



— „CARBO PROJEKT” Sp. z o.o. —

43-100 Tychy, ul. Budowlanych 168

GRUPA CARBOAUTOMATYKA SA

tel.: (032) 323 42 28, fax.: (032) 323 42 28, e-mail: projekt@carbo.com.pl
NIP: 634-24-08-428 Regon: 276907648

Zlecenie nr: CP/259/2011

Projekt nr CP 259 E/07

Inwestor: TAURON Wydobywanie S. A.
43-600 Jaworzno, ul. Grunwaldzka 37

Stadium:

PROJEKT WYKONAWCZY SPECJALNOŚĆ ELEKTRYCZNA

Inwestycja: Budowa podstawy taśmowej kamienia ze zbiornikiem magazynowym i stacją załadunkową, z możliwością załadunku kamienia do wagonów i samochodów w Zakładzie Górniczym Janina w Libiążu
- instalacja 400/230V cz. 2

	IMIĘ NAZWISKO	PODPIS
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Jarosław Kozłowski	
WYKONAŁ	mgr inż. Łukasz Pyka	
SPRAWDZIŁ	mgr inż. Krzysztof Bebek	

Tychy marzec 2014 r.

SPIS TREŚCI

I. SPIS RYSUNKÓW	3
II. NORMY I PRZEPISY	4
III. OPIS TECHNICZNY	5
III.1. PODSTAWA OPRACOWANIA	5
III.2. ZAKRES OPRACOWANIA	5
III.3. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE	5
III.4. STAN ISTNIEJĄCY I PROJEKTOWANY	6
III.5. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	8
III.6. OBLICZENIA TECHNICZNE	9
IV. LISTA KABLOWA	11
V. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	12

Załącznik nr 1 – rysunek konstrukcyjny fundamentu masztu oświetleniowego

I. SPIS RYSUNKÓW

Lp.	Tytuł rysunku	Format	Nr rysunku	Liczba arkuszy
1	2	3	4	5
1	Rozdzielnia R5/7 400/230V	420x297	CP-259 E/07-101	2
2	Skrzynka sterownia oprawami oświetleniowymi	420x297	CP-259 E/07-102	1
3	Schemat konstrukcyjny wysięgnika opraw oświetleniowych ulicznych	210x297	CP-259 E/07-501	1
4	Plan zagospodarowania terenu	297x950	CP-259 E/07-601	1

II. NORMY I PRZEPISY

Projekt wykonawczy opracowano przy uwzględnieniu wymagań wszystkich obowiązujących norm i przepisów, a w szczególności:

- „Prawo Budowlane” (tekst jednolity) – ustawa z dnia 7.07.1994, z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” Dz. U. 2002 Nr 75 poz. 690, z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28.06.2002r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych wraz z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.11.2008r. „zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” Dz. U. 2008 Nr 201 poz. 1238.
- Norma PN-HD 60364-4-41: 2009: Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
- Norma PN-HD 60364-5-51:2006: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- Norma PN IEC 60364-5-52: 2002: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- Norma PN IEC 60364-5-523: 2001: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- Norma PN IEC 60364-5-53: 2000: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
- Norma PN HD 60364-5-54: 2010: Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
- N SEP-E-004. „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.
- Norma PN-EN 12464-2: 2008 r. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz.

III. OPIS TECHNICZNY

III.1. Podstawa opracowania

Podstawą formalną wykonania projektu wykonawczego nr CP 259 PW-E07 pt.: „Budowa odstawy taśmowej kamienia ze zbiornikiem magazynowym i stacją załadowniczą z możliwością załadunku kamienia do wagonów i samochodów w ZG Janina w Libiążu - instalacja 400/230V cz. 2” jest:

- umowa nr CP0259/2011 zawarta pomiędzy Południowym Koncernem Węglowym S.A. Zakład Górniczy Janina, a „Carbo Projekt” sp. z o.o. w Tychach.

