

STRONA TYTUŁOWA PROJEKTU TECHNICZNEGO BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:	PRZEBUDOWA I ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA CZĘŚCI BUDYNKU STAROSTWA POWIATOWEGO W GŁUBCZYCACH
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	48 – 100 GŁUBCZYCE UL. KOCHANOWSKIEGO 15 KATEGORIA OBIEKTU: XII
NAZWA JEDNOSTKI EWIDENCYJNEJ, NAZWA OBRĘBU EWIDENCYJNEGO ORAZ NUMERY DZIAŁEK, NA KTÓRYCH OBIEKT JEST ZLOKALIZOWANY	JEDNOSTKA EWIDENCYJNA: GŁUBCZYCE MIASTO OBRĘB: GŁUBCZYCE DZ. NR 286/8, 286/122
IMIĘ I NAZWISKO LUB NAZWA INWESTORA, ADRES:	POWIAT GŁUBCZYCKI UL. KOCHANOWSKIEGO 15 48 - 100 GŁUBCZYCE
SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU BUDOWLANEGO:	WG ZAŁĄCZNIKA DO STRONY TYTUŁOWEJ TOM 1

BRANŻA:		AUTOR:
ARCHITEKTURA PROJEKTANT	podpis data: 2020-12-01	arch. Rafał Skoumal upr. nr 03/OPOKK/2008
ARCHITEKTURA SPRAWDZAJĄCY	podpis data: 2020-12-01	arch. Krystyna Król upr. nr 01/OPOKK/2015
KONSTRUKCJA PROJEKTANT	podpis data: 2020-12-01	mgr inż. Dariusz Paluch upr. nr OPL/0892/PWOK/13
KONSTRUKCJA SPRAWDZAJĄCY	podpis data: 2020-12-01	mgr inż. Piotr Rapp upr. nr OPL/0732/POOK/11
INSTALACJE SANITARNE PROJEKTANT	podpis data: 2020-12-01	mgr inż. Jolanta Warczok upr. nr OPL/0493/POOS/09
INSTALACJE SANITARNE SPRAWDZAJĄCY	podpis data: 2020-12-01	mgr inż. Kazimierz Wojdyła upr. nr 63/02/Op
INSTALACJE ELEKTRYCZNE PROJEKTANT	podpis data: 2020-12-01	mgr inż. Jacek Mańka upr. nr SLK/5669/PWOE/14
INSTALACJE ELEKTRYCZNE SPRAWDZAJĄCY	podpis data: 2020-12-01	inż. Lucyna Klich upr. nr 425/93

T O M N R 3
INSTALACJE ELEKTRYCZNE

OPIS TECHNICZNY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania są wewnętrzne instalacje elektryczne i instalacje niskoprądowe w budynku Starostwa Powiatowego w Głubczycach zlokalizowanego przy ul. Kochanowskiego 13 – 15, działka nr 286/8, 286/122, jednostka ewidencyjna Głubczyce Miasto, obręb Głubczyce.

2. Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora,
- projekt budowlany – podkłady architektoniczno-budowlane,
- obowiązujące normy, przepisy i rozporządzenia,
- wizja w terenie.

3. Zakres opracowania

Opracowanie niniejsze zawiera następujące instalacje oraz ich elementy:

- rozdzielnice elektryczne niskiego napięcia,
- instalację oświetleniową,
- instalację gniazdek wtyczkowych 230V,
- instalację siłową,
- instalację fotowoltaiczną,
- instalację odgromową,
- instalacje niskoprądowe: detekcji gazu w kotłowni, oddymiania, klatki schodowej, CCTV, teletechniczną oraz systemu kolejkowego,
- zagadnienia ochrony przepięciowej,
- zagadnienia ochrony przeciwporażeniowej,
- instalację głównych i miejscowych połączeń wyrównawczych.

4. Opis stanu istniejącego

W budynku Starostwa Powiatowego w Głubczycach instalacja elektryczna wykonana jest jako podtynkowa. Obwody wykonane są przewodami miedzianymi i częściowo przewodami aluminiowymi wyprowadzonymi z piętrowych tablic rozdzielczych. Rozdzielnice te wykonane są w wersji skrzynkowej, bez możliwości rozbudowy. W większości instalacja elektryczna wykonana jest w układzie sieciowym TN–C.

5. Założenia projektowe

Zgodnie z wytycznymi wymieniona zostanie cała istniejąca instalacja elektryczna w budynku Starostwa Powiatowego w Głubczycach. W miejsce istniejących tablic, projektuje się nowe rozdzielnice przeznaczone do zabudowy aparatury modułowej. Istniejący WLZ zasilający ww. obiekt w energię elektryczną zostanie wymieniony. Licznik energii elektrycznej zostanie przeniesiony z istniejącej lokalizacji – klatka schodowa (wejście do budynku) – do nowej rozdzielnicy głównej. W związku z rozbudową instalacji elektrycznej i konieczności zasilania w energię elektryczną nowych odbiorników Inwestor winien wystąpić do TD S.A. z wnioskiem o zwiększenie mocy przyłączeniowej. Bilans mocy pokazany jest na schematach ideowych poszczególnych rozdzielnic elektrycznych.

W opracowaniu przyjęto:

- napięcie zasilania 3x400/230V, 50 Hz,
- system sieci TN-C-S.

6. Opis stanu projektowanego

6.1. Tablice rozdzielcze

Rozdzielnicę **TL+RG** zaprojektowano w postaci szafy wolnostojącej w oparciu o serię obudów Instal-Blok produkcji ZPUE S.A. Rozdzielnica będzie wykonana w I klasie ochronności o stopniu ochrony IP-40. Obudowa z blachy stalowej gr. 1,5 mm. Wytrzymałość na uduary mechaniczne IK10. Rozdzielnica typu INSTAL-BLOK spełnia wymagania poniższych norm: PN-EN 61439-1 - „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Postanowienia ogólne”, PN-EN 60529 - „Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)”, PN-EN 62262 - „Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewnianej przez obudowy urządzeń elektrycznych (Kod IK)”.

Dane elektryczne:

Napięcie znamionowe izolacji	690 V AC
Napięcie znamionowe łączeniowe	400 V AC
Napięcie probiercze udarowe wytrzymywane	8 kV
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Prąd znamionowy rozdzielnic	250 A

Szafę rozdzielnic zabudować w miejscu wskazanym na planie instalacji elektrycznej. Rozdzielnicę zestawić zgodnie z rysunkami oraz wyposażyć w aparaturę modułową na szynę TH-35. Zasilanie wykonać kablem 4x YKXS 1x50mm² ze złącza kablowego nr RE6-ZK2068. W rozdzielnic zabudować rozliczeniowy układ pomiaru zużytej energii elektrycznej. Rozdzielnica stanowi główny punkt rozdzielczy instalacji elektrycznej w budynku.

Rozdzielnicę **R1** zaprojektowano w postaci szafki podtynkowej typu BF-U-5/120-P Eaton w I klasie ochronności o stopniu IP-30. Szafę rozdzielnic zabudować w miejscu wskazanym na planie instalacji elektrycznej. Rozdzielnicę zestawić zgodnie z rysunkami oraz wyposażyć w aparaturę modułową na szynę TH-35 i zamek. Zasilanie wykonać przewodem YDYżo 5x10mm² z tablicy RG. Rozdzielnica przeznaczona jest do zasilania urządzeń na poziomie piwnicy.

