




zadanie projektowe	ROZBUDOWA PRZEDSZKOLA O DODATKOWE TRZY ODDZIAŁY
nazwa i adres obiektu budowlanego	PRZEDSZKOLE NR 121 60-463 Poznań, ul. Biskupińska 65 dz. nr 4/624, arkusz 06, obręb 25, Strzeszyn
kategoria obiektu budowlanego stadium	KATEGORIA IX PROJEKT WYKONAWCZY
branża	INSTALACJE ELEKTRYCZNE
zawartość opracowania	wg spisu treści
inwestor	Miasto Poznań Przedszkole Nr 121 60-463 Poznań, ul. Biskupińska 65
jednostka projektowa	 MICHNOWICZ STASZEWSKI ARCHITEKCI 61-501 Poznań, ul. Dąbrówki 2/4 tel/fax 61-6497394 msa.net.pl
zespół autorski	projektant: mgr inż. Hanna Kowalewska upr. nr 302/84/Pw - uprawnienia w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych sprawdzający: mgr inż. Marek Piwarski upr. nr 180/88/Pw - uprawnienia w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych

1. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

2. ODPIS PISMA

Warunki techniczne zasilania wydane przez ENEA OPERATOR Sp. z o.o.
Oddział Dystrybucji Poznań. Rejon Dystrybucji Poznań
znak **45410/2018/OD5/ZR1** z dnia 08.11. 2018r

3. OPIS TECHNICZNY

- 3.1. Przedmiot i zakres opracowania
- 3.2. Podstawa opracowania
- 3.3. Zasilanie
- 3.4. Wytyczne układania instalacji elektroenergetycznych
- 3.5. Dobór słupów i opraw oświetleniowych
- 3.6. Wytyczne ułożenia i montażu kabli
- 3.7. Ochrona przeciwporażeniowa
- 3.8. Połączenia wyrównawcze
- 3.9. Ochrona przepięciowa
- 3.10. Instalacja piorunochronna
- 3.11. Ochrona przeciwpożarowa
- 3.12. Uwagi końcowe

4. OBLICZENIA TECHNICZNE

5. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

6. RYSUNKI.

6.1.	Plan zagospodarowania . Sieć zasilająca 0,4 kV , oświetlenie terenu	E - 01
6.2.	Rozdzielnica główna 230/400V AC – RG1 schemat zasadniczy,	E - 02
6.3.	Rozdzielnica główna 230/400V AC – RG1 Plan rozmieszczenia,	E - 03
6.4.	Rozdzielnica 230/400V AC – RG2 schemat zasadniczy, elewacja	E - 04
6.5.	Rozdzielnica piętrowa 230/400V AC – T1 schemat zasadniczy, elewacja	E - 05
6.6.	Rozdzielnica kuchni 230/400V AC – TK schemat zasadniczy, elewacja	E - 06
6.7.	Instalacja oświetlenia - rzut parteru	E - 07
6.8.	Instalacja oświetlenia - rzut I piętra	E - 08
6.9.	Instalacja oświetlenia - rzut tarasu	E - 09
6.10.	Instalacja siły i gniazd wtyczkowych - rzut parteru	E - 10
6.11.	Instalacja siły i gniazd wtyczkowych - rzut I piętra	E - 11
6.12.	Instalacja piorunochronna - rzut dachu	E - 12
6.13.	Instalacja piorunochronna - rzut tarasu	E - 13

3. OPIS TECHNICZNY

3.1. Przedmiot i zakres opracowania

Niniejsze opracowanie jest projektem wykonawczym na wykonanie instalacji elektrycznych budynku usługowego – przedszkole publiczne wraz z infrastrukturą techniczną w Poznaniu, przy ul. Biskupińskiej 65 (dz. nr 4/624 ark. 06 obręb 25 STRZESZYN)

W zakres niniejszego opracowania wchodzi projekt instalacji elektrycznych niskiego napięcia w zakresie :-wewnętrzne linie zasilające

