

SPIS TREŚCI

1.	UPRAWNIENIA I IZBA PROJEKTANTA	4
2.	UPRAWNIENIA I IZBA SPRAWDZAJĄCEGO	6
3.	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO	8
4.	DANE WEJŚCIOWE DO PROJEKTOWANIA	9
4.1	Przedmiot opracowania	9
4.2	Podstawa opracowania.....	9
4.3	Zakres opracowania	10
5.	OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....	11
5.1	Zasilanie w energię elektryczną	11
5.1.1	Zasilanie obiektu, tablice elektryczne	11
5.1.2	Tablice elektryczne	11
5.1.3	Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu	11
5.2	Ochrona przeciwprzepięciowa	12
5.3	Ochrona przeciwporażeniowa	12
5.4	Instalacja zasilania gwarantowanego UPS	12
5.5	Instalacja zasilania gwarantowanego z siłowni telekomunikacyjnej	13
5.6	Trasy kablowe	14
5.7	Instalacja oświetlenia wewnętrznego.....	15
5.7.1	Instalacja oświetlenia podstawowego	15
5.7.2	Instalacja oświetlenia awaryjnego	16
5.8	Instalacja oświetlenia zewnętrznego.....	16
5.9	Instalacja gniazd wtykowych.....	17
5.10	Instalacja zasilania urządzeń branży sanitarnej.....	18
5.11	Instalacja połączeń wyrównawczych	18
5.12	Instalacja odgromowa i uziomowa.....	19
5.13	Instalacja fotowoltaiczna	19
6.	OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE TELETECHNICZNE	21
6.1	Instalacja sieci strukturalnej	21
6.1.1	Podstawa opracowania	21
6.1.2	Podstawowe założenia do projektu okablowania strukturalnego	22
6.1.3	Założenia szczegółowe	23
6.1.4	Automatyczna dokumentacja elektroniczna i monitoring połączeń	27
6.1.5	Administracja i etykietowanie	28
6.1.6	Wymagania gwarancyjne	28
6.2	Instalacja antenowa	29
6.3	Instalacja monitoringu CCTV, systemu kontroli dostępu i rejestracji czasu pracy	29

6.3.1	System CCTV	29
6.3.2	System kontroli dostępu, rejestracji czasu pracy	31
6.4	Instalacja systemu włamania i napadu	32
6.5	Instalacja domofonowa	34
6.6	Instalacja przywoływawcza	35
7.	UWAGI KOŃCOWE.....	36

SPIS RYSUNKÓW

Nazwa rysunku	Nr rysunku
Rzut parteru – instalacja oświetleniowa	IE-01
Rzut parteru – instalacja siły i gniazd wtykowych	IE-02
Rzut parteru – instalacje niskoprądowe	IE-03
Rzut parteru – instalacja sieci strukturalnej	IE-04
Rzut poddasza – instalacje elektryczne	IE-05
Rzut dachu – instalacja odgromowa i fotowoltaiczna	IE-06
Rzut garażu – instalacje elektryczne	IE-07
Rzut dachu garażu – instalacja odgromowa i fotowoltaiczna	IE-08
Schemat rozdzielnic ZK+PWP	IE-09
Widok rozdzielnic ZK+PWP	IE-09a
Schemat rozdzielnic głównej R-G	IE-10
Schemat rozdzielnic UPS	IE-10a
Widok rozdzielnic R-G i R-UPS	IE-10b
Schemat siłowni telekomunikacyjnej	IE-11
Schemat rozdzielnic R-GARAŻ	IE-12
Widok rozdzielnic R-GARAŻ	IE-12a
Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej	IE-13
Widok rozdzielnic R-AC i R-DC	IE-13a
Schemat ideowy połączenia modułów instalacji fotowoltaicznej w łańcuchy	IE-14
Schemat systemu CCTV i kontroli dostępu	IE-15
Schemat systemu SSWiN	IE-16
Schemat sieci strukturalnej	IE-17
Widok szafy GPD	IE-18

Schemat systemu wideodomofonowego	IE-19
Schemat systemu przywoławczego	IE-20
Schemat układu połączeń wyrównawczych	IE-21
Instalacje elektryczne zewnętrzne	IE-PZT

1. UPRAWNIENIA I IZBA PROJEKTANTA



Opole, dnia 30 maja 2012 rok.

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Opolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Syg. akt: OPL.OKK.0054-0815/12

DECYZJA

Na podstawie art.24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r., Nr 5, poz.42 z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1, art.12 ust.3, art.13 ust.1 pkt 1, art. 13 ust. 4, art.14 ust.1 pkt 5 oraz art. 14 ust. 3 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2006 r., Nr 156, poz.1118) oraz § 6 pkt 1 i 2, § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r., Nr 83, poz. 578 z późn. zm.), w związku z art. 104 § 1 i 2 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r., Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna OOIIB

nadaje uprawnienia i stwierdza że

Pan mgr inż. elektrotechnik Franciszek Thlon

urodzony w dniu 27 lutego 1985 roku w Wodzisławiu Śląskim

otrzymał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny OPL/0796/POOE/12

do projektowania bez ograniczeń

**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych**

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, na podstawie wyników postępowania kwalifikacyjnego oraz przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan mgr inż. Franciszek Thlon posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał pozytywny wynik egzaminu – konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do Centralnego Rejestru Osób Posiadających Uprawnienia Budowlane prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

OPL-KK9-7KM-UWB *

Pan FRANCISZEK THLON o numerze ewidencyjnym OPL/IE/0100/12
adres zamieszkania BIAŁA ul. PRUDNICKA 27, 48-210 Biała Prudnicka
jest członkiem Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-11-01 do 2023-10-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-11-03 roku przez:

Dariusz Bajno , Przewodniczący Rady Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



2. UPRAWNIENIA I IZBA SPRAWDZAJĄCEGO



MAZOWIECKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt. MAZ/7131-7132/856/15/E

Warszawa, dnia 28 grudnia 2015 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz.U. z 2014 r. poz. 1946) i art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, ust. 2, 3 i 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.) oraz § 10 i 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan mgr inż. Piotr Sienkiewicz
ur. dnia 14 kwietnia 1974 roku w Ostrołęce
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny MAZ/0556/PWBE/15
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
bez ograniczeń

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

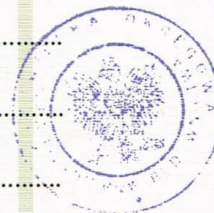
Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

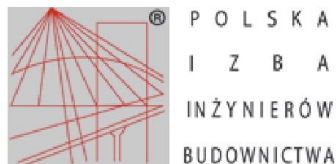
Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

mgr inż. Krzysztof Latoszek

mgr inż. Krzysztof Karol Booss





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
MAZ-2DL-Z9Q-ZU *

Pan PIOTR SIENKIEWICZ o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/0126/16
adres zamieszkania ul. MODZELEWSKIEGO 26/29, 02-679 Warszawa
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-02-01 do 2024-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-01-12 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



3. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO

Wrocław, maj 2022r.

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust. 4- Prawa budowlanego z dnia 12 listopada 2010 r
(Dz.U. Nr 243, poz. 1623 tekst jednolity z późniejszymi zmianami)

oświadczam, że:

**PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH
DLA ZADANIA:**

Budowa Posterunku Policji w Krośnicach – w systemie modułów 3D – realizacja w trybie
zaprojektuj i wybuduj;
ul. Krośnice – dz. nr 508/152

sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy
technicznej.

mgr inż. Franciszek Thlon
upr. w specjalności instalacyjnej - instalacje elektryczne
nr OPL/0796/POOE/12 | nr ewid. OPL/IE/0100/12

mgr. inż. Piotr Sienkiewicz
upr. w specjalności instalacyjnej - instalacje
nr MAZ/0556/PWBE/15 | nr ewid. MAZ/IE/0126/16

podpis- pieczęć projektanta

podpis- pieczęć sprawdzającego

4. DANE WEJŚCIOWE DO PROJEKTOWANIA

4.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych obiektu budowlanego:

Budowa Posterunku Policji w Krośnicach – w systemie modułów 3D – realizacja w trybie
zaprojektuj i wybuduj;
Krośnice – dz. nr 508/152

4.2 Podstawa opracowania

- Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami (Dz. U. Nr 75, poz. 690);
- PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach;
- PN-EN 1838:2013-11 Zastosowania oświetlenia – Oświetlenie awaryjne;
- PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego;
- PN-IEC-60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa;
- PN-E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe;
- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż - wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych;
- PN-IEC 60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe;
- PN-IEC 60364-441 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Ochrona przeciwporażeniowa;
- PN-IEC 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi;
- PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne;
- PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem;
- PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów, budowlanych i zagrożenie życia;
- PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach budowlanych;
- ISO/IEC 11801-1:2017 Technologie informatyczne - Systemy przewodów i kabli komunikacyjnych neutralnych pod względem aplikacji - Część 1: Wymagania ogólne;
- EN 50173-1: 2018 Technika Informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne;
- EN 50173-2: 2018 Technika Informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 2: Pomieszczenia biurowe;
- EN 50174-1:2018 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 1 - Specyfikacja i zapewnienie jakości;

- EN 50174-2:2009/A2:2014 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;
- EN 50174-3:2013 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków;
- EN 50346:2007/A1:2007/A2:2009+2010 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania;
- EN 61935-1:2009 Wymagania dotyczące sprawdzania symetrycznych i współosiowych kablowych linii telekomunikacyjnych -- Część 1: Okablowanie z symetrycznych kabli telekomunikacyjnych zgodne z serią norm EN 50173;
- ISO/IEC 14763-3:2014 Technika informatyczna - Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych - Część 3: Testowanie okablowania światłowodowego;
- EN 50310:2016 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym;
- N SEP-E-007:2017-09 Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień;
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa;
- PN-EN 12464-2:2014 Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz;
- PKN-CEN/TR 13201-1 Oświetlenie dróg – Część 1: Wytyczne wyboru klas oświetlenia;
- PN-EN 13201-2- Oświetlenie dróg – Część 2: Wymagania eksploatacyjne;

4.3 Zakres opracowania

W skład opracowania wchodzi:

Instalacje elektryczne:

- instalacja zasilania / tablice elektryczne,
- zasilania gwarantowanego UPS,
- zasilania gwarantowanego z siłowni telekomunikacyjnej,
- instalacja oświetlenia wewnętrznego podstawowego oraz awaryjnego,
- instalacja oświetlenia zewnętrznego,
- instalacja siły i gniazd wtykowych,
- instalacja odgromowa,
- instalacja połączeń wyrównawczych,
- trasy kablowe,
- instalacja fotowoltaiczna.

Instalacje teletechniczne:

- instalacja sieci strukturalnej,
- instalacja systemu kontroli dostępu,
- instalacja systemu włamania i napadu,
- instalacja CCTV,
- instalacja domodonowa,
- instalacja przywoływawcza.

5. OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE

5.1 Zasilanie w energię elektryczną

5.1.1 Zasilanie obiektu, tablice elektryczne

Zaopatrzenie obiektu w energię elektryczną odbywać się będzie ze złącza kablowo-pomiarowego ZK2a zlokalizowanego w granicy działki zgodnie z technicznymi warunkami przyłączenia (projekt złącza kablowego z układem pomiarowym jest zagadnieniem odrębnego opracowania). Ze złącza kablowo-pomiarowego ZK2a wyprowadzona zostanie główna linia zasilająca obiektu. Linia ta zasilą rozdzielnicę / złącze kablowe ZK+PWP z zabudowanym certyfikowanym urządzeniem sygnalizującym – sterowniczym przeciwpożarowego wyłącznika prądu, zlokalizowaną na zewnętrznej ścianie projektowanego budynku. Z rozdzielnic / złącza kablowego ZK+PWP zostanie zasilona rozdzielnica główna obiektu R-G.

Kable zasilające instalacje zewnętrzne należy ułożyć w ziemi na głębokości co najmniej 0,7m pomiędzy dwiema warstwami piasku o grubości 0,1m. Nad kablem w odl. 0,25m należy ułożyć folię kalandrową koloru niebieskiego o szer. min. 0,2m. W miejscach skrzyżowań z innymi instalacjami, w miejscach narażenia na uszkodzenie kable należy układać w rurach DVK dostosowanych do średnicy kabla. W przejściach pod drogami i parkingami kable należy układać w rurach osłonowych SRS dostosowanych do średnicy kabla. Projektowane kable należy układać w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie. Przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii oraz przestrzegane zasady ochrony środowiska. Na całej długości kabli ułożonych w ziemi należy założyć trwałe oznaczniki w odstępach nie większych niż 10m oraz na końcach odcinków kabli, przy skrzyżowaniu, wejściach do kanałów, końcach i początkach przepustów.

5.1.2 Tablice elektryczne

W obiekcie przewiduje się montaż rozdzielnic elektrycznych wewnętrznych:

- rozdzielnicy głównej R-G;
- rozdzielnicy R-UPS (we wspólnej obudowie z rozdzielnicą R-G);
- rozdzielnicy garażu R-GARAŻ;
- rozdzielnic instalacji fotowoltaicznej R-AC i R-DC.

Schematy wyżej opisanych tablic zostały dołączone do części graficznej niniejszego opracowania.

Zasilanie odbiorów należy wykonać przewodami zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wytycznymi zawartymi w normie N-SEP-E-007:2017-09.

Kable i inne przewody ogólnego przeznaczenia instalowane w obrębie dróg ewakuacyjnych powinny spełniać wymagania klasy reakcji na ogień – B_{2CA} – s1b, d1, a1.

Kable i inne przewody ogólnego przeznaczenia instalowane poza obrębem dróg ewakuacyjnych powinny spełniać wymagania klasy reakcji na ogień – D_{CA} – s2, d1, a3.

5.1.3 Przeciwpowarowy wyłącznik prądu

W ramach zadania projektowego przewiduje się montaż rozdzielnic / złącza kablowego z zabudowanym certyfikowanym urządzeniem sygnalizującym – sterowniczym przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

Instalacja przeciwpożarowego wyłącznika prądu w projektowanym budynku będzie składała się z następujących elementów:

- urządzenia wykonawczego – aparatu wykonawczego przeciwpożarowego wyłącznika prądu – rozłącznika stanowiącego element mechanicznego odpływu energii elektrycznej do budynku, umieszczonego w projektowanej rozdzielnicy,
- urządzenia uruchamiającego – przycisku uruchamiania przeciwpożarowego wyłącznika prądu, zlokalizowanego przy drzwiach wejściowych do budynku,
- urządzenia sygnalizującego – sygnalizatora optycznego wskazującego o wyłączeniu zasilania w budynku, poprzez świecenie ciągłe, sterowany za pośrednictwem automatyki przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

Uruchomienie przycisku PWP (urządzenia uruchamiającego) – poprzez zbitcie szybki – wyłącza napięcie w całym obiekcie odcinając napięcie z sieci energetycznej.

5.2 Ochrona przeciwprzepięciowa

Ogółem w budynku przewidziano dwustopniową ochronę przed skutkami przepięć - dwa stopnie ochrony urządzeń i instalacji wewnętrznych po stronie niskiego napięcia:

- stopień ochrony T1+T2 – ogranicznik montowany w rozdzielnicy głównej,
- stopień ochrony T2 – ograniczniki montowane w rozdzielnicach oddziałowych.

5.3 Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę podstawową stanowią:

- Izolacja części czynnych,
- Przegrody i obudowy o stopniu ochrony co najmniej IP20.

Jako ochronę od porażenia prądem elektrycznym przyjęto samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-S, realizowane poprzez zabezpieczenia wyłącznikami różnicowo-prądowymi o znamionowym prądzie różnicowym 30mA oraz wyłącznikami nadmiarowo-prądowymi lub bezpiecznikami topikowymi. Wszystkie części przewodzące dostępne należy przyłączyć do przewodu ochronnego PE. Wszystkie kable i przewody powinny posiadać żyłę ochronną PE koloru żółtozielonego połączoną z zaciskiem PE rozdzielnic oraz częściami metalowymi zasilanych urządzeń. Przewód ochronny nie może być w żadnym miejscu instalacji zabezpieczony i rozłączany za pomocą łączników. Natomiast przewód neutralny N nie może być uziemiony ani łączony z przewodem ochronnym PE.

Dopuszczalne czasy samoczynnego wyłączenia napięcia w układzie TN-S, przy prądzie nieporzekraczającym 63A dla obwodów zasilających wyposażonych co najmniej w jedno gniazdo wtyczkowe oraz 32A dla obwodów zasilających tylko podłączone na stałe urządzenia elektryczne, wynoszą 0,4s dla obwodów o napięciu znamionowym 230V oraz 0,2s dla obwodów o napięciu znamionowym 400V. Przy odbiornikach o wyższych wartościach prądu oraz obwodach rozdzielczych, dopuszcza się czas wyłączenia nie dłuższy niż 5s.

Przewody powinny posiadać izolację na napięcie min. 750V.

5.4 Instalacja zasilania gwarantowanego UPS

Do zasilania urządzeń teleinformatycznych (gniazda komputerowe typu DATA) w budynku przewiduje się montaż zasilacza UPS o mocy 10kVA/10kW 1/1, który zapewni czas podtrzymania minimum 10 minut dla obciążenia 5,5 kW.

Parametry techniczne zasilacza UPS:

- moc znamionowa: 10kVA, 10kW;
- wejście:
 - zakres napięcia: 138~485 (trzy fazy, 4 przewody + uziemienie) 138~305
 - liniowe obniżenie mocy w zakr. 40~100%;
 - częstotliwość: 40-70Hz;
 - współczynnik mocy >0,99;
 - iTHD: <3%;
 - wejście zasilania: złącze zasilania x1, złącze zasilania typu obejścia (bypass) x1;
- wyjście:
 - współczynnik mocy: 1;
 - napięcie: 380/400/415 V AC (380/400/415 V AC (trójfazowe), lub 220/230/240 V AC (jednofazowe);
 - częstotliwość: 50/60Hz ± 0.05Hz;
 - THDu: ≤ 2% (obciążenie liniowe);
 - przeciążalność: ≤ 105%: praca ciągła, 106~125%: 2 minuty, 126~150%: 30 sekund, > 150%: 200 milisekund
- gniazda wyjściowe: złącze zasilania x1
- sprawność:
 - AC-AC: do 96%
 - tryb ECO: 99%
- napięcie baterii: 144 V DC*, 192~264 V DC;
- prąd ładowania: do 8A;
- poziom hałasu: 50dB;
- wyświetlacz: Graficzny wyświetlacz LCD z obsługą wielu języków;
- interfejsy komunikacyjne: Złącze MINI x 1 (możliwość instalacji kart SNMP, Modbus, Relay), Port równoległy** x 2, Styki bezpotencjałowe x 4, port USB x 1, port RS232*** x 1, port RS485 x 1, port REPO/ROO x 1;
- zgodność: CE, UL/cUL, RCM, TISI, EAC, BIS, KC, BSMI;
- temperatura pracy: 0~55°C;
- wilgotność względna: 5~95% (bez kondensacji);
- wymiary (szer. x gł. wys.): 440 x 649 x 88,2 mm;
- waga: 16,6 kg;

Moduł baterii do zasilacza UPS:

- 20x9Ah;
- wymiary (szer. x gł. wys.): 440 x 650 x 131 mm;
- waga: 67 kg;

By-pass zewnętrzny:

Obok zasilacza UPS należy zainstalować zewnętrzny bezprzerwowy by-pass serwisowy I, I+II, II w obudowie wiszącej.

5.5 Instalacja zasilania gwarantowanego z siłowni telekomunikacyjnej

Do zasilania urządzeń niskoprądowych (szafa GPD, rejestrator CCTV i KD, centrala SSWiN, szafa systemu łączności radiowej) w budynku przewiduje się montaż siłowni telekomunikacyjnej o czasie podtrzymania $t = 8$ godzin.

Projektowana siłownia prostownikowo-inwertorowa będzie składać się z:

- System podstawowy RECTIVERTER 1-ph 6kVA+4,8kW, bez modułów - 1 szt.;
- Moduły prostownikowo-inwertorowe Rectiverter 230V/1500VA 48V/1200W - 3 szt.;
- Możliwość rozbudowy o moduły inwertorowe Rectiverter - 1 kpl.;
- Zabezpieczenia odbiorów 230VAC w siłowni: wyłączniki nadmiarowo-prądowe MCB 10xB16A, 2xC6A, oraz 2xB16A (do podłączenia listew zasilających wymienionych poniżej). Alarm zadziałania wyłącznika - styk pomocniczy - 1 kpl.;
- Zabezpieczenia odbiorów 48VAC: wyłączniki nadmiarowo-prądowe 2xC16A, rozbudowa do maks. 8 szt, nadzór zadziałania - 1 kpl.;
- Zabezpieczenia baterii: wyłączniki nadmiarowo-prądowe 100A, z nadzorem zadziałania - 2 szt.;
- Rozłącznik ochrony baterii RGR - LVBD - 1 szt.;
- Listwy zasilające każda z min. 5 gniazdami z bolcem i sygnalizacją optyczną napięcia oraz wyłącznikiem listwy, zainstalowane w szafie - 2 szt.;
- Sterownik Smartpack S. - 1 szt.;
- Czujnik temperatury, z przewodem dł. 1,5m - 1 szt.;
- Rozłącznik EPO napięcia gwarantowanego w siłowni, do odłączenia baterii i wyjścia inwertorów - 1 szt.;
- Pomiar asymetrii baterii - 2 kpl.;
- Ręczny przełącznik obejściowy (by-pass) - 1 kpl.;
- Szafa stalowa czarna SZB IT 42U wys. 2000 x szer. 800 x gł. 1000mm. Drzwi przednie dwuskrzydłowe perforowane z zamkiem. Osłona tylna perforowana zdejmowana z zamkiem. Boki pełne zdejmowane. - 1 kpl.;
- Panel wentylacyjny z termostatem - 1 kpl.;
- Półka bateryjna nośność 250kg - 2 kpl.;
- Przewody bateryjne trudnopalne - 2 kpl.;
- Baterii akumulatorów 48V do zasilania odbiorów mocą 2000W przez 8 godzin w składzie:
 - Akumulatory FIAMM typu AGM 12FIT201, kwasowo-ołowiowe szczelne z rekombinacją VRLA, żywotność ponad 12 lat, monobloki 12V o pojemności 195Ah typu Front Terminal do zabudowy na 2 półkach w szafie z siłownią - 8 szt.;
 - Złączki między akumulatorami - 6 szt.

