

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

1.	STRONA TYTUŁOWA	
2.	SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA	
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.	Instalacja piorunochronna	
3.8.	Instalacja uziemiająca i połączeń wyrównawczych	
3.9.	Ochrona przepięciowa	
3.10.	Instalacja ochrony dodatkowej od porażeń prądem elektrycznym	
3.11.	Ochrona przeciwpożarowa	
3.12.	Uwagi końcowe	
4.	OBLICZENIA TECHNICZNE	
5.	ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW	
6.	RYSUNKI.	
6.1.	Plan zagospodarowania. Sieć zasilająca 0,4 kV ,	E -1
6.2.	Rozdzielnica główna 230/400V AC – RG -schemat zasadniczy	E-2
6.3.	Rozdzielnica główna 230/400V AC – RG -plan rozmieszczenia	E-3
6.4.	Rozdzielnica piętrowa 230/400V AC - RT -schemat zasadniczy	E -4
6.5.	Rozdzielnica oświetlenia 230/400V AC – RO -schemat zasadniczy,	E -5
6.6.	Instalacje elektryczne - rzut podziemia	E -6
6.7.	Instalacje elektryczne - rzut parteru	E -7
6.8.	Instalacje elektryczne - rzut piętra	E -8
6.9.	Instalacje siły i gniazd wtyczkowych - rzut parteru	E -9
6.10.	Instalacje piorunochronne - rzut dachu	E -10
6.11.	Instalacja uziemiająca - rzut podziemia	E -11
6.12.	Tablica sterownicza 230 AC - TS	E -12

3. OPIS TECHNICZNY

3.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem zamówienia jest opracowanie dokumentacji technicznej zagospodarowania terenu i budowy tężni solankowej wraz z pijalnią wody geotermalnej w Uniejowie, ul. Jakuba Świnki, działki 2146/41 obręb 0001 Uniejów.

W zakres niniejszego opracowania wchodzi projekt instalacji elektrycznych niskiego napięcia w zakresie :

- rozdzielnice zasilające niskiego napięcia
- oświetlenie podstawowe tężni solankowej
- instalacja siłowa i gniazd wtyczkowych jedno i trzy fazowych
- instalacja piorunochronna
- ochrona przeciwporażeniowa
- oświetlenie terenu

3.2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie Inwestora
- projekt architektoniczno-budowlany
- Warunki Przyłączenia ENERGETYKA UNIEJÓW
- wytyczne Inwestora
- obowiązujące normy i przepisy
 - oświetlenie wnętrz 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 (ENERGETYKA UNIEJÓW), obiekt zasilany będzie z projektowanego złącza kablowo pomiarowego z półpośrednim pomiarem energii elektrycznej. Zgodnie z warunkami technicznymi zasilania złącze zasilane będzie kablem niskiego napięcia powstałym z wcięcia w istniejący w ulicy kabel typu YAKY 4x240 mm² .

Złącze oraz zasilanie zestawu pomiarowego wg oddzielnego opracowania . W gestii ENERGETYKA UNIEJÓW .

Dla potrzeb projektowanej tężni solankowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą przewiduje się budowę rozdzielnic głównej obiektu 0,4 kV- RG, zlokalizowanej w pomieszczeniu komunikacji projektowanego budynku tężni. Zasilanie rozdzielnic kablem typu YKY 4x150 mm² , wyprowadzonym z zestawu złączowo-pomiarowego, zlokalizowanego w granicy działki przyłączanego obiektu, odcinek kabla o długości około 94 m. Kabel zostanie wprowadzony do budynku pijalni w rurze ochronnej typu QRG 160, na wysokości podziemia, poprzez pomieszczenia techniczne . W budynku pijalni dla ochrony kabla zasilającego przed skutkami solanki, zabudować go w osłonie z wodoodpornej płyty nida-gips .

Rozdzielnica niskiego napięcia

Projektowana rozdzielnica 0.4 kV- RG stanowi główny punkt rozdzielczy prądu przemiennego dla projektowanych odbiorów tężni solankowej.

Rozdzielnia niskiego napięcia w izolacyjnej obudowie , wykonana w wersji przyściennej .

Rozdzielnica składa się z :

- pola zasilającego
- pół odpływowych wyposażonych w zabezpieczenia rozdzielnic i odbiorników .