Rozdzielnicę **R2** zaprojektowano w postaci szafki podtynkowej typu BF-U-5/120-P Eaton w I klasie ochronności o stopniu IP-30. Szafę rozdzielnic zabudować w miejscu wskazanym na planie instalacji elektrycznej. Rozdzielnicę zestawić zgodnie z rysunkami oraz wyposażyć w aparaturę modułową na szynę TH-35 i zamek. Zasilanie wykonać przewodem YDYżo 5x10mm² z tablicy RG. Rozdzielnica przeznaczona jest do zasilania urządzeń na poziomie parteru.

Rozdzielnicę **R3** zaprojektowano w postaci szafki podtynkowej typu BF-U-5/120-P Eaton w I klasie ochronności o stopniu IP-30. Szafę rozdzielnic zabudować w miejscu wskazanym na planie instalacji elektrycznej. Rozdzielnicę zestawić zgodnie z rysunkami oraz wyposażyć w aparaturę modułową na szynę TH-35 i zamek. Zasilanie wykonać przewodem YDYżo 5x10mm² z tablicy RG. Rozdzielnica przeznaczona jest do zasilania urządzeń na poziomie parteru.

Rozdzielnicę **R4** zaprojektowano w postaci szafki podtynkowej typu BF-U-5/120-P Eaton w I klasie ochronności o stopniu IP-30. Szafę rozdzielnic zabudować w miejscu wskazanym na planie instalacji elektrycznej. Rozdzielnicę zestawić zgodnie z rysunkami oraz wyposażyć w aparaturę modułową na szynę TH-35 i zamek. Zasilanie wykonać przewodem YDYżo 5x10mm² z tablicy RG. Rozdzielnica przeznaczona

jest do zasilania urządzeń na poziomie 1 piętra.

Rozdzielnicę **R5** zaprojektowano w postaci szafki podtynkowej typu BF-U-5/120-P Eaton w I klasie ochronności o stopniu IP-30. Szafę rozdzielniczy zabudować w miejscu wskazanym na planie instalacji elektrycznej. Rozdzielnicę zestawić zgodnie z rysunkami oraz wyposażać w aparaturę modułową na szynę TH-35 i zamek. Zasilanie wykonać przewodem YDYżo 5x10mm² z tablicy RG. Rozdzielnica przeznaczona jest do zasilania urządzeń na poziomie 2 piętra.

Rozdzielnicę **R6** zaprojektowano w postaci szafki podtynkowej typu BF-U-5/120-P Eaton w I klasie ochronności o stopniu IP-30. Szafę rozdzielniczy zabudować w miejscu wskazanym na planie instalacji elektrycznej. Rozdzielnicę zestawić zgodnie z rysunkami oraz wyposażać w aparaturę modułową na szynę TH-35 i zamek. Zasilanie wykonać przewodem YDYżo 5x10mm² z tablicy RG. Rozdzielnica przeznaczona jest do zasilania urządzeń na poziomie poddasza.

Rozdzielnicę **RKO** zaprojektowano w postaci szafki natynkowej typu IKA-3/54-OT EATON w II klasie ochronności o stopniu IP-65. Szafę rozdzielniczy zabudować w miejscu wskazanym na planie instalacji elektrycznej. Rozdzielnicę zestawić zgodnie z rysunkami oraz wyposażać w aparaturę modułową na szynę TH-35 i zamek. Zasilanie wykonać przewodem YDYżo 5x10mm² z tablicy RG. Rozdzielnica przeznaczona jest do zasilania urządzeń w kotłowni.

Rozdzielnicę **RPV** zaprojektowano w postaci szafki natynkowej typu IKA-2/36-OT EATON w II klasie ochronności o stopniu IP-65. Szafę rozdzielniczy zabudować w miejscu wskazanym na planie instalacji elektrycznej. Rozdzielnicę zestawić zgodnie z rysunkami oraz wyposażać w aparaturę modułową na szynę TH-35 i zamek. Zasilanie wykonać przewodem YDYżo 5x10mm² z tablicy RG. Rozdzielnica przeznaczona jest do odbioru energii z instalacji fotowoltaicznej.

6.2. Instalacja oświetlenia wewnątrz

Instalację oświetlenia wykonano przewodami YDYpżo 3x1,5mm² i YDYpżo 4x1,5mm². Zastosowano oprawy oświetleniowe wyposażone w źródła światła typu LED. Obwody oświetleniowe prowadzone będą p/t, a kotłowni i hydroforni n/t w rurkach PCV. Wszystkie przejścia kabli i przewodów przez stropy wykonać w rurach RVS o średnicach dostosowanych do przekroju przewodów.

Sterowanie oświetleniem klatek schodowych i korytarzy wykonać przy pomocy przekaźników bi-stabilnych. Pozostałe pomieszczenia wyposażać w tradycyjne łączniki oświetlenia. Instalację oświetleniową i rozmieszczenie opraw wykonać zgodnie z planami instalacji stosując się do uwag zawartych na rysunkach. W pomieszczeniach sanitariatów należy z łącznikiem oświetlenia zbloковать wentylator umieszczony w kanale wentylacyjnym (typy i rozmieszczenie wentylatorów wg branży sanitarnej). Jako osprzęt oświetleniowy wybrano serię AS firmy Ospel. Wysokość montażu osprzętu podano na rysunkach. Instalację oświetlenia zaprojektowano zgodnie z PN-EN 12464-1:2012.

6.3. Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

Obiekt wyposażony będzie także w awaryjne oświetlenie ewakuacyjne wykonane w oparciu o normę PN-EN-1838:2013 oraz normę PN-EN 50172:2005 z wykorzystaniem opraw wyposażonych w źródła światła typu LED. Oświetlenie awaryjne w obiekcie spełnia wymóg oświetlenia ewakuacyjnego tj. min. **1 lux** na

drodze ewakuacyjnej i **5 lux** w obrębie urządzeń pożarowych.

Wszystkie oprawy przeznaczone do oświetlenia awaryjnego winny posiadać odpowiedni atest CNBOP.

6.4. Instalacja gniazd wtykowych i odbiorów siłowych

Dla celów ogólnego przeznaczenia zrealizować obwody gniazd 3-fazowych i 1-fazowych wyprowadzone z projektowanych tablic obiektowych. Zastosować gniazda zgodne z planem instalacji. Jako osprzęt instalacyjny wybrano serię AS firmy Ospel.

Wszystkie wewnętrzne linie zasilające odbiorniki siłowe i gniazda wtykowe zaprojektowano w układzie TN-C-S 5-cio i 3 –y żyłowymi kablami YKYżo oraz przewodami YDY (YDYp). Przekroje kabli i przewodów dobrano wg normy IEC 60364-5-523. Wytrzymałość izolacji dla przewodów YDY – 450/750V. Wszystkie przejścia kabli i przewodów przez stropy wykonać w rurach RVS o średnicach dostosowanych do przekroju przewodów. Obwody gniazd wtykowych i odbiorów siłowych z wyjątkiem kotłowni prowadzone będą p/t. W pomieszczeniu kotłowni przewody prowadzić n/t w rurkach osłonowych PCV.

