

Projekt nr:	U/320/2015/PW
Tom nr:	1
Egzemplarz nr:	

PROJEKT WYKONAWCZY

Nazwa inwestycji:	Rozbudowa układu drogowego wraz z siecią kanalizacji deszczowej, wodociągowej i oświetlenia ulicznego dla Strefy Aktywności Gospodarczej OZE w Lubaniu
Kategoria obiektu budowlanego:	XXVI
Temat/ Branża:	Drogowa, Sanitarna, Elektryczna
Inwestor:	Gmina Nowa Karczma ul. Kościerska 9 83-404 Nowa Karczma
Stadium:	Projekt wykonawczy
Adres Inwestycji:	Działka 151/1, 157, 165, 173, 217/23, 217/36, 217/71, 657, 658 obręb Lubań 0006 jednostka ewidencyjna Nowa Karczma 220607_2
Kierownik projektu:	Marcin Kaczmarek POM/0206/POOS/08
Data opracowania:	10.03.2015 r.

Skład zespołu projektowego:

Branża	Imię i Nazwisko	Specjalność	Nr upr. Nr członkowski	Podpis
Sanitarna	Marcin Kaczmarek	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, 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	

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 wykonawczy: „Przebudowa układu drogowego wraz z siecią kanalizacji deszczowej, wodociągowej i oświetlenia ulicznego dla Strefy Aktywności Gospodarczej OZE w Lubaniu” został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, oraz zasadami wiedzy technicznej.

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
3.3.	Stan prawny	5
4.	Ustalenia dotyczące ochrony środowiska, przyrody, krajobrazu i zabytków	5
5.	Wpływ inwestycji na środowisko i tereny przyległe	5
6.	Informacja o obszarze oddziaływania obiektu	6
7.	Gospodarka odpadami	6
8.	Geotechniczne warunki posadowienia	7
9.	Roboty ziemne - zasady bhp	7
10.	Uwagi końcowe	8
1.	Materiały wyjściowe	10
2.	Przedmiot inwestycji	10
3.	Opis stanu istniejącego	10
3.1.	Elementy przestrzenne	10
3.2.	Istniejące konstrukcje	11
3.3.	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.	Organizacja ruchu	12
1.	Podstawa opracowania	15
2.	Dane ogólne	15
3.	Projektowane rozwiązanie	15
3.1.	Sieć kanalizacyjna deszczowa	15
3.2.	Wpusty uliczne punktowe, przykanaliki	17
3.3.	Odprowadzenie wód opadowych. Urządzenia podczyszczające	17
3.4.	Podłączenia posesji – przyłącza kanalizacji sanitarnej	18
3.5.	Sieć wodociągowa i przyłącza	18
4.	Skrzyżowania z przeszkodami terenowymi i istniejącym uzbrojeniem podziemnym	19
4.1.	Skrzyżowania z kablami energetycznymi i teletechnicznymi	19
4.2.	Układanie rurociągów w wykopie	19
4.2.1.	Odwodnienie wykopów	20
4.3.	Wykopy	20
5.	Dane wynikające ze specyfiki, charakteru i stopnia skomplikowania obiektu budowlanego lub robót budowlanych	20
5.1.	Roboty ziemne	20
5.2.	Układanie rurociągów w wykopie	21
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
D-01	Przekroje konstrukcyjne	1:100
S-01	Studnia osadnikowa DN1000, D2 z poduszką sorpcyjną	1:25
S-02	Studnia osadnikowa DN1000, D3 z poduszką sorpcyjną	1:25
S-03	Studnia osadnikowa DN1500, D14 z poduszką sorpcyjną	1:25
S-04	Studnia osadnikowa DN1500, D19 z poduszką sorpcyjną	1:25
S-05	Studnia rewizyjna DN600 PVC	1:20
S-06	Studnia rewizyjna DN1000 z pierścieniem odciążającym	1:25
E-01	Schemat rozdzielnicy ROU	-
E-02	Schemat rozdzielnicy ROU - wnętrze	1:10
E-03	Schemat rozdzielnicy ROU - elewacja	1:10
E-04	Schemat zasilania oświetlenia	-

