

1 Informacje ogólne

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlano—wykonawczy na obiekt pn:

"PRZEBUDOWA ODGAŁĘZIENIA UL. 1 MAJA W GODOWIE "

zrealizowany na podstawie umowy nr BU-BD.7011.0008.2012 r pomiędzy Gminą Godów ul. 1 Maja 53; 44-340 Godów a pracownią projektową:

USŁUGI PROJEKTOWE „KOŁODZIEJSKA -DERBIS”

UL. WYSZYŃSKIEGO 75/9

44-300 WODZISŁAW ŚL.

tel. (032) 721 89 47, fax 455-10-87

e-mail:zderbis@gmail.com

NIP 647-256-51-78

REGON 242848518

1.2 Autorzy opracowania

1. projektant: mgr inż. Maria Kołodziejska uprawnienia specjalność konstrukcyjno-inżynierska w zakresie dróg i lotniskowych dróg startowych nr 268/85 z dnia 18.7.1985 r
2. projektant sprawdzający: mgr inż. Roman Lisiecki uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności drogowej nr SLK/3314/POOD/10 z dnia 16.12.2010 r
3. opracowanie: Zbigniew Derbis

1.3 Opis zadania przy użyciu kodów CPV

1. Kod CPV: 45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
2. Kod CPV: 45231100-6 Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów
3. Kod CPV: 45232410-9 Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej
4. Kod CPV: 44130000-0 Studzienki kanalizacyjne
5. Kod CPV: 45255600-5 Roboty w zakresie kładzenia rur w kanalizacji
6. Kod CPV: 45232451-8 Roboty odwadniające i nawierzchniowe
7. Kod CPV: 45233140-2 Roboty drogowe

2 Materiały wyjściowe do opracowania

1. Mapa zasadnicza w skali 1 : 500: woj.śląskie powiat: wodzisławski gmina: Godów jedn. ewid: 241505_2 Godów Obręb: 0001 Godów Mapa: 3 Ks. rob: 36/2013,
2. Wyrys i wypis z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego: Gmina Godów BU-BS.6727.0187.2012 z dnia 11.12.2012 r ,
3. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r Prawo budowlane (Dz. U. Nr 243 z 2010r. poz. 1623 tekst jednolity)
4. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999 r)
5. Ustawa o drogach publicznych z dnia 21 marca 1985 r.
6. Rozporządzenie z dnia 3 lipca 2003 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr 120, poz.1133 z późn. zm.)

7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2004 nr 202 poz. 2072 z późn.zm.)
8. Zarys geotechniki Zenon Wiłun wyd. V ; rok 2001
9. Technologia warstw bitumicznych Krzysztof Błazejewski Stanisław Styk wyd. I ; rok 2000
10. Odwodnienie dróg i ulic doc. dr inż. Stanisław Datka wyd. rok 1970
11. Odwodnienie dróg Roman Edel wyd. rok 2000
12. Uzgodnienia z Inwestorem

3 Zakres i cel opracowania

Celem opracowania jest uzyskanie pozwolenia na przebudowę drogi gminnej odgałęzienia ul. 1 Maja oznaczonej symbolem E28 KDW (droga wewnętrzna) na dług. 109,00 mb w miejscowości Godów, powiat wodzisławski, województwo śląskie oraz budowę kanalizacji deszczowej odwadniającej pas drogowy zgodnie.

Opracowanie jest zgodne z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego gminy Godów i obejmuje swoim zakresem ślad istniejącej drogi utwardzonej.

4 Wykaz działek, przez które przebiega inwestycja

138, 1816/137, 1817/137, 425/113, 677/105, 1268/114, 1397/114;

5 Stan istniejący

Istniejąca droga odgałęzienie ul. 1 Maja posiada na długości około 20 mb nawierzchnię z sześciokątnych płyt betonowych (trylinki), a na pozostałym odcinku nawierzchnie utwardzoną przepalonym łupkiem kopalnianym, mocno zniszczoną w wyniku dotychczasowej eksploatacji.

Wzdłuż drogi istnieją zabudowania jednorodzinne, zjazd, ogrodzenia a ich usytuowanie wymusza rozwiązania projektowe. Po obu stronach drogi znajdują się pobocza ziemne i skarpy.

6 Warunki gruntowo-wodne-kategorie geotechniczne

6.1 Morfologia i hydrografia

Pod względem morfologicznym teren objęty niniejszym opracowaniem położony jest Kotlinie Ostrawskiej w podprovincji Podkarpacie Północne należącym do Regionu Karpackiego. Od północnego zachodu graniczy z Niziną Śląską, od północnego wschodu z Wyżyną Śląsko-Krakowską, od wschodu z Kotliną Oświęcimską, od południowego wschodu z pogórzem Zachodniobeskidzkim, od południowego zachodu z Bramą Morawską i od zachodu z Sudetami.

Powierzchnia terenu jest pagórkowata. Rejon badań odwadniany jest w kierunku północno-zachodnim przez rzekę Szotkówka, która w okolicy Godowa oddaje swe wody do rzeki Olzy, prawego dopływu Odry. Natomiast w kierunku południowo-zachodnim rejon badań odwadniany jest przez bezimienny ciek, wpływający do rzeki Pietrówka, będącej prawym dopływem rzeki Olzy.

6.2 Budowa geologiczna

W budowie geologicznej przedmiotowego obszaru udział biorą utwory karbonu produktywnego, trzeciorzędu oraz czwartorzędu.

Trzeciorzęd tworzą szaro-zielonkawe iły mioceńskie rozdzielone niekiedy przez piaski bądź drobne margle.

