

## SPIS TREŚCI

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW .....	2
SPIS RYSUNKÓW .....	2
DANE OGÓLNE.....	3
1.1    Inwestor .....	3
1.2    Lokalizacja .....	3
1.3    Podstawa opracowania.....	3
1.4    Materiały wyjściowe.....	4
1.5    Cel opracowania .....	4
1.6    Zakres opracowania .....	4
1.7    Miejscowy plan zagospodarowania terenu .....	5
1.8    Dane liczbowe .....	5
2    OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.....	5
2.1    Układ drogowy .....	5
2.2    Warunki gruntowo - wodne .....	6
3    OPIS STANU PROJEKTOWANEGO .....	6
3.1    Informacje ogólne.....	6
3.2    Układ drogowy .....	7
3.2.1    Założenia projektowe .....	7
3.2.2    Rozwiązanie sytuacyjne.....	8
3.2.3    Przekroje poprzeczne.....	9
3.2.4    Odwodnienie .....	9
3.2.5    Konstrukcje nawierzchni .....	9
4    DOCELOWA ORGANIZACJA RUCHU .....	10
4.1    Znaki poziome .....	10
4.2    Znaki pionowe.....	11
5    OŚWIETLENIE ULICZNE.....	11
5.1    Opis stanu projektowanego .....	11
5.2    Słupy i oprawy .....	12
5.3    Charakterystyka projektowanego oświetlenia.....	12
5.4    Linia kablowa oświetleniowa.....	12
5.5    Linie kablowe zasilające pompownie .....	13
5.6    Układanie kabli.....	14
6    ISTNIEJĄCE UZBROJENIE – KOLIZJE, ZABEZPIECZENIA .....	15
7    OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.....	15
8    UWAGI KOŃCOWE.....	16
9    OBLICZENIA .....	16
9.1    Dobór kabli i zabezpieczeń .....	16
9.2    Skuteczność działania zabezpieczeń ochrona przeciwporaż.....	18
9.3    Spadek napięcia.....	20
9.4    Sprawdzenie kabli na warunki zwarciove .....	21
9.5    Obliczenia fotometryczne .....	22
10   WYKAZ PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW .....	22
11   WYKAZ WSPÓLRZĘDNYCH PROJ. SŁUPÓW OŚWIETLENIOWYCH .....	26

## **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW**

Lp.	Tytuł
Z1	Obliczenia – symulacja oświetlenia – Etap 1
Z2	Obliczenia – symulacja oświetlenia – Etap 2
Z3	Obliczenia – symulacja oświetlenia – Etap 3
Z4	Obliczenia – symulacja oświetlenia – Etap 4
Z5	Obliczenia – symulacja oświetlenia – Etap 5

## **SPIS RYSUNKÓW**

Nr rys.	Tytuł rysunku	Skala
1	Orientacja	1:20 000
2.1	Plan sytuacyjno - wytyczeniowy . Docelowa organizacja ruchu – Arkusz 1	1:500
2.2	Plan sytuacyjno - wytyczeniowy . Docelowa organizacja ruchu – Arkusz 2	1:500
2.3	Plan sytuacyjno - wytyczeniowy . Docelowa organizacja ruchu – Arkusz 3	1:500
2.4	Plan sytuacyjno - wytyczeniowy . Docelowa organizacja ruchu – Arkusz 4	1:500
2.5	Plan sytuacyjno - wytyczeniowy . Docelowa organizacja ruchu – Arkusz 5	1:500
2.6	Plan sytuacyjno - wytyczeniowy . Docelowa organizacja ruchu – Arkusz 6	1:500
3.1	Przekroje konstrukcyjne – Arkusz 1	1:50
3.2	Przekroje konstrukcyjne – Arkusz 2	1:50
4.1	Schemat oświetlenia	
4.2	Szafka SOU	
4.3	Złącze kablowo pomiarowe do zasilania pompowni	
5	Detale konstrukcyjne	1:20

## DANE OGÓLNE

### 1.1 INWESTOR

#### Inwestor docelowy:

Gmina Ujazd

Ul. Sławięcicka 19

47-143 Ujazd

#### Zleceniodawca dokumentacji projektowej:

KSSE S.A.

Ul. Wojewódzka 42

40-026 Katowice

### 1.2 LOKALIZACJA

Inwestycja zlokalizowana jest w miejscowości Ujazd w pasach drogowych ulic Europejskiej i Amerykańskiej, na nieruchomościach:

1/2, 3/3, 3/6, 3/7, 4/5, 4/10, 5/4, 6/2, 22/8, 26/1, 26/11, 26/15, 27/1, 27/3, 28/2, 29/5, 29/8, 29/10, 29/12, 29/26, 30/3 - **Obręb: 0036 Zimna Wódka**

266/2, 317 - **Obręb: 0058 Olszowa**

Lokalizację inwestycji przedstawiono na rysunku nr 1: *Orientacja*.

### 1.3 PODSTAWA OPRACOWANIA

1. Ustawa z dnia 7.07.1994 r. - Prawo budowlane, Dz. U. nr 207, poz. 2016 wraz z późniejszymi zmianami.
2. Ustawa z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2007 r., nr 19, poz. 115, z późniejszymi zmianami).
3. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, Dz. U. nr 43, poz. 430 z dnia 14.05.1999 r.
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. Nr 220, poz. 2181).
5. Załączniki 1, 2, 3, 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, poz. 2181, Dz. U. nr 220 z dnia 23 grudnia 2003 r.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. Nr 177, poz. 1729).
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 - Dz. U. Nr 47 z dnia 19.03.2003, poz.401 - w sprawie BHP przy wykonywaniu robót budowlanych.
8. Wytyczne projektowania skrzyżowań drogowych: Część II – Ronda, GDDP Warszawa 2001 r.
9. Norma **PN-S-02204:1997** Odwodnienie dróg.

10. Norma **PN-EN 13201** - Oświetlenie dróg
11. **N SEP-E-004** -Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
12. Raport techniczny **PKN-CEN/TR 13201-1** Oświetlenie dróg Część 1 Wybór klas oświetlenia
13. -Polska Norma **PN-EN 13201-2** Oświetlenie dróg Część 2 Wymagania oświetleniowe
14. -Polska Norma **PN-EN 13201-3** Oświetlenie dróg Część 3 Obliczenia parametrów oświetleniowych
15. -Polska Norma **PN-EN 13201-4** Oświetlenie dróg Część 4 Metody pomiarów parametrów oświetlenia
16. Norma **PN-IEC60364-7-714:2003** - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji- Instalacje oświetlenia zewnętrznego.
17. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, GDDKiA, Gdańsk 2014 r.
18. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych, GDDKiA, Wrocław 2014 r.

## **1.4 MATERIAŁY WYJŚCIOWE**

- A. Mapa do celów projektowych S+U+E+W o identyfikatorach zgłoszenia:  
GKN.6640.672.2015  
Województwo: opolskie; Powiat: strzelecki; Gmina: Ujazd  
Jednostka ewidencyjna: Ujazd; Obręb ewidencyjny: Zimna Wódka 0036; Olszowa 0058  
Sekcje: 6.134.23.19.1 6.134.23.19.2 6.134.23.19.3 6.134.23.19.4 6.134.23.20.1  
6.134.23.20.3 6.134.23.24.2 6.134.23.25.1  
opracowana przez Usługi Geodezyjne „Geo-plast” mgr inż. Krystian Kowolik, ul. Wieniawskiego 18  
41-506 Chorzów, aktualna na dzień 07.08.2015r.
- B. Warunki techniczne przyłączenia oświetlenia ulicznego, pompowni wód deszczowych oraz dwóch pompowni ścieków sanitarnych wydane przez Tauron Dystrybucja S.A. w dniu 15.01.2016r.
- C. Wizje lokalne w terenie wraz z dokumentacją fotograficzną wykonane w czerwcu i lipcu 2015 r.
- D. Ustalenia ze spotkań i narad w siedzibie inwestora.

## **1.5 CEL OPRACOWANIA**

Celem opracowania niniejszej dokumentacji technicznej jest poprawa bezpieczeństwa ruchu pojazdów i pieszych poprzez wprowadzenie oświetlenia przestrzeni publicznej oraz ciągów pieszo-rowerowych wzdłuż istniejących ulic w Gminie Ujazd w rejonie KSSE, zapewnienie zasilania istniejących i projektowanych pompowni ścieków oraz zapewnienie dostępu do komunikacji publicznej terenów inwestycyjnych KSSE poprzez budowę zatoki autobusowej.

## **1.6 ZAKRES OPRACOWANIA**

Zakres niniejszej dokumentacji technicznej obejmuje:

- projekt budowy zatoki autobusowej po północnej stronie ul. Europejskiej - pomiędzy projektowanym rondem, a zjazdem na teren zakładu MUBEA, wraz z chodnikami,
- projekt budowy ciągów pieszo-rowerowych:
  - wzdłuż ul. Europejskiej - po stronie południowej,
  - wzdłuż ul. Amerykańskiej - po stronie zachodniej,
- projekt budowy jednostronnego oświetlenia ulicznego:
  - wzdłuż ul. Europejskiej - po stronie południowej,
  - wzdłuż sięgacza włączonego do ul. Europejskiej i zakończonego rondem - po stronie zachodniej,
  - w rejonie projektowanego ronda na skrzyżowaniu ulic: Europejskiej i Amerykańskiej,

- na projektowanym przedłużeniu ul. Amerykańskiej od projektowanego ronda w kierunku północnym - po stronie wschodniej,
- wzdłuż istniejącej ul. Amerykańskiej - po stronie wschodniej
- projekt zasilania pompowni:
  - ścieków sanitarnych przy ulicy Polskiej na działce nr 26/15,
  - ścieków sanitarnych przy ulicy Amerykańskiej na działce nr 22/6,
  - wód deszczowych przy ulicy Amerykańskiej na działce nr 22/9

## 1.7 MIEJSCOWY PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Projektowana budowa jest zgodna z zapisami Uchwały XXVII/155/08 Rady Miejskiej w Ujeździe z dnia 28 października 2008 r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla części terenów wsi OLSZOWA, ZIMNA WÓDKA i SIERONIOWICE.

