

Faza projektu:	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY
----------------	---

Nazwa obiektu budowlanego:	Przebudowa drogi gminnej w m. Łądek, gmina Łądek
Lokalizacja:	Województwo wielkopolskie, powiat słupecki, gmina Łądek, miejscowość Łądek, obręb 0009 Łądek dz. nr ew. 84/6, jednostka ewidencyjna 302302_2 Łądek

Inwestor:	GMINA ŁĄDEK ul. Rynek 26, 62-406 Łądek
Jednostka projektowa:	Projekty drogowe Marcin Kaczmarek Ul. Piłsudskiego 13/14 62-028 Kozięgłowy

Branża:	Drogi
Miejsce i data opracowania:	Poznań, 08.2018r
Kategoria obiektu budowlanego:	XXV -drogi i kolejowe drogi szynowe XXVI- sieci

Projektował	mgr inż. Marcin Kaczmarek	upr. bud. KUP/0161/PBD/16 upr. bud. do projektowania w specj. inżynierskiej: drogowej bez ograniczeń	
Sprawdził	mgr inż. Paulina Krzemień	upr. bud. KUP/0046/PBD/17 upr. bud. do projektowania w specj. inżynierskiej: drogowej bez ograniczeń	
Opracował	mgr inż. Jakub Bartkowiak mgr inż. Joanna Łysiak		
Projektanci pozostałych branż			
Branża sanitarna	mgr inż. Leopold Kamiński	upr. bud. 194/89/Pw upr. bud. do projektowania w zakresie instalacji i sieci wod-kan.	
Branża elektryczna	inż. Eugeniusz Macowicz	upr. bud. 282/78/Pw upr. bud. do projektowania w zakresie instalacji elektrycznych	

SPIS TREŚCI

I. Projekt zagospodarowania terenu	5
1. Podstawa opracowania.....	5
2. Materiały wyjściowe	5
3. Przedmiot inwestycji- cel i zakres opracowania.....	5
4. Opis stanu istniejącego.....	6
5. Opis projektowanych rozwiązań	6
6. Sieci uzbrojenia podziemnego i nadziemnego	7
7. Przyjęcie kategorii geotechnicznej obiektu	8
8. Zestawienie powierzchni.....	8
9. Ochrona konserwatorska	8
10. Wpływ eksploatacji górniczej	8
11. Charakterystyka ekologiczna - ochrona środowiska.....	9
12. Analiza oddziaływania obiektu budowlanego	9
13. Analiza powiązań z drogami publicznymi	9
14. Uwagi realizacyjne	9
Część Rysunkowa	11
II. Projekt architektoniczno – budowlany	15
<i>Branża drogowa.....</i>	<i>15</i>
1. Przeznaczenie i program użytkowy obiektu budowlanego	15
2. <i>Forma architektoniczna i funkcja obiektu.....</i>	<i>15</i>
3. <i>Rozwiązania w planie</i>	<i>16</i>
4. Odwodnienie i pochylenie podłużne	17
5. Konstrukcja nawierzchni- schematy obliczeniowe	17
6. <i>Projekt organizacji ruchu.....</i>	<i>20</i>
7. <i>Plan rozbiórki.....</i>	<i>20</i>
8. Sposób zapewnienia warunków niezbędnych do korzystania z obiektu przez osoby niepełnosprawne.....	21
9. Dane technologiczne oraz współzależność urządzeń i wyposażenia związanego z przeznaczeniem i jego rozwiązaniami	21
10. <i>Rozwiązania budowlane i techniczne – instalacyjne nawiązujące do terenów wzdłuż trasy, rozwiązania w miejscach charakterystycznych lub o szczególnym znaczeniu dla funkcjonowania obiektu albo istotne ze względów bezpieczeństwa</i>	<i>21</i>
11. <i>Rozwiązania i sposób funkcjonowania zasadniczych urządzeń instalacji technicznych</i>	<i>21</i>
12. <i>Charakterystyka energetyczna obiektu budowlanego</i>	<i>21</i>
13. <i>Dane techniczne obiektu budowlanego charakteryzujące wpływ obiektu na środowisko</i>	<i>21</i>
14. <i>Warunki ochrony przeciwpożarowej</i>	<i>22</i>
15. <i>Technologia wykonania robót</i>	<i>22</i>
<i>Branża sanitarna.....</i>	<i>37</i>
1. <i>Podstawa opracowania.....</i>	<i>37</i>

2.	Zakres opracowania.....	37
3.	Opis stanu istniejącego.....	37
4.	Warunki hydrogeologiczne.....	37
5.	Opis rozwiązania projektowego.....	38
6.	Wykonawstwo, roboty ziemne – wykop, podsypka, obsypka rur, zasypka wykopów	42
7.	Ogólne uwagi dotyczące robót ziemnych i montażowych	44
8.	Obliczenia ilości wód opadowych i montażowych	45
9.	Informacja dotycząca oddziaływania inwestycji na środowisko.....	46
10.	Charakterystyka ekologiczna inwestycji.....	46
11.	Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.....	46
	<i>Branża elektroenergetyczna.....</i>	<i>51</i>
12.	Przedmiot i zakres opracowania	51
13.	Podstawy opracowania	51
14.	Opis projektowanego oświetlenia drogowego	51
15.	Zasilanie znaków aktywnych.....	55
16.	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym:.....	56
17.	Uwagi dodatkowe:.....	57
	Wykaz norm	57
18.	Zestawienie podstawowych materiałów demontowanych oraz projektowanych	58
III.	Część Rysunkowa	59

I. Projekt zagospodarowania terenu

1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi umowa zawarta z gminą Łądek z siedzibą w Łądku przy ul. Rynek 26.

2. Materiały wyjściowe

- Dokumentacja geotechniczna wykonana na zlecenie pracowni,
- Mapa do celów projektowych w skali 1:500 wykonana na zlecenie pracowni,
- Przepisy prawa budowlanego i pokrewne, rozporządzenia wykonawcze, normy budowlane i branżowe oraz dane z literatury fachowej
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 02.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie
- Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych – Gdańsk 2014 r.

3. Przedmiot inwestycji- cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest dokumentacja projektowa dla przebudowy drogi gminnej w miejscowości Łąd w ramach tematu pn. „Przebudowa drogi gminnej w m. Łąd, gmina Łądek”.

W zakres opracowania wchodzi branża drogowa.

Dokumentacja swoim zakresem będzie obejmować, w szczególności:

- remont nawierzchni drogi gminnej – o nawierzchni asfaltowej i długości około 338 m,
- budowę chodnika o nawierzchni z kostki betonowej brukowej,
- budowę zjazdów o nawierzchni z kostki betonowej brukowej,
- budowę ścieżki rowerowej o nawierzchni bitumicznej,
- budowa nawierzchni utwardzonych z kostki brukowej ECO w pasie drogowym,
- budowę wyniesionego przejścia dla pieszych z kostki betonowej brukowej.
- budowę sieci kanalizacji deszczowej,
- budowę oświetlenia.

4. Opis stanu istniejącego

W stanie istniejącym przedmiotowa droga gminna jest drogą o nawierzchni bitumicznej w złym stanie technicznym, o szerokości zmiennej od 8,50-9,00. Znaczna szerokość jezdni skutkuje nadmiernymi prędkościami pojazdów. Wzdłuż drogi występują fragmenty ciągów pieszych oraz zjazdy indywidualne, utwardzone.

5. Opis projektowanych rozwiązań

Drogę gminną projektuje się jako drogę klasy dojazdowa (D) o prędkości projektowej $V_p = 30$ km/h.

Projektowana droga gminna zaczyna się od skrzyżowania z Drogą Wojewódzką nr 467. Projektowana droga gminna została dostosowana pod względem wysokościowym do istniejącej drogi wojewódzkiej. Łączna długość projektowanej drogi wynosi ok. 338 m. W celu poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego Inwestor zdecydował aby jezdnia została zwężona do szerokości 5,50m, ponadto spowolnienie prędkości pojazdów mają wymusić szyszkany w postaci nawierzchni z kostki brukowej typu ECO wydzielone w jezdni. Nawierzchnie z kostki brukowej służyć mają jako stanowiska manewrowo- postojowe.

W ciągu analizowanej drogi zaprojektowano następujące łuki kołowe:

Zestawienie projektowanych łuków kołowych			
Lp.	Promień [m]	km początkowy	km końcowy
1	20.00	0+004.71	0+008.94
2	20.00	0+055.23	0+059.45
3	20.00	0+064.34	0+066.85
4	20.00	0+095.23	0+098.32
5	20.00	0+105.82	0+109.77
6	150.00	0+126.33	0+149.11
7	50.00	0+153.34	0+176.58
8	200.00	0+204.04	0+211.40
9	50.00	0+313.78	0+317.31

W ramach inwestycji projektuje się nakładkę asfaltową z mieszanki mineralno-asfaltowej dla odcinka jezdni o długości 337,92 m o nawierzchni bitumicznej poprzez

frezowanie istniejących warstw na grubości ok. 4 cm oraz ułożenie warstw ścieralnej oraz wyrównawczej. Dodatkowo, w ramach inwestycji wykonuje się korektę spadków poprzecznych jezdni, aby docelowo charakteryzowała się spadkiem prawostronnym w stronę krawędzi jezdni o wartości od 2% do 4%. Jezdnię projektuje się jako ograniczoną krawężnikiem betonowym wyniesionym o wym. 15x30x100 cm lub wtopionym o wym. 15x30x100 cm lub krawężnikiem betonowym najazdowym o wym. 15x22x100 cm. Chodnik zaprojektowano o zmiennej szerokości od 1,50 m do 2,00 m. Nawierzchnię chodnika wykonuje się z betonowej kostki brukowej, ograniczoną obrzeżem chodnikowym o wym. 6x20x100 cm, o pochyleniu poprzecznym o wartości 2% w stronę jezdni.

W ramach inwestycji wykonuje się lewostronną ścieżkę rowerową o nawierzchni bitumicznej, długości około 170,00 m, szerokości 2,00 m i pochyleniu poprzecznym o wartości 2%, skierowanym w stronę jezdni. Ścieżkę rowerową projektuje się ograniczoną obrzeżem chodnikowym o wym. 6x20x100 cm.