Czwartorzęd reprezentowany jest przez osady zlodowacenia środkowopolskiego. Są to plejstocenijskie fluwioglacjalne serie piaszczyste (piaski, pospółki i żwiry) rozdzielone miejscami osadami lodowcowymi w postaci glin zwałowych (gliny piaszczyste, piaski gliniaste, gliny pylaste).

6.3 Charakterystyka warunków gruntowo-wodnych podłoża

Nie stwierdzono występowania I poziomu wód gruntowych. Poziom ten występuje na głębokości większej niż 3,50 m poniżej poziomu terenu. Występujące warunki wodne pozwalają zaklasyfikować je jako dobre.

Wzdłuż drogi znajdują się utwory nasypowe powstałe w trakcie wcześniejszych prac prowadzonych na tym obszarze. Ich grubość wynosi 0,50 m. Pod względem geologiczno-inżynierskim jest to nasyp nie odpowiadający wymaganiom budowlanym. Przewiduje się jego rozbiórkę.

Utwory rodzime zalegające poniżej gruntów nasypowych zaklasyfikowano do gruntów bardzo wysadzinowych.

6.4 Podsumowanie i wnioski

Na podstawie przeprowadzonych obserwacji wysunięto następujące wnioski:

- wykonane badania ustaliły warunki gruntowo—wodne podłoża nawierzchni obiektu liniowego w badanym terenie,
- w okolicach wykonanego otworu stwierdzono występowanie w podłożu istniejącej nawierzchni gruntów antropogenicznych w postaci podłoża gruntowego nasypowego,
- poziom wód gruntowych nie został stwierdzony, na całej długości drogi zalega on na głębokości większej niż 3,50 m,
- dla gruntów bardzo wysadzinowych określono wskaźnik nośności CBR, uzyskano średnio 3,21%,
- grupę nośności podłoża określono jako G3 przy dobrych warunkach wodnych

Na podstawie powyższego stwierdza się występowanie prostych warunków gruntowych.

Dla robót drogowych ustala się pierwszą kategorię geotechniczną, dla robót kanalizacyjnych drugą kategorię geotechniczną.

7 Warunki geologiczno-górnictwa

Teren objęty inwestycją znajduje się poza zasięgiem obszaru górniczego.

8 Parametry przyjętych rozwiązań projektowych

- Droga wewnętrzna
- Kategoria ruchu KR1 (przy liczbie osi obliczeniowych 100 kN/pas/dobę — ≤ 100 poj./dobę).
- Prędkość projektowa na terenie zabudowy: 30 km/h (na podstawie *Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 14 maja 1999 Nr 43 r poz. 430 par.12 pkt. 1)*)
- Układ jezdny: droga jednopasowa
- Szerokość pasa ruchu:

od km 0,0+00,00 do km 0,0+41,25 wynosi 3,50 m a pobocza 0,80 m

od km 0,0+41,25 do km 0,0+46,00 szerokość zmienna

od km 0,0+46,00 do km 0,1+9,50 wynosi 5,00 m a pobocza 1,00 m

- Pobocza prawostronne oddzielone od strony jezdni krawężnikiem najazdowym wystającym + 4 cm utwardzone o szer. 0,80 do 1,0 m
- Długość drogi : 109,05 mb
- Powierzchnia nawierzchni drogi: 537,20 m²

9 Elementy projektowane w planie — projekt zagospodarowania działki (rys. nr 1)

Rozwiązania w zakresie kształtowania geometrii drogi ustalono tak, aby spełniając wymagania obowiązujących rozporządzeń oraz ustaw wszystkie elementy przebudowywanej drogi mieściły się w liniach rozgraniczających określonych w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego.

9.1 Droga w planie

Tablica 1: Zestawienie danych projektowanych punktów głównych

początek opracowania 0,0+0,00	831927,83	203010,17
PŁ nr 1 km 0,0+41,25	831959,62	203036,42
KŁ nr 1 km 0,0+49,05	831965,96	203040,59
PŁ nr 2 km 0,0+65,81	831981,76	203046,63
KŁ nr 2 km 0,0+75,35	831987,75	203045,79
koniec opracowania km 0,1+9,05	832014,51	203020,29

Tablica 2: Zestawienie elementów łuków kołowych

nr łuku	początek łuku	koniec łuku	R	Dł	ST	α	WS
	km	km	m	m	m	g	m
1	0,0+41,25	0,0+49,05	50,00	7,60	3,80	9,66	0,14
2	0,0+65,60	0,0+75,35	7,50	9,75	5,72	82,96	1,93

Z uwagi na istniejące zagospodarowanie terenu zaprojektowano drogę o szerokości:

- od km 0,0+00,00 do km 0,0+41,25 wynosi 3,50 m a pobocza 0,80 m
- od km 0,0+41,25 do km 0,0+46,00 szerokość zmienna
- od km 0,0+46,00 do km 0,1+9,50 wynosi 5,00 m a pobocza 1,00 m

9.2 Zjazdy indywidualne do posesji w planie

Wzdłuż drogi istnieje luźna zabudowa domów jednorodzinnych wymagająca zaprojektowania w ramach niniejszego opracowania jednego zjazdu do dz.1817/137. Szerokość zjazdu — 5,00 m.

Przecięcie krawędzi nawierzchni zjazdu i drogi zaprojektowano skosem 1:1.