5.6 Trasy kablowe

W projektowanym obiekcie przewody należy prowadzić w korytach kablowym montowanych w przestrzeni między sufitem podwieszonym a stropem.

Projektowane instalacje elektryczne i okablowanie strukturalne należy prowadzić w oddzielnych trasach kablowych. Przewody odchodzące od głównych tras kablowych należy prowadzić w rurkach ochronnych z zachowaniem ciągłości.

Trasy instalacji elektrycznych i teletechnicznych powinny przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami. Powinny być przejrzyste, proste i dostępne dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest, aby przebiegały w liniach poziomych i pionowych. W strefie sufitów podwieszanych, w miejscach zmiany kierunku ułożenia trasy kablowej należy zastosować puszki rewizyjne umożliwiające łatwiejszą modernizację tras.

Wszystkie korytka kablowe należy podwieszać w sposób trwały i pewny. Rozstaw podwieszeń dla koryt kablowych należy dostosować do nośności koryta przy założeniu jego maksymalnego obciążenia, jednak nie rzadziej niż 1,5–2,0m. Koryta należy podwieszać przede wszystkim do konstrukcji nośnych stopów oraz do specjalnie przygotowanych konstrukcji pod instalacje. Do podwieszeń należy stosować wyłącznie zawiesia systemowe produkowane przez dostawcę koryt kablowych o wymiarach i nośności dostosowanych do rozmieszczenia i przenoszonych obciążeń.

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. (wewnątrz budynku) należy ochronić przed uszkodzeniami. Przejścia te należy wykonać w przepustach rurowych, bądź korytkami. Należy pamiętać o zabezpieczeniu przepustów instalacyjnych w elementach oddzielenia przeciwpożarowego zgodnie z klasą odporności ogniowej wymaganą dla tych elementów.

Przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach należy wykonać w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wycieków. Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi należy ochronić do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym należy zastosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, kształtowniki i korytka blaszane lub z tworzyw sztucznych.

Zasilanie obwodów ppoż należy rozprowadzić po obiekcie z wykorzystaniem certyfikowanych uchwytów i obejm kablowych E-90.

Kable zasilające instalacje zewnętrzne należy ułożyć w ziemi na głębokości co najmniej 0,7m pomiędzy dwiema warstwami piasku o grubości 0,1m. Nad kablem w odl. 0,25m należy ułożyć folię kalandrowaną koloru niebieskiego o szer. min. 0,2m.

W miejscach skrzyżowań z innymi instalacjami, w miejscach narażenia na uszkodzenie kable należy układać w rurach DVR/DVK dostosowanych do średnicy kabla. W przejściach pod drogami/parkingami kable należy układać w rurach osłonowych SRS dostosowanych do średnicy kabla.

Projektowane kable należy układać w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie. Przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii oraz przestrzegane zasady ochrony środowiska.

Na całej długości kabli ułożonych w ziemi należy założyć trwałe oznaczniki w odstępach nie większych niż 10m oraz na końcach odcinków kabli, przy skrzyżowaniu, wejściach do kanałów, końcach i początkach przepustów.

5.7 Instalacja oświetlenia wewnętrznego

5.7.1 Instalacja oświetlenia podstawowego

W obiekcie przewiduje się oświetlenie podstawowe wykonane oprawami oświetleniowymi typu LED zgodnie z wymaganiami PN-EN12464-1 odnośnie komfortu użytkowników oraz wydajności energetycznej.

Wartości średniego natężenia oświetlenia E_m :

- Pomieszczenia biurowe, stanowiska do pracy przy komputerze – 500 lx,
- Toalety, szatnie – 200 lx,
- Pomieszczenia socjalne – 300 lx,

- Korytarze – 100 lx,
- Magazyny – 100lx,

Równomierność oświetlenia

Stosunek najmniejszej zmierzonej wartości natężenia oświetlenia do średniej wartości natężenia oświetlenia na danej płaszczyźnie powinna być nie mniejsza niż 0,6 w polu zadania wzrokowego oraz nie mniejsza niż 0,4 w obszarze bezpośredniego otoczenia.

Dobór opraw

Stopień ochrony opraw: IP20 w pomieszczeniach biurowych i w strefach komunikacji, min. IP44 w łazienkach i toaletach, w pomieszczeniach porządkowych, w pomieszczeniach technicznych, w magazynach.

Oprzewodowanie

Typ oprzewodowania wykonać przewodami zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wytycznymi zawartymi w normie N-SEP-E-007:2017-09.

Kable i inne przewody ogólnego przeznaczenia instalowane w obrębie dróg ewakuacyjnych powinny spełniać wymagania klasy reakcji na ogień – B_{2CA} – s1b, d1, a1.

Kable i inne przewody ogólnego przeznaczenia instalowane poza obrębem dróg ewakuacyjnych powinny spełniać wymagania klasy reakcji na ogień – D_{CA} – s2, d1, a3.

5.7.2 Instalacja oświetlenia awaryjnego

Do zapewnienia oświetlenia na wypadek awarii zasilania zaprojektowano oprawy oświetlenia awaryjnego o autonomii min. 1h, rozmieszczone w strefach komunikacyjnych i innych. Niezależnie od oświetlenia awaryjnego (pełniącego w określonych, krytycznych sytuacjach również funkcję ewakuacyjną), na drogach ewakuacyjnych i nad wyjściami są rozmieszczone oprawy typowo kierunkowe, zaopatrzone w odpowiednie piktogramy i moduły pracy awaryjnej o autonomii min. 1h. Oświetlenie to będzie się uruchamiać samoczynnie każdorazowo po zaniku napięcia zasilającego w obwodach oświetleniowych. Oprawy ewakuacyjne powinny zapewniać równomierną luminancję na dwustronnej tablicy (odległość wzrokowa 22m wg PN EN1838). Oświetlenie ewakuacyjne kierunkowe przewiduje się w trybie pracy „na ciemo”.

Natężenie oświetlenia awaryjnego powinno spełniać następujące wymagania:

- 1lx w osi drogi ewakuacyjnej,
- 5lx przy urządzeniach p.poż: gaśnice, przyciski PWP, apteczki pierwszej pomocy.

Piktogramy opraw oświetlenia ewakuacyjnego należy dobierać zgodnie z normą PN-EN 60 1838:2013 oraz w porozumieniu z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń ppoż.

5.8 Instalacja oświetlenia zewnętrznego

W projektowanym obiekcie przewiduje się montaż opraw oświetlenia zewnętrznego zgodnie z wymaganiami PN-EN 12464-2:2014 oraz PKN-CEN/TR 13201-02 odnośnie komfortu użytkowników oraz wydajności energetycznej. Przestrzeń wokół projektowanego budynku oświetlana będzie przy pomocy opraw zlokalizowanych na elewacji oraz za pomocą opraw montowanych na słupach oświetleniowych.

Parametry techniczne oprawy oświetleniowej montowanej na słupie:

- o montowana bezpośrednio na słupie,
- o wysokość montażu: $h=5\text{m}$,
- o kąt nachylenia oprawy: 0° ,
- o materiał korpusu: wysokociśnieniowy odlew aluminiowy malowany proszkowo na wybrany kolor z ogólnodostępnej palety,
- o stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne: IK09,
- o szczelność komory optycznej: IP66,
- o szczelność komory elektrycznej: IP66,
- o zakres temperatury otoczenia podczas pracy oprawy: od -40°C do $+50^\circ\text{C}$,
- o max. masa oprawy: 4,9 kg,
- o napięcie zasilania: 220-240 V,
- o rodzaj źródła światła: LED,
- o minimalny strumień świetlny panelu LED: 1700 lm,
- o temperatura barwowa: 4000 K.

Parametry techniczne oprawy oświetleniowej montowanej na elewacji:

- o montowana na elewacji na wysięgniku $L=0,5\text{m}$ (10°),
- o wysokość montażu: $h=3\text{m}$,
- o materiał korpusu: wysokociśnieniowy odlew aluminiowy malowany proszkowo na wybrany kolor z ogólnodostępnej palety,
- o stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne: IK09,
- o szczelność komory optycznej: IP66,
- o szczelność komory elektrycznej: IP66,
- o zakres temperatury otoczenia podczas pracy oprawy: od -40°C do $+50^\circ\text{C}$,
- o max. masa oprawy: 4,9 kg,
- o napięcie zasilania: 220-240 V,
- o rodzaj źródła światła: LED,
- o minimalny strumień świetlny panelu LED: 3400 lm,
- o temperatura barwowa: 4000 K.

Parametry techniczne słupa oświetleniowego:

- o słup oświetleniowy okrągły z podstawą,
- o wysokość słupa: 5m,
- o średnica górna: 60mm,
- o średnica dolna: 115mm,
- o typ fundamentu: FP-1.

Kable do słupów oświetleniowych należy ułożyć w ziemi na głębokości co najmniej 0,5 m pomiędzy dwiema warstwami piasku o grubości 0,1m. Nad kablem w odl. 0,25m należy ułożyć folię kalandrową koloru niebieskiego o szer. min. 0,2m. W miejscach skrzyżowań z innymi instalacjami, w miejscach narażenia na uszkodzenie kabel należy ułożyć w rurze DVK. Na kabel należy założyć oznaczniki (opaski kablowe) z trwałego tworzywa, na których podano rok budowy, relację przebiegu linii oraz znak użytkownika. Słupy oświetleniowe należy uziemić bednarką FeZn 25x4mm.

5.9 Instalacja gniazd wtykowych

W pomieszczeniach biurowych, socjalnych, technicznych oraz strefach komunikacyjnych rozmieszczono gniazda wtykowe zwykłe / zestawy gniazd wtykowych; w zależności od

przeznaczenia pomieszczenia i konstrukcji ścian: podtynkowe IP20, podtynkowe IP44. Oprzewodowanie obwodów gniazd będzie wykonane przewodami w podwójnej izolacji na napięcie min.750V.

Przewidziane zestawy gniazd zostały skonfigurowane w zależności od przeznaczenia danego pomieszczenia i zainstalowanych w nim urządzeń elektrycznych. Poszczególne obwody gniazd zabezpieczone są wyłącznikami różnicowoprądowymi oraz wyłącznikami nadprądowymi. Gniazda ogólnego przeznaczenia i zestawy komputerowe: gniazda 230V i węzły logiczne – należy montować w tynku, bądź adapterach mocowanych do biurek. Instalację należy wykonać podtynkowo.