- oświetlenie podstawowe i awaryjne
- instalacja siłowa i gniazd wtyczkowych jedno i trzy fazowych
- główne tablice rozdzielcze
- instalacja piorunochronna
- ochrona przeciwporażeniowa
- oświetlenie terenu

3.2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie Inwestora
- projekt architektoniczno-budowlany
- Warunki Przyłączenia 45410/2018/OD5/ZR1 z dnia 08.11.2018r
- wytyczne Inwestora
- obowiązujące normy i przepisy
 - oświetlenie wewnątrz światłem elektrycznym /wg PN-84/E-02033 /
 - Światło i oświetlenie . Oświetlenie miejsc pracy .
Część 1 Miejsca pracy we wnętrzach . /wg PN-EN 12464-1 /
 - oświetlenie miejsc pracy /wg PN-IEC 60364-441;2000/
 - ochrona przed przepięciami / wg wg PN-EN 12464-1/
 - ochrona przeciwporażeniowa /wg PN-IEC 60364-441;2000/
 - ochrona przeciwporażeniowa PN-IEC 60364-4-443;1999
 - PN-EN 62305-1: Ochrona odgromowa Część 1: Zasady ogólne
 - PN-EN 62305-2: Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem
 - PN-EN 62305-3: Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
 - PN-EN 62305-4: Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach

PN-EN-50164-2-2009 Elementy urządzenia piorunochronnego część 2 . wymagania dotyczące przewodów i uziomów

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury (Dz.U. 239 poz. 1597 z 2010 r.) w sprawie zmian do warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 r., nr 75, poz. 690),

3.3. Zasilanie

Zgodnie z warunkami technicznymi zasilania (ENEA OPERATOR Sp. z o.o.), budynek zasilany będzie z projektowanego złącza kablowego z półpośrednim pomiarem energii elektrycznej typu ZK1-1Pp usytuowanego w granicy posesji, od strony ulicy Biskupińskiej. Obiekt zasilany będzie z projektowanego złącza typu SKP4-1P pobudowanego wg oddzielnych warunków technicznych. Zgodnie z warunkami technicznymi zasilania obydwie szafy zostaną zlokalizowane na terenie przedszkola .

Złącze oraz jego zasilanie wg oddzielnego opracowania . W gestii ENEA OPERATOR Sp. z o.o.

Dla potrzeb projektowanej Placówki przewiduje się budowę rozdzielnic głównej obiektu 0,4 kV- RG, zlokalizowanej na korytarzu, pomieszczenie nr 118. Zasilanie rozdzielnic kablem typu YKY 4x70 mm² , wyprowadzonym, zalicznikowo ze złącza kablowo-pomiarowego. Projektowany kabel wprowadzić do rozdzielnic głównej 0,4 kV- RG budynku.

Granica stron – zaciski na wyjściu przewodów od rozłącznika izolacyjnego instalacji odbiorczej, licząc od strony zasilania , w kierunku instalacji podmiotu przyłączanego.

Rozdzielnica składa się z :

- pola zasilającego wyposażonego w główny wyłącznik mocy z wyzwalaczem podnapięciowym typu DPX- 160A pełniący jednocześnie funkcję wyłącznika p.poż. umożliwiającego odcięcie energii elektrycznej dla całego budynku oraz w odgromnik przeciwprzepięciowy typu 2.

Przycisk ppoż. należy umieścić przy głównych drzwiach wyjściowych z budynku. Pozostałe wyjścia należy wyposażyć w informację o miejscu gdzie znajduje się wyłącznik p.poż.

- pól odpływowych wyposażonych w zabezpieczenia rozdzielnic i odbiorników .