Szykany w jezdni o nawierzchni z kostki EKO wykonuje się jako ograniczone krawężnikiem betonowym o wym. 15x30x100 cm wyniesionym lub wtopionym oraz opornikiem betonowym o wym. 12x25x100 cm. W ramach inwestycji zaprojektowano także wyniesione przejście dla pieszych z kostki betonowej brukowej.

Wody opadowe odprowadzane będą za pomocą spadków podłużnych oraz poprzecznych do projektowanych wpustów, a dalej za pomocą projektowanej sieci kanalizacji deszczowej do zbiorników szczelnych.

6. Sieci uzbrojenia podziemnego i nadziemnego

Projektowane roboty budowlane związane z realizacją zadania drogowego nie kolidują z urządzeniami podziemnej infrastruktury technicznej.

Roboty budowlane, w szczególności wykopy w miejscach zbliżeń z istniejącą infrastrukturą elektroenergetyczną należy wykonać ręcznie. Należy sprawdzić rzeczywistą głębokość posadowienia istniejącej infrastruktury.

Występujące, poniżej projektowanej konstrukcji dróg, zjazdów, sieci należy zabezpieczyć.

W przypadku wystąpienia sieci niezainwentaryzowanych na mapie należy zabezpieczyć rurami osłonowymi dwudzielnymi i zgłosić gestorowi sieci. Sieci telekomunikacyjne należy zabezpieczyć rurami osłonowymi dwudzielnymi A120

PS, przy czym rury ochronne nie powinny wystawać 0,50m poza obrys jezdni. Sieci energetyczne należy zabezpieczyć rurami osłonowymi dwudzielnymi A160 PS.

Istniejące studnie infrastruktury podziemnej należy wysokościowo dostosować do projektowanej jezdni oraz zjazdów.

7. Przyjęcie kategorii geotechnicznej obiektu

Projektowane obiekty będą należeć do pierwszej kategorii geotechnicznej.

8. Zestawienie powierzchni

- Nawierzchnia jezdni – ok. 2150 m²
- Nawierzchnia chodników – ok. 875 m²
- Nawierzchnia ścieżki rowerowej – ok. 340 m²
- Nawierzchnia wydzielonych nawierzchni w jezdni z kostki brukowej ECO – ok. 600 m²
- Nawierzchnia zjazdów – ok. 175 m²

9. Ochrona konserwatorska

Teren inwestycji nie jest wpisany do rejestru zabytków, nie podlega ochronie konserwatorskiej ani w całości, ani we fragmencie.

Planowana inwestycja zlokalizowana jest w bezpośrednim sąsiedztwie strefy „A” ścisłej ochrony konserwatorskiej historycznego zespołu klasztoru cystersów w Łądzie (obecnie Wyższego Seminarium Duchownego Towarzystwa Salezjańskiego), wpisanego do rejestru zabytków. Ostateczny wybór materiałów (betonowej kostki brukowej i kostki EKO) został uzgodniony z WWKZ - Kierownikiem Delegatury w Koninie.

10. Wpływ eksploatacji górniczej

Inwestycja nie znajduje się na obszarach występowania wpływu eksploatacji górniczej.

11. Charakterystyka ekologiczna - ochrona środowiska

Biorąc pod uwagę zakres i charakterystykę robót związanych z realizacją planowanej inwestycji nie będzie ona bezpośrednio oddziaływać na środowisko i warunki życia ludzi. Ze względu na charakterystykę tego przedsięwzięcia nie ma potrzeby przeprowadzenia oceny oddziaływania inwestycji na środowisko.

Na etapie realizacji powstałe odpady będą segregowane oraz zabezpieczane przed rozwianiem. Emisja spalin i gazów ma przejściowy charakter oddziaływania na środowisko co pozwala ocenić, że będzie miała marginalny wpływ na stan powietrza. Hałas generowany podczas prowadzenia prac także będzie mieścił się w normie dla mieszkańców budynków zlokalizowanych w sąsiedztwie budowy.

12. Analiza oddziaływania obiektu budowlanego

Zgodnie i na podstawie art. 34 ust. 3 pkt.5 i w związku z art. 20 ust. 1 pkt. 1c ustawy Prawo budowlane oraz Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz.U. z 2012 r. poz. 462) (zm. Dz.U. z 2015 r. poz. 1554, Dz.U. z 2013 r. poz. 762) obszar oddziaływania inwestycji zamyka się w zakresie działki: 84/6 – obręb ewidencyjny 0009 Ląd.

13. Analiza powiązań z drogami publicznymi

- Powiązania z drogami krajowymi – brak
- Powiązania z drogami wojewódzkimi – skrzyżowanie z Drogą Wojewódzką nr 467
- Powiązania z drogami powiatowymi – brak
- Powiązania z drogami gminnymi – skrzyżowania z drogami gminnymi w ciągu projektowanej drogi gminnej

14. Uwagi realizacyjne

Wykonawca jest zobowiązany do dochowania należytej staranności w podejmowanych działaniach. Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, sztuką inżynierską oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy.

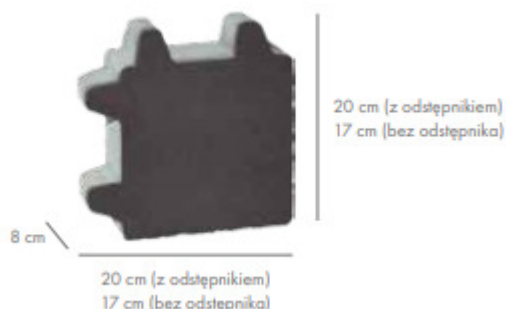
W przypadku wystąpienia sieci niezinwentaryzowanych na mapie należy zabezpieczyć rurami osłonowymi dwudzielnymi i zgłosić gestorowi sieci. Istniejące studnie infrastruktury podziemnej należy wysokościowo dostosować do projektowanej jezdni oraz zjazdów.

Zaprojektowane rozwiązania mogą być zastąpione przez inne odpowiadające pierwotnym pod względem funkcjonalnym i technicznym.

Wszystkie użyte materiały powinny posiadać atesty techniczne zgodnie z odpowiednimi normami, odpowiednie aprobaty i dopuszczenia.

Roboty budowlane i montażowe powinny być prowadzone zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy, Polskimi Normami i przepisami.

Dopuszcza się zmiany w kolorystyce i typie kostki na wniosek Inwestora.
Kostka brukowa na projektowanych miejscach parkingowych:



Przestrzenie między kostkami należy wypełnić żwirem płukany frakcji 2/8mm.

Projektant:

mgr inż. Marcin Kaczmarek

upr. bud. do projektowania w spec. inż. drogowej bez ograniczeń

upr. bud. KUP/0161/PBD/16

Część Rysunkowa

RYS. Nr 1) Projekt zagospodarowania terenu

PZT-01 skala 1: 500

RYS. Nr 2) Plansza zbiorcza sieci

PZS-02 skala 1: 500

II. Projekt architektoniczno – budowlany

Branża drogowa

1. Przeznaczenie i program użytkowy obiektu budowlanego

Przedmiotem niniejszego projektu architektoniczno – budowlanego jest droga gminna w miejscowości Łąd.

Dokumentacja swoim zakresem będzie obejmować, w szczególności:

- remont nawierzchni drogi gminnej – o nawierzchni asfaltowej i długości około 338 m,
- budowę chodnika o nawierzchni z kostki betonowej brukowej,
- budowę zjazdów o nawierzchni z kostki betonowej brukowej,
- budowę ścieżki rowerowej o nawierzchni bitumicznej,
- budowa nawierzchni utwardzonych z kostki brukowej ECO w pasie drogowym,
- budowę wyniesionego przejścia dla pieszych z kostki betonowej brukowej.
- budowę sieci kanalizacji deszczowej,
- budowę oświetlenia.

2. *Forma architektoniczna i funkcja obiektu*

Projektowane rozwiązania obejmują przebudowę drogi gminnej w zakresie remontu jezdni o nawierzchni asfaltowej, budowę chodnika i zjazdów o nawierzchni z kostki betonowej brukowej, budowę ścieżki rowerowej o nawierzchni bitumicznej oraz budowę utwardzeń w pasie drogowym o nawierzchni z kostki EKO. Przebudowywana jezdnia charakteryzuje się szerokością wynoszącą 5,50 m. Jezdnię projektuje się jako ograniczoną krawężnikiem betonowym wyniesionym o wym. 15x30x100 cm lub wtopionym o wym. 15x30x100 cm lub krawężnikiem betonowym najazdowym o wym. 15x22x100 cm. Chodnik zaprojektowano o zmiennej szerokości od ok. 1,50 m do ok. 2,00 m. Nawierzchnię chodnika wykonuje się z betonowej kostki brukowej, ograniczoną obrzeżem chodnikowym o wym. 6x20x100 cm. Ścieżkę rowerową projektuje się o nawierzchni bitumicznej, ograniczoną obrzeżem chodnikowym o wym. 6x20x100 cm. Zjazdy o nawierzchni z

betonowej kostki brukowej obramowano krawężnikiem betonowym najazdowym o wym. 15x22x100 cm. Oddzielenie chodnika i zjazdów wyznaczono za pomocą odmiennych kolorów kostki brukowej. Przebudowa drogi gminnej pozytywnie wpłynie na bezpieczeństwo ruchu drogowego. Zwężenie szerokości jezdni spowoduje zmniejszenie prędkości poruszających się pojazdów.

3. Rozwiązania w planie

Projektowana droga gminna zaczyna się od skrzyżowania z Drogą Wojewódzką nr 467. Projektowana droga gminna została dostosowana pod względem wysokościowym do istniejącej drogi wojewódzkiej. Łączna długość projektowanej drogi wynosi ok. 338 m. W ciągu analizowanej drogi zaprojektowano następujące łuki kołowe:

Zestawienie projektowanych łuków kołowych			
Lp.	Promień [m]	km początkowy	km końcowy
1	20.00	0+004.71	0+008.94
2	20.00	0+055.23	0+059.45
3	20.00	0+064.34	0+066.85
4	20.00	0+095.23	0+098.32
5	20.00	0+105.82	0+109.77
6	150.00	0+126.33	0+149.11
7	50.00	0+153.34	0+176.58
8	200.00	0+204.04	0+211.40
9	50.00	0+313.78	0+317.31

Jezdnię projektuje się jako ograniczoną krawężnikiem betonowym wyniesionym o wym. 15x30x100 cm lub wtopionym o wym. 15x30x100 cm lub krawężnikiem betonowym najazdowym o wym. 15x22x100 cm. Nawierzchnię chodnika wykonuje się z betonowej kostki brukowej, ograniczoną obrzeżem chodnikowym o wym. 6x20x100 cm. Ścieżkę rowerową projektuje się o nawierzchni bitumicznej, ograniczoną obrzeżem chodnikowym o wym. 6x20x100 cm. Nawierzchnie manewrowo- postojowe z kostki EKO wykonuje się jako ograniczone krawężnikiem betonowym o wym. 15x30x100 cm wyniesionym lub wtopionym oraz opornikiem

betonowym o wym. 12x25x100 cm. Zjazdy o nawierzchni z betonowej kostki brukowej obramowano krawężnikiem betonowym najazdowym o wym. 15x22x100 cm. Oddzielenie chodnika i zjazdów wyznaczono za pomocą odmiennych kolorów kostki brukowej.