III.2. Zakres opracowania

Projekt wykonawczy CP 259 PW-E07 pt.: „Budowa odstawy taśmowej kamienia ze zbiornikiem magazynowym i stacją załadowniczą z możliwością załadunku kamienia do wagonów i samochodów w ZG Janina w Libiążu - instalacja 400/230V cz. 2” w branży elektrycznej obejmuje:

- zabudowę Rozdzielni R5/7 400/230V przy maszcie oświetleniowym nr 4,
- zabudowę masztu oświetleniowego nr 4,
- zabudowę opraw oświetleniowych w rejonie budynku kolejowego,
- zabudowę opraw oświetleniowych dla oświetlenia nowo projektowanych rozjazdów i przejazdów kolejowych oraz drogi transportu samochodowego,
- zabudowę mufy kablowej na kablu zasilającym oprawy oświetleniowe drogi w kierunku drobnej sprzedaży węgla, w miejscu likwidowanego słupa oświetleniowego,
- zabudowę muf kablowych na kablach w rejonie przesuwanej Rozdzielni R5/7 400/230V,
- zabezpieczenie kabli ziemnych na odcinkach kolizji z nowo projektowanymi torami kolejowymi,
- demontaż wieży oświetleniowej nr 4 wraz z aparaturą i istniejącą Rozdzielnią R5/7 400/230V,
- demontaż słupa oświetleniowego wraz z aparaturą w rejonie budynku kolejowego.

III.3. Założenia projektowe

Projekt wykonawczy CP 259 PW-E07 pt.: „Budowa odstawy taśmowej kamienia ze zbiornikiem magazynowym i stacją załadowniczą z możliwością załadunku kamienia do wagonów i samochodów w ZG Janina w Libiążu - instalacja 400/230V cz. 2” wykonano w oparciu o:

- uzgodnienia dokonane z przedstawicielami Inwestora,
- wizję lokalną na obiekcie,
- dane zebrane w trybie roboczym,

- uzgodnienia z projektantami branży kolejowej, budowlanej, technologiczno-maszynowej i instalacyjnej.

III.4. Stan istniejący i projektowany

W zawiązku zakresem niniejszej inwestycji i powstałymi kolizjami istniejących urządzeń elektrycznych z nowo projektowanymi, obecnie użytkowana instalacja dystrybucji energii elektrycznej i oświetlenia zewnętrznego w rejonie drobnej sprzedaży węgla na ZG Janina, zostanie przebudowana.

III.4.1. Rozdzielnia R5/7 400/230V

Obecnie eksploatowana rozdzielnia zabudowana jest przy wieży oświetleniowej nr 4, która koliduje z nowo projektowanym torem kolejowym. Do czasu zabudowy nowego toru kolejowego rozdzielnia zostanie przesunięta.

Obecnie eksploatowana rozdzielnia wykonana jest na napięcie zasilania 400/230V, 50Hz w układzie sieci TN-C. Jest to rozdzielnia jednosekcyjna, wyposażona w podstawy bezpiecznikowe i łączniki izolacyjne. Zasilanie rozdzielni zrealizowane jest obecnie kablem YAKY 4x120mm² z rozdzielni R5/6 400/230V. Z Rozdzielniczy zasilane są obwody takie jak: rozdzielnia R5/8 i R5/9, budka strażnika, oprawy na wieży nr 4. Rozdzielnia zbudowana jest na bazie skrzynek żeliwnych zabudowanych na konstrukcji nośnej osadzonej w ziemi.

Rozdzielnia R5/7 400/230V zostanie przesunięta i ze względów technicznych zastąpiona nową konstrukcją. Będzie, jak do tej pory, jednosekcyjna na napięcie zasilania 400/230V, 50Hz w układzie sieci TN-C. Rozdzielnia zostanie zbudowana na bazie złącza kablowego, wykonanego jako wolnostojące, w obudowie metalowej, na cokole o wysokości 1 metra i zakotwionego w gruncie na betonowym, prefabrykowanym fundamencie. Zostanie wyposażona w rozłączniki bezpiecznikowe wielkości 1, w wykonaniu 3-polowym, w obudowach typu listwowego i przystosowane do wyposażenia we do wkładki topikowe NH-1 do 250A. Ponadto w rozdzielniczy zostanie zabudowana aparatura sterująca oprawami na maszcie nr 4.