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 układu drogowego wraz z siecią kanalizacji deszczowej, wodociągowej i oświetlenia ulicznego dla Strefy Aktywności Gospodarczej OZE w Lubaniu.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest budowa układu drogowego wraz z infrastrukturą techniczną uzbrojenia podziemnego oraz oświetlenia ulicznego drogi gminnej Lubań – Nowy Barkoczyn na odcinku ud DW221 do końca Strefy Aktywności Gospodarczej ukierunkowanej na Odnawialne Źródła Energii (dz. nr 217/70).

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

- budowę dróg z nawierzchnią asfaltową,
- budowę ciągu pieszo - rowerowego,
- budowę ciągu pieszego,
- budowę wjazdów na posesję,
- budowę grawitacyjnej sieci kanalizacji deszczowej,
- budowę urządzenia wodnego – wylot do rzeki Leniwki,
- budowę urządzenia wodnego – skrzynki retencyjno - rozsączające,
- budowę sieci oświetlenia dróg,
- zagospodarowanie zieleni w granicach projektowanych dróg gminnych,
- wykonanie elementów organizacji ruchu, oznakowanie układu drogowego,
- wykonanie poboczy przychodnikowych.

Przewiduje się następującą kolejność realizacji inwestycji zabezpieczającą 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 do 8,25 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, piaskowej,
- ciąg pieszy szerokości 1,5 m oddzielony od jezdni pasem zieleni szerokości 0,5 m,
- zjazdy do posesji prywatnych, z kostki betonowej gr. 8 cm, grafitowej,
- przepust betonowy DN800 pod projektowaną drogą w nurcie rzeki Leniwki
- oświetlenie uliczne LED.

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

- rur Ø160, Ø250 PCV kanalizacyjnych klasy SN ($\geq 8 \text{ kN/m}^2$),
- rewizyjnych studni betonowych DN1000,
- wylot do rzeki Leniwki wykonany w umocnieniu przepustu,
- studzienek inspekcyjnych z tworzyw sztucznych o średnicy DN630,
- studzienek wpustowych o średnicy DN400,
- żeliwnych wpustów,
- układ podczyszczania wód opadowych – studnia osadnikowa z poduszką sorbentową.

Kanalizacja będzie zbierała wody z ulicy wykonanej z betonu asfaltowego oraz ciągu pieszego i pieszo-rowerowego z kostki betonowej. Składać się będzie z kolektora głównego o średnicy Ø250PCV, wpustów deszczowych z osadnikiem, przykanalików i dwóch wylotów do rzeki Leniwki na działce 173 obręb Lubań. Fragment przebudowywanej ulicy w kierunku Nowego Barkoczyna odwadniany będzie do systemu skrzynek retencyjno – rozsączających na działce 658. Ponadto ze względu na dostosowanie geometrii drogi do aktualnych przepisów oraz wykonanie ciągu pieszo – rowerowego zachodzi konieczność przebudowy przepustu betonowego pod ulicą Targową w nurcie rzeki Leniwki – działka 165, 151/1 i 173 obręb Lubań.

Wody opadowe i roztopowe oczyszczane będą 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, stanowi jezdnia asfaltowa o szerokości jezdni od 4 do 5,0 metrów z tego też powodu, nie w każdym miejscu możliwe jest swobodne i bezpieczne mijanie się pojazdów. Droga nie posiada 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 i wielorodzinnymi. Droga stanowi jedyny dojazd do tworzonych stref aktywności gospodarczej ukierunkowanych na odnawialne źródła energii.

3.2. Lokalizacja inwestycji

Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana będzie na działkach 151/1, 165, 173, 217/23, 217/36, 217/71, 657, 658 obręb Lubań 0006 jednostka ewidencyjna Nowa Karczma 220607_2.

