

Projektowanie i Wykonawstwo Elektryczne; Usługi Księgowe
Tomasz Włodarczyk

Ul. Józwy Butryma 39, 60-177 Poznań
NIP: 771-240-87-58 REGON: 101664271

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT Branża elektryczna

Inwestycja: Zakup i instalacja systemu wczesnego lokalizowania pożarów lasu dla Nadleśnictwa Sieraków

Adres inwestycji:

1. Pomieszczenie PAD, dz. 327/5, ob. 0101 Bucharzewo, gm. Sieraków, jedn. ewid. 301404_5, pow. międzychodzki, woj. wielkopolskie, Bucharzewo 153, 64-410 Sieraków Wielkopolski
2. Wieża Sieraków (planowana), dz. 327/5, ob. 0101 Bucharzewo, gm. Sieraków, jedn. ewid. 301404_5, pow. międzychodzki, woj. wielkopolskie, Bucharzewo 153, 64-410 Sieraków Wielkopolski
3. Dostrzegalnia ppoż. Zdroje, dz. 125, ob. 0013 Sieraków Nadl., gm. Sieraków, jedn. ewid. 301404_5, pow. międzychodzki, woj. wielkopolskie

Inwestor: Lasy Państwowe, Nadleśnictwo Sieraków,
Bucharzewo 153, 64-419 Sieraków Wielkopolski

Zespół	Imię i nazwisko	Podpis
Projektant:	mgr inż. Tomasz Włodarczyk LOD/1242/POOE/09	

Poznań, sierpień 2024 r.

1	WSTĘP	5
1.1	Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej	5
1.2	Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej	5
1.3	Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną	5
1.4	Ogólne wymagania dotyczące robót	5
2	MATERIAŁY	7
2.1	Odbiór materiałów na budowie	7
2.2	Składowanie materiałów na budowie	7
2.3	Funkcje sytemu sterującego kamerami	7
2.4	Dokumentacja, pomiary, serwis, szkolenia, gwarancja	9
2.5	Pigtail światłowodowy, l=50m, 2 szt.	11
2.6	Światłowod, l=120m	11
2.7	Kabel solarny 4mm ² , 700m	11
2.8	Kabel YKY 3x4mm ² , 90m	11
2.9	Przewód F/UTP cat 6 ekranowa zewnętrzna, l=230m	11
2.10	Przewód antenowy radiotelefonu, 90m	12
2.11	Oprawa oświetleniowa, 16 szt. (Zdroje)	12
2.12	Kamera ppoż. z głowicą obrotową , 1 szt.	12
2.13	Antena transmisyjna na pasmo 5GHz, 4szt.	12
2.14	Radiowe urządzenie nadawczo-odbiorcze, (4 szt.)	13
2.15	Ogniwo fotowoltaiczne 24 szt.	13
2.16	Komputer do rejestracji parametrów instalacji (PAD), 1 szt.	13
2.17	Komputer do diagnostyki układu ładowania i kontroli BMS, 1 szt.	14
2.18	Przetwornica 48VDC/12DC, 2 szt. (dla LAN Kontrolerów)	15
2.19	Przetwornica 48VDC/12DC, 1 szt. (dla spryskiwacza kamery)	15
2.20	Przetwornica 48VDC/24DC, 2szt. (panel alarmowy i oświetlenie w kabinie obserwatora w Zdrojach)	15
2.21	Przetwornica 48VDC/24DC, 1szt. (oświetlenie wieży w Zdrojach)	15
2.22	Układ BMS – system zarządzania akumulatorami oraz system monitoringu parametrów pracy, 2 szt.	16
2.23	Szafa w PAD, 1 szt.	16
2.24	Obudowa rozdzielni R2 na szczycie wież, 2 szt.	16
2.25	Szafa u podstawy wieży (Zdroje) , 1 szt.	16
2.26	Szafa u podstawy wieży (Sieraków) , 1 szt.	16
2.27	Kabel HDMI 4szt.	16
2.28	Akumulator litowo-żelazowo-fosforanowy 100Ah, 3,2V, 16 szt.	17

2.29	Akumulator litowo-żelazowo-fosforanowy 700Ah, 3,2V, 16 szt.....	17
2.30	Przetwornica 4000W 48VDC/230VAC, 1 szt.. (PAD).....	17
2.31	Przetwornica 4000W 48VDC/230VAC, 1 szt. (Zdroje).....	18
2.32	Zasilacz 12V 50W, 2 szt.	18
2.33	Zasilacz 24V 30W, 2 szt.	18
2.34	Zasilacz 36V 150W, 1 szt.	19
2.35	Telewizor UltraHD, 3 szt.	19
2.36	Monitor komputerowy, 1 szt.	19
2.37	Komputer w PAD, 1 szt.	19
2.38	Switch zarządzalny, 5 szt.	21
2.39	Zdalny wyłącznik, kontroler temperatury, napięcia, prądu, 5 szt.....	21
2.40	Rejestrator CCTV, 1 szt.	22
2.41	Dysk twardy do rejestratora, 2 szt.....	22
2.42	Router, 1 szt.	23
2.43	Panel alarmowy z zasilaniem buforowym, 3 szt.	23
2.44	Kontaktron, 7 szt.	24
2.45	Kamera antywłamaniowa 4 szt.	24
2.46	Access Point, 4 szt.....	25
2.47	Przewody	26
2.48	Osprzęt rozdzielczy	26
2.49	Osprzęt rozdzielczy	26
3	SPRZĘT	28
4	TRANSPORT	29
5	WYKONYWANIE ROBÓT	30
5.1	Uprawnienia	30
5.2	Okablowanie instalacji fotowoltaicznej i szafy.....	30
5.3	Przetwornice, akumulatory.....	30
5.4	Układania kabli na wieży	30
5.5	Układanie przewodów w budynku	31
5.6	Okablowanie instalacji	31
5.7	Roboty instalacyjne.....	31
5.8	Rozdzielnie.....	34
5.9	Wykonanie połączeń ochronnych.....	35
5.10	Instalacja i urządzenia ochrony przeciwpożarowej	35
5.11	Badanie pomontażowe	36
5.12	Szkolenia obsługi systemu	36

6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	37
7	BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA ZDROWIA PRZY WYKONYWANIU INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH.....	42
8	OBMIARY ROBÓT	43
9	ODBIÓR ROBÓT	44
10	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	48
11	PRZEPISY ZWIĄZANE	49

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie „Wykonanie systemu wczesnego lokalizowania pożarów lasu dla Nadleśnictwa Sieraków”

1.2 Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

Zakres robót obejmuje wykonanie:

- montaż kamery ppoż. na wieży ppoż. Zdroje wraz z szafkami sterującymi,
- wykonanie zasilania fotowoltaicznego wraz z podtrzymaniem akumulatorowym dla wieży ppoż. Zdroje
- montaż szafy PAD w pobliżu pomieszczenia PAD – wraz z podtrzymaniem akumulatorowym
- podłączenie zasilania planowanej wieży Sieraków (z szafy PAD)
- montaż anten radioliniowych na wieży ppoż. Zdroje pracujących w paśmie 5GHz do połączenia z wieżami: Sieraków, Kwiejce, Międzychód
- montaż anteny radioliniowej na planowanej wieży Sieraków pracującej w paśmie 5GHz do połączenia z wieżą Zdroje
- montaż telewizorów 3 szt. do obserwacji kamer ppoż. w Zdrojach, Międzychodzie, Kwiejcach / mapy, montaż monitora do wyświetlania mapy / programu do sterowania kamerami w pomieszczeniu PAD
- instalacji wyrównawczej PAD
- rozbudowa instalacji odgromowej i uziemiającej wieży Zdroje
- montaż systemu antywłamaniowego na wieżach Zdroje i Sieraków
- montaż przewodu antenowego dla radiotelefonu.

1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową.

Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej.

Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z Inspektorem Nadzoru oraz z biurem projektowym opracowującym dokumentację.

Parametry urządzeń podanych w punkcie 2 należy traktować jako minimalne.

Dopuszcza się stosować materiały i urządzenia o parametrach nie gorszych od podanych poniżej w punkcie 2.

Wszędzie tam, gdzie przy opisach urządzeń i materiałów powołane są normy, aprobaty, specyfikacje techniczne i systemy odniesienia, bądź wskazane są znaki towarowe, patenty lub źródło pochodzenia (nazwy producentów lub urządzeń), postanowienia te należy odczytywać jako przykładowe, a Wykonawca ma każdorazowo prawo zastosowania rozwiązania równoważnego.

Dla udowodnienia Zamawiającemu równoważności zaproponowanego rozwiązania Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Zamawiającemu dokumenty, które w sposób jednoznaczny potwierdzą, iż zaproponowane rozwiązanie jest rozwiązaniem równoważnym lub lepszym od opisanego w zapytaniu ofertowym jako system odniesienia.

2 MATERIAŁY

Wszystkie materiały powinny odpowiadać parametrom technicznym wyspecyfikowanym w dokumentacji projektowej i wykazach materiałowych oraz wymaganiom odpowiednich norm i aprobat technicznych.

2.1 Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami katalogowymi, protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy.

W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

2.2 Składowanie materiałów na budowie

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

2.3 Funkcje sytemu sterującego kamerami

- transmisja obrazu do centrum nadzoru w czasie rzeczywistym z zachowaniem pełnej jakości generowanej przez zespół optyczny kamery,
- tryby pracy automatyczne: autoobróć, automatyczne skanowanie horyzontu po zadanej linii,
- programowane trasy obserwacji,
- wyświetlanie nazw sektorów, charakterystycznych punktów horyzontu,
- znaczniki alarmów z szybkim naprowadzeniem kamery na znacznik (presety),
- korekta gamma, kompensata wstecznego oświetlenia, rozszerzony zakres dynamiki, tryb czarno-biały, negatyw,
- ustawienie kamery na wybrany azymut, sposoby do wyboru przez operatora:
- wpisanie współrzędnych i wskazanie punktu na mapie terenu i nakierowanie kamery na ten punkt z jednoczesnym wyświetleniem azymutów i współrzędnych danego punktu oraz informacji o danym punkcie co najmniej nazwa nadleśnictwa, nazwa leśnictwa, najbliższa droga ppoż., najbliższy punkt czerpania wody, nr oddziału i wydzielanie, rodzaj drzewostanu, rodzaj powierzchni, gatunek panujący, wiek
- do oprogramowania będą zainstalowane mapy numeryczne dostarczone przez Nadleśnictwo. Mapy numeryczne powinny zawierać informacje: nazwy dróg ppoż., oddział i wydzielanie, punkty czerpania wody, rodzaj drzewostanu, rodzaj powierzchni, gatunek panujący, wiek
- oprogramowanie musi umożliwiać jednoczesny podgląd kamery oraz mapy z zaznaczoną pozycją poszczególnych kamer w aplikacji sterującej