Aparatura siłowa w złączu zostanie połączona szynami miedzianymi, a w dolnej części złącza zabudowana zostanie szyna PEN oraz listwy umożliwiające zamocowanie obejm zapewniających odciążenie kabli.

W związku z przesunięciem rozdzielni ułożone w ziemi kable zostaną skrócone, lub zmufowane i nieznacznie wydłużone.

Schemat strukturalny Rozdzielni R5/7 400/230V zamieszczono na rysunku CP-259 E/07-101 ark. nr 1, widok rozmieszczenia aparatury na arkuszu nr 2.

III.4.2. Instalacja oświetlenia

Dla oświetlenia terenów zewnętrznych zapewniono zgodnie z normami następujące minimalne wartości średniego natężenia oświetlenia:

- | | |
|---|--------|
| – kolejowe stacje rozrządowe: rozjazd, hamulce torowe | 10 lx, |
| – tor towarowy, operacje krótkotrwałe | 10 lx, |
| – przejazdy kolejowe | 10 lx, |
| – drogi transportu samochodowego | 20 lx. |

Obliczenia doboru ilości opraw przeprowadzono w oparciu o program komputerowego wspomagania projektowania oświetlenia DIALux 4.11 udostępniony przez DIAL GmbH.

Oświetlenie zewnętrzne wokół budynku kolejowego zostanie zrealizowane z wykorzystaniem ulicznych opraw oświetlenia. Będą to oprawy z dyfuzorem ze szkła hartowanego, w obudowie z odlewu aluminiowego, wyposażonej w filtr likwidujący

zasysanie wilgoci podczas stygnięcia oprawy. Zostaną wyposażone w sodowe źródła światła o mocach 150W. Oprawy mocowane będą na wysięgnikach przykręcanych do elewacji budynków lub mostów przenośnikowych.

Oświetlenie terenów otwartych tj. rozjazdów i przejazdów kolejowych zostanie zrealizowane z wykorzystaniem naświetlaczy dużej mocy. Oprawy wykonane będą z odlewu aluminiowego, z szybą ze szkła hartowanego i z odbłyśnikiem z blachy aluminiowej. Wyposażone będą w metalohalogenkowe źródła światła o mocy 2000W. W zestawie każdego naświetlacza oprócz oprawy, zabudowany zostanie również układ zasilający w osobnej obudowie. Oprawy będą miały regulowane ramię, za pomocą którego będą mocowane do koron masztów oświetleniowych. Wykorzystane zostaną:

- istniejące maszty oświetleniowe stożkowe, o wysokości 24m, pokazane na mapie zagospodarowania terenu. Ze względu na specyfikę istniejących masztów, tj ilość i równomierność obciążenia na opuszczanych elektrycznie koronach, zabudowa naświetlaczy na tych koronach musi się odbyć w porozumieniu z producentem, firmą Kromiss,
- przesunięta wieża oświetleniowa nr 4, która ze względów technicznych zostanie zastąpiona nowym, stożkowym masztem oświetleniowym, o wysokości 24m.

W celu ułatwienia konserwacji i obsługi nowo projektowany maszt oświetleniowy, będzie wyposażony w ruchomą koronę. Korona będzie opuszczana z wykorzystaniem napędu elektrycznego. Napęd składa się z wciągarki linowej znajdującej się na wyposażeniu ZG 'Janina'. Wciągarka umieszczana jest wewnątrz masztu i dzięki niej dokonuje się opuszczania i podnoszenia korony z osprzętem oświetleniowym, celem konserwacji. Do wyposażenia masztu oświetleniowego będzie należeć także słupowa rozdzielka nn, z zabezpieczeniami każdej z trzech faz zasilających. Kaseta sterująca będzie połączona z rozdzielką gniazdem-wtyczką z przewodem o długości ok. 4-5m. Ponieważ w trakcie podnoszenia lub opuszczania osoby obsługujące nie powinny znajdować się pod opuszczanym ciężarem. Zabraniają tego przepisy BHP. Maszt oświetleniowy zostanie posadowiony na uprzednio wykonanym fundamencie. Fundament wykonać zgodnie z rysunkiem z załącznika nr 1.