10 Droga w profilu podłużnym (rys. nr 2)

Zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 14 maja 1999 Nr 43 poz. 430)*:

- przy założonej prędkości projektowej 30 km/godz. pochylenie niwelety nie powinno być większe od 12% oraz mniejsze od 0,3%.
- przy założonej prędkości projektowej 30 km/godz. promień krzywej wypukłej i wklęsłej nie powinien być mniejszy niż 300 m.

Ukształtowanie niwelety przedstawia się następująco:

- od km 0,0 +0,00 do km 0,0+3,95 — 5,00%
- krzywa wklęsła km 0,0+3,95 do km 0,0+11,45— R=150,00 m, WS=0,05 m, ST= 3,75 m
- od km 0,0+11,45 do km 0,0+37,08— 10,11%,
- krzywa wypukła km 0,0+37,08 do km 0,0+48,62 — R=300,00 m, WS=0,06, ST=5,78 m
- od km 0,0+48,62 do km 0,1+9,05 — 6,22%

11 Elementy projektowane w przekroju poprzecznym (rys. nr 3a—3b)

Zaprojektowano na całej drodze przekrój uliczny jednostronny, z krawężnikiem po stronie prawej najazdowym +4 cm oraz krawężnikiem wystającym +12 cm po lewej stronie.

Pochylenie poprzeczne na odcinkach prostych i łuku — jednostronne 2,0%.

12 Konstrukcje

12.1 Konstrukcja nawierzchni drogi (rys. nr 7)

Ustalono z Inwestorem obciążenie ruchem dla przebudowywanej drogi KR1

- brukowa kostka betonowa grub. 10 cm,
- podsypka cementowo-piaskowa 1:4 grub. 3 cm,
- podbudowa zasadnicza warstwa górna z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie grub. 5 cm
- podbudowa zasadnicza warstwa dolna z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie grub. 15 cm
- warstwa odsączająca z piasku grub.25 cm

ŁĄCZNA GRUBOŚĆ 58 CM

12.1.1 Wymiana podłoża - warstwa odsączająca

W celu doprowadzenia podłoża nawierzchni zakwalifikowanego do grupy nośności G 3 do grupy G 1 należy dokonać wymiany warstwy gruntu podłoża nawierzchni na warstwę materiału niewysadzinowego - piasku. Grubość wymienionej warstwy powinna wynosić 10 cm i zostać zgęszczona do uzyskania wskaźnika nośności CBR 25%. Materiał zastosowany do wykonania wymienianej warstwy — piasek powinien spełniać wymogi dla warstwy odsączającej, być materiałem mrozoodpornym o współczynniku filtracji $k \geq 8 \text{ m/d}$ ($\geq 0,0093 \frac{\text{m}}{\text{sek.}}$). Warstwa ta powinna być wykonana na całej szerokości koryta (łącznie z krawężnikami) oraz spełniać warunki

a - szczelności określony zgodnie ze wzorem :

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

gdzie:

D_{15} - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy odsączającej,

d_{85} - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża.

b - zagęszczalności określony zgodnie ze wzorem:

$$U = \frac{D_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

gdzie : U - wskaźnik różnoziarnistości

D_{60} - wymiar sita , przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą

d_{10} - wymiar sita , przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą

12.1.2 UWAGA DOTYCZĄCA SPOSOBU UŁOŻENIA KRAWĘŻNIKÓW:

Krawężniki należy zabudować na ławie z betonu C12/15 z oporem. Ława pod krawężnikiem oraz opór krawężnika, powinny mieć grubość nie mniejszą niż 10 cm, natomiast opór należy wykonać do wysokości 2/3 krawężnika.

Po lewej stronie drogi należy zabudować krawężnik wystający +12 cm, po prawej najazdowy + 4 cm.

Krawężnik po ułożeniu ławy betonowej – należy posadzić bezpośrednio na wilgotny, świeży i niestężony beton, zachowując założoną w projekcie niweletę drogi.

12.2 Konstrukcja nawierzchni drogi w rejonie skrzyżowania z drogą powiatową nr 5037S ul. 1 Maja (rys. nr 6)

Ustalono z zarządcą drogi powiatowej obciążenie ruchem w rejonie skrzyżowania KR3

- brukowa kostka betonowa grub. 10 cm,
- podsypka cementowo-piaskowa 1:4 grub. 7 cm,
- podbudowa zasadnicza warstwa górna z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie grub. 5 cm
- podbudowa zasadnicza warstwa dolna z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie grub. 20 cm
- warstwa odsączająca z piasku grub. 25 cm

ŁĄCZNA GRUBOŚĆ 63 CM

12.3 Konstrukcja nawierzchni zjazdu indywidualnego (rys. nr 7)

Projektowana konstrukcja nawierzchni na zjeździe do dz. 1817/137 jak konstrukcja drogi.

12.3.1 Obramowanie zjazdu

Obramowanie zjazdu wykonać należy w następujący sposób:

- od strony drogi — krawężnik najazdowy obniżony do wys. 4 cm ponad poziom jezdni
- od strony posesji — krawężnik ułożony „na płask”,
- skosy wykonać należy z zastosowaniem opornika betonowego na ławie betonowej z oporem, wykonanej z betonu C12/15.

13 Ruch pieszy

Ruch pieszy wzdłuż drogi odbywać się będzie utwardzonymi poboczami z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o uziarnieniu 0÷25 grub. 7 cm.

14 Odwodnienie

14.1 Stan istniejący

W chwili obecnej na drodze gminnej odgałęzienie ul. 1 Maja brak jest jakiegokolwiek odwodnienia. Wody opadowe spływają powierzchniowo na ulicę 1 Maja oraz przyległe tereny.