Obszar budowy zatoki autobusowej, ciągów pieszo-rowerowych i oświetlenia mieści się w zakresie jednostek planu zagospodarowania związanych z komunikacją i jest zgodny, co do funkcji jej przeznaczenia.

## 1.8 DANE LICZBOWE

### Oświetlenie:

Budowa słupów oświetleniowych	104 szt.
Układanie kabli YAKXS 4x35 mm	1980 mb
Układanie kabli YAKXS 4x25 mm	2515 mb

### Zakres robót nawierzchniowych:

Powierzchnia projektowanej zatoki autobusowej:	174,64m <sup>2</sup>
Powierzchnia projektowanych ciągów pieszo-rowerowych:	6083,24m <sup>2</sup>
Powierzchnia projektowanych powierzchni wybrukowanych	68,73 m <sup>2</sup>

## 2 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

### 2.1 UKŁAD DROGOWY

Na istniejący układ drogowy w rejonie przedmiotowej inwestycji składa się ul Europejska, sięgacz zakończony rondem odchodzący na południe od ul. Europejskiej i ul. Amerykańska.

**Ulica Europejska** na analizowanym odcinku ma następującą charakterystykę:

- przebiega, jako prosta w planie,
- posiada przekrój uliczny w krawężnikach ulicznych betonowych,
- jezdnia ul. Europejskiej ma szerokość około 7,00 m i na całym analizowanym odcinku posiada nawierzchnię z betonu asfaltowego w dobrym stanie technicznym,
- odwodnienie odbywa się poprzez spływ powierzchniowy dwustronnym pochyleniem w kierunku wpustów deszczowych,
- wzdłuż ulicy brak chodników,
- ulica nie posiada oświetlenie w formie latarni ulicznych

**Sięgacz** na analizowanym odcinku ma następującą charakterystykę:

- przebiega, jako prosta w planie,
- posiada przekrój uliczny w krawężnikach ulicznych betonowych,
- jezdnia sięgacza ma szerokość około 7,00 m i na całym analizowanym odcinku posiada nawierzchnię z betonu asfaltowego w dobrym stanie technicznym,
- sięgacz zakończony jest rondem o średnicy zewnętrznej 30m i wewnętrznej 16m
- odwodnienie odbywa się poprzez spływ powierzchniowy dwustronnym pochyleniem w kierunku wpustów deszczowych,
- wzdłuż ulicy brak chodników,
- ulica nie posiada oświetlenie w formie latarni ulicznych

**Ulica Amerykańska** na analizowanym odcinku ma następującą charakterystykę:

- przebiega, jako prosta w planie,
- posiada przekrój uliczny w krawężnikach ulicznych betonowych,
- jezdnia ul. Amerykańskiej ma szerokość około 6,00 m i na całym analizowanym odcinku posiada nawierzchnię z betonu asfaltowego w dobrym stanie technicznym,
- odwodnienie odbywa się poprzez spływ powierzchniowy dwustronnym pochyleniem w kierunku wpustów deszczowych,
- wzdłuż ulicy brak chodników,
- ulica nie posiada oświetlenie w formie latarni ulicznych

## 2.2 WARUNKI GRUNTOWO - WODNE

Warunki gruntowo – wodne zostały zbadane i scharakteryzowane w „Opinii w sprawie warunków gruntowo-wodnych pod budowę ronda na terenie Katowickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej w Ujeździe” wykonanej w listopadzie 2015 r. Ze względu na brak nawierconej wody warunki wodne określa się, jako „dobre”. W podłożu nawiercono grunty niewysadzinowe, takie jak piasek średni, które są gruntami niewysadzinowymi. W związku z tymi danymi, grupę nośności podłoża określa się jako **G1**.

## 3 OPIS STANU PROJEKTOWANEGO

### 3.1 INFORMACJE OGÓLNE

Przedmiotowa inwestycja zostanie podzielona na 5 etapów:

#### Etap 1 – wzdłuż ul. Europejskiej

- w zakresie drogowym prace będą obejmowały:
  - o budowę ciągu pieszo-rowerowego po stronie południowej ul. Europejskiej,
  - o budowę wyspy przystankowej i zatoki autobusowej wraz z chodnikiem po północnej stronie ul. Europejskiejwraz z oznakowaniem pionowym i poziomym
- w zakresie elektrycznym prace będą obejmowały:
  - o budowę oświetlenia po stronie południowej ul. Europejskiej oraz w rejonie zatoki autobusowej po stronie północnej ul. Europejskiej,
  - o ułożenie wzdłuż ul. Europejskiej, od stacji transformatorowej do sięgacza, kabla zasilającego pompownię ścieków sanitarnych usytuowaną na działce 26/15

### **Etap 2 – sięgacz od ul. Europejskiej do istniejącego ronda**

- w zakresie drogowym w ramach etapu 2 nie przewiduje się żadnych prac
- w zakresie elektrycznym prace będą obejmowały:
  - o budowę oświetlenia po stronie zachodniej sięgacza oraz w rejonie istniejącego ronda,
  - o ułożenie wzdłuż sięgacza po stronie zachodniej, od ul. Europejskiej do istniejącej pompowni, kabla zasilającego pompownię ścieków sanitarnych usytuowaną na działce 26/15

### **Etap 3 – rejon projektowanego ronda na skrzyżowaniu ulic Europejskiej i Amerykańskiej**

- w zakresie drogowym w ramach niniejszego opracowania nie przewiduje się żadnych prac. Rondo projektowane jest wg opracowania firmy Prokom. Biuro projektów Kazimierz Kurowski pod nazwą: *"Budowa ronda na skrzyżowaniu ul. Europejskiej i ul. Amerykańskiej wraz z infrastrukturą techniczną na terenie Katowickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej (działki nr: 29/26, 29/8, 29/10, 30/2, 32/2, 32/1, 29/12, 32/3) w Ujeździe"*.
- w zakresie elektrycznym prace będą obejmowały:
  - o budowę oświetlenia ww. projektowanego układu drogowego,
  - o ułożenie wzdłuż zachodniego wlotu ul. Europejskiej i południowego wlotu ul. Amerykańskiej kabla zasilającego projektowane złącze ZK-5 na działce nr 22/8

### **Etap 4 – przedłużenie ul. Amerykańskiej od projektowanego ronda w kierunku północnym**

- w zakresie drogowym w ramach niniejszego opracowania nie przewiduje się żadnych prac. Droga, będąca północnym wlotem projektowanego w etapie 3 ronda projektowana jest wg opracowania firmy Prokom. Biuro projektów Kazimierz Kurowski pod nazwą: *"Budowa drogi wraz z infrastrukturą techniczną na terenie Katowickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej (działka nr: 30/1) w Ujeździe"*.
- w zakresie elektrycznym prace będą obejmowały budowę oświetlenia ww. projektowanego układu drogowego

### **Etap 5 – wzdłuż istniejącej ul. Amerykańskiej**

- w zakresie drogowym prace będą obejmowały budowę ciągu pieszo-rowerowego po stronie zachodniej ul. Amerykańskiej wraz z oznakowaniem pionowym i poziomym
- w zakresie elektrycznym prace będą obejmowały:
  - o budowę jednostronnego oświetlenia po zachodniej stronie ulicy Amerykańskiej,
  - o ułożenie kabla zasilającego projektowane złącze ZK-5 na działce nr 22/8

Projekt zasilania od złącza ZK-5 do pompowni wód deszczowych na działce nr 22/9 i pompowni ścieków sanitarnych na działce nr 22/6 został opracowany w odrębnej dokumentacji przez Pracownię „Mark-Pol” Sp. z o.o. z Opola.

## **3.2 UKŁAD DROGOWY**

### **3.2.1 Założenia projektowe**

Do projektowania przyjęto następujące założenia:

ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE – CIĄGI PIESZO - ROWEROWE	
szerokość ciągu pieszo-rowerowego	3,50 m
POWIERZCHNIA WYBRUKOWANA	
szerokość powierzchni wybrukowanych	1,0 m – 2,5 m
NAWIERZCHNIE	
ciągi pieszo-rowerowe	nawierzchnia z betonu asfaltowego
powierzchnia wybrukowana	nawierzchnia z kostki betonowej
ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE – ZATOKA AUTOBUSOWA	
kategoria ruchu	KR4
szerokość zatoki	3,00 m
CHODNIK W REJONIE PERONU	
szerokość chodnika	2,50 m
NAWIERZCHNIE	
nawierzchnia zatoki	nawierzchnia z betonu cementowego
nawierzchnia chodnika	nawierzchnia z betonu asfaltowego
ODWODNIENIE	
sposób odwodnienia projektowanej zatoki	splyw powierzchniowy do istniejących wpustów deszczowych w ulicy Europejskiej

### 3.2.2 Rozwiązanie sytuacyjne

Projektuje się ciąg pieszo – rowerowy o szerokości 3,50 m na całej długości ul. Europejskiej po stronie południowej i ul. Amerykańskiej po stronie zachodniej, a w rejonie projektowanej zatoki autobusowej - chodnik. Chodniki i ciągi pieszo – rowerowe o nawierzchni z betonu asfaltowego zaprojektowano w sposób uwzględniający przewidywane trasy ruchu pieszych i rowerzystów.