- oprogramowanie musi umożliwiać kontrolowanie stanu zasilania kamery oraz stanu transmisji strumienia danych obrazu.
- umożliwienie wizualizacji azymutów sąsiednich dostrzegalni poprzez wprowadzenia ręczne ich azymutów
- umożliwienie sterowania kamery typu: włączanie wycieraczki i spryskiwacza
- umożliwienie podglądu z kamery ppoż. i wizualizację azymutów kamer na mapie
- kamer z sąsiednich Nadleśnictw posiadających zgodne systemy
- system sterujący musi współpracować z pulpitem sterującym, który umożliwia kontrolowanie ruchów oraz optyki kamery, umożliwia wybór kamery do sterowania
- umożliwienie przesyłu obrazu na aplikację pracującą w systemie Android
- umożliwienie przejęcia sterowania kamery ppoż. sąsiedniego nadleśnictwa posiadającego zgodny system, pod warunkiem uzyskania zgody tego nadleśnictwa
- umożliwienie oddania sterowania kamery ppoż. sąsiedniemu nadleśnictwu posiadającemu zgodny system, pod warunkiem uzyskania zgody przez to nadleśnictwo
- sterowanie kamerami ma być realizowane jest przez stanowiska główne, do których te kamery przynależą (kamery własne). Inne stanowiska mogą mieć jednocześnie udostępniony zarówno podgląd obrazu z takich kamer (obcych) jak i ich pozycję wraz z azymutem wyświetlaną na mapie.
- możliwość udzielenie tymczasowego pozwolenia na sterowanie kamerami w stanowiskach obcych po wysłaniu przez nie takiego zapytania z pulpitu programu sterującego.
- stanowisko główne w każdej chwili ma mieć możliwość odebrania możliwości sterowania stanowiskom obcym.
- strumień obrazu z kamer mają mieć możliwość wyświetlania na dodatkowych monitorach/telewizorach. Możliwość podziału ekranu na siatkę podglądów 2/4(2x2)/9(3x3). Możliwość powiększenia na pełny ekran dowolnego obrazu z siatki, a pola siatki, które nie zawierają strumienia mają pozostać przyciemnione. Wszystkie okna podglądów mają zawierać informację o nazwie, aktualnym azymucie dla danej kamery, procencie zbliżenia obrazu. Dostępność informacji o nazwach kierunków i statusie danej kamery.
- licencja przyznawana do stanowiska obsługującego program powinna uwzględniać zarówno samą możliwość uruchomienia programu jak i dostęp do poszczególnych kamer. Stanowiska nieuprawnione do obsługi danych kamer, nie powinny móc ich u siebie uruchomić.
- prędkości sterowania kamerą jak i automatycznego obrotu podczas patrolowania, uzależnione powinny być od wybranych w trakcie użytkowania ustawień. Szczególnie istotne podczas automatycznego obrotu są prędkości minimalne, dostosowane do obserwatora jak i terenu, pozwalające na sprawne dostrzeżenie pożaru. Kamera na najwolniejszym biegu powinna się poruszać się z szybkością 3,76 stopnia na sekundę. Prędkość obrotu powinna się zmieniać automatycznie wraz ze zmianą stopnia przybliżenia (zoom), tak, by obraz pozostawał w takim samym stopniu wyraźny i możliwy do rozpoznania przez obserwatora.
- kierunek, w którym zwrócona jest aktualnie kamera powinien być wyznaczany linią przedstawioną na mapie. Jej początek ma znajdować się w miejscu jej zamontowania oznaczony okręgiem wraz z podpisem zawierającym nazwę kamery i aktualny azymut.

- możliwość wyświetlania na mapie całego zakresu przestrzeni widocznego na obrazie.
- na podglądach obrazów umieścić celownik, którego szerokość uzależniona będzie od aktualnej wartości zoom.
- wszystkie okna podglądów mają zawierać informację o nazwie, aktualnym
- azymucie dla danej kamery, procencie zbliżenia obrazu i prędkości obrotu kamery.
- Możliwość wyświetlania informacji o nazwach kierunków i statusie danej kamery.
- współpracujące z mapami leśnymi mapy Google powinny:
 - pozwalać na wyświetlanie punktów kamer oraz wież obcych
 - wyświetlać informacje o ich położeniu (format dziesiętny oraz GIS) oraz azymucie
 - umożliwiać dodanie linii wraz z informacją o jej długości - odległość w terenie pomiędzy 2 punktami
 - pozwalać dodać punkt na mapie poprzez kliknięcie. Powinny być dostępne do niego informacje o położeniu (format dziesiętny oraz GIS)
 - umożliwiać wyszukanie i dodanie punktu na mapie po podaniu jego współrzędnych.
 - Graficzne przedstawienie punktu przecięcia linii na mapie:
 Mapy leśne - po najejchaniu myszką na punkt przecięcia wskazań 2 kamer, możliwość odczytania jego położenie np. u dołu ekranu.
 Mapy Google - po dodaniu nowego punktu w miejscu przecięcia wskazań 2 kamer, możliwość odczytania jego położenie w zapisanych informacjach dodatkowych w dodanym dla niego chowanym dymku.
 - możliwość wskazania położenia i kierunku kamer w dowolnych kolorach, zarówno na mapach leśnych jak i mapach google.
- możliwość kalibracji azymutu kamery z poziomu użytkownika.
- możliwość wyłączania/włączania kamer oraz głowic bezpośrednio z programu.
- możliwość ustawienia focus, zoom, autofocus.
- możliwość włączania spryskiwacza kamery bezpośrednio z programu.
- możliwość zmiany wyświetlania szczegółów mapy – dodawanie/ukrywanie szczegółów.
- możliwość nagrywanie strumienia obrazu.
- możliwość wizualizacji na mapie wież obcych wraz z ich azymutem.
- możliwość zapisania listy punktów na mapie, do których kamera może przeskoczyć
- możliwość przesunięcie kamery do wybranego punktu poprzez kliknięcie go na mapie
- możliwość obsługi kamer joystickiem
- automatyczne aktualizacje programu, po wydaniu nowej wersji

2.4 Dokumentacja, pomiary, serwis, szkolenia, gwarancja

- Dostarczenie kart katalogowych, deklaracji zgodności, CE (zgodnie z wymogami) urządzeń i materiałów wykorzystanych w przedsięwzięciu.
- Dostarczenie projektu powykonawczego
- Dostarczenie poświadczenia do pracy na wysokości.

- Dostarczenie świadectwa kwalifikacji „E” do 1KV.
- Wykonanie pomiarów instalacji elektrycznej, pętli zwarcia, izolacji przewodów, uziemienia
- Wykonanie schematów połączeń instalacji
- Sprzedający zapewni szkolenie.
- Gwarancja minimum 36 miesiące.
- Aby utrzymać gwarancję należy zakupić usługę serwisową, w ramach której raz w roku wykonany zostanie przegląd serwisowy.
- Usługa serwisowa musi zapewniać:
 - uzupełnianie płynu spryskiwacza
 - wykonanie przeglądu przed rozpoczęciem sezonu:
 - serwis kamery, aktualizacja oprogramowania, sprawdzenie mocowania do konstrukcji wsporczej, okablowania
 - wizowanie anten radioliniowych, sprawdzenie mechanicznego mocowania, sprawdzanie przepustowości, poziomu sygnału
 - czyszczenie, sprawdzenie okablowania, sprawdzenie mocowania, aktualizacja oprogramowania kamery antywłamaniowej
 - sprawdzenie działania systemu antywłamaniowego (wszystkich elementów sygnalizujących: kontaktronów, kamery antywłamaniowej)
 - sprawdzenie stanu akumulatorów, wykonanie pomiarów testerem, sprawdzenie ładowania, sprawdzeniu pracy na zasilaniu rezerwowym, pomiar pobieranego prądu
 - aktualizacja oprogramowania switchy
 - sprawdzenie pracy przetwornicy
 - aktualizacja oprogramowania serwera obrazu, sterowania kamerami, pulpitu sterującego
 - sprawdzenie poprawności funkcjonalności obserwacji obrazu, sprawdzenie prawidłowości położenia kątów kamery na wyznaczone punkty w terenie, sprawdzenie zoomowania, płynności pracy,
 - aktualizacja oprogramowania na komputerze
 - czyszczenie stacji roboczej w PAD
 - bieżąca aktualizacja bezpieczeństwa routera - zapewnienie bezpieczeństwa sieci, sprawdzanie dostępności aktualizacji
 - czas reakcji 2 godziny od przyjęcia zgłoszenia, 7 dni w tygodniu
 - czas naprawy do 72 godzin
 - w przypadku awarii kamery czas na wymianę na sprawną 72h
 - obsługa gwarancyjna w miejscu instalacji
 - instrukcja obsługi dostępna będzie przez www
 - wsparcie techniczne zdalne w czasie dyżurowania PADu
 - o ile jest to możliwe serwisu można dokonać online, jeśli usunięcie awarii nie będzie możliwe online wtedy należy wykonać usługę serwisową na miejscu
 - dostęp online firmy serwisującej do sytemu 24h
 - wszystkie aktualizacje oprogramowania będą wykonywane przez serwis

2.5 Pigtail światłowodowy, l=50m, 2 szt.

- Do zastosowań zewnętrznych
- Liczba włókien 1
- Temperatura pracy -30° - 60°

2.6 Światłowód, l=120m

- Światłowód uniwersalny
- Powłoka antygryzoniowa
- Powłoka LSZH lub LSOH
- Zastosowanie wewnętrzne i zewnętrzne
- Liczba włókien min. 12
- Temperatura pracy -30° - 60°

2.7 Kabel solarny 4mm2, 700m

- liczba żył 3
- znamionowy przekrój żyły 4mm²
- materiał żyły Cu, ocynowany. IEC 60228
- liczba żył 1
- napięcie znamionowe 1kV
- dopuszczalna temperatura kabla ułożonego na stałe do 90°C
- dopuszczalna temperatura kabla ułożonego na stałe od -40°C
- odporny na promieniowanie UV

2.8 Kabel YKY 3x4mm2, 90m

- normy: IEC 60502-1, PN-HD 603 S1
- dopuszczalna temperatura kabla ułożonego na stałe do 70°C
- dopuszczalna temperatura kabla ułożonego na stałe od -30°C
- maksymalna temperatura żyły 70°C
- izolacja żył PVC
- materiał powłoki zewnętrznej PVC
- liczba żył 3
- znamionowy przekrój żyły 4mm²
- materiał żyły Cu., PN-EN 60228
- napięcie znamionowe 0,6/1kV
- nierozprzestrzenianie płomienia – zgodnie z EN 60332-1-2

2.9 Przewód F/UTP cat 6 ekranowa zewnętrzna, l=230m

- Koncentryczny
- Impedancja 50Ω
- Żyła wewnętrzna miedziana minimum 2,5mm
- Ekran z folii miedzianej
- Powłoka zewnętrzna czarna PE
- Temperatura pracy -30° - +80°

2.10 Przewód antenowy radiotelefonu, 90m

- Kategoria 6
- Żyły miedziane o średnicy 0,5mm (AWG 24)
- Izolacja żył PE, folia poliestrowa, ekran aluminiowy
- Powłoka czarna PE
- Temperatura pracy -20° - +50°