14.2 Stan projektowany

14.2.1 Schemat technologiczny:

wpusty uliczne ⇒ciąg kanalizacji deszczowej ⇒studnie rewizyjne na ciągu kanalizacji deszczowej⇒studnia rewizyjna na istniejącym ciągu kanalizacji deszczowej w ul. 1 Maja

Zaprojektowano odwodnienie drogi w następujący sposób:

- od studni KD1, którą należy wykonać w miejscu istniejącego wpustu ulicznego do studni KD7 rury PCV $\phi 315 \times 9,2$ 109,10 mb

14.3 Obliczenia hydrauliczne

14.3.1 Odwodnienie powierzchni jezdni

Spływ z powierzchni zlewni obliczono metodą stałych natężeń deszczu. Danymi wyjściowymi do obliczenia ilości spływu są:

- prawdopodobieństwo pojawienia się deszczu p wyrażone w procentach,
- natężenie oznaczone w mm/min lub w $dm^3/ha \cdot s$,
- współczynnik spływu, zależny od rodzaju pokrycia powierzchni zlewni ,
- czas trwania deszczu t wyrażony w minutach,
- wielkość opadu h określoną w mm,
- powierzchnia zlewni F określona w ha.

Najogólniejszy wzór do obliczania spływów deszczowych ma następującą postać:

$$Q = \varphi \cdot \psi \cdot q \cdot F$$

gdzie:

Q ilość spływu w dm^3/sek

φ współczynnik opóźnienia odpływu

ψ współczynnik spływu 0,90 dla nawierzchni z brukowej kostki betonowej

q natężenie deszczu w dm^3/sek

F powierzchnia zlewni w ha

Wszystkie urządzenia służące do odwodnienia pasa drogowego zostały zwymiarowane na podstawie deszczu miarodajnego, określonego przy prawdopodobieństwie „p” pojawienia się opadów, dla terenów zamieszkałych „p” wynosi 50%.

Czas trwania deszczu obliczeniowego „t” odpowiada czasowi dopływu wód opadowych do odbiornika 10 minut.

Natężenie deszczu miarodajnego obliczono ze wzoru:

$$q = \frac{A}{t^{0,667}} dcm^3/sek \cdot ha$$

A współczynnik zależny od prawdopodobieństwa pojawienia się deszczu oraz średniej rocznej wysokości opadu.

Przy prawdopodobieństwie pojawienia się deszczu $p=100\%$ i wysokości opadu 780 mm (dla rejonu Rybnika) współczynnik A wynosi 470.

$$q = \frac{592}{10^{0,667}} = 127,20 dcm^3/s \cdot ha$$

14.3.2 Powierzchnia i charakterystyka odwadnianej zlewni, odpływ całkowity ze zlewni, maksymalny odpływ godzinowy w miejscu włączenia do istniejącej kanalizacji

Owadniana zlewnia składa się z dwóch części kształtem zbliżonym do prostokątów. Zlewnia drogi gminnej odgałęzienie ul 1 Maja ma kształt wydłużonego prostokąta o wymiarach 110x5 m.

Całkowita powierzchnia zlewni wynosi 0,06 ha.

W zależności od kształtu, rozmiaru i spadku podłużnego zlewni wyznaczono współczynnik opóźnienia odpływu na podstawie wzoru Bürkli-Zieglera, który ma postać:

$$\varphi = \frac{1}{\sqrt[3]{F}}$$

gdzie:

F - powierzchnia zlewni (ha),

n - współczynnik zależny od spadku i kształtu zlewni dla ww. zlewni o kształcie ześrodkowanym i średnim spadku współczynnik ten wynosi 7 (współczynnik ten przyjęto do wszystkich odcinków kanalizacji deszczowej).

$$\varphi = \frac{1}{\sqrt[3]{0,06}} = 1,49$$

Całkowity maksymalny odpływ ze zlewni oraz dobór średnicy kanału.

$$Q = 1,49 \cdot 0,90 \cdot 127,20 \cdot 0,06 = 10,22 \text{ dcm}^3/\text{sek} (0,01 \text{ m}^3/\text{sek})$$

Dla zapewnienia prędkości przepływu w kanale $>$ od 0,6 m/sek oraz napełniania w kanale \leq od 80% do wstępnych obliczeń przyjęto średnicę kanału $\phi 300$ mm z PCV o współczynniku szorstkości $n=0,013$.

Przy projektowanym spadku kanału (minimalny dla tego odcinka) wynoszącym $i=1\%$ maksymalna prędkość przepływu w kanale przy pełnym napełnieniu zgodnie z wzorem Manninga wyniesie:

$$V = \frac{R^{\frac{2}{3}} \cdot i^{0,5}}{n} (\text{m/sek})$$

gdzie:

R - promień hydrauliczny kanału przy pełnym napełnieniu (dla kanału o średnicy $\phi 30$ cm promień hydrauliczny wynosi 0,075 m)

$$V = \frac{0,075^{\frac{2}{3}} \cdot 0,01^{0,5}}{0,013} = 1,35 (\text{m/sek})$$

a przepływ maksymalny w kanale Q_{max} wyniesie:

$$Q_{max} = V \cdot f (\text{m}^3/\text{sek})$$

gdzie:

f powierzchnia kanału przy pełnym napełnieniu dla kanału o średnicy $\phi 30$ cm $[0,0706 \text{ m}^2]$.