6.5. Uszczelnienia przepustów ppoż.

Wszystkie instalacje elektryczne przechodzące przez przegrody ppoż. muszą być uszczelnione uszczelnieniem posiadającym odpowiednie atesty ppoż. Roboty te należy wykonywać, gdy sama instalacja jest już ukończona.

Uszczelnienia ppoż. muszą spełniać te same wymagania techniczne pożarowe, co ściany lub stropy, przez które przechodzą elementy instalacji.

Dla zapewnienia spełnienia wymogów ochrony przeciwpożarowej obiektu projektuje się:

- przejścia kabli i przewodów na granicach stref pożarowych winny być wykonane poprzez przegrody ogniowe w sposób zapewniający odporność ogniową wymaganą dla danej przegrody zgodnie z polskimi normami, stosowanymi przepisami i instrukcjami,
- dane dotyczące ochrony p.poz. budynku (podział na sekcje, klasyfikacja pożarowa, drogi ewakuacyjne, kierunki ewakuacji itp.) są opisane w części architektonicznej i konstrukcyjnej budynku.

6.6. Instalacja oddymiania

W klatce schodowej należy zamontować centralę oddymiania. Instalację oddymiania i przewietrzania oparto na specjalnej centrali przystosowanej do powyższych zadań. Centrale zamontować na ostatniej kondygnacji. Zasilanie podstawowe wykonać na napięciu 230VAC, kablem HDGs 3x1,5 z tablicy RG. Z centrali wyprowadzić następujące obwody:

- do czujki dymu zamontowanej w górnej części klatki schodowej. Czujkę podłączyć kablem YnTKSY 2x2x0,8mm² (lub podobnym),
- do przycisków oddymiania i przewietrzania,
- do siłownika kłapy oddymiającej i siłownika drzwi napowietrzających,

Centralę zamontować na klatce schodowej tak, aby utrudniony był dostęp osób trzecich. Po wykonaniu instalacji przeprowadzić pomiary końcowe. Centrala musi posiadać odpowiedni certyfikat CNBOP. Jest to centrala modułowa typu AFG-2004:

- napięcie zasilania: 230VAC, 50Hz,
- napięcie pracy: 24VDC -15% / +25%,
- obciążalność prądowa 8A,

- emisja zakłóceń EN 50082-1, EN61000-4-2 do 6, EN 50204,
- klasa klimatyczna: I,
- stopień ochrony obudowy: IP 42,
- akumulatory: 2x 2,3Ah.

6.7. Instalacja ochrony odgromowej

Budynek jest wyposażony w zewnętrzną instalację odgromową. W ramach projektu istniejąca instalacja zostanie uzupełniona o dodatkowe zwody poziome w związku z zabudową nowych urządzeń na dachu. Dodatkowe zwody poziome należy wykonać drutem FeZn Φ 8mm na wspornikach niskich klejonych do dachu. Na wszystkich kominach należy wykonać „odgromy” z drutu FeZn fi 8mm wystające 0,5m ponad krawędź górną kominów i połączyć z pozostałymi zwodami poziomymi na dachu. Wszystkie elementy metalowe znajdujące się na dachu należy połączyć z instalacją odgromową (z wyjątkiem elektrycznych). Po wykonaniu instalacji odgromowej należy wykonać pomiary sprawdzające rezystancji uziemienia której wartość nie powinna przekraczać 10 Ω . Całość prac wykonać zgodnie z projektem oraz obowiązującą grupą norm PN-EN 62305

6.8. Instalacja CCTV

Instalacja telewizji dozorowej została zbudowana w oparciu o system AHD. Obraz ze wszystkich kamer rejestrowany jest na 32-wejściowym rejestratorze cyfrowym zainstalowanym w szafie MDF. Urządzenia mogą zostać w przyszłości podłączone do serwera (poprzez kartę sieciową), co umożliwi uproszczenie przeglądania zdarzeń oraz wykonywanie archiwizacji na płytach CD i DVD. Jako kamery zastosowano urządzenia firmy KENIK. Kamery zewnętrzne należy zamontować w narożach budynku. Kamery obrotowe zamontować przy użyciu wysięgników narożnych.

Przewody instalacji CCTV należy prowadzić p/t w rurkach osłonowych typu peszel. Zasilanie kamer należy wykonać przewodem OMY 2x1,0mm² z zasilacza 230VAC/12VDC o mocy 10W, a sygnał wizyjny przewodem FTP kat.6. Szczegóły wykonania instalacji pokazano na schemacie ideowym.

6.9. Instalacja SSW

Budynek jest wyposażony w instalację sygnalizacji włamania. Istniejące urządzenia wymagające zasilania w energię elektryczną należy przyłączyć do najbliższych tablic piętrowych przewodem YDYpzo 3x1,5mm².

6.10. Instalacja okablowania strukturalnego

Instalację okablowania strukturalnego należy wykonać czteroparowymi kabelkami typu UTP 4x2x0,5 kat.6E z powłoką LSOH. Przewody układać pod tynkiem w peszlach instalacyjnych typu RVS-16. Punkty końcowe w pomieszczeniach składać się będą z gniazda RJ45 serii AS firmy OSPEL (do montażu w ramkach).

W obrębie obiektu przewidziano trzy punkty dystrybucyjne sieci strukturalnej MDF1, MDF2 i MDF3. MDF3 został skonfigurowany w postaci szafy wiszącej standardu 19" i wysokości montażowej 15U, wyposażonej w drzwi przeszkłone i zamek firmy EATON. MDF1 i MDF2 to punkty istniejące, które należy doposażyć zgodnie z projektem. W MDF-ach znajdują się panele krosowe 24xRJ45 kat.5E dla kabli miedzianych, panele porządkujące, centrala telefoniczna oraz miejsce na tzw. urządzenia aktywne. Szafa MDF posiada również na wyposażeniu panel wentylacyjny oraz panel zasilający. Szczegóły wykonania instalacji pokazano na schemacie ideowym.

6.11. Instalacja systemu kolejkowego

Przedmiotem zadania jest dostawa oraz instalacja urządzeń, wraz z oprogramowaniem systemowym i bazodanowym umożliwiającym zarządzanie ruchem Klientów. System zapewnia uporządkowanie kolejności obsługi Klientów poprzez rejestrację i przydzielenie do odpowiedniej kolejki, kierowanie Klienta do odpowiednich stanowisk z zachowaniem pobranego numeru kolejkowego. System również umożliwia generowanie różnego rodzaju raportów i statystyk oraz umożliwia rezerwację kolejki przez Internet.

W ramach zadania Wykonawca wykona całość prac związanych z wdrożeniem systemu obejmujących m.in.:

- dostawę i montaż składników systemu zarządzania kolejkami,
- instalację i konfigurację systemu zarządzania kolejkami,
- zorganizowanie i przeprowadzenie testów systemu zarządzania kolejkami,
- stworzenie instrukcji eksploatacji dla użytkowników i administratorów systemu zarządzania kolejkami,
- przeprowadzenie szkolenia użytkowników i administratorów systemu zarządzania kolejkami,
- Wykonanie i przekazanie Zmawiającemu dokumentacji powykonawczej wdrożenia systemu zarządzania kolejkami,
- Świadczenie usług gwarancyjnych.