3.3. Stan prawny

Przedmiotowa inwestycja jest zgodna uchwałą nr XXVIII/177/2013 Rady Gminy Nowa Karczma z dnia 25 lutego 2013 r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Gminy Nowa Karczma w obrębie geodezyjnym Lubań (plan dostępny na stronie internetowej <http://mpzp.igeomap.pl/doc/koscierzyna/novakarczma/10.pdf>). Przedmiotowe przedsięwzięcie nie należy do żadnej z kategorii określonych Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. Nr 213, poz. 1397 z późniejszymi zmianami). Wobec powyższego brak jest podstawy do wszczęcia procedury w/s wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach inwestycji.

4. Ustalenia dotyczące ochrony środowiska, przyrody, krajobrazu i zabytków

Teren objęty zakresem inwestycji nie znajduje się w obrębie żadnego obszaru chronionego. Przedmiotowe przedsięwzięcie nie należy do żadnej z kategorii określonych Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. Nr 213, poz. 1397 z późniejszymi zmianami). Wobec powyższego brak jest podstawy do wszczęcia procedury w/s wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach inwestycji.

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 rzeki Leniwki i gruntu po oczyszczeniu w układzie osadnik z poduszką sorbcyjną 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. W ramach inwestycji zachodzi konieczność usunięcia drzew zgodnie z planem zagospodarowania terenu. 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. Odslonięte 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.

5. 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.

6. Informacja o obszarze oddziaływania obiektu

Obszar oddziaływania obiektu jakim jest przebudowa układu drogowego wraz z siecią kanalizacji deszczowej, wodociągowej 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. Przedmiotowe przedsięwzięcie nie należy do żadnej z kategorii określonych Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. Nr 213, poz. 1397 z późniejszymi zmianami). Wobec powyższego brak jest podstawy do wszczęcia procedury w/s wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach inwestycji.

7. 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.

8. 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, drugą kategorii geotechniczna.

9. 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 pochyłonymi (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.

10. 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 Lubań – Linewko Kościerskie.

Istniejące drogi na przedmiotowym osiedlu 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 m z betonu asfaltowego,
- pasy zieleni drogowej oddzielającej chodnik od jezdni szer. 0,5 metra
- ciągu pieszego rowerowego z kostki betonowej gr. 6 cm piaskowej,
- ciągu pieszego z kostki betonowej gr. 6 cm piaskowej,
- zjazdy do posesji prywatnych, z kostki betonowej gr. 8 cm, grafitowej

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

3. Opis stanu istniejącego

3.1. Elementy przestrzenne

Na terenie inwestycji znajduje się istniejące osiedle jednorodzinnych i wielorodzinnych budynków mieszkalnych, dojazd do terenów przeznaczonych pod strefy aktywności gospodarczej ukierunkowanej na odnawialne źródła energii.

3.2. Istniejące konstrukcje

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

3.3. 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 5,5-8,25 metra z betonu asfaltowego,
- budowa ciągu pieszo – rowerowego o szerokości 2,5 m,
- budowa ciągu pieszego o szerokości 1,5 m,
- budowa zatoczki autobusowej
- przebudowa zjazdów,
- roboty porządkowe,
- oznakowanie drogi.

5. Zestawienie powierzchni

W skład powierzchni projektowanych w danym projekcie wchodzi:

- | | |
|--|----------------------|
| • nawierzchnia jezdni, bitumiczna | 5026 m ² |
| • nawierzchnia chodnika z kostki betonowej piaskowej 6 cm | 2323 m ² |
| • nawierzchnia zjazdów i zatoczki z kostki betonowej grafitowej 8 cm | 504 m ² |
| • nawierzchnia zieleni drogowej | 340 m ² . |

6. Projektowane odwodnienie

Odwodnienie nawierzchni z pasa drogowego przewiduje się poprzez spadki poprzeczne i podłużne i dalej do nowoprojektowanej

kanalizacji deszczowej, a nią poprzez sieć kanalizacyjną do rzeki Leniwki działka 165 obręb Lubań.