Dodatkowo przy ul. Europejskiej po stronie północnej, w rejonie włączenia sięgacza, projektuje się peron przystankowy o nawierzchni z kostki betonowej.

Po stronie północnej ul. Europejskiej, na zachód od projektowanego wg odrębnego opracowania ronda, projektuje się zatokę autobusową o szerokości 3,00 m wraz z przylegającym do niej chodnikiem o szerokości 2,50 m. Skos wjazdowy 1:8 z wyokrągleniem R=30,0m, długość krawędzi zatrzymania, wzdłuż której projektuje się krawężnik peronowy to 40 m, a skos wyjazdowy 1:4 z wyokrągleniem R=30,0m.

Projektowane rozwiązania sytuacyjne zostały przedstawione na rysunkach nr 2.1 – 2.6 „Plan sytuacyjno-wytyczeniowy. Docelowa organizacja ruchu. Arkusze 1- 6”.



### 3.2.3 Przekroje poprzeczne

Na zatoce autobusowej projektuje się spadek poprzeczny jednostronny do jezdni o wartości  $i_p=2,00\%$ . Na chodnikach i ciągach pieszo-rowerowych projektuje się spadek poprzeczny jednostronny o wartości  $i_p=2,00\%$  w kierunku istniejącej jezdni.

### 3.2.4 Odwodnienie

Dla wszystkich projektowanych powierzchni komunikacyjnych wchodzących w zakres inwestycji zaprojektowano odwodnienie powierzchniowe, które odbywa się poprzez spływ powierzchniowy do istniejących wpustów ulicznych, a dalej - w układzie zamkniętym do istniejącej kanalizacji deszczowej.

### 3.2.5 Konstrukcje nawierzchni

Projektuje się konstrukcje nawierzchni zgodnie z przyjętymi założeniami:

kategoria obciążenia ruchem ul. Europejskiej	KR3
kategoria obciążenia ruchem – zatoka autobusowa	KR4
grupa nośności podłoża	G1
głębokość przemarzania gruntu dla Gminy Ujazd	$h_z=1,0m$
wymagana sumaryczna grubość warstw nawierzchni zatoki autobusowej i ulepszonego podłoża dla obciążenia ruchem KR4 i grupy nośności podłoża G1	$0,55 \times h_z = 0,55m$

Konstrukcje nawierzchni zaprojektowano według Katalogu Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych (Gdańsk 2014 r.).

Tabela 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

Strefa korpusu	Min. wartość $I_S$ - Zatoka autobusowa	Min. wartość $I_S$ - Ciągi pieszo-row.
Górna warstwa o grubości 20cm	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50cm od powierzchni robót ziemnych	1,00	0,97

Tabela 2. Minimalne wartości wtórnego modułu odkształcenia

Strefa korpusu	Min. wartość $E_2$ - Zatoka autobusowa	Min. wartość $E_2$ - Ciągi pieszo-row.
Górna warstwa o grubości 20cm	60	60
Na głębokości od 20 do 50cm od powierzchni robót ziemnych	80	80
Na koronie robót ziemnych	120	100

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normą PN-S-02205: *Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania* i Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi zawartymi w odrębnym tomie niniejszej dokumentacji.

W związku z tym zaprojektowano następujące konstrukcje:

<b>1</b>	<b>ZATOKA AUTOBUSOWA – KR 4</b>	
	23cm	Warstwa ścieralna - beton cementowy C30/37
	8cm	Podbudowa zasadnicza - beton asfaltowy AC 16 P 50/70
	25cm	Warstwa mrozoochronna – kruszywo łamane 0/63 mm stabilizowane mechanicznie o CBR > 35%
	<b>56m</b>	<b><math>\geq 0,55 \times h_z = 0,55\text{cm}</math></b>
<b>2a</b>	<b>POWIERZCHNIA WYBRUKOWANA – kostka betonowa</b>	
	8 cm	Warstwa ścieralna - kostka betonowa typu Behaton
	3 cm	Podsypka cementowo – piaskowa (1:4)
	15cm	Podbudowa zasadnicza – kruszywo łamane 0/31,5 mm stabilizowane mechanicznie
	20cm	Warstwa mrozoochronna – kruszywo łamane 0/63 mm stabilizowane mechanicznie
<b>2b</b>	<b>CIĄG PIESZO-ROWEROWY/CHODNIK – beton asfaltowy</b>	
	4cm	Warstwa ścieralna - beton asfaltowy AC 8 S 50/70
	10 cm	Podbudowa zasadnicza – kruszywo łamane 0/31,5 mm stabilizowane mechanicznie
	20cm	Warstwa mrozoochronna – kruszywo łamane 0/63 mm stabilizowane mechanicznie
<b>3</b>	<b>ZIELENIEC</b>	
	15cm	Humusowanie z obsianiem mieszanką traw

Projektowane rozwiązania konstrukcyjne zostały przedstawione na rysunkach nr 3.1 i 3.2 „Przekroje konstrukcyjne – Arkusze 1 i 2”.

## 4 DOCELOWA ORGANIZACJA RUCHU

### 4.1 ZNAKI POZIOME

Oznakowania poziome powinno spełniać wymagania przedstawione w załączniku 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, poz. 2181, Dz. U. nr 220 z dnia 23 grudnia 2003 r.

Projektuje się oznakowanie cienkowarstwowe.

Zestawienie znaków poziomych przedstawia tablica nr 3.

Tabela 3. Projektowane oznakowanie poziome

Lp.	Rodzaj	Etap 1	Etap 5	Jednostka
1.	Ciągłe (P-7d)	1275,5	372,8	mb.
2.	Przejścia dla pieszych (P-10)	1,6	-	mb.
3.	Symbol roweru (P-23)	25	8	Szt.

## 4.2 ZNAKI PIONOWE

Oznakowania pionowe powinny spełniać wymagania przedstawione w załączniku 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, poz. 2181, Dz. U. nr 220 z dnia 23 grudnia 2003 r.

Projektuje się znaki z grupy wielkości małe (M). Na lica znaków należy stosować folię odblaskową typu 1, z wyjątkiem znaków A-7 i D-6 dla których należy stosować folię odblaskową typu 2.

Zestawienie znaków pionowych przedstawia tablica nr 4.

Tabela 4. Projektowane oznakowanie pionowe

Lp.	Typ znaku	Etap 1	Etap 5	Jednostka
1.	A-24	2	2	Szt.
2.	C-13/16	2	-	Szt.
3.	C-16a/13a	1	-	Szt.
4.	C-16/13	1	1	Szt.
5.	C-13a	-	1	Szt.
6.	D-15	1	-	Szt.

Projektowana organizacja ruchu została przedstawiona na rysunkach nr 2.1 – 2.6 „Plan sytuacyjny-wytyczeniowy. Docelowa organizacja ruchu. Arkusze 1- 6”.

## 5 OŚWIETLENIE ULICZNE

### 5.1 OPIS STANU PROJEKTOWANEGO

Zgodnie z wydanymi przez Tauron Dystrybucja S.A. warunkami technicznymi, zasilanie projektowanego oświetlenia należy wykonać z projektowanej 4-polowej stacji transformatorowej kontenerowej zabudowanej przelotowo na kablu 15 kV na działce nr 29/8 (własność Gminy Ujazd), w rejonie zjazdu z ulicy Europejskiej do firmy „Tru-flex” (budowa stacji objęta oddzielnym zadaniem w gestii Tauron Dystrybucja S.A.). Miejscem rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych będą zaciski prądowe na wyjściu przewodów od zabezpieczeń w polu odpływowym rozdzielnic nN w projektowanej stacji transformatorowej SN/nN. Z wolnego pola rozdzielnic nN należy zasilić projektowany zestaw złączowo – pomiarowy zlokalizowany przy projektowanej stacji SN/nN. Z nowoprojektowanego zestawu złączowo pomiarowego wyprowadzone zostaną linie zasilające oświetlenie. Obwody oświetleniowe zostaną wykonane kablem o maksymalnym przekroju YAKY4x35.

Projektowane linie, poprzez podziały w złączach zlokalizowanych w latarniach, zostaną powiązane w jeden układ zasilania oświetlenia ulic Europejskiej, Amerykańskiej oraz przyległego sięgacza. Podział sieci oświetleniowej jest wymuszony przez narzucony przez inwestora podział budowy oświetlenia na pięć niezależnych etapów.

## **5.2 SŁUPY I OPRAWY**

W projekcie dobrano oprawy Cuddle Led 72W 5000K z optyką DW lub oprawy równorzędne. Oprawy Cuddle Led należy instalować na słupach stalowych ocynkowanych z wysięgnikiem 2m przykładowo SAL9 h=9m firmy ROSA. Dla posadowienia latarni stosować fundamenty prefabrykowane. Fundamenty posadzić wg lokalizacji na planie bez naruszenia granic działek przyległych do działki drogowej. Po ustawieniu fundamentów należy zagęścić grunt i sprawdzić stopień zagęszczenia w obszarze wykonywanych wykopów, który powinien wynosić co najmniej 0,85. Śruby mocujące zabezpieczyć od wpływu środowiska przez malowanie odpowiednimi preparatami oraz zgodnie z zaleceniami producenta. Fundamenty lokalizowane w nawierzchni z kostki betonowej lub płyt chodnikowych posadzić bezpośrednio pod nawierzchnią.