W polu zasilającym rozdzielnicę należy wyposażyć w wyłącznik typu DPX- 250A tak aby pełnił jednocześnie funkcję wyłącznika p.poż. umożliwiającego zdalne odcięcie energii elektrycznej dla całego budynku. Przycisk ppoż. należy umieścić przy głównych drzwiach wyjściowych z budynku. Pozostałe wyjścia należy wyposażyć w informację o miejscu gdzie znajduje się wyłącznik p.poż. Rozdzielnicę należy przystosować do pracy w układzie sieci TN-C-S. Rozdziału przewodu PEN na N i PE należy dokonać w rozdzielnicy . Instalację PE w miejscu rozdziału połączyć z szyną wyrównawczą SU. Wszystkie połączenia muszą być trwale zapewniając dobry styk. Przewody

uziemiające, wyrównawcze oznaczyć dwubarwnie (zielono-żółto). Szynę uziemiającą połączyć z instalacją odgromową obiektu.

Pomiar energii elektrycznej

Pomiar energii elektrycznej usytuowany w zestawie złączowo-pomiarowym, zlokalizowanym w granicy działki przyłączanego obiektu.

3.4. Wytyczne układania instalacji elektroenergetycznych

Zastosowano oddzielne obwody dla odbiorników oświetleniowych i siłowych.

3.4.1. Oświetlenie podstawowe

Przewiduje się oświetlenie tężni solankowej (światło delikatne wewnątrz samego wnętrza tężni.).

Cała instalacja wykonana przewodami miedzianymi w powłoce z polwinitu typu YDYżo.

Na konstrukcji drewnianej osprzęt instalować na podkładkach izolacyjnych.

Do ochrony przewodów układanych na drewnianych konstrukcjach należy zastosować rurki i listwy ochronne odporne na podwyższoną temperaturę oraz sól .

Przewiduje się zastosować rury z polipropylenu (PP-HT), odporne na działanie silnych kwasów, zasad i soli organicznych.

Załączanie oświetlenia zewnętrznego przewiduje się przy pomocy zegara astronomicznego , dwukanałowego, pozwalającego na redukcję mocy oświetleniowej do 1/3 w porze nocnej, z możliwością pominięcia automatycznego załączania oświetlenia.

Projektowane oświetlenie przewiduje się wykonać energooszczędnymi , nowoczesnymi oprawami oświetleniowymi LED o stopniu ochrony IP 65 .

W budynku pijalni instalację układać pod tynkiem z osprzętem podtynkowym.

Całość instalacji siły wykonać zgodnie z wymogami PN-IEC 60 364.

3.4.2. Instalacja siły i gniazd wtyczkowych

. Instalację zasilającą generator aerozoli wykonać przewodami miedzianymi w powłoce z polwinitu 750 V typu YDYżo, podejście do odbiornika wykonać w rurze ochronnej w posadzce.

Nie przewiduje się montażu gniazd wtyczkowych w budynku tężni.

Cała instalacja wykonana przewodami miedzianymi w powłoce z polwinitu .

Instalacji elektrycznej , a zwłaszcza osprzętu nie należy układać bezpośrednio na podłożu drewnianym . Na konstrukcji drewnianej instalację wykonać w rurkach lub listwach ochronnych .

Osprzęt bakelitowy natynkowy . Na konstrukcji drewnianej osprzęt instalować na podkładkach izolacyjnych. Do ochrony przewodów układanych na drewnianych konstrukcjach należy zastosować rurki i listwy ochronne odporne na podwyższoną temperaturę oraz sól .

W budynku pijalni instalację układać pod tynkiem z osprzętem podtynkowym.

Całość instalacji siły wykonać zgodnie z wymogami PN-IEC 60 364.

3.5. Dobór słupów i opraw oświetleniowych

Projektowane oświetlenie terenu przewiduje się wykonać energooszczędnymi , oprawami oświetleniowymi LED o mocy 14 W , montowanymi na słupach o wysokości 1,0 m montowane bezpośrednio do konstrukcji pomostu i poręczy dróg spacerowych.

Zasilanie projektowanych opraw przewiduje się wykonać kablem typu YKY 5x2,5mm².