Gniazda wtykowe / zestawy gniazd należy montować na wysokości:

- Gniazda porządkowe – 0,3m,
- Zestawy gniazd przy biurkach – 0,3m,
- Gniazda w łazienkach – 1,4 m,
- Gniazda w pomieszczeniach technicznych – 1,2 m,
- Gniazda nadblatowe w aneksie kuchennym – 1,1 m.

Rozmieszczenie gniazd ilustrują dołączone do opracowania schematy. Gniazda porządkowe należy montować w jednej osi z łącznikami.

Typ oprzewodowania wykonać przewodami zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wytycznymi zawartymi w normie N-SEP-E-007:2017-09.

Kable i inne przewody ogólnego przeznaczenia instalowane w obrębie dróg ewakuacyjnych powinny spełniać wymagania klasy reakcji na ogień – B_{2CA} – s1b, d1, a1.

Kable i inne przewody ogólnego przeznaczenia instalowane poza obrębem dróg ewakuacyjnych powinny spełniać wymagania klasy reakcji na ogień – D_{CA} – s2, d1, a3.

5.10 Instalacja zasilania urządzeń branży sanitarnej

Projektuje się doprowadzenie zasilania do wszystkich urządzeń elektrycznych uwzględnionych w projekcie branży sanitarnych. Zasilanie elektryczne należy doprowadzić do miejsc zlokalizowania urządzeń zaznaczonych w projekcie branży sanitarnej. W celu wyrównania potencjałów na obudowach aparatów i urządzeń elektrycznych przewiduje się zainstalowanie sieci połączeń wyrównawczych.

Wszelkie urządzenia elektryczne branży sanitarnej należy zasilić zgodnie z informacjami zawartymi na kartach materiałowych danych urządzeń oraz zgodnie z zaleceniami producenta.

5.11 Instalacja połączeń wyrównawczych

W projektowanym obiekcie należy zabudować główną szynę wyrównawczą wykonaną z płaskownika miedzianego. Do głównej szyny wyrównawczej należy podłączyć zacisk PE rozdzielni elektrycznej.

Wszystkie elementy przewodzące, w tym: obudowy wentylatorów, kanałów wentylacyjnych, korytek kablowych, instalacji CO należy podłączyć do miejscowej szyny wyrównawczej.

Szyny wyrównawcze należy połączyć z uziomem. $R_u < 10\Omega$.

Wszystkie urządzenia zlokalizowane na dachu i wnikaające do wnętrza budynku należy uziemić do instalacji połączeń wyrównawczych. Zabrania się podłączania ich do instalacji odgromowej.

Dla potrzeb uziemienia szaf teletechnicznych zastosować linkę uziemiającą żółto-zieloną 16 mm². W pomieszczeniach technicznych i sanitarnych wykonać połączenia wyrównawcze miejscowe łącząc linką uziemiającą żółto-zieloną 6 mm² lub drutem żółto-zieloną 4 mm² metalowe rury instalacji wody, c.o., kanały wentylacyjne i brodziki z szynami wyrównawczymi MSW i następnie z główną szyną wyrównawczą.

Do każdego gniazda wtykowego, oprawy oświetleniowej i aparatu elektrycznego doprowadzić osobny, oprócz przewodu neutralnego N, przewód ochronny PE. Przewody ochronne muszą posiadać izolację koloru zielono-żółtego i należy łączyć je do szyn ochronnych PE rozdzielnic zasilających.

Jako uzupełnienie ochrony podstawowej, w celu zwiększenia skuteczności ochrony przy dotyku bezpośrednim należy zastosować urządzenia ochronne różnicowoprądowe.

5.12 Instalacja odgromowa i uziomowa

Na dachu należy wykonać siatkę zwodów poziomych drutem stalowym ocynkowanym o średnicy 8mm. Instalację odgromową poziomą należy ułożyć na fabrycznych uchwytach – bloczkach betonowych w tworzywie klejonych do podłoża. Należy zwrócić szczególną uwagę aby przewidzieć odpowiedni klej do wykonania połączeń. Przed wykonaniem klejenia materiały należy uzgodnić z dostawcą membrany. Miejsca wszystkich połączeń śrubowych należy odpowiednio zabezpieczyć wazeliną techniczną. Zastosować uchwyty uniemożliwiające zsuniecie się instalacji odgromowej wraz z pokrywą śniegową. Metalowe elementy wystające nad dach i niewnikające do wnętrza budynku, należy przyłączyć do instalacji odgromowej. Do instalacji odgromowej NIE należy przyłączać urządzeń wnikaających do wnętrza budynku. Dla każdego elementu wystającego nad dach powyżej 0,7m należy przewidzieć ochronę odgromową w postaci masztów odgromowych. Przed montażem masztów należy zwrócić uwagę na zachowanie odstępów izolacyjnych.

W celu zapewnienia właściwej rezystancji uziemienia obiektu należy wykonać uziom prętowy wykonany z prętów stalowych. Pręty uziomowe należy wbić w miejscach zejść przewodów odprowadzających. Instalację uziomową należy połączyć z przewodami odprowadzającymi instalacji odgromowej poprzez złącza kontrolne.

W trakcie wykonywania robót dokonać pomiaru rezystancji projektowanego uziomu z wpisem do dziennika budowy. Rezystancja uziemienia nie powinna być większa od 10 Ω.

5.13 Instalacja fotowoltaiczna

Projekt zakłada montaż instalacji fotowoltaicznej on-grid. Instalacja ma za zadanie ograniczyć koszty związane z zakupem energii elektrycznej. Energię wytworzoną z paneli należy wprowadzić do rozdzielnic głównej budynku posterunku policji.

Przewiduje się montaż paneli fotowoltaicznych umieszczonych na dachu budynku głównego komisariatu. Rozmieszczenie modułów na dachu wskazano na rysunkach. Panele zostały zaprojektowane w orientacji południowej. Sposób posadowienia paneli fotowoltaicznych i rodzaj zastosowanej konstrukcji dedykowanej dla typu dachu należy potwierdzić z konstruktorem. Projekt konstrukcji paneli fotowoltaicznych stanowi zakres odrębnego opracowania.

Moduły fotowoltaiczne to urządzenia elektryczne, w których przy wykorzystaniu zjawiska fotoelektrycznego zachodzi bezpośrednia przemiana energii promieniowania świetlnego w energię elektryczną. Połączone szeregowo tworzą łańcuchy, z których energia elektryczna przekazywana jest za pomocą połączeń kablowych do inwertera (falownika).

Przewiduje się montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 15,355kWp składającej się z 37 sztuk modułów o mocy 415W każdy. Przyjęte moduły mają wymiar 1722x1134x30mm, a waga pojedynczego wynosi 21,5kg. Projektowane moduły wykonane są w technologii monokrystalicznej z 12-letnią gwarancją producenta.

Moduły fotowoltaiczne:

- moduły fotowoltaiczne przeznaczone do montażu na dachu i konstrukcjach gruntowych,
- moduły cechujące się zaawansowaną technologią zapewniającą doskonałą wydajność urządzenia,
- liczba ogniw: 108 (6x18),
- waga: 21,5kg,
- wymiar: 1722x1134x30 [mm],
- temperatura pracy: -40°C ~+85°C,
- moc modułu (STC): 415W,
- sprawność modułu: 21,3%.

Po stronie stałoprądowej należy zastosować kable dedykowane dla instalacji PV o przekroju 6mm² z podwójną izolacją, a do łączenia modułów zastosować dedykowane złączki MC4. Przewody należy umieścić w rurach osłonowych. Zarówno przewody jak i rury powinny być odporne na promieniowanie UV. Należy zastosować opaski zaciskowe, które mają zapobiegać swobodnemu poruszaniu się przewodów. Materiały znajdujące się w bezpośrednim kontakcie z przewodami powinny być wykonane z elementów samogasnących. Panele zostaną objęte ochroną odgromową. Metalowe konstrukcje paneli należy podłączyć do miejscowych szyn wyrównawczych.

Na potrzeby instalacji zaprojektowano trójfazowy inwerter o mocy znamionowej 16 kW. Urządzenie to odpowiada za transformację prądu stałego pozyskanego z modułów fotowoltaicznych na prąd zmienny o parametrach sieci energetycznej. Proponowaną lokalizację falownika wskazano na dokumentacji rysunkowej. Aby zapobiec porażeniu ze strony instalacji fotowoltaicznej projektowany inwerter powinien być wyposażony w zabezpieczenie antywyspowe. Zabezpieczenie to odłącza napięcie ze strony instalacji PV w momencie gdy nie ma zasilania podstawowego, czyli w przypadku zaniku napięcia w sieci lub też braku pojedynczej fazy, falownik powinien automatycznie się wyłączyć.

Komunikacja inwertera z serwerem będzie się odbywać za pomocą połączenia LAN. Połączenie to należy zakończyć w szafie RACK. Falownik należy zamontować zgodnie z wytycznymi producenta – w pionie, a także zachowując poszczególne odległości montażowe: przynajmniej 20cm od górnej i dolnej krawędzi falownika oraz przynajmniej 10 cm z prawej i lewej strony falownika, aby umożliwić wysoką wydajność pracy urządzenia. Rozdzielnice i falownik należy umieścić pod daszkiem z tworzywa sztucznego w celu ochrony przed niekorzystnym działaniem warunków atmosferycznych. Projekt daszku wg odrębnego opracowania.

Falownik fotowoltaiczny:

- trójfazowy falownik fotowoltaiczny,
- liczba MPPT: 2,
- maksymalne napięcie wejściowe: 900V,

- maksymalna wydajność: 98%,
- zabezpieczenie przed pracą wyspowa,
- stopień ochrony: IP65,
- waga: 33,2 kg,
- zakres temperatury otoczenia: -20°C ~ +60°C
- wymiary: 315x540x260 [mm],
- hałas: <50 dB.

Dodatkowo przewiduje się montaż 37 sztuk optymalizatorów mocy, w celu zmniejszenia strat związanych z zacienieniem modułów ze względu na przeszkody występujące na dachu. Zastosowanie optymalizatorów umożliwi również zmniejszenie napięcia do poziomu bezpiecznego w przypadku pożaru. Optymalizatory należy zamontować pod każdym modułem przy pomocy systemowych uchwytów do elementów konstrukcji nośnej.

Na potrzeby pracy źródła wytwórczego projektuje się rozdzielnice elektryczne – po stronie AC (R-AC) oraz DC (R-DC). Projektowane rozdzielnice natynkowe o stopniu ochrony co najmniej IP44 należy zainstalować obok inwertera. We wszystkich rozdzielnicach należy zastosować niezbędną aparaturę ochrony p.przebieciowej oraz zabezpieczenia zwarcie i nadprądowe.