## **5.3 CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEGO OŚWIETLENIA**

Jako parametry wyjściowe do projektowania przyjęto:

1. Ul. Europejska (Etap 1) - Klasyfikacja drogi wg CIE E, klasa oświetlenia ME3c. Poziom średniej luminancji  $L > 1,0$  [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ];  $U_0 > 0,4$ ;  $U_1 > 0,5$ ;  $T_1 < 15$  [%];  $SR > 0,5$ .
2. Ul. Europejska sięgacz (Etap 2) - Klasyfikacja drogi wg CIE E, klasa oświetlenia ME4a. Poziom średniej luminancji  $L > 0,75$  [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ];  $U_0 > 0,4$ ;  $U_1 > 0,6$ ;  $T_1 < 15$  [%];  $SR > 0,5$ .
3. Ul. Europejska sięgacz (Etap 2) - Klasyfikacja drogi wg CIE E, klasa oświetlenia ME4a. Poziom średniej luminancji  $L > 0,75$  [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ];  $U_0 > 0,4$ ;  $U_1 > 0,6$ ;  $T_1 < 15$  [%];  $SR > 0,5$ .
4. Rondo Europejskie i Amerykańska istniejący odcinek (Etap 3 i 5) - Klasyfikacja drogi wg CIE E, klasa oświetlenia ME4b. Poziom średniej luminancji  $L > 0,75$  [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ];  $U_0 > 0,4$ ;  $U_1 > 0,5$ ;  $T_1 < 15$  [%];  $SR > 0,5$ .
5. Ul. Amerykańska projektowany odcinek (Etap 4) - Klasyfikacja drogi wg CIE E, klasa oświetlenia ME5. Poziom średniej luminancji  $L > 0,5$  [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ];  $U_0 > 0,35$ ;  $U_1 > 0,4$ ;  $T_1 < 15$  [%];  $SR > 0,5$ .

## **5.4 LINIA KABLOWA OŚWIETLENIOWA**

Projektowane linie kablowe YAKXS 4x35 oraz YAKXS 4x25 układać na odcinkach nieuzbrojonych i bez nawierzchni na głębokości 0,7m. Teren na trasie projektowanego oświetlenia jest uzbrojony.

Skrzyżowania i zbliżenia z istniejącymi i projektowanymi instalacjami elektrycznym, gazowymi, wod.-kan., c.o. i teletechnicznymi wykonywać zgodnie z normą PN-SEP-E-004 w przepustach minimum  $\Phi 100$  w technologii wykopu otwartego, a skrzyżowania z drogami w technologii przepychu lub przewiertu. Głębokości ułożenia istniejącego uzbrojenia w trakcie wykonawstwa muszą zostać potwierdzone z natury w szczególności dla robót związanych z wykonywaniem przepychów, poprzez wykonanie kontrolnych przekopów poprzecznych, sprawdzenie głębokości wlotów w studniach kanalizacji sanitarnej i deszczowej oraz zweryfikowanie na tej podstawie położenia krzyżowanej kanalizacji.

Wszelkie wykopy otwarte wykonywać wyłącznie sprzętem ręcznym z zachowaniem szczególnej ostrożności. Po ułożeniu kabli i utwardzeniu gruntu muszą zostać odtworzone nawierzchnie i uzyskać stan co najmniej taki jak przed rozbiórką.

W miejscach skrzyżowań z istniejącą infrastrukturą podziemną każdorazowo przed przystąpieniem do robót należy dokonać przekopów kontrolnych w celu ustalenia rzeczywistych tras istniejących linii kablowych.

## 5.5 LINIE KABLOWE ZASILAJĄCE POMPOWNI

Zgodnie z wydanymi przez Tauron Dystrybucja S.A. warunkami przyłączenia zasilanie projektowanych pompowni należy wykonać z projektowanej stacji elektroenergetycznej SN/nN. Przy stacji należącej do Tauron przewiduje się usytuowanie dwóch złącz kablowo pomiarowych, które zasilane będą z wolnych pól nN w projektowanej stacji SN/nN będącej własnością Tauron. W projektowanych złączach zostaną zabudowane oddzielne układy pomiarowe. Od nowoprojektowanych złącz kablowo pomiarowych zostaną wyprowadzone linie kablowe zasilające pompownie. Projektowane linie kablowe zostaną wykonane kablem o przekroju YAKXS 240 mm<sup>2</sup>. Kable układać na odcinkach nieuzbrojonych i bez nawierzchni na głębokości 0,7m. Teren na trasie projektowanych przyłączy jest uzbrojony.

Skrzyżowania i zbliżenia z istniejącymi i projektowanymi instalacjami elektrycznym ,gazowymi , wod.-kan. ,c.o. i teletechnicznymi wykonywać zgodnie z normą PN-SEP-E-004 w przepustach minimum  $\Phi 100$  w technologii wykopu otwartego ,a skrzyżowania z drogami w technologii przepychu lub przewiertu. Głębokości ułożenia istniejącego uzbrojenia w trakcie wykonawstwa muszą zostać potwierdzone z natury w szczególności dla robót związanych z wykonywaniem przepychów, poprzez wykonanie kontrolnych przekopów poprzecznych, sprawdzenie głębokości wlotów w studniach kanalizacji sanitarnej i deszczowej oraz zweryfikowanie na tej podstawie położenia krzyżowanej kanalizacji.

Wszelkie wykopy otwarte wykonywać wyłącznie sprzętem ręcznym z zachowaniem szczególnej ostrożności. Po ułożeniu kabli i utwardzeniu gruntu muszą zostać odtworzone nawierzchnie i uzyskać stan co najmniej taki jak przed rozbiórką.

W miejscach skrzyżowań z istniejącą infrastrukturą podziemną każdorazowo przed przystąpieniem do robót należy dokonać przekopów kontrolnych w celu ustalenia rzeczywistych tras istniejących linii kablowych.

Tabela 5. Odległości kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość, w [cm]			
		Kable o napięciu znamionowym $U_n \leq 30$ kV		Kable o napięciu znamionowym $30$ kV $< U_n \leq 110$ kV	
		Pionowa na skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu	Pionowa na skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
1.	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu
2.	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	Uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż 25 + średnica rurociągu		Uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż 50 + średnica rurociągu	
3.	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	Nie mogą się krzyżować	200	Nie mogą się krzyżować	Uzgodnić z właścicielem, ale nie mniej niż 250
4.	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	Nie mogą się krzyżować	40	Nie mogą się krzyżować <sup>***)</sup>	100
5.	Podziemne części budynków i innych budowli, np. przycółki, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1, 2, 3, 4	Nie mogą się krzyżować	50 <sup>*)</sup>	Nie mogą się krzyżować	100

Tabela 6. Odległości między kablami ułożonymi bezpośrednio w ziemi, nienależącymi do tej samej linii kablowej

Lp.	Rodzaje skrzyżowań lub zbliżeń	Najmniejsza dopuszczalna odległość, w [cm]	
		Pionowa na skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
1.	Kabla elektroenergetycznego nn z innymi kablami nn lub kablami sygnalizacyjnymi ( $U_n \leq 1$ kV)	10	5 <sup>*)</sup>
2.	Kabla sygnalizacyjnego i kabli zasilających urządzenia oświetleniowe z kablami tego samego przeznaczenia	5	Mogą się stykać
3.	Kabla elektroenergetycznego nn z kablami elektroenergetycznymi SN ( $1$ kV < $U_n \leq 30$ kV)	15	25
4.	Kabla elektroenergetycznego SN ( $1$ kV < $U_n \leq 30$ kV) z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych		10
5.	Kabla elektroenergetycznego o napięciu znamionowym do 30 kV z kablami innych użytkowników tego samego przedziału napięć		25
6.	Kabla z mufami różnych kabli	Nie dopuszcza się	Jak lp. 1–5
7.	Kabla elektroenergetycznego o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV z innymi kablami tego samego przedziału napięć znamionowych	50	50

**Objaśnienia:** <sup>\*)</sup> – w przypadku następujących kabli dopuszcza się ich stykanie na całej długości:  
 – elektroenergetycznych jednożyłowych będących jedną linią,  
 – kabli nn, jeśli się wzajemnie nie rezerwują,  
 – elektroenergetycznych zasilających urządzenia oświetleniowe,  
 – sygnałowych z kablami elektroenergetycznymi nn przyłączonymi do jednego odbiornika,  
 – sygnałowych z sygnałowymi

**Uwaga!** Oznaczenia skrzyżowań linii (krzyżujących się) powinny znajdować się na tej samej wysokości

## 5.6 UKŁADANIE KABLI

Kable należy układać wg PN-SEP-E-004 na dnie rowu kablowego o głębokości nie mniejszej niż:

- 50 cm dla kabli nn zasilających oświetlenie uliczne oraz sygnalizację drogową itp. (ułożonych pod chodnikiem),
- 70 cm dla kabli nn, układanych poza użytkami rolnymi na warstwie piasku o grubości nie mniejszej niż 10 cm.