W skład systemu kolejkowego wchodzi następujące elementy:

- automat biletowy z ekranem min 19" – 1 szt.: urządzenie wolnostojące, przystosowane do obsługi osób niepełnosprawnych poruszających się na wózkach, monitor dotykowy z wyświetlaczem o przekątnej min. 19" montowany w orientacji poziomej, termiczna drukarka biletów z automatyczną gilotyną, przystosowana do pracy z papierem termicznym o szer. 57-60mm lub 80mm, możliwość użycia standardowego papieru termicznego, długość biletu może być dowolna dla każdej usługi niezależnie, łatwy dostęp do wymiany papieru z przodu urządzenia bez potrzeby przesuwania biletomatu np. klapka dostępu do drukarki otwierana z przodu, automat ma komunikować się z systemem przez przewodową lub bezprzewodową sieć komputerową. Wykonawca zapewni wszystkie niezbędne urządzenia (np. access point, switch) konieczne do poprawnego funkcjonowania systemu, certyfikat CE.
- wyświetlacz główny, monitor LCD o przekątnej wyświetlacza min. 43" – 3 szt.: monitor LCD w technologii LED o przekątnej wyświetlacza min. 43", format obrazu 16:9, rozdzielczość nie mniejsza niż 1920x1080, monitor musi być zabezpieczony przed ingerencją osób trzecich w jego działanie, wbudowane głośniki, brak tunera TV, harmonogram automatycznego włączania i wyłączania dla każdego dnia tygodnia, certyfikat CE,
- player, odtwarzacz do wyświetlacza głównego: procesor min. klasy celeron, pamięć min 4 GB, dysk min 32 GB, porty HDMI, VGA, min 3x USB, system operacyjny min Windows 10 Pro,
- terminal stanowiskowy sprzętowy: tablet o przekątnej wyświetlacza 7-10", podstawka dla terminala, terminal ma komunikować się z systemem przez bezprzewodową sieć komputerową Wi-Fi, Wykonawca zapewni wszystkie niezbędne urządzenia (np. access point, switch) konieczne do poprawnego funkcjonowania systemu, certyfikat CE,
- wyświetlacz stanowiskowy LCD 15" – 7 szt.: monitor LCD o przekątnej ekranu min. 15", rozdzielczość 1366x768, wielkość piksela 0,25 mm, proporcje obrazu 16:9, automatyczne wyłączanie poza godzinami pracy, zasilanie i transmisja poprzez Ethernet cat 5e w technologii PoE, player: wbudowany, metalowa obudowa.
- serwer aplikacji i bazy danych dla systemu: Wykonawca dostarczy i zainstaluje komputer pełniący

rolę serwera o następujących parametrach: procesor klasy min. Intel i3, pamięć RAM – min 8GB, przestrzeń dyskowa – min 128 GB, połączenie sieciowe Ethernet – 1GB/s, system Operacyjny - min Windows 10 Pro, baza danych Microsoft SQL Server Express.

Szczegółowe wymagania dotyczące systemu kolejkowego podano w specyfikacji istotnych warunków zamówienia.

6.12. Instalacja fotowoltaiczna

Celem inwestycji jest produkcja energii elektrycznej z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii. Generatorem energii elektrycznej w przedmiotowej mikroinstalacji są półprzewodnikowe krzemowe ogniwa fotowoltaiczne, które połączone szeregowo oraz równolegle tworzą moduły fotowoltaiczne. Zadaniem modułów fotowoltaicznych jest konwersja energii promieniowania słonecznego na stały prąd elektryczny (DC). Projekt zakłada zastosowanie modułów krzemowych które zostaną zamocowane na dachu budynku na konstrukcji wsporczej.

Przedmiotowa instalacja składać się będzie z 16 modułów fotowoltaicznych, każdy o mocy 370Wp. Moduły zostaną połączone szeregowo w łańcuchy a następnie przyłączone do inwertera fotowoltaicznego. Inwerter przetwarza napięcie stałe na przemienne AC 230/400V o częstotliwości 50Hz automatycznie synchronizując je z napięciem sieci elektroenergetycznej dystrybutora. Głównym zadaniem instalacji jest zaspokajanie potrzeb własnych (instalacja prosumencka) obiektu na którym będzie zamontowana, przynosząc oszczędności finansowe.

Przewiduje się zastosowanie podwójnej ochrony przepięciowej łańcuchów fotowoltaicznych poprzez ograniczniki przepięć DEHNcombo YPV SCI 1000 typ 1 kombinowany. Ograniczniki montowane w rozdzielniczy hermetycznej typu RH 1x8 na dachu z tyłu konstrukcji nośnej modułów PV.

Generator fotowoltaiczny

Generator fotowoltaiczny składać się będzie z 16 szt. modułów zbudowanych z krzemu monokrystalicznego o mocy 370Wp każdy, co daje łączną moc układu równą 5920 Wp. Dla omawianej instalacji przyjęto wykorzystanie modułów producenta LONGi.

Producent	LONGi
Model	LR4-60HIH-370M
Technologia	Mono, PERC Half-Cut, Low LID
Moc znamionowa	370 Wp
Tolerancja mocy	-0 / + 5,00 Wp
Napięcie jałowe (Voc)	40,9 V
Napięcie przy maksymalnej mocy (Vmpp)	34,4 V
Prąd zwarciovowy (Isc)	11,52 A
Prąd przy maksymalnej mocy (Impp)	10,76 A
Wydajność	20,3 %
Wymiary	1755x1038x35mm
Certyfikaty	IEC 61215 IEC 61730 ISO 9001: 2008 ISO 14001: 2004 CE

Inwerter i optymalizatory

System przetwarzania prądu stałego na przemienny oparty jest na inwerterze (falowniku) fotowoltaicznym producenta Solar Edge model SE5K. Są to falowniki beztransformatorowe, 3-fazowe z wbudowaną blokadą pracy wyspowej. Inwertery współpracują z optymalizatorami mocy (przetwornikami DC/DC) sterującymi parametrami elektrycznymi poszczególnych modułów tak, aby zoptymalizować zdolność wytwarzania energii poszczególnych modułów i uniezależnić ich pracę wzajemnie od siebie. Najważniejsze parametry techniczne inwertera:

Producent	SOLAR EDGE
Model	SE5K
Maksymalna moc DC	5000 W
Maksymalne napięcie wejściowe	950 V
Maksymalny prąd wejściowy	8,5 A
Sprawność wg EU	98 %
AC napięcie przemienne wyjściowe	230/400 V
Ilość faz	Trójfazowe
Częstotliwość	50 Hz
Rozłącznik obwodów DC	Tak
Ochrona przeciwprzepięciowa AC i DC	Tak
Zabezpieczenie przed pracą wyspową	Tak
Zabezpieczenie nadprądowe, nadnapięciowe, zwarciove	Tak

Inwerter fotowoltaiczny należy zlokalizować w pomieszczeniu technicznym na poddaszu. Inwerter zamontować blisko wprowadzenia przewodów DC do wnętrza budynku. Montaż za pomocą metalowych uchwytów dołączonych do inwerterów. Miejsce montażu inwertera powinno umożliwiać dobrą wentylację urządzenia, zachować odstępy separacyjne zgodnie z zaleceniami producenta urządzenia. Miejsce montażu zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych. W miejscu montażu inwertera umieścić schemat elektryczny instalacji PV.

