

Projekt nr:	U/323/2015/PB/NK
Tom nr:	1
Egzemplarz nr:	

## PROJEKT BUDOWLANY

Nazwa inwestycji:	Przebudowa drogi gminnej 188012G Nowa Karczma - Lubieszyn
Kategoria obiektu budowlanego:	XXV, XXVI
Branża:	Drogowa, Sanitarna, Elektryczna
Inwestor:	Gmina Nowa Karczma ul. Kościarska 9 83-404 Nowa Karczma
Stadium:	Projekt budowlany
Adres Inwestycji:	Działka nr 33/26, 34/3, 34/7, 34/10, 34/22, 34/23, 35/3, 36/4, 37/4, 41/5, 41/18, 245/10, 245/13, 245/17, 245/18, 246, 247/9, 247/10, 248/8, 248/9, 249/7, 249/8, 249/18, 251, 272/2, 275, 309 obręb 0007 Nowa Karczma jednostka ewidencyjna 220607_2 Nowa Karczma
Kierownik projektu:	Marcin Kaczmarek POM/0206/POOS/08
Data opracowania	28.12.2015 r.

**Skład zespołu projektowego:**

Branża	Imię i Nazwisko	Specjalność	Nr upr. Nr członkowski	Podpis
Sanitarna	Marcin Kaczmarek	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	POM/0206/POOS/08	
Drogowa	Tomasz Komar	Drogowa	POM/0240/PWOD/08	
Elektryczna	Paweł Iwaniuk	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	POM/0185/POOE/08	

**Skład zespołu sprawdzającego:**

Branża	Imię i Nazwisko	Specjalność	Nr upr. Nr członkowski	Podpis
Sanitarna	Adam Spisak	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	POM/0042/POOS/11	
Drogowa	Wojciech Demczyński	Drogowa	WAM/0005/PWOD/10	
Elektryczna	Stanisław Ludwiczak	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	524/66	

Zgodnie z wymogiem art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (Tekst jednolity: Dz. U. z 2010 nr 243, poz. 1623 z późniejszymi zmianami). Oświadczam, że projekt budowlany: „Przebudowy drogi gminnej 188012G Nowa Karczma – Lubieszyniek” został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, oraz zasadami wiedzy technicznej.

<b>NAZWA INWESTYCJI</b>	Przebudowa drogi gminnej 188012G Nowa Karczma - Lubieszyn	
<b>INWESTOR</b>	Gmina Nowa Karczma ul. Kościarska 9 83-404 Nowa Karczma	
<b>AUTORZY</b>	mgr inż. Tomasz Komar mgr inż. Marcin Kaczmarek mgr inż. Paweł Iwaniuk EcoTech Sp. z o. o. Sp. K. ul. Słoneczna 39A 83-021 Wiślina	POM/0240/PWOD/08 POM/0206/POOS/08 POM/0185/POOE/08

## PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

### SPIS TREŚCI

1.	Podstawa opracowania .....	3
2.	Cel, przedmiot i zakres opracowania .....	3
3.	Dane ogólne .....	4
3.1.	Stan istniejący .....	4
3.1.1.	Istniejące drogi gminne .....	4
3.2.	Lokalizacja inwestycji .....	5
4.	Uczestnicy procesu inwestycyjnego .....	5
5.	Ustalenia dotyczące ochrony środowiska, przyrody, krajobrazu i zabytków .....	5
6.	Informacja o obszarze oddziaływania obiektu .....	6
7.	Wpływ inwestycji na środowisko i tereny przyległe .....	6
8.	Gospodarka odpadami .....	6
9.	Geotechniczne warunki posadowienia .....	7
10.	Roboty ziemne - zasady bhp .....	7
11.	Uwagi końcowe .....	8
1.	Materiały wyjściowe .....	10
2.	Przedmiot inwestycji .....	10
3.	Opis stanu istniejącego .....	11
3.1.	Istniejące konstrukcje .....	11
3.2.	Trasa w planie i przekroju podłużnym .....	11
4.	Projektowane zagospodarowanie terenu .....	11
5.	Zestawienie powierzchni .....	11
6.	Projektowane odwodnienie .....	11
7.	Podstawowe kryteria projektowe .....	11
8.	Dane do zaprojektowania nawierzchni .....	12
9.	Urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego .....	13
10.	Organizacja ruchu .....	14
1.	Podstawa opracowania .....	16
2.	Dane ogólne .....	16
3.	Projektowane rozwiązanie .....	16
3.1.	Wpusty uliczne punktowe, przykanaliki .....	18
3.2.	Odprowadzenie wód opadowych. Urządzenia podczyszczające .....	18
3.3.	Przepusty betonowe .....	19

4.	Skrzyżowania z przeszkodami terenowymi i istniejącym uzbrojeniem podziemnym .....	20
4.1.	Skrzyżowania z kablami energetycznymi i teletechnicznymi .....	20
4.2.	Układanie rurociągów w wykopie .....	20
4.2.1.	Odwodnienie wykopów .....	20
4.3.	Wykopy .....	20
5.	Dane wynikające ze specyfiki, charakteru i stopnia skomplikowania obiektu budowlanego lub robót budowlanych .....	21
5.1.	Roboty ziemne .....	21
5.2.	Układanie rurociągów w wykopie .....	22
5.3.	Sposób wykonania wykopów wąskoprzestrzennych .....	22
1.	Informacje ogólne .....	26
2.	Przepisy i normy .....	26
3.	Zakres projektu .....	26
4.	Podstawowe dane do opracowania projektu .....	26
5.	Oświetlenie drogi .....	26
6.	Zasilanie instalacji oświetleniowej .....	27
7.	Układanie kabli .....	27
8.	Oświetlenie .....	28
9.	System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej .....	28

Nr rysunku	Tytuł rysunku	Skala
P-01	Plan zagospodarowania terenu	1:500
P-02	Plan zagospodarowania terenu	1:500
P-03	Plan zagospodarowania terenu	1:500
P-04	Plan zagospodarowania terenu	1:500
D-01	Przekrój podłużny A-A, B-B, C-C	1:100/1000
S-01	Profil sieci kanalizacji deszczowej – grawitacyjnej	1:100/750
S-02	Profil sieci kanalizacji deszczowej – grawitacyjnej	1:100/750
S-03	Profil sieci kanalizacji deszczowej – grawitacyjnej	1:100/750
S-04	Profil sieci kanalizacji deszczowej do skrzynek SRR1	1:100/500
S-05	Profil sieci kanalizacji deszczowej do skrzynek SRR2	1:100/500
E-01	Profil przewodu elektrycznego w miejscu skrzyżowania z gazem	1:100/250

## I OPIS TECHNICZNY

### 1. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora – Gmina Nowa Karczma,
- Mapy do celów projektowych w skali 1:500,
- Zakres określony przez Zamawiającego
- Techniczne badania podłoża gruntowego,
- Obowiązujące normy i przepisy,
- Wizja lokalna.

### 2. Cel, przedmiot i zakres opracowania

Celem opracowania jest przygotowanie materiałów projektowych i uzyskanie decyzji o pozwoleniu na budowę, co umożliwi Inwestorowi podjęcie realizacji przedsięwzięcia pn.: Przebudowa drogi gminnej 188012G Nowa Karczma - Lubieszyn.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest budowa układu drogowego wraz z infrastrukturą techniczną uzbrojenia podziemnego oraz oświetlenia ulicznego na terenie miejscowości Nowa Karczma ul. Szkolna.

Zakres opracowania uzgodniony został z Inwestorem – Gminą Nowa Karczma i obejmuje:

- wycinkę drzew,
- budowę dróg z nawierzchnią asfaltową,
- oznakowanie układu drogowego,
- budowę ciągu pieszo - rowerowego,
- budowie wjazdów na posesję,
- budowie grawitacyjnej sieci kanalizacji deszczowej,
- budowę urządzenia wodnego skrzynek retencyjno - rozsączających,
- budowę oświetlenia dróg,
- zagospodarowanie zieleni w granicach projektowanych dróg gminnych,
- oznakowanie układu drogowego wraz z progami zwalniającymi wyspowymi, wykonanie elementów organizacji ruchu i bezpieczeństwa drogowego,
- wykonanie poboczy przychodnikowych.

Dla przedmiotowej inwestycji uzyskano decyzję o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego RPPGKiOŚ.6733.2.2016.MM z dnia 10.03.2016 r., oraz decyzje o środowiskowych uwarunkowaniach nr 2/2016 z dnia 12.02.2016 r. znak sprawy RPPGKiOŚ.600-1.8.9.2015.MM

Przewiduje się następującą kolejność realizacji inwestycji zabezpieczająca środowisko przed zanieczyszczeniami:

1. prace przygotowawcze, organizacja placu budowy;
2. wytyczenie obiektów;
3. zapewnienie zasilania w wodę i energię elektryczną;
4. prace ziemne;
5. prace montażowe uzbrojenia podziemnego;
6. roboty drogowe;
7. zagospodarowanie terenu, zieleni;
8. prace wykończeniowe.

Zakres opracowania uzgodniony z Inwestorem – Gminą Nowa Karczma i mieści się w granicy działek do których inwestor posiada tytuł prawny wynikający z prawa własności lub oświadczeń o prawie do dysponowania nieruchomości na cele budowlane.