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	5,5-8,25 m
Szerokość ciągu pieszego – rowerowego	2,5 m
Szerokość ciągu pieszego	2,0 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 oraz badań geotechnicznych, które wykazały iż grunt rodzimy wykazuje nośność na poziomie G3-G4. W związku z powyższym postanowiono wzmocnić konstrukcję jezdni warstwą stabilizacji gruntu cementem o wytrzymałości $R_m=2,5$ MPa.

Ponadto w trakcie wykonywania badań geotechnicznych zauważono lokalne występowanie gleby torfiastej. Grunty takie nie wykazują nośności - w razie napotkania się na etapie budowy na tego typu grunty, należy je wymienić na grunty nośne.

Dane do zaprojektowania:

Kategoria ruchu – KR3

Klasa drogi - D

Nawierzchnia jezdni - nawierzchnia bitumiczna

- warstwa ścieralna - beton asfaltowy , gr. 5 cm,
- warstwa wiążąca - beton asfaltowy, gr. 6 cm,
- podbudowa zasadnicza - beton asfaltowy 7 cm,
- kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie – frakcja 0/31,5 mm gr. 25 cm,
- grunt stabilizowany cementem, $R_m=2,5$ MPa, gr. 25 cm,

Nawierzchnia zjazdów oraz zatoki autobusowej - kostka betonowa

- kostka brukowa betonowa, szara gr. 8 cm,
- podsypka cementowo-piaskowa gr. 3 cm,
- kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie – frakcja 0/31,5 mm gr. 15 cm,
- podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem o wytrzymałości $R_m = 2,5$ MPa, gr. 15 cm,

Ciąg pieszego - rowerowy oraz chodnik

- 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. Organizacja ruchu

Z wytycznych zawartych w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej nr 430 z dnia 1999.02.03 droga powiatowa jest klasy dojazdowej (oznaczenie D) jednojezdniowa, dwukierunkowa o szerokości nawierzchni 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, ciągu pieszego i pieszo-rowerowego z kostki betonowej. Kanalizacja będzie składała się z kolektora głównego o średnicy Ø250 mm, wpustów deszczowych, przykanalików i wylotu do odbiornika – rzeki Leniwki i do gruntu. 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

3.1. Sieć kanalizacyjna deszczowa

Zaprojektowano system kanalizacji sanitarnej składający się z:

- rur i kształtek Ø160x4,7 i Ø250x7,3 PVC-U kanalizacyjnych, o jednolitej ścianie, gładkich klasy S (8 kN/m²) 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 4°, 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 Ø400, Ø630,
- Studzienek rewizyjnych, betonowych Ø1000,
- Trójników włączeniowych przyłączy kanalizacji sanitarnych.

Studzienki rewizyjne Ø400, 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 włazem 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 włazem typu ciężkiego i płytą odciążającą. Zastosować studzienki ze spadkiem wewnętrznym kinety w kierunku przepływu, wynoszącym 2%. Rzędne włazów 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

Projektuje się studnie kanalizacyjne wykonane w oparciu o normę PN-EN 1917:2004. Wszystkie elementy łączone przy pomocy uszczelek 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 kiniecie,
- elementy wyposażone w szerokie stopnie złączowe 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:

- uszczelek 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 kiniecie.

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 10mm. 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.

3.2. 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/m²) SDR 34 z uszczelkami trwale mocowanych w kielichu rury oraz uszczelkami wargowymi w przypadku kształtek.

3.3. Odprowadzenie wód opadowych. Urządzenia podczyszczające

Odprowadzenie wód opadowych i roztopowych do rzeki Leniwki, przewiduje się za pomocą dwóch wylotów wykonanych w umocnieniu przepustu betonowego na działce 173 obręb Lubań oraz do gruntu za pomocą skrzynek retencyjno – rozsączających na działce 658 obręb Lubań.

Ze względu na projektowaną geometrię układu drogowego projektuje się przebudowę istniejącego przepustu w nurcie rzeki Leniwki pod drogą gminną z średnicy DN600 na DN800 z dostosowaniem do obciążenia dla ruchu ciężkiego.