Oprawy oświetlenia zaprojektowane na nowym maszcie oświetleniowym nr 4, będą zapalane za pomocą zegara astronomicznego, lub ręcznie przełącznikiem. Przełącznik oświetlenia i zegar zostaną zabudowane w przesuniętej Rozdzielnicy R5/7 400/230V. Oprawy na maszcie nr 4 zostaną wydzielone jako nowy obwód zasilony napięciem 230VAC, z rozdzielnicy R5/7 400/230V.

Oprawa oświetlenia zaprojektowana na istniejącym maszcie 24m, w rejonie kozła oporowego projektowanego toru nr 129a, będzie dołączona od istniejącego obwodu zasilającego oprawy na koronie masztu. Oprawy, które będą dobudowywane do istniejących obwodów będą sterowane zgodnie ze stanem istniejącym.

Oprawy oświetlenia zaprojektowane w rejonie budynku kolejowego będą zapalane centralnie za pomocą czujnika zmierzchowego, lub ręcznie przełącznikiem zabudowanym na elewacji skrzynki sterującej. Zostaną wydzielone jako nowy obwód zasilony napięciem 230VAC, z lokalnej rozdzielnicy 400/230V w stacji przesypowej 14.05.

Skrzynka sterująca zostanie wykonana na bazie skrzynek z poliwęglanu i wyposażona zostanie w zabezpieczenie elektryczne, stycznik pomocniczy i łącznik krzywkowy. Z poziomu elewacji możliwy będzie wybór pracy obwodu oświetleniowego, tj. 0– obwód wyłączony, 1– sterowanie centralnym czujnikiem zmierzchowym, 2– sterowanie ręczne.

Instalację oświetlenia zewnętrznego wykonać kablami miedzianymi YKYżo 3x2,5mm² od złączy do opraw.

Widok rozmieszczenia opraw, nowego i istniejących masztów oświetleniowych zamieszczono na rysunku CP-259 E/07-601.

III.4.3. Trasy kablowe

Całość tras kablowych należy wykonać wg normy N SEP-E-004:2009, PN-76/E-05125 oraz w szczególności z zachowaniem poniższych uwag.

1. Kable wewnątrz obiektów prowadzić na uchwytych kablowych mocowanych do elewacji lub po istniejących trasach kablowych.
2. W ziemi kable elektroenergetyczne należy ułożyć na 10cm warstwie piasku, na głębokości, co najmniej 80cm.
3. Kable w ziemi układać **linią falistą** z zapasem 3% długości wykopu.
4. Na całej długości nowych odcinków linii kablowych w ziemi należy umieścić folie lub siatkę z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim dla kabli nn i sterowniczych. Grubość folii nie może być mniejsza niż 0.3mm, a siatki 1,5mm. Folia lub siatka powinna być wykonana z tworzywa sztucznego, który w temperaturze 20°C ma wydłużenie przy zerwaniu co najmniej 200%. Krawędzie folii lub siatki powinny być wystawione, co najmniej 50mm poza zewnętrzną krawędź ułożonego kabla.
5. Na całej długości nowych odcinków linii kablowych należy stosować oznaczniki kablowe rozmieszczone na kablach w odstępie nie większych niż 10m oraz w miejscach charakterystycznych (skrzyżowania z innymi kablami i instalacjami innych branż). Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające numer ewidencyjny kabla, typ kabla, znak użytkownika kabla, rok ułożenia kabla, symbol wykonawcy oraz długość kabla.
6. Do osłonięcia kabli w miejscach skrzyżowania z projektowanymi torami kolejowymi, należy wykorzystać rury dwudzielne o średnicy Ø110mm. Technologia układania rur powinna być zgodna z wytycznymi producenta.
7. Kable w miejscach wprowadzenia i wyprowadzenia z rur nie powinny opierać się o krawędzie otworów. Na końcach rury osłonowe zabezpieczyć pasami uszczelniającymi wypełnionymi pianką dwuskładnikową. Uszczelnienie wykonać na głębokość 17,5cm każdej rury. W tym celu wykorzystać zestawy uszczelniające firmy zabezpieczające przed wodą pod ciśnieniem, kwasami, produktami olejowymi, gryzoniami i innymi substancjami zanieczyszczającymi.
8. Łączenie kabli wykonać metodą mufowania z zastosowaniem fabrycznych muf dostosowanych do typu i średnicy kabli.
9. Przy mufach kablowych oraz przepustach drogowych należy pozostawić zapasy kabli w postaci półpętli o długości nie mniejszej niż 4m, a miejsca lokalizacji muf w ziemi oznaczyć na powierzchni słupkami betonowymi. Na słupkach stosować oznaczniki 'M' - mufa.