Projekt obejmuje następujące branże:

- 1) Drogowa
- 2) Sanitarna
- 3) Elektryczna

### 3. Dane ogólne

Parametry projektowanej infrastruktury:

- jezdnia szerokości 5 oraz 5,5 metrów z betonu asfaltowego,
- pasy zieleni drogowej oddzielającej chodnik od jezdni szer. 0,5 metra,
- ciąg pieszo – rowerowy szerokości 2,5 metra, z kostki betonowej gr. 6 cm, na szerokości 1,5 m kostka gładka, niefazowana, na szerokości 1,0 m kostka płukana z posypką (kolory do uzgodnienia z inwestorem),
- zjazdy do posesji prywatnych, z kostki betonowej gr. 8 cm, grafitowej,
- progi zwalniające (urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego, najazdowe, wyspowe),
- kanalizacji deszczowej, do której zostaną odprowadzone wody deszczowe z projektowanej infrastruktury,
- oświetlenie uliczne LED.

W ramach odwodnienia przewiduje się system kanalizacji deszczowej składający się z:

- rur Ø160, Ø250 PCV-U kanalizacyjnych klasy SN ( $\geq 8 \text{ kN/m}^2$ ),
- rewizyjnych studni betonowych DN1000, DN1200,
- studzienek inspekcyjnych z tworzyw sztucznych o średnicy DN 400,
- studzienek wpustowych o średnicy DN 400,
- żeliwnych wpustów,
- skrzynki retencyjno – rozsączające,
- układ podczyszczania wód opadowych – studnia osadnikowa z poduszką sorbentową,

Odbiornikiem wód opadowych i roztopowych będzie grunt. Wprowadzenie do gruntu przewiduje się poprzez skrzynki retencyjno – rozsączające poprzedzone. Wody opadowe i roztopowe spływające z terenów utwardzonej nawierzchni zostaną oczyszczone z zawiesiny, piasku i substancji ropopochodnych w studni osadnikowej wyposażonej w poduszkę sorbentową do pochłaniania substancji ropopochodnych. Zastosowany układ oczyszczania, gwarantuje uzyskanie dopuszczalnego, określonego w stosownych przepisach poziomu zanieczyszczeń wprowadzanego do środowiska.

#### 3.1. Stan istniejący

Teren objęty opracowaniem posiada uzbrojenie podziemne:

- kable teletechniczne,
- kable energetyczne ułożone fragmentami w obrębie gospodarstw i budynków mieszkalnych,
- sieć wodociągową,
- sieć kanalizacyjna grawitacyjno – tłoczna,
- napowietrzne linie energetyczne na słupach.

##### 3.1.1. Istniejące drogi gminne

Istniejące drogi gminne na terenie objętym opracowaniem, stanowią jezdnie asfaltowe, z płyt betonowych i ziemne. Drogi te, częściowo zostały utwardzone w wyniku ruchu kołowego. Szerokości jezdni ziemnej aktualnie wynosi od 3,5 do 5,5 metra, z tego też powodu, nie w każdym miejscu możliwe jest swobodne i bezpieczne mijanie się pojazdów. Niedostateczna



szerokość jezdni ziemnej na terenie objętym projektem, wymusiła na kierujących pojazdami wzmożoną ostrożność, zwłaszcza w miejscach mijanek. W okresach jesienno-zimowych i w czasie dużych opadów atmosferycznych podłoże rozmięka i jest trudno przejezdne. Drogi nie posiadają odwodnienia, dlatego w okresach deszczowych i roztopowych tworzą się błota i teren jest szczególnie uciążliwy dla pieszych. Nawierzchnie przedmiotowych ulic nie są wyprofilowane, dlatego występują liczne nierówności, a także duże zagłębienia, w których zbiera się woda deszczowa.

Przyległy obszar do dróg gminnych, stanowi teren zabudowy mieszkaniowej. Działki zabudowane są budynkami jednorodzinnymi.

### **3.2. Lokalizacja inwestycji**

Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana będzie na działkach nr 33/26, 34/3, 34/7, 34/10, 34/22, 34/23, 35/3, 36/4, 37/4, 41/5, 41/18, 245/10, 245/13, 245/17, 245/18, 246, 247/9, 247/10, 248/8, 248/9, 249/7, 249/8, 249/18, 251, 272/2, 275, 309 obręb 0007 Nowa Karcza jednostka ewidencyjna 220607\_2 Nowa Karcza.

### **4. Uczestnicy procesu inwestycyjnego**

Inwestor – Gmina Nowa Karcza, ul. Kościarska 9, 83-404 Nowa Karcza

Projektant – EcoTech Sp. z o.o., Sp. K., ul. Słoneczna 39a, 83-021 Wiślina;

Wykonawca - wyłoniony w drodze przetargu.

### **5. Ustalenia dotyczące ochrony środowiska, przyrody, krajobrazu i zabytków**

Teren objęty zakresem inwestycji nie znajduje się w obrębie żadnego obszaru chronionego. Ze względu na to, iż projektowany układ drogowy przekracza długości 1 km, zgodnie z § 3 ust.1 pkt. 60 i 79 oraz ust 2, pkt. 2 Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. 2010 nr 213 poz. 1397), inwestycja kwalifikuje się do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko. Wobec czego wystąpiono z wnioskiem o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

W trakcie eksploatacji nie występuje i nie będzie występować niekorzystne oddziaływanie odprowadzanych ścieków deszczowych, na zdrowie ludzi i zwierząt, na glebę, wody podziemne, powierzchnię terenu, rośliny, klimat, dobra kultury, krajobraz, itp. Ocenia się, że przedmiotowe ścieki deszczowe odprowadzane do rowu melioracyjnego po oczyszczeniu w układzie osadnik separator nie będą źródłem istotnego, niekorzystnego oddziaływania na środowisko. Zastosowano technologię oraz materiały budowlane przyjazne środowisku, jak również zapewniające szczelność. Nadmiar mas ziemnych w trakcie prowadzenia robót ziemnych będzie częściowo wykorzystany przy zasypywaniu wykopów, a nadmiar wywieziony na miejsce wskazane przez Inwestora.

Trasa projektowanych sieci nie koliduje z występującą na terenie objętym opracowaniem, roślinnością lub zielenią ozdobną. W ramach inwestycji, nie zachodzi konieczność usunięcia drzew. W rejonie istniejących drzew roboty prowadzić ze szczególną ostrożnością, wykopy wykonując ręcznie. Pnie drzew zabezpieczyć przed uszkodzeniem poprzez obłożenie ich na całym obwodzie deskami i owinięcie drutem. Odsłonięte korzenie zabezpieczyć przed wysychaniem okrywając matami słomianymi i folią. W trakcie prowadzenia prac latem należy okresowo maty zwilżać wodą. W przypadku uszkodzenia korzeni, miejsca te zabezpieczyć preparatami grzybobójczymi.

Działki na których będzie prowadzona inwestycja nie są wpisane do rejestru zabytków.

## 6. Informacja o obszarze oddziaływania obiektu

Obszar oddziaływania obiektu jakim jest budowa układu drogowego wraz siecią kanalizacji deszczowej i oświetlenia ulicznego nie będzie oddziaływał na działki sąsiednie. Obszar planowanej inwestycji jest tożsamy z obszarem oddziaływania. Inwestycja nie narusza przepisów Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane art. 3 pkt 20 i art. 28 ust.2. Dla przedmiotowego zadania inwestycyjnego zostało umorzone postępowanie w sprawie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

## 7. Wpływ inwestycji na środowisko i tereny przyległe

Inwestycja nie będzie oddziaływała negatywnie na środowisko. Zastosowano technologię oraz materiały budowlane przyjazne środowisku, jak również zapewniające szczelność (rurociągi, studnie, kosze osadnikowe). Nadmiar mas ziemnych w trakcie prowadzenia robót ziemnych będzie częściowo wykorzystany przy zasypywaniu wykopów, a nadmiar wywieziony na miejsce wskazane przez Inwestora lub na składowisko odpadów.

## 8. Gospodarka odpadami

Na etapie budowy będą powstawały liczne odpady związane z pracami ziemnymi, użytkowaniem sprzętu budowlanego oraz funkcjonowaniem zaplecza socjalnego dla pracowników. Wskazane jest prowadzenie robót w oparciu o najnowsze technologie, a powstałe w trakcie budowy odpady powinny być w miarę możliwości wtórnie wykorzystywane lub usuwane zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi wykonywania robót budowlanych.

Na terenie budowy mogą powstawać następujące odpady:

- beton i gruz z rozbiórek;
- złom stalowy;
- żwir, kostka granitowa;
- gleba i grunt w wykopów;
- zużyte oleje z konserwacji maszyn budowlanych;
- zużyte czyściwo i ubrania ochronne;
- opakowania zawierające pozostałości olejów lub nimi zanieczyszczone;
- nie segregowane (zmieszane) odpady komunalne.

Zużyte oleje, czyściwo i opakowania zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi będą powstawały podczas konserwacji, eksploatacji maszyn i urządzeń wykorzystywanych do prac budowlanych. Zgodnie z obowiązującymi przepisami każdy rodzaj odpadów niebezpiecznych należy gromadzić i przechowywać oddzielnie w szczelnych pojemnikach. Transport odpadów niebezpiecznych z miejsc ich powstawania do miejsc ich odzysku lub unieszkodliwienia ma odbywać się z zachowaniem przepisów obowiązujących przy transporcie odpadów niebezpiecznych.

Odpady inne niż niebezpieczne – powstają podczas robót budowlanych oraz przygotowania do budowy. Planując organizację placu budowy należy więc przewidzieć selektywne gromadzenie i usuwanie odpadów z podziałem na składniki mające charakter surowców wtórnych. W sposób selektywny należy również wywozić te odpady do zakładu przetwórczego, jak i na składowisko. W celu ochrony zieleni zwłaszcza w fazie realizacji inwestycji zabronić wylewania chemikaliów, a także wody z osadami cementowymi lub wapiennymi. Wszelkie pojemniki z chemikaliami i materiałami napędowymi znajdujące się na placu budowy zabezpieczyć przed wyciekami.