2.11 Oprawa oświetleniowa, 16 szt. (Zdroje)

- IP 44
- Gwint E27
- Montaż natynkowy
- Źródło LED 24/48V DC 5W
- Typu kanałowa

2.12 Kamera ppoż. z głowicą obrotową , 1 szt.

- rozdzielczość 4K 3840 x 2160
- ilość klatek Strumień główny: 8 Mpx / 4 Mpx / 1080p / 960p / 720p (1~25 kl./s)
- zoom optyczny $\geq \times 48$
- przetwornik ze skanowaniem progresywnym o rozmiarze minimum 1/1.8" CMOS
- Bit Rate H.264: 3328~16384 kbps i H.265: 1280~9984 kbps
- panorama /pochylenie Poziomo: 0° ~ 360°;Pionowo: -45° ~ 90°
- wspólny adres IP dla głowicy i kamery
- cyfrowa stabilizacja obrazu
- informacja zwrotna do systemów wizualizacji pozycji na mapach i sterowania przez sieć LAN
- wszystkie funkcje zestawu kamerowego wywoływane przez operatora bez konieczności ingerencji serwisu lub zmiany w konfiguracji systemu poprzez wejście do ustawień
- montaż kamery obrotowej z głowicą w sposób nie przesłaniający pola obserwacji w każdym z kierunków horyzontu w torze optycznym bez żadnych osłon z tworzyw sztucznych lub innych wpływających negatywnie na jakość obrazu z kamery
- szczelność IP67
- zasilanie 36 VDC, 5 A ($\pm 25\%$)
- maksymalnie Pobór mocy 63 W
- temperatura pracy od — 40 °C do +70°C
- waga do 16 kg

2.13 Antena transmisyjna na pasmo 5GHz, 4szt.

- Częstotliwość 5,1 – 5,8 GHz
- waga max 15 kg

- certyfikaty CE, FCC, IC
- temperatura Pracy -40 do 80°C
- zysk energetyczny 34dBi
- średnica około 1,05m
- kąt promieniowania poziom, pion 3° (3 dB)

2.14 Radiowe urządzenie nadawczo-odbiorcze, (4 szt.)

- pasmo 5GHz
- prędkość transferu danych przez Ethernet LAN 10, 100, 1000 Mbit/s
- obsługa sieci VLAN
- obsługa jakości serwisu (QoS)
- szyfrowanie WPA2-AES
- klient DHCP
- obsługa PoE
- napięcie 24V
- prąd wejściowy 1A
- maksymalne zużycie mocy 9,5 W
- certyfikaty FCC, IC, CE
- zakres wilgotności względnej 5-95%
- zakres temperatur eksploatacji -40°C – 80°C

2.15 Ogniwo fotowoltaiczne 24 szt.

Dane elektryczne STC (natężenie promieniowania 1000W/m², temperatura 25°C):

- Moc minimalna – 430 Wp
- Wydajność modułu – 19%
- Maksymalne napięcie pracy do 1000V

Parametry mechaniczne:

- Wymiary modułu maksymalne – 2100x1100mm
- Waga maksymalna – 8kg
- Klasa odporności IP67

Pozostałe parametry:

- Temperaturowy zakres pracy od - 40°C do 80°C
- Elastyczne (bez ramek)
- Gwarantowane minimum 80% mocy maksymalnej do 25 lat.

2.16 Komputer do rejestracji parametrów instalacji (PAD), 1 szt.

procesor, 1szt.:

- 4-rdzeniowy,
- 3,5GHz

Pamięć RAM, 16GB 1szt.:

- pojemność 8 GB
- DDR4

Rozszerzenia i porty:

- karta sieciowa 10/100/1000 Mbit
- Displayport
- USB 2.0
- USB 3.0
- RJ45
- Audio

Dodatkowe:

- Napęd optyczny
- Obudowa miniTower
- Zasilacz 170W

System operacyjny, 1 szt.:

- nie starszy niż Windows 10 Professional PL 64 bit
- licencja 1 komputer, komercyjna

Oprogramowanie do monitorowania sieci, 1 szt.:

- gromadzenie danych związanych z monitorowaniem sieci
- - obsługa protokołów: SNMP, WMI, Packet Sniffing, NetFlow, IPFIX, jFlow, sFlow
- Minimum 500 sensorów
- Kompatybilny z systemem Windows

2.17 Komputer do diagnostyki układu ładowania i kontroli BMS, 1 szt.

plyta główna, 1 szt.:

- procesor wbudowany, 4-rdzeniowy, 4-watkowy, 3,4GHz, Cache 6MB L2, DDR4 3200 MHz
- gniazdo pamięci DDR4
- ilość slotów pamięci 1
- częstotliwość pracy pamięci [MHz] 3200MHz
- możliwa ilość pamięci RAM 16 GB
- gniazda rozszerzeń PCI Express x1 1 szt., Mini PCI Express 1 szt.,
- złącza napędów: SATA 3 - 1 szt.,
- złącza wewnętrzne: USB 2.0, ATX 24-pin 12V, ATX 4-pin 12V, CPU FAN, panelu systemu, przedniego panelu, równoległe, SYS FAN, COM, TPM
- złącza na panelu tylnym: 1xRJ45, 1xPS/2 (klawiatura/mysz), 2xUSB 2.0, 4xUSB3.2, HDMI, D-Sub, port szeregowy
- zastosowane systemy zabezpieczenia płyty głównej: ESD Guards , LANGuard, Overvoltage Protection

Pamięć stała SSD nie mniej niż 500 GB NVMe x3.0 M.2

- pojemność nie mniej 500 GB
- transfer przy zapisie nie mniej niż 3200 MB/s

Pamięć RAM, nie mniej niż 16 GB:

- pojemność 4 GB DDR3
- ilość modułów 1
- częstotliwość pracy [MHz] 1600

zasilacz, 1 szt.:

- moc 120 W
- zakres zasilania +12V DC
- zabezpieczenie przed przeciążeniem
- wtyczka ATX 20 pin,

obudowa, 1 szt.:

- rack 1U

oprogramowanie, 1 szt.:

- nie starszy niż Windows 10 IoT Enterprise LTSC 2019 Entry MultiLanguage Field Upgrade
- licencja 1 komputer, komercyjna

przetwornica 48DC/12DC, 1 szt.:

- napięcie wejściowe 18 – 72V
- napięcie wyjściowe 12V
- moc 30W
- sprawność 90%
- temperatura pracy -40 - 70°

2.18 Przetwornica 48VDC/12DC, 2 szt. (dla LAN Kontrolerów)

- napięcie wejściowe 18 – 72V
- napięcie wyjściowe 12V
- moc 30W
- sprawność 85%
- temperatura pracy -30 - 55°

2.19 Przetwornica 48VDC/12DC, 1 szt. (dla spryskiwacza kamery)

- napięcie wejściowe 18 – 72V
- napięcie wyjściowe 12V
- moc 60W
- sprawność 85%
- temperatura pracy -30 - 55°

2.20 Przetwornica 48VDC/24DC, 2szt. (panel alarmowy i oświetlenie w kabinie obserwatora w Zdrojach)

- napięcie wejściowe 18 – 72V
- napięcie wyjściowe 24V
- moc 30W
- sprawność 85%
- temperatura pracy -30 - 55°

2.21 Przetwornica 48VDC/24DC, 1szt. (oświetlenie wieży w Zdrojach)

- napięcie wejściowe 36 – 72V
- napięcie wyjściowe 24V
- moc 100W

- sprawność 85%
- temperatura pracy -30 - 55°

2.22 Układ BMS – system zarządzania akumulatorami oraz system monitoringu parametrów pracy, 2 szt.

- monitoring pracy systemu: napięcie, prąd ładowania, rozładowania, praca, balansera (BMSa), pomiar napięcia każdego akumulatora, sygnalizacja o nieprawidłowościach serwis, zapis danych lokalny jak i zdalny na serwerze, w razie kryzysu energetycznego logika która będzie odłączać poszczególne urządzenia

2.23 Szafa w PAD, 1 szt.

- szafa wolnostojąca
- rackowa 19"
- wysokość 37U
- wymiar podstawy szafy, około: 600x600mm
- IP20
- otwory na wentylator/ możliwość rozbudowy o panel wentylacyjny
- możliwość zamknięcia na klucz

2.24 Obudowa rozdzielni R2 na szczycie wież, 2 szt.

- prąd znamionowy 63A
- napięcie znamionowe 400V
- częstotliwość 50Hz
- montaż natynkowy
- IP65
- odporna na promieniowanie UV
- wymiary około 700x500x300mm

2.25 Szafa u podstawy wieży (Zdroje) , 1 szt.

- montaż - wolnostojąca
- wymiary około 1000x1500x1500mm
- hermetyczna
- montaż na bloczkach betonowych

2.26 Szafa u podstawy wieży (Sieraków) , 1 szt.

- montaż – wolnostojąca, przystosowana do montażu na studniach kablowych
- głębokość około 600mm
- 19"
- IP54
- 24U

2.27 Kabel HDMI 4szt.

- długość 3x20m i 1x18m

- standard HDMI v2.1
- transmisja obrazu w rozdzielczości 4K (UHD)
- transmisja 12-bitowego koloru

2.28 Akumulator litowo-żelazowo-fosforanowy 100Ah, 3,2V, 16 szt.

- pojemność 100Ah
- technologia – litowo-żelazowo-fosforanowe
- bezobsługowy
- nominalne napięcie pracy 3,2
- temperatura maksymalna pracy do +60°C,
- minimalne napięcie celi 2,5V
- maksymalne napięcie ładowania 3,65V
- optymalny prąd ładowania poniżej 50A
- maksymalny prąd ładowania poniżej 100A
- optymalny prąd rozładowania poniżej 50A
- maksymalny prąd rozładowania poniżej 100A

2.29 Akumulator litowo-żelazowo-fosforanowy 700Ah, 3,2V, 16 szt.

- pojemność 700Ah
- technologia – litowo-żelazowo-fosforowe
- bezobsługowy
- nominalne napięcie pracy 3,2V
- temperaturowy zakres pracy od -25°C do +65°C,
- minimalne napięcie celi 2,5V
- maksymalne napięcie ładowania 4V
- optymalny prąd ładowania poniżej 350A
- maksymalny prąd ładowania poniżej 2100A (maksymalnie 15 minut)
- optymalny prąd rozładowania poniżej 350A
- maksymalny prąd rozładowania poniżej 2100A
- Waga, maksymalnie 22kg
- Rozmiary maksymalne 310x630x70mm

2.30 Przetwornica 4000W 48VDC/230VAC, 1 szt.. (PAD)

- Moc wyjściowa przy 25°C – 4000W
- Napięcie wyjściowe 230V $\pm 2\%$ 50Hz
- Napięcie wejściowe DC 38-66V
- Napięcie wejściowe AC 187-165V, 45-65Hz
- Maksymalny prąd wejściowy AC 50A
- Maksymalny prąd ładowania akumulatora 70A
- Interfejsy: USB, Ethernet, Wi-Fi, BMS-Can
- Zakres temperatury pracy -20 + 45°C
- IP20
- napięcie znamionowe akumulatorów 48V DC
- zabezpieczenie zwarciove

- zabezpieczenie przeciążeniowe
- zabezpieczenie przed zbyt wysokim i niskim napięciem baterii
- zabezpieczenie temperaturowe

2.31 Przetwornica 4000W 48VDC/230VAC, 1 szt. (Zdroje)

- Moc wyjściowa przy 25°C – 4000W
- Napięcie wyjściowe 230V $\pm 2\%$ 50Hz
- Napięcie wejściowe DC 38-66V
- Napięcie wejściowe AC 187-165V, 45-65Hz
- Maksymalny prąd wejściowy AC 50A
- Maksymalny prąd ładowania akumulatora 70A
- Interfejsy: USB, Ethernet, Wi-Fi, BMS-Can
- Zakres temperatury pracy -20 + 45°C
- IP20
- napięcie znamionowe akumulatorów 48V DC
- zabezpieczenie zwarciove
- zabezpieczenie przeciążeniowe
- zabezpieczenie przed zbyt wysokim i niskim napięciem baterii
- zabezpieczenie temperaturowe
- możliwość podłączenia paneli fotowoltaicznych
- maksymalne napięcie paneli PV – 250V
- maksymalny prąd wyjściowy DC 100A

