

ST-E-01 INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE ORAZ INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

Kod CPV 45315700-5 Instalowanie rozdzielni elektrycznych

45311100-1 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznej

45311200-2 Roboty w zakresie oprav elektrycznych

ST-E-02 SYSTEM CCTV

Kod CPV 45312200-9 Instalowanie alarmów włamaniowych

ST-E-03 SYSTEM SYGNALIZACJI ALARMU POŻARU

Kod CPV 45312100-8 Instalowanie pożarowych systemów alarmowych

ST-E-04 TELEINFORMATYCZNA SIEĆ STRUKTURALNA

Kod CPV 45314310-7 Instalowanie okablowania komputerowego

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /ST/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych i teletechnicznych wyszczególnionych poniżej przy budowie SPECJALNEGO OŚRODKA SZKOLNO-WYCHOWAWCZEGO WRAZ Z CENTRUM REHABILITACJI w Łławie

- Rozdzielnica główną.
- Tablice piętrowe.
- Instalację gniazd 230V i oświetlenia.
- Instalację światłowodową i LAN.
- Instalację systemu sygnalizacji pożaru SSP.
- Instalację systemu CCTV.
- Instalację systemu AV
- Instalację odgromową.
- Instalację przeciwporażeniową.
- Instalację przeciwprzepięciową.
- Instalację fotowoltaiczną

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna /ST/ jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty których dotyczy Specyfikacja, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę instalacji elektrycznej w wymienionych obiektach zgodnie z punktem 1.1.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem n/w robót.

- montaż projektowanych rozdzielnic, opraw oświetleniowych, osprzętu i przewodów elektrycznych
- montaż urządzeń teletechnicznych wraz z przewodowaniem i uruchomieniem

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektor Nadzoru Inwestorskiego.

2. MATERIAŁY

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST– 00.00.00 - "Wymagania ogólne".

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektor Nadzoru Inwestorskiego Budowlanego.

Zamawiający dopuszcza możliwość składania ofert równoważnych pod warunkiem, że zaproponowane materiały (i urządzenia) będą posiadały parametry nie gorsze niż te, które są przedstawione w dokumentacji technicznej. W przypadku złożenia ofert równoważnych należy załączyć foldery, dane techniczne i aprobaty techniczne dla materiałów (i urządzeń) równoważnych, zawierających ich parametry techniczne oraz przedstawić niezbędne obliczenia dla urządzeń które będą stosowane jako zamienniki (obwody odbiorcze rozdzielnicy elektrycznych, oświetlenie podstawowe i awaryjne itp.).

2.1. Instalacje

Do budowy instalacji elektrycznej stosuje się następujące materiały podstawowe :

- Przewody kabelkowe - typu YDY, LIYCY, YLY, LgY z żyłami miedzianymi, w izolacji polwinitowej na napięcie 750 V. Dla żyły neutralnej wymagany jest kolor izolacji jasno-niebieski natomiast dla żyły ochronnej kombinacją barw żółto-zielonej. Na powłoce przewodów kabelkowych winno znajdować się oznakowanie producenta, metraż, napięcie znamionowe izolacji oraz znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.
- Osprzęt rozdzielczy – całość osprzętu rozdzielczego na napięcie do 1 kV winna być przystosowana do montażu na euroszynie, posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.
- Oprawy oświetleniowe – 100% w technologii LED

2.2. Aparatura

Dopuszcza się zastosowanie aparatury różnych firm pod warunkiem zachowania parametrów technicznych i jakościowych nie gorszych niż przyjęto w dokumentacji technicznej z zastrzeżeniem że w przypadku stosowania zamienników wymagane jest aby cały osprzęt pochodził od jednego producenta na daną kategorię instalacji.

Wyszczególnienie wszystkich zastosowanych urządzeń w zestawieniach materiałów dokumentacji projektowej

2.3. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące zamawiania tych materiałów.

Inspektor może dopuścić tylko te materiały, które posiadają;

- certyfikat na znak bezpieczeństwa określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.

- deklaracji zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są certyfikacją określoną, które spełniają wymogi ST.

2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały te zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektor Nadzoru Inwestorskiego. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli Inspektor Nadzoru Inwestorskiego.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, lub w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektor Nadzoru Inwestorskiego; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektor Nadzoru Inwestorskiego. Wykonawca dostarczy dla Inspektor Nadzoru Inwestorskiego kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami tj.:

- żurawia samochodowego
- samochodu liniowego z platformą i balkonem
- wiertnic na podwoziu samochodowym ze świdrem Ø 70 cm
- spawarki transformatorowej do 500 A
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70m³/h
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do Ø 15 cm
- samochód dostawczy o nośności do 0,9 Mg
- elektronarzędzia ręczne
- przyrządy pomiarowe do prób i badań pomontażowych.

4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach I Inspektor Nadzoru Inwestorskiego, w terminie przewidzianym umową. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt wszelkie – zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

- samochodu skrzyniowego
- przyczepy dłuźcowej
- samochodu specjalnego liniowego z platformą i balkonem
- samochodu dostawczego
- przyczepy do przewożenia kabli.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektor Nadzoru Inwestorskiego.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru Inwestorskiego, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora Nadzoru Inwestorskiego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżyniera uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalne występujące przy produkcji i przy badaniu materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważną kwestię.

Polecenia Inspektora Nadzoru Inwestorskiego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

5.1. Wymagania ogólne i szczegółowe dotyczące projektowanych instalacji elektrycznych i teletechnicznych wnętrzowych

5.1.1 Wstęp

Bez względu na rodzaj inst. i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów
- przejścia przez ściany i stropy
- montaż sprzętu i osprzętu
- łączenie przewodów
- podejścia do odbiorników
- przyłączanie odbiorników
- ochrona przed porażeniem
- ochrona antykorozyjna

5.1.2. Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

5.1.3. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów

1. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.

2. Przy układaniu przewodów na uchwytach: odległości między uchwytami dla przewodów kabelkowych nie powinny być większe niż 0,5 m.

Rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany oraz aby zwisy przewodów między uchwytami nie były widoczne

3. Przy układaniu przewodów na specjalnie utworzonych podłożach:

- na przygotowanej trasie należy mocować do konstrukcji budowlanych podłoża specjalne (korytka, wsporniki i.t.p.); mocowanie to wykonuje się zgodnie z projektem i odpowiednimi instrukcjami,
- po sprawdzeniu jakości mocowań oraz ich zgodności z projektem i instrukcjami montażu
- na podłożach tych należy układać przewody kabelkowe; w zależności od wymagań określonych w projekcie, rodzaju przewodów kabelkowych oraz kierunku trasy (poziomego, pionowego) mogą one być układane "luzem" lub mocowane.

5.1.4. Przejścia przez ściany i stropy

1. Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany stropy i.t.p. muszą być chronione przed uszkodzeniami.

