

--

TYTUŁ OPRACOWANIA	Projekt zasilania oraz oświetlenia elektrycznego stanowiska do prowadzenia akcji ratunkowej podczas katastrofy kolejowej na poligonie Centralnej Szkoły Państwowej Straży Pożarnej ul. Sabinowska 62/64, 42-200 Częstochowa
OBIEKT BUDOWLANY	Instalacja zasilania oraz oświetlenia elektrycznego
INWESTOR	Centralna Szkoła Państwowej Straży Pożarnej ul. Sabinowska 62/64 42-200 Częstochowa

	IMIĘ I NAZWISKO	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	Paweł CZAJA SLK/2951/PWOE/10	03.2021	

SPIS TREŚCI

1. Podstawa opracowania
2. Przedmiot opracowania
3. Zakres opracowania
4. Opis rozwiązań technicznych
 - 4.1. Instalacja oświetlenia elektrycznego zewnętrznego
 - 4.2. Tablica rozdzielcza TR-1
 - 4.3. Tablica rozdzielcza TR-2
 - 4.4. Obliczenia dla instalacji oświetleniowej
 - 4.5. Zewnętrzna linia zasilająca
5. Uwagi końcowe
6. Zestawienie podstawowych materiałów
7. Część rysunkowa
 - E-01 Plan zagospodarowania terenu
 - E-02 Schemat ideowy instalacji oświetleniowej
 - E-03 Schemat ideowy tablicy rozdzielczej TR-1
 - E-04 Widok zewnętrzny tablicy rozdzielczej TR-1
 - E-05 Schemat ideowy tablicy rozdzielczej TR-2
 - E-06 Widok zewnętrzny tablicy rozdzielczej TR-2
8. Załączniki
 - 8.1. Kserokopia uprawnień Projektanta
 - 8.2. Kserokopia zaświadczenia o przynależności Projektanta do Izby Inżynierów
 - 8.3. Karta katalogowa słupa SAL-90K
 - 8.4. Karta katalogowa fundamentu betonowego B-71
 - 8.5. Karta katalogowa wysięgnika WRP-1
 - 8.6. Karta katalogowa wysięgnika WRP-3
 - 8.7. Karta katalogowa złącza kablowego TB-1
 - 8.8. Karta katalogowa opraw oświetleniowych CUDDLE II LED
 - 8.9. Obliczenia rozkładu natężenia oświetlenia

1. Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora,
- wizja lokalna,
- inwentaryzacja istniejącej instalacji elektrycznej,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- obowiązujące normy i przepisy przedmiotowe.

2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny budowy instalacji oświetlenia elektrycznego oraz zasilania w energię elektryczną stanowiska do prowadzenia akcji ratunkowej podczas katastrofy kolejowej na poligonie Centralnej Szkoły Państwowej Straży Pożarnej w Częstochowie przy ulicy Sabinowskiej 62/64.

Dokumentacja zawiera opis, rysunki techniczne, schematy ideowe oraz obliczenia rozkładu natężenia oświetlenia.

3. Zakres opracowania

Opracowanie swoim zakresem obejmuje:

- instalację oświetlenia elektrycznego zewnętrznego;
- montaż tablicy rozdzielczej TR-1;
- montaż tablicy rozdzielczej TR-2;
- budowę linii kablowej zasilającej stanowisko.

4. Opis rozwiązań technicznych

4.1. Instalacja oświetlenia elektrycznego zewnętrznego

Do oświetlenia nowobudowanego stanowiska, do prowadzenia akcji ratunkowej podczas katastrofy kolejowej, projektuje się zabudowę pięciu słupów zgodnie z rys. E-01. Projektowane słupy o dł. 9 m, wyposażone będą w wysięgniki jednoramienne lub trójrarmienne. Zaprojektowane słupy zostaną posadowione na fundamentach prefabrykowanych, abizolowanych, dostosowanych do typu słupa - posiadające certyfikat producenta słupa. Wszystkie prace fundamentowe związane z posadowieniem słupów muszą być prowadzone wg. zasad podanych poniżej oraz zgodnie z wymaganiami normy PN-B-06050:1999 „Geotechnika – Roboty ziemne - wymagania ogólne”. Przed przystąpieniem do wykopów należy sprawdzić czy w strefie planowanego wykopu nie znajdują się urządzenia podziemne. Zасыpywanie bloczków fundamentowych powinno być wykonywane warstwami o grubości 20÷30 cm z zagęszczeniem gruntu. Po zasypaniu należy rozsypać grunt rodzimy (odłożony z zewnętrznej warstwy) do 10 cm przy obwodzie słupa, ze spadkiem na zewnątrz do linii obrysu zasypanego wykopu.