Rozdzielnicę należy przystosować do pracy w układzie sieci TN-C-S. Rozdziału przewodu PEN na N i PE należy dokonać w rozdzielnic . Instalację PE w miejscu rozdziału połączyć z szyną wyrównawczą SU. Wszystkie połączenia muszą być trwałe zapewniając dobry styk. Przewody uziemiające, wyrównawcze oznaczyć dwubarwnie (zielono-żółto). Szynę uziemiającą połączyć z instalacją odgromową obiektu.

UWAGA

Zadziałanie wyłącznika ppoż. nie powoduje odcięcia energii dla obwodu nr 1.1 na rozdzielnic głównej.

Pomiar energii elektrycznej

Pomiar energii elektrycznej usytuowany w szafce przyłączeniowo-pomiarowej . Przewiduje się półpośredni układ pomiarowo-rozliczeniowy w układzie trójsystemowym.

Wymagany układ pomiarowo-rozliczeniowy oraz zabezpieczenie przedlicznikowe dostarczy i zabuduje w złączu ENEA OPERATOR Sp. z o.o.

3.4. Wytyczne układania instalacji elektroenergetycznych

Zastosowano oddzielne obwody dla odbiorników oświetleniowych i siłowych.

3.4.1. Oświetlenie podstawowe

Instalacje oświetlenia podstawowego należy wykonać przewodem kabelkowym typu YDYp 3x 1,5 mm² układanym w tynku, nad sufitem podwieszanym w rurkach PCV . Osprzęt bakelitowy wtynkowy. Wyłączniki instalować na wysokości 1,4 m od posadzki . Cała instalacja wykonana przewodami miedzianymi w powłoce z polwinitu typu YDYp. Oświetlenie w ciągach komunikacyjnych załączane będzie przy pomocy elektronicznych przekaźników bistabilnych, które sterowane będą za pomocą podświetlanych przycisków instalacyjnych . Pierwsze naciśnięcie przycisku powoduje załączenie, drugie wyłączenie oświetlenia.

Wydzielone oprawy oświetleniowe korytarzy stanowią oświetlenie awaryjne załączane z tylko w razie awarii. Projektowane oświetlenie przewiduje się wykonać energooszczędnymi , nowoczesnymi oprawami oświetleniowymi LED .

3.4.2.Oświetlenie awaryjne

Oświetlenie awaryjne zrealizowano przy pomocy typowych opraw oświetleniowych wyposażonych w bezobsługowe akumulatory niklowo-kadmowe włączające automatycznie lampę w razie przerwy w dopływie prądu elektrycznego. Czas działania oświetlenia awaryjnego 1 godzina. Oprawy oświetlenia awaryjnego powinny być oznaczone żółtym pasem o szer. 2cm a puszkę rozgałęźną powinny być pomalowane wewnątrz żółtą farbą .

Projektowane oświetlenie przewiduje się wykonać energooszczędnymi , nowoczesnymi oprawami oświetleniowymi LED .

3.4.3. Instalacja siły i gniazd wtyczkowych

Należy zastosować gniazda wtyczkowe jednofazowe 3- żyłowe . Cała instalacja wykonana przewodami miedzianymi w powłoce z polwinitu .

Instalację gniazd 230 V zasilającą wykonać przewodami miedzianymi w powłoce z polwinitu przewodem kabelkowym 750 V typu YDYp 3 x 2,5mm² , układanym w tynku .

Zastosowano gniazda wtyczkowe 1-faz.z bolcem ochronnym .

3.4.4. Wentylacja

Zgodnie z wytycznymi branży sanitarnej w pomieszczeniach będzie zastosowana wentylacja wywiewna i nawiewna.

3.4.7. Wentylacja

Pomieszczenia kuchni, restauracji, garaży części hotelowej są wyposażone w układ wentylacji nawiewno-wywiewnej służącej do:

- ♦ dostarczenia świeżego powietrza do pomieszczeniu w ilości wystarczającej
- ♦ utrzymania świeżości powietrza w pomieszczeniach

Zasilanie urządzeń wentylacyjnych przewidziano zgodnie z wytycznymi technologia

W pomieszczeniach sanitarnych zastosowano wentylatory wyciągowe wspomagające wentylację grawitacyjną. Z uwagi na znikomą moc zastosowanych wentylatorów załączenie ich przewidziano za pomocą wyłącznika klawiszowego załączanego wspólnie z oświetleniem lub niezależnie. Pod wyłącznikiem należy umieścić napis „wentylator”.