W celu odprowadzenia części wód opadowych i roztopowych do gruntu z zastosowane będą 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 dm³,
- współczynnik pojemności magazynowania 95,5%
- pojemność wodna netto 206 dm³

Dla zlewni nr 2 projektuje się 3 rzędy po 10 skrzynek i w 1 warstwie, tworząc w ten sposób zbiornik retencyjno - rozsączający o pojemności około 6,18 m³. krzynki retencyjno – rozsączające o wymiarach 1200x600x300.

Na potrzeby oczyszczania wód opadowych i roztopowych projektuje się osadniki DN1500 z częścią osadową 0,5 m, wyposażone w poduszkę sorpcyjną. Osadniki stanowią studzienki betonowe D14 i D19 bezpośrednio przed wylotem do odbiornika.

Osadniki są to urządzenia służące do podczyszczania wód deszczowych, poprzez oddzielanie zawiesiny łatwo opadającej o gęstości większej od 1 kg/dm³. 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 Ø500 przeznaczoną do oddzielania substancji ropopochodnych z wód deszczowych płynących grawitacyjnie w systemie kanalizacji przed wprowadzeniem ich do odbiornika. Parametry i własności poduszki sorbentowej:

- gęstość ok. 50 kg/m³,
- wysoka olejofilność do 30 g oleju/1 g sorbentu,
- bardzo duża hydrofobowość do 1% masy własnej,
- nietoksyczna, niezatapialna,
- możliwość wielokrotnego użytku,
- zdolność do likwidacji filmu olejowego z powierzchni wody.

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), właz,
- poduszka sorbentowa Ø500,
- trójnik z wyprowadzoną rurą do dna, włączony do odpływu,
- deflektor z blachy na dopływie.

3.4. Podłączenia posesji – przyłącza kanalizacji sanitarnej

W ramach zadania inwestycyjnego Gmina realizuje budowę przyłączy o średnicy Ø160 PVC zakończonych studnią Ø400 oddalonych ok. 1m od granicy działki na terenie podłączanej nieruchomości, a w sytuacji gdy nie ma zgody właściciela na wykonanie przyłącza na jego terenie projektowane przyłącze zakończono zaślepką na granicy działki. Dla odprowadzenia ścieków z zabudowy mieszkaniowej w niniejszym opracowaniu przyjęto następującą zasadę:

- projektowane odcinki podłączeniowe doprowadzić ze spadkiem min. 1,5%, max 15% do studni włączeniowej lub trójnika na kolektorze sanitarnym zgodnie z planem sytuacyjno-wysokościowym,
- przyłącze zakończyć studnią Ø400 w odległości 1m od granicy posesji lub wykonać zaślepkę DN150 na granicy nieruchomości. Zaślepienie przyłącze oznakować,
- rzędne projektowanych przyłączy dostosowano do rzędnych projektowanych kanałów sanitarnych,

przyłącza włączać do studni włączeniowej „na kinety” lub poprzez kaskadę lub za pomocą trójnika kątownego 45° DN200/DN150, zgodnie z mapami sytuacyjnymi.

3.5. Sieć wodociągowa i przyłącza

Sieć wodociągową zaprojektowano w oparciu o rury z polietylenu wytłaczanego klasy PE100 RC Ø110 SDR17 łączonych metodą zgrzewania doczołowego. Włączenie wykonać do projektowanego wodociągu Ø110 na działce 151/1. Kształtki, armaturę i hydranty ppoż. nadziemne zaprojektowano jako kołnierzowe, wykonane z żeliwa sferoidalnego. Armatura

odcinająca z miękkim uszczelnieniem. Dla zasuw zaprojektowano obudowy teleskopowe zabezpieczone żeliwną skrzynką uliczną. Skrzynkę uliczną obudować płytkami betonowymi lub kostką brukową na podbudowie piaskowo-cementowej. Wodociąg układać w suchym wykopie na głębokości min. 1,5 m, zapewniając przykrycie do wierzchu rury 1,4 m. Na sieci wodociągowej projektuje się hydrant DN80.