Przewiduje się załączanie oświetlenia przy pomocy zegara astronomicznego , dwukanałowego, pozwalającego na redukcję mocy oświetleniowej do 1/3 w porze nocnej (obwody I/L3, II/L1, IV/L2 załączane kanałem k2). **Zgodnie z wytycznymi rzeczoznawcy do spraw pożarowych przewiduje się zasilanie oświetlenia zewnętrznego z przed wyłącznika p.poż.**

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 możliwym zapasem .

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.

Skrzyżowanie kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kable z kablem , z drogami ,ulicami , i urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90 ° .Každy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych ułożonych bezpośrednio w ziemi powinien być chroniony przed uszkodzeniem na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniach kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami . Jako ochronę kabli stosować na całej długości skrzyżowania dzielone rury AROT typu A110 PS z dodaniem 50 cm z każdej strony. Odkryte istniejące zbrojenie zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Układanie linii kablowej wykonać zgodnie z postawieniami normy .

Trasę projektowanej linii kablowej przedstawiono na rys **E-1** .

3.7. Instalacja piorunochronna .

Dach budynku tężni solankowej wraz z pijalnią wody geotermalnej wykonany z konstrukcji drewnianej przykryty blachą miedzianą. Do ochrony odgromowej budynku zastosować elementy firmy DEHN+SO'HNE.

Dla ochrony budynku od wyładowań atmosferycznych zaprojektowano zwody pionowe w postaci iglic odgromowych połączonych zwodami poziomymi niskimi nieizolowanymi wykonanymi z drutu miedzianego ϕ 8 mm na wspornikach dystansowych. .

Projektowany budynek tężni solankowej w całości znajduje się w strefie ochronnej projektowanej iglicy odgromowej. Iglicę odgromową należy zainstalować na najwyższej części dachu. Przewiduje się dwa przewody odprowadzające wykonane z drutu ϕ 8mm na wspornikach dystansowych. Połączenie z ziemią należy uzyskać poprzez przewody odprowadzające, które na wysokości 0,3m od ziemi należy zaopatrzyć w złącza kontrolne.

Budynek pijalni chroniony zostanie poprzez siatkę iglic montowanych wzdłuż kalenicy budynku. Połączenie z ziemią należy uzyskać poprzez przewody odprowadzające, które na wysokości 0,3m od ziemi należy zaopatrzyć w złącza kontrolne. Wszystkie przewody odprowadzające, wykonane z drutu ϕ 8mm, osłonić rurą winidurową o grubości ścianki min. 5 mm , którą wprowadzić pod elewacje obiektu (w bruzdach o wymiarach 15x25cm). Alternatywnie jako przewód odprowadzający można wykorzystać metalowe rury spustowe.

Uziom otokowy wykonać bednarką FeZn 30x4 mm ułożoną na głębokości 0,7 m. Minimalna wartość rezystancji uziemienia wynosi 10 omów.

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 0,7m w miejscu nie kolidującym ze studniami fundamentowymi.

Do uziomu otokowego podłączyć konstrukcje i instalacje zlokalizowane na zewnątrz budynku.

Instalację podłączyć do istniejącego uziomu otokowego budynku. Wartość rezystancji uziemienia nie powinna przekraczać 10 omów. Jeżeli wartość rezystancji uziemienia będzie przekraczać 10 omów należy dodatkowo wbijać pręty i łączyć je z otokiem do czasu uzyskania pozytywnego wyniku.

Zaleca się wbicie 3 prętów stalowych pomiedziowanych o średnicy 17,3 mm i długości 3 m każdy i połączenie ich taśmą stalową ocynkowaną 30x4 mm, a następnie wykonanie pomiaru rezystancji.