Prócz ww. odpadów na terenie budowy będą powstawały odpady bytowe pracowników tj. puszki, butelki, papiery. Należy przygotować na nie odpowiednie pojemniki, które powinny być systematycznie opróżniane.

## 9. Geotechniczne warunki posadowienia

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych - § 7 pkt. 1c wykopy do głębokości 1.2 m i nasypy do wysokości 3.0 m wykonywane zwłaszcza przy budowie dróg w prostych warunkach gruntowych – ustala się dla przedmiotowej inwestycji, pierwsza kategorii geotechniczna. Opinia w załączeniu.

## 10. Roboty ziemne - zasady bhp

Zasady zapewnienia bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót ziemnych reguluje Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06. lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003 r., Nr 47, poz. 401). Podstawowym wymaganiem dla bezpieczeństwa i higieny pracy jest obowiązkowe zabezpieczenie ścian wykopu począwszy od głębokości 1,0 m. Zabezpieczenie ścian wykopu o głębokości powyżej 1,0 m zapewnia się przez:

- wykonanie wykopu ze ścianami pochyłymi (skarpowanie),
- wykonanie umocnień pionowych ścian.

Wykopy ze skarpami wykonuje się w celu zabezpieczenia przed osunięciem się gruntu. Bezpieczny kąt nachylenia skarpy zależy od rodzaju gruntu. Dla gruntów średniospoistych kąt nachylenia wynosi ok. 45 stopni. W gruntach piaszczystych nasypowych powinien być nie większy niż kąt stoku naturalnego. Wykopy o ścianach pionowych muszą mieć umocnienia wykonane przez rozparcie lub podparcie. Rodzaj zastosowanego umocnienia zależy od wielkości wykopu rodzaju gruntu i czasu utrzymania wykopu. Umocnienia ścian wykopów do głębokości 2,5 m wykonuje się jako typowe, jeżeli w bezpośrednim sąsiedztwie nie przewiduje się obciążeń spowodowanych przez inne budowle, środki transportu lub składowany materiał, urobek.

W każdym przypadku prowadzenia robót ziemnych należy przestrzegać następujących wymagań:

- W pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu na szerokości trzykrotnej głębokości należy wykonać spadki umożliwiające odpływ wód deszczowych od wykopu.
- Sprawdzać skarpy i obudowę z umocnieniami po każdym deszczu i po dłuższej przerwie w pracy oraz przed każdym rozpoczęciem robót montażowych w wykopie.
- Likwidować naruszenia struktury gruntu skarpy przez usunięcie tego gruntu z wykopu z zachowaniem bezpiecznego nachylenia.
- Wykonywać bezpieczne zejścia i wejścia do wykopów.
- Nie składować materiałów i urobku w odległości mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu ze ścianami obudowanymi.
- Składować materiał przy wykopach ze skarpami poza klinem odłamu gruntu.
- Zachować bezpieczne odległości wykopów od istniejących budowli.
- Każdorazowe zakończenie prac wymaga trwałego zabezpieczenia i oznakowania wykopów.
- Każdorazowe rozpoczęcie robót wymaga sprawdzenia stanu wykopów.

Przy wykonywaniu wykopów sprzętem mechanicznym należy wyznaczyć strefę bezpieczną związaną z pracą maszyn. Przed rozpoczęciem robót należy zapoznać się z dokumentacją techniczną dotyczącą zakresu prac związanych z całością inwestycji. Wykonawca przed przystąpieniem do robót ziemnych powinien zapoznać się z mapą sytuacyjno-wysokościową,

na której widnieje projektowana sieć oraz istniejące uzbrojenie techniczne podziemne i nadziemne. Prowadzenie robót ziemnych i montażowych w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących instalacji elektrycznych, gazowych itp. należy prowadzić w bezpiecznej odległości, zgodnie z uzgodnieniami i w porozumieniu z gestorami tych urządzeń. Prace w wykopach i wyrobiskach o głębokości większej od 2,0 m i prace ziemne prowadzone metodą bezwykopową muszą być wykonywane przynajmniej przez dwie osoby pod nadzorem osoby znajdującej się nad wykopem.

## 11. Uwagi końcowe

Wszelkie materiały budowlane użyte w budowie muszą posiadać wymagane atesty i certyfikaty. Wszystkie rodzaje materiałów wykończeniowych i ich kolory muszą przed zastosowaniem uzyskać ostateczną akceptację Inwestora. Wszystkie prace budowlane i montażowe wykonywać pod kierunkiem osoby uprawnionej, zgodnie z Polską Normą szczegółowymi ustawami i przepisami przestrzegając warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych oraz odpowiednimi przepisami BHP. Opracowanie projektowe chronione prawem autorskim wg Ustawy z dn. 04. 02. 1994r. opublikowanej w Dz. Ust. Nr 24/1994. Wszystkie zastosowane w projektach budowlanych urządzenia, materiały (dotyczy to również projektów branżowych) można, przy akceptacji pisemnej projektanta, zastąpić innymi o analogicznych parametrach technicznych. Zagadnienia nie objęte niniejszym opracowaniem wyjaśnione będą w ramach nadzoru autorskiego.

- Szczegółowe informacje związane z poszczególnymi obiektami i urządzeniami zawarte są w projekcie branży drogowej, sanitarnej, elektrycznej stanowiącym integralną część niniejszej dokumentacji.
- W celu zachowania wszelkich naturalnych układów przyrodniczych należy ograniczać do minimum prace ziemne, ruch ciężkiego sprzętu oraz wycinkę drzew i krzewów.
- W czasie prac budowlanych należy odpowiednio zabezpieczyć roboty ziemne tzn. nie wolno pozostawiać niezabezpieczonych otworów w ziemi, do których mogłyby się dostać oleje, szlam i inne odpady oraz wody deszczowe z terenu inwestycji, dlatego prace budowlane należy prowadzić w ten sposób, aby ochronić wody powierzchniowe i podziemne przed wyciekami paliwa z maszyn i składów.
- Należy unikać dewastacji lokalnego układu dróg polnych i gminnych, place zaplecza budowy należy przywrócić do stanu pierwotnego, a drogi manewrowe powinny być poprowadzone z dbałością o walory środowiska przyrodniczego.
- Bazę postojową sprzętu, składy materiałowe i paliw zorganizować poza terenami podmokłymi oraz poza strefą bezpośredniego spływu wód do cieków i zbiorników wodnych.
- Ograniczyć w maksymalnym stopniu szerokość strefy montażowej, zdejmować i zabezpieczać żyzną warstwę gleby, przed wymieszaniem jej z ziemią jałową z dna wykopu. Odtwarzać strukturę glebową.
- Organizacja placu budowy musi uwzględniać wymagania ochrony środowiska w zakresie gospodarki odpadami.
- Budowę realizować zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami (również BHP).
- Należy przestrzegać ustaleń wynikających z treści uzgodnień załączonych do projektów.

Opracował:

Marcin Kaczmarek POM/0206/POOS/08

Tomasz Komar POM/0240/PWOD/08

Paweł Iwaniuk POM/0185/POOE/08

# BRANŻA DROGOWA

## 1. Materiały wyjściowe

- Decyzja lokalizacyjna.
- Zarządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
- Podkłady geodezyjne do celów projektowych w skali 1:500 (w formie numerycznej).
- 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. Ustaw nr 43 z dnia 14 maja 1999 r.).
- Wytyczne projektowania ulic (IBDiM – Warszawa 1992 r.).
- Wytyczne projektowania dróg (GDDP – Warszawa 1995 r.).
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych (GDDP Warszawa 1997 r.).
- Zarządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994 r. – Instrukcja o znakach drogowych.
- Wizja lokalna w terenie i pomiary uzupełniające.
- Polskie i branżowe normy.

## 2. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem niniejszego opracowania jest budowa układu drogowego wraz z infrastrukturą techniczną uzbrojenia podziemnego oraz oświetlenia ulicznego na terenie miejscowości Nowa Karczma ul. Szkolna.

Istniejące drogi na przedmiotowym terenie posiadają nawierzchnię gruntową oraz częściowo asfaltową, która nie zapewnia odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych, co powoduje gromadzenie się wód opadowych w wielu miejscach. Ponadto brakuje odpowiednich odbiorników wód deszczowych, które gwarantowałyby ich prawidłowe odprowadzanie.

Planuje się poprawę odprowadzenia wód deszczowych poprzez budowę utwardzonych dróg, chodników oraz zjazdów na działki prywatne, które zapewnią odpowiednie spadki poprzeczne i podłużne, sprowadzając tym samym wody opadowe do nowo-projektowanej kanalizacji deszczowej. Ponadto poprzez poprawę warunków infrastrukturalnych wzrośnie poziom bezpieczeństwa ruchu oraz pieszych.

Parametry projektowanej infrastruktury:

- jezdnia szerokości 5 – 5,5 m, z betonu asfaltowego,
- pasy zieleni drogowej oddzielającej chodnik od jezdni szer. 0,5 metra
- ciąg pieszo – rowerowy szerokości 2,5 metra, z kostki betonowej gr. 6 cm, na szerokości 1,5 m kostka gładka, niefazowana, na szerokości 1,0 m kostka płukana z posypką (kolory do uzgodnienia z inwestorem),
- zjazdy do posesji prywatnych, z kostki betonowej gr. 8 cm, grafitowej
- progi zwalniające (urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego, najazdowe, wyspowe)

Ponadto w zakresie inwestycji występuje budowa kanalizacji deszczowej, do której zostaną odprowadzone wody deszczowe z projektowanej infrastruktury.