2. Przejścia wymienione wyżej należy wykonywać w przepustach rurowych.

3. Obwody instalacji elektrycznych przechodzących przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka i.t.p.
4. W przypadku stosowania specjalnie utworzonych podłoży (korytka, drabinki) przejścia te muszą być dostosowane do wymiarów podłoży. Zaleca się, aby w takich przypadkach otwory do przejść były wykonywane przy robotach budowlanych. Do podłoży tych można mocować sprzęt i osprzęt, zawsze jednak zgodnie z pkt. 5.2.5.
5. Wszystkie przejścia przez strefy pożarowe muszą być uszczelnione masą niepalną o wymaganej odporności ogniowej.

5.1.5. Montaż sprzętu i osprzętu

1. Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.
2. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze przykręcane do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych.

5.1.6. Łączenie przewodów

1. W instalacjach elektr. wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.
2. W przypadku gdy odbiorniki elektr. mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem.
3. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.
4. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.
5. W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.
6. Długość odizolowanej żyły powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.
7. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

5.1.7. Podejścia do odbiorników

1. Podejścia instalacji elektr. do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.
2. Podejścia od przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi. Rury muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.
3. Podejścia zwieszakowe stosować dla odbiorników zasilanych od góry. Podejścia zwieszakowe należy wykonać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technologicznych.
4. Do odbiorników zamocowanych na ścianach podejścia należy wykonać przewodami ułożonymi na tych ścianach.

5.1.8. Instalowanie pojedynczych aparatów i odbiorników.

1. Aparaty i odbiorniki mocowane indywidualnie.
 - a) aparaty i odbiorniki należy mocować zgodnie ze wskazaniem podanymi w instrukcji montażowej wytwórcy.
 - b) oprócz wymagań z pkt. a należy przestrzegać następujących warunków:
 - jeżeli odbiornik lub aparat jest mocowany na konstrukcji, należy ją uprzednio umocować zgodnie z projektem,
 - odbiornik lub aparat należy mocować śrubami lub wkrętami do kołków rozporowych
 - śruby należy umieszczać we wszystkich otworach maszyny lub aparatu służących do mocowania,
 - odchylenie odbiornika lub aparatu od pionu lub poziomu nie może przekraczać 5°, jeżeli instrukcja wytwórcy nie podaje inaczej,
 - oś napędu ręcznego aparatu powinna znajdować się na wysokości umożliwiającej wygodne i bezpieczne przestawienie napędu z poziomu obsługi; zaleca się aby krańcowe położenia napędu znajdowały się na wysokości od 0,5 do 1,5 m,
 - jeżeli przed montażem odbiornika lub aparatu, mocowanych bezpośrednio na podłożu, warstwa wykończeniowa nie została położona, należy w otwory służące do umieszczania kotew włożyć kołki wystające o kilka centymetrów ponad przewidywany poziom warstwy wykończeniowej, a urządzenia mocować po stwardnieniu warstwy wykończeniowej i wyjęciu kołków.
2. Wprowadzanie przewodów do odbiorników i aparatów stałych
 - Zewnętrzne warstwy ochronne przyłączonych przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po połączeniu będą niedostępne
 - w przypadku gdy instalacja jest wykonana przewodami kabelkowymi, a aparat lub odbiornik jest wyposażony w dławik, należy uszczelnąć 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
- 3. Łączniki należy mocować zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 9.1 i 9.2. wg PN - 71/E - 06150 oraz instrukcją montażową wytwórcy.
- 4. Łączniki należy montować na wysokości umożliwiającej :
 - bezpieczne sterowanie napędem ręcznym, bezpieczny dostęp do aparatu,
 - obserwację oraz obsługę elementów sygnalizujących stan łącznika, jeżeli to jest wymagane
- 5. Przyłączanie do zacisków łącznika (przełącznika , sterownika)należy wykonać zgodnie ze schematem połączeń. W łącznikach jednoprzerwowych przewody zasilające należy przyłączyć od strony zacisków nieruchomych.
- 6. Łączniki krzywkowe :
 - położenie dźwigni łącznika należy wyregulować w ten sposób, aby łączył on obwód elektryczny zgodnie z programem ,
 - rolka dźwigni powinna obracać się swobodnie; w razie potrzeby należy pokryć ją smarem
 - przy montażu wyłącznika należy założyć uszczelki i dokręcić pokrywę obudowy.

5.1.9. Instalowanie oprav oświetleniowych

Oprawy oświetlenia wewnętrznego instalować zgodnie z rozmieszczeniem na rzutach oraz na podstawie wyciągu z obliczeń technicznych zawartych w projekcie i o parametrach wybranych typów oprav nie gorszych niż przyjęto w projekcie i przedstawiono poniżej. Zaprojektowano wszystkie oprawy zewnętrzne i wewnętrzne w technologii LED i nie dopuszcza się zmiany oprav na inną technologię opartą na oprawach świetłówkowych, wyładowczych czy żarowych.

5.1.10. Oświetlenie awaryjne

W obiekcie zaprojektowano oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne w oparciu o system centralnej baterii (Lokalna Bateria) o czasie podtrzymania nie mniejszym niż 1h. Projektuje się oprawy awaryjne wyposażone w moduły adresowe, sterowane i nadzorowane przez sterownik systemu. Komunikacja z oprawami awaryjnymi ma się odbywać po przewodach zasilających. Wymaga się zastosowania technologii umożliwiającej mieszany tryb pracy oprav na jednym obwodzie (na jasno, na ciemno i sterowane łącznikiem). Programowanie trybu pracy poszczególnych oprav ma się odbywać poprzez menu sterownika lub oprogramowanie wizualizacyjne. Ze względu na sposób zarządzania obiektem nie dopuszcza się stosowania modułów adresowych z ręcznym przełącznikiem trybu pracy.. Od systemu centralnej baterii wymaga się również komunikacji z pozostałymi urządzeniami na obiekcie po protokołach BACnet oraz LON. Mikroprocesorowy moduł sterujący kontroluje funkcje: ładowania baterii akumulatorów, ochrony przed głębokim rozładowaniem, stanu izolacji obwodów końcowych, przełączenie pracy sieć/bateria, stanu czujników kontroli faz, sygnałuysterowania obwodu za pomocą łączników, testowania systemu, informowania o awariach w systemie, monitorowania podstacji oraz programowania opóźnienia wyłączenia zasilania awaryjnego. Ładowarka systemu zapewnia ładowanie baterii w oparciu o charakterystykę z kompensacją temperaturową zgodną z PN-EN 50171. Ładowarka wyposażona jest w wewnętrzny moduł aktywnego zapewniając współczynnik mocy bliski jeden. Ze względu na oczekiwaną energooszczędność systemu oraz optymalną żywotność baterii akumulatorów wymaga się zastosowanie ładowarki o powyższych parametrach. Do zasilania szaf CB zastosowano akumulatory kwasowo ołowiowe z rekombinacją gazów, o projektowanej żywotności 10 lat – zgodnie z PN-EN 50171. Parametry pracy zestawu akumulatorów muszą być zgodne z kartą materiałową ze szczególnym uwzględnieniem temperatury pracy (20°C z tolerancją +/-5°C). Podczas normalnej pracy system kontroluje stan naładowania baterii i w razie potrzeby je doładowuje. Oprócz funkcji programowania i konfiguracji systemu, system centralnej baterii musi automatycznie wykonywać wszystkie testy funkcjonalne systemu a ich wyniki przechowywać w pamięci trwałej. Wyniki te mogą być skopiowane na kartę SD w formie pliku tekstowego, wydrukowane na dowolnej drukarce i wpięte do dziennika zdarzeń obiektu. Do projektowanego systemu należy podłączyć sieć LAN, co umożliwi podgląd aktualnego stanu systemu oświetlenia awaryjnego w budynku na dowolnej przeglądarce internetowej za pomocą TCP/IP. Pełną konfigurację systemu oświetlenia awaryjnego zapewnić ma oprogramowanie wizualizacyjne, z możliwością wgrania rzutów budynku i wyświetlania na nich rozmieszczonych oprav. Oprogramowanie to będzie wspólne dla systemów ośw. awaryjnego i sygnalizacji pożaru. Dla wygody użytkownika i instalatora sterownik ma być wyposażony w czytelny wyświetlacz dotykowy a wszystkie nazwy, opisy wejść i kontrolki mają być opisane w języku polskim. System oświetlenia awaryjnego ma umożliwiać podział oprav na grupy z dowolnie konfigurowanym czasem testowania, czasem świecenia i możliwością wyłączania np. oprav z piktogramem w celu oszczędzania energii elektrycznej gdy na obiekcie nikogo nie ma. Z uwagi na charakter obiektu wymaga się również aby system umożliwiał dla wybranych oprav w głównych ciągach komunikacyjnych włączanie trybu pracy nocnej (dozorowej). W tym celu system ma posiadać wbudowany kalendarz i zegar w którym można ustalić daty i godziny testów dla poszczególnych oprav lub grup. Ponadto system ma umożliwiać dowolną zwłokę czasową po powrocie zasilania sieciowego wykorzystywaną w przypadku gdy oświetlenie podstawowe stanowią oprawy z metalhalogenkowymi źródłami światła.