2.32 Zasilacz 12V 50W, 2 szt.

- Moc 50W
- Prąd wyjściowy około 4,5A
- Napięcie wyjściowe 12V DC
- Napięcie zasilania 90-264V AC
- Montaż na szynie TS35
- Temperatura pracy -20 ... +70°C
- Sprawność 80%
- zabezpieczenie zwarciove
- zabezpieczenie napięciowe
- zabezpieczenie przeciążeniowe

2.33 Zasilacz 24V 30W, 2 szt.

- Moc 30W
- Prąd wyjściowy około 1,25A
- Napięcie wyjściowe 24V DC
- Napięcie zasilania 90-264V AC
- Montaż na szynie TS35
- Temperatura pracy -20 ... +70°C
- Sprawność 80%
- zabezpieczenie zwarciove

- zabezpieczenie napięciowe
- zabezpieczenie przeciążeniowe

2.34 Zasilacz 36V 150W, 1 szt.

- Moc 150W
- Prąd wyjściowy około 4,2A
- Napięcie wyjściowe 36V DC
- Napięcie zasilania 183-305V AC
- Temperatura pracy -20 ... +70°C
- Sprawność 88%
- zabezpieczenie zwarciove
- zabezpieczenie napięciowe
- zabezpieczenie temperaturowe

2.35 Telewizor UltraHD, 3 szt.

- przekątna ekranu 65"
- rozdzielczość 3840x2160 (4K Ultra HD)
- złącze USB – 1
- złącze HDMI – 2
- złącze RJ-45 – 1
- częstotliwość odświeżania 100Hz
- montaż ścienny
- pilot z ładowaniem solarnym bez wymiennych baterii

2.36 Monitor komputerowy, 1 szt.

- typ matrycy VA
- przekątna ekranu 44"
- format ekranu 32:9
- nominalna rozdzielczość 5120x1440
- częstotliwość 144Hz
- pobór mocy 60W
- rodzaje wyjść/wejść:
 - HDMI
 - DisplayPort
 - USB3.0

2.37 Komputer w PAD, 1 szt.

płyta główna, 1 szt.:

- standard ATX
- gniazdo procesora Socket TR4
- gniazdo pamięci DDR4
- ilość slotów pamięci 8
- częstotliwość maksymalna pracy pamięci [MHz] 3400MHz
- możliwa ilość pamięci RAM 128 GB (możliwe do rozbudowy)

- gniazda rozszerzeń PCI Express x16 3 szt.,
- M.2 Socket 1 3 szt.,
- złącza napędów: SATA 3 8szt.,
- złącza na panelu tylnym: 2xRJ45, 1xPS/2 (klawiatura/mysz), 1xS/PDIF optyczne, 8xUSB 3.2

procesor, 1 szt.:

- typ gniazda Socket TR4
- ilość rdzeni 12
- ilość wątków 24
- częstotliwość taktowania procesora [GHz] 3.5
- częstotliwość maksymalna Turbo [Ghz] 4.3
- pamięć podręczna L1 12x32 KB (Dane), 12x64KB (Instrukcje)
- pamięć podręczna L2 6MB
- pamięć podręczna L3 32MB
- architektura 64-bitowa
- TDP [W] 180

Pamięć RAM, 4x8GB (32GB) szt.:

- pojemność 32 GB DDR4
- ilość modułów 4
- częstotliwość pracy [MHz] 3000
- chłodzenie - radiator

dysk – 1 szt.:

- pojemność 2 TB
- rodzaj dysku HDD
- cache [MB] 256
- obroty na minutę 7200
- interfejs SATA III
- format dysku 3,5"

dysk SSD – 1 szt.:

- pojemność 0,5 TB
- PCIx4
- Odczyt 6900MB/s
- Zapis 5000MB/s

grafika – 1 sztuka:

- ilość pamięci RAM 4 GB
- rodzaj pamięci RAM GDDR6
- szyna danych 128bitowa
- chłodzenie aktywne
- PCI Express 3.0 x16
- Mini DisplayPort 4 szt.,

chłodzenie, 1 szt.:

- gniazdo procesora: TR4/SP3
- prędkość obrotowa [obr/min] 2000
- przepływ powietrza (CFM) 45

zasilacz, 1 szt.:

- moc 600 W
- sprawność 90%

- zabezpieczenia OCP, OPP, OTP, OVP, SCP, UVP
- złącza: ATX 24-pin (20+4) 1 szt., PCI-E 8-pin (6+2) 4 szt., CPU 4+4 pin 1 szt., SATA 6 szt.,

napęd optyczny, 1 szt.:

- SATA
- nagrywarka DVD +/-R – SATA
- formaty CD-ROM, DVD-ROM, DVD-RAM, DVD-ROM DL

obudowa, 1 szt.:

- Midi Tower
- Standardy ATX, Mini-ITX
- Złącza 2xUSB 3.0

oprogramowanie, 1 szt.:

- nie starszy niż Windows 10 Professional x64
- licencja 1 komputer, komercyjna
- język polski
- nośnik CD/DVD

klawiatura + mysz 1 szt.:

- Interfejs radiowy (adapter USB)
- klawiatura klasyczna, z układem angielskim
- Mysz optyczna, uniwersalna, 3 przyciski

2.38 Switch zarządzalny, 5 szt.

- zarządzalny
- interfejs ethernet 8x portów Gigabit Ethernet 10/100/1000 Mb/s
- interfejs SFP 2x sloty SFP+ 10 Gb/s
- system operacyjny switch OS
- dopuszczalna temperatura pracy -40°C do 70°C
- ilość wejść AC 1x
- zakres wejściowy AC 100-240V
- ilość wejść DC 1x (gniazdo DC)
- nominalne napięcie zasilacza 54 V DC
- nominalny prąd zasilacza 2,8A
- maks pobór mocy bez PoE 12 W
- maks pobór mocy 162 W
- PoE- out 802.3af/at
- smart PoE Controller
- Porty PoE out Ether1-Ether8, max out per port output (input < 30 V): 1000 mA, max out per port output (input > 30 V): 625 mA
- całkowita moc wyjściowa 140 W

2.39 Zdalny wyłącznik, kontroler temperatury, napięcia, prądu, 5 szt.

- napięcie zasilania: 8-28 V
- pobór mocy: 1 W,
- zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją zasilania,
- interfejs ethernet,

- przekaźnik 255 VAC, 10 A,
- temperatura pracy od -20 do +85 °C,
- zarządzanie przez WWW lub SNMP v2.
- odczyt danych w czasie rzeczywistym bez konieczności odświeżania strony,
- możliwość przełączania do 6-ciu przekaźników bezpośrednio ze strony WWW,
- watchdog IP do 5 urządzeń IP,
- pomiar temperatury otoczenia i napięcia zasilania urządzenia
- pomiar napięcia, temperatury, prądu z podłączonych czujników
- pomiar mocy i energii dla napięcia stałego,
- możliwość kalibracji wskazań czujników,
- powiadamianie mailem lub poprzez SNMP TRAP o zaprogramowanych zdarzeniach,
- automatyczne wysyłanie wartości i stanu czujników w określonych interwałach,

2.40 Rejestrator CCTV, 1 szt.

- Obsługiwane maksymalne rozdzielczości: 8,3 Mpx, 4K UHD – 3840x2160px
- Wyjścia video: HDMI, VGA
- Obsługa audio 4 kanałów z kamer
- Wejście audio – mikrofon – cinch
- Wyjście audio – cinch
- Kompresja H.264, H.265, MJPEG
- Przepływność (bitrate) 200Mb/s (łącznie)
- Obsługiwane dyski twarde 2x6 TB SATA
- Tryb nagrywania: ręczny, alarmowy, detekcja ruchu, harmonogram
- Protokoły sieciowe: HTTP, HTTPS, TCP/IP, RTSP, IPv4/IPv6, UDP, UPnP, NTP, DHCP, DNS, DDNS, IP Filter, ONVIF, FTP, PPPoE
- Archiwizacja na napęd USB
- Wyszukiwanie nagrań po czasie i typie zdarzeń. Odtwarzanie do przodu, do tyłu, przyspieszanie, zwalnianie nagrania. Synchronizacja odtwarzania wszystkich kanałów, funkcja smart search.. Funkcja odtwarzania poklatkowego „frame by frame”
- Pełna obsługa przez sieć. Zdalne kopiowanie nagrań. Wbudowany web serwer max. 128 użytkowników on-line.
- Dostęp z telefonu komórkowego
- Możliwość sterowania głowicami obrotowymi
- Detekcja ruchu: 22x18 pól detekcji
- Obsługa myszką

2.41 Dysk twardy do rejestratora, 2 szt.

- Rodzaj dysku HDD
- Pojemność dysku 2TB
- Interfejs SATA III (6Gb/s)
- Pomieć podręczna 64MB
- Format szerokości 3,5”
- Technologie: NCQ, Allframe 4K, IntelliSeek, Enhanced Workload Rating

- Praca 24/7
- Prędkość obrotowa 5400

2.42 Router, 1 szt.

- Porty
 - WAN: 2 porty 10/100/1000Base-T RJ-45, gniazdo SIM na dwie karty (2927L, 2927Lac)
 - LAN: 5 portów 10/100/1000Base-T RJ-45
 - USB: 2 porty USB 2.0 (2927, 2927ac, 2927ax), 1 port USB 2.0 (2927L, 2927Lac)
- Firewall:
 - NAT – przekierowania portów pojedynczych/zkres, otwarte porty, port triggering, hosty DMZ, ALG: SIP, RTSP, FTP, TFTP, H.323, VPN Pass Through PPTP, L2TP, IpSec, UpnP
 - ochrona przed atakami - DoS
- VPN:
 - maksymalna liczba tuneli 50 (w tym 25 tuneli SSL VPN/OpenVPN)
 - protokoły PPTP, L2TP, IPsec, L2TP over IPsec, SSL, GRE, IKEv2, IKEv2-EAP, IPsec-XAuth, OpenVPN, WireGuard (od wersji fmw. 4.4.3)
 - szyfrowanie MPPE DES, 3DES, AES128, AES192, AES256
- zasilanie – zewnętrzny zasilacz DC 12V / 2.5~4A
- maksymalny pobór mocy 24 W
- temperatura pracy 0 °C-45 °C

2.43 Panel alarmowy z zasilaniem buforowym, 3 szt.

- wbudowany telefon przemysłowy,
- obsługa 8 numerów telefonów,
- współpraca ze stacjami monitoringu SMS, CLIP,
- powiadamianie na numery prywatne; SMS, VOICE, SMS+VOICE, CLIP. MMS, E-MAIL,
- przesyłanie informacji o stanie systemu poprzez SMS,
- dowolne komunikaty z poszczególnych wejść,
- niezależne informacje o naruszeniu i powrocie wejścia,
- komunikaty o awariach zasilania,
- informacja o stanie systemu: wejść, wyjść, zasilanie, awarii,
- przesyłanie informacji głosowej,
- współpraca z syntezerami mowy,
- dowolne komunikaty głosowe z poszczególnych wejść,
- współpraca z modułem audio, odsłuch obiektu,
- przesyłanie wiadomości multimedialnej (MMS),
- możliwość wysłania czterech zdjęć w jednej wiadomości MMS,
- funkcja centrali alarmowej,
- funkcja pomiaru temperatury przy współpracy z czujnikiem,
- przesyłanie informacji o przekroczeniu wartości,
- wartość chwilowa w SMS "STAN",
- wybór typów reakcji np. załącz/wyłącz, opóźniona, licznikowe,

- wejścia wyzwalane '+12V' lub 'GND',
- wyjście wysokoprądowe z zabezpieczeniem elektronicznym 1A,
- sterowanie poprzez: wejścia, zdarzenie, stan modułu, SMS lub CLIP,
- programowany tryb działania (alarm, awaria, naruszenie wej. czasy systemowe itd.),
- wyzwalane z wejścia, odpytanie zewnętrzne (SMS),
- programowany typ testu: SMS lub CLIP,
- rejestrowanie zdarzeń np. zał./wył. alarm,
- data i czas zdarzenia,
- rejestr 1000 zdarzeń z funkcją nadpisywania.