$$Q_{max} = 1,35 \cdot 0,0706 = 0,095 (\text{m}^3/\text{sek})$$

Napełnienie w kanale obliczono z zależności oraz krzywych napełnienia:

$$\frac{Q_{max}}{Q_{max\ kan}} \text{ i } \frac{h}{H_{max}}$$

gdzie:

Q_{max} obliczony maksymalny odpływ ze zlewni,

$Q_{max\ kan}$ przepływ maksymalny w kanale,

h napełnienie kanału przy przepływie Q_{max} ,

H_{max} napełnienie maksymalne 0,25 m

$$\frac{0,010}{0,095} = 0,11$$

wg krzywych napełnienia dla 0,11

$$\frac{h}{0,25} = 0,24$$

$$h = 0,24 \cdot 0,315 = 0,07 \text{ m} (7 \text{ cm})$$

Dla obliczonego maksymalnego odpływu z odwadniającej powierzchni zlewni maksymalne napełnienie w kanale PCV o średnicy $\phi 315$ mm wyniesie 7 cm przy prędkości przepływu $1,00 \frac{\text{m}}{\text{sek}}$.

14.4 Kanalizacja deszczowa w profilu (rys. nr 4)

Tablica 4: Zestawienie kanalizacji deszczowej

od nr studni	do nr studni	średnica ϕ [cm]	spadek [%]	długość odcinka [mb]
KD1	KD2	315x9,2	1,11	18,05
KD2	KD3	315x9,2	9,53	39,05
KD3	KD4	315x9,2	5,70	20,00
KD4	KD5	315x9,2	5,77	7,45
KD5	KD6	315x9,2	5,70	12,45
KD6	KD7	315x9,2	5,79	12,10
			razem	109,10

14.5 Kanały z rur PCV

Kanały z rur PCV ułożyć należy zgodnie z PZPN-EM 1046 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli. Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią”.

Kanalizacji została posadowiona w wykopie wąskoprzestrzennym umocnionym zgodnie z warunkami technicznymi wg. PN – B – 10736 oraz PN – EN 1610 .

Minimalna przestrzeń robocza pomiędzy rurą, a ścianą wykopu lub umocnienia nie powinna być mniejsza niż :

- 0,35 m dla rur o średnicy ≥ 350 mm i ≤ 700 mm

Minimalna szerokość wykopu zależna od jego głębokości i wynosi:

- 0,90 m dla głębokości $\geq 1,75$ m do $\leq 4,0$ m
- 1,0 m dla głębokości wykopu $>$ od 4,0 m.

Rury należy układać na podłożu z materiału sypkiego (piasku średnio i drobnoziarnistego, żwiru pospółki lub piasku) o grubości 15 cm. Podłoże należy zagęścić do uzyskania wskaźnika SPD 97% (Standard Proctor Density). Obsypkę zasadniczą o grubości 3/4 średnicy rury oraz obsypkę pomocniczą o grubości 30 cm ponad płaszczyznę rury wykonać należy z tego samego materiału co podłoże i zagęścić do uzyskania wskaźnika SPD 97%.

Pozostały wykop można zasypać gruntem rodzimym i zagęścić do uzyskania 90% SPD.

14.6 Studnie rewizyjne (rys. nr 9)

Studnie rewizyjne o średnicy $\phi 1200$ mm wykonać należy z elementów żelbetowych na podłożu z piasku o grubości 15 cm i fundamencie z betonu C12/15 o grubości 15 cm. Dno studni stanowi krąg denny monolityczny z ukształtowaną kinetą. W ścianach kręgu dennego znajdują się przejścia szczelne odpowiednie dla danej średnicy rury. Pozostałymi elementami studni są kręgi betonowe o wysokości od 1,0 m do 0,25 m, w zależności od głębokości studni. Kręgi na wysokości których znajdują się przyłącza wpustów posiadają przejścia szczelne dla rur $\phi 160 \times 4,7$ mm. Studnie rewizyjne przykryte są płytą nastudzienną żelbetową o średnicy $\phi 1440$ mm. Płyta nastudzienna ułożona jest na żelbetowym pierścieniu odciażającym o średnicy wewnętrznej $\phi 1200$ mm. Na płycie nastudziennej montować właz przejazdowy typu ciężkiego klasy D 400kN. Do połączeń między poszczególnymi elementami stosować należy uszczelkę bentonitową oraz zaprawę wodoszczelną M 20. Dla każdej studni ilość i wysokość poszczególnych elementów należy dobierać tak, aby ilość połączeń pomiędzy nimi była jak najmniejsza.

Przestrzeń wykopu pomiędzy jego ścianami, a elementami studni należy zasypać gruntem przepuszczalnym i zagęścić do uzyskania 90% SPD.

Tablica 5: Wykaz współrzędnych studni rewizyjnych

Nr studni	Współrzędna X	Współrzędna Y
KD1	831916,67	203007,41
KD 2	831933,11	203014,53
KD 3	831963,22	203039,39
KD 4	831981,35	203047,77
KD 5	831987,88	203051,26
KD6	831996,62	203042,49
KD7	832005,06	203034,12

Do studni KD 7 należy włączyć korytka odwodnienia liniowego o wym. zewn. 400x290 mm ułożone na ławie z betonu klasy C25/30 (rozwiązanie konstrukcyjne tego odwodnienia podano na rys. nr 5).

Przejdzie kanalizacją deszczową przez drogę ul. 1 Maja wykonać należy metodą bezwykopową.

