzienek \varnothing 50 rozmieszczonych średnio co około 50 m skąd należy odpompować wodę np. pompą typu o wydajności do 7m³/h, napęd elektryczny.

Czas pompowania ustali Inspektor Nadzoru.

13. Uwagi końcowe

- Prace ziemne wykonywać ręcznie przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem, w miejscu gdzie nie występuje uzbrojenie podziemne prace prowadzić sprzętem mechanicznym, roboty należy prowadzić odcinkowo i zgodnie z ustaleniami właścicieli istniejącego uzbrojenia.
- Wykopy o głębokości powyżej 1 m na całej długości należy zabezpieczyć, natomiast dla wykopów o głębokości powyżej 3 m należy przewidzieć pełne umocnienie ścian zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Studzienki rewizyjne \varnothing 1000, \varnothing 1200, \varnothing 1500 mm wykonać z kręgów żelbetowych zgodnie z wytycznymi producenta.

Prowadzone roboty należy wykonywać zgodnie z:

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47, poz. 401),
- Wymaganiami BHP w projektowaniu rozruchu, eksploatacji obiektów i urządzeń ściekowych w gospodarce komunalnej (CTBK 1998),

§ Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zlecić nadzór wszystkim właścicielom uzbrojenia podziemnego na omawianym terenie;

§ Kanalizację przed zasypaniem wykopu należy poddać próbie szczelności;

§ Niezasypaną kanalizację należy zgłosić do odbioru technicznego;

§ Wykonana kanalizacja winna zostać naniesiona na mapy zasadnicze przez służby geodezyjne;

§ Całość robót wykonać zgodnie z Polskimi Normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót cz. II - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe oraz z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych.

§ Materiały użyte do wykonania powinny posiadać stosowne dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

§ Osoby wykonujące powinny posiadać stosowne uprawnienia do prowadzenia robót.

Dokładną lokalizację obiektów podziemnych należy ustalić przy pomocy wykopów kontrolnych ręcznych wykonywanych pod nadzorem użytkowników.

Wszelkie roboty w pobliżu uzbrojenia podziemnego wykonywać pod nadzorem użytkowników, stosując się do ich zleceń odnośnie zabezpieczeń urządzeń.

Uwaga:

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać Aprobate Techniczną wydaną przez właściwe instytucje - zgodnie Ustawą z dnia 5 lipca 1994r. „Prawo Budowlane” (Dz. U. Nr 89 z dn. 25 sierpnia 1994r. poz. 414), Dz. U. Nr 111 z dn. 23. 09. 1997r. poz. 726.

14. Normy

PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-92/B-10735	Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-70/10715	Szczelność przewodów. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-92/B-10729	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
PN-87/B-010700	Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
PN-85/B-01700	Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
BN-62/8738-03	Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne.
PN-85/B-23010	Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia.
PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
PN-79/B-06711	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
PN-86/B-01802	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
PN-80/B-01800	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenia.
PN-90/B-04615	Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
PN-74/B-24620	Lepik asfaltowy stosowany na zimno.
PN-74/B-24622	Roztwór asfaltowy do gruntowania.
BN-86/8971-08	Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
PN-64/H-74086	Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
PN-EN-124	Zwieńczenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowane w nawierzchniach użytkowanych przez pojazdy i pieszych. Zasady konstrukcji, badanie typu i znakowanie.
PN-H-74051-00	Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania
BN-62/8738-03	Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne.
PN-83/6616-12	Uszczelki gumowe. Ogólne wymagania i badania.
PN-S-02204	Odwodnienie dróg.
PN-74/C-89200	Rury dwuścienne z PP. Wymiary
PN-93/C-89218	Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzenie wymiarów
PN-79/H-74244	Rury stalowe ze szwem

15. Inne dokumenty

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 08.07.2004 r. (Dz. U. Nr 168) w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego,

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. Nr 112),
- Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych opracowany przez „Transprojekt” Warszawa,
- Wytyczne techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II: Instalacje sanitarne i przemysłowe - Arkady 1987r,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej i Klimatyzacji - Warszawa 1994r,
- Wytyczne stosowania rur kanalizacyjnych z PP opracowane przez producenta
- Asortyment rur kanalizacyjnych PP.
- Wytyczne stosowania studni betonowych opracowany przez producenta
- Dziennik Ustaw nr 62 poz 628 – „Ustawa o odpadach”,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47, poz. 401),