5.1.11. Okablowanie strukturalne**Wymagania ogólne dotyczące instalatorów sieci okablowania strukturalnego**

Instalacja okablowania strukturalnego musi zostać wykonywana przez instalatora posiadającego własne uprawnienia i certyfikat wydany przez producenta systemu okablowania strukturalnego którego system będzie instalowany w tym projekcie. – Certyfikat dołączyć do dokumentów.

Certyfikat instalatora, który posiada wykonawca instalacji musi być dokumentem terminowym wydawanym na okres minimum dwóch lat i nie starszym niż jeden rok tak aby zapewnić posiadanie odpowiednich kwalifikacji w czasie wykonywania instalacji.

Instalator powinien dostarczyć również dokument potwierdzający wsparcie producenta okablowania strukturalnego i możliwość objęcia wykonanej instalacji w przedmiotowym projekcie 25 letnią rozszerzoną gwarancją niezawodności.

Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego

System okablowania strukturalnego w okablowaniu poziomym ma zapewnić warstwę fizyczną dla przesyłu wszystkich aplikacji zaprojektowanych dla okablowania klasy E według najnowszych norm PN-EN 50173 lub ISO/IEC 11801 (Kopię certyfikatu Permanent Link oraz certyfikaty komponentów takich jak panel krosy, kabel instalacyjny, moduł przyłączeniowy RJ45 załączyć wraz z dokumentami).

Dla zapewnienia elastyczności, system musi umożliwiać swobodną rozbudowę, oraz rekonfigurację zgodnie z zaleceniami normy. Wszystkie komponenty systemu okablowania poziomego powinny spełniać wymagania co najmniej kategorii 6 w celu uzyskania odpowiednio dużych marginesów bezpieczeństwa parametrów transmisyjnych. Proponowany system okablowania strukturalnego powinien zapewniać również transmisję Nextspeed 10Gb/s do odległości 55m. Stosowne potwierdzenie producenta należy złożyć wraz z dokumentami. Okablowanie szkieletowe światłowodowe należy wykonać w wersji jednomodowej wraz z redundantnym połączeniem wykonanym w nieekranowanej technologii Kat. 6 lub 6A dla aplikacji 10GBase-T wg standardu IEEE 803.2an . Wszystkie elementy toru transmisyjnego (miedzianego i światłowodowego) powinny pochodzić od jednego producenta, który udzieli 25-letniej systemowej gwarancji niezawodności na sieć zainstalowaną przez certyfikowanego instalatora.

Wymóg pochodzenia poszczególnych komponentów obowiązuje, co najmniej w takim zakresie elementów, jaki wyznaczył producent instalowanego okablowania, jako warunek uzyskania certyfikatu rozszerzonej gwarancji niezawodności.

Wymagania ogólne dotyczące producenta systemu okablowania strukturalnego

Okablowanie strukturalne instalowane w obiekcie musi posiadać certyfikaty, wydane przez niezależne laboratorium badawcze, potwierdzające zgodność z jedną z wyżej wymienionych norm okablowania strukturalnego, w zakresie komponentów oraz łączy Permanent Link. (Kopię deklaracji producenta załączyć wraz z dokumentami)

Producent okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania międzynarodowej normy odnośnie standardów jakości ISO 9001 (Kopię Certyfikatu dostarczyć wraz z dokumentami) oraz zadeklarować że dostarczane produkty są zgodne z dyrektywą ROHS. (Kopię deklaracji dostarczyć wraz z dokumentami).

Założenie do projektu – wytyczne Użytkownika

- Lokalizacja, ilość i wielkość stanowisk roboczych wynika ze wskazówek Inwestora
- Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne powinny pochodzić z jednolitej oferty producenta, powinny być oznaczone znakiem firmowym i pochodzić z autoryzowanego kanału sprzedaży tak aby mogły zostać objęte programem rozszerzonej gwarancji w ramach 25-cio letniego programu gwarancyjnego.
- System okablowania poziomego ma posiadać wydajność klasy E.
- System musi zapewniać również transmisję 10GBs do 55m.
- Aby zagwarantować powtarzalne parametry kategorii 6 oraz potwierdzić zgodność parametrów elektrycznych proponowanych elementów wymaga się przedstawienie odpowiednich certyfikatów potwierdzających zgodność z normą ISO11801.
- Środowisko w którym będzie instalowany osprzęt kablowy jest środowiskiem biurowym i zostało ono sklasyfikowane jako łagodne wg. MICE zgodnie z EN-PN 50173-1:2008
- Okablowanie poziome ma być wykonane kablem nieekranowanym Kat.6 750MHz zapewniającym parametry transmisyjne przewyższające wymogi normy oraz zapewniające możliwość uruchomienia dodatkowych aplikacji takich jak PoE czy VoIP.
- Panele krosowe powinny być modularne i umożliwiać montaż tych samych gniazd co punktach abonenckich.

- Panele krosowe wykorzystywane do budowy punktów dystrybucyjnych powinny umożliwić instalowanie 24 portów Kat 6 w panelach 1U.
- System okablowania szkieletowego wewnętrznego powinno być zrealizowane w oparciu o kabel jednomodowy w ścisłej tubie umożliwiającej wykonanie spawów z wtykami LC Duplex
- Punkt końcowy PEL oparty został na modułach UTP Kat.6 umieszczonych w podwójnej ramce 45x45
- Światłowodowe tablice rozdzielcze zostały oparte na rozwiązaniu rozdzielnie z możliwością wyposażenia w dowolne adaptory światłowodowe w tym kasety preterminowane do transmisji 10GbE. W serwerowni należy wykonać po jednym połączeniu pomiędzy szafą krosowniczą a szafami serwerowymi umożliwiającym w przyszłości uzyskanie 3 kanałów 10GbE.