We wnękach słupowych należy zabudować złącza kablowe słupowe typu TB-1.

Projektowane słupy spełniają wymagania:

- słupy posiadają polski certyfikat i świadectwo bezpieczeństwa;
- słupy spełniają wymagania zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41 (ochrona przeciwporażeniowa);
- słupy posiadają wnękę o odpowiedniej ilości wolnej przestrzeni pozwalającej na swobodne połączenie kabli, umieszczenie odpowiedniej liczby zabezpieczeń oraz ewentualne umieszczenie sterownika;

- wnęki w słupach posiadają zabezpieczenie przed dostępem osób postronnych;
- usytuowanie wnęki kablowej zapewnia bezpieczny dostęp – bez konieczności stosowania dodatkowych środków ochrony indywidualnej;
- słupy spełniają kryteria wiatrowe wskazane w normach dla miasta Częstochowa;

Projektuje się ułożenie linii kablowych typu YAKXS 4x16. Kable należy układać zgodnie z normą N SEP-E-004 *Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa 2013*. Głębokość układania kabla wynosi 0,7 m.

Kabel należy układać na warstwie podsypki z piasku – 10 cm, a następnie zasypać 10 cm piasku, po zasypaniu kabla ziemią rodzimą – warstwa 15 cm należy ułożyć folię koloru niebieskiego o szer. min. 40 cm, a następnie zasypać warstwą ziemi rodzimej bez kamieni, gruzu itp. Linie kablową na całej długości układać w rurze ochronnej DVR 50.

Wzdłuż linii kablowej ułożyć dodatkowo taśmę stalową FeZn 25x4 a następnie podłączyć każdy ze słupów. Wypadkowa wartość uziemienia powinna być mniejsza od 10 Ω .

Zaproponowane oprawy charakteryzują się jednolitą powierzchnią w części górnej co wpływa na brak możliwości zbierania się zanieczyszczeń pochodzących ze środowiska naturalnego (np. ptasie odchody, liście, pyły).

Obliczenia zamieszczono w załączniku do projektu. Obliczenia fotometryczne wykonano zgodnie z cytowaną normą – PN-CEN/TR 13201-3 (część trzecia).

Dobre oprawy LED spełniają wymagania:

- napięcie znamionowe opraw: 230 V +/- 5%, 50Hz, współczynnik mocy $\cos\phi > 0,9$;
- oprawy wykonane w II klasie ochronności;
- oprawy posiadają zabezpieczenie termiczne z czujnikiem temperatury w przypadku przekroczenia przez oprawę temperatury krytycznej;
- wydajność pojedynczego źródła LED w oprawach ulicznych jest nie mniejsza niż 115 lm/W;
- konstrukcja opraw umożliwia prostą wymianę modułów LED oraz wymianę układów zasilających;
- wskaźnik oddawania barw CRI ≥ 75 ;
- nominalny strumień świetlny, bryła fotometryczna, napięcie i natężenie prądu zasilania, moc nominalna oraz efektywność świetlna wyrażona w lm/W, są potwierdzone wg IES LM-79;
- dane fotometryczne dobranych opraw, są dostępne na stronie internetowej;
- wartość wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze przez oprawy (ULOR) spełnia wymagania rozporządzenia WE nr 245/2009;
- wszystkie dobre oprawy są oznakowane przez producenta w sposób zapewniający jednoznaczną identyfikację wyrobu;
- oprawy wyposażone są w wymienne moduły LED (wysokowydajne jednostrukturalne diody LED wysokiej mocy);
- dobre oprawy dostępne są z różnymi optykami w postaci soczewek o rozsyłce asymetrycznym wykonanych z PMMA o podwyższonych właściwościach temperaturowych;
- wymiana układu zasilającego następuje bez użycia narzędzi;

4.2. Tablica rozdzielcza TR-1

W miejscu wskazanym na rys. E-01 w stanie obecnym znajduje się tablica rozdzielcza TR-1. W istniejącej konfiguracji rozdzielniczy brak jest miejsca na zabudowę dodatkowego odpływu do zasilania nowobudowanego stanowiska oraz zabudowę układu sterowania projektowanego oświetlenia. Istniejącą tablicę rozdzielczą należy zdemontować oraz przekazać Inwestorowi.