III.5. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę przeciwporażeniową należy wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41:2009.

W sieci TN 400/230V ochronę podstawową zapewniono poprzez zastosowanie urządzeń i aparatów, w których części czynne są fabrycznie pokryte izolacją lub urządzeń, w których części czynne umieszczone są wewnątrz obudów zapewniających ochronę, co najmniej IP2X. Ochronę przy uszkodzeniu zapewniono poprzez "szybkie samoczynne wyłączenie zasilania". Wyłączenie obwodów końcowych 230V nastąpi w czasie nie większym niż 0,4s. Wyłączenie obwodów rozdzielczych 400/230V nastąpi w czasie nie większym niż 5s.

III.6. Obliczenia techniczne**Dobór zabezpieczenia kabla przed skutkami prądu przeciążeniowego**

Urządzenia zabezpieczające kable przed skutkami przeciążeń dla zostały tak dobrane, aby w przypadku przepływu prądów o wartości większej od długotrwałej obciążalności prądowej przewodów I_z następowało ich działanie, zanim wystąpi nadmierny wzrost temperatury żył kabli, przewodów i różnych zestyków.

Wartość znamionowa zabezpieczania została dobrane z zależności:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

$$I_2 = k_2 \cdot I_n$$

gdzie:

- I_B - prąd obliczeniowy;
- I_n - prąd znamionowy urządzeń zabezpieczających;
- I_z - długotrwała dopuszczalna obciążalność kabla;
- I_2 - prąd zadziałania urządzeń zabezpieczających;
- k_2 - współczynnik krotności prądu powodujące zadziałanie zabezpieczenia
 $k_{nz} = 1,6 \div 2,1$ dla wkładek bezpiecznikowych, $k_{nz} = 1,45$ dla zabezpieczeń elektronicznych.

Dobór zabezpieczenia kabla przed skutkami cieplnymi prądu zwarcowego:

$$(k \cdot S)^2 > I^2 t$$

gdzie:

- k - współczynnik odpowiadający jednosekundowej dopuszczalnej gęstości prądu podczas zwarcia, $k = 74$; dla kabli Cu, $k = 115$;
- S - przekrój żyły projektowanego kabla;
- $I^2 t$ - całka Joule'a odczytana dla wkładki odniesiona do prądu znamionowego [A/mm²];

Dobór kabla ze względu na dopuszczalny spadek napięcia

Obliczenia procentowego spadku napięcia dokonano zgodnie ze wzorami i oznaczeniami:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_N^2}, \text{ dla sieci 3-fazowej};$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_N^2}, \text{ dla sieci 1-fazowej};$$

gdzie:

- P - moc zapotrzebowana w W,
- l - długość kabla lub przewodu w m,
- γ - konduktywność: 56 dla miedzi, 33 dla aluminium w $\text{m} \cdot \Omega \cdot 1 \cdot \text{mm}^{-2}$,
- S - przekrój przewodu w mm²,
- U_N - napięcie nominalne sieci w V.

Łączny spadek napięcia obejmujący sieć rozdzielczą i odbiorczą nie może być większy niż 6%.

Dobór zabezpieczenia ze względu na zapewnienie szybkiego wyłączenia zasilania

Dobre zabezpieczenia, zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41:2009, dla sieci TN-C i TN-S 400/230V, powinny spełniać warunek szybkiego wyłączenia w czasie mniejszym niż 5s dla urządzeń rozdzielczych i w czasie mniejszym niż 0,4s dla odbiorów końcowych, wg zależności:

$$Z_S \times I_A \leq U_0$$

gdzie:

- Z_S - impedancja pętli zwarciowej obejmującej źródło zasilania, przewód skrajny do miejsca zwarcia i przewód ochronny od miejsca zwarcia do miejsca zasilania.