3.5. Dobór słupów i opraw oświetleniowych

Projektowane oświetlenie terenu przewiduje się wykonać energooszczędnymi, nowoczesnymi oprawami oświetleniowymi LED o mocy 55 W, montowane na słupach o wysokości 6 m.

Słupy należy ustawić tak, aby dolna krawędź wnęki słupowej znajdowała się od strony chodnika, na wysokości nie mniejszej niż 60 cm ponad poziomem terenu. Fundament słupa zabezpieczyć powłoką bitumiczną. Przekroje przewodów dobrano z uwzględnieniem dopuszczalnych spadków napięć oraz dopuszczalnego prądu ciągłego.

Zabezpieczenie projektowanych opraw na tabliczkach bezpiecznikowych 4A.

Zasilanie projektowanych opraw przewiduje się wykonać kablem typu YKY 4x10mm².+ bednarka FeZn 20x4 mm. Przewiduje się załączanie oświetlenia przy pomocy zegara astronomicznego, dwukanałowego, pozwalającego na redukcję mocy oświetleniowej do 1/3 w porze nocnej.

3.6. Wytyczne ułożenia i montażu kabli

Kable należy układać zgodnie z poniższymi postanowieniami zawartymi w **PN-76/E-05125** „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

Szczegóły układania kabli w ziemi

- Bezpośrednio w ziemi kable należy układać na dnie wykopu jeśli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Ułożone kable należy zasypać co najmniej 10-cio cm warstwą piasku, następnie warstwą ziemi rodzimej o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią. Podsypkę należy wykonać z piasku o granulacji 0-2

- W celu ochrony kabli od uszkodzeń mechanicznych trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego o min. grubości 0,5 mm i trwałym kolorze .

- niebieskim dla kabli niskiego napięcia do 1 kV

Szerokość folii powinna być taka , aby przykrywała ułożone kable , lecz nie mniejsza niż 20 cm .

Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.

W przypadku braku folii do przykrycia kabli można użyć cegieł, gąsiorów itp.

- Kable winny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem (1-3% długości wykopu) wystarczającym dla skompensowania ewentualnych przesunięć gruntu.

Kable układać z technicznie możliwymi zapasami kabli .

Głębokość ułożenia kabli , mierzona od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić co najmniej :

0,5 m - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV ułożonych pod chodnikiem , przeznaczonych do oświetlenia ulicznego , zasilania znaków drogowych i sygnalizacji ruchu drogowego .

0,7 m - w przypadku kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1 kV z wyjątkiem kabli ułożonych w ziemi na użytkach rolnych .

Dopuszcza się ułożenie kabla na mniejszej głębokości np. w przypadku skrzyżowania lub obejścia podziemnych urządzeń ,jednak na tym odcinku kabel należy chronić rurą ochronną.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (opaski kablówce) umieszczone w odstępach najwyżej co 10 m , a ponadto przy :

mufach , skrzyżowaniach , wejściach do rur i kanałów głowicach kablówkach oraz w takich miejscach i takich odstępach , aby rozróżnienie kabla nie nastęczało trudności .

Po zakończeniu prac teren doprowadzić do stanu pierwotnej używalności . Odkryte istniejące uzbrojenie zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

Układanie linii kablówkiej wykonać zgodnie z postawieniami normy .

Trasę projektowanej linii kablówkiej przedstawiono na rys nr E-1 .

3.7. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim /ochrona podstawowa/

stanowi izolacja robocza przewodów i kabli oraz osłony zewnętrzne urządzeń.