Przewiduje się doprowadzenie kabla DC podtynkowo w rurze osłonowej do rozdzielnicy R-DC, a następnie do falownika zlokalizowanego na ścianie elewacji budynku. Z inwertera należy prowadzić kabel N2XH 5x6mm² do projektowanej rozdzielnicy R-AC. Wszystkie wejścia okablowania do rozdzielnic wykonać za pomocą dławic kablowych dopasowanych do wprowadzanych przewodów. Kable od rozdzielnicy R-AC do rozdzielnicy głównej należy prowadzić podtynkowo.

Wszystkie trasy kablowe powinny przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami, urządzeniami i otworami okiennymi lub drzwiowymi, wskazane jest, aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

Wymianę istniejącego układu pomiarowo-rozliczeniowego na układ dwukierunkowy w ramach projektowanej instalacji zapewni zakład energetyczny. W rozdzielnicy głównej zaprojektowano licznik energii dedykowany instalacji fotowoltaicznej.

Projekt zostanie uzgodniony z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej, natomiast po zakończeniu budowy Wykonawca/Inwestor zobowiązany jest zawiadomić organy Państwowej Straży Pożarnej. Należy zastosować oznakowanie graficzne informujące o obecności instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku zgodnie z normą PN-HD 60364-7-712:2016. Znak powinien zostać umieszczony w:

- złączu instalacji elektrycznej,
- tablicy rozdzielczej, do której podłączone jest zasilanie z falownika,
- przy wyłącznikach p.poż. (PWP) przy wejściu głównych wewnątrz budynku

6. OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE TELETECHNICZNE

6.1 Instalacja sieci strukturalnej

6.1.1 Podstawa opracowania

Instalacja okablowania strukturalnego powinna spełniać wymogi aktualnych norm a w szczególności normy międzynarodowe oraz europejskie wraz z normami referencyjnymi dotyczącymi instalacji i pomiarów sieci.

6.1.2 Podstawowe założenia do projektu okablowania strukturalnego

- Celem idealnego dopasowania komponentów, wszystkie produkty okablowania muszą pochodzić od jednego producenta, być oznaczone jego nazwą lub logo i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej. Wszystkie podsystemy, tj. system okablowania logicznego i światłowodowego muszą być opracowane (tj. zaprojektowane, wykonane i wdrożone do oferty rynkowej) przez jednego producenta jako kompletne rozwiązania, celem uzyskania maksymalnych zapasów transmisyjnych. Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań kompletowanych od różnych dostawców komponentów (różne źródła dostaw kabli, modułów RJ45, paneli, kabli krosowych, itd).
- Producent system okablowania strukturalnego musi posiadać certyfikat zapewnienia jakości ISO9001:2015 od minimum 15 lat oraz ISO 14001 dotyczący projektowania, rozwoju, produkcji i dostaw rozwiązań w zakresie zarządzania informacją i transmisją danych. Wdrożenie tych norm gwarantuje Użytkownikowi właściwą obsługę procesów sprzedażowych i utrzymaniowych.
- Należy zastosować renomowany i sprawdzony w wielu instalacjach, nie tylko w Polsce, ale i w innych krajach Unii Europejskiej lub kraju z nią stowarzyszonym, system okablowania strukturalnego. Należy zastosować przetestowany system, którego producent ma, co najmniej 15-letnie doświadczenie w produkcji okablowania strukturalnego. Zakres jego działalności w całym tym okresie musi obejmować produkcję okablowania miedzianego (kabli skrętkowych, paneli 19", złączy RJ45) oraz światłowodowego. W celu wspierania rodzimych firm z Unii Europejskiej, należy zastosować system okablowania, którego producent ma swoją główną siedzibę w jednym z krajów Unii Europejskiej lub w kraju z nią stowarzyszonym.
- Użyte elementy z oferty producenta winny być oznaczone logo tego samego producenta.
- Producent okablowania strukturalnego musi udzielić min. 25-letniej gwarancji na oferowany system zabezpieczając użytkownika przed nieprawidłowym działaniem poszczególnych komponentów i problemami instalacyjnymi.
- Warunki udzielanej gwarancji muszą być opracowane w formie spójnego dokumentu dostępnego do wglądu.
- Poza jakością, gwarancja systemowa ma zapewnić użytkownikowi minimalną określoną w dalszej części niniejszego dokumentu wydajności transmisji oraz zasilania PoE. Certyfikat gwarancyjny musi zawierać informacje o gwarantowanej wydajności oraz o gotowości do zasilania zdalnych urządzeń zgodnie z przyjętą w dalszej części kategorią RP.
- Produkty tworzące tor transmisyjny muszą posiadać właściwe certyfikaty stwierdzające ich zgodność z aktualnymi normami. Certyfikaty potwierdzające wydajność i zgodność z normami odniesienia muszą być dostępne na stronie internetowej danego niezależnego laboratorium badawczego.
- Wykonawca musi zatrudniać minimum dwie osoby posiadające aktualne certyfikaty Instalatora Systemu Okablowania Strukturalnego. Wymagane jest przedstawienie certyfikatów imiennych wydanych terminowo bezpośrednio przez producenta a nie w imieniu producenta. Dopuszczane są certyfikaty wydane w języku innym niż polski. Wymagane jest, aby Zamawiający mógł sprawdzić w sposób niezależny np. w witrynie internetowej producenta systemu okablowania strukturalnego, czy firma instalatorska posiada ważne certyfikaty.

- Projektowany system okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania aktualnie obowiązujących przepisów i norm oraz tych dających się przewidzieć w najbliższej przyszłości. W związku z tym, wszystkie kable instalowane w projektowanym obiekcie muszą posiadać potwierdzoną zgodność z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej nr 305/2011 tzw. CPR. Określa się, że najniższą klasą CPR jaka może być zastosowana jest B2ca. Należy przedstawić Deklarację Właściwości Użytkowych (DoP) dla oferowanych kabli instalacyjnych zawierającą numer katalogowy i nazwę producenta.
- Zakłada się, że środowisko pracy okablowania w większości będzie środowiskiem łagodnym tj. określonym jako M1I1C1E1 wg. skali MICE zgodnie z EN 50173-1:2018.
- Przyłączenie obiektu do sieci telekomunikacyjnej zostanie zrealizowane w ramach odrębnej umowy przyłączeniowej z operatorem. Na potrzeby umożliwienia wprowadzenia przyłącza zewnętrznego operatora projektuje się wykonanie zespołu studni kablowych połączonych układem rur osłonowych. Instalacja teletechniczna zostanie wprowadzona do budynku, a następnie prowadzona w korytach kablowych do głównego punktu dystrybucyjnego.
- Przyłączy światłowodowego oparte zostanie na okablowaniu jednomodowym. Okablowanie charakteryzować się będzie parametrami opisanymi w normie ISO 14763-3:2014 oraz kategorią włókien OS2, według ISO/IEC 11801 Ed.3: 2018.
- Podsystem okablowania poziomego zostanie zrealizowany na bazie systemu nieekranowanego o wydajności klasy EA/ kat.6A zgodnie z ISO/IEC 11801 Ed.3: 2017 oraz EN 50173-1: 2018.
- Punkty dystrybucyjne zostaną zaprojektowane zgodnie z ISO/IEC 11801 Ed.3: 2017.
- Szafę główną należy oprzeć na stojącej szafie IP20 19", 42U o wymiarach 800 x 800 i nośności co najmniej 1000kg z cokołem 100mm oraz drzwiami przednimi szklanymi, panelem wentylacyjnym czterowentylatorowym z termostatem oraz dwoma listwami zasilającym 9x230V/Z z wyłącznikiem.
- Zastosowany system okablowania strukturalnego musi charakteryzować się najwyższą elastycznością niezbędną dla ewentualnych rozbudów sieci w czasie użytkowania oraz walorami użytkowymi pozwalającymi na bezproblemową i bezpieczną obsługę systemu przez użytkownika.
- Zainstalowany system musi mieć możliwość zaimplementowania systemu monitorowania w czasie rzeczywistym infrastruktury pasywnej miedzianej i światłowodowej okablowania strukturalnego (AIM). System ma umożliwiać stałe nadzorowanie, weryfikowanie i rejestrowanie w scentralizowanej bazie danych stanu połączeń każdego portu oraz raportowanie i dokumentowanie tych stanów w formie zdefiniowanej przez użytkownika.

6.1.3 Założenia szczegółowe

Szafa dystrybucyjna:

- 19" Szafa stojąca 42U 800x800mm;
- Z czterema belkami w rozstawie 19";
- Drzwi przednie szklane z blachy o grubości 1,5 mm i bezpiecznej szyby o grubości 4 mm, kąt otwarcia 270° z klamką i przyciskiem typu Push;
- Zdejmowane osłony boczne i tylna;
- Regulacja numerowanych belek 19";

- Przepusty kablowe w płycie górnej i dolnej;
- Dach z perforacją;
- Cokół 100mm;
- Obciążalność 1000kg.

Kabel światłowodowy uniwersalny:

- Kabel światłowodowy do instalacji w kanałach wewnętrznych lub zewnętrznych, na fasadach lub w instalacjach antenowych 4 włóknowy jednomodowy OS2;
- Bez pancerza;
- Czarny;
- Podwójna powłoka UV.FRLSZH;
- Klasyfikacja ogniowa Cca-s2 d0 a1;
- Typ włókna G.657.A1;
- Średnica kabla 2,8 mm;
- DIN / VDE 0888 code U-(ZN)H;

Panel światłowodowy:

- Umożliwia bezpieczne zrobienia rezerwy ok 2 metrów luźnej tuby w granicach swojej konstrukcji, tak żeby pole spawów i krosowe było odseparowane od miejsca składowania rezerwy;
- W swojej przestrzeni musi być wyposażony w elementy umożliwiające bezpieczne zainstalowanie pigtaili o długości min 2m;
- Panel światłowodowy musi stanowić element systemu bezpiecznego prowadzenia kabla instalacyjnego od miejsca jego wprowadzenia do szafy aż do wejścia do panela;
- Z uwagi na wykonywanie spawania pigtaile powinny się charakteryzować konstrukcją półściślej tuby ułatwiającą zdejmowanie zewnętrznego bufora;
- Umożliwia swobodny dostęp do części połączeniowej oraz pola spawów bez narażania rezerwy luźnej tuby na naprężenia mogące spowodować jej pęknięcie;
- Umożliwia zakończenia do 24 włókien światłowodowych w przestrzeni pojedynczej jednostki (1U) zakończonych adapterami typu S.C./APC.
- Panele muszą stanowić kompletne rozwiązanie gotowe do wykonania spawów i ułożenia kabli wewnątrz przełącznicy. W skład kompletu muszą wejść:
 - komplet pigtaili,
 - komplet adapterów połączeniowych,
 - tacki spawów,
 - magazynki spawów,
 - komplet osłonek termokurczliwych lub alternatywnych,
 - system organizacji zapasu pigtaili,
 - system zapewniający bezpieczne wprowadzenia kabla do przełącznicy;
- Panele światłowodowe muszą umożliwiać wymianę płyty czołowej, co pozwoli na zmianę użytego standardu złączy w każdym momencie użytkowania;
- Konstrukcja paneli światłowodowych musi gwarantować nieprzekroczenie dozwolonych kątów gięcia kabli krosowych zabezpieczając je przed naprężeniami, w szczególności przed zgięciem/przytrzaśnięciem przez drzwi szafy.