Okablowanie Poziome

Zadaniem instalacji teleinformatycznej jest zapewnienie transmisji danych i głosu poprzez okablowanie Klasy E/Kategorii 6. Instalacja logiczna obejmuje PELE składające się z gniazd UTP Kat. 6 w ilościach odpowiadających poszczególnym typom PELI. Instalacja okablowania strukturalnego poziomego powinna być wykonana w oparciu o nieekranowane komponenty spełniające wymagania kategorii 6 wraz z możliwością transmisji 10GBs do 55m.

Kabel instalacyjny

Należy zastosować kabel instalacyjny U/UTP kategorii 6 750MHz, z separatorem par, AWG23, w powłoce PVC-FR.

Punkt logiczny – PEL

- W celu konfiguracji Punktów Logicznych należy wykorzystać nieekranowane moduły Kat. 6 zapewniające prawidłową współpracę portu z wtykami RJ45 oraz RJ12. Dzięki stosowaniu tej technologii producent może udzielać długoletniej gwarancji niezawodności również na współpracę gniazd RJ45 z telefonicznymi wtykami RJ12 i RJ11.
- Moduły RJ45 powinny posiadać uniwersalną konstrukcję oraz zapewnić pełną integrację z osprzętem elektrycznym różnych producentów.
- Instalowane moduły zgodnie z wytycznymi Inwestora powinny występować w min. szesnastu kolorach umożliwiając dopasowanie kolorystyczne do osprzętu elektroinstalacyjnego oraz oznaczanie odpowiednich aplikacji kolorem gniazda np.:
 - Instalacja w gniazdach abonenckich – moduły w kolorze białym
 - Instalacja modułów w Panelu - w kolorze czarnym – dotyczy gniazd abonenckich
 - Instalacja gniazd do CCTV - moduły w kolorze niebieskim – gniazdo i panel
 - Instalacja do urządzeń typu Wi-Fi moduły w kolorze żółtym – gniazdo i panel
 - punkty dedykowane – specjalnego przeznaczenia – moduły w kolorze czerwony
 - połączenie szkieletowe redundantne - moduły w kolorze fioletowym

Szczegóły doboru koloru do odpowiednich aplikacji zostanie przedstawiony przez Inwestora na etapie realizacji projektu.
- Moduły nieekranowane kat. 6 RJ45 powinny być wyposażone w otwory kompatybilne z systemem pasywnego odróżnienia linii komputerowych od telefonicznych (odpowiedni system etykiet) oraz systemem uchylnych zaślepek przeciwkurzowych.
- Moduły nieekranowane kat. 6 muszą być oznaczone znakiem UL potwierdzającym wysokie parametry bezpieczeństwa montowanych modułów.
- Moduły nieekranowane kat. 6 muszą być kompatybilne ze standardem PoE+.
- Moduły nieekranowane kat. 6 aby zapewnić sprawne terminowanie gniazd powinny posiadać tylko oznaczenie sposobu zarabiania wg standardu 568B jak i 568A.
- Moduły nieekranowane kat. 6 aby zapewnić jak najlepsze parametry mechaniczne oraz uniemożliwić wyrwanie kabla z modułu , powinny być zakańczane od góry a nie od tyłu.
- Gniazda powinny być wyposażone w uniwersalne zapewniając możliwość łatwego serwisowania przy użyciu ogólnodostępnych narzędzi.
- Moduły kat. 6 dla zmniejszenia przesłuchów powinny mieć obrócone wokół osi poszczególne złącza IDC o 45%.

- Moduły kat. 6 powinien być wykonany w technologii PCB w celu zachowania powtarzalności najwyższych parametrów.
- Zgodnie ze standardem IEEE 802.3ba dotyczącym transmisji 40Gb/s proponowany system okablowania powinien umożliwiać implementację technologii 40Gb/s QSFP+ i posiadać certyfikację.

Panele Krosowe

- Panele Krosowe powinny mieć budowę modułową umożliwiającą stosowanie tych samych gniazd kat. 6 RJ45 oraz Audio/Video co w gniazdach abonenckich.
- Optymalna gęstość upakowania portów RJ45 w panelu 1U wynosi 36 portów.
- Do każdego panela krosowego 1U należy zainstalować plastikowy organizator 1U wyposażony w pokrywę maskującą kable krosowe ułożone w organizatorze.
- Ze względu na ograniczenia w montażu i serwisowaniu proponowany system okablowania strukturalnego powinien zwracać w swojej ofercie panele krosowe 1U o gęstości upakowania 48 portów.

Światłowodowe tablice rozdzielcze w okablowaniu szkieletowym:

- Tablice światłowodowe powinny umożliwiać montaż zarówno adapterów światłowodowych LCDuplex/SCDuplex/MTP jak również gniazd RJ45 UTP Kat. 6
- Tablice światłowodowe powinny być wyposażone w ruchomą półkę z możliwością wysuwania jej do przodu i do tyłu tablicy tak aby serwisowanie mogło odbywać się z przodu i z tyłu tablicy rozdzielczej.
- W tablicach światłowodowych należy stosować adaptery LCDuplex i SCDuplex

Instalacje multimedialne:

- Gniazda multimedialne powinny zostać wyposażone w osprzęt A/V kompatybilny z modułami RJ45. W zależności od konfiguracji punkty multimedialne należy wyposażyć w złącza typu VGA, HDMI, USB, 3,5mm, RCA

Kable połączeniowe (krosowe)

- W okablowaniu poziomym należy zastosować kable krosowe nieekranowane, Kat. 6.
- Kable krosowe miedziane KAT 6 do okablowania poziomego powinny być dostępne w minimum dziewięciu kolorach tych samych w których producent zapewnił gniazda RJ45

Szafy serwerowe

Wysoka i szeroka obudowa 15U z miejscem na dodatkowe urządzenia i rozbudowanym systemem prowadzenia kabli do zastosowań serwerowych i sieciowych o dużej gęstości. Przystosowana do instalacji sprzętu 19”.

Zalecenia i szczegółowe wymagania instalacyjne

Instalator musi zwrócić szczególną uwagę podczas instalacji aby stosować się do zaleceń producenta okablowania strukturalnego i dobrych praktyk instalatorskich podczas układania kabli instalacyjnych oraz podczas terminowania gniazd RJ45. Przy montażu gniazd RJ45 zaleca się stosowanie narzędzia zaciskowego pozwalającego na jednoczesne zaciśnięcie wszystkich żył w gnieździe. Zaleca się stosowanie rozszycia żył wg schematu T568B. Kable należy prowadzić w dedykowanych do tego celu trasach kablowych. Okablowanie szkieletowe między kondygnacjami należy układać w szachtach kablowych i mocować je do drabin kablowych. Okablowanie układane w poziomie należy instalować w korytach lub kanałach kablowych. W pomieszczeniach jeżeli kable transmisyjne miedziane i światłowodowe układane są pod tynkiem, należy zabezpieczyć je wcześniej rurami osłonowymi z tworzywa sztucznego, nie należy prowadzić kabli w tej samej rurze osłonowej co kable zasilające.