4. Odwodnienie i pochylenie podłużne

Projektowaną drogę gminną pod względem wysokościowym dowiązano do niwelety dróg sąsiednich. Pochylenie poprzeczne oraz podłużne jezdni zapewniają sprawne odprowadzanie wód opadowych do wpustów kanalizacji deszczowej.

5. Konstrukcja nawierzchni- schematy obliczeniowe

Przekroje konstrukcyjne nawierzchni drogi zaprojektowano w oparciu o sprawozdanie ustalające warunki gruntowo-wodne, aktualne katalogi i normy i Dziennik Ustaw Nr – 43 z 14.05.1999r., Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych z 2014 roku.

Podłoże gruntowe pod nawierzchnie drogowe stanowią: nasypy budowlane, namuły, gytie, piaski próchniczne, piaski gliniaste, gliny piaszczyste, piaski drobne. Wodę gruntową pod ciśnieniem hydrostatycznym stwierdzono wyłącznie w otworze nr 1 (zlokalizowanym na końcu opracowania) na głębokości 2,8 m poniżej poziomu wiercenia, które stabilizuje się na głębokości 2,5 m poniżej poziomu wiercenia.

Biorąc pod uwagę powyższe oraz w przewadze nieutwardzone pobocza i brak dobrego odprowadzenia wód opadowych, warunki wodne oceniono jako przeciętne, a grupę podłoża oceniono jako G4.

Głębokość przemarzania wynosi dla tego obszaru $h_z = 0,80$ m.

Mrozoodporność podłoża:

Dla KR-2 i G4 : $0,8 \times 0,65 = 0,52$ m

Przyjęto następujące konstrukcje nawierzchni:

Nakładka asfaltowa na istniejącą nawierzchnię jezdni:

- warstwa ścieralna z AC 11 S grubości 4 cm,
- warstwa wyrównawcza z AC 16 W grubość zmiennej 3-10 cm,
- istniejąca warstwa bitumiczna.

Konstrukcja skrzyżowań z drogami gminnymi:

- warstwa ścieralna z AC 11 S grubości 4 cm,
- warstwa wiążąca z AC 16 W grubość 8 cm,

- podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego 0/31,5 mm stabilizowanego mechanicznie grubości 20 cm
- podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego 0/63 mm stabilizowanego mechanicznie grubości 20 cm
- ✓ geotkanina 80/80 kN/m
- ✓ warstwa wyrównawczo-odsączająca - kruszywo naturalne o ciągłym uziarnieniu 10 cm $I_s = 1,0$

Należy uzyskać nośność podłoża gruntowego E2 min. 25 MP

Konstrukcja odbudowywanych nawierzchni drogowych w związku z budową sieci KD9 wzdłuż projektowanych sieci, przykanalików, studni, wpustów)

- warstwa ścieralna z AC 11 S grubości 4 cm,
- warstwa wiążąca z AC 16 W grubość 8 cm,
- Geosiatka z włókna szklanego o wytrzymałości na rozciąganie w kierunku podłużnym/poprzecznym min. $80 \pm 8 / 80 \pm 9$ kN/m, szerokości min. 1,00m- na połączeniu nawierzchni istniejącej i odbudowywanej
- podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego 0/31,5 mm stabilizowanego mechanicznie grubości 20 cm
- podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego 0/63 mm stabilizowanego mechanicznie grubości 20 cm

Nawierzchnia z kostki brukowej typu ECO wydzielona w jezdni:

- kostka betonowa typu EKO koloru kasztanowego grubości 8 cm
- podsypka piaskowa grubości 3 cm
- podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego 0/31,5 mm stabilizowanego mechanicznie grubości 20 cm
- podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego 0/63 mm stabilizowanego mechanicznie grubości 20 cm
- ✓ geotkanina 80/80 kN/m
- ✓ warstwa wyrównawczo-odsączająca - kruszywo naturalne o ciągłym uziarnieniu 10 cm $I_s = 1,0$

Należy uzyskać nośność podłoża gruntowego E2 min. 25 MPa

Nawierzchnia zjazdów:

- kostka betonowa brukowa typu Akropol koloru kasztanowego grubości 8 cm
- podsypka cementowo-piaskowa 1:4 grubości 3 cm

- podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego 0/31,5 mm stabilizowanego mechanicznie grubości 20 cm
- podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego 0/63 mm stabilizowanego mechanicznie grubości 20 cm
- ✓ geotkanina 80/80 kN/m
- ✓ warstwa wyrównawczo-odsączająca - kruszywo naturalne o ciągłym uziarnieniu 10 cm $I_s = 1,0$

Należy uzyskać nośność podłoża gruntowego E2 min. 25 MPa

Nawierzchnia chodnika – nowoprojektowane

- kostka betonowa brukowa typu Akropol koloru muszelkowego grubości 6 cm
- podsypka cementowo-piaskowa 1:4 grubości 3 cm
- podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego 0/31,5 mm stabilizowanego mechanicznie grubości 15 cm

Łączna grubość konstrukcji nawierzchni 24 cm

Nawierzchnia chodnika umocnionego- lewa strona jezdni km.:0+172.00-0+284.00

- kostka betonowa brukowa typu Akropol koloru muszelkowego grubości 6 cm
- podsypka cementowo-piaskowa 1:4 grubości 3 cm
- podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego 0/31,5 mm stabilizowanego mechanicznie grubości 20 cm
- podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego 0/63 mm stabilizowanego mechanicznie grubości 20 cm
- ✓ geotkanina 80/80 kN/m
- ✓ warstwa wyrównawczo-odsączająca - kruszywo naturalne o ciągłym uziarnieniu 10 cm $I_s = 1,0$

Należy uzyskać nośność podłoża gruntowego E2 min. 25 MPa

Nawierzchnia chodnika - w miejscu chodnika istniejącego :

- kostka betonowa brukowa typu Akropol koloru muszelkowego grubości 6 cm
- podsypka cementowo-piaskowa 1:4 3 cm
- warstwa uzupełniająca z piasku gr. do 10 cm

Nawierzchnia ścieżki rowerowej:

- warstwa ścieralna z AC 5S grubości 5 cm,
- warstwa wyrównawcza z AC 11 W 5 cm,

- podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego 0/31,5 mm stabilizowanego mechanicznie grubości 25 cm
 - ✓ geotkanina 80/80 kN/m
 - ✓ warstwa wyrównawczo-odsączająca - kruszywo naturalne o ciągłym uziarnieniu 10 cm $I_s = 1,0$

Nawierzchnia wyniesionego przejścia dla pieszych :

- Kostka betonowa brukowa typu Behaton koloru czerwonego grubości 8 cm
- podsypka cementowo-piaskowa 1:4 3 cm
- podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego 0/31,5 mm stabilizowanego mechanicznie grubości 15-20 cm

Krawężnik betonowy ma wymiary 15x30x100 cm lub 15x22x100 cm i jest posadowiony na ławie betonowej z oporem z betonu C12/15.

Obrzeże chodnikowe ma wymiary 6x20x100 cm i jest posadowione na ławie betonowej z betonu C8/10.

Opornik betonowy ma wymiary 12x25x100 cm i jest posadowiony na ławie betonowej z oporem z betonu C12/15.

Dopuszcza się zmianę koloru kostki oraz rodzaju w zależności od dostępnych materiałów oraz w porozumieniu z Inwestorem.

Z uwag na występowanie gruntów słabonośnych założono wymianę gruntów organicznych. W przypadku uzyskania przez Wykonawcę nośności podłoża $E \geq 25$ MPa (dolana warstwa konstrukcji nawierzchni), wymiana gruntu nie jest konieczna.

6. Projekt organizacji ruchu

Projekt organizacji ruchu został wykonany w ramach osobnego opracowania.

7. Plan rozbiórek

W stanie istniejącym w miejscu projektowanego chodnika i ścieżki rowerowej znajdują się ciągi piesze o nawierzchni utwardzonej przeznaczone do rozbiórki. Projektuje się zwężenie nawierzchni jezdni do 5,50- w miejscu planowanego zwężenia należy rozebrać nawierzchnie asfaltową.

8. Sposób zapewnienia warunków niezbędnych do korzystania z obiektu przez osoby niepełnosprawne

Zaprojektowano krawężniki najazdowe w miejscach zjazdów, krawężniki wtopione przy miejscach postojowych dla osób niepełnosprawnych w celu umożliwienia przejazdu osobom niepełnosprawnym.

9. Dane technologiczne oraz współzależność urządzeń i wyposażenia związanego z przeznaczeniem i jego rozwiązaniami

Nie dotyczy obiektu liniowego.

10. *Rozwiązania budowlane i techniczno – instalacyjne nawiązujące do terenów wzdłuż trasy, rozwiązania w miejscach charakterystycznych lub o szczególnym znaczeniu dla funkcjonowania obiektu albo istotne ze względów bezpieczeństwa*

Ze względów bezpieczeństwa najbardziej istotnymi elementami nowego rozwiązania będzie możliwość przejazdu po nowowytbudowanej drodze utwardzonej, a nie jak dotychczas po drodze utwardzonej w złym stanie technicznym.

11. *Rozwiązania i sposób funkcjonowania zasadniczych urządzeń instalacji technicznych*

W przypadku wystąpienia sieci niezainwentaryzowanych na mapie należy zabezpieczyć rurami osłonowymi dwudzielnymi i zgłosić gestorowi sieci. Sieci telekomunikacyjne należy zabezpieczyć rurami osłonowymi dwudzielnymi Ø120 mm, natomiast sieci energetyczne rurami osłonowymi dwudzielnymi Ø160 mm.

