



84-240 Reda, ul. Wiejska 35  
tel/fax: 058 738 94 45  
kom: 501 170 666  
e-mail: [biuro@pronetbud.pl](mailto:biuro@pronetbud.pl)  
[www.pronetbud.pl](http://www.pronetbud.pl)  
NIP: 958-023-14-35

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA SIECI ELEKTROENERGETYCZNYCH 0,4kV, SIECI OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO TERENU, KANALIZACJI KABLOWEJ.**

**kod CPV:**

**45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne**

**45316100-6 Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego**

**Obiekt:** WOJEWÓDZKI SZPITAL DLA  
NERWOWO I PSYCHICZNIE CHORYCH  
im. dra Józefa Bednarza w Świeciu

dz. nr 864/10, 864/34, 869/8, 868/1, 881/28, 882/2, 869/4,  
869/7, 881/27, 883/4, 866/2, 869/6, 883/3, 881/3, 868/2,  
obręb nr 0001 w Świeciu  
kategoria obiektu XXVI

**Adres:** Świecie, ul. Sądowa 18,

**Inwestor:** WOJEWÓDZKI SZPITAL DLA  
NERWOWO I PSYCHICZNIE CHORYCH  
im. dra Józefa Bednarza w Świeciu  
Świecie, ul. Sądowa 18

**Opracował:** inż. Tadeusz Pobłocki

Reda, 10.2015

<b>1.</b>	<b>OPIS TECHNICZNY</b>	3
1.1.	Podstawa opracowania Specyfikacji	3
1.2.	Zakres zastosowania Specyfikacji	3
1.3.	Przepisy	3
1.4.	Normy	4
1.5.	Przedmiot, podstawa opracowania i wykaz działek	4
1.6.	Zakres opracowania	4
1.7.	Zasilanie kompleksu szpitala	5
1.8.	Układ zasilania budynków	5
1.9.	Złącza kablowe	6
1.10.	Układy pomiarowo rozliczeniowe zużycia energii elektrycznej	6
1.11.	Główne wyłączniki pożarowe budynków	6
1.12.	Fundamenty złączy kablowych	7
1.13.	Mufy kablowe	7
1.14.	System monitoringu układu elektroenergetycznego	7
1.15.	Sieci oświetlenia zewnętrznego	7
1.16.	Słupy i oprawy	8
1.17.	Plan konserwacji instalacji oświetlenia zewnętrznego	8
1.18.	Kanalizacja teletechniczna	8
1.19.	Światłowodowe okablowanie międzybudynkowe	8
1.20.	Układanie kabli	9
1.21.	Uwagi końcowe dotyczące instalacji elektrycznych	11
3.1.	Parametry techniczne oprawy	12
<b>2.</b>	<b>ZESTAWIENIA MATERIAŁÓW</b>	14

## **1. OPIS TECHNICZNY**

### **1.1. Podstawa opracowania Specyfikacji**

Projekt opracowano na podstawie:

- wytyczne realizacji inwestycji otrzymane od Inwestora,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- planu zagospodarowania terenu,
- wizji lokalnej w terenie

### **1.2. Zakres zastosowania Specyfikacji**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót objętych niniejszym opracowaniem.

### **1.3. Przepisy**

Podstawowe wymagania formalne dotyczące zakresu opracowania zawarte są w aktach prawnych:

#### **PRAWO BUDOWLANE**

- Ustawa z dnia 07.07.1994 r. – Prawo budowlane. Obwieszczenie Marszałka Sejmu RP z dnia 12 listopada 2010 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy. Jednolity tekst: Dz.U.10.243.1623 z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Jednolity tekst: Dz.U.02.75.690 z późniejszymi zmianami,
- Ustawa z dnia 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych. Jednolity tekst: Dz.U.04.92.881 z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Jednolity tekst: Dz.U.03.47.401 z późniejszymi zmianami,
- Ustawa z dnia 24.08.1991 r. o ochronie przeciwpożarowej. Obwieszczenie Marszałka Sejmu RP z dnia 15.10.2009 r. Jednolity tekst: Dz.U.09.178.1380 z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. Jednolity tekst: Dz.U.10.109.719 z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego. Jednolity tekst: Dz.U.04.202.2072 z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami

#### **PRAWO ENERGETYCZNE**

- Ustawa z dnia 10.04.1997 r. Prawo energetyczne. Obwieszczenie Marszałka Sejmu RP z dnia 16.05.2006. r. Jednolity tekst: Dz.U.06.89.625 z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego. Jednolity tekst: Dz. U. 07.93.623 z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 18 sierpnia 2011 r. w sprawie szczegółowych zasad kształtowania i kalkulacji taryf oraz rozliczeń w obrocie energią elektryczną. Jednolity tekst: Dz. U. 11.189.1126 z późniejszymi zmianami,

## 1.4. Normy

Instalacje muszą spełniać wymagania norm przywołanych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wraz z późniejszymi zmianami, oraz norm:

- PN-EN 61439-1:2011 – Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 1: Postanowienia ogólne,
- PN-EN 61439-2:2011 – Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej,
- PN-EN 60439-3:2012 – Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 3: Rozdzielnice tablicowe przeznaczone do obsługi przez osoby postronne (DBO),
- N SEP-E-001 - Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PKN-CEN/TR 13201-1:2007P - Oświetlenie dróg - Część 1: Wybór klas oświetlenia
- PN-EN 13201-2:2007P - Oświetlenie dróg - Część 2: Wymagania oświetleniowe

## 1.5. Przedmiot, podstawa opracowania i wykaz działek

Przedmiotem opracowania projekt wykonawczy sieci elektroenergetycznych zasilania podstawowego i rezerwowego zasilających budynki szpitalne, oświetlenia terenu zewnętrznego oraz tras kanalizacji kablowej łączącej wszystkie budynki Wojewódzkiego Szpitala dla Nerwowo i Psychicznie Chorych im. dr Józefa Bednarza w Świeciu.

Podstawą opracowania jest:

- zlecenie inwestora,
- projekt stacji transformatorowej z agregatornią,
- podkład geodezyjny w skali 1:500,
- projekt zagospodarowania terenu,
- inwentaryzacja przeprowadzona w terenie.

Zestawienie działek budowlanych będących w zakresie opracowania:

L.p.	Nr działki	Właściciel/użytkownik
1	864/10	woj. Kujawsko-pomorskie użytkowanie Wojewódzki Szpital
2	864/34	
3	869/8	
4	868/1	
5	881/28	
6	882/2	
7	869/4	gmina Świecie
8	869/7	
9	881/27	
10	883/4	
11	866/2	skarb państwa
12	869/6	
13	883/3	
14	881/3	wspólnota mieszkaniowa ul. Sądowa 18/26
15	868/2	wspólnota mieszkaniowa ul. Sądowa 18/27
16	884/4	Parafia rzymsko-katolicka

## 1.6. Zakres opracowania

W zakresie realizacji jest pięć głównych zadań:

### A. SIEĆ ELEKTROENERGETYCZNA ROZDZIELNICZA 0,4 kV

- montaż złączy kablowych zasilania podstawowego i rezerwowego przy budynkach,
- zasilanie budynków liniami kablowymi z rozdzielnicy podstawowej RGN i rezerwowanej RGR stacji transformatorowej
- rozdzielnica drobnych odpiływów RZW w stacji transformatorowej
- demontaż napowietrznej sieci rozdzielniczej nn.