### 3. Opis stanu istniejącego

#### 3.1. Istniejące konstrukcje

Pod projektowaną konstrukcją jezdni i chodników znajdują się sieci energetyczne, telekomunikacyjne, wodociągowe oraz sanitarne. Ponadto występuje istniejące oświetlenie uliczne.

#### 3.2. Trasa w planie i przekroju podłużnym

Teren istniejących ulic przebiega w sposób pagórkowaty - występują wzniesienia w większości o spadku jednostronnym.

### 4. Projektowane zagospodarowanie terenu

W obszarze objętym opracowaniem zaplanowano roboty:

- roboty rozbiórkowe istniejących nawierzchni,
- roboty ziemne,
- budowa kanalizacji deszczowej,
- zabezpieczenie istniejących sieci podziemnych,
- rozebranie istniejących ogrodzeń,
- wycięcie istniejących drzew kolidujących z projektowaną infrastrukturą,
- budowa jezdni szerokości 5 – 5,5 metra,
- budowa progów najazdowych, wyspowych,
- budowa ciągu pieszo – rowerowego o szerokości 2,5 m,
- przebudowa zjazdów,
- roboty porządkowe,
- oznakowanie drogi.

### 5. Zestawienie powierzchni

W skład powierzchni projektowanych w danym projekcie wchodzi:

- |  |                     |
|--|---------------------|
| • nawierzchnia jezdni, bitumiczna                                    | 7670 m <sup>2</sup> |
| • nawierzchnia ciągu pieszo – rowerowego z kostki betonowej 6 cm     |                     |
| ○ na szerokości 1,5 m z kostki gładkiej nefazowanej                  | 1291 m <sup>2</sup> |
| ○ na szerokości 1,0 m z kostki płukanej z posypką                    | 861 m <sup>2</sup>  |
| • nawierzchnia zjazdów do posesji z kostki betonowej grafitowej 8 cm | 410 m <sup>2</sup>  |

### 6. Projektowane odwodnienie

Odwodnienie nawierzchni z pasa drogowego przewiduje się poprzez spadki poprzeczne i podłużne i dalej do nowoprojektowanej kanalizacji deszczowej, która ze względu na ukształtowanie terenu została podzielona na dwie zlewnie i zostanie sprowadzona do poprzez system skrzynek retencyjno - rozsączających do grunt.

### 7. Podstawowe kryteria projektowe

Parametry techniczne projektowanych ulic zostały określone 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. Ustaw nr 43 z dnia 14 maja 1999 r.).

Parametr techniczny	Wielkość
Szerokość jezdni	5-5,5 m
Szerokość ciągu pieszego – rowerowego	2,5 m
Ilość pasów ruchu	2x2,75 m oraz 2x2,5 m
Kategoria ruchu	KR2
Pochylenie podłużne	0,5-5,7%
Pochylenie poprzeczne, daszkowe oraz jednostronne	2%

## 8. Dane do zaprojektowania nawierzchni

Konstrukcję nawierzchni zaprojektowano stosując się do katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych biorąc pod uwagę, iż nośność podłoża na którym budowana będzie przedmiotowa infrastruktura wynosi G1. W przypadku zaobserwowania gruntów o mniejszej nośności podłoża, należy zaprojektować konstrukcję, która przeniesie obciążenia, które powstaną w trakcie użytkowania dróg.

Dane do zaprojektowania:

Kategoria ruchu – KR2

Klasa drogi – D

0+000,00 - 0+267,00 km:

- 5 cm      Beton asfaltowy
- 7 cm      Beton asfaltowy
- 20 cm     Kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie 0/31,5 mm
- 25 cm     Stabilizacja gruntu cementem o wytr. 2,5 MPa
- 10 cm     Warstwa odsączającą z materiału o wodoprzepuszczalności  $k > 8$  m/dobę
  - Geowłóknina separacyjna
- Koryto: 67 cm

0+267,00 - 0+440,00 km:

- 5 cm      Beton asfaltowy
- 7 cm      Beton asfaltowy
- 20 cm     Kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie 0/31,5 mm
- 25 cm     Stabilizacja gruntu cementem o wytr. 2,5 MPa
- Koryto: 57 cm

0+440,00 - 0+620,00 km:

- 5 cm      Beton asfaltowy
- 7 cm      Beton asfaltowy
- 20 cm     Kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie 0/31,5 mm
- Koryto: 32 cm

0+620,00 - 0+800,00 km:

- 5 cm      Beton asfaltowy
- 7 cm      Beton asfaltowy
- 20 cm     Kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie 0/31,5 mm
- 20 cm     Stabilizacja gruntu cementem o wytr. 2,5 MPa



- Koryto: 52 cm

0+800,00 - 0+907,56 km:

- 5 cm      Beton asfaltowy
- 7 cm      Beton asfaltowy
- 20 cm     Kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie 0/31,5 mm
  - geowłóknina separacyjna
  - geosiatka o sztywnych węzłach 40x40 kN/m
- 60 cm     przekrusz betonowy
  - geosiatka o sztywnych węzłach 40x40 kN/m
  - geowłóknina separacyjna
- Koryto: 92 cm

0+907,56 - 0+980,00 km:

- 5 cm      Beton asfaltowy
- 7 cm      Beton asfaltowy
- 20 cm     Kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie 0/31,5 mm
  - geowłóknina separacyjna
  - geosiatka o sztywnych węzłach 40x40 kN/m
- 60 cm     przekrusz betonowy
  - geosiatka o sztywnych węzłach 40x40 kN/m
  - geowłóknina separacyjna
- Koryto: 95 cm

0+980,00 - 1+140,00 km:

- 5 cm      Beton asfaltowy
- 7 cm      Beton asfaltowy
- 20 cm     Kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie 0/31,5 mm
- 25 cm     Stabilizacja gruntu cementem o wytr. 2,5 MPa
- Koryto: 65 cm

1+140,00 - 1+283,71 km:

- 5 cm      Beton asfaltowy
- 7 cm      Beton asfaltowy
- 20 cm     Kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie 0/31,5 mm

Ciąg pieszo - rowerowy

- kostka betonowa, piaskowa gr. 6 cm,
- podsypka cementowo-piaskowa gr. 3 cm,
- podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem o wytrzymałości  $R_m = 1,5$  MPa, gr. 10 cm.

## 9. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego

W celu zwiększenia bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz pieszych, zdecydowano się na wykonanie progów zwalniających wyspowych, przykręcanych.

## 10. Organizacja ruchu

Z wytycznych zawartych w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej nr 430 z dnia 1999.02.03 droga gminna jest klasy dojazdowej (oznaczenie D) jednojezdniowa, dwukierunkowa o szerokości nawierzchni do 5,5 m

Projekt organizacji ruchu i zastosowane symbole opracowano na podstawie „Instrukcji o znakach i sygnałach drogowych” wg Rozporządzenia Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31.07.2002r. (Dz. U. Nr 170 poz. 1393), a także: „Instrukcji o znakach pionowych i poziomych” (zał. do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 09.03.1994r. poz. 120)

Oznakowanie pionowe zlokalizowane wzdłuż w/w drogi powinno spełniać następujące parametry:

- grupa wielkości: ŚREDNIE,
- wykonane z folii min. I generacji z symbolem nanoszonym sitodrukiem,
- podkład z blachy ocynkowanej z tyłem malowanym na szaro,
- krawędzie znaków podwójnie gięte,
- konstrukcje wsporcze do znaków oraz słupki wyłącznie z rur ocynkowanych.

Opracował:

Tomasz Komar

POM/0240/PWOD/08

# BRANŻA SANITARNA

## 1. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora – Gmina Nowa Karczma,
- Mapy do celów informacyjnych w skali 1:500,
- Zakres określony przez Zamawiającego
- Techniczne badania podłoża gruntowego,
- Obowiązujące normy i przepisy,
- Wizja lokalna.

## 2. Dane ogólne

W ramach zadania inwestycyjnego przewiduje się budowę kanalizacji deszczowej zbierającej wody z ulicy wykonanej z powierzchni utwardzonej z betonu asfaltowego i ciągu pieszo-rowerowego z kostki betonowej. Kanalizacja będzie składała się z kolektora głównego o średnicy Ø250 mm, wpustów deszczowych, przykanalików dwóch zestawów skrzynek retencyjno – rozsączających SSR1 na działce 36/4 (zlewnia nr 1) i SSR2 na działce 246 (zlewnia nr 2) obręb Nowa Karczma, usytuowanych w projektowanej drodze zgodnie z planem zagospodarowania. Celem przedsięwzięcia jest poprawienie warunków bytowych mieszkańców oraz zwiększenie bezpieczeństwa na drodze w omawianej miejscowości

Inwestycja nie ma charakteru produkcyjnego. Wszystkie prace związane z realizacją ww. przedsięwzięcia, zostaną wykonane z zastosowaniem technologii minimalizującej negatywne oddziaływanie na środowisko i okolicznych mieszkańców.