W miejsce zdemontowanej tablicy należy zabudować nową tablicę rozdzielczą TR-1 o konfiguracji przedstawionej na rys. E-04. Schemat ideowy tablicy TR-1 - rys. E-03. W jednej obudowie należy zabudować rozłączniki bezpiecznikowe listwowe natomiast w drugiej układ sterowania i zasilania instalacji oświetleniowej.

Prace związane z wymianą TR-1 oraz czasowym wyłączeniem napięcia w obwodach wpiętych do tablicy TR-1 należy uzgodnić z Inwestorem.

4.3. Tablica rozdzielcza TR-2

W miejscu wskazanym na rys. E-01 należy zabudować tablicę rozdzielczą TR-2. Schemat ideowy tablicy rozdzielczej TR-2 zawiera rys. E-05, wizualizację zewnętrzną oraz rozmieszczenie osprzętu wewnętrznego rys. E-06.

Szynę wyrównawczą PE tablicy TR-2 należy połączyć z uziemieniem. Wypadkowa rezystancja uziemienia nie może przekraczać wartości 30 Ω . Uziom wykonać jako pograżone pręty pionowe FeZn fi 16.

UWAGA:

Linie kablową pomiędzy tablicami TR-1 i TR-2, na szerokości stanowiska do prowadzenia akcji ratunkowej podczas katastrof kolejowych, prowadzić w rurze osłonowej typu DVK 110 (długość 24 m) na głębokości 1 m.

4.4. Obliczenia dla instalacji oświetleniowej

Obliczenia techniczne:

$$P_0 = 420 \text{ W},$$

$$U = 230 \text{ V},$$

$$\cos\varphi = 0,98,$$

$$\text{zabezpieczenie: } I_n = 16 \text{ A}$$

Dopuszczalna obciążalność długotrwała:

$$I_B = \frac{420}{230 \cdot 0,95} \cong 1,9 \text{ A}$$

Na podstawie normy PN-HD 60364-5-52:2011 – *Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-52 dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie* – dla ułożenia typu D1 – przyjęto YAKXS 4x16 ($I_{dd} = 59 \text{ A}$).

Uwzględniając polskie warunki klimatyczne, wyznaczono obciążalność długotrwałą:

$$I_z = 1,5 \cdot I_{dd} = 88,5 \text{ A}$$

Warunek:

$$I_z \geq I_B$$

- spełniony.

Dopuszczalna przeciążalność kabla:

$$k_2 = 1,6$$

$$I_B = 16 A$$

$$I_Z \geq \frac{k_2 \cdot I_B}{1,45}$$

$$I_Z \geq 17,6 A$$

- spełniony.

Spadek napięcia:

TR-1

Spadek
napięcia

LP	Nazwa odbioru	Moc zainst. P _N [W]	cosφ	Napięcie [V]	KABEL [typ]	γ [mS/m]	S [mm ²]	I _Z [A]	Długość L [m]	ΔU [%]	ΣΔU
1.	TR-1	420									
2.	S-1	420	0,98	230	YAKXS 4x16	34	16	88	17	0,02	0,02
3.	S-2	315	0,98	230	YAKXS 4x16	34	16	88	31	0,03	0,06
4.	S-3	210	0,98	230	YAKXS 4x16	34	16	88	29	0,02	0,08
5.	S-4	105	0,98	230	YAKXS 4x16	34	16	88	29	0,01	0,09

4.5. Zewnętrzna linia zasilająca

Z tablicy TR-2 należy wyprowadzić linię kablową typu YAKXS 4x120 do istniejącej tablicy TR-3 a następnie do istniejącej tablicy TR-4. Linię kablową na całej długości układać w rurze osłonowej typu DVR 110 na głębokości 0,7 m. Prace wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004:2013 *Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa*.

Linię kablową w tablicach TR-3 i TR-4 należy podłączyć pod istniejące zabezpieczenia.

5. Uwagi końcowe

Zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r (tekst jednolity Dz.U.2010.243.1623 z późniejszymi zmianami) przy wykonywaniu prac budowlanych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie.