Przyjęto impedancję:

$$Z_S = 1,25 \times Z_i,$$

$$\text{gdzie: } Z_i = 2 \times L \times r;$$

- I_A - wartość prądu zapewniającego samoczynne wyłączenie zasilania w wymaganym czasie; $I_A = k \times I_n$;
- U_0 - napięcie pomiędzy przewodem skrajnym a ziemią $U_0 = 230V$.

IV. LISTA KABLOWA

Lp.	Ozn. Kabla	Trasa kabla		Typ kabla	Ilość m	Uwagi
		od	do			
1	2	3	4	5	6	7
1.	W1	Rozdz. 400/230V w stacji 14.05	SK1	YKYżo 3x2,5mm ²	30	
2.	W2	SK1	obwód oświetl. w rejonie budynku kolejowego	YKYżo 3x2,5mm ²	120	
3.	W3	Rozdz. 400/230V w stacji 14.05	SK1	YKSY 7x1,5mm ²	30	
4.	R5/7-W1	R5/7 400/230V	R5/6 400/230V	YAKY 4x120mm ²	15	do mufy
5.	R5/7-W2	R5/7 400/230V	R5/9 400/230V	YAKYFty 4x120mm ²	15	do mufy
6.	R5/7-W3	R5/7 400/230V	R5/8 400/230V	YKYFty 4x35mm ²	15	do mufy
7.	R5/7-W4	R5/7 400/230V	budka strażnika	YKY 4x4mm ²	15	do mufy
8.	R5/7-W7	R5/7 400/230V	maszt ośw. nr 4	YKY 4x6mm ²	30	

V. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Lp.	Wyszczególnienie	J.m	Ilość	Producent	Uwagi
Rozdzielnica R5/7 400/230V					
1.	Rozdzielnia na fundamencie wg. rysunku CP335-E/07-101 i opisu pkt. III.4.1	kpl.	1	ZPUE	
Instalacja oświetlenia					
2.	Oprawa uliczna, do wysokoprężnych lamp wyładowczych, obudowa aluminiowa, dyfuzor ze szkła hartowanego, IP66, wraz ze źródłem światła 1x HST 150W	kpl.	9	ES-SYSTEM / 3053140 BOYM6.S.RM	
3.	Wysięgnik ścienny wg. rysunku CP335-E/07-501	kpl.	9	---	
4.	Projektor/Nasświetlacz zewnętrznym do wysokoprężnych lamp metalohalogenkowych, symetryczny, IP65, wraz ze źródłem światła 1x HIT 2000W	kpl.	6	ES-SYSTEM / 3062005 PM 2000H	
5.	Maszt oświetleniowy, stożkowy, z opuszczaną koroną, o wysokości 24m, z zabezpieczeniem opraw, z iglicą odgromową	kpl.	1	KROMISS / SMO 24-RK	Wciągarka elektryczna jest na wyposażeniu KWK Janina
6.	Fundament masztu wg załącznika nr 1	kpl.	1	---	
7.	Skrzynka pusta z nieprzeźroczystą obudową z poliwęglanu (odporna na UV), IP65	szt.	1	Hensel / Mi80211	
8.	Szyna nośna 35mm	szt.	2	Hensel / Mi TS 30	
9.	Rozłącznik bezpiecznikowy 400VAC, 63A, IP20, wraz z elementem dopasowującym Z-SLS/CB-HF i pierścieniem D-D02-D01/PE	kpl.	1	Moeller / Z-SLS/CB/1	

