

## **II. PROJEKT TECHNICZNY**

### **1. Inwestor**

Inwestorem projektowanej budowy ul. Działkowej na odcinku od ul. Poprzecznej do przedłużenia ul. Zdroje oraz ul. Sosnowej w Czerwonaku wraz z parkingiem przy Urzędzie Gminy Czerwonak, jest:

Gmina Czerwonak,  
ul. Źródłana 39,  
62-004 Czerwonak.

### **2. Podstawa opracowania**

Projekt opracowano na podstawie:

- zlecenia Inwestora na wykonanie niezbędnych prac projektowych,
- warunków technicznych Enea Operator nr OD5/ZR1/27/2013,
- inwentaryzacji sieci i urządzeń elektroenergetycznych w terenie,
- zaktualizowanych map sytuacyjno-wysokościowych z uzbrojeniem w skali 1: 500,
- obowiązujących przepisów i norm oraz katalogów producentów,
- projektów branżowych.

### **3. Zakres opracowania**

Przedmiotem projektu jest budowa systemów oświetlenia ul. Działkowej na odcinku od ul. Poprzecznej do przedłużenia ul. Zdroje oraz ul. Sosnowej w Czerwonaku wraz z parkingiem przy Urzędzie Gminy Czerwonak.

### **4. Normy i przepisy**

1. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
2. N SEP-E-0001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa,
3. PN-76/E-90304 Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
4. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
7. PN-IEC 60364 i Dz. Ustaw nr 81/90 poz. 473 - p.6 - **ochrona przeciwporażeniowa**

### **5. Stan istniejący**

Na rozpatrywanym obszarze inwestycji występuje sieć oświetleniowa nieregularnie rozmieszczona na słupach linii napowietrznej. Pewne odcinki drogi nie posiadają oświetlenia. Wzdłuż ul. Działkowej przebiega linia napowietrzna nn – miejsce zasilania szafki oświetleniowej SO wg. warunków przyłączenia nr OD5/ZR1/27/2013.

## 6. Urządzenia projektowane

### • Szafka oświetleniowa SO2 w ul. Działkowej

Zasilanie szafki oświetleniowej realizować z słupa linii napowietrznej nn w oparciu o kabel YAKY 4x35mm<sup>2</sup>. Słup nn wyposażyć w ograniczniki przepięć GXO 0,66/5kA. Kabel na słupie prowadzić w rurze osłonowej (HDPE) typu SV50mm, odpornej na działanie promieniowania ultrafioletowego. Rurę zastosować do wysokości 5,0m i 0,5m pod ziemią,

#### **Wyposażenie szafki oświetleniowej SO2 (ROU-2 OR-01) – ul. Działkowa:**

- rozliczeniowy licznik trójfazowy energii czynnej, bezpośredni, jednostrefowy,
- zabezpieczenie główne typu WTN gG 3x25A ,
- zabezpieczenie przelicznikowe typu S303 C16A,
- 2 x zabezpieczenie ob. oświetlenia typu S303 B10A,
- odbiornik radiowy OR-01
- przełącznik
- gniazdo serwisowe 1f
- styczniki wykonawcze.
- przekaźnik pomocniczy

Zastosować szafkę oświetleniową, wolnostojącą z przyłączeniami kablowymi od dołu, wykonaną z płyt kształtowych poliestrowych wzmocnionych włóknem szklanym, odporne na korozję, promieniowanie UV, udary i nierozprzestrzeniającą ognia. Stopień ochrony min. IP44, II kl. ochronności. Dobrano szafkę ROU-2 OR-01.

Szafka wyposażona w oddzielną komorę pomiarową przeznaczoną wyłącznie dla układu pomiarowo-rozliczeniowego i zabezpieczenia przedlicznikowego zamykana na zamek przystosowany do montażu wkładki systemowej.

Wymagane jest oznaczenie produktu przez producenta znakiem bezpieczeństwa, określonym na podstawie posiadanego certyfikatu.

Cokół fundamentowy przewidziano z takiego samego materiału jak szafka.

Na szafce zamieścić tabliczkę z nazwą właściciela sieci oświetleniowej.

### • Szafka oświetleniowa SO1 przy budynku Urzędu Gminy

Nową szafkę oświetleniową zabudować w miejsce istniejącej. Zasilanie nowej szafki oświetleniowej realizować w sposób dotychczasowy – wykorzystać istniejące zasilanie.