Dopuszcza się zastosowanie innych urządzeń niż podane w projekcie (innych producentów), jednakże o równoważnych parametrach technicznych.

Instalacja elektryczna powinna być wykonana przez osobę (osoby) posiadającą odpowiednie uprawnienia kwalifikacyjne, zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami BHP.

Przed oddaniem instalacji elektrycznej do użytkowania należy przeprowadzić badania odbiorcze zgodnie z wymaganiami normy PN-HD 60364-6:2016-07.

Całość prac wykonać zgodnie z projektem oraz aktualnie obowiązującymi przepisami w zakresie montażu i odbioru robót elektrycznych.

Przeprowadzić szkolenie z podstawowych zasad użytkowania i eksploatacji zainstalowanej instalacji fotowoltaicznej, wytypowanych przez Inwestora osób z obsługi technicznej obiektu (potwierdzone stosownym protokołem).

6. Zestawienie podstawowych materiałów

L.P.	Nazwa materiału	Ilość	Jednostka miary
1.	Słup oświetleniowy typu SAL-90K, prod. ROSA lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: słup aluminiowy rurowy, anodowany, długość 9 m, grubość ścianki słupa 3,5 mm, przystosowany do montażu wysięgników $\phi 60$ mm	5	szt.
2.	Fundament betonowy słupa B-71, prod. ROSA lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: fundament betonowy systemowy przystosowany do posadowienia słupa oświetleniowego o długości 9 m, końce śrubowe - ocynkowane ogniowo	5	szt.
3.	Wysięgnik WRP1/1,5/1,2/5, prod. ROSA lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: wysięgnik aluminiowy jednoramienny anodowany, długość wysięgnika 1,5 m, wysokość wysięgnika 1,18 m, średnica montażowa $\phi 60$ mm, kąt pochylecia 5°	4	szt.
4.	Wysięgnik WRP3/1,5/1,2/5, prod. ROSA lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: wysięgnik aluminiowy trójramienny anodowany, długość wysięgnika 1,5 m, wysokość wysięgnika 1,18 m, średnica montażowa $\phi 60$ mm, kąt pochylecia 5°	1	szt.
5.	Złącze słupowe TB-1, prod. ROSA lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: złącze słupowe czterotorowe do kabli zasilających o przekroju od 4×10 do 4×35 mm ² z możliwością przekładania gniazda bezpiecznikowego, napięcie znamionowe izolacji min. 500 V, stopień ochrony min IP54, klasa izolacji II, prąd znamionowy min 32 A	5	szt.
6.	Wkładka bezpiecznikowa D01 6A, lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: wkładka bezpiecznikowa typu gG6A, rozmiar D01	4	szt.
7.	Wkładka bezpiecznikowa D01 10A, lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: wkładka bezpiecznikowa typu gG10A, rozmiar D01	1	szt.
8.	Oprawa oświetleniowa CUDDLE II T4, 96W, 4000K, prod. ROSA lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: oprawa oświetleniowa drogowa o mocy 96W, temperatura barwowa 4000K, optyka T4 - przystosowana do oświetlenia dużych przestrzeni otwartych, montaż na wysięgniku $\phi 60$, stopień ochrony min IP66, obudowa - aluminiowa, anodowana, układ optyczny - soczewki z PMMA, klosz z PC-UV, wymienne moduły LED, zakres temperatur pracy: od -40°C do $+40^\circ\text{C}$, przewidywany czas pracy min. 50 000 h, współczynnik mocy min. 0,95, prąd rozruchowy max 58A/340 μs , nap. zas. 230 VAC, moc całkowita oprawy 105 W, strumień świetlny oprawy 15300 lm, strumień świetlny lampy 18000 lm	4	szt.