14.7 Wpusty uliczne (rys. nr 8)

Odległości pomiędzy poszczególnymi wpustami obliczono na podstawie wzoru:

$$l_w = \frac{315 \times 10^4 \times d^{\frac{8}{3}} \times i^{0,5} \times s^{\frac{5}{3}}}{b \times \psi \times q \times n(1 + s)^{\frac{2}{3}}} [m]$$

gdzie:

l_w – odległość pomiędzy wpustami,

d - szerokość strugi wodnej wzdłuż krawężnika (przyjęto do obliczeń max szer 0,80 m),

i - spadek podłużny nawierzchni jezdni zmienny jak pokazano na profilu podłużnym,

s - spadek poprzeczny nawierzchni jezdni 2%,

b - szerokość odwodnianej nawierzchni jezdni 3,50 (5,00) m,

ψ - współczynnik spływu zależny od rodzaju nawierzchni po którym spływa woda, dla nawierzchni asfaltowej przyjęto 0,95,

q - jednostkowy odpływ z powierzchni 1ha (do obliczeń przyjęto 120 dcm³/sek/ha wartość zalecana)

n - współczynnik szorstkości dla nawierzchni asfaltowych 0,015.

Dla spadku podłużnego drogi wynoszącego 10,1% i szerokości drogi 3,50 m odległość pomiędzy wpustami nie powinna być większa niż 38 m.

Dla spadku podłużnego drogi wynoszącego 6,22% i szerokości drogi 5,00 m odległość pomiędzy wpustami nie powinna być większa niż 21 m.

Wpusty uliczne wykonać należy z prefabrykowanych elementów betonowych posadowionych na podłożu z piasku o grubości 15 cm i zagęszczonym do 97% SPD.

Element denny z osadnikiem jest monolitem o średnicy $\phi 500$ mm i wysokości 1000 mm wyposażonym w przejście szczelne z odsadzką dla rur o średnicy $\phi 160 \times 4,7$ mm. Przejście szczelne jest umieszczone na wysokości 0,53 m od dna elementu dennego. Pozostałymi elementami wpustu ulicznego są dwie nadstawki o średnicy $\phi 500$ mm i wysokości 500 mm. Nadstawka betonowa powinna posiadać otwór do włączenia drenu PCV 100 mm. Wszystkie otwory w elementach betonowych wpustu powinny być wykonane w trakcie ich produkcji. W celu zminimalizowania nacisku na elementy wpustu ulicznego należy stosować pierścienie odciążające o średnicy zewnętrznej $\phi 1120$ mm, średnicy wewnętrznej $\phi 670$ mm i wysokości 150 mm. Na pierścieniu odciążającym ustawić pierścień dystansowy o średnicy zewnętrznej $\phi 920$ mm, wewnętrznej $\phi 670$ mm i wysokości 250 mm. Wpust krawężnikowy C250 ustawić należy na adapterze betonowym C250/920/350/80.

Przestrzeń wykopu pomiędzy jego ścianami, a elementami wpustu ulicznego należy zasypać gruntem przepuszczalnym lub piaskiem i zagęścić do uzyskania 97% SPD.

Połączenia wpustów ulicznych ze studniami rewizyjnymi wykonać należy z rur PCV o średnicy $\phi 160 \times 4,7$ mm typ S (ciężki) — przykanaliki. Sposób ułożenia taki sam jak rur PCV na ciągach kanalizacyjnych.

Tablica 6: Wykaz współrzędnych wpustów ulicznych

Nr wpustu ulicznego	Współrzędna X	Współrzędna Y
wp1	831936,06	203014,95
wp2	831964,27	203037,35
wp3	831981,79	203046,75
wp4	831996,81	203037,09
wp5	832011,38	203022,28

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu izolacji ścian studzienek i elementów betonowych stykających się z gruntem są:

- roztwór asfaltowy „Abizol P”
- roztwór asfaltowy „Abizol R”.

Dopuszcza się do stosowania również inne materiały o podobnych właściwościach posiadające aktualne aprobaty techniczne. Decyzję o zastosowaniu innego rodzaju izolacji podejmuje Inspektor Nadzoru.

14.8 Budynek przedszkola

Istniejącą rynną włączyć należy do studni rewizyjnej KD 2 kanalizacji deszczowej poprzez czyszczak.

14.9 Zabezpieczenia ścian wykopów (rys. nr 10)

Sposób użycia zabezpieczeń jest uzależniony od wymaganej głębokości zabezpieczanego wykopu.

Zasady zapewnienia bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót ziemnych reguluje Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r., Nr 47, poz. 401)

Jednym z podstawowych wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy jest obowiązkowe zabezpieczenie ścian wykopu począwszy od 1 m głębokości. Zabezpieczenie ścian wykopu o głębokości powyżej 1 m zapewnia się przez:

- wykonanie wykopu ze ścianami (skarпами) pochyłymi
- wykonanie umocnienia pionowych ścian.

Wykop ze skarпами wykonuje się w celu zabezpieczenia ścian przed osuwaniem się gruntu. Pochylenie skarpy zależy od rodzaju gruntu, warunków atmosferycznych i czasu utrzymania wykopu. Można przyjąć, że bezpieczny kąt nachylenia skarpy dla gruntów średniospoistych wynosi ok. 45°. W gruntach piaszczystych nasypowych kąt nachylenia skarpy powinien być nie większy niż kąt stoku naturalnego.

Wykopy o ścianach pionowych muszą mieć umocnienia ścian przez rozparcie lub podparcie. Rodzaj zastosowanego umocnienia zależy od wielkości wykopu, rodzaju gruntu i czasu utrzymania wykopu. Umocnienia ścian wykopu do głębokości 4 m zaprojektowano jako typowe, pod warunkiem, że w bezpośrednim sąsiedztwie wykopu nie przewiduje się obciążeń spowodowanych przez budowle, środki transportu, składowany materiał, urobek itp.