7. Wyłącznik pożarowy prądu

Główny wyłącznik pożarowy prądu dla budynku będzie zlokalizowany w rozdzielnicy głównej RG umieszczonej w piwnicy. Przyciski sterowania wyłącznika pożarowego umieszczone zostaną przy wejściach do budynku. Pomiedzy wyłącznikiem, a przyciskami należy ułożyć przewód typu HDGs 3x1,5mm² PH90 o 90 minutowej odporności ogniowej. Po użyciu przycisku przeciwpożarowego nastąpi odcięcie zasilania AC w inwerterze fotowoltaicznym, które skutkuje zaprzestaniem pracy instalacji fotowoltaicznej, zanikiem napięcia w obwodach AC oraz rozłączeniem obwodów stałoprądowych DC poprzez wyłącznik bezpieczeństwa ppoż. typu PEFS-EL40H-4. Ponadto zastosowane optymalizatory mocy ograniczają napięcie wyjściowe z pojedynczego modułu do poziomu 1V.

8. Instalacja połączeń wyrównawczych

W ramach zadania należy wykonać także instalację głównych połączeń wyrównawczych. Główną szynę wyrównawczą wykonać w oparciu o bednarkę stalową ocynkowaną FeZN 20x3mm. Do GSU należy przyłączyć:

- metalowe elementy instalacji wentylacji i klimatyzacji,

- metalowe obudowy urządzeń teletechnicznych (szafy MDF),
- metalowe stałe elementy wyposażenia technologicznego.

Główne połączenia wyrównawcze wykonać przewodami miedzianymi LgYżo 1x6mm² w izolacji żółtozielonej. Do projektowanej szyny GSU należy przewodem LgYżo 1x25mm² przyłączyć szynę PE i N rozdzielnic RG oraz przewodem LYżo 1x10mm² szynę PE rozdzielnic RKO. Połączeniami wyrównawczymi wykonanymi przewodem LgYżo 1x16mm² należy także objąć elementy instalacji PV. Szczegóły pokazano na schematach.

9. Instalacja elektryczna ochrony przeciwprzepięciowej

Jako ochronę przepięciową zastosowano:

- ochronniki klasy B+C i klasy C firmy Eaton zainstalowane w rozdzielnic głównej i w rozdzielnicach obiektowych.

10. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako system dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej zastosowano szybkie wyłączenie zasilania w sieci TN-C-S w czasie krótszym niż 0,2s, 0,4s i 5s realizowaną przez wyłączniki różnicowo-prądowe i wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe. Jako ochronę przeciwporażeniową zastosowano również obudowy w II klasie ochronności.

11. Próby pomontażowe.

Przed uruchomieniem obiektu wykonać próby pomontażowe urządzeń i układów elektrycznych zgodnie z PN-HD-384-61-S2-2006(U). Po zakończeniu robót elektrycznych należy sporządzić dokumentację powykonawczą, która zawierać powinna protokoły badań pomontażowych instalacji elektrycznej i uziemiającej.

12. Demontaż.

Istniejące tablice licznikowe należy zdemontować, a materiał z demontażu zezłomować (rozdzielnice, łączniki oświetlenia, oprawy oświetleniowe i gniazda).

13. Gospodarka odpadami

Wszelkie odpady budowlane należy gromadzić selektywnie, w sposób zapobiegający ich mieszanemu na wydzielonej części placu budowy, w szczelnych, zamkniętych i znakowanych pojemnikach. W tym celu należy wyznaczyć miejsca ich tymczasowego magazynowania. Wszelkie odpady budowlane, odpady materiałów instalacyjnych i wykończeniowych należy sukcesywnie segregować na drewno, tworzywa sztuczne, metale, pozostałości z segregacji i przekazać do odzysku lub w przypadku braku takiej możliwości do unieszkodliwienia. Żłom stalowy należy przekazać do punktu skupu złomu. Wytworzone odpady przekazać do zagospodarowania firmom posiadającym stosowne zezwolenie.

14. Wpływ inwestycji na środowisko

- po zrealizowaniu przedsięwzięcia nie zmieni się sposób użytkowania obiektu,
- projekt, dobór materiałów i metody wykonania są zgodne ze współczesną wiedzą techniczną i posiadają niezbędne aprobaty techniczne,
- prace będą prowadzone w porze dziennej,

odpady wytworzone na etapie budowy będą gromadzone selektywnie, w sposób

15. Uwagi końcowe

1. Wykonawca robót powinien zapoznać się z treścią decyzji dotyczącej pozwolenia na budowę.

2. Prace montażowe przy czynnych mogą wykonywać tylko osoby o odpowiednich kwalifikacjach, zgodnie z Dz. Ustaw nr 54, ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. „Prawo Energetyczne”. Wymagania kwalifikacyjne dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci energetycznych określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 kwietnia 2003 r. W czasie prac montażowych miejsca niebezpieczne zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych. Wykonawcę realizującego budowę wg niniejszego opracowania obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów BHP w odniesieniu do wszystkich szczegółów, które nie mogły być w projekcie omówione.

3. Wszystkie prace winny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami, a w szczególności:

PN-EN 61439-1:2010 - "Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu",

PN-HD 60364-4-41 - "Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa",

PN-HD 60364-4-43 - "Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym",

PN-HD 60364-4-46 - "Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie",

PN-HD 60364-4-47 - "Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,

PN-HD 60364-4-473 - "Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym",

PN-IEC 60364-5-523 - "Instalacje w obiektach budowlanych.. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów",

PN-HD 60364-5-53 - "Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza",

PN-HD 60364-5-54 - "Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne",

PN-HD 60364-5-56 - "Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa",

PN-EN-12464-1 - "Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach",

PN-EN-1838:2013 - "Oświetlenie awaryjne",

PN-EN 50172:2005 - "Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego",

PN-HD-384-61-S2-2006(U) Instalacje elektryczne w budynkach - Część 6.61 Sprawdzenie odbiorcze.

Wszystkie prace winny być wykonywane przez uprawniony i fachowy personel, posiadający odpowiednie uprawnienia. Wszystkie materiały winny być odpowiedniej jakości i posiadać wymagane przepisami certyfikaty, świadectwa i atesty. Wszystkie wymagane przepisami pomiary winny być wykonane za pomocą przyrządów posiadających ważne świadectwa kalibracyjne.

OBLICZENIA

1. Bilans mocy.

Bilans mocy przedstawiono na schematach ideowych poszczególnych rozdzielnic.

2. Dobór przewodów.

Dobór przewodów i zabezpieczeń zwarciovych obwodów dokonano w oparciu o obowiązujące przepisy i normy. Dobrana aparatura zapewnia zabezpieczenie przewodów i kabli od skutków powstałych przeciążeń i zwarć.