## 3. Projektowane rozwiązanie

Zaprojektowano system kanalizacji deszczowej składający się z:

- rur i kształtek Ø160x4,7, Ø250x7,3 PVC-U kanalizacyjnych, o jednolitej ścianie, gładkich klasy S (8 kN/m<sup>2</sup>) SDR 34 z uszczelkami trwale mocowanych w kielichu rury oraz uszczelkami wargowymi w przypadku kształtek. Uszczelki z pierścienia stabilizującego PP oraz elastomeru TPE. Wymagana szczelność rur na podciśnienie: - 0,6 bar przy deformacji kielicha 10% i bosego końca rury 15% i odchyleniu kątowym 40, zgodnie z PN-EN 1277. Wymagana szczelność rur na nadciśnienie: 0,5 bar przy deformacji kielicha 10% i bosego końca rury 15% i odchyleniu kątowym 6°, zgodnie z PN-EN 1277,
- studzienek rewizyjnych z tworzyw sztucznych Ø630,
- studzienek rewizyjnych, betonowych Ø1000, Ø1200,
- wpustów ulicznych punktowych DN400,
- wymiana istniejących przepustów.

### **Studzienki rewizyjne Ø630 z tworzyw sztucznych SN 8**

Zaprojektowano na załamaniach pionowych i poziomych rurociągu, w miejscu zmiany średnicy, na odcinkach prostych co 50 m oraz w miejscu włączenia przyłącza kanalizacyjnego. Studnia składa się z kinety z polipropylenu PP – b z uszczelką, rury trzonowej z PP – b, uszczelki do rury strukturalnej oraz teleskopu T40 klasy D400 z żeliwnym włożem o nośności 40t (w drogach) lub pierścieniem i pokrywą betonową w gruntach ornych i terenach zielonych. W miejscach narażonych na dodatkowe obciążenia, przewidzieć montaż studzienek z włożem typu ciężkiego i płytą odciążającą. Zastosować studzienki ze spadkiem wewnętrznym kinety w kierunku przepływu, wynoszącym 2%. Rzędne włożów dostosować do rzędnych chodników, dróg i terenu zabudowanego. Ponadto studnie zlokalizowane w gruntach ornych powinny zostać zabezpieczone dodatkowym kręgiem betonowym chroniącym studnie przed uszkodzeniem w

trakcie prac polowych. Przyjęte rozwiązanie konstrukcji studni rewizyjnych musi zapewnić całkowitą szczelność, odporność na infiltrację wód gruntowych do kanalizacji oraz przenikanie ścieków do wód gruntowych.

W gruntach o wysokim poziomie wody gruntowej należy zabezpieczyć studzienkę przed wyporem.

### **Studnie betonowe Ø1000, Ø1200**

Projektuje się studnie kanalizacyjne wykonane w oparciu o normę PN-EN 1917:2004. Wszystkie elementy łączone przy pomocy uszczeltek gumowych i pasty poślizgowej z prefabrykowaną kinetą betonową.

Parametry studni:

- beton klasy min. C40/50,
- nasiąkliwość betonu <5%,
- wodoszczelność W8,
- szerokość rozwarcia rys do 0,1 mm,
- wskaźnik w/c nie większy od 0,45,
- beton zwarty i jednorodny we wszystkich elementach także w kinecie,
- elementy wyposażone w szerokie stopnie złazowe w kolorze żółtym, montowane w rozstawie pionowym 250mm,
- kręgi wibroprasowane lub odlewane z betonu samozagęszczalnego,
- minimalna siła wyrrywająca stopień nie mniejsza od 5 kN.

Przejścia szczelne systemowe wykonać w postaci:

- uszczeltek zintegrowanych (wtapianych fabrycznie w beton),

Podstawę studni projektuje się jako dennicę monolityczną, z kinetą monolityczną. Dennica z kinetą wykonana z betonu samozagęszczalnego, parametry betonu jednakowe w całym elemencie, również w kinecie.

Zwieńczenie studzienek:

- pokrywa z zintegrowanym pierścieniem odciążającym, o wymiarze większym niż studnia przenosząca obciążenia na grunt wokół niej. Pokrywa wykonana jako żelbetowa z betonu samozagęszczalnego,
- łączenie się z kręgiem przy pomocy uszczelki gumowej.

Do regulacji wysokości studni służą betonowe pierścienie regulacyjne o wysokościach 60,80,100mm. Pierścienie łączą się między sobą na pióro-wpust.

Studzienki należy montować w odwodnionym, przygotowanym wykopie, na podsypce piaskowej lub podłożu betonowym. Posadowienie studni na niezagęszczonym, niestabilnym podłożu może spowodować osiadanie studni. Grunt pod podstawą studzienki należy zagęścić do wskaźnika  $I_s = 0.98$ , moduł odkształcenia wtórnego do pierwotnego dla tego gruntu nie może być większy od 2,2. Na tak przygotowanym podłożu należy posadzić dennicę. Dennica posiada gotowe przyłącza umożliwiające podłączenie króćców przyłączeniowych. Przy jej montażu należy zwrócić szczególną uwagę na jej wypoziomowanie. Na górny zamek dennicy nakładamy uszczelkę gumową. Przed nałożeniem kolejnego elementu, czyścimy jego kielich i dokładnie smarujemy pastą poślizgową. W celu zapewnienia prawidłowego przenoszenia obciążeń między elementami studni, na zewnętrznej krawędzi złącza dolnego elementu układamy zaprawę klejową o grubości maksymalnie 10 mm. Po nałożeniu górnego elementu należy go delikatnie docisnąć poprzez podkład drewniany tak, aby nadmiar kleju wypłynął.

Właz kanałowy montujemy przy pomocy elastycznej zaprawy klejowej. Osadza się go na pokrywach, zwężkach lub pierścieniach regulacyjnych które posiadają odpowiednie gniazda zabezpieczające właz przed przesunięciem. W drogach należy stosować włazy żeliwne typu ciężkiego (40 t). W przypadku lokalizacji studni poza pasem drogowym, dopuszcza się montaż włazu żeliwnego o klasie obciążenia C250. Należy stosować wyłącznie włazy z wypełnieniem



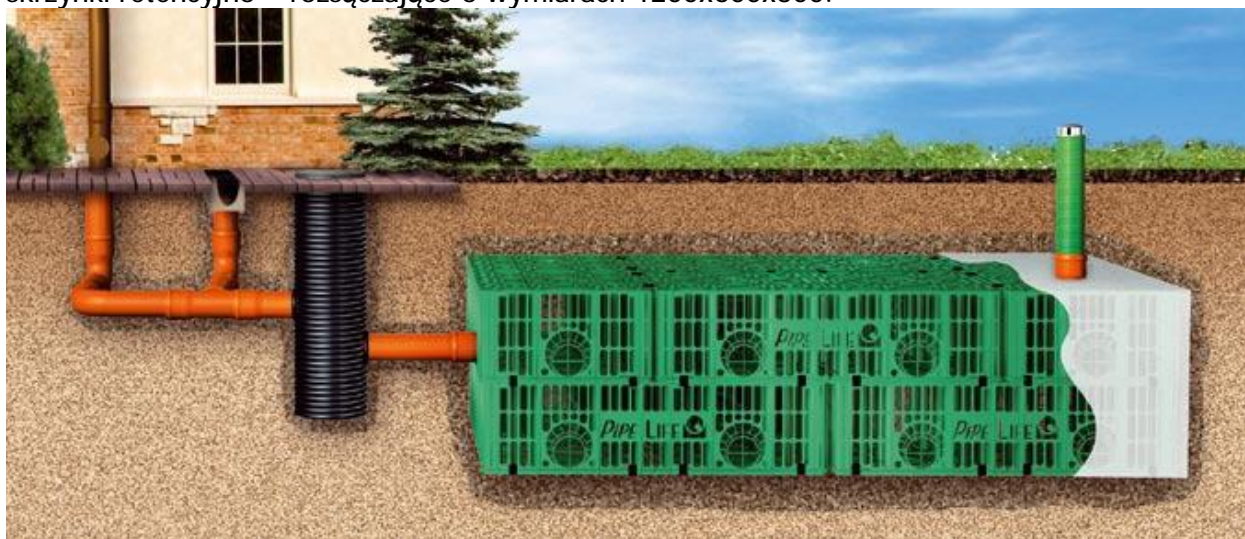
betonowym. Dla studni rozprężnej należy stosować włązy z wypełnieniem betonowym z wentylacją. Studnie wyposażać w stopnie złazowe żeliwne powlekane PP, antypoślizgowe.

### 3.1. Wpusty uliczne punktowe, przykanaliki

Zaprojektowano wpusty uliczne żeliwne typu D 400 klasa obciążenia 400 kN o wymiarach 380 x 380 mm. Dodatkowym wyposażeniem wpustów ulicznych są kosze osadnikowe, podwieszane poniżej nasady, w celu zbierania zanieczyszczeń ze ścieków opadowych. Wpust wykonać z osadnikiem min 1,0m, pierścieniem odciążającym i przykryte kratą żeliwną. Połączenie wpustu z kanalizacją wykonać za pomocą przykanalika Ø160x4,7 PVC-U kanalizacyjnych, o jednolitej ścianie, gładkich klasy S (8 kN/m<sup>2</sup>) SDR 34 z uszczelkami trwale mocowanych w kielichu rury oraz uszczelkami wargowymi w przypadku kształtek.

### 3.2. Odprowadzenie wód opadowych. Urządzenia podczyszczające

W celu odprowadzenia części wód opadowych i roztopowych do gruntu z zastosowane będą skrzynki retencyjno – rozsączające o wymiarach 1200x600x300.



Dla zlewni nr 1 projektuje się 4 rzędy po 6 skrzynek i w 4 warstwach, tworząc w ten sposób zbiornik retencyjno - rozsączający o pojemności około 20 m<sup>3</sup>. Jednakże, ze względu na występujące warunki gruntowe, tj. grunt słaboprzepuszczalny, przewiduje się taką ilość skrzynek aby w pierwszej kolejności pełniły one funkcję retencyjną. Poziomu wód gruntowych nie stwierdzono.