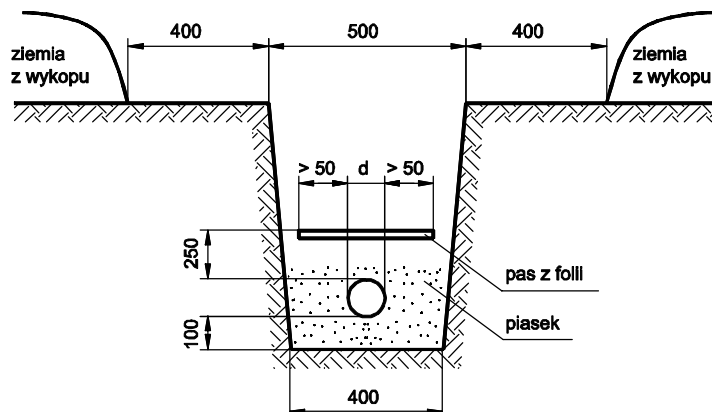
Łącznie z kablem zostanie ułożona bednarka uziemiająca po spełnieniu poniższych wymagań:

- a) głębokość wykopu musi być większa, o co najmniej 10 cm w stosunku do wymaganej głębokości rowu kablowego dla danego typu kabla,
- b) taśmę stalową (bednarkę) należy ułożyć wzdłuż wykopu, zasypać warstwą piasku o grubości nie mniejszej niż 10 cm przy założeniu, że odległość od górnej warstwy piasku do powierzchni rodzimego gruntu spełnia wymagania dla określonego typu kabla.

W sytuacjach, gdy niemożliwe jest prowadzenie kabla na podanych głębokościach, należy zabezpieczyć kabel za pomocą rur osłonowych.

Po ułożeniu kable należy zasypać warstwą piasku o grubości (10-15) cm, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości (10 – 25) cm. Łączna grubość tych dwóch warstw nie może przekroczyć (25 – 35) cm. Następnie należy ułożyć taśmę kablowa i zasypać wykop przewracając stan gruntu do stanu sprzed wykopu.

Sposób ułożenia kabli w rowie kablowym przedstawia poniższy rysunek.



## 6 ISTNIEJĄCE UZBROJENIE – KOLIZJE, ZABEZPIECZENIA

Wszelkie prace drogowe w bezpośredniej bliskości istniejącego uzbrojenia należy wykonywać pod nadzorem właścicieli lub użytkowników tego uzbrojenia w sposób ręczny. W miejscach skrzyżowań z istniejącą infrastrukturą podziemną każdorazowo przed przystąpieniem do robót należy dokonać przekopów kontrolnych w celu ustalenia rzeczywistych tras istniejących linii kablowych.

Kable elektroenergetyczne będące w kolizji poprzecznej z planowaną inwestycją należy zabezpieczyć dzieloną rurą osłonową przepustu wychodzącego po 0,5m poza jezdnię/wjazd/chodnik/ oś obiektu liniowego.

Należy stosować średnice rur ochronnych zgodne z wytycznym Tauron Dystrybucja S.A., tj:

- dla kabli 1 kV rury o średnicy minimum 110 mm koloru niebieskiego,
- dla kabli SN rury minimum 160 mm koloru czerwonego,

W przypadku występowania kabli elektroenergetycznych zabrania się prowadzenia robot ziemnych sprzętem mechanicznym w odległości mniejszej niż 2 m od kabla zlokalizowanych przekopem kontrolnym.

Kable można odkopać tylko do strefy ochronnej tj. do folii lub cegieł.

Przed rozpoczęciem robót należy uzyskać zgodę na wymagane odpłatne wyłączenie odpowiednich urządzeń energetycznych oraz ustalić nadzór służb energetycznych.

## 7 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Jako element ochrony przeciwporażeniowej przewidziano szybkie wyłączenie zasilania przy pomocy urządzeń ochronnych przetężeniowych, z jednoczesnym zastosowaniem połączeń wyrównawczych dodatkowych (miejscowych)

Zasilanie obiektów zrealizowane jest w układzie sieci TN–C. Dla zapewnienia samoczynnego wyłączenia zasilania wymagane jest spełnienie warunku:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_o$$

gdzie:

- $Z_s$  - impedancja pętli zwarciowej, obejmującej źródło zasilania, przewód fazowy do miejsca zwarcia i przewód ochronny od miejsca zwarcia do źródła zasilania,
- $I_a$  - prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia zabezpieczające w wymaganym czasie (bezpiecznika). Dla zastosowanego urządzenia jest to prąd przetężeniowy.

Dla obwodów rozdzielczych przyjęto czas wyłączenia 5s.

## 8 UWAGI KOŃCOWE

- Roboty należy prowadzić z godnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz przestrzegać wszystkich branżowych przepisów BHP.
- Stosować materiały dopuszczone do stosowania w budownictwie, spełniające wymagania aktualnych norm.
- Przestrzegać zapisów ustawy prawo o ochrony środowiska, w szczególności art. 75:  
*„W trakcie prac budowlanych inwestor realizujący przedsięwzięcie jest zobowiązany uwzględnić ochronę środowiska na obszarze prowadzenia prac, a w szczególności ochronę gleby, zieleni, naturalnego ukształtowania terenu i stosunków wodnych. Wymogi te przenoszą się również na wykonawców, przy pomocy, których inwestor realizuje inwestycję.”*
- Wszystkie roboty rozbiórkowe i utylizacja rozebranych elementów muszą spełniać wymagania Ustawy o Gospodarce Odpadami.
- Dokładny opis wykonania poszczególnych asortymentów robót zawierają szczegółowe specyfikacje techniczne SST zawarte w odrębnym tomie niniejszej dokumentacji.
- Wszelkie zmiany w stosunku do niniejszej dokumentacji uzgadniać z projektantem w formie pisemnej pod rygorem nieważności.
- Prace montażowe będą wykonywane w pobliżu czynnych urządzeń energetycznych i w miejscach publicznych, wobec tego należy zachować szczególne środki ostrożności.
- Prace muszą wykonać osoby o odpowiednich uprawnieniach BHP, a miejsca niebezpieczne należy zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych.
- Projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Wykonawcę realizującego budowę wg. niniejszego opracowania obowiązuje, w jego zakresie, przestrzeganie przepisów BHP w odniesieniu do wszystkich szczegółów, także tych, które nie mogły być omówione w przedmiotowym opracowaniu.
- Wykonawca zobowiązany jest przestrzegać prawidłowej głębokości posadowienia słupów.
- Po zakończeniu prac teren przywrócić do stanu pierwotnego.

## 9 OBLICZENIA

### 9.1 DOBÓR KABLI I ZABEZPIECZEŃ

Prąd obciążenia:

$$I_B = \frac{P_S}{\sqrt{3} \cdot U_N \cdot \cos \phi}$$

Obwód 1 oświetlenia:

$$I_B = 7,34 \text{ A}$$

Obwód 2 oświetlenia:

$$I_B = 2,8 \text{ A}$$

Obwód 3 oświetlenia:

$$I_B = 1,86 \text{ A}$$

Zasilanie pompowni wód deszczowych i pompowni ścieków:

$$I_B = 101 \text{ A}$$

Zasilanie przepompowni ścieków :

$$I_B = 9,32 \text{ A}$$



Na podstawie obliczonego prądu obciążenia  $I_B$  należy dobrać zabezpieczenie o prądzie znamionowym spełniające warunek:

$$I_n \geq 1,25 I_B$$

Minimalną długotrwałą obciążalność kabli wyznaczamy wg. poniższych zależności:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

$$I_2 = k_2 I_n$$

gdzie:

$I_B$  – prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym;

$I_Z$  – obciążalność prądowa długotrwała przewodu;

$I_n$  – prąd znamionowy lub prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego;

$I_2$  – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego (równy wartości prądu powodującego działanie wyłącznika w określonym czasie lub powodującego zadziałanie wkładki bezpiecznikowej).

$k_2$  – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym umownym czasie, przyjmowany jako równy:

- 1,6 – 2,1 dla wkładek bezpiecznikowych;

- 1,45 dla wyłączników nadprądowych o charakterystyce B, C, D;

- 1,2 dla wyłączników nadprądowych selektywnych;

#### Obwód 1 oświetlenia:

$$I_B = 7,34 \text{ A};$$

$$I_n = 10 \text{ A};$$

$I_Z = 108 \text{ A}$  po uwzględnieniu współczynników na ułożenie w rurach i przepustach  $k_p = 0,8$  (dobrano kabel YAKXS 4x35 mm<sup>2</sup>);  $1,45 I_Z = 156,6 \text{ A}$

$$I_2 = 1,9 \times 10 = 19 \text{ A}$$

$$I_B \leq I_n \leq I_Z \text{ – warunek spełniony}$$

$$I_2 \leq 1,45 I_Z \text{ – warunek spełniony}$$

#### Obwód 2 oświetlenia:

$$I_B = 2,8 \text{ A};$$

$$I_n = 10 \text{ A};$$

$I_Z = 89,6 \text{ A}$  po uwzględnieniu współczynników na ułożenie w rurach i przepustach  $k_p = 0,8$  (dobrano kabel YAKXS 4x25 mm<sup>2</sup>);  $1,45 I_Z = 129,92 \text{ A}$

$$I_2 = 1,9 \times 10 = 19 \text{ A}$$

$$I_B \leq I_n \leq I_Z \text{ – warunek spełniony}$$

$$I_2 \leq 1,45 I_Z \text{ – warunek spełniony}$$

#### Obwód 3 oświetlenia:

$$I_B = 1,86 \text{ A};$$

$$I_n = 10 \text{ A};$$

$I_Z = 89,6 \text{ A}$  po uwzględnieniu współczynników na ułożenie w rurach i przepustach  $k_p = 0,8$  (dobrano kabel YAKXS 4x25 mm<sup>2</sup>);  $1,45 I_Z = 129,92 \text{ A}$

$$I_2 = 1,9 \times 10 = 19 \text{ A}$$

$$I_B \leq I_n \leq I_z - \text{warunek spełniony}$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z - \text{warunek spełniony}$$