#### **Wyposażenie szafki oświetleniowej SO1 (ROU-2 OR-01) – ul. Działkowa:**

- zabezpieczenie główne typu WTN gG 3x16A ,
- 3 x zabezpieczenie ob. oświetlenia typu S303 B10A,
- odbiornik radiowy OR-01
- przełącznik
- gniazdo serwisowe 1f
- styczniki wykonawcze.
- przekaźnik pomocniczy

Zastosować szafkę oświetleniową, wolnostojącą z przyłączeniami kablowymi od dołu, wykonaną z płyt kształtowych poliestrowych wzmocnionych włóknem szklanym, odporne na korozję, promieniowanie UV, udary i nierozprzestrzeniającą ognia. Stopień ochrony min. IP44, II kl. ochronności. Dobrano szafkę ROU-2 OR-01.

Wymagane jest oznaczenie produktu przez producenta znakiem bezpieczeństwa, określonym na podstawie posiadanego certyfikatu.

Cokół fundamentowy przewidziano z takiego samego materiału jak szafka.

Na szafce zamieścić tabliczkę z nazwą właściciela sieci oświetleniowej.

#### - latarnie

W obszarze inwestycji posadwione zostaną 24 latarnie z profilowanej blachy stalowej ocynkowanej o gr. 3mm, o wysokości h=7,0m i h=4,0m z oprawami na wysięgniku jednoramiennym, dwuramiennym z blachy stalowej, długości 1m i nachylnym pod kątem 5°. Przewiduje się również montaż części opraw bez wysięgników. Latarnie posadwić na betonowym fundamencie prefabrykowanym. Szczegółowe zestawienie projektowanych latarni zamieszczono w tabeli nr 1.

We wnęce zacisk PEN połączyć z metalową konstrukcją latarni, a w latarni i wysięgniku od zabezpieczenia do oprawy prowadzić przewód YDY-750V 3x2,5mm<sup>2</sup>.

Zabezpieczenia opraw w latarniach Ib = 4A.

Połączenia pomiędzy latarniami wykonać kablem YAKY 5x25mm<sup>2</sup> dla obszaru szafki SO2 oraz kablem YAKY 4x25mm<sup>2</sup> dla obszaru szafki SO1 z uwagi na przebudowę istniejącego systemu oświetleniowego.

Lokalizację latarni, pokazano na planach sytuacyjnych, a powiązanie na schematach - rys. 3.1 – 3.2.

Tabela nr 1 - zestawienie projektowanych latarni

Lp.	Nr słupa	Wysokość słupa [h]	Długość wysięgnika	Kąt nachylenia	Typ oprawy	Ilość opraw
1	SO1/1/1	h=4,0m	-----	-----	5XA52317NS28 PILZLEUCHTE	1
2	SO1/1/2	h=4,0m	-----	-----	5XA52317NS28 PILZLEUCHTE	1
3	SO1/1/3	h=4,0m	-----	-----	5XA52317NA28 PILZLEUCHTE	1
4	SO1/2/1	h=4,0m	-----	-----	5XA52317NS28 PILZLEUCHTE	1
5	SO1/2/2	h=7,0m	w=2x1,0m	a=5°	5XA5811A1A08 Streetlight 10 mini LED	2
6	SO1/2/3	h=7,0m	w=2x1,0m	a=5°	5XA5811A1A08 Streetlight 10 mini LED	2
7	SO1/3/1	h=4,0m	-----	-----	5XA52317NS28 PILZLEUCHTE	1
8	SO1/3/2	h=4,0m	-----	-----	5XA52317NS28 PILZLEUCHTE	1
9	SO2/1/1	h=7,0m	w=1,0m	a=5°	5NA587E1MT0B SC 50 - HST	1
10	SO2/1/2	h=7,0m	w=1,0m	a=5°	5NA587E1MT0B SC 50 - HST	1
11	SO2/1/3	h=7,0m	w=1,0m	a=5°	5NA587E1MT0B SC 50 - HST	1
12	SO2/1/4	h=7,0m	w=1,0m	a=5°	5NA587E1MT0B SC 50 - HST	1
13	SO2/1/5	h=7,0m	w=1,0m	a=5°	5NA587E1MT0B SC 50 - HST	1
14	SO2/1/6	h=7,0m	w=1,0m	a=5°	5NA587E1MT0B SC 50 - HST	1
15	SO2/1/7	h=7,0m	w=1,0m	a=5°	5NA587E1MT0B SC 50 - HST	1
16	SO2/1/8	h=7,0m	w=1,0m	a=5°	5NA587E1MT0B SC 50 - HST	1