Współrzędne geograficzne wlotu do skrzynek N 54° 7' 56.2539", E 18° 12' 11.3857".

Współrzędne geograficzne końca skrzynek N 54° 7' 56.4519", E 18° 12' 11.6947".

Dla zlewni nr 2 projektuje się 3 rzędy po 8 skrzynek i w 5 warstwach, tworząc w ten sposób zbiornik retencyjno - rozsączający o pojemności około 24,7 m<sup>3</sup>. Jednakże, ze względu na występujące warunki gruntowe, tj. grunt słaboprzepuszczalny, przewiduje się taką ilość skrzynek aby w pierwszej kolejności pełniły one funkcję retencyjną. Poziomu wód gruntowych stwierdzono poniżej posadowienia skrzynek.

Współrzędne geograficzne wlotu do skrzynek N 54° 7' 30.3683", E 18° 12' 18.5118".

Współrzędne geograficzne końca skrzynek N 54° 7' 30.1193", E 18° 12' 18.8981".

Na potrzeby podczyszczania ścieków projektuje się:



- studnię osadnikową Ø1000 mm D35, D22 i D23 przed włączeniem do systemu skrzynek rozsączających.

Osadniki są to urządzenia służące do podczyszczania wód deszczowych, poprzez oddzielanie zawiesiny łatwo opadającej o gęstości większej od 1 kg/dm<sup>3</sup>. Działanie osadnika opiera się na wydzielaniu zawiesiny podczas spowolnienia przepływu. Proces ten przebiega poprzez zwiększenie powierzchni przypadającej na jednostkę doprowadzonych ścieków. Dzięki zjawisku grawitacji następuje rozdział dwóch faz: wody i zawieszonych w niej cząstek o gęstości większej od gęstości wody, dlatego wlot do osadnika wyposażony jest w deflektor stalowy lub aluminiowy zwiększający efektywność działania urządzenia.

W każdy z punktów odprowadzania wód opadowych i roztopowych do odbiornika projektuje się poduszkę sorbentową 140x40x20 cm przeznaczoną do oddzielania substancji ropopochodnych z wód deszczowych płynących grawitacyjnie w systemie kanalizacji przed wprowadzeniem ich do odbiornika. Poduszka sorbentowa to odpowiednio ukształtowany worek wykonany z mocnej włókniny wypełniony sorbentem olejowym polipropylenowym. Sorbent ten wchłania wszystkie oleje pochodzenia mineralnego i naturalnego w szerokim zakresie gęstości.

Ze względu na ilość dopływających wód opadowych i roztopowych oraz niewielki ruch samochodowy, wymianę poduszki sorbentowej należy przeprowadzić wraz z przeglądem eksploatacyjnym co 6 miesięcy.

W skład układu wchodzi:

- elementy betonowe C35/45 (monolityczny zbiornik Ø1200mm lub Ø2500mm z częścią osadową, otworami lub przejściami szczelnymi do podłączenia rur kanalizacyjnych, krąg nadbudowy, pokrywa), włącz,
- poduszka sorbentowa 140x40x20 cm,
- trójnik z wyprowadzoną rurą do dna, włączony do odpływu,
- deflektor z blachy na dopływie.

Podłączenie do zarurowanego rowu melioracyjnego projektuje się poprzez studnię DN1500 (D18).

Skrzynki rozsączające mają kształt prostopadłościanu o 5-ciu ścianach bocznych (nie posiadają dna). We wnętrzu skrzynek znajdują się pionowe słupy wzmacniające, które łączą się zatrzaskowo z odpowiednimi otworami w dnie lub spodniej warstwie skrzynek. Skrzynka posiada 2 otwory inspekcyjne w górnej części, dzięki czemu zapewniony jest stały dostęp do wnętrza skrzynek oraz możliwość odpowietrzenia. Skrzynka posiada po 2 otwory inspekcyjne w przedniej i tylnej ścianie oraz po 1 w bocznych ścianach. We wszystkich bocznych ścianach skrzynki znajdują się otwory do podłączenia sieci kanalizacji deszczowej, przyłączy rurowych wentylacyjnych, płuczaco-kontrolnych.

Parametry techniczne

- materiał polipropylen PP-B
- wymiary (dł. x szer. x wys.) 1200 x 600 x 300 mm
- ilość otworów 8 szt.,
- średnice otworów dn:
  - ściana górna 110, 125, 160, 200 mm
  - ściany boczne 110, 125, 160 250, 315, 400, 500 mm (poprzez złączkę), 160-315 oraz 160-400 mm (poprzez zintegrowaną studzienkę kontrolną)
- objętość brutto 216 dm<sup>3</sup>,
- współczynnik pojemności magazynowania 95,5%
- pojemność wodna netto 206 dm<sup>3</sup>

### 3.3. Przepusty betonowe

Projektuje się wymianę istniejących przepustów odpowiednio:

- w 0+730 km – na rurę betonową DN300,
  - w 0+292 km – na rurę betonową DN300,
  - w 0+944 km – na rurę betonową DN300,
  - w 1+222 km – na rurę betonową DN300.
- o nośności odpowiedniej do zaprojektowanej kategorii ruchu.

#### **4. Skrzyżowania z przeszkodami terenowymi i istniejącym uzbrojeniem podziemnym**

##### **4.1. Skrzyżowania z kablami energetycznymi i teletechnicznymi**

Kable energetyczne i teletechniczne przy skrzyżowaniach z projektowanymi rurociągami zabezpieczyć pustakiem kablowym dwudzielnym L=1,0m. W miejscach zbliżeń i kolizji z siecią telekomunikacyjną i energetyczną prace wykonywać ręcznie. Na 7 dni przed rozpoczęciem prac, Wykonawca jest zobowiązany do pisemnego powiadomienia o rozpoczęciu robót. W powiadomieniu tym należy podać również kontakt telefoniczny do kierownika budowy. Podczas wykonywania prac stosować się do uwag zawartych w treści uzgodnień użytkowników istniejącego uzbrojenia.

##### **4.2. Układanie rurociągów w wykopie**

Montaż rurociągów wykonywać przy dodatnich temperaturach otoczenia. Rurociągi z PE dla wodociągu i PVC-U dla kanalizacji, układać na podsypce z piasku gr. 15 cm na głębokości 1,6 m. Rurociąg obsypać warstwami 15 - 20 cm, zagęszczając każdą warstwę do uzyskania min. 20 cm przykrycia nad rurociągiem o stopniu zagęszczenia wg zmodyfikowanej metody Proctora 97% ZMP. Wykop zasypać gruntem rodzimym, warstwami 20 cm zagęszczając każdą mechanicznie do 97% ZMP. Bloki oporowe z betonu kl. B15 zaprojektowano na załamaniach trasy oraz na zasuwach, hydrantach i odgałęzieniach wodociągu. Bloki oporowe wykonywać bezpośrednio w wykopie w sposób zapewniający zaparcie bloczku o nienaruszoną ścianę wykopu. Przed wykonaniem bloków powierzchnię rur i kształtek zabezpieczyć warstwą folii budowlanej. Wzdłuż wodociągu ułożyć drut identyfikacyjny o przekroju 1,5 mm<sup>2</sup> DY. Połączenia przewodu identyfikacyjnego muszą być izolowane. Dla wodociągu 0,5 m, nad układanym rurociągiem rozwijać taśmę ostrzegawczą koloru niebieskiego. Trasę wodociągu, lokalizację zasuw i hydrantów oznaczyć za pomocą tabliczek informacyjnych umieszczonych na obiektach stałych lub na słupkach betonowych lub stalowych, zabezpieczonych antykorozyjnie za pomocą powłok malarskich i osadzonych w ziemi. Trasy rurociągów, miejsca montażu armatury odcinającej i hydrantów, pokazano w części rysunkowej opracowania.

###### **4.2.1. Odwodnienie wykopów**

W związku z możliwością wystąpienia lokalnego odprowadzenia wody z wykopów budowlanych, projektuje się odprowadzenie wody przy pomocy pomp do wody brudnej. Pompy będą zastosowane jako instalacje samodzielne, a woda odprowadzana z wykopów zostanie odprowadzona do gruntu na terenie tej samej działki, co nie zachwieje stanu wód gruntowych na większym terenie.

##### **4.3. Wykopy**

Z uwagi na wykonywanie robót ziemnych w sąsiedztwie terenów zabudowanych, w wąskim pasie drogowym, jak też w miejscach o intensywnym uzbrojeniu podziemnym, wykopy na tych odcinkach wykonywać wąsko przestrzenne z pełnym umocnieniem ścian

sposobem ręcznym ze wspomaganie sprzętu mechanicznego. Dla zabezpieczenia wykopów można zastosować tzw. szalunek słupowy lub wykonać grodzicami stalowymi typu Larsena zgodnie z PN-68/B-06050.

## **5. Dane wynikające ze specyfiki, charakteru i stopnia skomplikowania obiektu budowlanego lub robót budowlanych**

### **5.1. Roboty ziemne**

Zasady zapewnienia bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót ziemnych reguluje Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r., Nr 47, poz. 401). Do robót ziemnych związanych z wykonywaniem wykopów dla różnego rodzaju instalacji najczęściej występują zagrożenia takie jak:

- zasypanie pracowników w wyniku zawalenia się ścian wykopu,
- wpadnięcie do wykopu na skutek uderzenia przez ruchomą część maszyny budowlanej (łyżka koparki), obsunięcie się ziemi z krawędzi wykopu, poślizgnięcie się,
- spadanie na pracujących w wykopie brył ziemi, kamieni.