- montaż głównych wyłączników pożarowych przy każdym z budynków wraz z podłączeniem
- wykonanie okablowania komunikacyjnego z liczników energii w złączach do głównych punktów dystrybucyjnych okablowania strukturalnego w budynkach (lub do miejsc w których będą one usytuowane)

Rysunki związane z zakresem: 01-14, 16-19, 27-29.

## **B. SIEĆ OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO TERENU**

- demontaż części istniejących opraw oświetlenia zewnętrznego,
- demontaż istniejących instalacji zasilania oświetlenia zewnętrznego,
- montaż nowych opraw oświetlenia zewnętrznego wraz ze słupami i fundamentami,
- ułożenie okablowania dla nowoprojektowanych opraw oświetlenia zewnętrznego,
- ułożenie płaskownika FeZn do nowoprojektowanych opraw oświetlenia zewnętrznego,
- wykonanie uziomu szpilkowego na każdym końcu linii oświetleniowej

Rysunki związane z zakresem: 15-18.

## **C. KANALIZACJA TELETECHNICZNA**

- montaż studni kablowych typu, SK-1, SK-2, SKR-2,
- ułożenie kanalizacji kablowej,

Rysunki związane z zakresem: 16

## **B. SIEĆ ŚWIATŁOWODOWA**

- wciąganie kabli światłowodowych 8 włóknowych,
- wciąganie kabli światłowodowych 12 włóknowych,
- wciąganie kabli światłowodowych 24 włóknowych,
- wciąganie kabli światłowodowych 36 włóknowych,
- wciąganie kabli światłowodowych 48 włóknowych,
- montaż osłon przelotowych i łączowych oraz spawanie światłowodów,
- montaż szafek na spawy w poszczególnych budynkach,
- montaż szafy 42U z panelami światłowodowymi w budynku Dyrekcji.

Rysunki związane z zakresem: 16, 17, 18.

## **D. MONITORING STACJI TRANSFORMATOROWEJ Z AGREGATORNIĄ**

- montaż szafki automatyki w pom rozdzielni nn w stacji transformatorowej
- wykonanie okablowania sterowniczego do elementów automatyki
- uruchomienie układu monitoringu

Rysunki związane z zakresem: 22-29, 30

### **1.7. Zasilanie kompleksu szpitala**

Zasilanie podstawowe odbywać się będzie z istniejącej abonenckiej stacji transformatorowej 15/0,4kV. Z rozdzielnic RGN.nn będą zasilane linie kablowe zasilania podstawowego budynków. W budynku stacji zlokalizowana jest agregatornia z agregatem prądotwórczym 160kVA. Rozdzielnica zasilania rezerwowego RGR.nn zasilana będzie z linii elektroenergetycznej 0,4kV z sieci elektroenergetycznej zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia dla tego zasilania, oraz z agregatu prądotwórczego. Z rozdzielni RGR.nn zasilane będą linie zasilania rezerwowego budynków.

### **1.8. Układ zasilania budynków**

Dla **zasilania podstawowego** przyjęto (zgodnie z wymaganiami Inwestora) pierścieniowy układ zasilania. Każdy pierścień zasilany jest z dwóch obwodów, a na środkowym złączu kablowym zainstalowana jest podstawa bezpiecznikowa bez wyposażenia, służąca do założenia zwory w przypadku uszkodzenia odcinka kabla.

Kable powinny być układane w układzie pierścienia po różnych trasach w różnych wykopach, tak aby wyeliminować możliwość uszkodzenia dwóch kabli jednocześnie (np. przy przecięciu kabla koparką). W takim przypadku uszkodzony odcinek należy wyłączyć z ruchu poprzez zdjęcie odpowiednich zwor w złączach kablowych. Taki stan sieci może utrzymywać się tylko tymczasowo, do czasu wykonania naprawy kabla. W części obliczeniowej dokonano obliczeń spadków napięć i ochrony przeciwporażeniowej przy założeniu zasilania złączy kablowych z najdłuższego odcinka kabla i przy takim założeniu przyjęto dopuszczalny poziom spadku napięcia 7 %.

Dla zasilania podstawowego zgodnego ze schematem (rys.) całkowity spadek napięcia nie przekracza 5%.

Na podstawie danych o zabezpieczeniach uzyskanych podczas wizji lokalnej, biorąc pod uwagę konieczną rezerwę mocy, dla każdego z budynków przyjęto na potrzeby obliczeń moc  $P_s=70\text{kW}$ . Zabezpieczenie w złączach 125A-gG. Zabezpieczenie kabla w rozdzielnicy RGR.NN stacji transformatorowej 160A-gG.

Dla **zasilania rezerwowego** przyjęto liniowy układ zasilania. Szereg złączy kablowych będzie zasilany. Kable zasilania podstawowego i rezerwowego należy układać po różnych trasach. Minimalna odległość między tymi kablami w terenie to 2 m. Z uwagi na dużą impedancję generatora prądotwórczego dla dalej położonych złączy kablowych nie jest spełniony warunek ochrony przeciwporażeniowej (Samoczynnego wyłączenia zasilania w układzie sieciowym TN-C), w związku z czym należy wykonać złącza kablowe w II klasie ochronności izolacji, oraz w instalacjach budynkowych zastosować odpowiednie środki ochrony przed porażeniem.

Przy zasilaniu rezerwowym dla każdego z budynków przyjęto na potrzeby obliczeń moc  $P_s=45\text{kW}$ . Zabezpieczenie kabla w rozdzielnicy RGR.NN stacji transformatorowej 125A-gG.

Wzdłuż wszystkich tras kablowych należy w wykopie układać bednarkę FeZn30x4, którą należy łączyć z szynami PEN w złączach kablowych.

Wypadkowa rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać 5 om.

## **1.9. Złącza kablowe**

Przy każdym z budynków usytuowane będą złącza kablowego zasilania podstawowego i rezerwowego wyposażone z zabezpieczenia – rozłączniki bezpiecznikowe, układy pomiaru rozliczenia energii elektrycznej oraz dla układu zasilania rezerwowego układ samoczynnego przełączania zasilania. Na zasilaniach podstawowym i rezerwowym instalowane będą wyłączniki z cewkami sterowanymi przyciskami zlokalizowanymi w budynku realizującymi funkcję głównego wyłącznika prądu (GWP) w budynku.

Przyciski GWP należy zlokalizować zgodnie z przepisami prawa budowlanego.

Sprzed wyłączników zasilane będą osobnymi liniami odbiorniki zabezpieczeń pożarowych w budynkach.