17	SO2/2/1	h=7,0m	w=1,0m	a=5°	5XA5811A1A08 Streetlight 10 mini LED	1
18	SO2/2/2	h=7,0m	w=1,0m	a=5°	5XA5811A1A08 Streetlight 10 mini LED	1
19	SO2/2/3	h=7,0m	w=1,0m	a=5°	5XA5811A1A08 Streetlight 10 mini LED	1
20	SO2/2/4	h=7,0m	w=1,0m	a=5°	5XA5811A1A08 Streetlight 10 mini LED	1
21	SO2/2/5	h=7,0m	w=1,0m	a=5°	5XA5811A1A08 Streetlight 10 mini LED	1
22	SO2/2/6	h=7,0m	w=1,0m	a=5°	5XA5811A1A08 Streetlight 10 mini LED	1
23	SO2/2/7	h=7,0m	w=1,0m	a=5°	5XA5811A1A08 Streetlight 10 mini LED	1
24	SO2/2/8	h=7,0m	w=1,0m	a=5°	5XA5811A1A08 Streetlight 10 mini LED	1

**- oprawa oświetleniowa**

Oświetlenie zaprojektowano oprawami ze źródłem światła LED oraz HST. Oprawy spełniają wymagania dotyczące parametrów oświetlenia wg PnEN 13201. Klasa oświetleniowa S3:

- średnie natężenie oświetlenia  $E_m$  - wartość najniższa - 7,5 Lx,
- minimalne natężenie oświetlenia  $E_{min}$  - wartość najniższa - 1,5 Lx,

**- sposób układania kabli.**

Kable układać w rowie na głębokości 0,7m na 10cm warstwie piasku. Falisto ułożone odcinki kabli przysypać również 10cm warstwą piasku oraz 15cm warstwą przesianej ziemi, a na niej rozciągnąć niebieską folię kalandrowaną.

W skrzyżowaniach z urządzeniami podziemnymi, kable chronić rurami osłonowymi z polietylenu wysokiej gęstości Ø110.

Na skrzyżowaniach z ulicami kable układać w rurach osłonowych z polietylenu wysokiej gęstości Ø110 na głębokości min 1m licząc od górnej krawędzi rury.

Rury zabezpieczyć przed zamuleniem.

Przy szafach oraz wyjściach i wejściach do przepustów, pozostawić zapasy kabla w postaci otwartej pętli, długości około 1,5m.

Przy układaniu kabli należy zachowywać normatywne odległości od istniejącego uzbrojenia – prawidłowość wyboru potwierdzać na podstawie próbnych przekopów.

Kable wyposażyć w opisowe opaski informacyjne nałożone co 10m.

Po zakończeniu prac, kable zgłosić przed zasypaniem Inspektorowi Nadzoru w celu dokonania odbioru technicznego i uprawnionemu geodecie dla naniesienia ich tras na planach geodezyjnych. Po uzyskaniu pozytywnych wyników pomiarów sprawdzających i odbiorze technicznym, rowy kablowe zasypać zagęszczając grunt warstwami i równając teren.

**- ochrona przeciwporażeniowa**

Zabezpieczeniem podstawowym jest izolacja przewodów i urządzeń, a dodatkowym - szybkie wyłączenie zasilania, wykonane zgodnie z PN-IEC 60364 i Dz. Ustaw nr 81/90 poz. 473. w p. 4.13.

Jako instalację odbiorczą zastosowano układ sieci TN-S dla SO2 i TN-C dla SO1.

- **uziom**

Przy szafkach SO przewiduje się uziom z trzech prętów stalowych ocynkowanych  $\varnothing 17,3\text{mm}$  o dł. 3m, połączonych stalowym płaskownikiem ocynkowanym 30x4mm.

Rezystancja uziomu przy SO musi spełniać warunek  $R < 5\Omega$ .

Przy słupach nr SO1/1/3 i SO1/2/3 przewiduje się uziom z jednego pręta stalowego ocynkowanego  $\varnothing 17,3\text{mm}$  o dł. 3m, połączonego stalowym płaskownikiem ocynkowanym 30x4mm.