Zasilanie pompowni wód deszczowych i pompowni ścieków:

$$I_B = 101 \text{ A};$$

$$I_n = 125 \text{ A};$$

$I_z = 318,4 \text{ A}$  po uwzględnieniu współczynników na ułożenie w rurach i przepustach  $k_p = 0,8$   
(dobrano kabel YAKXS 4x240 mm<sup>2</sup>);  $1,45 I_z = 461,68 \text{ A}$

$$I_2 = 1,9 \times 125 = 237,5 \text{ A}$$

$$I_B \leq I_n \leq I_z - \text{warunek spełniony}$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z - \text{warunek spełniony}$$

Zasilanie przepompowni ścieków :

$$I_B = 9,32 \text{ A};$$

$$I_n = 16 \text{ A};$$

$I_z = 318,4 \text{ A}$  po uwzględnieniu współczynników na ułożenie w rurach i przepustach  $k_p = 0,8$   
(dobrano kabel YAKXS 4x35 mm<sup>2</sup>);  $1,45 I_z = 461,68 \text{ A}$

$$I_2 = 1,9 \times 16 = 30,4 \text{ A}$$

$$I_B \leq I_n \leq I_z - \text{warunek spełniony}$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z - \text{warunek spełniony}$$

## 9.2 SKUTECZNOŚĆ DZIAŁANIA ZABEZPIECZEŃ OCHRONA PRZECIWPORAŻ.

Skuteczność zadziałania zabezpieczeń określa warunek samoczynnego wyłączenia zasilania:

$$Z_{K1} \cdot I_a \leq U_o$$

w którym:

$Z_{K1}$  – impedancja pętli zwarcia,

$I_a$  – prąd zapewniający szybkie zadziałanie urządzenia wyłączającego  $I_a = k \cdot I_n$ ,

$k$  – współczynnik krotności prądu zadziałania zabezpieczeń dla wkładek WT00gG (dla  $t \leq 5\text{s}$ )

$$10 \text{ A} - k = 4$$

$$16 \text{ A} - k = 3,9$$

$$25 \text{ A} - k = 3,9$$

$$32 \text{ A} - k = 4,6$$

$$40 \text{ A} - k = 4,5$$

$$50 \text{ A} - k = 4,9$$

$$63 \text{ A} - k = 4,8$$

$U_o$  – napięcie znamionowe sieci.

Obwód 1 oświetlenia:

Tabela skuteczności ochrony przeciwporażeniowej												
Etap 1 i 2 (obwód nr 01)												
Lp	Odcinek kabla	Stacja/kabel	L[km]	R' [Ω/km]	X' [Ω/km]	R [Ω]	X[Ω]	Z <sup>1k</sup> [Ω]	k	I <sub>b</sub> [A]	U <sub>0</sub> [V]	U <sub>dop</sub> [V]
1	STACJA	400 kVA				0,0066	0,0167	0,0180				
2	STACJA – SOU	YAKXS 4x70	0,03	0,4430	0,0850	0,0133	0,0026	4,3225				
3	SOU- Etap 1	YAKXS 4x35	1,806	0,8830	0,0870	1,5947	0,1571	4,2956				
4	ETAP 2	YAKXS 4x35	0,61	0,8830	0,0870	0,5386	0,0531	1,0908				
5	SOU obwód nr 1(E1+E2)							<b>4,3392</b>	4	10	<b>216,96</b>	<b>&lt;230</b>

$$Z_{K1} \cdot I_a \leq U_o \text{ - Warunek spełniony}$$

Obwód 2 oświetlenia:

Tabela skuteczności ochrony przeciwporażeniowej												
Etap 3 i 5 (obwód nr 02)												
Lp	Odcinek kabla	Stacja/kabel	L[km]	R' [Ω/km]	X' [Ω/km]	R [Ω]	X[Ω]	Z <sup>1k</sup> [Ω]	k	I <sub>b</sub> [A]	U <sub>0</sub> [V]	U <sub>dop</sub> [V]
1	STACJA	400 kVA				0,0066	0,0167	0,0180				
2	STACJA – SOU	YAKXS 4x70	0,03	0,4430	0,0850	0,0133	0,0026	2,0911				
3	SOU- Etap 3	YAKXS 4x25	0,411	1,240	0,0900	0,5096	0,0370	2,0642				
4	SOU- Etap 5	YAKXS 4x25	0,416	1,240	0,0900	0,5158	0,0374	1,0423				
5	SOU obwód nr 2(E3+E5)							<b>2,1073</b>	4	10	<b>105,36</b>	<b>&lt;230</b>

$$Z_{K1} \cdot I_a \leq U_o \text{ - Warunek spełniony}$$

Obwód 3 oświetlenia:

Tabela skuteczności ochrony przeciwporażeniowej												
Etap 4 (obwód nr 03)												
Lp	Odcinek kabla	Stacja/kabel	L[km]	R' [Ω/km]	X' [Ω/km]	R [Ω]	X[Ω]	Z <sup>1k</sup> [Ω]	k	I <sub>b</sub> [A]	U <sub>0</sub> [V]	U <sub>dop</sub> [V]
1	STACJA	400 kVA				0,0066	0,0167	0,0180				
2	STACJA – SOU	YAKXS 4x70	0,03	0,4430	0,0850	0,0133	0,0026	1,5615				
3	SOU- Etap 4	YAKXS 4x25	0,614	1,240	0,0900	0,7614	0,0553	1,5346				
4												
5	SOU obwód nr 3							<b>1,5778</b>	4	10	<b>78,89</b>	<b>&lt;230</b>

$$Z_{K1} \cdot I_a \leq U_o \text{ - Warunek spełniony}$$

Zasilanie pompowni wód deszczowych i przepompowni ścieków:

Tabela skuteczności ochrony przeciwporażeniowej												
Zasilanie pompowni ścieków i wód deszczowych												
Lp	Odcinek kabla	Stacja/kabel	L[km]	R' [Ω/km]	X' [Ω/km]	R [Ω]	X[Ω]	Z <sup>1k</sup> [Ω]	k	I <sub>b</sub> [A]	U <sub>0</sub> [V]	U <sub>dop</sub> [V]
1	STACJA	400 kVA				0,0066	0,0167	0,0180				
2	STACJA – ZZP	YAKXS 4x240	0,03	0,1300	0,0792	0,0039	0,0024	0,2128				
3	ZZP- ZK5	YAKXS 4x240	0,621	0,130	0,0792	0,0807	0,0492	0,2037				
4												
5	Zasilanie ZK5							<b>0,2434</b>	5,7	125	<b>216,78</b>	<b>&lt;230</b>

$$Z_{K1} \cdot I_a \leq U_o \text{ - Warunek spełniony}$$

Zasilanie przepompowni ścieków :

Tabela skuteczności ochrony przeciwporażeniowej												
Zasilanie pompowni ścieków i wód deszczowych												
Lp	Odcinek kabla	Stacja/kabel	L[km]	R`[Ω/km]	X`[Ω/km]	R [Ω]	X[Ω]	Z <sup>1k</sup> [Ω]	k	I <sub>b</sub> [A]	U <sub>0</sub> [V]	U <sub>dop</sub> [V]
1	STACJA	400 kVA				0,0066	0,0167	0,0180				
2	STACJA – ZZP	YAKXS 4x240	0,03	0,1300	0,0792	0,0039	0,0024	0,3144				
3	ZZP- ZK pompowni	YAKXS 4x240	0,955	0,130	0,0792	0,1242	0,0756	0,3053				
4												
5	Zasilanie ZK pompowni							<b>0,3444</b>	3,9	16	<b>26,87</b>	<b>&lt;230</b>

$Z_{K1} \cdot I_a \leq U_o$  - Warunek spełniony

### 9.3 SPADEK NAPIĘCIA

Dopuszczalny spadek napięcia określony z poniższej zależności na końcu linii zasilającej odbiór musi być mniejszy od 4%.

$$\Delta u_{\%} = \frac{2 \cdot 100 \cdot P_{obc} \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2} \text{ - dla obwodów 1-fazowych}$$

$$\Delta u_{\%} = \frac{100 \cdot P_{obc} \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2} \text{ - dla obwodów 3-fazowych}$$

gdzie:

$P_{obc}$  – moc obciążenia

$l$  – długość przewodu

$\gamma$  – przewodność materiału

$s$  – przekrój przewodu

$U_n$  – napięcie znamionowe sieci

Obwód 1 oświetlenia:

TABELA SPADKÓW NAPIĘĆ								
Lp	Wyszczególnienie	Moc zainstal. [kW]	Przewód			Prąd oblicz. A	Prąd wkładki A	Spadek napięcia %
			Typ	I <sub>dd</sub>	Długość			
				A	m			
1	SOU – obwód nr 1 - Etap 1	3,60	YAKXS 4x35	108	1244,2	5,59	10	0,909
2	SOU – obwód nr 1 - Etap 2	1,13	YAKXS 4x35	108	581	1,75	10	0,180