## **1.10. Układy pomiarowo rozliczeniowe zużycia energii elektrycznej**

Główne liczniki pomiaru i rozliczenia energii elektrycznej instalowane są w budynku stacji transformatorowej. Liczniki w złączach kablowych na zasilaniu podstawowym i rezerwowym umożliwiły będą pomiar zużycia energii w budynkach, oraz kontrolę podstawowych parametrów sieci. Liczniki wyposażone w protokół MODBUS będą wraz z siecią monitoringu umożliwiać na stacji operatorskiej użytkownika kontrolę i rejestrację poboru mocy i parametrów sieci w budynkach. Zaleca się aby wraz z budową kablowej sieci elektroenergetycznej wykonać sieć monitoringu.

## **1.11. Główne wyłączniki pożarowe budynków**

Na każdym z budynków (lub jego części- w zależności od wydzieleni pożarowych w budynku) należy zainstalować przed wejściami głównym główne wyłączniki pożarowe prądu. Wyłączniki te (przyciski sterownicze) będą powodować wyłączenie wyłączników głównych w złączach kablowych. Pod napięciem będą pozostawać jedynie obwody zabezpieczeń pożarowych budynków zasilane kablami niepalnymi sprzed wyłącznika. Z uwagi na fakt że większa część budynków jest przed remontem należy

pozostawić wolne przepusty rurowe umożliwiające późniejsze wprowadzenie tych kabli ze złączy do budynków.

## **1.12. Fundamenty złączy kablowych**

Fundament oraz płyty fundamentowe muszą być wykonane jako elementy niezależne konstrukcyjnie. Złącza należy wykonać w II klasie ochronności izolacji - z tworzywa termoutwardzalnego. Łączenie fundamentu z kablową rozdzielnicą szafową lub szafką pomiarową musi być wykonane w sposób trwały i stabilny.

Fundament musi być wyposażony w minimum dwie osłony czołowe. Górna osłona musi być przystosowana do demontażu po otwarciu drzwiczek oraz montowana w całości nad poziomem gruntu. Boczne płyty powinny być wykonane jako jeden element.

Fundament musi być dostosowany do montażu płyty fundamentowej (ustojowej), którą można dowolnie mocować (kierunek przód – tył) do dolnej części fundamentu.

Fundament kablowej rozdzielnicy szafowej powinien być wyposażony w konstrukcję umożliwiającą montaż uchwytów z tworzywa sztucznego lub z materiału niemagnetycznego do mocowania kabli nn, w ilości dostosowanej do maksymalnej liczby pól zasilającego i odbiorczych.

Fundament ma mieć wysokość w zakresie 85-90 cm oraz ma być wypełniony warstwą keramzytu o grubości 20cm.

## **1.13. Mufy kablowe**

Mufy kablowe przelotowe do łączenia kabli 4 żyłowych o izolacji z polietylenu usieciowanego XLPE lub PCV na napięcie 0,6/1 kV (np. YAKXS, YXS, YAKY, YKY) o łączonej żyłce roboczej 25-240 mm<sup>2</sup> za pomocą złączy zaprasowywanych na sześciokąt lub śrubowych, odtworzenie izolacji żyły kabla grubościenną rurą termokurczliwą z wewnętrzną warstwą termoplastycznego kleju uszczelniającego, o wytrzymałości na rozciąganie nie mniejszej niż 13 MPa, o współczynniku skurczu co najmniej 3:1, o skurczu wzdłużnym nie większym niż 10%, odtworzenie powłoki zewnętrznej kabla grubościenną rurą termokurczliwą z wewnętrzną warstwą termoplastycznego kleju uszczelniającego, o długości co najmniej: dla przekrojów 25-35 mm<sup>2</sup> – 50 cm, dla przekrojów 50-120 mm<sup>2</sup> – 70 cm, dla przekrojów 150-240 mm<sup>2</sup> – 80 cm, o wytrzymałości na rozciąganie nie mniejszej niż 13 MPa, o współczynniku skurczu co najmniej 3:1, o skurczu wzdłużnym nie większym niż 10%, bez złączy kablowych (komplet=zestaw na 4 żyły).

## **1.14. System monitoringu układu elektroenergetycznego**

Projektuje się układ umożliwiający monitoring głównego układu zasilania obejmującego stację transformatorową i agregatornię. W pomieszczeniu rozdzielni RGN zainstalowana zostanie szafka automatyki SA ze sterownikiem wyposażonym w WEBserwer umożliwiający z dowolnego miejsca gdzie dostępny jest internet podgląd wizualizacji układu, podgląd zdarzeń alarmowych, podgląd historii zdarzeń. Za pośrednictwem modułu GSM możliwe będzie informowanie o stanach alarmowych dowolnie wybrane numery telefoniczne.

Sterownik będzie „zbierał” informację z następujących urządzeń:

Rozmieszczenie poszczególnych elementów systemu (kontaktronów oraz czujników temperatury) pokazano na rysunku nr 30 Organizacja stacji transformatorowej.

## **1.15. Sieci oświetlenia zewnętrznego**

Schematy oświetlenia z doбором opraw oświetleniowych pokazano na rysunkach. Instalacje wykonywać kablami YAKXS 4x35 oraz YAKXS 4x50 układanymi zgodnie z normą N-SEP 004. Na kablu oświetleniowym w odstępach 10m mocować opaski opisowe. Zaciski śrubowe powinny być

dostępne z wnętrza słupowej. Wzdłuż kabla należy prowadzić bednarkę FeZn30x4 do której podłączyć słupy. Wszystkie odcinki bednarki przyłączone zostaną do szyny uziemiającej zlokalizowanej przy szafce oświetleniowej. Bednarkę należy podłączyć do zacisku PEN tabliczki słupowej lub zacisku w słupie, z następnie linką LgY10 do tabliczek bezpiecznikowych (we wnętrzu słupa oświetleniowego).

Projektuje się ułożenie trójfazowych obwodów oświetleniowych. Wewnątrz słupa zainstalowane zostanie złącze słupowe wyposażone we wkładkę bezpiecznikową 6A. Połączenia wewnątrz słupów wykonać zgodnie ze schematami zasilania oświetlenia zewnętrznego.

## **1.16. Słupy i oprawy**

Projektuje się słupy stalowe posadowione na prefabrykowanym fundamencie. Wysokość słupa 5 i 6m. Podstawy słupów do wysokości 30cm pomalować farbą antykorozyjną polimerową. Słupy posiadają wymiar wnętrza 100x300mm. Na słupach zostaną zamontowane oprawy. Źródłem światła będzie zestaw 24 punktów LED o łącznej mocy 55W. Oprawa w obudowie z aluminium z kloszem szklanym ze źródłem światła o trwałości 100000 godzin (dopuszczalny spadek strumienia po upływie 100000 godzin 80%) o stopniu szczelności IP66 dla komory optycznej oraz co najmniej IP66, w II klasie izolacji, z możliwością regulacji strumienia świetlnego. Oprawa musi umożliwiać wymianę źródła światła bez użycia narzędzi.

W miejscu wskazanym na planach sieci zewnętrznych zainstalowane zostaną słupy o wysokości 6 metrów są tereny przeznaczone na parkingi.