Dobór przewodów i zabezpieczeń zwarciovych obwodów dokonano w oparciu o obowiązujące przepisy i normy. Dobrana aparatura zapewnia zabezpieczenie przewodów i kabli od skutków powstałych przeciążeń i zwarć.

3. Obliczenia spadków napięć.

Wypadkowy spadek napięcia nie przekracza wartości dopuszczalnej.

Wewnętrzne linie zasilające: $DU\% < 1\%$

Obwód odbiorczy od licznika do punktu przyłączenia: $DU\% < 3\%$

4. Obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Zgodnie z wymogami pkt. 413.1.3.3 PN-HD 60364-4-41 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa” w każdym przypadku:

$$Z_s \times I_a < U_o = 230V$$

W przypadku zabudowy wyłączników różnicowoprądowych w poprawnie połączonej instalacji TN-C-S ochrona jest zawsze skuteczna.

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

Lp.	Nazwa elementu	Ilość
	INSTALACJA ELEKTRYCZNA	
1	Rozdzielnica TL+RG. Rozdzielnica wolnostojąca z cokołem o wymiarach 800x400x2000 z zamkiem ZPUE S.A. (obudowa typu Instal-Blok). Wyposażenie wg schematu ideowego – rys. nr 20-IE.	Rozdzielnica główna RG 1 kpl.
2	Rozdzielnica R1. Tablica podtynkowa typu BF-U-5/120-P z zamkiem Eaton. Wyposażenie wg schematu ideowego – rys. nr 22-IE.	Rozdzielnica obiektowa R1 1 kpl.
3	Rozdzielnica R2. Tablica podtynkowa typu BF-U-5/120-P z zamkiem Eaton. Wyposażenie wg schematu ideowego – rys. nr 24-IE.	Rozdzielnica obiektowa R2 1 kpl.
4	Rozdzielnica R3. Tablica podtynkowa typu BF-U-5/120-P z zamkiem Eaton. Wyposażenie wg schematu ideowego – rys. nr 26-IE.	Rozdzielnica obiektowa R3 1 kpl.
5	Rozdzielnica R4. Tablica podtynkowa typu BF-U-5/120-P z zamkiem Eaton. Wyposażenie wg schematu ideowego – rys. nr 28-IE.	Rozdzielnica obiektowa R4 1 kpl.
6	Rozdzielnica R5. Tablica podtynkowa typu BF-U-5/120-P z zamkiem Eaton. Wyposażenie wg schematu ideowego – rys. nr 30-IE.	Rozdzielnica obiektowa R5 1 kpl.
7	Rozdzielnica R6. Tablica podtynkowa typu BF-U-5/120-P z zamkiem Eaton. Wyposażenie wg schematu ideowego – rys. nr 32-IE.	Rozdzielnica obiektowa R6 1 kpl.
8	Rozdzielnica RKO. Tablica natynkowa typu IKA-3/54-OT IP 65 z zamkiem Eaton. Wyposażenie wg schematu ideowego – rys. nr 34-IE.	Rozdzielnica obiektowa RKO 1 kpl.
9	Rozdzielnica RPV. Tablica natynkowa typu IKA-2/36-OT IP 65 z zamkiem Eaton. Wyposażenie wg schematu ideowego – rys. nr 37-IE.	Rozdzielnica obiektowa RPV 1 kpl.
10	Rozdzielnica podtynkowa z wyłącznikiem AW kotłowni typ BC-U-1/5-ECO Eaton (z rozłącznikiem IS-100/4)	Rozdzielnica z wyłącznikiem AW kotłowni 1 kpl.
11	YKXS 1x50mm ²	Kabel 0,6/1kV 60 m
12	YKXSzo 1x50mm ²	Kabel 0,6/1kV 20 m
13	YKXS 1x35mm ²	Kabel 0,6/1kV 15 m
14	YKXSzo 1x35mm ²	Kabel 0,6/1kV 5 m
15	YKYżo 5x6mm ²	Kabel 0,6/1kV 170 m
16	YKYżo 3x1,5mm ²	Kabel 0,6/1kV 55 m
17	YDYżo 5x10mm ²	Przewód kabelkowy w izolacji 275 m

		450/750V	
18	YDYżo 5x6mm ²	Przewód kabelkowy w izolacji 450/750V	120 m
19	YDYżo 5x2,5mm ²	Przewód kabelkowy w izolacji 450/750V	25 m
20	YDYżo 5x1,5mm ²	Przewód kabelkowy w izolacji 450/750V	45 m
21	YDYpżo 3x2,5mm ²	Przewód kabelkowy w izolacji 450/750V	3275 m
22	YDYpżo 4x1,5mm ²	Przewód kabelkowy w izolacji 450/750V	1325 m
23	YDYpżo 3x1,5mm ²	Przewód kabelkowy w izolacji 450/750V	1100 m
24	YDYp 2x1,5mm ²	Przewód kabelkowy w izolacji 450/750V	225 m
25	YDYpżo 3x1,0mm ²	Przewód kabelkowy w izolacji 450/750V	30 m
26	YDYpżo 4x1,0mm ²	Przewód kabelkowy w izolacji 450/750V	30 m
27	HDGs E90 5x2,5mm ²	Przewód kabelkowy w izolacji 450/750V	10 m
28	HDGs E90 3x1,5mm ²	Przewód kabelkowy w izolacji 450/750V	180 m
29	HDGs E90 2x2,5mm ²	Przewód kabelkowy w izolacji 450/750V	50 m
30	HDMI	Przewód kabelkowy HDMI	20 m
31	KBZB-40 35W	Zasilacz buforowy ppoż	1 szt.
32	ST 22 Spamel	Przycisk w obudowie p.poż. czerwonej zamykanej na kluczyk o stopniu ochrony IP55.	3 szt.
33	SK10-2.8210\OB11ZC SPAMEL	Wyłącznik serwisowy wentylatora	3 szt.
34	Regulator 007-4350 Dospel	Regulator pracy wentylatora	1 szt.
35	Gn. 230V 2P+Z IP20 p/t	Gniazdo pojedyncze p/t	25 szt.
36	Gn. 230V 2P+Z IP44 n/t	Gniazdo pojedyncze hermetyczne n/t	2 szt.
37	Gn. 230V 2P+Z IP44 p/t	Gniazdo hermetyczne pojedyncze p/t	22 szt.
38	Gn. 230V 2x 2P+Z IP20 w ramce p/t	2 gniazda w ramce podwójnej p/t	80 szt.