9.	Oprawa oświetleniowa CUDDLE II T4, 72W, 4000K, prod. ROSA lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: oprawa oświetleniowa drogowa o mocy 72W, temperatura barwowa 4000K, optyka T4 - przystosowana do oświetlenia dużych przestrzeni otwartych, montaż na wysięgniku $\phi 60$, stopień ochrony min IP66, obudowa - aluminiowa, anodowana, układ optyczny - soczewki z PMMA, klosz z PC-UV, wymienne moduły LED, zakres temperatur pracy: od - 40°C do +40°C, przewidywany czas pracy min. 50 000 h, współczynnik mocy min. 0,95, prąd rozruchowy max 46A/340 μ s, nap. zas. 230 VAC, moc całkowita oprawy 79 W, strumień świetlny oprawy 9950 lm, strumień świetlny lampy 11650 lm	3	szt.
10.	Kabel YAKXS 4x16, lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: kabel aluminiowy, izolacja polietylen usieciowany, powłoka polwinit, cztery żyły aluminiowe o przekroju 16mm ² , napięcie izolacji 0,6/1 kV	110	m
11.	Przewód YDY 2x1,5, lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: przewód instalacyjny, izolacja i powłoka polwinit, dwie żyły miedziane o przekroju 1,5 mm ² , napięcie izolacji 450/750 V	80	m
12.	Bednarka FeZn 25x4, lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: płaskownik stalowy ocynkowany o wymiarach 25x4 mm, zgodna z wymaganiami normy PN-HD 60364-5-54:2011	100	m
13.	Rozdzielnica OSZi 53x80+F sk., prod. EMITER, nr kat. ZA 258 21F lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: rozdzielnica systemowa poliestrowa, wolnostojąca, głębokość 245 mm, karbowana, IP44, IK10, napięcie znamionowe izolacji min 690 V, temperatura eksploatacji -50÷85°C, klasa ochronności II, wymiary 53x80 cm, przystosowana do montażu izolatorów wsporczych pod układ szynowy wraz z fundamentem systemowym, skośny daszek	1	komplet
14.	Rozdzielnica OSZ 26x80+FP sk., prod. EMITER, nr kat. ZA 228 20S lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: rozdzielnica systemowa poliestrowa, wolnostojąca, głębokość 245 mm, karbowana, IP44, IK10, napięcie znamionowe izolacji min 690 V, temperatura eksploatacji -50÷85°C, klasa ochronności II, wymiary 26x80 cm wraz z fundamentem systemowym, skośny daszek, przegroda systemowa	1	komplet
15.	Rozdzielnica OSZi 40x80+F sk., prod. EMITER, nr kat. ZA 248 21F lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: rozdzielnica systemowa poliestrowa, wolnostojąca, głębokość 245 mm, karbowana, IP44, IK10, napięcie znamionowe izolacji min 690 V, temperatura eksploatacji -50÷85°C, klasa ochronności II, wymiary 40x80 cm, przystosowana do montażu izolatorów wsporczych pod układ szynowy wraz z fundamentem	1	komplet

	systemowym, skośny daszek		
16.	Rozdzielnica OSZ 40x80+FP sk., prod. EMITER, nr kat. ZA 248 20S lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: rozdzielnica systemowa poliestrowa, wolnostojąca, głębokość 245 mm, karbowana, IP44, IK10, napięcie znamionowe izolacji min 690 V, temperatura eksploatacji -50÷85°C, klasa ochronności II, wymiary 40x80 cm wraz z fundamentem systemowym, skośny daszek, przegroda systemowa	1	komplet
17.	Kątownik montażowy 80, prod. EMITER lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: kątownik systemowy montażowy do rozdzielnic systemowych, długość 80 cm	4	komplet
18.	Szyna DIN 380, prod. EMITER lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: szyna montażowa ocynkowana pod aparaturę modułową, długość 380 mm	2	komplet
19.	Szyna DIN 225, prod. EMITER lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: szyna montażowa ocynkowana pod aparaturę modułową, długość 225 mm	3	komplet
20.	Szyna L Cu 53/40x5, prod. EMITER lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: szyna rozdzielcza systemowa fazowa, miedziana, długość 53 cm, wymiar poprzeczny 40x5 mm	3	komplet
21.	Szyna N Cu 53/40/5, prod. EMITER lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: szyna rozdzielcza systemowa neutralna, miedziana, długość 53 cm, wymiar poprzeczny 40x5 mm	1	komplet
22.	Szyna L Cu 40/40x5, prod. EMITER lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: szyna rozdzielcza systemowa fazowa, miedziana, długość 40 cm, wymiar poprzeczny 40x5 mm	3	komplet
23.	Szyna N Cu 40/40/5, prod. EMITER lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: szyna rozdzielcza systemowa neutralna, miedziana, długość 40 cm, wymiar poprzeczny 40x5 mm	2	komplet
24.	Szyna PE Al 40/40/5, prod. EMITER lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: szyna rozdzielcza systemowa ochronna PE, aluminiowa, długość 40 cm, wymiar poprzeczny 40x5 mm	1	komplet
25.	Płyta montażowa 36x74x4, prod. EMITER lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: płyta montażowa systemowa poliestrowa, wymiary 36x74 cm, grubość min. 4mm, przystosowana do montowania wewnątrz rozdzielnic systemowych o wymiarach 40x80 cm	1	komplet
26.	V-klema z łyżką 25-120mm, prod. EMITER lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: zacisk śrubowy do montażu kabli sektorowych 25-120 mm do szyny rozdzielczej	12	szt.
27.	Zacisk przelotowy L 16 mm ² , prod. EMITER	4	szt.

	lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: zacisk przelotowy modułowy, montaż na szynę modułową, min. przekrój przewodu podłączeniowego 16 mm ² , fazowy		
28.	Zacisk przelotowy N 16 mm ² , prod. EMITER lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: zacisk przelotowy modułowy, montaż na szynę modułową, min. przekrój przewodu podłączeniowego 16 mm ² , neutralny	2	szt.
29.	Zacisk przelotowy PE 16 mm ² , prod. EMITER lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: zacisk przelotowy modułowy, montaż na szynę modułową, min. przekrój przewodu podłączeniowego 16 mm ² , ochronny PE	1	szt.
30.	Rozłącznik bezpiecznikowy listwowy smartARES 00-3-V pro, prod. APATOR, nr kat. 63-001414-001 lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: rozłącznik bezpiecznikowy do montażu na szynach rozdzielczych systemowych, rozmiar 00, do 160 A, 690 V, kategoria użytkowania AC-22B	9	szt.
31.	Wyłącznik nadprądowy PL6-B6/1, prod. EATON, nr kat. 286518 lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: wyłącznik nadprądowy modułowy, typ B6, jednobiegunowy, zdolność zwarciova min. 6 kA, AC 250V	1	szt.
32.	Wyłącznik z członem RCD PFL6-16/N/B/003/A, prod. EATON, nr kat. 112875 lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: wyłącznik nadprądowy modułowy z członem różnicowoprądowym, typ B16, RCD typ A, 0,03 A, dwubiegunowy, zdolność zwarciova min. 6 kA, AC 250V	5	szt.
33.	Gniazdo serwisowe Z-SD230-BS, prod. EATON, nr kat. 26876 lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: gniazdo serwisowe modułowe montowane na szynę modułową, 16 A/ 250 V, jednofazowe z PE	1	szt.
34.	Rozłącznik bezpiecznikowy Z-SLS/CB/3, D02, prod. EATON, nr kat. 248249 lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: rozłącznik bezpiecznikowy modułowy, trójbiegunowy, rozmiar wkładki bezpiecznikowej D02, max 63 A, min 400 VAC	1	szt.
35.	Wtyki bezpiecznikowe, zestaw Z-SLS/E16A, prod. EATON, nr kat. 269007 lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: zestaw zapasowych wkładek bezpiecznikowej D02-16A 400 VAC (min. 6 szt.) w obudowie montowanej na szynę modułową	1	szt.
36.	Zegar astronomiczny PCZ-524, prod. F&F lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: zegar astronomiczny do sterowania systemami oświetlenia zewnętrznego, programowalny z zapisanymi strefami czasowymi, napięcie zasilania 230 VAC, min. jednokanałowy, NC/NO 16A/230 VAC, montaż na szynę systemową	1	szt.
37.	Stycznik modułowy ST25-30, 3NO, 230V/25A, prod. F&F lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: stycznik modułowy montowany na szynę systemową, trzy styki NO,	1	szt.