Pomiary parametrów okablowania strukturalnego

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego wykonawca powinien przeprowadzić odpowiednie testy i pomiary poświadczające, że okablowanie poziome spełnia standardy kategorii 6 / Klasy E, zgodnie z wymogami zawartymi w normach i ewentualne inne wymagania konieczne do wystawienia certyfikatu gwarancyjnego przez producenta okablowania. Należy sprawdzić zgodność struktury okablowania z wymaganiami norm w tym zakresie.

Pomiary okablowania szkieletowego

Minimalny zakres obowiązkowych testów obejmuje pomiary:

- Poprawność i ciągłość wykonanych połączeń
- Długości łączy światłowodowych
- Tłumienność łączy światłowodowych w dwóch oknach transmisji (1300 nm i 1410 nm) w obydwu kierunkach transmisyjnych
- Pomiar wykonany zgodnie z normatywnym załącznikiem A normy EN 50346.

Pomiary okablowania poziomego

Minimalny zakres obowiązkowych testów obejmuje pomiary łączy stałych (Permanent Link) w odniesieniu do wartości granicznych parametrów wg normy ISO/IEC 11801 lub EN 50173

- Poprawność i ciągłość wykonanych połączeń
- Straty odbiciowe RL
- Tłumienność wtrąceniowa
- Zmniejszenie przesłuchu zbliżnego NEXT pomiędzy dwiema parami
- Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zbliżnego (PSNEXT)
- Współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu pomiędzy dwiema parami (ACR)
- Sumaryczny współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu (PSACR)
- Zmniejszenie przesłuchu zdalnego skorygowane w odniesieniu do długości linii transmisyjnej (ELFEXT) pomiędzy dwiema parami Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zdalnego skorygowane w odniesieniu do długości linii transmisyjnej (PSELFEXT)
- Rezystancja pętli stałoprądowej
- Opóźnienie propagacji
- Różnica opóźnień propagacji.

5.1.12 Instalacja systemu sygnalizacji pożaru SSP

CENTRALA SYSTEMU SYGNALIZACJI POŻARU

Głównym elementem projektowanego systemu sygnalizacji alarmu pożaru jest mikroprocesorowa, adresowalna centrala. Proponuje się zainstalowanie najnowszej generacji central w wykonaniu kompaktowym.

Centralka sygnalizacji pożaru spełnia najwyższe standardy bezpieczeństwa w zakresie kompleksowego dozoru przeciwpożarowego. Urządzenie zbudowane jest na bazie sprawdzonych rozwiązań technicznych umieszczonych w modułowej obudowie, skonstruowanej według całkowicie nowej koncepcji. Niewielkich rozmiarów obudowa, wykonana z tworzywa ABS wzmocnionego włóknem szklanym, posiada klasę palności V0 i spełnia wszystkie wymagania w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej. Budowa jest oparta na wydajnej technologii pętli dozorowej, jest odporna na zwarcia i przerwy w obwodzie pętla dozorowa i zapewnia maksymalną niezawodność działania oraz niskie koszty instalacji. Poprzez pętlę centrala współpracuje ze wszystkimi typami jedno- i wielosensorowych czujek analogowych zastosowanej serii a dzięki adapterom także z czujkami konwencjonalnymi. Dzięki możliwości pracy sieciowej można połączyć do centrali maksymalnie 31 urządzeń, takich jak centralki, wyniesione, inteligentne pola obsługi i wskazań, interfejsy i komputerowe inteligentne stanowiska wizualizacji, w niehierarchiczną sieć, w której wszystkie urządzenia mają dostęp do zgłaszanych alarmów i zdarzeń.

Centrala wyposażona zostanie w moduły (moduły pętli, karty rozszerzeń, panel obsługi) tworząc integralną, sprawnie działającą całość.

Oprogramowanie komputera centrali sygnalizacji pożaru (SSP) umożliwiać będzie między innymi prowadzenie automatycznej diagnostyki systemu (testowanie czujek), zapamiętywanie zdarzeń, wyświetlanie tekstu dotyczącego zdarzeń oraz możliwość ich wydruku.

W przypadku ewentualnej awarii jednostki centralnej system monitorujący kierować będzie sygnały alarmu pożarowego oraz alarmu uszkodzeniowego do nadajnika monitoringu. Dzięki temu centralka zapewniać będzie ciągłość sygnalizacji pożaru znacznie wykraczającą poza normalne funkcje pracy awaryjnej. Akumulatory, rozbudowane w razie potrzeby o dodatkowy moduł, zapewniać będą wielodniowe podtrzymanie zdolności systemu do sygnalizowania alarmów w razie awarii zasilania.

Zastosowaną centralę charakteryzuje m.in.:

- Możliwość podłączenia do 2 pętli w trybie niesieciowym (pojedyncza centrala)
- Do 127 elementów na pętli (czujki, przyciski ROP, adaptery i moduły monitorująco-sterujące)

- Możliwość rozgałęziania pętli przy zachowaniu pełnej adresacji i redundancji
- identyfikacja pojedynczych sygnalizatorów pożarowych wraz z wyświetleniem informacji na wyświetlaczu LCD (4 x 40 znaków) o miejscu ich zamontowania, alfanumeryczne lub graficzne (LCD) wyświetlanie stanów alarmowych indywidualnych detektorów i grup dozorowych,
- ciągle włączone i pracujące automatycznie procedury kontrolne dla wszystkich składników systemu i programów, możliwość wykonywania testów systemu, grup dozorowych, pętli i pojedynczych elementów z poziomu centrali,
- funkcja rozpoznawania pozwalająca na weryfikację alarmów fałszywych oraz dozór właściwej pracy urządzeń (nadzorowanie wszystkich podłączonych detektorów i modułów),
- cyfrowa transmisja danych w pętli, wysoka pewność przesyłu danych,
- możliwość logicznego powiązania kryteriów alarmowych i kryteriów sterowania, logika Boole'a, harmonogramy, możliwości programowania czasem i zdarzeniem
- indywidualne teksty Użytkownika dla poszczególnych meldunków o: alarmie, uszkodzeniu, odłączeniu – z podaniem dnia i godziny.

PUNKTOWA CZUJKA DYMU

Punktowa optyczna czujka dymu jest przeznaczona do wykrywania dymu powstającego w początkowym stadium pożaru, wtedy, gdy materiał zaczyna się palić, a więc na ogół długo przed pojawieniem się otwartego płomienia i zauważalnym wzrostem temperatury. Nadajnik i odbiornik światła są umiejscowione w komorze pomiarowej w taki sposób, że wiązka światła wysyłana przez nadajnik dociera do odbiornika tylko po odbiciu od cząsteczek dymu.

W obiekcie zastosowano czujki dobrane optymalnie do warunków technicznych i architektonicznych chronionych pomieszczeń oraz ich przeznaczenia.