## **1.17. Plan konserwacji instalacji oświetlenia zewnętrznego**

Producent opraw oraz słupów nie przewiduje żadnych czynności konserwacyjnych związanych z eksploatacją tych urządzeń. Eksploatację należy prowadzić zgodnie z normą PN-EN 50110. Raz w roku należy dokonać oględzin i w przypadku stwierdzenia zabrudzenia oprawy należy ją wyczyścić, raz na pięć lat należy wykonać pomiary i sprawdzenia.

## **1.18. Kanalizacja teletechniczna**

Na terenie objętym niniejszym opracowaniem występuje istniejąca sieć telekomunikacyjna doziemna, własność Telekomunikacji Polskiej S.A.

Projektowaną sieć kanalizacji telekomunikacyjnej należy wykonać zgodnie z planie sieci zewnętrznych. Kanalizację układać tak aby grubość przykrycia ziemi wynosiła:

- trawniki tereny zielone 0,6m,
- ulice i tereny udostępnione do ruchu kołowego >1m.

Kanalizację wykonywać z rur PCV110/3-tereny zielone, PCV110/5-ulice. Wszystkie studnie z których kanalizacja jest wprowadzana do budynku muszą być wyposażone w wywietrzniki oraz co 2 studnia przelotowa, otwory kanalizacji wprowadzane do budynku muszą być uszczelnione gazo i wodoszczelnie zarówno po stronie studni kablowej jak i pomieszczenia budynku. Rur kanalizacji kablowej należy układać prostoliniowo ze spadkiem z kierunku jednej ze studni dla tereny płaskiego ok. 0,1 – 0,3 % dla terenu płaskiego, natomiast dla terenu pochyłego ze spadkiem naturalnym w kierunku jednej ze studni. Dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach odchyłkę od przebiegu prostoliniowego kanalizacji kablowej lecz promień gięcia rur nie może być mniejszy niż 6m.

Rury kanalizacji kablowej układać na podsypce piaskowej lub przesianej ziemi i takim samym materiałem zasypać do grubości 20cm. Zagęszczenie tej warstwy wykonać przez polanie wodą następnie mechanicznie. Ubijać warstwami co 15 cm. Rury kanalizacji biegnące w zbliżeniu z gazociągami wykonywać z rur HDPE zgrzewanych.

## **1.19. Światłowodowe okablowanie międzybudynkowe**

Okablowanie między budynkami prowadzone będzie w kanalizacji teletechnicznej. Projektuje się układ połączeń międzybudynkowych w topologii gwiazdy. Centralnym punktem sieci będzie budynek Dyrekcji. Projektuje się użycie kabli uniwersalnych stosowanych na zewnątrz i wewnątrz



budynków w osłonie nierozprzestrzeniającej płomienia. Kable zakończone zostaną w szafkach FO w kasetkach na 24 spawy oraz skrzynką zapasu kabla. W budynku Dyrekcji projektuje się zainstalowanie szafy 42U z panelami światłowodowymi. W każdym z budynków należy zostawić 20 metrowy zapas kabla. Układ sieci oraz poszczególne połączenia pomiędzy budynkami z oznaczeniami światłowodów pokazano na schemacie blokowym instalacji światłowodowej.

Projektowane kable światłowodowe należy instalować metodą ręcznego zaciągania lub pneumatycznego wdmuchiwania.

Zgodnie ze schematem blokowym światłowody będą łączone za pomocą muf w studzienkach kanalizacji światłowodowej oraz w szafkach FO w budynkach. Włókna światłowodowe należy łączyć poprzez spawanie, tak aby średnica tłumienności spawu była nie mniejsza niż 0,15dB. Złącze spajane powinno umożliwiać stałe połączenie światłowodów z zachowaniem jak najlepszej jednorodności i trwałości linii. Łączenie światłowodów metodą spawania należy stosować w mufach przelotowych oraz złączach zakończeniowych na przełącznicach światłowodowych i szafkach FO w budynkach. Najlepsze parametry złącza uzyskuje się wtedy, gdy łączone światłowody są jednakowego typu.

W celu poprawnego wykonania spoiny światłowodowej należy:

- zdjąć pokrycie wtórne światłowodu w postaci luźnej tuby na długość ok 1m, w celu łatwiejszego ułożenia włókna w kasecie po wykonaniu spoiny.
- na jeden z łączonych światłowodów należy nałożyć osłonkę spoiny,
- zdjąć pokrycie pierwotne światłowodu przy pomocy precyzyjnej ściągarki pokrycia na długości 20-30mm,
- oczyszczone końce światłowodu należy przemyć czystym alkoholem (99%) lub alkoholem izopropylowym,
- uciąć włókno w odległości 5-10mm od miejsca pozostawienia pokrycia pierwotnego, przy pomocy precyzyjnej przecinarki światłowodów pozwalającej uzyskać prostopadłość przecięcia z dokładnością nie gorszą niż 0,5 stopnia w stosunku do osi światłowodu,
- oczyszczone i przycięte końce światłowodów przeznaczone do połączenia umieścić w uchwycie spawarki światłowodowej.

Poprawnie wykonana spoina powinna być zabezpieczona osłonką spoiny. Cały proces spajania światłowodów należy wykonywać zapewniając odpowiednie warunki w zakresie czystości, wilgotności.

Osłona spoiny światłowodowej powinna stanowić trwałe zabezpieczenie miejsca połączenia światłowodów. Po obkurczeniu osłonki umieszcza się w odpowiednim uchwycie w kasecie osłony złączowej. Wymiary osłonki spoiny światłowodowej powinny być dostosowane do używanych spawarek i kaset złączowych.

Do obróbki i spajania światłowodów używać należy następujących narzędzi:

- spawarki automatycznej z odczytem tłumienności oraz grzejnikiem do zgrzewania termokurczliwych osłon spoiny,
- przecinarki światłowodów,
- szczypce do zdejmowania pokrycia pierwotnego i wtórnego światłowodów.

W czasie montażu złącza należy sprawdzić wszystkie połączone włókna przy pomocy reflektometru. Jeżeli jest to możliwe, pomiar należy wykonać z zakończeń kablowych, przełącznicy światłowodowej. Pomiary mogą także być wykonane z końca odcinka linii lub też z jakiegokolwiek odpowiedniego punktu na trasie linii z zastosowaniem adapterów do podłączenia włókien światłowodowych.

Po wykonaniu instalacji dla każdego toru optycznego należy przeprowadzić pomiary reflektometryczne w obu kierunkach transmisji sygnału dla trzech pasm optycznych 1310nm, 1550nm, 1620nm. Poprawne wyniki pomiarowe uzyskuje się tylko wtedy, gdy wartość współczynnika załamania wprowadzana do reflektometru jest zgodna z wartością podawaną przez producenta.

## 1.20. Układanie kabli

Zgodnie z normą N SEP-E-004 głębokość prowadzenia kabli wynoszą:

- 90cm – kable o napięciu znamionowym do 30kV ułożone na użytkach rolnych,
- 80cm – kable o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV, lecz nie wyższym niż 30kV ułożone poza użytkami rolnymi,

- 70cm – kable o napięciu znamionowym do 1kV, ułożone pod chodnikami,
- 50cm – kable o napięciu znamionowym do 1kV, ułożone pod chodnikami, drogami rowerowymi, przeznaczone do zasilania oświetlenia ulicznego, znaków drogowych, sygnalizacji ruchu ulicznego.