2.44 Kontaktron, 7 szt.

- styk: N.C.
- szczelina: 70mm
- obudowa aluminiowa
- max. obciążenie styku: 12V DC / 0.5A

2.45 Kamera antywłamaniowa 4 szt.

- TCP/IP
- 1/1.8" Progressive scan CMOS
- 4MPx
- Oświetlacz IR, zakres 50m
- Motozoom
- Kąt widzenia H: 114-47°, V: 62-26°
- zasięg IR 50m
- zoom optyczny x4
- autofocus
- zasięg wykrywania: W – 50m, T – 130m
- zasięg obserwacji: W – 20m, T – 50m
- zasięg rozpoznania: W – 12m, T – 25m
- zasięg identyfikacji: W – 6m, T – 13m
- rozdzielczości przetwarzania: 4MPx, 3Mpx, 2Mpx, 1,3Mpx, 720p, VGA, CIF, D1
- prędkość przetwarzania strumienia głównego 25/30kl/s dla 4MPx, 50/60kl/s dla 2Mpx
- prędkość przetwarzania strumienia pomocniczego 25/30kl/s dla D1, 50/60kl/s dla 2Mpx
- prędkość przetwarzania strumienia dodatkowego 1-16kl/s dla 2Mpx
- kontrola szybkości CBR / VBR
- bitrate 32Kbps – 8192Kbps dla H.264 i 19Kbps - 8192Kbps dla H.265
- Dzień / noc - automatyczny (ICR) / kolor / czarno-biały
- Kontrola wzmocnienia automatyczna (ACG) / ręczna
- Balans bieli – automatyczny (AGC) / naturalny, oświetlenie uliczne / zewnętrzny / ręczny
- Kompensacja tła – BLC / HLC / WDR
- Redukcja szumów 3D DNR

- Elektroniczna stabilizacja obrazu (EIS)
- Smart IR
- Defog
- 4 strefy prywatności
- 4 strefy detekcji ruchu
- 4 obszary zainteresowania (Roi)
- Obrót obrazu: 0°, 90°, 180°, 270°
- Obsługa kart SD/Micro SD do 256GB
- kompresja H.264, H.264+, H.265, H.265+, MJPEG
- 10/100 Base-T (RJ-45)
- IPv4, IPv6, HTTP, HTTPS, TCP, UDP, ARP, RTSP, RTP, RTMP, RTCP, SMTP, NTP, DHCP, PPPoE, DNS, DDNS, FTP, Qos, RTCP, RTMP, SFTP, UPnP, Multicast, ICMP, IGMP, NFS, 802.1x, SNMP
- Archiwizacja sieciowa NAS, FTP, karta Micro SD
- Obsługa przez przeglądarki IE, Chrome, Firefox
- Zdalne sterowanie CMS, DSS, P2P, urządzenia mobilne: IOS, Android
- ONVIF
- Wejście i wyjście alarmowe
- Funkcje sztucznej inteligencji:
 - Ochrona perymetryczna: przekroczenie linii, wykrycie i analiza intruza
 - SMD+ - klasyfikacja (człowiek / pojazd), wykluczenie, filtr fałszywych alarmów
 - Zliczanie osób po przekroczeniu linii, zliczanie osób w obszarze, wykrywanie i onśługa 4 niezależnych obszarów, wykrywanie zgromadzenia ludzi
 - Przechwytywanie twarzy – wykrywanie twarzy (rozdzielanie atrybutów: wiek, płeć, mimika twarzy, oraz cechy: zarost, okulary, nakrycie głowy)
- Funkcje inteligentne
 - Wyzwalacz zdarzeń – wykrywanie ruchu, sabotaż, zmiana sceny, utrata połączenia, konflikt adresu IP, nieuprawniony dostęp, anomalia pamięci
 - Funkcje IVS – porzucony / brakujący element
 - Mapa ciepła
- Zasilanie PoE i 12V DV
- IP67
- Temperatura pracy -30°C ...60°C

2.46 Access Point, 4 szt.

- Zakres częstotliwości 2.4 GHz ... 2.483 GHz
- typ anteny 2Tx 2Rx MIMO 9 dBi zintegrowana
- polaryzacja pionowa/pozioma
- standardy IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.11 n
- prędkość transmisji max. 300 Mb/s @ 40 MHz (dynamiczne)
 - max. 144.4 Mb/s @ 20 MHz (dynamiczne)
 - max. 72.2 Mb/s @ 10 MHz (dynamiczne)
 - max. 36.1 Mb/s @ 5 MHz (dynamiczne)
- tryb pracy AP, Klient, Repeater, AP router, WISP

- zabezpieczenia WEP 64/128/152-bit, WPA/WPA2, WPA-PSK/WPA2-PSK
- porty LAN 1 x 10/100Mb LAN 0 + PoE, Ekranowany
1 x 10/100Mb LAN 1 + PoE Passthrough, Ekranowany
- moc nadajnika max 27 dBm
- zasilanie 24 V / 1 A Pasywne PoE (zasilacz w komplecie)
- temperatura pracy -30 °C ... 70 °C

2.47 Przewody

- Kable używane do wykonania instalacji odbiorczej w sieci o napięciu znamionowym pracy 230 V powinny spełniać wymagania norm PN-HD 383 S2:2003, PN-HD 603 S1:2002. Zaleca się stosowanie kabli o żyłach miedzianych zbudowanych na napięcie znamionowe 0,6/1 kV, trzyżyłowych, w izolacji polwinitowej i wspólnej powłoce polwinitowej, o dopuszczalnej temperaturze granicznej: długotrwale 70°C, przy zwarcu 160°C. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarcia oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, jednak nie mniejszy niż 2,5 mm². Kable powinny być rekomendowane do układania w powietrzu wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń, w kanałach kablowych oraz do układania bezpośrednio w ziemi.
- Przewody do instalacji o napięciu znamionowym pracy do 230 V (prąd przemienny). Zaleca się stosowanie przewodów o żyłach miedzianych zbudowanych na napięcie znamionowe 450/750 V w izolacji polwinitowej i wspólnej powłoce polwinitowej, o dopuszczalnej temperaturze granicznej: długotrwale 70°C, przy zwarcu 160°C. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania przewodu przez prądy robocze i zwarcia oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Przekroje przewodów nie mniej 2,5 mm² w obwodach gniazd wtyczkowych. Przewody powinny być rekomendowane do układania w urządzeniach elektroenergetycznych, w pomieszczeniach suchych i wilgotnych na tynku i pod tynkiem.
- Okablowanie po stronie DC (instalacji fotowoltaicznej) dostosowane do wymogów instalacji PV. Odporny na promienie UV oraz wysoką temperaturę. Przekrój kabla – 4mm². Należy stosować kable jednożyłowe giętkie w specjalnej izolacji do stosowania w systemach fotowoltaicznych.
Stosowane przewody muszą spełniać następujące wymagania:
 - temperatura pracy od -40°C do+90°C
 - odporność na promieniowanie UV i ozon
 - odporność na środowisko kwaśne i warunki atmosferyczne (wiatr, deszcz)

2.48 Osprzęt rozdzielczy

Osprzęt instalacyjny, tj. gniazda wtyczkowe winny być w wykonaniu do zabudowy modułowej o stopniu ochrony nie mniej niż IP20. Całość osprzętu winna posiadać certyfikaty na znak bezpieczeństwa CE i znak dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

2.49 Osprzęt rozdzielczy

Całość osprzęt rozdzielczego, tj. wyłączniki łączniki, styczniki, przekaźniki, wraz z aparaturą sterowniczą na napięciu do 1 kV winna posiadać aprobatę techniczną i deklarację zgodności z aprobatą, certyfikaty na znak bezpieczeństwa CE i znak dopuszczenia do dostosowania w budownictwie.

3 SPRZĘT

Do wykonania instalacji przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód osobowy,

4 TRANSPORT

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Należy stosować się do wskazań na opakowaniu.

5 WYKONYWANIE ROBÓT

5.1 Uprawnienia

Wykonawca przystępujący do budowy instalacji elektrycznych winien legitymować się stosownymi uprawnieniami, w szczególności SEP.

Wykonawca przystępujący do robót na wysokości winien legitymować się stosownymi uprawnieniami.

5.2 Okablowanie instalacji fotowoltaicznej i szafy

Okablowanie po stronie DC dostosowane do wymogów instalacji PV. Odporny na promienie UV oraz wysoką temperaturę. Przekrój kabla – 4mm². Trasy kablowe na wieży prowadzić w rurkach ochronnych/peszlach UV mocowanych na korytkach kablowych.

Do łączenia szeregowego modułów należy stosować kable jednożyłowe giętkie w specjalnej izolacji do stosowania w systemach fotowoltaicznych.

Do przewodów stosować systemowe akcesoria łączeniowe -dławiki, złącza, wtyki, itp. Stosowane przewody muszą spełniać następujące wymagania:

- temperatura pracy od -40°C do +90°C
- odporność na promieniowanie UV i ozon
- odporność na środowisko kwaśne i warunki atmosferyczne (wiatr, deszcz)

Po stronie AC stosować przewody wielożyłowe miedziane w izolacji i osłonie polwinitowej 450/750V. Przekroje przewodów dobrać zgodnie z dokumentacją projektową.

Całość urządzeń należy umieścić w istniejącej szafie u podstawy wieży.

Opcjonalnie dopuszcza się w miejscach chronionych przed dostępem osób niepowołanych montaż urządzeń w osobnej szafce. Szczegóły systemu, zabezpieczeń, urządzeń i rozdzielnic zawiera dokumentacja projektowa.

5.3 Przetwornice, akumulatory

Przetwornice, akumulatory.

Połączenia przetwornic oraz akumulatorów wykonać zgodnie ze schematem dokumentacji projektowej.