12. *Charakterystyka energetyczna obiektu budowlanego*

Nie dotyczy projektowanego obiektu.

13. *Dane techniczne obiektu budowlanego charakteryzujące wpływ obiektu na środowisko*

Nie dotyczy projektowanego obiektu.

14. Warunki ochrony przeciwpożarowej

Samo istnienie drogi, a zwłaszcza jej stan po jej przebudowie będą okolicznością korzystną w rozumieniu możliwości prowadzenia akcji gaśniczej, ponieważ drogi o utwardzonej nawierzchni w dobrym stanie technicznym ułatwiają dotarcie wozów bojowych straży pożarnej do każdego punktu wzdłuż drogi. Roboty drogowe prowadzone będą z zachowaniem zasad ochrony przeciwpożarowej, zwłaszcza dotyczy to prac z udziałem związków organicznych pochodzenia naftowego (ropopochodnych).

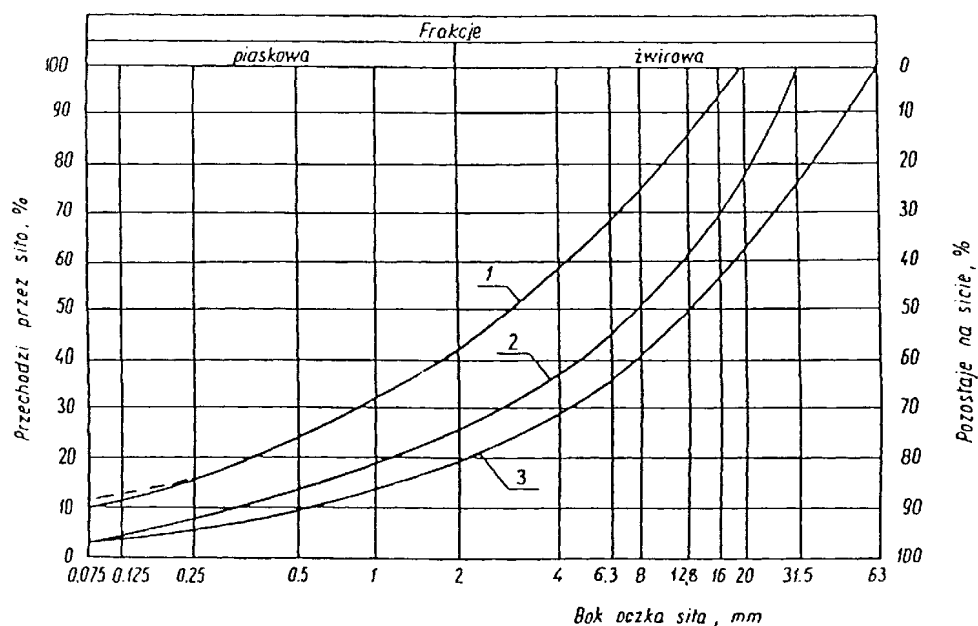
15. Technologia wykonania robót

- **Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie**

Przed wbudowaniem w warstwy podbudowy, kruszywo łamane należy posegregować na frakcje, zależnie od przeznaczenia. Na przygotowanym podłożu lub na warstwie odsączającej układa się podbudowę. W tym celu używa się kawałków kruszywa o wymiarach 0/63 mm, warstwą grubości 15 cm, układanych możliwie szczelnie. Warstwę dolną profiluje się łątą profilową i ubija ręcznie lub zagęszcza walcem o masie 6 T. W czasie ubijania lub zagęszczania kruszywo polewa się wodą w ilości około 0,8 l/m² na każdy centymetr grubości warstwy.

Krzywa uziarnienia mieszanki powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

Krzywa uziarnienia kruszywa, powinna mieścić się pomiędzy krzywymi granicznymi pół dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1



Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej.

1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową,

1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę).

Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej.

1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową,

1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę).

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tabelicy 1.

1. Tablica 1.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	Badania według
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10	PN-EN 933-1
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	PN-EN 933-1
3	Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż	35	PN-EN 933-4
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1	PN-88/B-04481
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-88/B-04481, %	od 30 do 70	BN-EN 933-8
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	35 30	PN-EN 1097-2

	b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów w stosunku do straty masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż		
7	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż	3	PN-EN 1097-6
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, %(m/m), nie więcej niż	5	PN-EN 1367-1
9	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , %(m/m), nie więcej niż	1	PN-EN 1744-1
10	Wskaźnik nośności $w_{noś}$ mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,00$ b) przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,03$	80 120	PN-S-06102
11	Odporność na ścieranie, M_{DE}	7-13	PN-EN 1097-1

- **Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC16W**

Tablica 2. Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze $D^{1)}$, mm
KR2	AC16W

- **Lepiszczka asfaltowe**

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27]]. Rodzaje stosowanych lepiszczy asfaltowych podano w tablicy 3. Oprócz lepiszczy wymienionych w tablicy 3 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 3. Zalecane lepiszcza asfaltowe do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka ACW	Gatunek lepiszcza
		asfalt drogowy
KR2	AC16W	50/70

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [27]

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Rodzaj asfaltu
			50/70
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE			

1	Penetracja w 25 °C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	50÷70
2	Temperatura mięknienia	°C	PN-EN 1427 [22]	46÷54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [28]	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	50
7	Temperatura mięknienia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	48
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE				
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1 [30]	2,2
9	Wzrost temp. mięknienia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	9

10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [29]	-8
----	--	----	------------------	----

Kruszywo

Do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa 2008 [64], obejmujące kruszywo grube , kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2010 tablica 8, tablica 9 , tablica 10, tablica 11

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

- **Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC11W**

Tablica 5. Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D ¹⁾ , mm
KR2	AC11W

- **Lepiszczka asfaltowe**

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27]]. Rodzaje stosowanych lepiszczy asfaltowych podano w tablicy 6. Oprócz lepiszczy wymienionych w tablicy 6 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 6 Zalecane lepiszcza asfaltowe do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka ACW	Gatunek lepiszcza
		asfalt drogowy
KR2	AC11W	50/70

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [27]

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Rodzaj asfaltu
			50/70
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE			

1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	50÷70
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	46÷54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [28]	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	50
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	48
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE				
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1 [30]	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	9
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [29]	-8

Kruszywo

Do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa 2008 [64], obejmujące kruszywo grube , kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2010 tablica 2.1, tablica 16 , tablica 17, tablica 18

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

- **Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC11S**

Tablica 7 Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D1), mm
KR2	AC11S

Tablica 8. Zalecane lepiszcza asfaltowego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka ACS	Gatunek lepiszcza
		asfalt drogowy
KR2	AC11S	50/70

Tablica 9. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [27]

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu
				50/70
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE				
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	50÷70
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	46÷54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [28]	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	50
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	48
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE				
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1 [30]	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	9
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [29]	-8

Kruszywo

Do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa 2010 [64], obejmujące kruszywo grube , kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2010 – tablica 12, 13, 14, 15.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C [34] wynosiła co najmniej 80%.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta. Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

- **Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC5S**

Tablica 10 Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D1), mm
KR1	AC5S

Tablica 11. Zalecane lepiszcza asfaltowego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka	Gatunek lepiszcza
		asfalt drogowy
KR1	AC5S	50/70

Tablica 12. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [27]

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu
				50/70
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE				
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	50÷70
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	46÷54

3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [28]	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	50
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	48
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE				
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1 [30]	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	9
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [29]	-8

Kruszywo

Do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa 2010 [64], obejmujące kruszywo grube , kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2010 – tablica 12, 13, 14, 15.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C [34] wynosiła co najmniej 80%.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

- Rodzaje materiałów do wykonania skropienia**

Do złączania warstw konstrukcyjnych należy stosować kationowe emulsje asfaltowe wg PN-EN 13808 „Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych”. Emulsje powinny odpowiadać wymaganiom określonym w Załączniku krajowym NA PN-EN 13808:2010. Rodzaj użytej emulsji powinien być dostosowany do rodzaju złączanych warstw.

Stosowane emulsje powinny odpowiadać wymaganiom poddanym w poniższej Tablicy 13.

Tablica 13 Wymagania dla emulsji asfaltowych

Właściwości techniczne	Metoda badań wg normy	Wymaganie (klasa)		
		C60 B3 ZM1) Do złączania warstw asfaltowych z asfaltów niemodyfikowanych	C60 BP3 ZM1) Do złączania wszystkich warstw asfaltowych	C60 B5 ZM1) Do złączania wszystkich rodzajów warstw
Indeks rozpadu ²⁾	PN-EN 13075-1	50÷100 (3)	50÷100 (3)	120÷180 (5)
Zawartość lepiszcza, %(m/m)	PN-EN 1428	58÷62 (5)	58÷62 (5)	58÷62 (5)
Czas wypływu dla $\Phi 2\text{mm}$ w 40 °C, s	PN-EN 12846	15÷45 (3)	15÷45 (3)	15÷45 (3)
Pozostałość na sicie 0,5mm, %(m/m)	PN-EN 1429	< 0,2 (3)	< 0,2 (3)	< 0,2 (3)
Pozostałość na sicie po 7 dniach	PN-EN 1429	TBR (1)	TBR (1)	TBR (1)

magazynowania, %(m/m)				
Sedymentacja po 7 dniach, %(m/m)	PN-EN 12847	TBR (1)	TBR (1)	TBR (1)
Adhezja 3), % pokrycia powierzchni	Zał. NA.2 2	≥ 75	≥ 75	≥ 75
pH emulsji	PN-EN 12850	NPD (0)	NPD (0)	≥ 3,5
Wymagania dotyczące asfaltu odzyskanego z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodnie z PN-EN 13074				
Penetracja w 25°C, 0,1mm	PN-EN 1426	< 100 (3)	< 100 (3)	< 100 (3)
Temperatura mięknienia, °C	PN-EN 1427	> 39 (5)	> 43 (4)) > 39 (5)
Nawrót sprężysty w 25°C, %	PN-EN 13398	NPD (0)	≥ 50 (4)	NPD (0)
1) Wymagania dotyczące emulsji asfaltowych do ZM nie dotyczą emulsji poddanych na budowie rozcieńczeniu przed wbudowaniem 2) Badanie na wypełniaczu mineralnym Sikaisol 3) Badanie na kruszywie bazaltowym - klasa TBR „do zadeklarowania” oznacza, że producent może w trybie dowolnym dostarczyć informację o tej właściwości wraz z wyrobem. - klasa NPD „właściwość użytkowa nie określana” oznacza, że producent nie jest zobowiązany do określenia ani deklarowania tej właściwości				

- **Warstwy nawierzchni z kostki brukowej**

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robot zaleca się stosować kostki dostarczone w

tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki.

Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze.

Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością. Kostka do układania mechanicznego nie może mieć dużych odchyłek wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez producenta, tj. ułożona na palecie w odpowiedni wzór, bez dołożenia połówek i dziewiątek, przy czym każda warstwa na palecie musi być dobrze przesypaana bardzo drobnym piaskiem, by kostki nie przywierały do siebie.

Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracą brukarzy, którzy uzupełniają przerwy, wyrabiają łuki dokładają kostki w okolicach studzienek i krawężników.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się. Po zagęszczeniu kostka powinna wystawać 0,5-1,0 cm powyżej krawężnika lub obrzeża.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, wjazdów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków). Urządzenia wod- kan. oraz strunie teletechniczne powinny zostać obramowane całymi kształtkami.

Wzdłuż krawężników, obrzeży należy układać rząd kostki z całych kształtek.

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce

piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robot, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca. Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki. Do ubijania ułożone nawierzchni z kostki brukowej należy stosować wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego. Nierówności podłużne mierzone łątą lub planografem nie powinny przekraczać 0,80cm. Spadki poprzeczne powinny być zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,50\%$.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm. W przypadku stosowania prostopadłościennych kostek brukowych zaleca się aby osie spoin pomiędzy dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi kąt 45° , a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłużnego nawierzchni. Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić:

- a) piaskiem jeśli nawierzchnia jest na podsypce piaskowej,
- b) zaprawą cementowo-piaskową jeśli nawierzchnia jest na podsypce cementowo-piaskowej.

Wypełnienie spoin piaskiem polega na rozsypaniu warstwy piasku i wmieszczeniu go w spoiny na sucho lub, po obfitym polaniu wodą - wmieszczeniu papki piaskowej szczotkami względnie rozgarniaczkami z piórami gumowymi.

Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarni, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Spoiny można wypełnić przez rozlanie zaprawy na nawierzchnię i nagarnianie jej w szczeliny szczotkami lub rozgarniaczkami z piórami gumowymi. Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą. Zalewa powinna całkowicie wypełnić

spoiny i tworzyć monolit z kostkami. Przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową należy zabezpieczyć przed zalaniem nią szczeliny dylatacyjne, wkładając zwinięte

paski papy, zwitki z worków po cemencie itp. Po wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową nawierzchnię należy starannie oczyścić; szczególnie dotyczy to nawierzchni z kostek kolorowych i z różnymi deseniami układania.

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego zagęszczenia.

Wymagania dot. krawężników:

- ✓ Łuki o promieniach do 10 m należy układać z zastosowaniem krawężników łukowych,
- ✓ Przejście z krawężnika wysokiego do niskiego należy wykonać na długości 2,00m z użyciem krawężnika skośnego,
- ✓ Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1,00 cm.

Projektant:

mgr inż. Marcin Kaczmarek

upr. bud. do projektowania w spec. inż. drogowej bez ograniczeń

upr. bud. KUP/0161/PBD/16

Branża sanitarna

1. Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora
- mapa zasadnicza 1:500 do celów projektowych
- projekt budowlany branży drogowej
- opinia geotechniczna dot. warunków gruntowo-wodnych na potrzeby przebudowy drogi wykonana przez Labortest s.c. Brzezińscy, ul. Jedlicka 9, 61-315 Poznań
- obowiązujące zarządzenia, przepisy i normy
- uzgodnienia z Zamawiającym

2. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje wykonanie odwodnienia tj. sieci kanalizacji deszczowej ze studzienkami ściekowymi drogi gminnej w miejscowości Ląd i skierowania ich do szczelnego zbiornika retencyjnego żelbetowego.

Projekt odwodnienia ulic oparto na bazie dokumentacji drogowej.

Celem opracowania jest uzyskanie pozwolenia na budowę na zamierzoną inwestycję.

3. Opis stanu istniejącego.

Na obszarze istniejącej drogi gminnej znajdują się następujące instalacje podziemne:

- kanał sanitarny
- kable energetyczne
- kable telefoniczne

4. Warunki hydrogeologiczne

Opis warunków gruntowo-wodnych podłoża drogi gminnej oparto na opracowaniu firmy Labortest s.c. Brzezińscy.

Wodę gruntową pod ciśnieniem hydrostatycznym stwierdzono w otworze nr 1 na styku działek nr 275/2 i 84/6 (posesja nr 97-98), głębokość 2,8 m p.pt.

Podłoże stanowią grunty z glin piaszczystych , piasków gliniastych.

Na trasie projektowanego kanału nie stwierdzono wody gruntowej na głębokości 3.0 m p.p.t.

Stwierdza się, że podłoże gruntowe w miejscu projektowanej inwestycji cechuje się prostymi warunkami gruntowo – wodnymi zaliczanymi do I kategorii geotechnicznej

5. Opis rozwiązania projektowego.

Wody opadowe i roztopowe z przebudowanej drogi gminnej przechwytywane będą poprzez projektowane studzienki ściekowe i kierowane do kanału zbiorczego i dalej do żelbetowego szczelnego zbiornika retencyjnego. Przed wprowadzeniem do zbiornika ścieki deszczowe będą podczyszczane w żelbetowym separatorze substancji ropopochodnych oraz z piasku i części mineralnych.

Ścieki deszczowe będą usuwane ze zbiornika po jego częściowym napełnieniu po zadziałaniu sygnalizacji napełnienia zbiornika.

Kanały i przykanaliki projektuje się z rur kanalizacyjnych PVC o połączeniach kielichowych z uszczelką. Rury o wytrzymałości obwodowej $SN \geq 8$ klasa rur S, o jednolitej strukturze ścianki. Średnica rur:

- 200 x 5,9 mm
- 250 x 7,3 mm
- 315 x 9,2 mm

Układanie i montaż rur wg instrukcji montażu wybranego producenta.

Włączenie przykanalików studzienek ściekowych wykonać do studni lub do kanału przez odpowiedni trójnik kanalizacyjny Ø 315/200/45⁰

5.1. Uzbrojenie sieci kanalizacyjnej.

Studnie rewizyjne.

Wykonać z kręgów betonowych średnicy Ø 1000 mm wg załączonego rys. szczegółowego. Prefabrykowane elementy betonowe i żelbetowe do budowy studzienki wykonane są z wodoszczelnego (W 10) , mało nasiąkliwego (do 5%) betonu wysokiej jakości klasy C35/45 o w/c $\leq 0,45$.

Średnica studni Ø 1000 mm. Kręgi studni łączone są na uszczelki gumowe wysokiej jakości i trwałej pod włazem, ok. 10 cm, należy montować poręcz chwytłą z pręta

stalowego ocynkowanego R 30 mm w otulinie z tworzywa , w odległości 7 cm od ściany.

Regulacja wjazdu studni o niwelety poziomu terenu przewiduje się za pomocą pierścieni dystansowych o zróżnicowanej wysokości, które znajdują się w ofercie wybranego producenta. Zwieńczenia pokryw do nawierzchni terenu wykonać zgodnie z normą PN-EN 124:2000. Włazy żeliwne bez wentylacji ciężkie z pokrywą wypełnioną betonem klasy C35/45 o wysokości min. 14 cm. W dolnej części studni fabrycznie osadzić tuleje ochronne szczelne dla przejść rur PVC. Posadowienie studni na płycie fundamentowej o wymiarach 1400x1400x100 mm na podsypce o grubości 15 cm. Studnie zaopatrzyć w stopnie wjazdowe z prętów stalowych \varnothing 30 mm, powlekanych tworzywem sztucznym o strukturze antypoślizgowej.

Studnie ściekowe

Stosować studzienki ściekowe prefabrykowane średnicy 500 mm z osadnikiem piasku o wysokości 750 mm.

Parametry techniczne betonu stosowanego do ich wyrobu jak dla studni rewizyjnych.

Studzienki posadzić na płycie fundamentowej średnicy 75 cm i grubości 15cm na podsypce piasku o grubości 20 cm.

Przykanaliki montować za pomocą tulei PVC-U osadzonych fabrycznie dla rur średnic 200 mm.

Zabudowę wpustów wykonać za pomocą pierścieni betonowych i pierścieni odciążających. Stosować wpusty uliczne żeliwne klasy D 400.

5.2. Urządzenia do podczyszczania ścieków deszczowych i roztopowych.

1. Separatory koalescencyjne ropopochodnych.

Projektuje się po jednym urządzeniu podczyszczającym ścieki deszczowe i roztopowe dla każdej zlewni. Dla zlewni zachodniej projektuje się separator koalescencyjny ropopochodnych z wewnętrznym obejściem hydraulicznym zintegrowany z osadnikiem zawieszin. Parametry techniczne:

- przepływ nominalny – 6 dm³/s
- przepływ maksymalny – 60 dm³/s
- pojemność komory osadczej – 1200 dm³
- pojemność magazynu oleju – 90 dm³
- średnica zbiornika betonowego – 1200 mm

Ścieki deszczowe i roztopowe po podczyszczeniu spełniają normy zgodne z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18.XI.2014 r. w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi. Parametry odprowadzanych ścieków winny wynosić:

- S zawiesina ogólna – 100 mg/dm^3
- S subst, ropopoch. - 15 mg/dm^3

Opis urządzeń

Projektuje się separator substancji ropopochodnych zintegrowany z osadnikiem z wewnętrznym obejściem hydraulicznym to połączona w jeden zespół instalacja oddzielania cieczy lekkich. Zgodnie z klasyfikacją normy PN-EN 858 „Instalacje oddzielaczy cieczy lekkich”, należy do I klasy separatorów. Gwarantowana maksymalna zawartość oleju pozostałościowego po przejściu przez separator wynosi 5 mg/l . Dodatkowym elementem, w odróżnieniu od separatora w wersji podstawowej jest wbudowany kolektor obejścia hydraulicznego, dlatego separator tego typu są rekomendowane tam, gdzie zachodzi konieczność przepuszczania zwiększonych przepływów np. podczas deszczy nawalnych. Rozwiązanie obejścia hydraulicznego nie powoduje przeciążenia separatora przy zwiększonym przepływie. Tym samym nie dochodzi do wymywania zanieczyszczeń przy przepływach większych od przepływu nominalnego. Wymiary wewnętrznego kolektora obejścia hydraulicznego ustala się na podstawie obliczeń, w zależności od spadku średnicy i napełnienia kanału dopływowego do osadnika oraz wartości maksymalnego przepływu hydraulicznego.