Projektuje się przełączenie istniejących przyłączy do projektowanego wodociągu w oparciu o rury z polietylenu wytłaczanego klasy PE 100 Ø40 PE SDR 17 PN 10 łączonych za pomocą złączek ciśnieniowych Polyrac. Włączenie do projektowanej sieci wykonać poprzez nawiertkę NWZ 100/50 do rur PE/PCV z zasuwą DN50. Projektowane przyłącza włączyć do istniejącej instalacji na granicy nieruchomości zgodnie z planem zagospodarowania. Armaturę odcinającą na odejściu od sieci głównej zaprojektowano jako żeliwną. Dla zasuw zaprojektowano obudowy teleskopowe zabezpieczone żeliwną skrzynką uliczną. Skrzynkę uliczną obrusować betonem o wymiarach 50 x 50 cm i oznaczyć tabliczką informacyjną. Trasę wodociągu, średnice, długości, punkty załamania, miejsca montażu armatury odcinającej, pokazano w części rysunkowej opracowania.

Po ułożeniu wodociągu:

- poddać próbie ciśnieniowej wg PN-B-10725 z 1997 r.,
- poddać dezynfekcji i płukaniu,

uzyskać pozytywne wyniki badań bakteriologicznych.

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 typu AROT 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 mm² 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 pochylonymi (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 posadowić 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. Wzdłuż kanalizacji sanitarnej tłocznej ułożyć drut miedziany identyfikacyjny o przekroju 1,5 mm² DY. Połączenia przewodu identyfikacyjnego muszą być izolowane, końce wyprowadzić do obudowy zasuwy lub studni 0,5 m nad układanym wodociągiem lub kanalizacją sanitarną tłocznej rozwijać taśmę ostrzegawczą koloru niebieskiego lub brązowego. Trasę wodociągu, lokalizację zasuw i hydrantów oznaczyć za pomocą tabliczek informacyjnych z PE umieszczonych na ścianach budynków, ogrodzeniach lub słupkach, zabezpieczonych antykorozyjnie za pomocą powłok malarskich i osadzonych w ziemi. Trasę wodociągu, kanalizacji sanitarnej tłocznej, miejsca montażu armatury odcinającej oraz hydrantu pokazano w części rysunkowej opracowania.

5.3. Sposób wykonania wykopów wąskoprzestrzennych

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

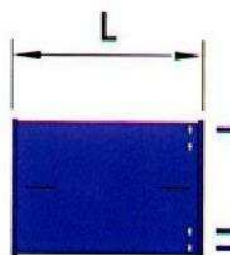
- sieć wodociągowa, oświetlenie uliczne;
- kable telefoniczne i teletechniczne, kable energetyczne;
- kanalizacja deszczowa;
- bezodpływowe zbiorniki na nieczystości (szamba);
- sieć gazowa.

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 5 m wszystkie występujące elementy uzbrojenia znajdować się będą nad projektowanym kanałem sanitarnym. 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.

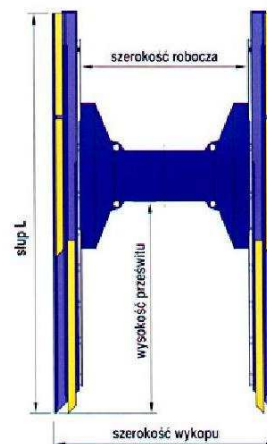
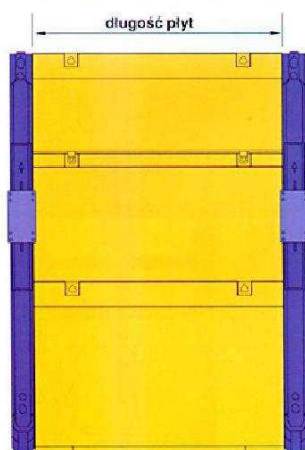
długość słupów (mm)	maks. wysokość prześwitu dla rur (mm)	ciężar pary rozpor rolkowych (kg)	ciężar pary słupów (kg)	bezpieczny moment zginający (kNm)
4500	2925	930	1.900	596
5000	2925	930	2.120	596
5500	2925	930	2.320	596
6000	2925	930	2.560	596
3000		600	1.270	596
6500	2925	930	3.400	1.053
7000	2925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