Złącza i adaptery światłowodowe:

- Zastosowane w panelach złącza muszą charakteryzować się wartościami IL (strata wtrąceniowa) oraz RL (strata odbiciowa) zgodnie z ISO/IEC 11801 ed. 3. mierzonych metodą zgodnie z IEC 61300-3-34 dla IL oraz IEC 61300-3-6 dla RL;

- Ferule złączy powinny być ceramiczne co poprawia mechaniczne własności adaptera (niezawodność, dwukrotnie większa żywotność) oraz poprawia własności optyczne całego połączenia;
- Złącza światłowodowe muszą charakteryzować się następującymi parametrami wydajnościowymi zgodnie z IEC 61300-3-34 oraz IEC 61300-3-6: Grade C/1;
- Typ złącza: SC/APC simplex;
- Kolor obudowy złącza: Zielony;
- Typ włókna: Jednomodowe – signlemode SM;
- Kategoria włókna: OS2 G.657A;
- Tłumienie włókna (db/km): ≤ 0.4 przy 1310 nm oraz ≤ 0.25 przy 1550 nm;
- Minimalna Klasa (Grade) złącza dla PC: C/1 wg IEC 61753-1;
- Parametry złącza IL dla 97% mierzonych wg. Metody each-to-each: $IL \leq 0.50\text{dB}$;
- Parametry złącza IL wartość typowa: $IL \leq 0.25\text{dB}$;
- Parametry złącza RL: $RL \geq 60\text{dB}$ dla APC;

Kabel miedziany kat.6A:

- Kabel instalacyjny kat.6A U/UTP 4-parowy, 650MHz, wewnętrzny;
- Powłoka LSRZH;
- Kategoria 6A;
- Przekrój żyły AWG 24;
- Ekranowanie U/UTP;
- Częstotliwość trans. 250MHz;
- Klasyfikacja ogniowa B2ca-s1,d1,a1;
- Maksymalna średnica kabla 6,2mm;
- Kolor szary;
- Zgodność ze standardami: ISO/IEC 11801, IEC 61156-5 2nd ed., EN 50173-2, EN 50288-6-1, TIA/EIA 568.2-D, Fire classification: IEC 60332-2-24, CPR fire class: EN50575.

Kabel instalacyjny kat.6 U/UTP 4-parowy, 450MHz, zewnętrzny:

- Powłoka PE;
- Kategoria 6;
- Przekrój żyły AWG 23;
- Ekranowanie U/UTP;
- Częstotliwość trans. 450MHz;
- Klasyfikacja ogniowa Fca;
- Maksymalna średnica kabla 6,9mm;
- Kolor czarny;
- Zgodność ze standardami: SO/IEC 11801, EN 50173-1, IEC 61156-5, EN 50288-6-1, IEC 60754-2, IEC 60794-1-2.

Moduł RJ45 kat.6A nieekranowany:

- Sposób terminacji żył kabla w module musi być wykonany za pomocą technologii IDC, jako powszechnie uznaną za najbardziej niezawodną metodę terminacyjną;
- Dopuszcza się zastosowanie metody IDC tylko z wykorzystaniem V-styku z uwagi na największą powierzchnię kontaktu, co gwarantuje najniższą rezystancję, co jest szczególnie istotne dla nowych standardów zasilania zdalnego 4PPoE;
- Dla zachowania elastyczności systemu, moduły muszą jednocześnie mieć możliwość terminacji żył typu drut jak i linka w następujących rozpiętościach średnic:
 - AWG 22 – 26 dla drutu

- AWG 22/7 – 26/7 AWG dla linki
- Moduły muszą obsługiwać możliwie szeroką gamę kabli, stąd niezbędne jest zapewnienie obsługi kabli o średnicy żyły wraz z powłoką aż do min 1.5 mm;
- Konstrukcja modułu musi umożliwiać obsługę kabli o średnicy zewnętrznej do 10mm;
- Metoda terminacji kabla instalacyjnego w module musi gwarantować niezależność jakości uzyskanego kontaktu od stanu i jakości samego narzędzia terminującego;
- Moduły muszą pozwalać na terminację kabla w sekwencji TIA/EIA 568A lub B;
- Moduły muszą zapewniać ochronę strefy kontaktu poprzez przytwierdzenie kabla instalacyjnego do obudowy modułu;
- Moduły muszą obsługiwać technologię PoE oraz PoE+ (Power Over Ethernet) zgodnie z IEC 60512-99-001;
- Żyły kabla instalacyjnego muszą być w obrębie kontaktu IDC unieruchomione co zapobiega obruszaniu kontaktu. Ma to szczególne znaczenie w przypadku zastosowania PoE;
- Moduły zgodnie z ISO 11801 ed.2.2. muszą zapewniać minimum 4 krotną reterminację. Wymagane jest przedstawienie stosownego raportu z testów;
- Moduły zgodnie z ISO 11801 ed.2.2. muszą zapewniać minimum 750 cykli połączeniowych. Wymagane jest przedstawienie stosownego raportu z testów;
- Dla zagwarantowania właściwych parametrów transmisji piny modułów muszą być pokryte warstwą złota o grubości min 0,7 μm ;
- Moduł musi pozwalać na skrócenie minimalnej długości łącza do 5 m (zamiast 15 m);
- Zgodność ze standardami: UL Recognized, IEC 60603-7-41: Electrical Characteristics of the Telecommunication Outlets, ISO/IEC 11801, EN 50173-1.

Modularny panel / kaseta 6xRJ45:

- Uniwersalny panel do dystrybucji zarówno połączeń światłowodowych jak i miedzianych poprzez wymienne moduły;
- Kasety dla modułów miedzianych powinny obsługiwać do 6 portów, co pozwala na płynną rozbudowę sieci co 6 portów osiągając maksymalną pojemność 48 portów;
- Kasety dla modułów miedzianych muszą obsługiwać moduły przyłączeniowe co najmniej Kat.6A oraz Kat.8.1;
- Minimalna pojemność panela to 96 włókien na 1U;
- Minimalna pojemność panela to 48 portów miedzianych i / lub światłowodowych;
- Panel musi być podzielony w taki sposób, aby można było obsługiwać niezależnie co najmniej 8 sekcji, które mogą zostać wyposażone w odpowiednie moduły z przeznaczeniem dla techniki miedzianej lub światłowodowej;
- Panel musi być przygotowany na łączenie włókien za pomocą spawania ale także na montaż modułów lub kaset prefabrykowanych ze złączem (MPO na LC Duplex);
- Panel musi być przygotowany na łączenie włókien za pomocą spawania ale także na montaż modułów lub kaset prefabrykowanych ze złączem (MPO na LC Duplex);
- Płyta czołowa panela musi mieć możliwość założenia bocznych prowadnic dla kabli krosowych;
- Panel musi mieć uchylną pokrywę chroniącą podłączone kable krosowe. Pokrywa ochronna musi mieć dedykowane pole opisowe z możliwością wsunięcia etykiety;
- Panel musi obsługiwać złącza światłowodowe LC Duplex, MPO oraz RJ45 jednocześnie w tej samej obudowie;
- Moduły muszą być obsługiwane od tyłu panela niezależnie;

- Tył panela musi umożliwiać montaż dodatkowych półek lub prowadnic bocznych w celu późniejszego montażu wprowadzanych kabli. Kable instalacyjne miedziane i światłowodowe powinny być wprowadzane do obudowy panela po uprzednim zamocowaniu do półki przykręconej za panelem lub do prowadnic bocznych;
- Panel musi umożliwiać monitorowanie stanu połączenia wszystkich złączy w panelu.

Wtyk RJ45:

- Wtyk RJ45 kat.6A ekranowany / nieekranowany;
- Kat.6A zgodnie z ISO/IEC 11801;
- Wtyk musi mieć potwierdzoną zgodność ze standardami zasilania zdalnego: PoE (IEEE 802.3af), PoEP (IEEE 802.3at), 4Ppoe (IEEE 802.3bt);
- Sposób instalacji żyły kabla w złączu musi się odbywać tylko poprzez wykorzystanie złącza IDC typu „V”, które gwarantuje największą powierzchnię styku żyła-złącze. Niska rezystancja połączenia żyła-złącze jest szczególnie istotna z uwagi na standardy o wyższej mocy zasilania zdalnego (4PPoE), gdzie obciążenie jednej pary to nawet 650mA;
- Metoda instalacji złącza nie może wymagać stosowania narzędzi specjalnych czy dedykowanych (np. zaciskarka);
- Złącze musi pozwalać na demontaż i ponowną instalację, złącze nie może być jednorazowe;
- Złącze musi oferować możliwość rozszycia kabla zgodnie z TIA 568A lub TIA 568B;
- Łącza danych zbudowane w oparciu o złącze zarabiane mechanicznie muszą być włączone do 25-letniej gwarancji systemowej producenta;
- Złącze musi spełniać następujące wymagania:
 - Możliwość instalacji na kablu miedzianym o średnicy do 8.0 mm;
 - Konstrukcja złącza musi pozwalać na instalację kabla z żyłami typu drut i linka o następujących parametrach:
 - Średnica żyły dla drutu AWG 26 – AWG 23;
 - Średnica żyły dla linki AWG 26/7 – AWG 22/7;
- Obudowa złącza musi charakteryzować się klasą ochrony min. IP20 a w razie takiej potrzeby to również IP54 na nawet IP67;
- Wtyk powinien mieć możliwość oznaczania obudowy złącza za pomocą różnobarwnych pierścieni;
- Konstrukcja złącza musi zapewniać poprawne działanie w zakresie temperaturowym od - 20°C do +70°C;
- Zgodność ze standardami: ISO/IEC 11801, IEC 60603-7-41/51, EN 50173, ANSI/TIA-568-C.2, PoE (IEEE 802.3af), PoEP (IEEE 802.3at), 4Ppoe (IEEE 802.3bt), IEC 60512-00-001/002.

6.1.4 Automatyczna dokumentacja elektroniczna i monitoring połączeń

Instalacja okablowania strukturalnego powinna zostać tak wykonana aby w przyszłości bez wymiany paneli miedzianych czy światłowodowych w łatwy sposób można było ją doposażyć w system pozwalający na udokumentowanie całej sieci a następnie na monitorowanie i zarządzanie wszelkimi zmianami (MAC) zgodnie m.in. z normą ISO/IEC 14763-2, EN 50174-2.

Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej zawierającej trasy kablowe i rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach zgodnie ze

stanem rzeczywistym. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych

Do wykonania dokumentacji elektronicznej ułatwiającej użytkownikowi zarządzanie połączeniami należy użyć oprogramowania „inteliPhy net standard”. Oprogramowanie ma posłużyć do stworzenia szczegółowej dokumentacji na temat sieci i prezentacji w formie graficznej. Umożliwia ono łatwe modelowanie całej infrastruktury sieciowej miedzianej i światłowodowej.

Jest to łatwe w użyciu narzędzie do zarządzania sprzętem. Skracą znacznie czas wdrażania i zapewnia wysoką jakość danych w dokumentacji dzięki. Licencja jest na jedną szafę rackową i obejmuje roczne wsparcie oprogramowania. Standardowe funkcje oprogramowania to tworzenie realistycznych wizualizacji (rozmieszczenie punktów dystrybucyjnych widoczne na planach poszczególnych kondygnacji, rozmieszczenie wszystkich gniazd końcowych wraz z ich nazwami, zawartość wszystkich szaf wraz rozmieszczeniem paneli i urządzeń aktywnych podłoga, szafa, sprzęt aktywny...), zarządzanie połączeniami i raportowanie.

Oprogramowanie zawiera inteligentną bibliotekę modeli ze szczegółowymi informacjami o modelu takimi jak przestrzeń U, wymiary, waga.

Oprogramowanie umożliwia dostęp do szczegółowych informacji o porcie sieciowym takie jak typ złącza i medium oraz śledzi i wizualizuje relacje między panelami, szafami i sprzętem aktywnym.

Dostępne są informacje dotyczące miejsca w szafie, gniazd zasilania na listwie zasilającej do montażu w szafie, portów sieciowych z dopasowanymi kablami i złączami.

6.1.5 Administracja i etykietowanie

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej zgodnie ze standardem TIA-606-B oraz ISO/IEC TR14763-2-1. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych w punktach przyłączeniowych użytkowników oraz na panelach.

Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej zawierającej trasy kablowe i rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach zgodnie ze stanem rzeczywistym. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych.

6.1.6 Wymagania gwarancyjne

Całość rozwiązania ma być objęta jednolitą, spójną 25-letnią gwarancją systemową producenta, obejmującą całą część transmisyjną wraz z kablami krosowymi i innymi elementami dodatkowymi. Gwarancja ma być udzielona przez producenta bezpośrednio klientowi końcowemu.

Gwarancja systemowa musi obejmować:

- gwarancję produktową (Producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 25-letniego czasu eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione);
- gwarancję parametrów łącza/kanału (Producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC11801 3rd edition:2018 dla klasy EA i OF-300);

- o wieczystą gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że jego system okablowania przez okres „życia” zainstalowanej sieci będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i stworzone w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania klasy EA i OF-300 (w rozumieniu normy ISO/IEC 11801 ed.3).

Wymagana gwarancja ma być bezpłatną usługą serwisową oferowaną Użytkownikowi końcowemu (Inwestorowi) przez producenta okablowania. Ma obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania od Głównego Punktu Dystrybucyjnego do gniazda Użytkownika, w tym również okablowanie szkieletowe i poziome. W celu uzyskania tego rodzaju gwarancji cały system musi być zainstalowany przez firmę instalacyjną posiadającą status Partnera uprawniający do wystąpienia do producenta o udzielenie gwarancji systemowej. Powyższe musi być udokumentowane stosownym certyfikatem producenta. Dopuszczane są certyfikaty wydane w języku innym niż polski; Wykonawca okablowania strukturalnego winien wykazać się udokumentowaną, kompleksową realizacją projektów z zakresu IT - Data i Voice tzn. dostawą sprzętu aktywnego z konfiguracją, wraz z budową infrastruktury pasywnej.

6.2 Instalacja antenowa

Przyłączenie obiektu do sieci antenowej zostanie zrealizowane w ramach oddzielnego opracowania. Przyłącze sieci antenowej zostanie wykonane we wspólnej z przyłączem sieci telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej.

Do instalacji antenowej należy doprowadzić odrębny uziom, nie połączony z uziomem ogólnym.

6.3 Instalacja monitoringu CCTV, systemu kontroli dostępu i rejestracji czasu pracy

6.3.1 System CCTV

W celu zwiększenia bezpieczeństwa obiektu przewiduje się ochronę określonych stref przez system monitoringu wizyjnego w technologii IP.

Podstawową funkcją CCTV jest zapewnienie podglądu bieżącego oraz rejestracji nagrań z kamer. System CCTV projektuje się jako sieć kamer podłączonych do serwera IP w dedykowanej dla systemów bezpieczeństwa sieci LAN.

W skład systemu wchodzi:

- o kamery IP wewnętrzne;
- o kamery IP zewnętrzne obiektywem stałogniskowym;
- o kamery IP zewnętrzne o zmiennej ogniskowej;
- o układ ochronników przepięć;
- o switchy;
- o rejestrator sieciowy;
- o stacja kliencka w szafie RACK;
- o komputer z zainstalowanym oprogramowaniem zarządzającym w pomieszczeniu kierownika;
- o UPS do podtrzymania zasilania rejestratora;
- o monitory podglądowe.

Przewidywany czas rejestracji materiału, po którym następuje nadpisywanie materiału: 30 dni.

Parametry techniczne kamery kopułkowej wewnętrznej:

- o przetwornik obrazu: 5 MPX, matryca CMOS, 1/2.7", Smart Sens;
- o czułość: 0.007 lx/F1.6 - tryb kolorowy; 0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały;
- o typ obiektywu: stałogniskowy, $f=2.8$ mm/F1.6;
- o klasa szczelności: IP67;
- o zasilanie: 12V DC;
- o temperatura pracy: -30°C - 60°C.

Parametry techniczne kamery kopułkowej zewnętrznej z obiektywem stałogniskowym:

- o przetwornik obrazu: 5 MPX, matryca CMOS, 1/2.7", Smart Sens;
- o czułość: 0.007 lx/F1.6 - tryb kolorowy; 0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały;
- o typ obiektywu: stałogniskowy, $f=2.8$ mm/F1.6;
- o klasa szczelności: IP67;
- o zasilanie: 12V DC;
- o temperatura: -30°C - 60°C.

Parametry techniczne kamery kopułkowej zewnętrznej o zmiennej ogniskowej:

- o przetwornik obrazu: 5 MPX, matryca CMOS, 1/2.7", Smart Sens;
- o czułość: 0.005 lx/F1.4 - tryb kolorowy; 0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały;
- o typ obiektywu: stałogniskowy, $f=2.8$ mm~ 12mm/F1.4;
- o klasa szczelności: IP67;
- o zasilanie: 12V DC;
- o temperatura: -30°C - 60°C.

Parametry techniczne rejestratora sieciowego:

- o 32 x kanały wideo i audio;
- o obsługa protokołów: ONVIF, RTSP;
- o nagrywanie do 960 kl/s w rozdzielczości 3840 x 2160;
- o obsługiwane rozdzielczości do 3840 x 2160;
- o wielkość nagrywanego strumienia: 256 Mb/s łącznie ze wszystkich kamer;
- o 2 x wewnętrzne miejsca dla montażu dysków;
- o 2 x wyjścia monitorowe (HDMI 4K UltraHD, VGA);
- o montaż w szafie RACK;
- o inteligentna analiza obrazu.

Parametry techniczne stacji klienckiej:

- o monitorowanie do 42 kanałów;
- o obsługiwane rozdzielczości do 4000 x 3000;
- o obsługa do 3 monitorów jednocześnie;
- o system operacyjny: Microsoft Windows 10 Pro;
- o system rejestracji i nadzoru systemu CCTV, KD i RCP;
- o zasilanie: 230 V AC;
- o pobór mocy: 700 W.

6.3.2 System kontroli dostępu, rejestracji czasu pracy

W obiekcie zaprojektowano system kontroli dostępu, którego zadaniem jest ograniczenie niepowołanym osobom dostępu do wybranych pomieszczeń.

System kontroli dostępu będzie zbudowany z modułów kontrolujących chronione przejścia, a także takich elementów jak czytniki kart zbliżeniowych, elektrozaczepy rewersyjne, zwory elektromagnetyczne, przyciski wyjścia, przyciski wyjścia awaryjnego, kontaktrony. Poszczególne kontrolery będą zapewniały komunikację IP poprzez ze stacją kliencką, gdzie będzie zainstalowane oprogramowanie zarządzające.

System kontroli dostępu wyposażony będzie w zasilanie rezerwowe w postaci baterii akumulatorów zapewniające prawidłowe działanie systemu w przypadku braku zasilania podstawowego. Osoby wyposażone w aktywną kartę zbliżeniową, posiadające stosowne upoważnienie w systemie, mogą być uprawnione do otwarcia określonych drzwi w określonym czasie. Wszystkie kontaktrony mają wykrywać próby przedostania się bądź obecności osób niepowołanych.

Zastosowane czytniki kontroli dostępu będą rejestrować również zdarzenia rejestratora czasu pracy – „rozpoczęcie pracy” i „zakończenie pracy”. Na potrzeby rejestracji innych typów zdarzeń RCP zaleca się montaż dodatkowego terminala dostępu RCP, umożliwiającego, za pomocą klawiszy funkcyjnych, programowanie różnych typów wyjścia.

Parametry techniczne modułu kontrolera dostępu:

- sieciowy kontroler dostępu;
- licencja na dwa przejścia;
- komunikacja z komputerem zarządzającym realizowana za pośrednictwem sieci LAN/WAN z protokołem szyfrowanym metodą AES128-CBC;
- w metalowej obudowie razem z zasilaczem oraz ekspanderem we/wy.

Parametry techniczne czytnika zbliżeniowego:

- czytnik 13,56 MHz MIFARE® Ultralight/Classic;
- 3 LED-y sygnalizacyjne;
- buzzer;
- RS485;
- praca na zewnątrz;
- wymiary: 100,0 x 45,0 x 16,0 mm (wys. x szer. x gł.).

Parametry techniczne elektrozaczepu rewersyjnego:

- niskoprądowy elektrozaczep z mikroprzełącznikiem służącym jako czujnik naciśnięcia klamki;
- może być stosowany w profilach stalowych, aluminiowych, drewnianych oraz PCV zarówno wewnętrznych jak i zewnętrznych z możliwością montażu do drzwi prawych i lewych;
- pobór prądu: 190mA;
- zasilanie: 12V DC;
- wymiary: 83x20.5x28.5 [mm].

Parametry techniczne zwory elektromagnetycznej:

- zwora elektromagnetyczna wpuszczana;
- pobór prądu: 300mA dla 12V DC/150mA dla 24V DC;
- wymiary: 190x32x22 [mm];

- o zasilanie: 12 lub 24 V DC.

Parametry techniczne przycisku wyjścia:

- o przycisk wyjścia przeznaczony do pracy w systemach kontroli dostępu;
- o posiada zestyki C/NO/NC;
- o przycisk dotykowy - sterowany elektronicznie;
- o montaż: nawierzchniowy;
- o przeznaczony do instalacji wewnątrz;
- o zasilanie: 12V;
- o zakres temperatur: 0°-55°C.