Zasada działania separatora

Działanie separatora podczas przepływu nominalnego.

Dopływ do zbiornika separatora jest ograniczony od wewnątrz deflektorem, który rozprasza energię dopływających ścieków. Za deflektorem znajduje się przestrzeń reakcji, gdzie w trakcie przepływu ścieków następuje oddzielenie się od ścieków materiałów łatwo opadających, jak również pierwsza faza oddzielania cieczy lekkich, gdzie w wyniku różnicy gęstości między substancją jaka ma być oddzielona a cieczą oraz w wyniku zmniejszenia prędkości przepływu, cząstki lekkich oddzielają się od ścieków przez flotację.

Następnie ścieki przepływają przez moduł koalescencji: najpierw przez komorę dolotową, następnie przez komorę struktur kapilarnych w której zachodzi proces koalescencji, dalej przez komorę reakcji, w której następuje drugi stopień oddzielania

cieczy lekkiej od ścieków, na koniec przez komorę przelewową, której rola polega na odprowadzeniu oczyszczonej wody w kierunku wylotu. Komora przelewowa i komora wylotowa ukształtowane są w formie syfonu zapewniającego „uszczelnianie wodne” wymagane normą PN-EN 858-1.

Działanie osadnika podczas przepływu maksymalnego.

Struga dopływających ścieków zostaje rozdzielona przez wlotem do przestrzeni dopływu separatora, dzięki poziomej przegrodzie umieszczonej na odpowiedniej wysokości wewnątrz rury dopływowej. Poziom zainstalowania przegrody jest zależny od średnicy i spadku kanału dopływowego oraz nominalnego przepływu ścieków. Część strugi wpływających ścieków o nominalnym natężeniu przepływu, zostaje odprowadzona pod poziomą przegrodą do przestrzeni dopływu przed deflektorem, a jej dalszą drogę przedstawiono wyżej. Pozostała część strugi przepływa nad poziomą przegrodą wprost do kolektora obejścia hydraulicznego, połączonego bezpośrednio z króćcem odpływu. Kolektor obejścia hydraulicznego umieszczono powyżej lustra ścieków w zbiorniku separatora, co gwarantuje, że struga przepływu większego niż nominalny omija przestrzeń separacji.

Wylot do ciekłu wodnego lub do zbiornika retencyjnego.

5.3. Zbiornik retencyjny na wody opadowe

Do zmagazynowania przechwyconych wód opadowych i roztopowych zaprojektowano zbiornik retencyjny składający się z baterii dwu zbiorników żelbetowych, typowych o pojemności maksymalnej po 25,0 m³ każdy.

Jako przykład podano w opracowaniu zbiorniki firmy EKOTECHNOLOGIE S.C. Suchy Las, ul. Klonowa 16 z możliwości zastosowania innych producentów i ich wyrobów spełniających podobne lub nie gorsze parametry techniczno – technologiczne.

Zbiornik każdego producenta musi posiadać niezbędne i obowiązujące na terenie kraju dokumenty dopuszczające do jego stosowania, musi być przystosowany do ruchu najeźdnego, wykonany z żelbetu- beton C30/37, nienasiąkliwy i mrozoodporny (W8,F 150). Włazy stosować żeliwne ciężkie klasy D400, zbiorniki połączone kruściami z rur kanalizacyjnych klasy S i średnicy 315 mm.

Przestrzeń między zbiornikami wynoszącą 0,40 m wypełnić piaskiem zagęszczonym do wartości 0,92-0,94 stopnia Proctora. Podłoże pod zbiorniki wykonać z 15 cm podsypki z pisaku i starannie wypoziomować oraz zagęścić.

Szczegóły jak rzędne montażu , wymiany podano w części rysunkowej.

Łączna pojemność użytkowa zbiorników wynosi

$$Vuż.= (4.40 \times 2.25 \times 1,90) \times 2 = 37,6 \text{ m}^3$$

W zbiorniku zamontować pływakowy sygnalizator poziomu ścieków, a na zewnątrz umieścić sygnalizator świetlny i akustyczny. Pływak ustawić na poziomie wlotu ścieków do zbiornika.

Należy przeprowadzać kontrole napełnienia zbiornika, w przypadku przekroczenia stanu alarmowego konieczne będzie opróżnianie zbiornika np. z użyciem beczkowszu.

6. Wykonawstwo, roboty ziemne – wykop, podsypka, obsypka rur, zasypka wykopów

Wykopy należy wykonać jako wąsko – przestrzenne o ścianach pionowych odeskowanych rozpartych – w celu ograniczenia robót ziemnych.

Wykop wykonać zgodnie z normą BN 83 / 8836 – 02 „Roboty ziemne – przewody podziemne”.

Na odcinku kolizji z istniejącym uzbrojeniem wykop wyłącznie ręczny – po 2,0 m od istniejącego uzbrojenia.

Istniejące uzbrojenie na czas budowy zabezpieczyć wg rys. szczegółowych.

Przewody należy montować na suchym podłożu na luźno zagęszczonym piasku o wysokości 15 cm.

Wymagane podłoże z wyprofilowaniem dna w obrębie kąta osadzenia rury 90° stanowiące łożysko nośne rury kanałowej – zgodnie z projektowanym spadkiem.

Po ułożeniu rur wykonać warstwę ochronną z piasku (bez grud, kamieni) o wysokości 0,30 m ponad wierzch rury. Obsypkę starannie zagęścić ubijakami ręcznymi z obu stron przewodu w tzw. pachach przewodu. Zagęszczenie tej warstwy przeprowadzać z zachowaniem szczególnej ostrożności, aby rura nie uległa przesunięciu i odkształceniu. Zasypywanie i ubijanie wykonać warstwowo. Współczynnik zagęszczenia podsypki i obsypki $\alpha = 0,96$ w drogach a w drodze $\alpha=0,98$

Rury układać w suchym wykopie.

W razie pojawienia się w wykopie wody, technika jej usuwania musi zapewnić stabilność podłoża, tj. należy doraźnie dobrać metodę usuwania wody z wykopów.

Próby szczelności dla przewodów kanalizacyjnych

Odbiory techniczne robót i prób szczelności sieci kanalizacyjnych przeprowadzić w oparciu o ustalenia :

- PN – EN 1610
- PN-83/8836-02 „Przewody podziemne. Roboty podziemne. Wymagania i badania przy odbiorze”.
- 1) PN-92/B-10735 „Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”.
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych

t. II – Instalacje sanitarne i przemysłowe”

- Wytycznymi dostawcy systemu

Odbiorom technicznym podlegają w szczególności:

- wykopy w zakresie sztywności gruntu w obrębie obsypki,
- dno wykopu: pod względem nienaruszalności gruntu rodzimego, ewentualnego wzmocnienia podłoża, warstwy wyrównawczej oraz rzędnych dna,
- obsypka pod względem materiału oraz stopnia zagęszczenia,
- rurociągi oraz uzbrojenie pod względem poprawności montażu,
- zasypka wykopu pod względem materiału oraz stopnia zagęszczenia.

Po pozytywnych próbach szczelności a przed wykonaniem zasypki wykopu należy zlecić wykonanie geodezyjnego operatu powykonawczego uprawnionemu geodecie, po zasypaniu wykonać płukanie i dezynfekcję sieci. Całość instalacji wykonana zostanie zgodnie z warunkami zawartymi w:

- „Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”,
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych t. II Instalacje sanitarne i przemysłowe,
- Instrukcją wykonania sieci kanalizacyjnych z rur PE PVC-U oraz rur betonowych uwzględniając zalecenia dostawcy przewodów.

7. Ogólne uwagi dotyczące robót ziemnych i montażowych

- a) Wszystkie prace wykonać zgodnie z niniejszym projektem, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych” – tom II Instalacje sanitarne.
 - b) Rzędne w miejscu skrzyżowań z innymi uzbrojeniami sprawdzić na budowie, wykonując odkrywki, szczególnie w rejonie skrzyżowania przebiegu kanału z istn. rurociągiem tłocznym
 - c) Przed przystąpieniem do robót ziemnych wykonawca powiadamia wszystkich użytkowników uzbrojenia podziemnego i obiektów naziemnych o terminie rozpoczęcia prac.
 - d) Przewody układać z wykopie zgodnie z BN 83/8836-02 „Roboty ziemne – przewody podziemne”.
 - e) Przed przystąpieniem do robót należy na trasie projektowanego uzbrojenia w miejscu skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykonać ręcznie próbne przekopy w celu dokładnego zlokalizowania uzbrojenia
 - f) Do montażu stosować wyłącznie materiały posiadające decyzję o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie lub aprobatę techniczną (zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane).
 - g) Wykopy należy wykonać mechanicznie lub ewentualnie ręcznie, napotkane uzbrojenie podziemne należy starannie zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Wykonane głębokie wykopy wzmocnić belkami drewnianymi lub wypraskami stalowymi zakładanymi ażurowo z rozporami drewnianymi.
 - h) Wykopy należy zabezpieczyć poprzez umocowanie taśmy lokalizacyjnej lub ustawienie zapór pomalowanych na jaskrawe kolory, a w nocy oświetlonych na początku i końcu wykopu. Pozostawienie wykopów nie oznaczonych jest niedopuszczalne. Na wykonawcy spoczywa oznakowanie robót oraz zabezpieczenie wykopu zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP (znaki informacyjne, ostrzegawcze, lampy ostrzegawcze)
9. Teren po zakończeniu robót przywrócić do stanu pierwotnego.

Odwodnienie wykopów wykonywać za pomocą studni depresyjnych z odpompowaniem wody na odległość minimum 20 m od wykopu lub za pomocy igłofiltrów. Sposób odwodnienia należy dobrać doraźnie.