Rezystancja uziomu przy słupach musi spełniać warunek  $R < 30\Omega$ .

Każdy uziom powinien być wprowadzony do instalacji poprzez złącze kontrolne.

**7. Demontaże**

Dodatkowo przewiduje się demontaż 5-ciu słupów (ŻN10 – 4 szt. i E10,5 -1 szt.), 11-stu wysięgników z oprawami zamocowanymi na słupach linii napowietrznej nn (5 szt. UG Czerwonak, 6 szt. Enea Operator) i 180m przewodu AsXsn 2x25mm<sup>2</sup>.

W obszarze ulic: Działkowej, Sosnowej i Grzybowej przewiduje się demontaż 7-miu wysięgników z oprawami oświetleniowymi zamocowanymi na słupach linii napowietrznej nn będących na majątku Enea Operator

W obszarze budynku Urzędu Gminy przewiduje się demontaż 3-ech słupów stalowych (h=4m) z oprawami oświetleniowymi parkowymi oraz 4-ech wysięgników z oprawami zamocowanych na ścianie zewnętrznej budynku będących na majątku UG Czerwonak.

Demontaże pokazano i opisano na planie sytuacyjnym. Zdemontowane materiały zdać właścicielowi.

## 8. Obliczenia techniczne

### a) obliczenie mocy zainstalowanej

- szafka SO1 -  $P_c = 5 \times 43W + 4 \times 52W + 2 \times 115W + 36W = 0,689 \text{ kW}$
- szafka SO2 -  $P_c = 8 \times 80W + 8 \times 52W = 1,056 \text{ kW}$

### b) obliczenie maksymalnych prądów

$$I_{SO1} = \frac{P_c}{\sqrt{3}U_n \cdot \cos \phi} \cdot 1,5 = 1,66A < I_n = 10A$$

$$I_{SO2} = \frac{P_c}{\sqrt{3}U_n \cdot \cos \phi} \cdot 1,5 = 2,54A < I_n = 10A$$

Do sprawdzenia doboru kabla przyjęto jego obciążalność przy ułożeniu bezpośrednio w ziemi.

Dopuszczalna obciążalność długotrwała dla kabla typu YAKY 5x25 i YAKY 4x25 wynosi:  $I_z = 86A$

$$I_n \geq 1,25 \cdot I_{SO1} \rightarrow 10A \geq 1,38A$$

$$I_n \geq 1,25 \cdot I_{SO2} \rightarrow 10A \geq 2,12A$$

$$I_{SO1} < I_n < I_z \rightarrow 1,38 A < 10A < 86A$$

$$I_{SO2} < I_n < I_z \rightarrow 2,12 A < 10A < 86A$$

$$I \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} = \frac{1,45 \cdot 1,38}{1,45} = 1,38A$$

$$I \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} = \frac{1,45 \cdot 2,12}{1,45} = 2,12A$$

gdzie:

$U_n$  – napięcie międzyfazowe

$I_b$  – obliczeniowy prąd obciążenia kabla

$I_n$  – prąd znamionowy zabezpieczenia kabla

$I_z$  – długotrwała dopuszczalna obciążalność prądowa kabla

$k_2$  – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego

### c) obliczenie maksymalnego spadku napięcia

Obliczenia spadku napięcia dokonano dla rozdzielnic dla faz pracujących w najgorszych warunkach.

Obliczeń dokonano metodą odcinkową wg. wzoru.

$$\Delta U_{SO1\%} = \frac{100}{\sqrt{3} \cdot \gamma \cdot S \cdot U^2} \cdot \sum_{i=1}^m P_i \cdot L_i = 2,06\%$$

$$\Delta U_{SO2\%} = \frac{100}{\sqrt{3} \cdot \gamma \cdot S \cdot U^2} \cdot \sum_{i=1}^m P_i \cdot L_i = 3,21\%$$