3.8. Instalacja uziemiająca i połączeń wyrównawczych

Celem stworzenia ekwipotencjalizacji dla części przewodzących dostępnych i obcych w obiekcie należy wykonać system połączeń wyrównawczych:

- głównych

- szynę PE rozdzielnic
- uziom sztuczny otokowy
- konstrukcje stalowe budynku

- miejscowych do którego podłączyć należy:

- metalowe rury i przewody instalacji wod-kan,

Połączenia wyrównawcze miejscowe wykonać przewodem LY (DY) 6 mm² jako odejście od szyn wyrównawczych pomocniczych produkcji SCHRACK typu BS 900 200. Szyny wyrównawcze pomocnicze podłączyć do głównej szyny wyrównawczej budynku SW wykonanej z bednarki FeZn 30x4mm ułożonej na ścianie wzdłuż pomieszczeń piwnicy, ułożonej na tynku na typowych uchwytach U ustalających odległość bednarki od ściany na odległość 20 mm, na wysokości ca 0,4 m od posadzki. Uchwyty mocować do ściany wkrętami Φ 6x 35 z łbem maszynowym sześciokątnym i odpowiednimi kołkami rozporowymi. Uchwyty U umożliwiają po ich zamontowaniu montaż i demontaż bednarki bez użycia narzędzi.

Szynę SW połączyć z uziomem otokowym budynku. Pozostałe połączenia wyrównawcze wykonać za

pomocą typowego osprzętu uziemiającego. Przewody wyrównawcze winny mieć izolację dwubarwną zielono żółtą. 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.

3.9. Instalacja przeciwprzepięciowa

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.

3.10. Instalacja ochrony dodatkowej od porażeń prądem elektrycznym

Jako system ochrony dodatkowej od porażeń prądem elektrycznym przyjęto samoczynne wyłączanie zasilania poprzez zastosowanie bezpieczników, wyłączników nadprądowych i różnicowo prądowych oraz zastosowanie połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych. Przewód neutralny N winien posiadać izolację koloru niebieskiego, zaś przewód ochronny PE izolację dwubarwną zielono żółtą. Natomiast przewód PEN winien mieć izolację zielono żółtą z końcówkami oznaczonymi na niebiesko.

Układ sieci TNC-S. Rozdzielenie PEN na N i PE w rozdzielnicy 0,4 kV- RG. Instalację PE w miejscu rozdziálu połączyć z szyną wyrównawczą SU. Wszystkie połączenia muszą być trwale zapewniając dobry styk. Przewody uziemiające, wyrównawcze oznaczyć dwubarwnie (zielono-żółto).

Rezystancja uziemienia sztucznego winna być mniejsza od 10 omów. Do uziomu sztucznego podłączyć uziomy naturalne w postaci podziemnych instalacji przewodzących obcych.

W zakresie ochrony od porażeń prądem elektrycznym należy spełnić wymogi PN-IEC 60 364-4-41.

3.11. Ochrona przeciwpożarowa

Obiekt zaliczono do klasy ZL zagrożenia pożarowego ludzi.

Należy stosować przewody z żyłami miedzianymi o zewnętrznych warstwach polwinitowych i o izolacji na napięcie znamionowe nie niższe od 750V przy napięciu zasilania wyższym od 110V do 380V. Na podłożu drewnianym należy stosować przewody o podwyższonej odporności na temperaturę w rurkach lub listwach ochronnych .

1.12. Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z opracowaną dokumentacją techniczną i wymogami prawa budowlanego.

Przy realizacji robót stosować wyłącznie materiały posiadające wymagane atesty i certyfikaty.

Prace wykonać zgodnie z przepisami BHP, PBUE, p.poż, planem BIOZ. oraz obowiązującymi normami, a zwłaszcza PN-IEC 60364-6-61 i „warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano montażowych – część V – instalacje elektryczne”. Prace objęte niniejszą dokumentacją koordynować na bieżąco z realizacją pozostałych instalacji. W tym celu należy zapoznać się z projektami pozostałych branż. Przy realizacji prac uwzględnić ostateczne i parametry techniczne urządzeń dostarczonych do montażu. Po zakończeniu prac wykonać wymagane przepisami pomiary (ciągłość żył i zgodność faz, pomiar oporności izolacji, pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, pomiar oporności uziemienia).

Po wykonaniu prac sporządzić dokumentację powykonawczą i poinformować użytkownika o konieczności okresowego testowania i sprawdzania wyłączników różnicowo prądowych oraz urządzeń ochrony przeciwprzepięciowej.