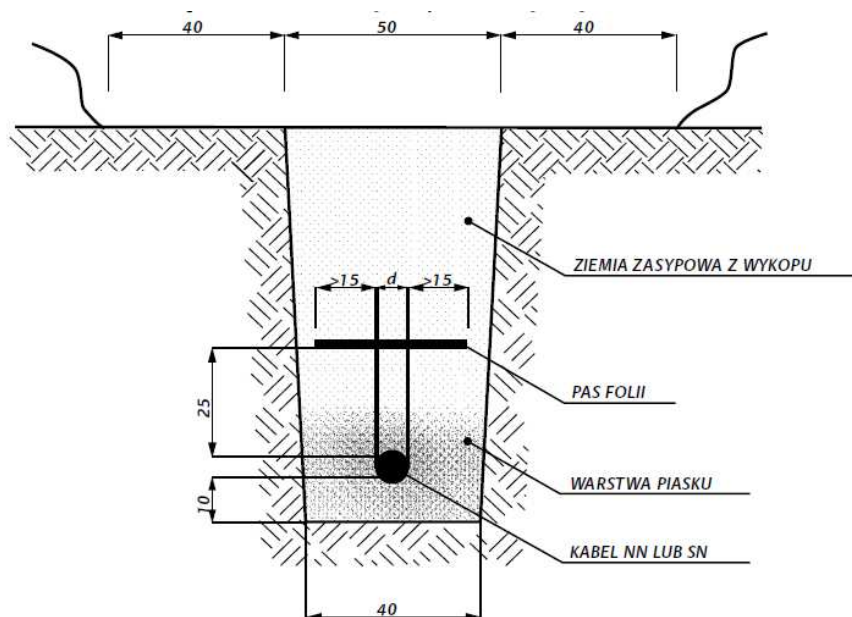
Jeżeli wymagana głębokość nie może być zachowana, np. przy prowadzeniu kabla do budynku, przy skrzyżowaniu lub obejściu urządzeń podziemnych, to dopuszczalne jest ułożenie kabla na mniejszej głębokości, jednak na tym odcinku kabel należy chronić osłoną otaczającą (rura osłonowa).

Głębokość i położenie kabli może trwale ulegać zmianie na skutek ubytków w podłożu, ruchów podłoża, zsyków lub innych czynników. Tego rodzaju niekontrolowane i często niewidoczne na powierzchni zmiany nie zawsze mogą od razu zostać odzwierciedlone w dokumentacji terenu. Z tego powodu należy dokładnie określić rzeczywistą głębokość i położenie kabla poprzez wykonanie przekopów kontrolnych lub lokalizację przy zastosowaniu odpowiedniej aparatury pomiarowej. Kabel układać w wykopie faliście. W miejscach przewidzianych pod mufy należy zostawić zapas kablowy.

Kable należy układać na wyrównanym dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty. We wszystkich innych rodzajach gruntu należy na dnie wykopu wykonać podsypkę z piasku o grubości, co najmniej 10 cm. W gruncie niepiaszczystym nie wolno również zasypywać kabla bezpośrednio tym gruntem.

Po ułożeniu kabla na podsypce piaskowej należy go najpierw zasypać warstwą piasku o grubości, co najmniej 10 cm, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości 15 cm. Tak przysypyany kabel powinien być przykryty folią w kolorze niebieskim dla kabli do 1kV lub czerwonym dla kabli powyżej 1kV. Grubość folii powinna wynosić, co najmniej 0,5 mm, a szerokość powinna być taka, aby przykrywała kable, a jednocześnie nie mniejsza niż 20 cm.

W miejscach skrzyżowań z instalacjami podziemnymi oraz przy przejściu pod drogami i placami utwardzonymi stosować rury osłonowe do kabli typu DVK 100 firmy AROT.



**R**

rys 1. Przykładowy przekrój poprzeczny ułożenia linii kablowej o napięciu znamionowym do 30kV. Rów kablowy (wymiary w cm); d – zewnętrzna średnica kabla.

## **- Znakowanie i wygradzanie trasy położenia urządzeń elektroenergetycznych przed rozpoczęciem prac**

Przed rozpoczęciem wykopów uprawniony geodeta powinien oznakować całą infrastrukturę urządzeń elektroenergetycznych w obrębie obszaru objętego robotami budowlanymi, np. za pomocą słupków, kołków trasujących, farby znakującej.

W trakcie prowadzenia robót teren budowy powinien zostać prawidłowo wygradzony i oznakowany, aby uniemożliwić wstęp osobom postronnym. Prace powinny być prowadzone pod ścisłym nadzorem kierownika robót z zachowaniem przepisów BHP.

## **- Niezidentyfikowane elementy infrastruktury podziemnej**

W sytuacji, gdy na jakimś terenie zostaną odkryte, taśmy ostrzegawcze lub osłony nie wykazane w dokumentacji uzyskanej w Wydziale Dokumentacji Technicznej przedsiębiorstwa energetycznego, należy przerwać roboty i kontynuować je dopiero po konsultacji ze służbami przedsiębiorstwa.

## **- Odsłanianie podziemnych kabli elektroenergetycznych**

Na obszarze występowania podziemnych kabli elektroenergetycznych użycie ciężkiego sprzętu dozwolone jest jedynie wówczas, gdy nie stanowi ono zagrożenia, a przed robotami potwierdzono, poprzez wykonanie przekopów kontrolnych, ilość i głębokość położenia wszystkich elektroenergetycznych kabli podziemnych.

W wykonywanie wykopów może odbywać się jedynie z zachowaniem bezpiecznej odległości od kabli i przewodów, tj. do folii, cegieł, płytek lub tzw. gąsiorków.

W bezpośredniej bliskości instalacji i kabli elektroenergetycznych dozwolona jest jedynie odkrywka ręczna.

Wszelkie roboty ziemne prowadzone w odległościach mniejszych niż 2m od osi kabla 110kV, liczone w każdą ze stron, mogą być wykonywane tylko pod nadzorem pracowników przedsiębiorstwa energetycznego. W celu uzgodnienia terminu i sposobu nadzoru należy zgłosić się do Wydziału Eksploatacji Linii WN przedsiębiorstwa energetycznego wraz z dokumentem uzgodnienia wydanym przez Wydział Dokumentacji przedsiębiorstwa.

## **- Uszkodzenia podziemnych sieci i urządzeń elektroenergetycznych**

Każde uszkodzenie podziemnych sieci i urządzeń elektroenergetycznych należy bezzwłocznie zgłosić służbom przedsiębiorstwa elektroenergetycznego.