### d) sprawdzenie warunków ochrony przeciwporażeniowej

#### • SO1

- |                            |                             |                            |
|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| - transformator w stacji : | $R_L = 0,1142\Omega,$       | $X_L = 0,1260\Omega$       |
| - ST- SO1:                 | $R_N = R_L = 0,1911\Omega,$ | $X_N = X_L = 0,0185\Omega$ |
| - SO – słup SO1/3/4:       | $R_N = R_L = 0,2855\Omega$  | $X_N = X_L = 0,02\Omega$   |

$$Z_{k1} = \sqrt{(0,1142 + 2 \cdot 0,1911 + 2 \cdot 0,2855)^2 + (0,1260 + 2 \cdot 0,0185 + 2 \cdot 0,02)^2}$$

$$Z_{k1} = \sqrt{(1,0674)^2 + (0,203)^2} = 1,0866 \Omega$$

$$I_a = k \cdot I_n = 5 \cdot 10 A = 50 A$$

$$I_{k1} = \frac{0,8 \cdot U_0}{Z_{k1}} = 170 A > 60 A \rightarrow dla : t < 0,4s$$

$$Z_{k1dop} = \frac{U_0}{I_a} = \frac{230}{5 \cdot 10} = 4,6 \Omega$$

$$Z_{k1} = 1,0866 \Omega \leq Z_{k1dop} = 4,6 \Omega$$

$$Z_{k1} \cdot I_a < U_0 \leftrightarrow 1,0866 \Omega \cdot 50 A < 230 V \leftrightarrow 55 V < 230 V$$

### **• SO2**

- transformator w stacji :      RL = 0,1142Ω,                      XL = 0,1260Ω

- ST- SO2:                              RN = RL = 0,3426Ω,                      XN = XL = 0,24Ω

- SO – słup SO2/2/6:                      RN = RL = 0,4682Ω                      XN = XL = 0,0328Ω

$$Z_{k1} = \sqrt{(0,1142 + 2 \cdot 0,3426 + 2 \cdot 0,4682)^2 + (0,1260 + 2 \cdot 0,24 + 2 \cdot 0,0328)^2}$$

$$Z_{k1} = \sqrt{(1,7358)^2 + (0,6716)^2} = 1,8612 \Omega$$

$$I_a = k \cdot I_n = 5 \cdot 10 A = 50 A$$

$$I_{k1} = \frac{0,8 \cdot U_0}{Z_{k1}} = 99 A > 60 A \rightarrow dla : t < 0,4s$$

$$Z_{k1dop} = \frac{U_0}{I_a} = \frac{230}{5 \cdot 10} = 4,6 \Omega$$

$$Z_{k1} = 1,8612 \Omega \leq Z_{k1dop} = 4,6 \Omega$$

$$Z_{k1} \cdot I_a < U_0 \leftrightarrow 1,8612 \Omega \cdot 50 A < 230 V \leftrightarrow 93 V < 230 V$$

Ik1 – prąd zwarcia jednofazowego

Ia – wymagany prąd wyłączenia urządzenia zabezpieczającego w czasie t < 0,4s

Zk1 – impedancja obwodu zwarcioviego

U0 – wartość skuteczna napięcia

Warunki ochrony przeciwporażeniowej są spełnione.

## 9. Uwagi końcowe

- całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami w oparciu o album opracowań typowych i niniejszą dokumentację techniczną,
- wszelkie zmiany w trakcie budowie uzgodnić z Inwestorem, inspektorem nadzoru i projektantem,
- przed rozpoczęciem prac realizacyjnych, lokalizacja projektowanych latarni, szafek SO i trasa odcinków kablowych, musi być wytyczony przez organ służby geodezyjnej oraz należy uzyskać wpis do dziennika budowy (Dz.U. Nr 89/1994 r prawa budowlanego Art. 43.1.),
- przed zasypaniem należy dokonać geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej (Dz.U.Nr 89/1994 prawa budowlanego Art.43.3.),
- podczas wykonywania robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie znaków geodezyjnych wszelkie roboty należy prowadzić ręcznie; powyższe wynika z niebezpieczeństwa naruszenia znaków geodezyjnych; dla urządzeń usytuowanych 1,0 m poniżej gruntu, odległość skraju wykopu od znaku geodezyjnego wynosić musi min. 1,5 m.
- przed załączeniem urządzeń pod napięcie dokonać niezbędnych prób i pomiarów pozwalających na stwierdzenie gotowości kabla do eksploatacji,
- wykonane prace zgłosić do odbioru do ENEA OPERATOR Rejon Dystrybucji Poznań,
- termin rozpoczęcia prac Wykonawca uzgodni z wyprzedzeniem co najmniej dwutygodniowym z Inwestorem i właścicielem terenu oraz wystąpi do Rejonu Dystrybucji Poznań w celu uzyskania nadzoru nad dostępem do słupa linii napowietrznej nn,
- obowiązkiem Wykonawcy jest zabezpieczenie i oznakowanie terenu budowy, zgodnie z Instrukcją o prowadzeniu robót w miejscach publicznych.
- wszelkie pomiary kontrolne wymagają dopuszczenia przez upoważnionego pracownika firmy prowadzącej konserwację oświetlenia.
- przebieg istniejących urządzeń podziemnych opiera się na planie geodezyjnym, często nie znajdującym potwierdzenia w terenie, dlatego dokładną ich lokalizację potwierdzać na podstawie próbnych przekopów, a prace ziemne przy bogatym uzbrojeniu prowadzić ręcznie.
- prace instalacyjno-montażowe wynikające z niniejszego opracowania należy wykonać pod nadzorem osoby o odpowiednich kwalifikacjach, zgodnie z Prawem Budowlanym – Ustawa z 07.07.1994r wraz z późniejszymi zmianami, z PBUE, PN, z wymaganiami BHP, i instrukcją opracowaną przez wykonawcę.
- instalowane urządzenia powinny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa oraz deklarację zgodności z PN oraz spełniać warunki rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 08.11.2004r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania – Dz.U. nr 249 poz. 2497 z dnia 23.11.2004r.