Opracowała :mgr inż. H. Kowalewska

upr.bud.302/84/Pw

upr.bud.330/89/PW

4.0. OBLICZENIA TECHNICZNE

Bilans mocy dla obiektów projektowanych

Łączna moc zapotrzebowana dla przebudowywanego obiektu **P_z = 80,0kW**

Przy mocy zapotrzebowanej

P_z = 80,0 kW prąd obciążenia wynosi

$$I = 124,4 \text{ A}$$

Zabezpieczenie przedlicznikowe w złączu kablowym **160A**,

Dobór kabla zasilającego

Dla projektowanego zasilania zgodnie z **PN-91/E-05009/43** przy koordynacji zabezpieczeń i doborze przekrojów kabli muszą być spełnione warunki:

$$I_b < I_n < I_z$$

$$I_2 < 1,45 \times I_z$$

gdzie : I_b - prąd obliczeniowy obwodu

I_n - wielkość prądu bezpiecznika

I_z - obciążalność długotrwała

I₂ - prąd zadziałania bezpiecznika typu g II

Dla zasilania obiektu – ze złącza kablowego do rozdzielnic głównej dobieram kabel zasilający

- YKY 4x150 mm² o I_z = 405 A x 0,74 = 300,0 A

$$I_b = 124,4 \text{ A} < I_n = 160,0 \text{ A} < I_z = 300,0 \text{ A}$$

Uwaga : Warunek I₂ < 1,45 x I_z jest zachowany dla zastosowanych bezpieczników i kabli.

Sprawdzenie spadku napięcia

Dla kabla typu YKY 4x 150 mm² odcinek o długości l= 94 m

spadek napięcia wynosi

$$\Delta U\% = \frac{100 \times l \times P}{\gamma \times S \times U^2} \% = 0,7 \%$$

$$\gamma \times S \times U^2$$

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.	Wolnostojąca szafa o wymiarach 1900x900x250	XL3S 630	szt	1	LEGRAND
2.	Wyłącznik mocy z wyzwalaczem podnapięciowym do DPX 250- 230V	DPX 250	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	Modułowy rozłącznik bezpiecznikowy	R301 16A	szt	2	
10	Modułowy rozłącznik bezpiecznikowy	R303 16A	szt	2	
11	Modułowy rozłącznik bezpiecznikowy	R303 25A	szt	1	
12	Modułowy rozłącznik bezpiecznikowy	R303 63A	szt	1	
13	Modułowy rozłącznik bezpiecznikowy	R303 25A	szt	2	
14	Modułowy rozłącznik bezpiecznikowy	R303 20A	szt	1	
15	Przełącznik bistabilny	PB 301	szt	7	
16	Wyłącznik instalacyjny	S301B10	szt	19	
17	Wyłącznik instalacyjny	S301B10	szt	6	
18	Wyłącznik instalacyjny	S301B10	szt	2	
19	Listwa zaciskowa	LZ 10	szt	10	
20	Wyłącznik instalacyjny , różnicowoprądowy	P312C16	szt	2	
21	Wyłącznik różnicowoprądowy	P 344 25/30mA	szt	2	

5.2. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW DO ROZDZIELNICY 0,4 KV – RT

Wg rysunku E-4

5.3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW DO ROZDZIELNICY 0,4 KV – RO

Wg rysunku E-5

5.4. ZESTAWIENIE OPRAW OŚWIETLENIOWYCH

Dystrybutor opraw oświetleniowych : **ZG Lighting Polska Sp. Z o.o.**

Sp.z o.o. z siedzibą w Poznaniu, ul. Kobylepole 8

Tel. **61 653 13 10**

LP	Wyszczególnienie	Nr katalog.	Jedn.	Ilość	Oznacz.
1	Oprawa oświetleniowa nastropowa AQFPRO S LED 2900-840 PC WB HF IP66 92901967 kod	THORN	szt	57	„A1”
2	Oprawa oświetleniowa nastropowa AQFPRO S LED 4300-840 PC MB HF IP66 96630754 kod	THORN	szt	1	„A2”
3	Oprawa oświetleniowa rynienkowa do pomieszczeń wilgotnych AMP S 4600- 840 CH WB LDO kod 42929215	THORN	szt	3	„A3”
4	Oprawa oświetleniowa nastropowa KAT RD 2000-840 HF kod 96629367	THORN	szt	1	„B1”
5	Oprawa oświetleniowa nastropowa KAT RD 1400-840 HF kod 96629366	THORN	szt	2	„B2”
6	Oprawa oświetleniowa wpuszczana OMEGA C LED2800-840 HF R400 kod 96627770	THORN	szt	2	„D”
7	Oprawa oświetleniowa wpuszczana CETUS LED 2000 HF 840 kod 96242098	THORN	szt	25	„F”
8	Oprawa oświetleniowa wpuszczana Oprawa oświetleniowa BETA 2 LED3800-840 HF Q6 kod 96631442	THORN	szt	2	„G”
9	Oprawa oświetleniowa zwieszakowa SCON-SI 250 1/11W TCD-SE E27 CR kod 60510064	THORN	szt	3	„H3”
10	Oprawa oświetleniowa dekoracyjna zwieszana SCON-S 500 1/23W TCG-	THORN	szt	8	„K”