10. Do montażu stosować wyłącznie materiały posiadające decyzję o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie lub aprobatę techniczną (zgodnie z art. 10 Ustawy z dnia 07.07.1994 r. Prawo Budowlane)

8. Obliczenia ilości wód opadowych i montażowych

Obliczeń dokonano na podstawie wzoru:

$$Q_s = q \times F \times \Psi \quad (\text{dm}^3/\text{s. ha})$$

gdzie:

q – miarodajne natężenie deszczu (15 minutowy deszcz obliczeniowy o częstotliwości powtarzania się raz na pięć lat $c=5$, $p = 20\%$)

przyjęto $130 \text{ dm}^3/\text{s. ha}$

F - powierzchnia spływu (ha)

Ψ - współczynnik spływu, zależny od rodzaju nawierzchni

Powierzchnie i materiały nawierzchni:

- jezdnia – asfalt – powierzchnia 0,21 ha
- chodnik – kratka brukowa- powierzchnia 0,10 ha
- parkingi – kratka brukowa – 0,07 ha
- zjazdy – kratka brukowa - 0,01 ha

Wielkość spływu:

$$Q_1 = 130 \times 0,21 \times 0,80 = 21,8 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$Q_2 = 130 \times 0,10 \times 0,60 = 7,8 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$Q_3 = 130 \times 0,07 \times 0,60 = 5,5 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$Q_4 = 130 \times 0,01 \times 0,60 = 0,8 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$\text{Łącznie } Q_s = 21,8 + 7,8 + 5,5 + 0,8 = 35,9 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Ze względu na ukształtowanie zlewni do obliczeń przyjęto współczynnik opóźnienia 0,80 stąd:

$$Q_s = 35,9 \times 0,8 = 28,7 \text{ dm}^3/\text{s}$$

9. Informacja dotycząca oddziaływania inwestycji na środowisko.

Stwierdza się, że obszar oddziaływania inwestycji pn. "Przebudowa drogi gminnej w miejscowości Łąd" mieści się w całości w obrębie działek na której została zaprojektowana.

10. Charakterystyka ekologiczna inwestycji.

Stwierdza się, że sposobem odprowadzenia ścieków jest budowa sieci kanalizacji deszczowej, która nie generuje emisji zanieczyszczeń gazowych, nie wytwarza odpadów, nie ma właściwości akustycznych, emisji drgań, promieniowania.

Nie ma wpływu na powierzchnię ziemi, glebę, wody powierzchniowe i podziemne oraz na drzewostan. Nie ma konieczności wycinki drzew na trasie projektowanych sieci.

Potrzeby sanitarne pracowników zabezpieczone będą przez dostarczone przenośne toalety obsługiwane przez specjalistyczną firmę.

11. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Zawartość:

1. Zakres robót dla całego zamierzenia inwestycyjnego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.
2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.
3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.
4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania.
5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.
6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym

zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

Ad.1 Zakres robót dla całego zamierzenia inwestycyjnego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.

Zakres robót obejmuje wybudowanie sieci kanalizacyjnej, kanalizacja deszczowa i sanitarna.

Kolejność robót winna być zgodna z harmonogramem oraz zasadami sztuki budowlanej.

Ad.2 Wykaz istniejących obiektów budowlanych na trasach projektowanych sieci kanalizacyjnych znajdują się:

- budynki mieszkalne i budynki użyteczności publicznej
- utwardzone drogi
- infrastruktura podziemna

Ad.3 Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- istniejące kable energetyczne oraz sieci gazowe
- ruch pojazdów mechanicznych
- wykopy pod rurociągi

Ad.4 Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania:

- wykopy pod sieci zabezpieczyć barierkami lub taśmą ochronną, wyznaczyć kładki dla pieszych, wykopy przepisowo oznaczyć (światło w nocy), zaszalować oraz wyposażyć w drabiny zejściowe
- skrzyżowania z odkrytymi kablami energetycznymi i gazowymi przepisowo zabezpieczyć i zgłosić do gestorów tych instalacji,
- w razie wyłączenia części jezdni z ruchu zwrócić uwagę na ruch pojazdów mechanicznych
- zwrócić uwagę na pojazdy mechaniczne transportujące materiały do budowy sieci kanalizacyjnych

- zwrócić uwagę na pracę żurawi i transport pionowy materiałów do budowy sieci kanalizacyjnych

Ad.5 Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

- Kierownik Robót przyjmuje kopie Planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia sporządzonego przez Kierownika Budowy na podstawie niniejszej instrukcji oraz potwierdza fakt przyjęcia planu do realizacji w zakresie dotyczącym jego formy.
- Termin rozpoczęcia szczególnie niebezpiecznych, na każdym etapie budowy, Kierownik Budowy uzgodni z kierownikami poszczególnych robót.
- Na prace, które muszą być wykonane poza obowiązującymi godzinami pracy, konieczne jest pisemne zezwolenie Kierownika Budowy.
- Kierownik Budowy jest zobowiązany do bezpiecznego przechowywania dokumentacji budowy. W tym dokumenty, które dotyczą przeprowadzanych instruktaży dla pracowników.

Ad.6 Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

- Rejony prowadzenia robót wyposażyć w punkt sanitarny oznaczony zielonym krzyżem. Lokalizacja punktu powinna zostać pokazana na planie zagospodarowania placu budowy, stanowiącym załącznik do Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.
- Rejon prowadzenia prac spawalniczych, użycia środków łatwopalnych wyposażyć w stałe środki zabezpieczenia przeciwpożarowego.

- Kierownik Robót jest zobowiązany do zgłaszania Zarządzającemu Zadaniem lub Kierownikowi Budowy szczególnych zajęć, o których dowiedział się w trakcie wykonywania czynności na rzecz inwestora.

Opracował :
mgr inż. Leopold Kamiński

Branża elektroenergetyczna

12. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany oświetlenia drogowego w związku z przebudową drogi gminnej w m. Łąd, gmina Łądek, a także zasilanie znaków aktywnych oraz likwidacja istniejącego oświetlenia drogowego.

13. Podstawy opracowania

Podstawę opracowania dokumentacji stanowią:

- podkład geodezyjny do celów projektowych 1: 500;
- plan zagospodarowania terenu;
- Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej nr P/18/041544 wydane przez
Energia Operator SA oddział w Kaliszu;
- katalogi, normy i przepisy.

14. Opis projektowanego oświetlenia drogowego

Szafka sterująca oświetleniem ulicznym

Dla potrzeb zasilania oraz sterowania elektrycznego oświetlenia ulicznego przewidziano /zgodnie z warunkami przyłączenia / szafkę oświetleniową ozn. SO, zlokalizowaną przy działce 980 w pasie drogowym. Zasilanie dla nowoprojektowanej szafki SO przewidziano z istniejącego złącza kablowo - pomiarowego ozn. ZKWP-1 linią kablową typu YKYżo 3x10mm². Usytuowanie nowoprojektowanej szafki SO przewidziano przy istniejącym złączu ZKWP-1. W istniejącym złączu kablowo - pomiarowym ozn. ZKWP-1 zainstalowany zostanie układ pomiarowy bezpośredni 1-fazowy oraz zabezpieczenie przedlicznikowe o prądzie znamionowym 10A (wyłącznik nadmiarowo prądowy bez członu zwarciovego).

Miejsce dostarczenia energii elektrycznej, a tym samym granicę własności stanowią zaciski prądowe na wyjściu kabla od zabezpieczeń przeciążeniowych w złączu kablowo - pomiarowym ZKWP-1 w kierunku instalacji odbiorcy.

Projektowane oświetlenie drogowe

Charakterystyka proj. pasa drogowego:

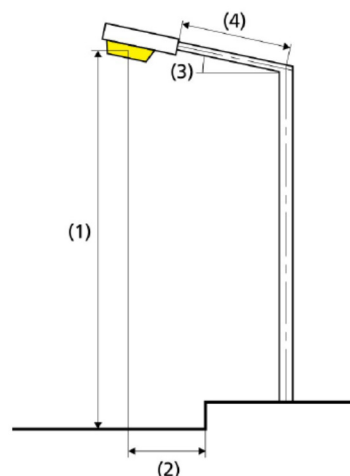
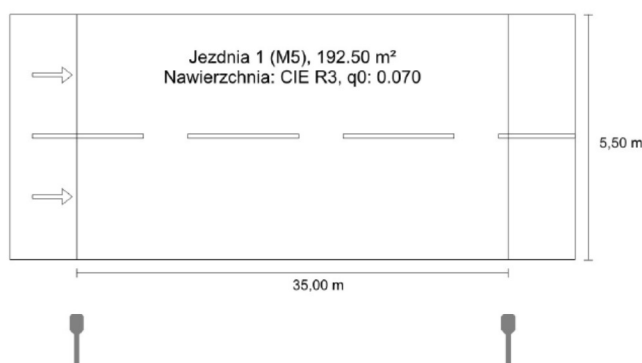
Pas drogowy , w skład którego wchodzi :

- jezdnia o szerokości 5,5m (szczegóły na planie zagospodarowania)
- ilość pasów – 2

Parametry oświetlenia drogowego:

- klasa oświetlenia – M5
- prędkości na drodze 40 km/h
- rozmieszczenie słupów oświetleniowych – 35m

Obliczenia oświetlenia drogi dokonano programem obliczeniowym Dialux



Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.67

Jezdnia 1 (M5)

Lm [cd/m²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.51	✓ 0.45	✓ 0.41	✓ 5	✓ 0.51

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)

0.030 W/lxm²

Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie: CORONA STREET LED 8150lm II kl. IP66 1.2 kWh/m² rok
757 SP10kV (59W) (236.0 kWh/rok)

Lampa:	1xLED GO 59W
Strumień świetlny (oprawa):	8150.00 lm
Strumień świetlny (lampa):	8150.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 59.0 W
W/km:	1711.0
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	35.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	1.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	8.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-1.500 m

Współczynnik konserwacji: 0.67
Siatka: 12 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.51	✓ 0.45	✓ 0.41	✓ 5	✓ 0.51

Przynależni obserwatorzy (2):

Obserwator	Pozycja [m]	Lm [cd/m ²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 15
Obserwator 1	(-60.000, 1.375, 1.500)	0.51	0.45	0.41	5
Obserwator 2	(-60.000, 4.125, 1.500)	0.54	0.45	0.42	3

Parametry elektryczne oświetlenia:

- napięcie zasilania : 230V,AC, 50Hz,
- układ sieci zasilającej: TNS
- moc szczytowa oświetlenia Ps = 590 W

Instalacja odbiorcza (wewnątrz słupa oświetleniowego):

P= 59 W – moc oprawy oświetleniowej

Un= 230V, 50Hz

Zabezpieczenie w słupie oświetleniowym: Bi - 6 A.