PROJEKT WYKONAWCZY				NUMER CP 259 E/07	STRONA 13/14
10.	Wkładka topikowa D01 6A	szt.	1	---	
11.	Stycznik liniowy 3P, 40V, 25A, z cewką na napięcie 230VAC, wraz ze stykami pomocniczymi 1xNO	kpl.	1	Moeller / DILM25- 10(230V50HZ) 277132	
12.	Łącznik krzywkowy tablicowy 1-0-2, 3-fazowy, 10A	szt.	1	Aparator / 4G10-53-U S1 R014	
13.	Dławnica skręcana z odciążeniem, IP 65, Ø6,5-13,5mm	szt.	3	Hensel / AKM20	
14.	Złączka rzędowa typu UT 2,5	szt.	10	Phoenix / 3044076	
15.	Złączka rzędowa typu UT 2,5-PE	szt.	2	Phoenix / 3044092	
16.	Złączka końcowa typu E/UK1	szt.	2	Phoenix / 1201413	
17.	Oznaczniki listew zaciskowych KLM	szt.	1	Phoenix / 1004306	
18.	Linka krosowa LgY1,5mm ²	mb	10	---	
19.	Puszka uniwersalna natynkowa wyposażona w kpl. 5 złączek śrubowych 1,5÷4mm ² oraz pokrywę i dławice kablowe	kpl.	10	Hensel / D 9045 Z	
20.	Rura sztywna do prowadzenia instalacji elektrycznych, samogasnąca, z pilotem, średnica Ø26mm	mb	20	Legrand / RB26	
21.	Kabel elektroenergetyczny z żyłami miedzianymi, o izolacji i powłoce polwinitowej, z żyłą ochronną, YKYżo 4x6mm ²	mb	35	---	oświetlenie na maszcie nr 4
22.	Kabel elektroenergetyczny z żyłami miedzianymi, o izolacji i powłoce polwinitowej, z żyłą ochronną, YKYżo 3x2,5mm ²	mb	200	---	oświetlenie
23.	Kabel sterowniczy z żyłami miedzianymi, o izolacji i powłoce polwinitowej, YKSY 7x1,5mm ²	mb	50	---	oświetlenie
24.	Bednarka FeZn30x4mm	mb	50	---	w ziemi do masztu
Pozostałe					
25.	Kabel elektroenergetyczny z żyłami miedzianymi, o izolacji i powłoce polwinitowej, opancerzony, YKYFty 4x35mm ²	mb	20	---	mufowanie
26.	mufa kablowa na napięcie 1kV dla kabla 10÷35mm ²	szt.	1	Raychem / POLJ-01/4x10-35-T	przy R5/7
CARBO PROJEKT SP. Z O.O.					2014

27.	Kabel elektroenergetyczny z żyłami miedzianymi, o izolacji i powłoce polwinitowej, YKY 4x4mm ²	mb	20	---	mufowanie
28.	mufa kablowa na napięcie 1kV dla kabla 1,5÷6mm ²	szt.	1	Raychem / POLJ-01/4x1-6	przy R5/7
29.	Kabel elektroenergetyczny z żyłami aluminiowymi, o izolacji i powłoce polwinitowej, YAKY 4x120mm ²	mb	20	---	mufowanie
30.	mufa kablowa na napięcie 1kV dla kabla 70÷120mm ²	szt.	1	Raychem / POLJ-01/4x70-120	przy R5/7
31.	Kabel elektroenergetyczny z żyłami aluminiowymi, o izolacji i powłoce polwinitowej, opancerzony, YAKYFty 4x120mm ²	mb	20	---	mufowanie
32.	mufa kablowa na napięcie 1kV dla kabla 70÷120mm ²	szt.	1	Raychem / POLJ-01/4x70-120-T	przy R5/7
33.	mufa kablowa na napięcie 1kV dla kabla 10÷35mm ²	szt.	1	Raychem / POLJ-01/4x10-35	w miejscu po demont. słupie
34.	Przywieszka grawerowana odporna na wpływy atmosferyczne, z opisem	szt.	200	---	
35.	Rura osłonowa Ø110, dzielona, ziemna, wraz z narzędziem montażowym	mb	250	AROT / A110 PS	w miejscach kolizji
36.	Folia kablowa niebieska 0.3mm, szerokość 300mm	mb	300	---	
37.	Zestaw uszczelniający do kabli	szt.	30	Sitek / FST-250-KIT	
38.	Pianka ogniotrwała PROMAFOAM-C	op	10	---	
39.	Kit ognioodporny Promeseal-mastic	op	10	---	
40.	Pianka instalacyjna	op	10	---	