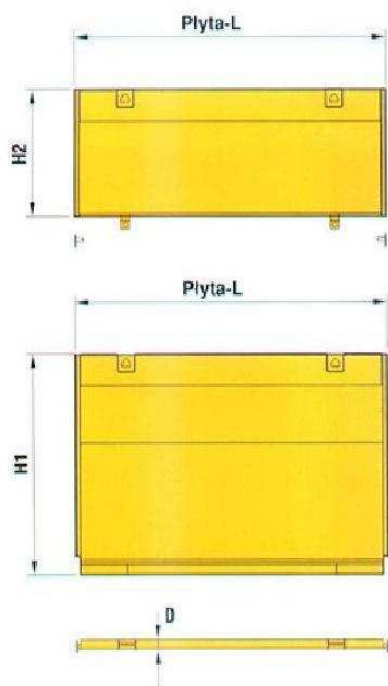
długość przedłużki rozpory (m)	szerokość robocza (mm)	ciężar (kg)
0.25	1.49	163
0.50	1.74	202
1.00	2.24	280
2.00	3.24	443



OFEROWANE SYSTEMY OBUDÓW WYKOPÓW

Dla wielkich głębokości i dużych rur:
Obudowa Słupowo - Płytowa SBH z Rozporami Rolkowymi





OBUDOWA SŁUPOWO - PŁYTOWA Z ROZPORAMI ROLKOWYMI

długość płyt (mm)	wysokość płyt (mm)	grubość płyt (mm)	ciężar (kg)	długość prześwitu dla rur (mm)	bezpieczne obciążenie robocze (kN/m ²)	głębokość instalacji TBG (m)	typ płyty
2000	2400	100	540	1800	140	9	707
2000	1400	100	380	1800	140	9	711
2500	2400	100	650	2300	90.8	9	708
2500	1400	100	450	2300	90.8	9	712
3000	2400	100	740	2800	53	9	701
3000	1400	100	520	2800	53	9	704
3500	2400	100	870	3300	46.4	8.2	702
3500	1400	100	600	3300	46.4	8.2	705
4000	2400	100	980	3800	35.5	6.2	703
4000	1400	100	680	3800	35.5	6.2	706
4500	2400	120	1.250	4300	38	6.7	709
4500	1400	120	870	4300	38	6.7	713
5000	2400	120	1.370	4800	30.8	5.4	710
5000	1400	120	950	4800	30.8	5.4	714
5500	2400	130	1.850	5300	34.9	6	731
5500	1400	130	1.170	5300	34.9	6	732

Opracował:

Marcin Kaczmarek

POM/0206/POOS/08

BRANŻA ELEKTRYCZNA

1. Informacje ogólne

Projekt opracowano w celu wykonania oświetlenia ulicznego dla drogi gminnej Lubań – Nowy Barkoczyn na odcinku od DW221 do końca Strefy Aktywności Gospodarczej ukierunkowanej na Odnawialne Źródła Energii (dz. nr 217/70).

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.

Swoim zakresem projekt nie obejmuje projektu złącza kablowego. Projekt w zakresie ENERGA.

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 OŚWIETLENIE Warunkami Przyłączenia projektowane oświetlenie zostanie zasilone ze złącza kablowego zlokalizowanego w sąsiedztwie stacji Sn/nn Lubań Szkoła [7030] (złącze jest poza zakresem niniejszego opracowania, projekt ENERGA). Ze złącza kablowego zostanie wyprowadzona linia kablowa YAKY 4x25, zasilająca Rozdzielnicę Oświetlenia Ulicznego (ROU), zlokalizowaną w pasie drogi wg projektu Energa. 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 pogrążanego 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
8	Współczynnik mocy – $\cos \varphi$	0,9

6. Zasilanie instalacji oświetleniowej

Projektowane oświetlenie zostanie zasilone nowymi liniami kablowymi wykonanymi kablem typu YAKY 4x25mm², 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 4x25mm². 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 70W. 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.

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