Długości poszczególnych odcinków kabla wraz z zapasem na podejścia do słupów po 3 .m

Oświetlenie projektowanego odcinka drogi przewidziano poprzez posadowienie 10 słupów oświetleniowych (rurowych) z wysięgnikiem

1-ramiennym z oprawą(mi) ze źródłem światła LED 59 W.

Słupy przewiduje się wkopać w ziemi na głębokości min. 120 cm, lecz nie mniej niż na głębokości posadowienia słupów jak dla gruntu słabego.

Zasilanie projektowanego oświetlenia drogowego przewidziano w układzie sieciowym TN-S - kablem ziemnym typu YKY 3 x 10mm², wyprowadzonym z szafki ośw. SO.

Do wykonania uziomu słupów oświetleniowych przewidziano uziomy pionowe (szpilkowe).

Sterowanie oświetleniem ulicznym odbywać się będzie samoczynnie zegarem astronomicznym z możliwością przejścia na sterowanie ręczne. Elementy do sterowania oświetleniem zostaną zabudowane w szafce pomiarowej SO.

Kable oświetleniowe zostaną ułożone w ziemi na głębokości 70 cm, na podsypce 10 cm z piasku a następnie przykryte 10 cm warstwą piasku, 15cm warstwą ziemi gruntowej bez kamieni, folią koloru niebieskiego oraz ziemią gruntową zgodnie z normą N-SEP-E-004. Projektowane kable ułożone zostaną w wykopie linią falistą. Przed słupami oświetleniowymi wykonane zostaną zapasy kabla. Przed ułożeniem kabla oświetleniowego oraz posadowieniem słupów oświetleniowych zostaną dokonane próbne przekopy poprzeczne. Przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z istniejącymi i projektowanymi innymi sieciami podziemnymi kabel oświetleniowy będzie chroniony rurami osłonowymi DVK Ø110.

Skrzyżowania kabla z drogą kołową należy wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004. Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony otaczającej lub kablem a górną powierzchnią drogi powinna być nie mniejsza niż 80 cm.

Rury osłonowe powinny wystawać poza krawężniki, co najmniej 50 cm z każdej strony.

Oznakowanie linii kablowej przyłącza elektroenergetycznego należy wykonać w odstępach nie mniejszych niż 10m.

Obliczenia

Sieć zasilająca

$P_i = P_s = 10 \times 59W = 590W = 0,59 \text{ kW}$ - moc szczytowa obwodu

$U_n = 230V, 50Hz; I_b = 2,56 \text{ A}$;

Zabezpieczenie przedlicznikowe typu 10A

Kabel: YKYżo 3 x 10 mm²

Łączny spadek napięcia:

obwód oświetleniowy do najdalszej oprawy :

$dU\%_{obl} < dU\%_{dop} = 4 \%$

$dU\% = 1,4\% < dU\%_{dop} = 4 \%$

Długości poszczególnych odcinków kabla wraz z zapasem na podejścia do słupów po 3 m

15. Zasilanie znaków aktywnych

Zasilanie znaków aktywnych (wyposażonych w źródła światła w postaci diod led) przewiduje się z zestawu zasilającego składającego się z paneli solarnych (ogniw fotowoltaicznych) wraz z regulatorem i akumulatorem zamontowanych na odrębnym słupie stalowym ocynkowanym.

Dla przejścia dla pieszych przewidziano dwa słupki drogowe ze znakami aktywnymi wraz z słupem wyposażonym w solarny zestaw zasilający, osadzony na fundamencie.

Zaleca się wykonanie fundamentu zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz normami, uwzględniając rodzaju podłoża, np.: o wymiarach 30 cm x 30 cm x 100 cm. W fundamencie należy przewidzieć wbetonowanie tulei montażowej w celu doprowadzenia przewodów zasilających.

Na słupie przewiduje się montaż dwóch paneli solarnych, każdy o mocy min. 130W, połączonych z regulatorem (wyposażonym w zabezpieczenie nadprądowe) i akumulatorem bezobsługowym o pojemności min. 180 Ah.

Zabudowę regulatora i akumulatora przewiduje się w skrzynce hermetycznej, IP66, na słupie pod panelami solarnymi - min. 3,0 m nad powierzchnią terenu. Skrzynka zamykana na klucz, zabezpieczający przed dostępem osób niepowołanych.

Z słupa z panelami solarnymi przewidziano zasilanie dwóch słupków drogowych. Ogniw fotowoltaiczne powinny być zamontowane na specjalnej konstrukcji montowanej na słupie za pomocą obejmy. Zastosowana konstrukcja wsporcza powinna być trwale przymocowana do słupa za pomocą obejmy, lecz z możliwością odłączenia jej, jeżeli zajdzie taka potrzeba.

Podczas montażu paneli solarnych należy zwrócić szczególną uwagę na przeszkody, zwłaszcza

drzewa, budynki i inne powodujące przesłonięcie promieniami słonecznymi docierających do

paneli. Przeszkody naturalne dają inny cień w okresie zimowym a inny w letnim.

Kąt pochylenia paneli powinien zostać ustalony na około 30 st., kierunek zwierciadła powinien być skierowany na południe – południowy zachód.

Montaż powinien zostać przeprowadzony przez wykwalifikowany personel, zgodnie z obowiązującymi zasadami - oznaczenia i zabezpieczenia tych urządzeń określone w przepisach i zaleceniach dotyczących urządzeń elektroenergetycznych.

Połączenia kablowe przewidziano pomiędzy słupem z układem solarnym a słupkami drogowymi ze znakami.

Kable typu YKY 2x2,5 mm² należy wyprowadzić ze słupa z układem solarnym poprzez tuleję montażową w fundamencie słupa, prowadzić w terenie w rurze ochronnej typu Arot DVK fi 110 mm wprowadzając do słupków drogowych ze znakami.

Kabel ziemny należy przeciągnąć przez długość słupka ze znakami i zdejmując górny kapsel połączyć z dwoma przewody doprowadzonymi do znaków. Połączenia dokonać za pomocą listew zaciskowych gwintowych łącząc odpowiednie przewody i wsuwamy je ponownie w słupek oraz zakrywając zaślepką. Wyprowadzenie przewodów do znaków poprzez dławnice.

Wewnątrz słupka przeznaczanego do montażu znaków powinny być poprowadzone dwa przewody długości ok. 0,7m oraz 2,1m. Przewody te służą do zasilania znaków.

Zastosowane rozwiązanie z użyciem paneli słonecznych wraz z regulatorem i akumulatorem przewidziane jest do pracy na napięciu bezpiecznym 12V lub 24V i nie stanowi bezpośredniego zagrożenia porażenia prądem elektrycznym.

16. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym:

Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano zgodnie z PN-HD 60364-4-41.

Jako środek dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej przewidziano SAMOCZYNNE WYŁĄCZANIE ZASILANIA- układ sieciowy TN-S. Przewód PE zostanie połączony z obudową oprawy (nie dotyczy opraw II kl. ochronności). Każdy słup oświetleniowy podlegać będzie uziemieniu. Do wykonania uziomu słupów oświetleniowych przewidziano uziomy pionowe (szpilkowe). Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać 5 omów .

17. Uwagi dodatkowe:

W ramach sprawdzenia odbiorczego wykonać należy próby i pomiary :

- ciągłości przewodów roboczych i ochronnych ,
- rezystancji izolacji linii kablowych i instalacji elektrycznej ,
- rezystancji uziemień ,
- samoczynnego wyłączenia zasilania ,
- pomiaru natężenia oświetlenia.

Przy budowie zamierzenia inwestycyjnego stosować należy aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające certyfikat na znak bezpieczeństwa oraz certyfikat zgodności z Polską Normą.

Wykaz norm

- PN-EN/ 13201- część 1, 2 ,3 - Oświetlenie dróg
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
- PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

18. Zestawienie podstawowych materiałów demontowanych oraz projektowanych

Zestawienie podstawowych materiałów kolizje z oświetleniem

Lp.	Nazwa elementu	Symbol	Jedn.	Suma
DEMONTAŻE				
1	Demontaż istniejących opraw wraz z wysięgnikiem		szt.	5
ELEMENTY NOWOPROJEKTOWANE				
1	Nowoprojektowany słup oświetleniowy wraz z oprawą i wysięgnikiem		szt.	10
2	linia kablowa niskiego napięcia typu YKYżo 3 x 10		mb.	325
3	Uziom pionowy (szpilkowy)		szt.	10
4	rury ochronne typu AROT DVK Ø110		mb.	63
5	Szafka oświetleniowa z wyposażeniem SO		Kpl.	1

Opracował: inż. Eugeniusz
Macowicz

III. Część Rysunkowa

<i>RYS. Nr 3) Profil podłużny</i>	PD-03	<i>skala 1: 100/1000</i>
<i>RYS. Nr 4) Przekroje poprzeczne</i>	PP_04	<i>skala 1: 100</i>
<i>RYS. Nr 5) Przekroje konstrukcyjne</i>	DRK_05	<i>skala 1: 50</i>
<i>RYS. Nr 6) Przekroje konstrukcyjne</i>	DRK_06	<i>skala 1: 50</i>
<i>RYS. Nr 7) Szczegóły konstrukcyjne</i>	SZK_07	<i>skala 1: 10</i>
<i>RYS. Nr 8) Szczegóły konstrukcyjne</i>	SZK_08	<i>skala 1: 10</i>
<i>RYS. Nr 9) Plan rozbiórek</i>	PR_09	<i>skala 1: 500</i>
<i>RYS. Nr 10) Plan tyczenia</i>	PT_10	<i>skala 1: 500</i>
<i>RYS. Nr 11) Profil kanalizacji deszczowej</i>	IS_11	<i>skala 1: 100/500</i>
<i>RYS. Nr 12) Zestawienie połączeń studzienek ściekowych kanalizacji deszczowej</i>	IS_12	<i>skala -</i>
<i>RYS. Nr 13 Urządzenia i uzbrojenia sieci</i>	IS_13	<i>skala -</i>
<i>RYS. Nr 14 Schemat zabezpieczenia przewodów schemat układania rur w wykopie</i>	IS_14	<i>skala -</i>
<i>RYS. Nr 15 Schemat zasilania oświetlenia ulicznego</i>	SO_15	<i>skala -</i>