	230VAC/25A, napięcie zasilania stycznika 230 VAC		
38.	Wkładka bezpiecznikowa NH00 gL/gG 500 V AC 100 A, prod. EATON, nr kat. 100NHG00B lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: wkładka bezpiecznika o rozmiarze NH00, typ gG 100A, 500VAC	15	szt.
39.	Wkładka bezpiecznikowa NH00 gL/gG 500 V AC 63 A, prod. EATON, nr kat. 63NHG00B lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: wkładka bezpiecznika o rozmiarze NH00, typ gG 63A, 500VAC	9	szt.
40.	Wkładka bezpiecznikowa NH00 gL/gG 500 V AC 50 A, prod. EATON, nr kat. 50NHG00B lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: wkładka bezpiecznika o rozmiarze NH00, typ gG 50A, 500VAC	3	szt.
41.	Rozłącznik izolacyjny IS-63/1, prod. EATON, nr kat. 276274 lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: rozłącznik izolacyjny modułowy montowany na szynę systemową, jednobiegunowy, min 63A, min 230VAC	1	szt.
42.	Rozłącznik izolacyjny IS-100/3, prod. EATON, nr kat. 276284 lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: rozłącznik izolacyjny modułowy montowany na szynę systemową, trójbiegunowy, min 100A, min 400VAC	1	szt.
43.	Wyłącznik RCD PF6-63/4/003-A, prod. EATON, nr kat. 112936 lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: wyłącznik różnicowoprądowy, czterobiegunowy, typ A, 0,03A, obciążalność długotrwała min 63A, min 400 VAC, montowany na szynę systemową	2	szt.
44.	Wyłącznik nadprądowy PL6-B32/3, prod. EATON, nr kat. 286592 lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: wyłącznik nadprądowy modułowy typu B32A, trójbiegunowy, min 400 VAC, minimalna zdolność zwarciova 6 kA	1	szt.
45.	Wyłącznik nadprądowy PL6-B16/3, prod. EATON, nr kat. 286589 lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: wyłącznik nadprądowy modułowy typu B16A, trójbiegunowy, min 400 VAC, minimalna zdolność zwarciova 6 kA	1	szt.
46.	Gniazdo tablicowe 3F/32A/5P/400V, prod. PCE, nr kat. 425-6 lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: gniazdo tablicowe trójfazowe, 32A, 400V, z biegunem neutralnym oraz ochronnym PE, IP44	1	szt.
47.	Gniazdo tablicowe 3F/16A/5P/400V, prod. PCE, nr kat. 415-6 lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: gniazdo tablicowe trójfazowe, 16A, 400V, z biegunem neutralnym oraz ochronnym PE, IP44	1	szt.
48.	Gniazdo tablicowe 1F/16A/3P/230V, prod. PCE, nr kat. 1040-0b lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: gniazdo tablicowe jednofazowe, 16A, 239V, ze stykiem ochronnym PE, IP44	4	szt.
49.	Kabel YAKXS 4x120 lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: kabel o	180	m

	izolacji z polietylenu usieciowanego, powłoka z polwinitu, cztery żyły aluminiowe sektorowe 120 mm ² , izolacja 0,6/1 kV		
50.	Kabel YKY 4x1,5 lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: kabel o izolacji i powłoce z polwinitu, cztery żyły miedziane 1,5 mm ² , izolacja 0,6/1 kV	180	m
51.	Odgałęźniki instalacyjne LZ 1x240/35/16, prod. SIMET, nr kat. 84002002 lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: odgałęźnik instalacyjny - zaciski 2x120mm ² , 1x35 mm ² , 2x25mm ² , min. 400 VAC	8	szt.
52.	Rura osłonowa DVR 50, prod. AROT WAWIN lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: rura osłonowa karbowana giętka, kablowa, kolor niebieski, do budowy kanalizacji kablowej w miejscach o małym obciążeniu, średnica 50mm	100	m
53.	Rura osłonowa DVR110, prod. AROT WAWIN lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: rura osłonowa karbowana giętka, kablowa, kolor niebieski, do budowy kanalizacji kablowej w miejscach o małym obciążeniu, średnica 110mm	140	m
54.	Rura osłonowa DVK110, prod. AROT WAWI lub równoważny o parametrach nie gorszych niż: rura osłonowa karbowana sztywna, kablowa, kolor niebieski, do budowy kanalizacji kablowej pod torowiskami, średnica 110mm	24	m
55.	Folia kablowa koloru niebieskiego folia kablowa, kolor niebieski	270	m
56.	Uziom - pręty pionowe FeZn fi 16 pręty stalowe ocynkowane, średnica zewnętrzna 16 mm, systemowe do budowy uziomów pionowych zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 62305-3	wg. zap.	
57.	Pozostałe drobne elementy oraz oprzewodowanie tablic	wg. zap.	