Inteligentne czujki pożarowe zapewniają najlepsze z możliwych zabezpieczenie dla średnich i dużych budynków o bardzo wysokiej koncentracji wartościowego mienia. Czujki te opracowane zostały specjalnie z myślą o pracy w pętli dozorowej centralek sygnalizacji pożaru, oferując maksymalną niezawodność eksploatacyjną nawet w przypadku zwarcia lub przerwy w obwodzie.

Na jednej pętli dozorowej umieścić można maksymalnie 127 czujek inteligentnych, podzielonych na maksymalnie 127 oddzielnych grup dozorowych. Adresowanie poszczególnych czujek na pętli przez centralkę sygnalizacji pożaru może być realizowane przy tym automatycznie (programowo).

W razie pożaru następuje natychmiastowa identyfikacja czujki, która zgłosiła alarm, oraz grupy dozorowej, do której należy. Alarm przekazywany jest automatycznie do służb interwencyjnych, np. straży pożarnej.

Inteligentna, optyczno – temperaturowa (multisensorowa) czujka dymu składa się ze zintegrowanych dwóch sensorów optycznych oraz dodatkowego sensora temperatury (łączy dwie metody detekcji – optyczną i termiczną). Dzięki temu czujka wielosensorowa zapewnia wczesną sygnalizację pożaru w znacznie szerszej gamie zastosowań, niż czujki stosujące tylko jedną metodę. Optyczno - temperaturowa czujka dymu jest wyposażona w zintegrowany izolator zwarcia, który w przypadku wystąpienia uszkodzenia pętli (tj. zwarcia lub przerwania przewodu) zapewnia szybką lokalizację uszkodzenia i gwarantuje, że wszystkie elementy pętli dozorowej w pełni zachowują swoje funkcje.

W celu kompensacji zmieniających się warunków czujka w regularnych odstępach czasu dostosowuje się automatycznie do swojego otoczenia (regulacja progu zadziałania). Jeżeli dalsza kompensacja jest niemożliwa, wówczas czujka zgłasza do centrali komunikat o uszkodzeniu.

Czujka jest wyposażona w zintegrowany izolator zwarcia, który w przypadku wystąpienia uszkodzenia pętli (tj. zwarcia lub przerwania przewodu) zapewnia szybką lokalizację uszkodzenia i gwarantuje, że wszystkie elementy pętli dozorowej w pełni zachowują swoje funkcje.

Najważniejsze cechy

- Najwcześniejsza z możliwych sygnalizacja pożaru dzięki: zastosowaniu opatentowanej technologii wielosensorowej, wyposażeniu każdej czujki w mikro-procesor (rozproszona inteligencja) inteligentnemu połączeniu niezależnych metod detekcji (bardzo szerokie pasmo detekcji), wysokiej odporności na zwarcia i przerwy w obwodzie,
- Optymalne zabezpieczenie przed fałszywymi alarmami dzięki: rozproszonemu mechanizmowi podejmowania decyzji o alarmie, minimalnej podatności na zakłócenia elektromagnetyczne automatycznej adaptacji do środowiska,

- Wysoka niezawodność eksploatacyjna i niskie koszty konserwacji dzięki: ciągłej autodiagnostyce, możliwości zdalnej diagnostyki,
- Niski koszt instalacji i wysoka elastyczność dzięki: zastosowaniu technologii pętli dozorowej , możliwości wyłączania sensorów przez funkcję czasową lub zdarzenia w systemie,
- Estetyczna konstrukcja i niewielkie gabaryty

Rodzaj czujki	O, OT, O ² T
Napięcie znamionowe UN	19 VDC
Przeciętny impulsowy pobór	ca. 60 μ A @ 19 V DC
Przeciętny pobór prądu w pracy awaryjnej	18 mA
wysokość montażu	max 12m
Powierzchnia dozorowania	max 110m ²
Temperatura przechowywania	-25°C - +75°C
Temperatura w miejscu pracy czujki	-20 - +67 °C
Wymiary	Ø = 117 mm, H = 49 mm (inkl. Sockel 62 mm)
Waga	110g
Materiał	ABS
Ochrona	IP42

MODUŁ MONITORUJĄCO - STERUJĄCY

Moduł monitorująco-sterujący jest przystosowany do kontroli urządzeń peryferyjnych, których stan ma być sygnalizowany na centrali SAP oraz sterować urządzeniami wykonawczy, biorący udział w zabezpieczeniu ppoż. obiektu. Jest to element, który może pracować wyłącznie w adresowalnych liniach/pętlach dozorowych central sygnalizacji pożarowych.

Monitorowanie stanu styków odbywa się za pomocą kontroli oporności podłączoną do jego wejścia i dzięki temu może interpretować cztery stany logiczne: normalna praca, zagrożenie, pożar oraz uszkodzenie. Dzięki stykom monitorującym możliwe jest jednocześnie kontrolowanie sprawności i zadziałania sterowanych urządzeń.

Styki sterujące uruchamiają (steruje dwoma parami styków przełącznika wyjściowego – styki przełączane NO/NC) na sygnał z centrali urządzenia alarmowe i przeciwpożarowe, np. sygnalizatory akustyczne, klapy dymowe, drzwi ppoż. itp.

Pobór prądu	< 350 μ A
Napięcie znamionowe zasilania (monitorowane)	12 VDC lub 24 VDC
Prąd spoczynkowy	< 6 mA
Maksymalny prąd pobierany	35mA
Wyjścia (z możliwością monitorowania) lub bezpotencjałowe, z możliwością ustawienia jako rozwiernie lub zwierne	
Napięcie znamionowe	9 VDC
Prąd	maks. 25 mA
Rodzaj wyjść	styki przekaźnikowe
Obciążalność styków przekaźnikowych	30 VDC / 1 A lub
Inne	Monitorowanie 10 k Ω / \pm 40%

PRZYCIŚK POŻAROWY – RĘCZNY OSTRZEGACZ POŻAROWY

Przycisk pożarowy przeznaczony jest do przekazywania, poprzez ręczne jego uruchomienie, informacji o zauważonym pożarze. Stłuczenie szybki ochronnej oraz wciśnięcie przycisku powoduje zadziałanie mikrowyłącznika i wprowadzenie do

systemu sygnału alarmu pożarowego. Jest to najpewniejszy sposób alarmowania o zauważonym zagrożeniu pożarowym – weryfikacja zdarzenia następuje przez człowieka (pomijając przypadkowe uruchomienia lub akty wandalizmu).

Przycisk ROP jest wyposażony w zintegrowany izolator zwarcia, który w przypadku wystąpienia uszkodzenia pętli (tj. zwarcia lub przerwania przewodu) zapewnia szybką lokalizację uszkodzenia i gwarantuje, że wszystkie elementy pętli dozorowej w pełni zachowują swoje funkcje.

Napięcie znamionowe UN	19 V
Przeciętny impulsowy pobór	45 μ A
Przeciętny pobór prądu w pracy awaryjnej	18 mA
Przeciętny pobór prądu w stanie alarmu impulsowy	9 mA impulsowy
Wskaźnik alarmu	LED czerwony
Zaciski przyłączeniowe	Dla żył od D=0,6mm, do A=1,5mm
Masa	Ok. 100g

SYGNALIZATOR AKUSTYCZNY

W celu sygnalizacji zagrożenia należy zastosować sygnalizator akustyczny. Do tego celu należy wykorzystać sygnalizator konwencjonalny.