Rozstaw rozparcia ścian wykopów, powinien wynosić:

- w układzie pionowym do 1 m,
- w układzie poziomym do 1,5 m.

Dla prawidłowego wykonania zabezpieczenia ścian wykopów należy zastosować:

- bale drewniane przyścienne o grubości co najmniej 50 mm kl. III/IV lub elementy profilowane z blach stalowych o wytrzymałości odpowiadającej balom drewnianym
- bale drewniane podrozporowe o grubości co najmniej 63 mm kl. III/IV
- okrągłaki o średnicy w cieńszym końcu co najmniej 12 cm lub typowe rozpory stalowe.

Można zastosować systemy zabezpieczeń ciężkich pozwalających na uzyskanie maksymalnej wydajności pracy oraz z konstrukcją płyt dostosowaną do bezpośredniego dociskania łyżką koparki od góry. Nie jest wówczas potrzebny dodatkowy osprzęt, co pozwala na uzyskanie wymiernych oszczędności czasu i kosztów. Najistotniejszym w wyborze zastosowanych zabezpieczeń jest PEŁNE BEZPIECZEŃSTWO osób zatrudnionych przy pracach ziemnych co ma istotny wpływ na jakość oraz wydajność wykonywanej pracy. Elementami zabezpieczenia powinny być płyty stalowe (podstawowe i uzupełniające) o konstrukcji płytowo-szkieletowej grubości 12 cm, wyposażone w boczne prowadnice, które zapewniają przenoszenia parcia gruntu na słupy i zapewniają pionowe przemieszczanie płyt, słupy stalowe oraz rozpory regulowane.

14.10 Próby szczelności

14.10.1 Próba szczelności na eksfiltrację

Próby szczelności należy przeprowadzać zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami normy PN-EN 1610. Podstawową próbą na szczelność rurociągu jest próba na eksfiltrację przy określonym ciśnieniu wody wewnątrz przewodu. Próbę na eksfiltrację przeprowadza się w pierwszej kolejności. Próbę przeprowadza się odcinkami co 50 m pomiędzy studzienkami rewizyjnymi. Studzienki rewizyjne umożliwiają zejście na poziom kanałów i zamknięcie ich za pomocą tymczasowych zamknięć mechanicznych - korki, lub pneumatycznych - worki, dla napełnienia przewodu wodą i dokonania próby szczelności. Zaleca się przeprowadzenie próby szczelności osobno dla przewodów z rur kanalizacyjnych z PVC, osobno dla studzienek rewizyjnych wykonanych z betonu. Przygotowania do próby szczelności rurociągu rozpoczynające się już przy jego układaniu, polegają na zastabilizowaniu przewodu przez wykonanie

obsypki i przynajmniej częściowego przykrycia minimum 20 cm ponad wierzch rury. Złącza kielichowe rurociągu zarówno na rurach jak i na połączeniach ze studzienkami lub przyłączami pozostawia się wolne - nie zasypane. Wszystkie otwory badanego odcinka przewodu - łącznie z przyłączami i inne kształtki z otworami, muszą być na okres próby zakorkowane i na okres próby zabezpieczone podparciem.

Urządzenia do zamykania (na okres próby) badanych kanałów, muszą być wyposażone w króćce z zaworami dla:

- doprowadzenia wody,
- opróżnienia rurociągu z wody po próbie,
- odpowietrzenia,
- przyłączenia urządzenia pomiarowego.

Wodę do przewodu kanalizacyjnego podlegającego próbie należy doprowadzić ze zbiornika otwartego na powierzchni terenu - grawitacyjnie.

Uwaga: W żadnym wypadku nie wolno dokonywać bezpośredniego połączenia wlotu do kanału z przewodem ciśnieniowym dostawy wody.

Napełnienie przewodu przeprowadza się powoli ze studzienki od dołu kanału. Odpowietrzenie kanału dokonuje się przez najwyższy jego punkt. Czas napełnienia odcinka przewodu nie powinien być krótszy od jednej godziny dla spokojnego napełnienia i odpowietrzenia przewodu. Do pomiaru ciśnienia używa się rurki pionowej przezroczystej albo innego urządzenia do pomiaru ciśnienia. Rurociąg z rur kanalizacyjnych z PVC poddaje się próbie ciśnienia o wartości 3,0 m.s.w. Ciśnienie może być mniejsze o ile wynika to z zagłębienia przewodu oraz studzienek pośrednich na trasie przewodu. Badany przewód kanałowy powinien przed próbą pozostawać przez jedną godzinę całkowicie napełniony. Czas trwania próby powinien wynosić 15 minut. Na złączach kielichowych nie powinny ukazywać się krople wody. Rurociąg uważa się za szczelny, kiedy dopełniana ilość wody w rurociągu w czasie trwania próby (15 min.) nie wynosi więcej niż $0,02 \text{ dm}^3/\text{m}^2$ powierzchni rury. W wypadku nieszczelnego złącza kielichowego rury, złącza należy wymienić, a próbę szczelności powtórzyć. Po sprawdzeniu złączy na szczelność, złącza zabezpiecza się obsypką z piasku w strefie kanalizacyjnej – z odpowiednim jej zagęszczeniem.

Koszt wykonania próby szczelności (także zużytej wody) ponosi Wykonawca.