Obwód 2 oświetlenia:

TABELA SPADKÓW NAPIĘĆ								
Lp	Wyszczególnienie	Moc zainstal. [kW]	Przewód			Prąd oblicz. A	Prąd wkładki A	Spadek napięcia %
			Typ	I <sub>dd</sub> A	Długość m			
1	SOU – obwód nr 2 - Etap 5	0,75	YAKXS 4x25	90	416,2	1,17	10	0,123
2	SOU – obwód nr 2 - Etap 3	1,05	YAKXS 4x25	90	411,1	1,63	10	0,169

Obwód 3 oświetlenia:

TABELA SPADKÓW NAPIĘĆ								
Lp	Wyszczególnienie	Moc zainstal. [kW]	Przewód			Prąd oblicz. A	Prąd wkładki A	Spadek napięcia %
			Typ	I <sub>dd</sub> A	Długość m			
2	SOU – obwód nr 3 - Etap 3	1,20	YAKXS 4x25	90	614,2	1,86	10	0,198

Zasilanie pompowni wód deszczowych i przepompowni ścieków:

TABELA SPADKÓW NAPIĘĆ								
Lp	Wyszczególnienie	Moc zainstal. [kW]	Przewód			Prąd oblicz. A	Prąd wkładki A	Spadek napięcia %
			Typ	I <sub>dd</sub> A	Długość m			
1	Zasilanie ZK5	65,00	YAKXS 4x240	318,4	621	101,00	125	3,003

Zasilanie przepompowni ścieków :

TABELA SPADKÓW NAPIĘĆ								
Lp	Wyszczególnienie	Moc zainstal. [kW]	Przewód			Prąd oblicz. A	Prąd wkładki A	Spadek napięcia %
			Typ	I <sub>dd</sub> A	Długość m			
1	Zasilanie ZK pomp ścieków	6,00	YAKXS 4x240	318,4	955	9,32	16	0,426

## 9.4 SPRAWDZENIE KABLI NA WARUNKI ZWARCIOWE

Zgodnie z uzyskanymi warunkami przyłączenia Tauron Dystrybucja dla doboru aparatury należy przyjąć prąd zwarciovowy 6kA. Dla takiej wartości prądu dobrane wkładki bezpiecznikowe mają czasy wyłączenia krótsze niż 0,1s wobec tego minimalny przekrój przewodów wyznaczamy z zależności:

$$S \geq \frac{1}{k} \sqrt{\frac{I^2 t_w}{1}}$$

$I^2 t_w$  – całka Joule'a wyłączenia (odczyt z charakterystyk  $t = f(I)$ )

k - jednosekundowa dopuszczalna gęstość prądu zwarciovowego;(polwinil: Cu-115, Al-74, polietylen usieciowany: Cu-135, Al-87)

S – minimalny przekrój żyły przewodu;

Dla wszystkich kabli warunków spełniony

## 9.5 OBLICZENIA FOTOMETRYCZNE

Sprawdzenia, czy proponowane oprawy zapewniają właściwe oświetlenie dla określonej w pkt. 3.3.3 kategorii drogi, dokonano na podstawie obliczeń programu komputerowego „DIALux”  
Wyniki obliczeń zostały przedstawione w załącznikach.

## 10 WYKAZ PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

Materiały wchodzące w skład budowanych konstrukcji zostaną dostarczone przez wykonawcę, ich charakterystyka techniczna musi odpowiadać wymogom zawartym w aktualnych normach, przepisach i niniejszej dokumentacji technicznej. W przypadku materiałów i produktów podanych przykładowo w niniejszym opracowaniu Wykonawca jest zobowiązany do zachowania standardu i parametrów zastosowanych materiałów na poziomie, co najmniej jak dla przedstawionych produktów. Wykonawca stosować będzie tylko materiały posiadające atesty i aprobaty techniczne. Wszystkie materiały użyte do budowy będą posiadać atest producenta o spełnieniu wymogów odpowiednich norm państwowych oraz będą posiadać aprobatę techniczną IBDiM. Wykonawca przedstawi na każde żądanie Inwestora w/w dokumenty.

### ETAPI

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	Oprawa Cuddle Led 72W 5000K optyka DW	Cuddle Led 72W	48 szt.	ROSA lub odpowiednik
2	Słup Oświetleniowy SAL9 WŁ1/2,5/3,2/5 (z wysięgnikami 2,5m)	SAL9	48 szt.	ROSA lub odpowiednik
3	Fundament prefabrykowany do słupa SAL9 wraz z elementami złącznymi	B-70	48 szt.	ROSA lub odpowiednik
4	Złącze słupowe TB1 wraz bezpiecznikami topikowymi	TB1	48 szt.	ROSA lub odpowiednik
5	Kabel YAKXS 4x35 mm <sup>2</sup>	-	1980 m.	
	Kabel YAKXS 4x70 mm <sup>2</sup>	-	100 m.	
6	Folia niebieska ochronna szer. 300mm	-	1700 m.	Arot lub odpowiednik
7	Bednarka ocynkowana 25x4	-	2000 m.	
8	Skrzynka oświetleniowa SOU – 4/RO/F kompletna. Wraz z wyposażeniem: - układ sterujący, - astronomiczny zegar sterujący, - miejsce pod zabudowę licznika 3f, - rozłączniki bezpiecznikowe wraz z wkładkami 4 szt (na odpływach). - obudowa PCV termoutwardzalna IP 44 - wolnostojąca wraz z fundamentem	SOU – 4/RO/F	1 kpl.	Incobex lub odpowiednik
9	Rura ochronna DVR 110 (skrzyżowania z istn. uzbrojeniem terenu)	DVR 110	50 m.	Arot lub odpowiednik
10	Rura ochronna SRS G110/10 (przeciski pod istniejącymi drogami) l=12m	SRS 110	8 szt.	Arot lub odpowiednik
11	Piach do podsypki i zasyпки kabla	-	360 m <sup>3</sup> .	

## ETAP II

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	Oprawa Cuddle Led 72W 5000K optyka DW	Cuddle Led 72W	15 szt.	ROSA lub odpowiednik
2	Słup Oświetleniowy SAL9 WŁ1/2,0/3,2/5 (z wysięgnikiem 2,5m)	SAL9	15 szt.	ROSA lub odpowiednik
3	Fundament prefabrykowany do słupa SAL9 wraz z elementami złącznymi	B-70	15 szt.	ROSA lub odpowiednik
4	Złącze słupowe TB1 wraz bezpiecznikami topikowymi	TB1	15 szt.	ROSA lub odpowiednik
5	Kabel YAKXS 4x25 mm <sup>2</sup>	-	730 m.	
6	Folia niebieska ochronna szer. 300mm	-	650 m.	Arot lub odpowiednik
7	Bednarka ocynkowana 25x4	-	700 m.	
8	Rura ochronna DVR 110 (skrzyżowania z istn. uzbrojeniem terenu)	DVR 110	30 m.	Arot lub odpowiednik
9	Piach do podsypki i zasyпки kabla	-	150 m <sup>3</sup> .	

## ETAP III

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	Oprawa Cuddle Led 72W 5000K optyka DW	Cuddle Led 72W	18 szt.	ROSA lub odpowiednik
2	Słup Oświetleniowy SAL9 WŁ1/2,0/3,2/5 (z wysięgnikiem 2,5m)	SAL9	18 szt.	ROSA lub odpowiednik
3	Fundament prefabrykowany do słupa SAL9 wraz z elementami złącznymi	B-70	18 szt.	ROSA lub odpowiednik
4	Złącze słupowe TB1 wraz bezpiecznikami topikowymi	TB1	18 szt.	ROSA lub odpowiednik
5	Kabel YAKXS 4x25 mm <sup>2</sup>	-	850 m.	
6	Folia niebieska ochronna szer. 300mm	-	550 m.	Arot lub odpowiednik
7	Bednarka ocynkowana 25x4	-	600 m.	
8	Rura ochronna DVR 110 (skrzyżowania z istn. uzbrojeniem terenu)	DVR 110	30 m.	Arot lub odpowiednik
9	Rura ochronna SRS G110/10 (przeciski pod istniejącymi drogami) l=12m	SRS 110	5 szt.	Arot lub odpowiednik
10	Piach do podsypki i zasyпки kabla	-	150 m <sup>3</sup> .	
11	UWAGA: W związku z budową nowego odcinka drogi w miejscu projektowanych latarni o numerach: 2/L3/9 2/L1/10 i 2/L2/11, zaplanowana jest projektowana skarpa. W celu prawidłowego posadowienia latarni na nasypowym gruncie dla trzech latarni należy przewidzieć indywidualny fundament dostosowany do docelowego ukształtowania terenu oraz warunków posadowienia.	Fundament indywidualny	3 szt.	

#### **ETAP IV**

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	Oprawa Cuddle Led 72W 5000K optyka DW	Cuddle Led 72W	12 szt.	ROSA lub odpowiednik
2	Słup Oświetleniowy SAL9 WŁ1/2,0/3,2/5 (z wysięgnikiem 2,5m)	SAL9	12 szt.	ROSA lub odpowiednik
3	Fundament prefabrykowany do słupa SAL9 wraz z elementami złącznymi	B-70	12 szt.	ROSA lub odpowiednik
4	Złącze słupowe TB1 wraz bezpiecznikami topikowymi	TB1	12 szt.	ROSA lub odpowiednik
5	Kabel YAKXS 4x25 mm <sup>2</sup>	-	480 m.	
6	Folia niebieska ochronna szer. 300mm	-	420 m.	Arot lub odpowiednik
7	Bednarka ocynkowana 25x4	-	450 m.	
8	Rura ochronna DVR 110 (skrzyżowania z istn. uzbrojeniem terenu)	DVR 110	10 m.	Arot lub odpowiednik
9	Rura ochronna SRS G110/10 (przeciski pod istniejącymi drogami) l=12m	SRS 110	5 szt.	Arot lub odpowiednik
10	Piach do podsypki i zasyпки kabla	-	110 m <sup>3</sup> .	