Uniwersalny sygnalizator akustyczny to konwencjonalny sygnalizator akustyczny do zastosowania jako urządzenie sygnalizacyjne w systemach sygnalizacji pożaru, systemach sterowania gaszeniem oraz innych systemach bezpieczeństwa. Sygnalizator posiada możliwość wyboru jednego z 32 dostępnych tonów dźwięku zapewnia szerokie zastosowanie, w tym w systemach SAP i SUG, dla których 6 spośród 32 tonów dźwięku objęte jest certyfikatem zgodności z normą PN-EN 54-3. Wybór odpowiedniego tonu dokonywany 5-bitowym przełącznikiem w podstawie sygnalizatora pozwala na zsynchronizowanie dźwięku sygnalizatorów różnych typów zastosowanych w jednym obiekcie.

Sygnalizator posiada dwa wejścia zasilająco-sterujące, pozwalające na nadanie dwóch różnych tonów dźwięku. Znajduje to zastosowanie przy ewakuacji sekwencyjnej obiektu, podczas której w pierwszej fazie alarmu wszystkie strefy pożarowe są ostrzegane o zagrożeniu jednym tonem, ale ewakuacja kolejnych stref następuje stopniowo poprzez nadawanie sygnału ewakuacyjnego kolejno do sąsiadujących stref zaczynając od miejsca wykrycia zagrożenia. Sygnalizator w systemach sygnalizacji pożaru może być zasilany zarówno z centrali sygnalizacji pożaru jak i z certyfikowanych zasilaczy. Zakres napięć zasilania mieści się w granicach 9-28V DC (dzięki czemu może być zasilany bezpośrednio z centrali SAP). Uzyskiwane poziomy dźwięku zależą od wybranego tonu dźwięku i napięcia zasilania. Dla popularnego i certyfikowanego DIN-Tonu sygnalizator pozwala uzyskać 96dB(A) w osi w odległości 1m przy zasilaniu 12V DC i poborze prądu 7mA. Przy napięciu zasilania 24V DC i poborze prądu 15mA sygnalizator uzyskuje 103dB(A) w osi w odległości 1m. Uzyskiwane wysokie poziomy dźwięku przy bardzo niskim poborze prądu, małej obudowie i dużej szczelności IP54/IP65 świadczą o zoptymalizowanej konstrukcji i wysokiej efektywności przetwornika elektroakustycznego. Sygnalizator może również automatycznie synchronizować dźwięk, zapewniając zrównanie w fazie dźwięku z wszystkich sygnalizatorów w tej samej linii zapewniając wzajemne wzmocnienie dźwięku z sąsiadujących syren. Sygnalizator może być montowany na zewnątrz budynków i w pomieszczeniach o dużym zawilgoceniu czy zapyleniu po zastosowaniu dodatkowych podstaw. Sygnalizator przystosowany jest do nadzoru ciągłości linii przez system sterująco-zasilający realizowanego przez obrócenie polaryzacji napięcia zasilającego w stanie dozoru i pomiar prądu dozoru płynącego przez rezystor końca linii zamontowany w ostatnim sygnalizatorze.

ZASILACZ BUFOROWY

Zasilacze buforowe przeznaczone są do bezprzerwowego zasilania urządzeń przeciwpożarowych, urządzeń sygnalizacji pożarowej itp. wymagających stabilizowanego napięcia 24V DC. W przypadku zaniku napięcia podstawowego następuje bezprzerwowe przełączenie na źródło zasilania rezerwowego w postaci akumulatorów. Zasilacz posiada metalową obudowę w kolorze czerwonym z miejscem na akumulatory (2x17Ah, 12V). Zasilacz posiada zegar czasu rzeczywistego, ma możliwość sieciowania w celu monitorowania tylko jednego elementu w sieci, zaś jego dwa niezależnie zabezpieczone wyjścia dostarczają napięcia 27,6V DC o sumarycznej wydajności prądowej 6A przy pracy ciągłej oraz 7A jako praca chwilowa.

BUDOWA SPECJALNEGO OŚRODKA SZKOLNO-WYCHOWAWCZEGO WRAZ Z CENTRUM REHABILITACJI

Zasilanie:	230VAC/50Hz
Wyjście zasilania:	6,0A / 27,6VDC - dla pracy ciągłej 7,0A / 27,6VDC - dla pracy chwilowej
Prąd ładowania akumulatora:	1,0A
Miejsce na akumulator:	2x17Ah/12V
Sprawność:	82%
Zabezpieczenia:	SCP, OLP, OHP, OVP, UVP*, tamper (otwarcie obudowy)
Wyjścia techniczne:	EPS - awaria sieci AC, PSU - awaria zasilacza, APS - awaria akumulatora
Zgodność z normami	EN54-4, EN12101-10
Panel LCD	ze wskazaniem parametrów zasilania, uszkodzeń, obciążenia itp.

CZUJKA DYMU

Inteligentne czujki pożarowe zapewniają najlepsze z możliwych zabezpieczenie dla średnich i dużych budynków o bardzo wysokiej koncentracji wartościowego mienia. Czujki te opracowane zostały specjalnie z myślą o pracy w pętli dozoru centrali sygnalizacji pożaru essertronic, oferując maksymalną niezawodność eksploatacyjną nawet w przypadku zwarcia lub przerwy w obwodzie. Na jednej pętli dozoru można umieścić maksymalnie 127 czujek inteligentnych, podzielonych na maksymalnie 127 oddzielnych grup dozoru. Adresowanie poszczególnych czujek na pętli przez centralę sygnalizacji pożaru może być realizowane przy tym automatycznie (programowo).

W razie pożaru następuje natychmiastowa identyfikacja czujki, która zgłosiła alarm, oraz grupy dozoru, do której należy. Alarm przekazywany jest automatycznie do służb interwencyjnych, np. straży pożarnej.

Najważniejsze cechy

- Najwcześniejsza z możliwych sygnalizacja pożaru dzięki zastosowaniu opatentowanej technologii wielosensorowej,
- wyposażenie każdej czujki w mikroprocesor (rozproszona inteligencja)
- inteligentne połączenie niezależnych metod detekcji (bardzo szerokie pasmo detekcji),
- wysoka odporność na zwarcia i przerwy w obwodzie,
- rozproszony mechanizm podejmowania decyzji o alarmie,
- minimalna podatność na zakłócenia elektromagnetyczne,
- automatyczna adaptacja do środowiska,
- ciągła autodiagnostyka,
- możliwości zdalnej diagnostyki,

RĘCZNE PRZYCISKI POŻAROWE

Przycisk pożarowy przeznaczony jest do przekazywania, poprzez ręczne jego uruchomienie, informacji o zauważonym pożarze. Stłuczenie szybki ochronnej oraz wciśnięcie przycisku powoduje zadziałanie mikrowyłącznika i wprowadzenie do systemu sygnału alarmu pożarowego. Jest to najpewniejszy sposób alarmowania o zauważonym zagrożeniu pożarowym – weryfikacja zdarzenia następuje przez człowieka (pomijając przypadkowe uruchomienia lub akty wandalizmu).