Zgłoszenie takie powinno dotyczyć przede wszystkim:

- trwałego zerwania lub naderwania linii kablowej,
- uszkodzenia izolacji kabla,
- wgniecenie powłoki kabla,
- uszkodzenia osłon kablowych (np. powłoki antykorozyjnej),
- uszkodzenia rur osłonowych – nawet wówczas, gdy kabel nie uległ uszkodzeniu,
- uszkodzenia urządzeń uziemiających (bednarki, linki miedziane, pręty uziemiające),
- uszkodzenia warstwy bentonitu kabla 110kV.

## **1.21. Uwagi końcowe dotyczące instalacji elektrycznych**

Całość instalacji wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi wykonywania i eksploatacji urządzeń elektrycznych w szczególności przytoczonymi w p. 1.2 i 1.3 niniejszego opracowania. Podczas wykonywania robót przestrzegać zasad bezpiecznego wykonywania prac.

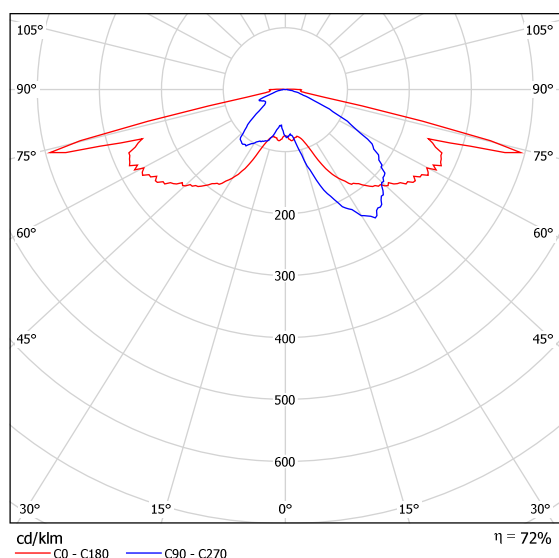
Poprawność wykonania instalacji należy potwierdzić po zakończeniu robót pomiarami izolacji, oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

### 3.1. Parametry techniczne oprawy

- Materiał korpusu – aluminium
- Materiał klosza – poliwęglan strukturyzowany
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08
- Szczelność komory optycznej – IP66
- Wersja do montażu na słupie (gwint o średnicy 3/4")
- Znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- Moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty (w tym straty na zasilaczu) – 55W
- Ochrona przed przepięciami – 10kV
- Źródło światła – 24 źródła LED
- Minimalny strumień świetlny źródeł – 6400lm
- Zakres temperatury barwowej źródeł światła – biały neutralny
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 80% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- Klasa ochronności elektrycznej: I lub II
- Oprawa posiada deklarację zgodności WE
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- Dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- W przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe
- Wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej



- Sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana poniżej
- Różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż  $\pm 5\%$  w stosunku do podanych:



Uwaga: Wszystkie poniższe zestawienia podstawowych materiałów należy traktować jako przykładowe.

Dopuszcza się zastosowanie wszystkich materiałów o parametrach nie gorszych od podanych.

Słup do montażu opraw:

- stop aluminiowy, kolor czarny, wys. 5m do montażu oprawy z otworem  $\frac{3}{4}$ "



- fundament betonowy, wys. 80cm, rozstaw śrub 145x145mm (np. FB-80, ELMARCO)
- złącze słupowe czterotorowe, klasa ochrony II, IP54, z gniazdem bezpiecznikowym i wkładką 6A, (np. TB-11, ROSA)

## 2. ZESTAWIENIA MATERIAŁÓW

Uwaga: Wszystkie poniższe zestawienia podstawowych materiałów należy traktować jako przykładowe.

Dopuszcza się zastosowanie wszystkich materiałów o parametrach nie gorszych od podanych w tabelach.

Zestawienie podstawowych materiałów - sieci OŚW							
Lp.	Symbol	Element	Nr kat.	Producent	J.m.	Ilość	Uwagi
1.		Oprawa oświetleniowa do montażu na słupie. Korpus wykonany z aluminium, materiał klosza, poliwęglan. Odporność na uderzenia mechaniczne IK08. IP66. Źródło światła LED - 55W. CASCAIS LED / 24LED / 700mA / NW / 5098A / STRUCTURED / 55W	5098A	SCHREDER	szt.	70	
2.		Słup dekoracyjny do montażu opraw oświetleniowych. Materiał - stop aluminiowy, kolor czarny, wys 5 m, przystosowany do montażu oprawy z otworem fi3/4. (np. LYON 5/1, ELMARCO)			szt.	63	
3.		Słup dekoracyjny do montażu opraw oświetleniowych. Materiał - stop aluminiowy, kolor czarny, wys 6 m, przystosowany do montażu oprawy z otworem fi3/4. (np. LYON 6/1, ELMARCO)			szt.	7	
4.		Fundament betonowy do montażu słupów oświetleniowych. Wysokość 80cm, rozstaw śrub 145x145mm (np. FB-80, ELMARCO)			szt.	70	
5.		Złącze słupowe czterotorowe, klasa ochronności II, IP54, z gniazdem bezpiecznikowym i wkładką 6A. (np.. TB-11, ROSA)			szt.	70	
6.		Rura DVK 110			mb	2000	

ZESTAWIENIE ZBIORCZE KABLI I PRZEWODÓW				
Lp.	Typ kabla lub przewodu	Łączna długość [m]	Ilość odcinków [-]	Uwagi
1	YAKXS4x35	1005	3	
2	YAKXS4x50	550	1	