5.4 Układania kabli na wieży

Trasy kablowe wzdłuż konstrukcji wieży należy wykonać w sprężynowych uchwytach kablowych mocowanych lub opaskami kablowymi UV do konstrukcji wieży. W przypadku braku wsporników kablowych/drabin mocować bezpośrednio do konstrukcji wieży w rurach/peszlach mocowanych opaskami kablowymi UV/uchwytami do konstrukcji wieży bez konieczności wykonania otworów w konstrukcji.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- Rozwiniecie kabla,
- Sprawdzenie ciągłości żył i oporności izolacji,
- Odmierzenie i ciecie,
- Rozmieszczenie uchwytów montażowych
- Ułożenie przewodu w uchwytach,
- Założenie oznaczników adresowych,
- Odległości pomiędzy uchwytami nie powinny być większe niż 0,5m dla przewodów kabelkowych.

5.5 Układanie przewodów w budynku

Wymagania ogólne:

Przewody w budynkach można układać:

- w rurach ochronnych UV na elewacji
- w peszlu pod sufitem podwieszanym
- listwach instalacyjnych na ścianach.
- korytach kablowych

Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych i teletechnicznych przez ściany, stropy itp. (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami.

W przypadku przejścia kabli przez ściany lub stropy oddzielające pomieszczenia wilgotne, rury należy uszczelnić materiałem odpornym na niszczące działanie środowiska.

Jeśli miejscowe warunki nie wymagają oddzielenia jednego pomieszczenia od drugiego, przejście kabli przez ściany i stropy można wykonać bez osłon przez dostatecznie duże otwory wykonane w ścianach lub stropach.

Przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wyziewów.

W przypadku przejścia przez ściany / stropy stanowiące oddzielenie stref pożarowych, przepusty należy wykonać w klasie szczelności przeciwpożarowej.

Skrzyżowania kabli z innymi kablami i przewodami

Przy skrzyżowaniach kabli z innymi kablami lub z innymi przewodami izolowanymi, np. przewodami kabelkowymi, przewodami w rurkach, długość w świetle między nimi powinna wynosić, co najmniej 50 mm — przy skrzyżowaniu kabli o napięciu znamionowym do 1 kV,

Przy układaniu kabli obok przewodów gołych, wiodących prąd, należy zachować odległości od nich równe odległościom tych przewodów od ścian, konstrukcji wsporczych itp.

Montaż osprzętu kablowego

Do łączenia i zakończenia kabli należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania norm i określony w projekcie linii. Dopuszcza się stosowanie innego osprzętu (np. importowanego) pod warunkiem uzgodnienia z inwestorem.

Montaż osprzętu kablowego powinien być wykonywany ściśle według instrukcji lub kart montażowych danego rodzaju osprzętu.

Połączenia i zakończenia kabli należy wykonywać w warunkach ograniczających możliwość niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych na izolację kabli oraz montowanych połączeń i zakończeń.

5.6 Okablowanie instalacji

Po stronie AC stosować przewody wielożyłowe miedziane w izolacji i osłonie polwinitowej 450/750V. Przekroje przewodów dobrać zgodnie z dokumentacją projektową.

Całość urządzeń należy umieścić w planowanych szafach.

Szczegóły systemu, zabezpieczeń, urządzeń i rozdzielnic zawiera dokumentacja projektowa.

5.7 Roboty instalacyjne

Montaż wsporników i konstrukcji

- Trasowanie.
 - Oczyszczenie miejsc montażu elementów konstrukcji.
 - Zamocowanie wsporników.
 - W przypadku montażu wsporników do konstrukcji nośnych wieży należy przystosować uchwyty montażowe, by zamocowanie elementów było możliwe bez naruszenia konstrukcji masztu.
 - Połączenia śrubowe zabezpieczyć przed korozją.
- Należy dołożyć wszelkich starań, by nie naruszyć warstwy powłoki ocynku elementów stalowych konstrukcji wieży.

Montaż kamer dalekiego zasięgu

Zasadnicze czynności przy montażu zespołów kamerowych monitoringu obszarów leśnych:

- Określenie miejsca montażu
- Dobór konstrukcji podkamerowej - konstrukcja ma zapewnić stabilność kamery bez względu na jej wielkość czy czynniki atmosferyczne. Jest to o tyle istotne, gdyż stabilność układu kamerowego ma decydujący wpływ na jakość obrazu, zdolność rozpoznania szczegółów na ekranie monitora
- Instalacje konstrukcji
- Uziemienie konstrukcji
- Montaż urządzeń sieciowych
- Montaż urządzeń zasilających
- Montaż układu kamerowego do konstrukcji
- Wykonanie połączeń elektrycznych według instrukcji producenta
- Uruchomienie i konfiguracja systemu

Montaż systemów antenowych typu punkt-punkt

Zasadnicze czynności przy montażu linii radiowych (systemu antenowych typu punkt-punkt):

- Określenie miejsca montażu.
- Dobór konstrukcji podantenowej - konstrukcja ma zapewnić stabilność antenie bez względu na jej wielkość czy czynniki atmosferyczne.
- Sprawdzenie widoczności optycznej między łączonymi obiektami pod względem np.: zalesienia, stref Fresnela itp.
- Określenie odległości i azymutu.
- Instalacje konstrukcji podantenowej.
- Uziemienie konstrukcji antenowej.
- Montaż urządzeń sieciowych.
- Montaż urządzeń zasilających.
- Montaż anteny na konstrukcji podantenowej.
- Wykonanie połączeń według instrukcji producenta.
- Uruchomienie i konfiguracja sprzętu.
- Wizowanie anten.
- Testy radiolinii - sprawdzanie pod względem poziomu sygnału oraz występowania błędów transmisji.

Obiekt, na którym instalowana jest radiolinia powinien być wyposażony w sprawną instalację odgromową, do której można podłączyć konstrukcje oraz antenę. W przypadku wątpliwości należy wykonać pomiar. W przypadku braku lub niesprawnej instalacji należy takową instalację wykonać.

Montaż urządzeń aktywnych i pasywnych

Urządzenia aktywne należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne osadzenie. Montaż wszystkich elementów dokonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie wykonawczym oraz dokumentacjach techniczno-ruchowych producentów urządzeń.

Do szaf doprowadzić kable sygnałowe sieci, zasilanie instalacji elektrycznej oraz połączenie wyrównawcze „PE”.

Montaż osprzętu i sprzętu

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne osadzenie. Montaż wszystkich elementów systemu monitoringu wizyjnego, stanowiska komputerowego, urządzeń sieciowych i zasilających należy dokonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie wykonawczym oraz dokumentacjach techniczno-ruchowych producentów w/w urządzeń oraz przepisami i normami zawartymi w ST.

Łączenie przewodów

Łączenie przewodów należy wykonywać w sprężenie i osprężenie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku, gdy odbiorniki mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, sposób przyłączenia należy uzgodnić z inspektorem.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o przekroju i liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny się znajdować podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.

Długość odizolowanej żyły powinna zapewnić prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie i oczyszczanie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

Instalowanie pojedynczych aparatów i odbiorników

Aparaty i odbiorniki mocowane indywidualnie

a) aparaty i odbiorniki należy mocować zgodnie ze wskazaniami w instrukcji montażowej wytwórcy;

b) oprócz wymagań z punktu poprzedniego należy przestrzegać następujących warunków:

- jeżeli odbiornik lub aparat jest mocowany na konstrukcji, należy ja uprzednio umocować zgodnie z projektem,
- odbiornik lub aparat należy umocować śrubami lub wkrętami do kołków rozporowych,
- śruby należy umieszczać we wszystkich otworach urządzenia lub aparatu służących do mocowania,
- Jeżeli przed montażem odbiornika i aparatu, mocowanych bezpośrednio na podłożu, warstwa wykończeniowa nie została położona, należy w otwory służące do umieszczenia kotew włożyć kołki.

Wprowadzenie przewodów do odbiorników i aparatów stałych

- zewnętrzne warstwy ochronne przyłączonych przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po przyłączeniu są niedostępne,
- w przypadku, gdy instalacja wykonana przewodami kabelkowymi, a aparat lub odbiornik wyposażony jest w dławik, należy uszczelnić przewód jak dla instalacji w wykonaniu szczelnym,

- przewody odbiorników stałych nie powinny przenosić naprężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze,
 - Łączniki lub elementy obsługi należy montować na wysokości umożliwiającej:
 - bezpieczne sterowanie,
 - bezpieczny dostęp do aparatu, obserwacje oraz obsługę elementów sygnalizujących stan.
- Przyłączanie zacisków należy wykonać zgodnie ze schematem połączeń i instrukcji montażowej wytwórcy.

Przyłączanie odbiorników

Przy przyłączaniu odbiorników należy wykonać następujące czynności:

- Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją;
- Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji np. przez założenie tulejek izolacyjnych.
- W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być chronione.
- Żył przewodu powinna być pozbawiona izolacji tylko na długości niezbędnej do prawidłowego połączenia z zaciskiem. Nie należy pozostawiać nadmiaru długości gołej żyły przed i za zaciskiem.
- Długość żył wprowadzonych do odbiornika lub aparatu powinna umożliwiać przyłączenie ich do dowolnego zacisku.
- Końce żył przewodów wprowadzonych do odbiornika, a nie wykorzystanych należy izolować i unieruchomić.

5.8 Rozdzielnie

Wymagania ogólne dotyczące montażu

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych (nośnych) dostarczanych oddzielnie, należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji.

W przypadku mocowania konstrukcji za pomocą kotew osadzonych w betonie montaż urządzeń na takich konstrukcjach można wykonać po stwardnieniu betonu.

Niezbędne przepusty i kotwy (śruby) do mocowania osłon przewodów, dochodzących do urządzeń, zaleca się mocować przed montażem tych urządzeń. Nie dotyczy to rur mocowanych w osłonach urządzeń.

Montaż rozdzielnic

W przypadku ustawienia urządzenia bezpośrednio na podłożu, w którym zostały wykonane zagłębienia pod kotwy, umieścić śruby kotwiące w przewidzianych do tego celu otworach w konstrukcji urządzenia, założyć podkładki i nakrętki, a następnie zalać śruby betonem; po stwardnieniu betonu nakrętki na śrubach kotwiących należy dokręcić do oporu.

W przypadku ustawiania lekkich urządzeń bezpośrednio na podłożu, przewidywanych do mocowania za pomocą kołków rozporowych, należy po ustawieniu urządzenia w miejscu przeznaczenia oznaczyć punkty osadzenia kołków; po usunięciu urządzenia wywiercić otwory, założyć kołki i umocować urządzenie po ponownym ustawieniu na właściwym miejscu.

W przypadku gdy urządzenie jest dostarczone w zestawach transportowych, należy wszystkie zestawy ustawić na miejscu i połączyć śrubami ich konstrukcje; należy stosować po

dwie podkładki okrągłe (pod łeb śruby i nakrętkę), jeżeli otwory do śrub łączących są owalne; przed skręceniem konstrukcji należy poluzować połączenia śrubowe mocujące szyny zbiorcze na izolatorach.

Urządzenia skrzynkowe, dostarczane na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją nośną, należy wstawić w przygotowane otwory w podłożu i zalać betonem; przed zalaniem otworów betonem urządzenie należy unieruchomić w sposób pewny i bezpieczny.

Zainstalować aparaty i przyrządy zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach, dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych, założyć osłony zdjęte w czasie montażu; w przypadku rozdzielnic skrzynkowych należy zwrócić uwagę na oznakowanie poszczególnych osłon; każda skrzynka i przynależna do niej pokrywa powinny mieć ten sam symbol identyfikacyjny; dotyczy to przypadku umieszczenia, schematu na pokrywie każdej skrzynki.