39	Gn. 230V 2x 2P+Z IP44 w ramce p/t	2 gniazda hermetyczne w ramce podwójnej p/t	15 szt.
40	Gn. 230V 2x 2P+Z IP44 w ramce n/t	2 gniazda hermetyczne w ramce podwójnej n/t	4 szt.
41	Gn. 230V 3x 2P+Z IP44 w ramce p/t	3 gniazda hermetyczne w ramce potrójnej p/t	3 szt.
42	Gn. 400V 16A Nr 915 6w PCE	Gniazdo siłowe 400V 16A n/t	2 szt.
43	Gn. 230V 2P+Z DATA IP20 + 1x Gn. RJ45 w ramce	2 gniazda w ramce podwójnej p/t	4 szt.
44	Gn. 230V 2x 2P+Z IP20 + 1x Gn. RJ45 w ramce	3 gniazda w ramce potrójnej p/t	2 szt.
45	Gn. 230V 2x 2P+Z DATA IP20 + 1x Gn. RJ45 w ramce	3 gniazda w ramce potrójnej p/t	20 szt.
46	Gn. 230V 2x 2P+Z DATA IP20 + 2x Gn. RJ45 w ramce	4 gniazda w ramce poczwórnej p/t	15 szt.
47	Gn. 230V 2P+Z IP20 + Gn. 230V 2x 2P+Z DATA IP20 + 2x Gn. RJ45 w ramce	5 gniazd w ramce pięciokrotnej p/t	90 szt.
48	Gn. 230V 2x 2P+Z DATA IP20 + Gn. HDMI + 1x Gn. RJ45 w ramce	4 gniazda w ramce poczwórnej p/t	1 szt.
49	Gn. 230V 2x 2P+Z DATA IP20 + Gn. HDMI w ramce	3 gniazda w ramce potrójnej p/t	1 szt.
50	Łącznik dzwonkowy „światło” p/t	Sterowanie oświetleniem	20 szt.
51	Łączniki klawiszowe pojedyncze p/t	Sterowanie oświetleniem	36 szt.
52	Łączniki klawiszowe pojedyncze n/t	Sterowanie oświetleniem	2 szt.
53	Łączniki klawiszowe świecznikowe p/t	Sterowanie oświetleniem	40 szt.
54	Łączniki klawiszowe schodowe p/t	Sterowanie oświetleniem	4 szt.
55	Puszki elektroinstalacyjne p/t 60 głębokie	Puszki firmy Simet 60 seria pomarańczowa głębokie do łączenia	960 szt.
56	Puszka n/t IP44	Puszka rozgałęźna	10 szt.
57	MODERNA 2 BASIC 597 840 4900lm 36W IP20	Oprawa oświetleniowa dostropowa – kompletna (A)	100 kpl.
58	MODERNA 2 BASIC 597 840 5800lm 45W IP20	Oprawa oświetleniowa dostropowa – kompletna (B)	55 kpl.
59	FLAT LED OPAL 595 840 4100lm 41W IP54	Oprawa oświetleniowa dostropowa – kompletna (C)	15 kpl.
60	FLAT LED OPAL 597 840 4300lm 35W IP40	Oprawa oświetleniowa dostropowa – kompletna (D)	24 kpl.
61	REGLUX LED OPAL 540 840 4300lm 36W IP44	Oprawa oświetleniowa nastropowa – kompletna (E)	9 kpl.
62	REGLUX LED OPAL 540 840 3200lm 26W IP44	Oprawa oświetleniowa	46 kpl.

		nastropowa – kompletna (F)	
63	REGLUX LED OPAL 1040 840 6000lm 50W IP44	Oprawa oświetleniowa nastropowa – kompletna (G)	4 kpl.
64	COSMO APEX 1060 LED 840 7300lm 49W IP66	Oprawa oświetleniowa nastropowa – kompletna (H)	1 kpl.
65	COSMO APEX 1060 LED 840 4000lm 27W IP66	Oprawa oświetleniowa nastropowa – kompletna (I)	11 kpl.
66	WHY 1 OPAL 980 LED 840 3400lm 32W IP20	Oprawa oświetleniowa zwieszana – kompletna (J)	6 kpl.
67	WHY 1 OPAL 1466 LED 840 5300lm 50W IP20	Oprawa oświetleniowa zwieszana – kompletna (L)	3 kpl.
68	WHY 1 OPAL 1466 LED 840 8100lm 72W IP20	Oprawa oświetleniowa zwieszana – kompletna (M)	9 kpl.
69	STRUKTURA WHY 1 OPAL 4398 LED 840 15900lm 150W IP20	Oprawa oświetleniowa zwieszana – kompletna (S1)	1 kpl.
70	STRUKTURA WHY 1 OPAL 3418 LED 840 12400lm 117W IP20	Oprawa oświetleniowa zwieszana – kompletna (S2)	5 kpl.
71	CANOS 190.LED 840 2500lm 24W IP44	Oprawa oświetleniowa dostropowa – kompletna (O)	12 kpl.
72	CANOS 190.LED 840 1600lm 16W IP44	Oprawa oświetleniowa dostropowa – kompletna (P)	18 kpl.
73	REGLUX LED OPAL 1040 840 7400lm 60W IP44	Oprawa oświetleniowa nastropowa – kompletna (R)	1 kpl.
74	WHY 1 OPAL 1952 LED 840 11000lm 79W IP20	Oprawa oświetleniowa zwieszana – kompletna (T)	1 kpl.
75	PALETTA LED 830 1350lm 33W IP65	Oprawa oświetleniowa zewnątrzna – kompletna (Z)	1 kpl.
76	OPRAWA EWAKUACYJNA MONITOR1 LED 1.2W TA 1H ATI IP40 + PIKTOGRAM (CNBOP)	Oprawa oświetleniowa ewakuacyjna jednostronna – kompletna (EW1)	9 kpl.
77	OPRAWA EWAKUACYJNA VERSO LED 1.2W TA 1H ATI IP40 + DWA PIKTOGRAMY (CNBOP)	Oprawa oświetleniowa ewakuacyjna dwustronna tryb ciągły – kompletna (EW2)	13 kpl.
78	OPRAWA AWARYJNA LUMI/N LED CR 3W TA 1H ATI IP65 (CNBOP)	Oprawa oświetleniowa awaryjna nastropowa tryb ciągły – kompletna (AW1)	3 kpl.
79	OPRAWA AWARYJNA LUMI/N LED WD 3W TA 1H ATI IP65 (CNBOP)	Oprawa oświetleniowa awaryjna nastropowa tryb ciągły – kompletna (AW2)	10 kpl.
80	OPRAWA AWARYJNA LUMI/DOS LED CR 3W TA	Oprawa oświetleniowa	5 kpl.