Podstawowym wymaganiem dla bezpieczeństwa i higieny pracy jest obowiązkowe zabezpieczenie ścian wykopu począwszy od głębokości 1,0 m.

Zabezpieczenie ścian wykopu o głębokości powyżej 1,0 m zapewnia się przez:

- wykonanie wykopu ze ścianami pochyłymi (skarpowanie),
- wykonanie umocnień pionowych ścian.

Wykopy ze skarpami wykonuje się w celu zabezpieczenia przed osunięciem się gruntu. Bezpieczny kąt nachylenia skarpy zależy od rodzaju gruntu. Dla gruntów średniospoistych kąt nachylenia wynosi ok. 45 stopni. W gruntach piaszczystych nasypowych powinien być nie większy niż kąt stoku naturalnego. Wykopy o ścianach pionowych muszą mieć umocnienia wykonane przez rozparcie lub podparcie. Rodzaj zastosowanego umocnienia zależy od wielkości wykopu rodzaju gruntu i czasu utrzymania wykopu.

W każdym przypadku prowadzenia robót ziemnych należy przestrzegać następujących wymagań:

- w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu na szerokości trzykrotnej głębokości należy wykonać spadki umożliwiające odpływ wód deszczowych od wykopu,
- sprawdzać skarpy i obudowę z umocnieniami po każdym deszczu i po dłuższej przerwie w pracy oraz przed każdym rozpoczęciem robót montażowych w wykopie,
- likwidować naruszenia struktury gruntu skarpy przez usunięcie tego gruntu z wykopu z zachowaniem bezpiecznego nachylenia,
- wykonywać bezpieczne zejścia i wejścia do wykopów,
- nie składować materiałów i urobku w odległości mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu ze ścianami obudowanymi,
- składować materiał przy wykopach ze skarpami poza klinem odłamu gruntu,
- zachować bezpieczne odległości wykopów od istniejących budowli,
- każdorazowe zakończenie prac wymaga trwałego zabezpieczenia i oznakowania wykopów,
- każdorazowe rozpoczęcie robót wymaga sprawdzenia stanu wykopów.

Przy wykonywaniu wykopów sprzętem mechanicznym należy wyznaczyć strefę bezpieczną związaną z pracą maszyn. Przed rozpoczęciem robót należy zapoznać się z dokumentacją techniczną, dotyczącą zakresu prac związanych z całością inwestycji. Wykonawca przed przystąpieniem do robót ziemnych powinien zapoznać się z mapą sytuacyjno-wysokościową, na której widnieje projektowana sieć i istniejące uzbrojenie techniczne podziemne i nadziemne.

Prowadzenie robót ziemnych i montażowych w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących instalacji elektrycznych, gazowych itp. należy prowadzić w bezpiecznej odległości, zgodnie z uzgodnieniami i w porozumieniu z gestorami tych urządzeń. Prace w wykopach i wyrobiskach o głębokości większej od 2,0 m i prace ziemne prowadzone metodą bezwykopową muszą być wykonywane przynajmniej przez dwie osoby pod nadzorem osoby znajdującej się nad wykopem. W przypadku uszkodzenia lub zerwania w trakcie prac ziemnych, taśmy ostrzegawczej ułożonej około 0,2 – 0,4 m na rurociągiem uzbrojenia terenu, należy ułożyć nowy odcinek taśmy z zachowaniem ciągłości elektrycznej. W sytuacji występowania wysokiego poziomu wód gruntowych, projektowane studnie betonowe i z tworzywa sztucznego należy, zabezpieczyć przed wyporem poprzez zastosowanie płyty betonowej fundamentowej na której należy posadzić studnie i zakotwić oraz dociążyć płytą żelbetową.

## **5.2. Układanie rurociągów w wykopie**

Montaż rurociągów wykonywać przy dodatnich temperaturach otoczenia. Rurociągi z PVC i PE układać zgodnie z projektowanymi rzędnymi na podsypce z piasku gr. 15 cm, następnie obsypać warstwami 15-20 cm, zagęszczając każdą warstwę do uzyskania min. 20 cm przykrycia nad rurociągiem o stopniu zagęszczenia wg zmodyfikowanej metody Proctora 97% ZMP. Wykop zasypać gruntem rodzimym, warstwami 20 cm zagęszczając każdą mechanicznie do 97% ZMP.

## **5.3. Sposób wykonania wykopów wąskoprzestrzennych**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wytyczyć wszystkie elementy uzbrojenia kolidujące z projektowaną kanalizacją. Na trasie projektowanej kanalizacji występują następujące elementy uzbrojenia:

- sieć wodociągowa, oświetlenie uliczne;
- kable telefoniczne i teletechniczne, kable energetyczne;
- kanalizacja deszczowa;
- bezodpływowe zbiorniki na nieczystości (szamba);
- sieć gazowa.

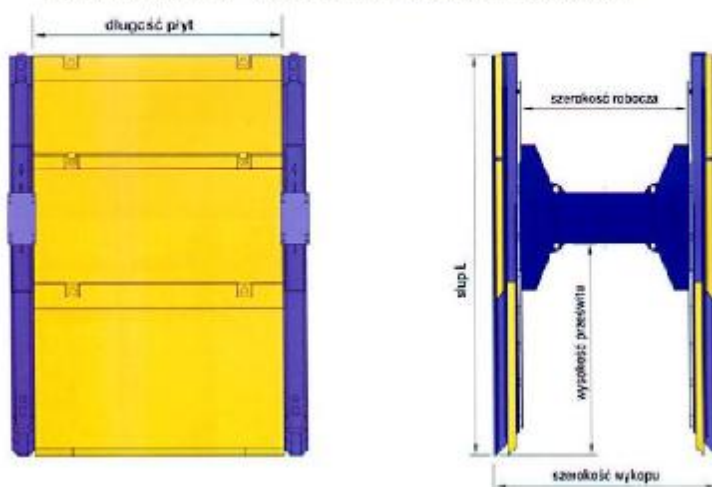
W miejscach wytyczonych kolizji z istniejącym uzbrojeniem, roboty ziemne należy wykonywać ze szczególną uwagą pod nadzorem służb eksploatacyjnych danego medium. Występujące elementy uzbrojenia po odkryciu należy zabezpieczyć poprzez ich podwieszenie lub ułożenie w korytkach drewnianych (w zależności od wymagań służb eksploatacyjnych). Ze względu na zagłębienie kanalizacji prawie 3-4 m wszystkie występujące elementy uzbrojenia znajdować się będą nad projektowanym kanałem deszczowym. Szczegółowe rozwiązania wysokościowe naniesiono na profilach kanalizacji. W terenie mogą wystąpić niezainwentaryzowane urządzenia podziemne, które po odkryciu należy zgłosić odpowiednim służbom.

Roboty ziemne wykonać zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi i normami oraz szczegółowymi instrukcjami opracowanymi przez producenta rur, a w szczególności z PN-B-10736 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”. Głębokie wykopy wąskoprzestrzenne pod projektowaną sieć kanalizacyjną należy wykonać z pełnym umocnieniem ścian wykopów. Z tego też względu zaleca się zastosowanie gotowych obudów szalunkowych nie wymagających zejścia do wykopu w czasie ich montażu, tzw. przestrzennych wielokrotnego użycia. Nadmiar urobku ziemnego zostanie rozplantowany wzdłuż trasy projektowanych przewodów oraz na gruntach wskazanych przez inwestora. Należy uzyskać zgody od właścicieli nieruchomości, na których planowane jest składanie urobku. Spośród gotowych systemów obudów szalunkowych dostępnych na rynku proponuje się zastosowanie obudowy wykopu słupowo płytowego z rozporami rolkowymi.

## OFEROWANE SYSTEMY OBUDÓW WYKOPÓW

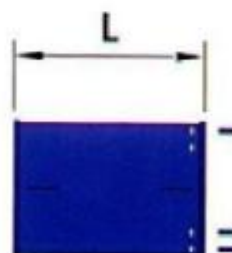
Dla wielkich głębokości i dużych rur:

Obudowa Słupowo - Płytowa SBH z Rozporami Rolkowymi

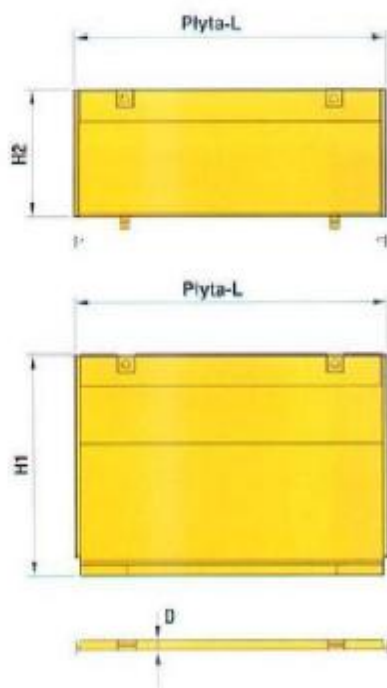


długość słupów (mm)	maks. wysokość prześwitu dla rur (mm)	ciężar pary rozpor rolkowych (kg)	ciężar pary słupów (kg)	bezpieczny moment zginający (kNm)
4500	2925	930	1.900	596
5000	2925	930	2.120	596
5500	2925	930	2.320	596
6000	2925	930	2.560	596
3000		600	1.270	596
6500	2925	930	3.400	1.053
7000	2925	930	3.650	1.053
3000		600	1.500	1.053

długość przedłużki rozpory (m)	szerokość robocza (mm)	ciężar (kg)
0.25	1.49	163
0.50	1.74	202
1.00	2.24	280
2.00	3.24	443