14.10.2 Próba szczelności na infiltrację

Próba szczelności na infiltrację polega na sprawdzeniu czy na wykonanej sieci kanalizacyjnej wody gruntowe nie infiltrują do przewodów. Próbę na infiltrację przeprowadza się w przypadku występowania wody gruntowej powyżej posadowienia dna kanału, czego nie przewiduje się w tym przypadku. Nie zachodzi więc konieczność wykonania takich prób.

14.11 Zasyпка i obsypka ciągu kanalizacyjnego

Zасыpywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasyпkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu.

Przy wykonaniu zasyпki należy przestrzegać następujących zasad:

- zasyпka powinna być wykonywana równomiernie i równocześnie z obu stron rury,
- podczas zagęszczania zasyпki należy kontrolować rzędne posadowienia rur nie dopuszczając do ich wypychania,
- grunt zasyпki – niewysadzinowy piasek średni o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 5,0$ dla warstw górnych, poniżej 20 cm może być $U \geq 3,0$
- wskaźnik zagęszczenia wykonanej zasyпki powinien być nie mniejszy jak 1,00 (bezpośrednio pod drogą $\geq 1,03$),
- należy zwrócić uwagę, aby nie uszkodzić izolacji studni podczas wykonywania zasyпki i zagęszczenia gruntu,
- nadmiar ziemi z wykopu należy odwieźć na wysypisko i zutylizować o ile Inspektor Nadzoru nie zaleci inaczej.

Zасыpanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

- Etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach;

- Etap II - po próbie szczelności złącz rur kanałowych — wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń
- Etap III - zasyp wykopu gruntem piaszczystym dowiezionym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką umocnień wykopu.

Aby uniknąć osiadania gruntu pod drogą zasypkę należy zagęścić do 95 % zmodyfikowanej wartości Proctora. Bardzo ważne jest, aby wartość zagęszczenia w strefie posadowienia rury (podsypka i zasypka na 30 cm ponad grzbiet rury) była co najmniej równa wartości zagęszczenia zasypki właściwej – nigdy nie mniejsza.

15 Wymagania dotyczące ochrony środowiska.

W czasie prowadzenia prac związanych z wykonywaną inwestycją powstaną odpady obojętne, przez które rozumie się takie odpady, które nie ulegają istotnym przemianom fizycznym, chemicznym lub biologicznym, są nierozpuszczalne, nie wchodzą w reakcje fizyczne ani chemiczne, nie powodują zanieczyszczenia środowiska lub zagrożenia dla zdrowia ludzi, nie ulegają biodegradacji i nie wpływają niekorzystnie na materię, z którą się kontaktują.

Ogólna zawartość zanieczyszczeń w tych odpadach oraz zdolność do ich wymywania, a także negatywne oddziaływanie na środowisko odcieku są nieznaczne, nie stanowią zagrożenia dla jakości wód powierzchniowych, podziemnych, gleby i ziem. Wykonawca robót, który na skutek prowadzenia prac stanie się wytwórcą odpadów zobowiązany jest prowadzić prace zgodnie z *Ustawą o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r (Dz.U. z 2010 Nr 185 poz. 1243 tekst jednolity)*. Odpady te winny zostać w całości poddane odzyskowi poprzez ich ponowne zabudowanie jako materiał pełnowartościowy lub po recyklingu w celu uzyskania frakcji drobnych. Nie przewiduje się ewentualnego wytworzenia takich odpadów w czasie prowadzenia prac, których nie uda się poddać odzyskowi i które będą musiały być składowane.

W trakcie przygotowania i realizacji przedsięwzięcia należy zapewnić oszczędne korzystanie z terenu oraz ograniczyć uciążliwości dla terenów sąsiednich działek, powodowane przez hałas, wibracje, ograniczenie dostępu do drogi publicznej.

Odpady komunalne związane z pobytem ekip budowlanych oraz odpady powstałe w trakcie przygotowania i realizacji inwestycji winny być usuwane z terenu budowy przez podmiot posiadający stosowne zezwolenie w zakresie gospodarki odpadami, zgodnie z przepisami ustawy o odpadach.

Po wykonaniu robót teren należy uporządkować.

16 Uzbrojenie terenu

Prace w pobliżu instalacji podziemnych należy prowadzić zgodnie z uzgodnieniami i klauzulami w tym zakresie stanowiącymi integralną część dokumentacji.

17 Wymogi w zakresie BHP

Roboty budowlane należy prowadzić zgodnie z:

1. aktami prawnymi określonymi w informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
2. specyfikacją techniczną stanowiącą integralną część niniejszej dokumentacji.

18 Uwagi końcowe

1. Nie wyklucza się istnienia w rejonie projektowanej przebudowy innych, niewskazanych na mapie urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji lub o których brak jest informacji w instytucjach branżowych.
2. Przed przystąpieniem do robót ziemnych, w miejscach kolizji z istniejącym uzbrojeniem wykonać ręczne przekopy kontrolne w celu dokładnego zlokalizowania uzbrojenia pod względem sytuacyjnym oraz wysokościowym.
3. Prowadzenie robót ziemnych w pobliżu instalacji podziemnych, a także głębienie wykopów poszukiwawczych powinno odbywać się ręcznie.

4. Wszystkie występujące kolizje istniejącego uzbrojenia należy każdorazowo zgłosić do poszczególnych użytkowników i uzgodnić sposób ich zabezpieczenia.
5. Prace należy wykonać pod nadzorem Inwestora oraz odpowiednich służb — właścicieli uzbrojenia.
6. Prace należy prowadzić zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu na czas budowy.
7. Rozpoczęcie robót w pasie drogowym uzgodnić należy z Inwestorem.