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim /ochrona dodatkowa/ zastosowano szybkie wyłączenie w przypadku przekroczenia napięcia dotykowego bezpiecznego i połączenia wyrównawcze.

Elementy zabezpieczeń i środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym:

-wyłączniki instalacyjne płaskie serii S 300

-wyłączniki różnicowoprądowe

3.8. Połączenia wyrównawcze

Przewiduje się ułożenie szyn miejscowych połączeń wyrównawczych obejmujących stalowe rury wod.-kan, gazu łazienek i kuchni / jeżeli takie będą zainstalowane /. Połączenia należy sprowadzić do szyny wyrównawczej lub bezpośrednio do uziomu budynku. Połączenia wykonać przewodem LY 4mm² do zacisku ekwipotencjalnego.

3.9. Ochrona przepięciowa

W projekcie przewidziano ochronę przeciwprzepięciową. W rozdzielnicy RG przewiduje się montaż ochronników klasy 2 typu . Całość prac związanych z ochroną przeciwprzepięciową należy wykonać zgodnie z PN-IEC 60 364-4-443.

Dla ochrony urządzeń przed przepięciami wewnętrznymi /czynności łączeniowe / zastosowano ochronniki przepięciowe ograniczające przepięcia do wartości 1- 1,5 kV. W przypadku zastosowania ochrony dwustopniowej układy odgromników i ochronników nie mogą być umieszczone w jednej rozdzielnicy, gdyż taki układ nie zapewnia właściwej kolejności działania poszczególnych stopni ochronnych . Poszczególne stopnie powinny być oddalone od siebie na odległość kilku metrów /zalecana odległość min.5m/ .

W związku z tym przewiduje się umieszczenie odgromników przeciwprzepięciowych w rozdzielnicy głównej, natomiast ochronniki przeciwprzepięciowe w pozostałych rozdzielnicach .

3.10.Instalacja piorunochronna

Dla ochrony budynku od wyładowań atmosferycznych zaprojektowano zwody poziome niskie nieizolowane wykonane z drutu ϕ 8mm na wspornikach dystansowych. Do ochrony odgromowej budynku zastosować elementy firmy DEHN+SO'HNE. Z uwagi , że na poziomie dachu znajduje się tras dydaktyczny, dla ochrony piorunochronnej tarasu przewiduje się ochronę zwodami wysokimi mocowanymi do masztów oświetleniowych tarasu.

Połączenie z ziemią należy uzyskać poprzez przewody odprowadzające, które na wysokości 0,3m od ziemi należy zaopatrzyć w złącza kontrolne. Jako przewód odprowadzający wykorzystać stalowe rury spustowe , lub przewody odprowadzające, wykonane z drutu ϕ 8mm, które ułożyć w rurkach ochronnych umieszczonych w bruzdach o wymiarach 15x25cm, które potem zatynkować .

Wszystkie części metalowe występujące ponad dach, rynny okapowe i spadowe, drabinkę stalową , połączyć należy metalicznie z instalacją piorunochronną

Dodatkowo na kominach budynku wykonać 30 cm długości pionowe iskierniki.

Dla ochrony wentylatorów wyciągowych na dachu zaprojektowano zwody pionowe izolowane - iglice odgromowe o wysokości h= 2,0 mocowane do konstrukcji ochronnych. Należy zachować odstęp między urządzeniami chronionymi a elementami instalacji odgromowej zgodnie z PN-IEC 62305-3 pkt 6.3.

Należy unikać krzyżowań drutu odgromowego i połączeń PE konstrukcji.