**OBUDOWA SŁUPOWO - PŁYTOWA Z ROZPORAMI ROLKOWYMI**

dlugość płyt (mm)	wysokość płyt (mm)	grubość płyt (mm)	ciężar (kg)	dlugość prześwitu dla rur (mm)	bezpieczna obciążenie robocze (kN/m <sup>2</sup> )	głębokość instalacji TSG (m)	typ płyty
2000 2300	2400 2700	60 100	540 380	800 1800	20 27	5 5	700 711
2500 2500	2700 2400	100 100	650 450	2300 2300	90,8 90,8	5 5	700 712
3000 3000	2400 2400	100 100	740 520	2800 2800	53 53	5 5	701 704
3500 3500	2400 2700	100 100	870 600	3300 3300	40,4 26,4	5,2 5,2	702 705
4000 4000	2400 2400	100 100	980 680	3800 3800	35,5 25,5	5,2 5,2	703 706
4500 4500	2700 2700	120 120	1120 870	4300 4300	38 26	5,7 5,7	709 710
5000 5000	2400 2400	20 20	1370 950	4800 4800	30,8 20,8	5,4 5,4	713 714
5500 5500	2400 2700	30 30	1550 1170	5300 5300	24,0 16,9	5 5	701 704

Opracował:

Marcin Kaczmarek

POM/0206/POOS/08



# BRANŻA ELEKTRYCZNA

## 1. Informacje ogólne

Projekt opracowano w celu wykonania oświetlenia ulicznego w ramach projektu pn. „Przebudowa drogi gminnej 188012G Nowa Karczma - Lubieszyniek”

## 2. Przepisy i normy

Instalacje elektryczne będą spełniać obowiązujące polskie przepisy i normy. W przypadku braku polskich uregulowań dotyczących konkretnych rozwiązań będą mieć zastosowanie normy IEC.

## 3. Zakres projektu

Zakresem swym projekt obejmuje:

- rozdzielnicę zasilająco-sterowniczą,
- schematy rozdzielnic zasilająco-sterowniczych,
- plan zagospodarowania terenu,
- obliczenia i dobory.

## 4. Podstawowe dane do opracowania projektu

Podstawowe dane do opracowania dokumentacji:

- Warunki Przyłączenia
- Wypisy do celów informacyjnych z rejestru gruntów w obrębie działek objętych projektem,
- mapa do celów projektowych,
- uzgodnienia z zainteresowanymi osobami i instytucjami,
- obowiązujące przepisy i normy,
- zalecenia i wytyczne Inwestora.

## 5. Oświetlenie drogi

Zgodnie z wydanymi przez ENERGA OPERATOR Warunkami Przyłączenia projektowane oświetlenie zostanie zasilone ze złącza kablowego zlokalizowanego w sąsiedztwie stacji Sn/Nn Lubieszyniek Tartak [7877] (złącze jest poza zakresem niniejszego opracowania, projekt ENERGA). Ze złącza kablowego zostanie wyprowadzona linia kablowa YAKY 4x25, zasilająca Rozdzielnicę Oświetlenia Ulicznego (ROU), zlokalizowana w pasie proj. drogi. Z rozdzielnicy tej zostaną wyprowadzone linie kablowe wykonane kablem YAKY 4x25, zasilające grupę oświetlenia ulicznego. Równolegle do linii kablowych YAKY 4x25 należy ułożyć stalowy ocynkowany płaskownik Pfe/Zn 25x4. Wskazane na schemacie słupy oświetleniowe należy uziemić poprzez wykonania uziomu pionowego pograżanego z użyciem stalowych prętów ocynkowanych.

Wskaźniki elektroenergetyczne i oświetleniowe

L.p.	Nazwa wskaźnika	Dane Techniczne
1	Znamionowe napięcie zasilania	0,4/0,230 kV, 50 Hz
2	Znamionowe napięcie rozdzielcze	0,4/0,230 kV, 50 Hz
3	Układ sieci zasilającej / rozdzielczej	TN - C
4	Moc przyłączeniowa,	12,5 kW
7	Moc zainstalowana	3,5 kW

## 6. Zasilanie instalacji oświetleniowej

Projektowane oświetlenie zostanie zasilone nowymi liniami kablowymi wykonanymi kablem typu YAKY 4x25mm<sup>2</sup>, równolegle do linii kablowych należy ułożyć płaskownik PFe/Zn 25x4mm. Linie zostaną wyprowadzone z projektowanych rozdzielnic ROU. Linie kablowe zostaną zabezpieczone w projektowanej rozdzielnicy oświetleniowej wspólną wkładką topikową. Załączanie opraw oświetleniowych sterowane będzie poprzez układ z zegarem astronomicznym. Będzie również istniała możliwość ręcznego załączenia oświetlenia. Wewnątrz wszystkich słupów oświetleniowych zostaną zainstalowane tabliczki podziałowo-rozdzielcze z gniazdem bezpiecznikowym z wkładką topikową typu Bi- Wts, 6A. W słupach w których konieczne jest wykonanie odgałęzienia linii kablowej stosować tabliczki rozgałęźne.

Rozdzielnica ROU będzie wyposażona w:

- Rozłącznik główny,
- Kontrolę napięcia,
- Układ automatyki z zegarem astronomicznym,
- Ręczny przełącznik umożliwiający ręczne załączenie oświetlenia,
- Zabezpieczenia obwodów wyjściowych,
- Przekaznik sterujący,
- Zaciski przyłączeniowe obwodu zasilającego i obwodów wyjściowych,
- Fundament betonowy do posadowienia w gruncie,
- Obudowę minimum IP44 z daszkiem i możliwością montażu zamka patentowego.

## 7. Układanie kabli

Zasilanie zostanie wykonane kablem YAKY 4x25mm<sup>2</sup>. Równolegle do kabli układana będzie bednarka PFe/Zn 25x4mm. Projektowane linie kable należy układać w rowach kablowych na głębokości 0,7 m na 10 cm podsypce z piasku. Kable należy układać linią falistą, z zapasem. Po ułożeniu kabla przykryć go 10 cm warstwą piasku i 15 cm gruntu rodzimego, a następnie na całej długości linii w ziemi ułożyć folię oznaczeniową koloru niebieskiego i zasypać pozostały rów. Wykop zostanie zasypany, jednocześnie ubijając warstwy ziemi co 15cm. Po przeprowadzonych pracach ziemnych należy wykonać naprawy nawierzchni dróg, placów, chodników i trawników. Powtórna naprawa zostanie wykonana po okresie 6-ciu miesięcy. W miejscach zbliżeń do innych instalacji uzbrojenia podziemnego prace wykonywać ręcznie.

Przy układaniu kable zginać tylko w przypadku koniecznym, przy czym promień zgięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 10-cio krotna zewnętrzna średnica kabla.

Kable należy układać zgodnie z N-SEP-E-004 i PN-76/E-05125, zachowując odległości przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z uzbrojeniem podziemnym. W przypadku braku możliwości zachowania wymaganych odstępów, kable należy układać rurach przepustowych PVC. Na kablu, co 10m oraz przy wejściu do rur ochronnych i wyjściu kabla, wykonać trwałe oznaczniki z napisami zawierającymi:

- symbol i numer ewidencyjny kabla;
- oznaczenie kabla;
- rok ułożenia kabla.

Trasę kablową pokazano na planie sytuacyjnym wykonanym na aktualnym podkładzie geodezyjnym.

## 8. Oświetlenie

Oświetlenie ulic zostanie zrealizowane przez zespół opraw oświetleniowych słupowych z ledowym źródłem światła. Oprawa przystosowana będzie do montażu na słupach i wysięgnikach Ø60. Obudowa poliestrowa odporna na działanie promieniowania UV wzmocniana włóknem szklanym. Komora lampy IP56, komora osprzętu IP43. Oprawy będą montowane na ośmiometrowych słupach stalowych z wysięgnikiem 0,6m. Słupy posadzić na prefabrykowanych betonowych fundamentach. Wszystkie połączenia mechaniczne zabezpieczyć antykorozyjnie.

Parametry oprawy LED:

- Napięcie (V) 230
- Moc (W) 120
- Kąt rozsyłu światła (st) 130/80
- Strumień świetlny (lm) 12000
- Temperatura barwowa
- Wymiary (mm) 720x280x112 5500-6500K

## 9. System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Dla opraw oświetleniowych zaprojektowano następujące środki dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej:

- samoczynne wyłączenie zasilania w wymaganym czasie, przez zastosowanie urządzeń zabezpieczających przetężeniowych,
- dodatkowe uziemienia ochronne.

Ochronie podlegać będą oprawy oświetleniowe wyposażone w przewodzące części (obudowy metalowe), konstrukcje wsporcze, złącza kablowe i metalowe słupy.

Dodatkowo zostaną wykonane połączenia ochronne przy zastosowaniu magistrali z płaskownika (PFe/Zn 25x4), do której przyłączone będą w sposób mechanicznie trwałe wszystkie metalowe (przewodzące) elementy. W przypadku nie uzyskania wystarczającej rezystancji uziemienia ostatnie słupy należy dodatkowo uziemić przy pomocy uziomów pograżanych (wartość uziomu nie może przekraczać 30Ω).

Opracował:

Paweł Iwaniuk

POM/0185/POOE/08

## II Rysunki