Zestawienie podstawowych materiałów - rozdzielnica ROZ							
Lp.	Symbol	Element	Nr kat.	Producent	J.m.	Ilość	Uwagi
1.	SG	Rozłącznik izolacyjny modułowy z napędem obrotowym ręcznym, 63A	2203008	Socomec	szt.	1	
2.	OP	Ogranicznik przepięć B+C, 1,5 kV	267510	Eaton	szt.	1	
3.	FOP, FH, F1-F4	Podstawa rozłącznika bezpiecznikowego 63A, 3P	248234	Eaton	szt.	6	
4.	FOG, FZA	Podstawa rozłącznika bezpiecznikowego 63A, 1P	248235	Eaton	szt.	2	
5.		Wtyki bezpiecznikowe z sygnalizacją przepalenia wkładki 6A	268986	Eaton	szt.	5	
6.		Wtyki bezpiecznikowe z sygnalizacją przepalenia wkładki 20A	268987	Eaton	szt.	12	
7.		Wtyki bezpiecznikowe z sygnalizacją przepalenia wkładki 63A	268993	Eaton	szt.	3	
8.	H	Lampka kontrolna pojedyncza LED, kolor pomarańczowy	275865	Eaton	szt.	3	
9.	QGWT	Wyłącznik różnicowo-i nadprądowy 2-biegunowy B16A, 30mA	241114	Eaton	szt.	1	
10.	ZA	Zegar astronomiczny SEL 172 TOP 2		Theben	szt.	1	
11.		Gniazdo wtykowe 1faz do montażu na szynie TS35, 2P+Z, 250V AC, 16A	0042 80	Legrand	szt.	1	
12.	T1	Termostat z higrostatem IUK08564	IUK08564	Schrack	szt.	1	
13.		Grzejnik radiatorowy (PTC) do rozdzielnic 230V, 90W		Selfa	szt.	1	
14.	K1-K4	Stycznik mocy 25A, 4NO, DILM 25		Moeller	szt.	4	
15.		Obudowa złącza kablowego 800x900x320mm 0,5kv, OPN883 w komplecie z płytą montażową.		Lamel	szt.	1	
16.		Fundament betonowy o szerokości 800mm, FPN883		Lamel	szt.	1	
17.	S1	Przełącznik obrotowy do montażu na szynę, 1-0-2, 20A		Eaton	szt.	1	
18.		Szy na montażowa TH35, perforowana			mb.	5	
19.	X5	Złączka 2-przewodowa przelotowa szara 0,08-2,5mm 280-901		WAGO	szt.	10	
20.	X1,X2,X3,X4	Złączka 2-przewodowa przelotowa szara 6-35mm 285-635		WAGO	szt.	12	
21.	X1,X2,X3,X4	Złączka 2-przewodowa przelotowa niebieska 6-35mm 285-634		WAGO	szt.	4	
22.	BR	Modułowy blok listew rozdzielczych 4-biegunowy 125A (11x5,3mm, 4x8,5mm), BR4-15	4888	Legrand	szt.	1	
23.	PEN	Szy na aluminiowa 40x10mm	AL40x10	Lamel	szt.	1	
24.		Oslona z płyty PCV o wym. 60x35cm instalowana do płyty montażowej za pomocą kołków dystansowych			szt.	1	
25.		Kolek dystansowy, plastikowy gwintowany, 182mm	KDA6M3X18	Poliamid	szt.	4	
26.	OP1	Oslona przyłączy aparatów oraz okablowania w rozdzielnicach - OP1. Szerokość 45mm, długość 1m. Mocowana zatrzaskowo na wspornikach osłony WO1.	1691	Legrand	szt.	6	
27.	WO1	Wspornik słony przyłączy, WO1	1690	Legrand	szt.	6	

Zestawienie podstawowych materiałów - kanalizacja TT							
Lp.	Symbol	Element	Nr kat.	Producent	J.m.	Ilość	Uwagi
1.		Studnia kablowa SK-1, korpus żelbetowy, wym 500x500x700 z ramą RL1 oraz pokrywą z wywietrznikiem PL1	SK-1	Prima-Bud Sandomierz	szt.	16	
2.		Studnia kablowa SK-2 do kanalizacji odgałęźnej, korpus żelbetowy wym. 1250x790x840, rama ciężka RCZ, pokrywa z wywietrznikiem.	SK-2	Prima-Bud Sandomierz	szt.	26	
3.		Studnia kablowa SKR-2 do sieci rozdzielczych, korpus żelbetowy wym. 1500x900x1200, rama ciężka RCZ, pokrywa z wywietrznikiem.	SKR-2	Prima-Bud Sandomierz	szt.	3	
4.		Rura PCV 110/3 kanalizacyjna			mb.	1750	
5.		Rura PCV 110/5 kanalizacyjna			mb.	250	

Zestawienie kabli - sieć światłowodowa				
Opis materiału			Jedn.	Ilość
Kabel SM uniwersalny 8x9/125/250µm, dys.chrom. 3.5/18, tłumienie 0.34/0.31/0.22dB, luźna tuba, żel, ULSZH			mb	540
Kabel SM uniwersalny 12x9/125/250µm, dys.chrom. 3.5/18, tłumienie 0.34/0.31/0.22dB, luźna tuba, żel, ULSZH			mb	60
Kabel SM uniwersalny 24x9/125/250µm, dys.chrom. 3.5/18, tłumienie 0.34/0.31/0.22dB, luźna tuba, żel, ULSZH			mb	330
Kabel SM uniwersalny 36x9/125/250µm, dys.chrom. 3.5/18, tłumienie 0.34/0.31/0.22dB, luźna tuba, żel, ULSZH			mb	660
Kabel SM uniwersalny 48x9/125/250µm, dys.chrom. 3.5/18, tłumienie 0.34/0.31/0.22dB, luźna tuba, żel, ULSZH			mb	260

Zestawienie elementów Przełącznic FO				
Opis materiału			Jedn.	Ilość
Szafka FO 1x moduł Quick-Fit, prowadnica kabla, opcjonalnie kasetka (0-1671281-1)			szt.	16
Moduł Quick-Fit 6xLC-D OS2			szt.	15
Moduł Quick-Fit 6xLC-QUAD OS2			szt.	1
Pigtail LC-PC 9/125µm bufor 900µm 2m			szt.	140
Osłona spawu 62mm			szt.	140
Kasetka na 24 spawy 62mm uniwersalna do paneli 19"			szt.	16
Skrzynka Zapasu Kabla SZ-1			szt.	16

Zestawienie elementów Muf FO				
Opis materiału			Jedn.	Ilość
Osłona przelotowa z 1 kasetą na 24 spawy dł. 62mm, max 24 spawy			szt.	5
Osłona złączowa A4 z 1 kasetą na 24 spawy dł. 62mm max 96 spawów			szt.	5
Osłona spawu 62mm			szt.	276
Kasetka na 24 spawy 62mm uniwersalna do paneli 19"			szt.	15

Zestawienie elementów w Szafy FO				
Opis materiału			Jedn.	Ilość
Uniwersalny panel kątowy na 4 moduły zatrzaskowe, szufladowy, 1U, niezaladowany			szt.	3
Moduł zatrzaskowy 6xLC-D OS2			szt.	12
Pigtail LC-PC 9/125µm bufor 900µm 2m			szt.	140
Osłona spawu 62mm			szt.	140
Kasetka na 24 spawy 62mm uniwersalna do paneli 19"			szt.	6
Zestaw montażowy do paneli Quick Fit (krzyżaki, uchwyty włókien, przepusty kablowe)			szt.	3
Kabel krosowy LC/LC 9/125µm duplex, 1.8mm, 1m			szt.	16
Wieszak poziomy 1U, 19" RAL9005			szt.	3
Prowadnica kabli pionowa (pierścień)			szt.	2
Szafa HD 42U 800x800, drzwi perforacja 80%, tył szafy perforacja 80%, RAL9005			szt.	2
Cokół szafy HD 800x800x100, 2 maskownice pełne, 1 perforowana, 1 przepust szczotkowy, RAL9005			szt.	1
Zespół wentylatorów 4W/4 (4 wentylatory) do szaf stojących HD			szt.	1
Termostat zamykający			szt.	1
Listwa zasilająca 9 gniazd bez zabezpieczenia do montażu w 19"			szt.	1
Półka stała 19" z 4 punktami mocowania, głębokość 500, RAL9005			szt.	3
Skrzynka Zapasu Kabla SZ-1			szt.	2
Zestaw montażowy (śruba, podkładka, koszyczek z nakrętką) do osprzętu 19" kpl. 4szt			kpl	10