	1H ATI IP65 (CNBOP)	awaryjna dostropowa tryb ciągły – kompletna (AW3)	
81	OPRAWA AWARYJNA LUMI/DOS LED WD 3W TA 1H ATI IP65 (CNBOP)	Oprawa oświetleniowa awaryjna dostropowa tryb ciągły – kompletna (AW4)	3 kpl.
82	OPRAWA AWARYJNA LUMI/DOS LED WD 1W TA 1H ATI IP65 (CNBOP)	Oprawa oświetleniowa awaryjna dostropowa tryb ciągły – kompletna (AW5)	8 kpl.
83	OPRAWA AWARYJNA LUMI/N LED WD 1W TA 1H ATI IP65 (CNBOP)	Oprawa oświetleniowa awaryjna nastropowa tryb ciągły – kompletna (AW6)	6 kpl.
84	OPRAWA AWARYJNA MONITOR1 LED WD 4W TC 1H ATI IP65 DO NISKICH TEMPERATUR (CNBOP)	Oprawa oświetleniowa awaryjna zewnętrzna do niskich temperatur – kompletna (AWZ)	4 kpl.
INSTALACJA ODGROMOWA			
1	FeZN Φ 8mm	Drut odgromowy 8 mm	30 m
2	Elko-bis złącze krzyżowe 4-otworowe OC 1.1	Złącze krzyżowe	35 szt.
3	Elko-bis uchwyt betonowy w tworzywie 30.1	Uchwyt instalacji odgromowej	30 szt.
4	3.1/S ELKO-BIS	Złącze rynnowe	10 szt.
5	12.1 ELKO-BIS	Uchwyt z kołkiem wkręcany	20 szt.
INSTALACJA UZIEMIAJĄCA (WYRÓWNIANIA POTNCJAŁÓW)			
1	Bednarka ocynkowana 30x4	FeZn 30x4 (połączenie z uziemieniem budynku)	15 m
2	Bednarka ocynkowana 20x3	FeZn 20x3 (GSU i MSU1)	55 m
3	Szyna wyrównawcza OBO 1801VDE	OBO 1801VDE (MSU2)	1 szt.
4	12.3/B ELKO-BIS	Uchwyt z kołkiem do bednarki wkręcany	55 szt.
5	LgYżo 50mm ²		35 m
6	LgYżo 25mm ²		10 m
7	LgYżo 16mm ²		80 m
8	LgYżo 10mm ²		5 m
9	LgYżo 6mm ²		80 m
10	Obejmy uziemiające OBO (na rury instalacji CO i W/K)		20 szt.
INSTALACJA CCTV			
1	Monitor 24"	Monitor	1 szt.
2	Rejestrator 5W1 KENIK KG-51832UVR – montaż w szafie MDF	Rejestrator AHD	1 szt.
3	Kamera model KENIK KG-515SFPAH	Kamera wewnętrzna	14 szt.

4	Kamera model 4W1 KENIK KG-V40SFP4-BG	Kamera zewnętrzna	6 szt.
5	Transformator VIDEO AHD		20 kpl.
6	Przewód FTP-6e	Przewód kabelkowy	400 m
7	OMY2x1mm2	Przewód kabelkowy w izolacji 450/750V	400 m
8	Zasilacz 12V DC 10W+ listwa zasilająca	Zasilacz PSDC161216T 7504	2 szt.
9	Szafka zasilacza	Szafka CCTV	2 szt.
10	Rura karbowana giętka RVS 16	Rurka giętka PVC □16 (peszel)	400 m
11	Złączki, uchwyty, drobne elementy montażowe		wg potrzeb
INSTALACJA SYSTEMU KOLEJKOWEGO			
1	Automat biletowy z ekranem min. 19"	Automat biletowy	1 szt.
2	Wyświetlacz główny, monitor LCD o przekątnej wyświetlacza min. 43'	Wyświetlacz główny	3 szt.
3	Terminal stanowiskowy, sprzętowy	Terminal	7 szt.
4	Wyświetlacz stanowiskowy LCD 15"	Wyświetlacz	7 szt.
5	Komputer PC z procesorem klasy min. Intel i3, pamięć RAM – min 8GB, przestrzeń dyskowa – min 128 GB, połączenie sieciowe Ethernet – 1GB/s, system Operacyjny - min Windows 10 Pro, baza danych Microsoft SQL Server Express	Serwer aplikacji i bazy danych	3 kpl.
INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO			
1	UTP 4x2x0,5mm ²	Przewód kabelkowy UTP 6e	5000 m
2	Rura karbowana giętka RVS 16	Rurka giętka PVC □16 (peszel)	5000 m
3	Panel krosowy 24xRJ45 cat.6E	Panel krosowy	7 szt.
4	Organizator kabli 1U	Organizator kabli	7 szt.
5	Zaślepka 1U	Zaślepka	7 szt.
6	Organizator kabli 1U	Organizator kabli	7 szt.
7	MDF3 (wg rysunku nr 17-IE)	Szafa sieci strukturalnej 15U Eaton wyposażona	1 kpl.
8	Złączki, uchwyty, drobne elementy montażowe i kable krosowe		wg potrzeb
INSTALACJA PV			
1	Panel fotowoltaiczny PV LR4-60HIH-370M	Panel PV 370Wp	16 szt.
2	Optymalizator mocy P401 Solar Edge	Optymalizator mocy	16 szt.
3	Falownik SE5K Solar Edge	Inwerter PV 5kW	1 szt.
4	Wyłącznik bezpieczeństwa PEFS-EL40H-4	Wyłącznik bezpieczeństwa	1 szt.
5	Rozdzielnica RH 1x8 IP65 z ogranicznikiem przepięć DEHNcombo YPV SCI 1000 typ 1	Rozdzielnica dachowa RPV-DC IP65	1 kpl.

	kombinowany		
6	Koryto stalowo ocynkowane 50x50 dł. 2m	Koryto kablowe	3 szt.
7	Elko-bis uchwyt betonowy w tworzywie 29.1K	Wspornik dachowy koryta	6 szt.
8	Rura karbowana giętka RVS 16	Rurka giętka PVC □16 (peszel)	100 m
9	Kabel solarny SOLARFLEX®-X H1Z2Z2-K 1x6mm ²	Kabel solarny 1x6mm	80 m
10	Złączki, uchwyty, drobne elementy montażowe		wg potrzeb
	INSTALACJA ODDYMIANIA		
1	Centrala oddymiania AFG-2004/8A 1L1G	AFG	1 szt.
2	Optyczna czujka dymu z gniazdem	MPD821 AFG	1 szt.
3	Kluczykowy przełącznik przewietrzania	PP-40 AFG	1 szt.
4	Ręczny przycisk oddymiania	RPO-01 AFG	2 szt.
5	Puszka przyłączeniowa	PIP-2A	2 szt.
6	Siłownik 24VDC	Siłownik okna dymowego	1 szt.
7	Siłownik 24VDC	Siłownik drzwi napowietrzających	1 szt.
8	YnTKSYekw 1x2x0,8mm ²	Przewód	10 m
9	HTKSHekw 4x2x0,8mm ²	Przewód	35 m
10	HDGs 3x1,5mm ²	Przewód	40 m
11	YDY 3x1,5mm ²	Przewód	5 m
12	Rurka osłonowa RVS18	Rurka karbowana miękka	90 m
UWAGA: Pozostałe materiały wg planów instalacji, schematów i przedmiaru.			

UWAGA: WSZYSTKIE WYMIENIONE MATERIAŁY I URZĄDZENIA NALEŻY TRAKTOWAĆ JAKO REFERENCYJNE. DOPUSZCZA SIĘ ZASTOSOWANIE ZAMIENNYCH, KOMPLETNYCH ROZWIĄZAŃ RÓWNOWAŻNYCH O PARAMETRACH NIE GORSZYCH OD OKREŚLONYCH W DOKUMENTACJI. W PRZYPADKU ZASTOSOWANIA ROZWIĄZANIA ZAMIENNEGO WYKONAWCA MA OBOWIĄZEK DOSTARCZYĆ PROJEKT ZAMIENNY Z OBLICZENIAMI I DOBORAMI URZĄDZEŃ ORAZ UZYSKAĆ ZGODĘ INWESTORA.