#### **ETAP V**

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	Oprawa Cuddle Led 72W 5000K optyka DW	Cuddle Led 72W	11 szt.	ROSA lub odpowiednik
2	Słup Oświetleniowy SAL9 WŁ1/2,0/3,2/5 (z wysięgnikiem 2,5m)	SAL9	11 szt.	ROSA lub odpowiednik
3	Fundament prefabrykowany do słupa SAL9 wraz z elementami złącznymi	B-70	11 szt.	ROSA lub odpowiednik
4	Złącze słupowe TB1 wraz bezpiecznikami topikowymi	TB1	11 szt.	ROSA lub odpowiednik
5	Kabel YAKXS 4x25 mm <sup>2</sup>	-	455 m.	
6	Folia niebieska ochronna szer. 300mm	-	400 m.	Arot lub odpowiednik
7	Bednarka ocynkowana 25x4	-	430 m.	
8	Rura ochronna DVR 110 (skrzyżowania z istn. uzbrojeniem terenu)	DVR 110	5 m.	Arot lub odpowiednik
9	Rura ochronna SRS G110/10 (przeciski pod istniejącymi drogami) l=12m	SRS 110	1 szt.	Arot lub odpowiednik
10	Piach do podsypki i zasyпки kabla	-	110 m <sup>3</sup> .	



### Zasilanie przepompowni ścieków deszczowych i sanitarnych

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	Złącze kablowo pomiarowe ZK2-1P wraz z wkładkami bezpiecznikowymi 125A	ZK2-1P	1 kpl.	ZPUE lub odpowiednik
2	Kabel YAKXS 4x240 mm <sup>2</sup>	-	621 m.	
3	Folia niebieska ochronna szer. 300mm	-	620 m.	Arot lub odpowiednik
4	Rura ochronna DVR 110 (skrzyżowania z istn. uzbrojeniem terenu)	DVR 110	20 m.	Arot lub odpowiednik
5	Rura ochronna SRS G110/10 (przeciski pod istniejącymi drogami)	SRS 110	35m.	Arot lub odpowiednik
6	Piach do podsypki i zasyпки kabla	-	150 m <sup>3</sup> .	

### Zasilanie przepompowni ścieków (moc przyłączeniowa 6kW)

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	Złącze kablowo pomiarowe ZK2-1P wraz z wkładkami bezpiecznikowymi 125A	ZK2-1P	1 kpl.	ZPUE lub odpowiednik
2	Kabel YAKXS 4x240 mm <sup>2</sup>	-	955 m.	
3	Folia niebieska ochronna szer. 300mm	-	950 m.	Arot lub odpowiednik
4	Rura ochronna DVR 110 (skrzyżowania z istn. uzbrojeniem terenu)	DVR 110	20 m.	Arot lub odpowiednik
5	Rura ochronna SRS G110/10 (przeciski pod istniejącymi drogami)	SRS 110	31m.	Arot lub odpowiednik
6	Piach do podsypki i zasyпки kabla	-	200 m <sup>3</sup> .	

### **UWAGA:**

Zestawienie materiałów należy rozpatrywać łącznie z rysunkami. Powyższe zestawienie nie może służyć jako jedyna podstawa do zakupu materiałów. Przedstawione nazwy własne produktów służą tylko do celów zestawieniowych oraz do określenia poziomu wymogów co do parametrów. Istnieje możliwość zastosowania zamienników o parametrach nie gorszych niż urządzenia wykorzystane w projekcie.

## 11 WYKAZ WSPÓLRZĘDNYCH PROJ. SŁUPÓW OŚWIETLENIOWYCH

ETAP 1		
Nr. słupa	Współrzędne X	Współrzędne Y
1/L1/1	5591217.46	6522665.57
1/L2/2	5591224.59	6522636.43
1/L3/3	5591231.69	6522607.28
1/L1/4	5591238.49	6522578.06
1/L2/5	5591245.61	6522548.91
1/L3/6	5591252.74	6522519.78
1/L1/7	5591259.87	6522490.63
1/L2/8	5591267.00	6522461.51
1/L2/9	5591274.12	6522432.35
1/L1/10	5591281.37	6522402.72
1/L2/11	5591288.37	6522374.07
1/L3/12	5591295.49	6522344.92
1/L1/13	5591302.61	6522315.78
1/L2/14	5591309.74	6522286.64
1/L3/15	5591317.17	6522257.57
1/L1/16	5591324.01	6522228.36
1/L2/17	5591331.42	6522199.29
1/L3/18	5591338.51	6522170.14
1/L1/19	5591344.94	6522143.65
1/L2/20	5591351.40	6522117.28
1/L3/21	5591358.54	6522088.15
1/L1/22	5591365.69	6522059.01
1/L2/23	5591372.82	6522029.87
1/L3/24	5591379.94	6522000.73
1/L1/25	5591386.94	6521972.07
1/L2/26	5591394.07	6521942.41
1/L3/27	5591400.77	6521913.18
1/L1/28	5591406.36	6521889.78
1/L2/29	5591413.67	6521860.68
1/L3/30	5591420.68	6521831.51
1/L1/31	5591427.67	6521802.34
1/L2/32	5591434.62	6521773.15
1/L3/33	5591441.59	6521743.97
1/L1/34	5591448.57	6521714.80
1/L2/35	5591455.52	6521685.61
1/L3/36	5591462.48	6521656.43
1/L1/37	5591469.45	6521627.25
1/L2/38	5591476.42	6521598.07
1/L3/39	5591483.40	6521568.90

1/L1/40	5591490.42	6521539.73
1/L2/41	5591497.45	6521510.56
1/L3/42	5591504.47	6521481.40
1/L1/43	5591512.11	6521452.47
1/L2/44	5591524.90	6521425.33
1/L3/45	5591535.12	6521412.30
1/L1/61	5591236.13	6522665.30
1/L2/62	5591245.63	6522626.44
1/L3/63	5591256.71	6522580.90
ETAP 2		
Nr. słupa	Współrzędne X	Współrzędne Y
1/L1/46	5591338.59	6522120.58
1/L2/47	5591300.96	6522126.54
1/L3/48	5591263.80	6522134.05
1/L3/49	5591226.54	6522141.58
1/L1/50	5591189.26	6522149.12
1/L2/51	5591152.03	6522156.64
1/L3/52	5591114.77	6522164.17
1/L1/53	5591077.50	6522171.70
1/L2/54	5591040.26	6522179.23
1/L3/55	5591003.01	6522186.76
1/L1/56	5590965.77	6522194.28
1/L2/57	5590928.52	6522201.81
1/L3/58	5590892.21	6522212.01
1/L1/59	5590900.39	6522241.09
1/L2/60	5590921.31	6522221.90
ETAP 3		
Nr. słupa	Współrzędne X	Współrzędne Y
2/L1/1	5591209.89	6522696.62
2/L2/2	5591201.79	6522726.81
2/L3/3	5591193.08	6522740.37
2/L1/4	5591177.09	6522752.40
2/L1/5	5591156.47	6522758.13
2/L2/15	5591118.63	6522765.80
2/L3/6	5591178.44	6522772.34
2/L1/7	5591186.08	6522780.75
2/L2/8	5591193.55	6522790.31
2/L3/9	5591183.63	6522823.51
2/L1/10	5591175.31	6522855.21
2/L2/11	5591164.70	6522887.49
2/L3/12	5591211.12	6522793.54

2/L1/13	5591225.48	6522780.07
2/L2/14	5591240.64	6522766.58
3/L1/1	5591227.04	6522700.81
3/L2/2	5591220.79	6522729.86
3/L3/3	5591230.12	6522740.14
3/L1/4	5591239.35	6522746.59
ETAP 4		
Nr. słupa	Współrzędne X	Współrzędne Y
3/L2/5	5591274.39	6522745.04
3/L3/6	5591310.42	6522732.77
3/L1/7	5591346.73	6522721.55
3/L2/8	5591383.98	6522714.18
3/L3/9	5591419.60	6522707.18
3/L1/10	5591458.55	6522699.52
3/L2/11	5591495.89	6522692.18
3/L3/12	5591533.14	6522684.86
3/L1/13	5591570.47	6522677.82
3/L2/14	5591607.92	6522671.68
3/L3/15	5591641.72	6522666.19
3/L1/16	5591660.49	6522651.99
ETAP 5		
Nr. słupa	Współrzędne X	Współrzędne Y
2/L2/15	5591118.63	6522765.80
2/L3/16	5591081.39	6522773.37
2/L1/17	5591044.16	6522780.97
2/L2/18	5591006.93	6522788.59
2/L3/19	5590969.69	6522796.18
2/L1/20	5590932.45	6522803.67
2/L2/21	5590895.19	6522811.13
2/L3/22	5590857.92	6522818.58
2/L1/23	5590820.62	6522826.05
2/L2/24	5590783.41	6522833.51
2/L3/25	5590746.44	6522842.45