5.9 Wykonanie połączeń ochronnych

Urządzenia dostarczone na miejsce montażu powinny mieć wewnętrzne połączenia ochronne.

W urządzeniach, jeżeli nie zostało to już wykonane, należy ułożyć główny przewód ochronny urządzenia i połączyć z nimi zaciski ochronne poszczególnych celek oraz przewody ochronne aparatów.

Ułożony przewód uziemiający należy przyłączyć:

- do głównych zacisków ochronnych urządzenia lub do przewodu ochronnego urządzenia,
- do przewodu uziomowego lub do zacisku probierczego uziomowego.

Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej

5.10 Instalacja i urządzenia ochrony przeciwpożarowej

Ochronę przeciwporażeniową należy realizować za pomocą środków podstawowych i dodatkowych.

Środki ochrony podstawowej są następujące:

- pokrycie izolacją roboczą metalowych części obwodów elektrycznych wyrobów przemysłu elektrotechnicznego,
- osłonięcie gołych części będących pod napięciem,
- umieszczenie gołych części znajdujących się pod napięciem w trudno dostępnej odległości,
- zabezpieczenie przewodów ruchomych przed uszkodzeniem mechanicznym w miejscu ich wprowadzenia do odbiorników,

Ochrona dodatkowa polega na zastosowaniu jednego z następujących środków:

- zerowania,
- uziemienia ochronnego,
- sieci ochronnej,
- izolacji ochronnej,
- ochronnego obniżenia napięcia dotykowego,
- separacji,
- izolowania stanowiska.

Warunki techniczne podane w niniejszym rozdziale dotyczą wykonania i odbioru:

- instalacji i urządzeń dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach elektroenergetycznych o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1kV, stałoprądowych i przemiennoprądowych o częstotliwości nie przekraczającej 50 Hz

- uziomów urządzeń elektroenergetycznych oraz uziomów urządzeń piorunochronnych.

5.11 Badanie pomontażowe

Po zakończeniu robót, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób pomontażowych tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych badań i pomiarów i próbnym uruchomieniu systemów objętych opracowaniem.

Wyniki prób pomontażowych powinny być ujęte w szczegółowych protokołach. Stanowią one podstawę odbioru robót oraz podstawę do stwierdzenia przygotowania do podjęcia prac rozruchowych.

Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje.

- sprawdzenie ciągłości przewodów;
- zasilanie urządzeń;
- próby urządzeń przeciwprzepięciowych;

5.12 Szkolenia obsługi systemu

Należy przeszkolić osoby przewidziane do obsługi, kontroli lub nadzoru zainstalowanych systemów. Przeszkolenie należy potwierdzić podpisem osób przeszkolonych w protokole szkolenia.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami i przepisami. Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- prawidłowość mocowania konstrukcji i urządzeń,
- właściwe wykonanie instalacji i podłączenie urządzeń,
- wykonanie wymaganych pomiarów z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

Instalacje podlegają odbiorowi technicznemu. Odbioru tego dokonuje przedstawiciel Zamawiającego w obecności wykonawcy instalacji.

Odbiór techniczny polega na sprawdzeniu:

- 1) Zgodności wykonania instalacji z dokumentacją oraz ewentualnymi zmianami i odstępstwami, potwierdzonymi odpowiednimi zapisami w protokołach, a także zgodności z przepisami szczególnymi, odpowiednimi Polskimi Normami oraz wiedzą techniczną
- 2) Jakości wykonania instalacji
- 3) Skuteczności działania poszczególnych urządzeń zastosowanych w instalacjach niskoprądowych,
- 4) Spełnienia przez instalacje wymagań w zakresie minimalnych dopuszczalnych oporności izolacji przewodów oraz uziemień instalacji i urządzeń,
- 5) Zgodności oznakowania z Polskimi Normami
- 6) Sprawdzenie skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym należy dokonać dla wszystkich obwodów zmontowanej instalacji elektrycznej od rozdzielnic do gniazd wtyczkowych i odbiorników energii elektrycznej zainstalowanych na stałe. Pozytywne wyniki powyższych działań sprawdzających umożliwia sporządzenie protokołu odbioru.
- 7) W trakcie odbioru instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:
 - Dokumentację techniczną powykonawczą,
 - protokoły z wykonanych pomiarów rezystancji (oporności) izolacji przewodów oraz ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych,
 - protokoły z wykonania pomiarów impedancji pętli zwarcia, rezystancji uziemienia,
 - certyfikaty na urządzenia i wyroby,
 - dokumentację techniczno - ruchową oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń niskoprądowych

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować przede wszystkim sprawdzenie:

- zgodności z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami zastosowanych do wybudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń
- prawidłowości wykonania połączeń
- poprawności wykonania okablowania oraz zachowania wymaganych odległości od innych instalacji i urządzeń
- prawidłowości zamontowania urządzeń elektrycznych i teletechnicznych oraz sprzętu i osprzętu, w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania,
- prawidłowego oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,

- prawidłowego umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji,
- prawidłowego oznaczenia przewodów neutralnych, ochronnych i ochronno - neutralnych,
- prawidłowego doboru urządzeń i środków ochrony od wpływów zewnętrznych (warunków środowiskowych w jakich pracują),
- spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub inspektora nadzoru wprowadzonych do dokumentacji technicznej.

Uruchomienia instalacji dokonuje Wykonawca przy udziale przedstawiciela Zamawiającego. Przed uruchomieniem instalacji Wykonawca powinien zapoznać się z dokumentacją dotyczącą odbioru technicznego instalacji niskoprądowej. W trakcie uruchamiania instalacji powinny być również sprawdzone i wyregulowane wszystkie urządzenia zabezpieczające i sygnalizacyjne. Nastawy tych urządzeń powinny zapewniać prawidłową ich reakcję na zakłócenia i odstępstwa od warunków normalnych.

Instalacje sygnalizacji włamania należy uznać uruchomioną, gdy:

- wszystkie zamontowane czujki ruchu dozoru mają maksymalne pole
- centrala sygnalizacji włamania prawidłowo interpretuje sygnały alarmowe
- klawiatury zapewniają pełną obserwację i sterowanie systemu
- sygnalizatory są załączane podczas wystąpienia alarmu
- system wysyła wiadomości o alarmie przez nadajnik GSM

Instalacje można uznać za przyjętą do eksploatacji, gdy protokół badań potwierdza zgodność parametrów technicznych z dokumentacją, przepisami szczególnymi i Polskimi Normami.

Instalacje zasilającą należy uznać za uruchomioną, gdy:

- do wszystkich zamontowanych urządzeń doprowadzono wymagane napięcie zasilające i urządzenia te działają prawidłowo
- urządzenia zabezpieczające zostały sprawdzone, wyregulowane i potwierdzono tą czynność odpowiednim protokołem.

Instalacje można uznać za przyjętą do eksploatacji, gdy protokół badań potwierdza zgodność parametrów technicznych z dokumentacją, przepisami szczególnymi i Polskimi Normami.

Instalacje fotowoltaiczną wraz z zestawem akumulatorów, regulatora ładowania akumulatora, przetwornicy należy uznać za uruchomioną, gdy:

- w obwodzie zasilania regulatora ładowania akumulatorów po stronie paneli fotowoltaicznych stwierdzono obecność prądu o spodziewanej wartości
- na zaciskach poszczególnych urządzeń (panele fotowoltaiczne, regulator ładowania akumulatora, przetwornica) występują napięcia o odpowiednich amplitudach oraz charakterystyce
- są pozytywne pomiary pojemności baterii akumulatorów, napięć ogniw akumulatorowych, rezystancji łączników wewnątrz baterii akumulatorów, rezystancji izolacji baterii w stosunku do ziemi, izolacji kabli solarnych
- do wszystkich zamontowanych urządzeń doprowadzono wymagane napięcie zasilające i urządzenia te działają prawidłowo
- urządzenia zabezpieczające zostały sprawdzone, wyregulowane i potwierdzono tą czynność odpowiednim protokołem.

Instalacje można uznać za przyjętą do eksploatacji, gdy protokół badań potwierdza zgodność parametrów technicznych z dokumentacją, przepisami szczególnymi i Polskimi Normami.

Odbiór instalacji niskoprądowych i specjalistycznych

W trakcie odbioru instalacji elektrycznych i teletechnicznych należy komisji przedłożyć protokoły z badań. Stąd też instalacje powinny być poddane szczegółowym oględzinom i próbom obejmującym także niezbędny zakres pomiarów w celu sprawdzenia, czy spełniają wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami, których mogą stać się przyczyną. Członkowie komisji przed przystąpieniem do oględzin i prób powinni otrzymać i zapoznać się z uaktualnioną dokumentacją techniczną oraz protokołami ze sprawdzeń cząstkowych.

Oględziny instalacji niskoprądowych i specjalistycznych

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji. Celem oględzin jest stwierdzenie czy zainstalowane urządzenia, aparaty i środki zabezpieczeń i ochrony spełniają wymagania bezpieczeństwa zawarte w odpowiednich normach przedmiotowych (stwierdzenie zgodności ich parametrów technicznych z wymaganiami norm), czy zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane oraz oznaczone zgodnie z projektem, czy nie mają widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa.

Podstawowy zakres oględzin obejmuje przede wszystkim sprawdzenie prawidłowości:

1. Ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
2. Ochrony przed pożarem i przed skutkami cieplnymi,
3. Doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
4. Umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
5. Doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
6. Oznaczenie przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno - neutralnych,
7. Umieszczenie schematów tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
8. Połączeń przewodów

Podstawowe czynności, jakie powinny być wykonane podczas oględzin, a także wymagania norm, których spełnienie należy stwierdzić w trakcie wykonywania poszczególnych sprawdzeń, podane są poniżej z zachowaniem kolejności wymienionego zakresu oględzin.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Przed przystąpieniem do sprawdzenia należy ustalić, jakie środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) i pośrednim (ochrona dodatkowa) przewidywano do zastosowania oraz stwierdzić prawidłowość dobrania środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

Zastosowane środki przed porażeniem prądem elektrycznym powinny spełnić przede wszystkim:

- Wymagania ogólne podane w normie PN-HD 60364-4-41 – instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.

W normach tych określone są środki ochrony przed:

1. dotykiem bezpośrednim poprzez izolowanie części czynnych

3. dotykiem pośrednim - przez zastosowanie samoczynnego wyłącznika zasilania i połączeń wyrównawczych głównych i dodatkowych (miejscowych), urządzeń II klasy ochronności lub o izolacji równoważnej, nieuziemionych połączeń wyrównawczych miejscowych.

Ochrona przed pożarem i skutkami cieplnymi

Należy ustalić czy:

1. instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów i podłoża, na których, bądź, obok których są zainstalowane, PN-HD 60364-4-42:2011. Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
2. Urządzenia mogące powodować powstanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie
3. dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem
4. urządzenia wytwarzające promieniowanie ciepłe, skupione lub zogniskowane nie zagrażają wystąpieniem niebezpiecznych temperatur.