Wszelkie elementy połączeniowe zastosowane do budowy urządzenia piorunochronnego muszą spełniać wymogi polskiej normy PN-EN 50164-1: "Elementy urządzenia piorunochronnego Część 1. Wymagania dotyczące elementów połączeniowych". Spełnienie tych wymogów dla poszczególnych elementów powinno być wykazane na drodze badań przeprowadzonych przez producenta, potwierdzonych raportem z badań dołączonym do Deklaracji Zgodności. Raport z badań powinien zawierać klasyfikacje zastosowanych elementów połączeniowych zgodnie z normą PN-EN 50164-1. Wszystkie materiały użyte jako przewody lub uziomy w ramach urządzenia piorunochronnego muszą spełniać wymogi polskiej normy PN-EN 50164-2: "Elementy urządzenia piorunochronnego Część 2. Wymagania dotyczące przewodów i uziomów". Uziom otokowy wykonać z taśmy FeZn 30x4 mm układanej na głębokości 0,6m w odległości min. 1,0m od linii obrysowej fundamentów. Do uziomu otokowego podłączyć konstrukcje i instalacje zlokalizowane na zewnątrz budynku. Do uziemienia należy podłączyć instalację piorunochronną.

3.11. Ochrona przeciwpożarowa

Budynek zaliczono do klasy ZL zagrożenia pożarowego ludzi.

W tych to pomieszczeniach należy stosować przewody z żyłami miedzianymi o zewnętrznych warstwach polwinitowych i o izolacji na napięcie znamionowe nie niższe od 500V przy napięciu zasilania wyższym od 110V do 380V.

3.12. Uwagi końcowe .

Szczegółową lokalizację istniejącego uzbrojenia należy wykonać na podstawie próbnych przekopów .

- ♦ Całość prac wykonać zgodnie z polskimi normami, obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej z uwzględnieniem uwag zawartych w załączonych do niniejszego projektu : warunkach , decyzjach, opiniach i uzgodnieniach.
- ♦ Ewentualne niejasności uzgodnić z Inwestorem , inspektorem nadzoru lub projektantem w trakcie wykonawstwa .

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami przy zachowaniu zasad rzemiosła z uwzględnieniem uwag zawartych w załączonych do niniejszego projektu

Ewentualne niejasności uzgodnić z Inwestorem , inspektorem nadzoru lub projektantem w trakcie wykonawstwa .

Przed załączeniem urządzeń pod napięcie dokonać niezbędnych prób i pomiarów pozwalających na stwierdzenie gotowości urządzeń do eksploatacji.

Opracowała :mgr inż. H. Kowalewska

upr.bud.302/84/Pw

4. OBLICZENIA TECHNICZNE

4.1. Dobór kabli zasilających w.l.z.

Dla projektowanego zasilania zgodnie z wg PN-IEC 60364-4-443;1999) --ochrona przed przepięciami przy koordynacji zabezpieczeń i doborze przekrojów kabli muszą być spełnione warunki:

$$I_b < I_n < I_z$$

$$I_2 / 1,6 \times I_n < 1,45 \times I_z$$

gdzie : I_b - prąd obliczeniowy obwodu

I_n - wielkość prądu bezpiecznika

I_z - obciążalność długotrwała

I_2 - prąd zadziałania bezpiecznika typu g II

Dla zasilania obiektu / z szafki przyłączeniowo-pomiarowej do tablicy głównej RG

- $P_z = 60,0 \text{ kW}$ $I_b = 93,3 \text{ A}$ /dobieram kabel zasilający w rurze ochronnej AROT DVK 110

- YKY $4 \times 70 \text{ mm}^2$ o $I_z = 260 \text{ A} \times 0,74 = 192,0 \text{ A}$

$$I_b = 93,3,0 \text{ A} < I_n = 100,0 \text{ A} < I_z = 192,0 \text{ A}$$

Warunek $I_2 < 1,45 \times I_z$ jest zachowany dla zastosowanych bezpieczników i kabli.

5. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

5.1. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW DO ROZDZIELNICY 0,4 KV – RG1

LP	Wyszczególnienie	Typ	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	2	3	6	7	8
1.	Wnękowa szafa o wymiarach 1900x900x250	XL400	szt	1	LEGRAND
2.	Wyłącznik mocy z wyzwalaczem podnapięciowym do DPX 160- 230V	DPX 160	szt	1	LEGRAND
3.	Amperomierz o zakresie 0-300A	--	szt	3	
4	Woltomierz o zakresie 0 - 400V	-	szt	1	
5	Przełącznik woltomierzowy	PM- 8	szt	1	
6	Przekładnik prądowy 5VA, kl 0,2s, FS 5	IMs 200/5	szt	3	
7	Lampka sygnalizacyjna	-	szt	3	
8	Ogranicznik przepięć T1+T2, 4P, sieć TNC, I _{max} 40kA, U _p ≤1,25kV		szt	1	
9	Rozłącznik bezpiecznikowy NH-00	RBK 00 160A	szt	1	
10	Modułowy rozłącznik bezpiecznikowy	R313 25A	szt	4	
11	Modułowy rozłącznik bezpiecznikowy	R313 40A	szt	1	
12	Stycznik SM 320-4z	SM 320-4Z	szt	1	
13	Przełącznik bistabilny	PB 401	szt	2	
14	Wyłącznik instalacyjny	S301B6	szt	18	
15	Wyłącznik instalacyjny	S301C10	szt	1	
16	Wyłącznik instalacyjny	S301B10	szt	2	
17	Wyłącznik instalacyjny	S303B16	szt	3	
18	Modułowy rozłącznik	FR321	szt	1	
19	Listwa zaciskowa	LZ 10	szt	10	
20	Zegar astronomiczny , dwukanałowy	PC2-526.3	szt	1	
21	Wyłącznik instalacyjny , różnicowoprądowy	P312C16	szt	2	
22	Wyłącznik różnicowoprądowy	P 304 25/30mA	szt	2	

5.2. Instalacja odgromowa i połączeń wyrównawczych

LP	Wyszczególnienie	Typ	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5	6
1.	Drut FeZn ϕ 8 mm	FeZn ϕ 8 mm	m	190	
2.	Złącze uniwersalne krzyżowe	K-411	szt	26	
3.	Złącze kontrolne- zacisk rozłączny	K-422	szt	8	
4.	Rura ochronna	AROT 75	m	16	
5.	Rura ochronna	AROT 50	m	45	
6	Wspornik dachowy z uchwytem bezśrubowym	K- 146 b	szt	25	
7	Wspornik dachowy z uchwytem bezśrubowym	K- 150 a	szt	30	
8	Bednarka	FeZn30x4	m	175	
9	Szyna ekwipotencjalna do 100kA	BS 900 200	szt	2	
1	Linka LgY 1x6 mm ²		m	10	
1	Iglica odgromowa IO-1,5 m		szt	8	
12	Iglica odgromowa IO-2,0 m		szt	3	
13	Łącznik mocujący iglice odgromową		szt	24	

5.3. Zestawienie materiałów do linii kablowej 0,4 kV oraz oświetlenia terenu

LP	Wyszczególnienie	Typ	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5	6
1	Kabel elektroenergetyczny 0,6/1kV	YKY 4x70	m	50	
2	Kabel elektroenergetyczny 0,6/1kV	YKY 5x6	m	40	
3	Kabel elektroenergetyczny 1,0/0,6 kV	YKY 4x10mm ²	m	180	
4	Folia do przykrycia kabla koloru niebieskiego o gr. 0,5m i szer. 0,3 m	-	m	230	
5	Oznacznik kablowy	-	szt.	50	
6	Rura ochronna AROTA	DVK 50	m	4	
7	Przewód DY 1,5 mm ²		m	84	
8	Piasek	-	m ³	15	
9	Bednarka FeZn 20 x 4 mm	-	m	160	
10	Oprawa oświetleniowa ROSA LED 60W z lampą LED 60 W mocowana bezpośrednio na słupie	URSA LED ALFA	szt	7	
11.	Słup oświetleniowy ROSA o wys. 6 m z fundamentem i tabliczką bezpiecznikową dla każdej oprawy,	SAL -60	szt	7	