	SE CR h=3,5m 60510021	kod				
11	Oprawa dekoracyjna zewnętrzna słupek 100 c m +podstawa kod 96262101 96100253		THORN	szt	103	„L1”
12	Oprawa oświetleniowa dekoracyjna zewnętrzna CONT2 S 4L70 BU R/S 32 stopnie NG odporna na wodę i solankę kod 96263257		THORN	szt	74	„L2”
16	2x Oprawa oświetleniowa CAR EVO M LED3100-930 LDO WFL BK + ramka (kolor czarny) kod 62908949		THORN	szt	12	„R1”
17	1xOprawa oświetleniowa CAR EVO M LED3100-930 LDO WFL BK + ramka (kolor czarny) kod 62908949		THORN	szt	15	„R2”
18	Oprawa oświetleniowa awaryjna nastropowa RESCLITE PRO MSC ANT ED1 WH kod 42185705		THORN	szt	3	„AW1”
19	Oprawa oświetleniowa awaryjna nastropowa RESCLITE PRO MSC ANT E3D WH IP65 kod 42185746		THORN	szt	25	„AW2”
20	Oprawa oświetleniowa awaryjna nastropowa ECOSIGN 160P MSC E1D WH IP65 kod 42185966		THORN	szt	17	„AW3”
21	Oprawa oświetleniowa awaryjna wpuszczana RESCLITE PRO MRCR ANT E1D WH (kolor czarny) kod 42185640		THORN	szt	13	„AW4”

5.5. Zestawienie materiałów do linii kablowej 0,4 kV

LP	Wyszczególnienie	Typ	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5	6
1	Kabel elektroenergetyczny 0,6/1kV	YKY 4x150	m	94	
2	Kabel elektroenergetyczny 1,0/0,6 kV	YKY 5x2,5mm ²	m	280	
3	Kabel elektroenergetyczny 1,0/0,6 kV	YKY 5x25mm ²	m	65	
4	Folia do przykrycia kabla koloru niebieskiego o gr. 0,5m i szer. 0,3 m	-	m	100	
5	Oznacznik kablowy	-	szt.	50	
6	Rura ochronna	QKG 160	m	8	
7	Piasek na podsypkę		m ³	10,0	

5.6. Instalacja odgromowa i połączeń wyrównawczych

LP	Wyszczególnienie	Typ	Jedn.	Ilość	Uwagi
1.	Drut miedziany Cu ϕ 8 mm	Cu ϕ 8 mm	m	270	
2.	Zacisk krzyżowy	338 007	szt	12	
3.	Złącze kontrolne- zacisk rozłączny dwumetalowy	460 557	szt	19	
4.	Wspornik dachowy	Cu-T 204 127	szt	45	DEHN
5.	Wspornik DEHNfix	T/Cu 250 107	szt	18	
6.	Iglica odgromowa IO-1,5 m	IO – 1,5	szt	7	
7.	Iglica odgromowa IO-2,0	IO – 2,0	szt	1	
8.	Iglica odgromowa IO-3,5	IO – 3,5	szt	4	
9.	Łącznik mocujący iglice odgromową		szt	60	
10.	Bednarka	FeZn 30x4 mm	m	395	
11.	Szyna ekwipotencjalna do 100kA	BS 900 200	szt	2	
12.	Linka LgY 1x6 mm ²		m	25	
13.	Wkręt Φ 6 x 35 z łbem maszynowym sześciokątnym, podkładką i kołkiem rozporowym		szt.	140	
14.	Rura ochronna	RL47	m	120	