Umieszczenie odpowiednich urządzeń odłączających i łączących

Należy sprawdzić czy instalacje i urządzenia spełniają wymagania w zakresie:

1. odłączania od napięcia zasilającego całej instalacji oraz każdego jej obwodu
2. środków zapobiegających przypadkowemu załączeniu i możliwości wyłączenia awaryjnego,
3. wynikających z potrzeb sterowania,
 - wynikających z potrzeb bezpieczeństwa przy zachowaniu zasady odłączenia izolacyjnego i łączy roboczych,
 - wyłączenia do celów konserwacji,
 - wyłączenia awaryjnego.

Oznaczenie przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno-neutralnych

Sprawdzenie prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych N i ochronnych PE oraz ochronno-neutralnych PEN polega na stwierdzeniu odpowiedniego oznaczenia wszystkich przewodów ochronnych, neutralnych i ochronno-neutralnych oraz stwierdzeniu, że kolory, zielono-żółty i jasnoniebieski nie zostały zastosowane do oznaczenia przewodów fazowych.

Oznaczenia przewodów powinny spełniać wymagania norm:

- PN-HD 60364-5-53 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

Umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenie obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.

W tym zakresie sprawdzenie polega na stwierdzeniu czy:

- 1) umieszczone napisy oraz tablice ostrzegawcze, informacyjne i identyfikacyjne znajdują się we właściwym miejscu,
- 2) obwody, bezpieczniki, łączniki, zaciski itp. Są oznaczone w sposób umożliwiający ich identyfikację i zgodnie z oznaczeniami na schematach i innych środkach informacyjnych,
- 3) tabliczki znamionowe oraz inne środki identyfikacyjne aparaty łączeniowe i sterownicze znajdują się we właściwym miejscu, a ich zakres informacji pozwala na identyfikację
- 4) umieszczono we właściwych miejscach schematu oraz czy w wystarczającym zakresie pozwalają one na identyfikację instalacji, obwodów lub urządzeń. Wymienionych wyżej stwierdzeń dokonuje się w oparciu o wymagania norm:

- PN-HD 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia wspólne.

Połączenie przewodów

Sprawdzeniu podlega stan połączenia przewodów, a więc to czy są wykonane w sposób zgodny z wymaganiami, przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu oraz czy nacisk na połączenia nie jest wywierany przez izolację, a także czy zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody.

W trakcie oględzin możliwe jest wykrycie wad, błędów montażowych i innych usterek w instalacjach elektrycznych i teletechnicznych. Usterki te muszą być usunięte przed przystąpieniem do prób i pomiarów. Wykonanie tych prób bez usunięcia usterek mogących mieć wpływ na wyniki badań jest niedopuszczalne.

7 BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA ZDROWIA PRZY WYKONYWANIU INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

Wszystkie prace wykonać zgodnie:

- z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U z dnia 12 maja 2004 z załącznikiem (wykaz Polskich Norm obowiązującego stosowania),
- z Rozporządzeniem Min. Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych Dz. U.80/99.
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne. Zagrożenia występujące podczas realizacji robót, instalacje na napięciu do 1,0kV i powyżej 1kV;
- wyłączenia urządzeń rozdzielczych pod napięciem,
- wyłączenia napięcia na poszczególne obwody odbiorcze,
- pomiary skuteczności ochrony od porażeń.

Monterzy wykonujący prace powinni mieć właściwe uprawnienia SEP-owskie oraz badania lekarskie.

Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji inwestycji.

Mogą wystąpić następujące zagrożenia podczas pracy:

- Zagrożenie porażenia prądem elektrycznym przy odłączaniu i załączaniu napięcia
- Zagrożenie upadku z wysokości – praca na wysokości powyżej 5m
- Zagrożenie przy robotach ziemnych i niezabudowanych otworach – pionowe ściany wykopów o głębokości powyżej 1m
- Zagrożenie związane z prowadzeniem prac przy pomocy elektronarzędzi
- Zagrożenie potrącenia przez pojazdy związane z ruchem drogowym
- Zagrożenie przy robotach w pobliżu dźwigów

Sposób prowadzenia instruktażu BHP.

Przed przystąpieniem do pracy kierownik budowy przeprowadza ustny instruktaż BHP, zapoznaje pracowników z zagrożeniami występującymi na placu budowy i podczas transportu materiału na budowę.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające wystąpieniu niebezpieczeństwa.

Prowadzeniu prac w pobliżu istniejących urządzeń i budowli z zachowaniem szczególnej ostrożności. W razie potrzeby stosowania sprzętu ochrony osobistej.

8 OBMIARY ROBÓT

Obmiar robót obejmuje całość instalacji. Jednostką obmiarową jest komplet robót.

9 ODBIÓR ROBÓT

Rodzaje odbiorów

1. Odbiór ilościowy.

- a. Odbioru ilościowego dokona Zamawiający w terminie 5 dni od wykonania dostawy i montażu.
- b. Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania i dostarczenia do Zamawiającego uzupełnionego o nazwę, typ, nr seryjny i ilość protokołu ilościowego, dla każdej lokalizacji dostawy i montażu oddzielnie
- c. Potwierdzeniem pozytywnego wyniku odbioru ilościowego jest podpisanie przez przedstawiciela jednostki Zamawiającego protokołu ilościowego.

2. Odbiór jakościowy

- a. Odbioru jakościowego dokonuje Zamawiający w terminie 2 dni od wykonania odbioru ilościowego (decyduje data protokołu odbioru ilościowego).
- b. Potwierdzeniem pozytywnego wyniku odbioru jakościowego jest podpisanie przez Zamawiającego bezusterkowego protokołu jakościowego
- c. Podstawa wystawienia faktury za dostawę sprzętu jest bezusterkowy protokół odbioru jakościowego.

Odbiór robót ulegających zakryciu lub zanikających

Do podstawowych obowiązków wykonawcy należy zgłaszanie zamawiającemu do odbioru robót ulegających zakryciu lub zanikających.

Dokumentacja powykonawcza, instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie ewidencji wszelkich zmian w dokumentacji projektowej, umożliwiającej przygotowanie dokumentacji powykonawczej.

Badania odbiorcze instalacji elektrycznych.

Każda instalacja elektryczna powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia, czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami.

Badania odbiorcze powinna przeprowadzać komisja składająca się z co najmniej dwóch osób, dobrze znających wymagania stawiane instalacjom elektrycznym.

Badania odbiorcze instalacji elektrycznych mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające zaświadczenia kwalifikacyjne. Osoba wykonująca pomiary może korzystać z pomocy osoby nie posiadającej zaświadczenia kwalifikacyjnego, pod warunkiem, że odbyła przeszkolenie BHP pod względem prac przy urządzeniach elektrycznych.

Zakres badań odbiorczych obejmuje:

- oględziny instalacji elektrycznych,
- badania (pomiary i próby) instalacji elektrycznych,
- próby rozruchowe.

Oględziny, pomiary i próby powinny być wykonywane przez oddzielne zespoły, a komisja ustala jedynie stan faktyczny na podstawie dostarczonych protokołów. Protokoły z badań (pomiarów i prób), sprawdzeń i odbiorów częściowych należy przedłożyć komisji w trakcie odbioru.

Komisja może być jednocześnie wykonawcą oględzin, badań i prób, z tym, że z badań i prób powinny być sporządzone oddzielne protokoły.

Po zakończeniu badań odbiorczych komisja powinna sporządzić protokół końcowy z badań odbiorczych. Protokół ten należy przedłożyć do odbioru końcowego. Protokół ten powinien zawierać co najmniej następujące dane:

- numer protokołu, miejscowość i datę sporządzenia,
- nazwę i adres obiektu,
- imiona i nazwiska członków komisji oraz stanowiska służbowe,
- datę wykonania badań odbiorczych,
- ocenę wyników badań odbiorczych,
- decyzję komisji odbioru o przekazaniu (lub nieprzekazaniu) obiektu do eksploatacji,
- ewentualne uwagi i zalecenia komisji,
- podpisy członków komisji, stwierdzające zgodność ustaleń zawartych w protokole.

Oględziny instalacji elektrycznych.

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji.

Oględziny mają na celu stwierdzenie, czy wykonana instalacja lub urządzenie:

- spełniają wymagania bezpieczeństwa,
- zostały prawidłowo zainstalowane i dobrane oraz oznaczone zgodnie z projektem,
- nie posiadają widocznych uszkodzeń mechanicznych, mogących mieć wpływ na pogorszenie bezpieczeństwa użytkowania

Zakres oględzin obejmuje sprawdzenie prawidłowości:

- wykonania instalacji pod względem estetycznym (jakość wykonanej instalacji),
- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi,
- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia,
- wykonania połączeń obwodów,
- doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
- rozmieszczenia oraz umocowania aparatów, sprzętu i osprzętu,

- oznaczenia przewodów fazowych, neutralnych, ochronnych oraz ochronno-neutralnych,
- umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych informacji na oznaczenie obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- wykonania dostępu do instalacji i urządzeń elektrycznych w celu ich wygodnej obsługi i konserwacji.

Estetyka i jakość wykonanej instalacji.

O jakości i estetyce wykonanej instalacji decydują następujące czynniki:

- zastosowanie jednego gatunku i zachowanie jednakowej kolorystyki sprzętu elektroinstalacyjnego,
- trwałość zamocowania sprzętu do podłoża oraz innych elementów mocujących i uchwytów,
- zamocowanie sprzętu na jednakowej wysokości w danym pomieszczeniu z zachowaniem zasad prostoliniowości mocowania,
- właściwe zabezpieczenie przed korozją elementów urządzeń i instalacji narażonych na wpływ czynników atmosferycznych.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.

Należy sprawdzić prawidłowość dobrania środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ich zgodność z normami. Skuteczność ochrony przeciwpożarowej należy sprawdzić pomiarami powykonawczymi.

Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-HD 60364-4-41.

Ochrona przed pożarami i skutkami cieplnymi.

Należy sprawdzić, czy:

- instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoży, na których (w pobliżu których) są zainstalowane,
- urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie,
- urządzenia zawierające ciecze palne są odpowiednio zabezpieczone przed rozprzestrzenianiem się tych cieczy,
- dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem,
- urządzenia do wytwarzania pary, gorącej wody lub powietrza mają wymagane zabezpieczenie przed przegrzaniem,
- urządzenia wytwarzające promieniowanie cieplne nie zagrażają, wystąpieniem niebezpiecznych temperatur.

Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-HD 60364-4-42.

Połączenia przewodów.

Należy sprawdzić, czy:

- połączenia przewodów są wykonane przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu,
- nie jest wywierany przez izolację nacisk na połączenia,
- zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody.

10 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych.

11 PRZEPISZ ZWIĄZANE

- PN-HD 60364 –norma wieloarkuszowa. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-E-04700:1998/2000. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- PN-EN 62305 –norma wieloarkuszowa. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
- PN-86/E-05003.01. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
- N-SEP-E-001 – Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwpożarowa.
- N-SEP-E-002 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania.
- N-SEP-E-004. Budowa linii kablowych.
- PN-EN 61000-6-4:2008 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 6-5: Normy ogólne –Norma emisji w środowiskach przemysłowych.
- PN-EN 60529: 2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 22.09.2015 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. nr 0 poz. 1554).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 28 marca 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. nr 0 poz. 365).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U nr 0 poz. 926 z załącznikiem (wykaz Polskich Norm obowiązującego stosowania),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych Dz. U.2013 nr 0 poz. 492.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom III. Konstrukcje stalowe.