Parametry techniczne przycisku wyjścia awaryjnego:

- o przycisk wyjścia awaryjnego;
- o konstrukcyjnie przystosowany do montażu nawierzchniowego;
- o posiada dwie pary styków: C/NO/NC;
- o przeznaczony do instalacji wewnątrz;
- o zakres temperatur: od - 30°C do 70°C.

Parametry techniczne licencji RCP:

- o program obsługiwany przez system operacyjny windows, służący do rejestracji, analizy i rozliczania czasu pracy;
- o rejestracja rozpoczęcia i zakończenia pracy dokonywana jest w sposób elektroniczny poprzez zalogowanie się pracownika na terminalu RCP z użyciem identyfikatora (karty, breloka lub kodu PIN);
- o plikowa lub serwerowa baza danych MS SQL.

Parametry techniczne terminala dostępu RCP:

- o terminal dostępu do systemu KD;
- o urządzenie posiadające kolorowy wyświetlacz graficzny, klawiaturę dotykową z 4 klawiszami funkcyjnymi oraz czytnik MIFARE;
- o identyfikacja użytkowników może odbywać się za pomocą kodów PIN, kart zbliżeniowych;

6.4 Instalacja systemu włamania i napadu

W obiekcie zaprojektowano system sygnalizacji włamania i napadu, którego zadaniem jest nadzór nad chronionymi pomieszczeniami lub strefami w celu zabezpieczenia ich przed aktami bezprawnej ingerencji (kradzieżą, napadem, czy rozbojem).

Przyjmuje się, że system SSWiN będzie skonstruowany w oparciu o centrale obsługujące poszczególne części obiektu – budynek główny oraz budynek garażowy. Podstawowa ochrona zostanie zapewniona przez czujki typu PIR. System SSWIN wyposażony będzie w zasilanie rezerwowe w postaci baterii akumulatorów zapewniające prawidłowe działanie systemu w przypadku braku zasilania podstawowego.

System alarmowy zostanie wyposażony w interfejs komunikacyjny umożliwiający powiadamianie o wybranych zdarzeniach po TCP/IP.

Lokalizacja elementów detekcyjnych została przedstawiona na rzutach dołączonych do części graficznej opracowania. Projektuje się okablowanie urządzeń detekcyjnych w

systemie gwiazdy - od elementów detekcji zbiegających się do odpowiednich zacisków na centrali lub ekspanderze.

Czujki należy montować pod sufitem, jak najdalej od elementów emitujących ciepło. Dostęp do czujników powinien być maksymalnie ograniczony. Pole widzenia czujnika nie może być przesłonięte. W przypadku gdy w pomieszczeniu są wysokie podciągi lub inne elementy ograniczające pole widzenia należy czujniki ustawić tak, aby zapewnić im maksymalne pole „widzenia”.

Montaż oraz uruchomienie systemu należy przeprowadzić zgodnie z urządzeniami DTR producenta przez wykwalifikowane osoby z odpowiednimi uprawnieniami.

Parametry techniczne modułu centrali SSWiN:

- płyta główna centrali alarmowej;
- obsługa od 8 do 32 wejść;
- możliwość podziału systemu na 16 stref, 4 partycje;
- obsługa od 8 do 32 programowalnych wyjść;
- magistrale komunikacyjne do podłączania manipulatorów i modułów rozszerzeń;
- maksymalna pojemność akumulatora: 18 Ah;
- napięcie zasilacza centrali: 13,8V DC;
- zakres temperatur pracy: -10...+55°C;
- napięcie zasilania płyty głównej: 18V AC, 50-60 Hz.

Parametry techniczne modułu ekspandera:

- moduł przeznaczony do współpracy z centralami alarmowymi;
- int-pp umożliwia rozbudowę centrali o dodatkowe 8 wejść przewodowych, a także 8 programowalnych wyjść;
- dodatkowe wejście sabotażowe ułatwia wykrywanie nieautoryzowanego otwarcia obudowy, w której umieszczony jest moduł;
- obsługa czujek roletowych i wibracyjnych;
- zakres temperatur pracy: -10°C...+55°C;
- napięcie zasilania: 12V;
- wymiary: 140x68 [mm].

Parametry techniczne czujki PIR:

- wewnętrzny czujnik ścienny;
- praca w trybie AND/OR;
- podwójna kompensacja temperatury;
- odporność na zwierzęta;
- licznik impulsów;
- regulowana czułość;
- wymienne soczewki.

Parametry techniczne manipulatora alarmu:

- 2 wejścia;
- podświetlenie klawiatury i wyświetlacza;
- klasa środowiskowa: II;
- napięcie zasilania: 12V DC;
- wymiary obudowy: 140x126x26 [mm];
- zakres temperatur pracy: -10°C...+55°C;
- pobór prądu w stanie gotowości: 17mA;
- maksymalny pobór prądu: 101mA.

Parametry techniczne sygnalizatora zewnętrznego:

- o zewnętrzny sygnalizator optyczno-akustyczny;
- o obudowa wykonana z poliwęglanu, co zapewnia dużą wytrzymałość mechaniczną;
- o urządzenie wyposażone w zabezpieczenie antysabotażowe chroniące przed otwarciem obudowy lub oderwaniem od ściany;
- o sygnalizacja akustyczna: przetwornik piezoelektryczny;
- o sygnalizacja optyczna: superjasne diody LED;
- o klasa środowiskowa: III;
- o wymiary obudowy: 148x254x64 [mm];
- o napięcie zasilania 12V DC;
- o masa: 805g;
- o natężenie dźwięku: 120 dB.

6.5 Instalacja domofonowa

W obiekcie zaprojektowano system instalacji widrodomofonowej składającej się wideounifonu, kasety domofonowej, zasilacza i centrali systemu.

W ramach systemu wideodomofonowego przewiduje się instalację słupka wyposażonego w przycisk szybkiego przywołania zlokalizowanego przy stanowisku dla osoby niepełnosprawnej.

Parametry techniczne wideounifonu:

- o wyposażony w 3,5" ekran;
- o montowany na specjalnym wieszaku;
- o posiada funkcję antyzwarcia;
- o zasilanie: z rozdzielacza piętrowego lub z zasilacza 12VDC/500mA.

Parametry techniczne kasety domofonowej:

- o kaseć domofonowa z klawiaturą numeryczną i wyświetlaczem LED, pozwalającym kontrolować wybierany numer oraz ikony wyświetlające stan pracy kasety (dzwonienie, połączenie, otwieranie kodem, otwieranie pastylką);
- o kaseć wyposażona w czujnik RFiD;
- o zasilanie kasety: zasilanie z centrali lub zasilacz prądu zmiennego AC 15V/1A;
- o zasilanie kamery: zasilacz prądu stałego DC 12V/0,5A.

Parametry techniczne centrali domofonowej:

- o centrala służąca do scalania łączności audio oraz zdarzeń kontroli dostępu ruchu pieszego z domofonu do innych urządzeń;
- o możliwość podłączenia 2 kaset domofonowych;
- o zasilanie w zależności od wersji: od 15 do 24V DC.

Parametry techniczne słupka wyposażonego w przycisk przywołania:

- o słupek metalowy z kasetą wyposażoną w czytnik RFiD i przycisk szybkiego wywoływania;
- o konfiguracja: pionowa; materiał: profil z blachy kwasowej 150x100x4mm;
- o wymiar [wys.xszer.]: 140x15 [cm];
- o zasilanie: 12V z zewnętrznego zasilacza 60W.

6.6 Instalacja przywoływawcza

W modernizowanym lokalu przewiduje się montaż instalacji przywoływawczej w toalecie dla osób niepełnosprawnych. System powinien zapewniać niezawodną i skuteczną sygnalizację wezwań pacjentów przebywających w obiekcie. System przywoływawczy należy wykonać w oparciu o dołączone do opracowania rysunki.

Elementy instalacji przywoławczej należy montować na wysokości:

- moduł alarmowy kasujący od 1,3 do 1,5m;
- lampka salowa: od 1,5 do 2,2m;
- przyciski przywoławcze pociągane: od 0,9 do 1,2m;
ciągno przycisku nie może znajdować się wyżej niż 20 cm nad podłogą.

Parametry techniczne modułu alarmowego kasującego:

- moduł służy do zarządzania sygnałami;
- cechy:
 - duży, zielony przycisk odwoławczy;
 - podświetlone całe pole przycisku;
 - nadzorowanie przyłączonych urządzeń;
- stopień ochrony: IP20;
- wymiary: 82x82 [mm];
- napięcie pracy: 24V DC +/- 15%;
- prąd roboczy: 40mA.

Parametry techniczne lampki salowej:

- lampka salowa z 4 kolorami;
- sygnalizuje stan przycisków w sali, nad którą się znajduje;
- wszystkie zdarzenia w sali wizualizowane są na lampce;
- lampka posiada dodatkowy sygnalizator akustyczny, który można opcjonalnie aktywować;
- stopień ochrony: IP20;
- wymiary: 82x82x41 [mm];
- napięcie pracy: 24 V DC +/-10%;
- prąd roboczy maks.: 160 mA;
- temp. pracy: 0-50°C.

Parametry techniczne przycisku sznurkowego:

- przycisk przyłącza się bezpośrednio do przewidzianych w tym celu zacisków modułu salowego;
- cechy:
 - duży czerwony przycisk przywoławczy;
 - podświetlone całe pole przycisku;
 - 2m sznurek zakończony cięgnem;
 - dwie diody LED rozświetlające przycisk po aktywacji;
 - dioda lokalizująca przycisk w nocy;
- stopień ochrony: IP20;
- wymiary: 82x82 [mm];
- prąd roboczy: 30mA.

7. UWAGI KOŃCOWE

Wykonanie robót prowadzić zgodnie z przepisami obowiązującymi w budownictwie elektroenergetycznym, zasadami wiedzy technicznej, przy zachowaniu przepisów i wymogów BHP.

Uszczelnienia przepustów w ścianach i stropach należy wykonać w klasie odporności ogniowej, odpowiadającej klasie elementów budowlanych, przez które przechodzą (np. ochronną masą uszczelniającą).

Całość prac należy powierzyć osobie (podmiotowi) posiadającej (posiadającemu) uprawnienia budowlane wykonawcze konieczne do prowadzenia robót elektroinstalacyjnych.

Rysunki i część opisowa są elementami wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej, a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach, a nie ujęte w opisie winny być traktowane jakby były ujęte w obu.

Prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Po wykonaniu całości prac montażowych należy wykonać:

- **Dokumentację powykonawczą,**
- **Opracować protokoły pomiarowe zawierające:**
 - **pomiary rezystancji izolacji,**
 - **sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej,**
 - **sprawdzenie wyłączników różnicowoprądowych,**
 - **pomiary rezystancji pętli zwarcia,**
 - **sprawdzenie zadziałania przeciwpożarowego wyłącznika prądu,**
 - **pomiary natężenia oświetlenia,**
 - **pomiary kabli teletechnicznych.**