Zestawienie podstawowych materiałów - Szafka automatyki							
Lp.	Symbol	Element	Nr kat.	Producent	J.m.	Ilość	Uwagi
1.		Obudowa naścienna THALASSA, wym. 845x635x300. IP66 z drzwiami pełnymi.	S59357	SAREL	szt.	1	
2.		Płyta montażowa pełna, ocynkowana	S55756	SAREL	szt.	1	
3.		Szyna montażowa TS-35, dł 1m wzmocniona			mb.	2	
4.		Kanał grzebieniowy 60x40mm (wys/szer), PVC, długość 2mb	9004840466317	SCHRACK	szt.	2	
5.	F1	Wyłącznik nadprądowy instalacyjny 1-biegunowy S 301 C10A		Legrand	szt.	1	
6.	A1	Jednostka centralna ECC2220 - sterownik modułowy PLC, Codesys V3, 800 MHz, 256MB Flash, 256MB RAM, 1 x RS232, 1 x USB, 1 x CAN, 1 x Ethernet, 1x RS485, 16 wejść cyfrowych, 16 wyjść cyfrowych (0,5A), 4 wejścia analogowe (PT100/PT1000), 2 wyjścia analogowe (0-10V), port microSD	253000800	ASTOR	szt.	1	
7.	A2	Konwerter Ethernet JET-CON-3401G światłowodowy (1x 10/100/1000TX - RJ45, 1xGigabit - SFP), kompaktowy (wymaga dodatkowo modułu SFP gigabit)	3410G	KORENIX	szt.	1	
8.		Moduł SFP JET-SFP-G-SX, 1000Base-SX multi-mode transceiver 550m, - 10-70c, złącze LC	JET-SFP-G-SX	KORENIX	szt.	1	
9.	A3	Astraada GSM; Modem GSM/GPRS/EDGE z RS232 i Ethernet; 32MB RAM; obsługa Java	AS30GSM200P	ASTOR	szt.	1	
10.		AK C1 - antena do mocowania na ścianie - dookoła		ASTOR	szt.	1	
11.		Kabel zasilający do modemu GSM		ASTOR	szt.	1	
12.		Oprogramowanie do konfiguracji wszystkich urządzeń Astraada One	290000351	ASTOR	szt.	1	
13.	A4	Regulator temperatury dla transformatorów suchych - NT935, RS485		TECSYSTEM	szt.	1	
14.	Z1	Zasilacz buforowy MW Power 27.6V/5A BPS-150-27	BPS-150-27	MeanWell	szt.	1	
15.		Akumulator MWL 7,2-12 7.2Ah 12V Long Life	MWL 7,2	MWPower	szt.	2	
16.	WG	Rozłącznik obrotowy 2-biegunowy AST R 40 20, In=40A	666578	GE	szt.	1	
17.	XZ	Złączka 2-przewodowa przelotowa szara 0,2-16mm 283-901	280-901	WAGO	szt.	1	
18.	XZ	Złączka 2-przewodowa przelotowa niebieska 0,2-16mm 283-904	283-904	WAGO	szt.	1	
19.	XZ	Złączka 2-przewodowa przelotowa żółto-zielona 0,2-16mm 283-907	283-907	WAGO	szt.	1	
20.	X1	Złączka 2-przewodowa przelotowa szara 0,08-2,5mm 280-901	280-901	WAGO	szt.	50	
21.	F2,F3	Moduł bezpiecznikowy BZ3 z wkładką 1A z sygnalizacją zadziałania	BZ3	F&F	szt.	2	

Zestawienie podstawowych materiałów - Rozdzielnica RZW							
Lp.	Symbol	Element	Nr kat.	Producent	J.m.	Ilość	Uwagi
1.		Obudowa naścienna THALASSA, wym. 845x635x300. IP66 z drzwiami pełnymi.	S59357	SAREL	szt.	1	
2.		Płyta montażowa pełna, ocynkowana	S55756	SAREL	szt.	1	
3.		Szyna montażowa TS-35, dł 1m wzmocniona			mb.	1	
4.	WG	Rozłącznik izolacyjny z widoczną przerwą. DMV 250N/4, 4-bieg, 250A,	1814410	EATON	szt.	1	
5.		Dźwignia i przedłużenie osi, K3KAB, 4K10K3H135	1818110 + 1050240	EATON	szt.	1	
6.		Ostony zacisków, COVERDMV250N	1314735	EATON	szt.	1	
7.	ZR	Rozłącznik bezpiecznikowy LTS, podstawa 3-bieg dla wkładki NH00/160A	120602	EATON	szt.		
8.		wkładka bezpiecznikowa NH00 gG/125A			szt.	3	
9.	FH	Rozłącznik bezpiecznikowy z sygnalizacją przepalenia, Z/SLS/CB/1, 1P, 6A	248247	EATON	szt.	3	
10.	F01	Rozłącznik bezpiecznikowy Z/SLS/CEK25/3 - TYTAN, 3P, 25A	248244	EATON	szt.	1	
11.	F02	Rozłącznik bezpiecznikowy z sygnalizacją przepalenia, Z/SLS/CB/1, 1P, 16A	248247	EATON	szt.	3	
12.		wkładka bezpiecznikowa D02/gG 16A			szt.	1	
13.		wkładka bezpiecznikowa D01/gG 6A			szt.	3	
14.		Element dopasowujący Z-SLS/CB-HF		EATON	szt.	3	
15.	H	Lampka kontrolna pojedyncza, Z-ELR230 (czerwona)	284921	EATON	szt.	3	

Zestawienie podstawowych materiałów - dodatkowe materiały							
Lp.	Symbol	Element	Nr kat.	Producent	J.m.	Ilość	Uwagi
1.		Kabel U/UTP4x2x0,5 żelowany			mb	800	
2.		Kabel YKY2x1			mb	800	
3.		Przewód YDY2x1			mb	30	
4.		Przewód YTKSYekw4x0,8			mb	35	
5.		Czujnik temperatury Pt100 -30 do +70 stopni, TOPO5 w obudowie		APATOR	szt.	2	
6.		Wyłącznik krańcowy, 1NO, 1NC - PAP1T13PZ11		Pokój	szt.	5	
7.		korytka kablowe perforowane, K50x50		BAKS	mb	25	
8.		Przycisk PPOŻ natynkowy OP1-W01-B/21		SPAMEL	szt.	20	



Zestawienie - sposoby ułożenia sieci				
LP.	obiekt sposób ułożenia	kanalizacja teletechniczna	sieć elektroenergetyczna rozdzielcza	sieć oświetlenia zewnętrznego terenu
1	beton	20m	200m	100m
2	chodnik - płytki	120m	350m	150m
3	chodnik od nowa	20m	250m	160m
4	trawnik	770m	1700m	1400m
5	jezdnia (asfalt, beton)	180m	200m	100m

ZESTAWIENIE ZBIORCZE KABLI I PRZEWODÓW				
Lp.	Typ kabla lub przewodu	Łączna długość [m]	Ilość odcinków [-]	Uwagi
1	YDY3x4	5	1	
2	YDY5x6	5	1	
3	YKY4x35	140	2	
4	YKY4x50	130	2	
5	YKY4x95	5	1	
6	2x(YKY4x120)	2363	9	
7	YKY4x120	7294	39	
8	2x(YKY4x150)	284	1	