## 10. Zestawienie materiałów podstawowych

Lp.	Materiał	Ilość
1	szafka oświetlenia ulicznego z pomiarem typu ROU-2 i odbiornikiem radiowym typu OR-01 np. Energomiar	1 kpl.
2	szafka oświetlenia ulicznego ROU-2 i odbiornikiem radiowym typu OR-01 np. Energomiar	1 kpl.
3	słup oświetleniowy stalowy o wys. 7m o gr blachy 3 mm	18 szt.
4	słup oświetleniowy stalowy o wys. 4m o gr blachy 3 mm	6 szt.
5	fundament prefabrykowany FP pod słup 7m	18
6	fundament prefabrykowany FP pod słup 4m	6 szt.
7	wysięgnik stalowy jednoramienny z wysięgiem 1m o kącie nachylenia 5°	16 szt.
8	wysięgnik stalowy dwuramienny z wysięgiem 2x1m o kącie nachylenia 5°	2
9	oprawa oświetleniowa 5XA5811A1A08 Streetlight 10 mini LED	12 szt.
10	oprawa oświetleniowa 5NA587E1MT0B SC 50	8 szt.
11	oprawa oświetleniowa 5XA52317NS28 PILZLEUCHTE - LED	5 szt.
12	oprawa oświetleniowa 5XA52317NA28 PILZLEUCHTE - LED	1 szt.
13	lampa sodowa HST o mocy 70W	8 szt.
14	tabliczka bezpiecznikowa IZK 1x25A Bi-Wts-4A	22 szt.
15	tabliczka bezpiecznikowa IZK 2x25A Bi-Wts-4A	2 szt.
16	kabel elektroenergetyczny YAKY 4x35mm <sup>2</sup>	15 m
17	kabel elektroenergetyczny YAKY 4x25mm <sup>2</sup>	210 m
18	kabel elektroenergetyczny YAKY 5x25mm <sup>2</sup>	810 m
19	przewód elektroenergetyczny YDY 3x2,5mm <sup>2</sup>	184 m
20	rura 110 DVK	135 m
21	mufa POLJ-01/4x25-70	2 szt.
22	folia do przykrycia kabla 0,4kV koloru niebieskiego o gr. 0,5mm i szer. 0,3m	1020 m
23	oznacznik kablowy OKI	102 szt.
24	bednarka FeZn 30x4mm (8x3m)	24 m
25	uziom pionowy szpilkowy śr. 17,3 mm (8 prętów)	24 m
26	ogranicznik przepięć GXO 0,66/5kA	1 kpl
27	rura typu SV50mm anty UV	5,5m
28	piasek	44 m <sup>3</sup>

Lp.	Materiał z demontażu – UG Czerwonak	Ilość
1	słup stalowy 4m	3 szt.
2	wysięgnik stalowy	4 szt.
3	oprawa oświetleniowa uliczna	7 szt.

Lp.	Materiał z demontażu – Enea Operator	Ilość
1	wysięgnik stalowy	4 szt.
2	oprawa oświetleniowa uliczna	4 szt.