Przycisk ROP jest wyposażony w zintegrowany izolator zwarcia, który w przypadku wystąpienia uszkodzenia pętli (tj. zwarcia lub przerwania przewodu) zapewnia szybką lokalizację uszkodzenia i gwarantuje, że wszystkie elementy pętli dozoru w pełni zachowują swoje funkcje.

Przyciski ROP umieszczone są w obudowach różnego rodzaju i koloru. Elektronika ROP przyjęta w niniejszym opracowaniu przewiduje montaż w obudowach z oznaczeniami START i STOP. Przeznaczone są do uruchomienia lub zatrzymania funkcji gaszenia serwerowni. W systemie jeden z przycisków jest monostabilny.

Napięcie znamionowe UN	19 V
Przebieżny impulsowy pobór	45 μ A
Przebieżny pobór prądu w pracy awaryjnej	18 mA
Przebieżny pobór prądu w stanie alarmu impulsowy	9 mA impulsowy
Wskaźnik alarmu	LED czerwony
Zaciski przyłączeniowe	Dla żył od D=0,6mm, do A=1,5mm
Temperatura w miejscu pracy czujki	-30 - +70 °C
Masa	Ok. 100g

SYGNALIZACJA OSTRZEGAWCZA

Sygnalizatory informacyjne SE-1, SW-1 są przeznaczone do optycznego i akustycznego informowania osób przebywających w najbliższym otoczeniu pomieszczenia gaszonego o uruchomieniu procedury automatycznego gaszenia.

Na obudowach sygnalizatorów znajdują się napisy:

- na sygnalizatorze wejściowym SW-1: UWAGA ! GAZ NIE WCHODZIĆ
- na sygnalizatorze ewakuacyjnym SE-1: UWAGA ! AUTOMATYCZNE GASZENIE OPUŚCIĆ POMIESZCZENIE.

Zasilanie	od 12 do 30 V
Rodzaj elementów świetlnych	LED
Natężenie dźwięku sygnalizatorów z odległości 1 m	>65 dB
Kolor podświetlenia LED	biały
Kolor obudowy	mlecznobiały
Zaciski przyłączeniowe	Dla żył od D=0,6mm, do A=1,5mm
Szczelność obudowy	IP 30
Wymiary	260 191 x 52 mm

5.1.13 Instalacja monitoringu

ZAŁOŻENIA

System telewizji dozorowej obejmie obserwację całego terenu zewnętrznego i wnętrza budynku.

Do nadzoru terenu zewnętrznego i wewnątrz obiektu zostaną użyte:

- stałopozycyjne kamery zewnętrzne typu bullet o rozdzielczości 2 Mpx ze zintegrowanymi, zdalnie sterowanymi obiektywami i doświetlaczami podczerwieni (IR)
- stałopozycyjne kamery kopułowe o rozdzielczości 2 Mpx ze zintegrowanymi, zdalnie sterowanymi obiektywami i doświetlaczami podczerwieni (IR)

System CCTV będzie się składał z:

- punktów kamerowych
- aktywnych i pasywnych komponentów sieciowych
- sieciowego serwera rejestrującego z oprogramowaniem

- stacji oglądowej z monitorami LCD i oprogramowaniem klienckim

System nadzoru wizyjnego będzie oparty o urządzenia IP (kamery, sieciowe serwery rejestrujące, przełączniki sieciowe, okablowanie strukturalne, oprogramowanie zarządzające).

Okres przechowywania zapisanego materiału z kamer będzie wynosił co najmniej 14 dni, przy założeniu rejestracji ciągłej 6 k/s dla wszystkich kamer.

System nadzoru wizyjnego CCTV będzie wykonany w cyfrowej technologii IP. Wszystkie zastosowane kamery będą kamerami IP. Rejestracja obrazów z kamer IP odbywać się będzie na serwerze rejestrującym z wewnętrznymi macierzami dyskowymi, a stanowisko operatorskie (obsługa systemu CCTV) zbudowane będzie w oparciu o wydajną stację roboczą (komputer PC) wraz z monitorem i urządzeniami wskazującymi.

Niniejszy projekt przewiduje instalację 60 kamer, zastosowane zostaną kamery o rozdzielczościach 2.0 Mpx oraz kamera panoramiczna 6.0 Mpx: typu bullet obejmujących teren zewnętrzny oraz kopułowych umiejscowionych wewnątrz budynku (ciągi komunikacyjne) na Parterze i Piwnicy.

Zaprojektowane oprogramowanie do zarządzania wideo oparte jest o system spełniające poniższe parametry, zapewniający profesjonalną, a jednocześnie efektywną kosztowo, platformę programową.

PODSTAWOWE WYMAGANE FUNKCJONALNOŚCI SYSTEMU I JEGO SKŁADOWYCH

- Architektura klient – serwer w tym wiele serwerów i wielu klientów
- Szyfrowana transmisja pomiędzy serwerem i klientem
- Możliwość tworzenia nazw serwerów lub lokalizacji farm serwerów
- Automatyczna synchronizacja z serwerem czasu
- Oprogramowanie klienckie i serwerowe musi obsługiwać systemy 32 bitowe i 64 bitowe
- Zintegrowany serwer webowy wspierających klientów HTTP – wsparcie dla obsługi standardowych przeglądarek Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Apple Safari
- Aplikacja klienta mobilnego wraz z notyfikacją w czasie rzeczywistym o alarmach wraz z dźwiękiem alarmowym i możliwością oglądu zdarzenia alarmowego na urządzeniu mobilnym
- Oprogramowanie klienckie musi umożliwiać ustawianie jakości materiału wideo dla klienta HTTP
- Oprogramowanie klienckie musi umożliwiać podłączanie się do serwera poprzez adres IP lub nazwę domeny serwera
- Oprogramowanie musi umożliwiać podłączanie się do serwera pracującego w tej samej sieci co komputer klienta jak i do serwera będącego za NAT
- Oprogramowanie musi posiadać możliwość automatycznego uaktualnienia serwera i klienta
- Oprogramowanie klienckie musi posiadać możliwość drzewa serwerów pozwalającego operatorowi na szybkie podłączenie się do danego serwera bez potrzeby wpisywania danych do połączenia z serwerem
- Oprogramowanie musi wspierać pracę wielomonitrową i wielu niezależnych okien
- Oprogramowanie musi posiadać możliwość konfiguracji okien dla trybu „na żywo”, zarejestrowanego materiału, stosu alarmów, map, maksymalną ilość widoków z kamer
- Oprogramowanie musi posiadać możliwość zarządzania serwerami typu „failover” na wypadek awarii jednego z serwerów w systemie
- Oprogramowanie musi posiadać funkcję automatycznego przełączanie się klienta na serwer typu „failover” na wypadek awarii serwera macierzystego
- Oprogramowanie serwerowe musi w pełni synchronizować dane pomiędzy serwerem a serwerem typu „failover” po zakończeniu cyklu przywracania serwera, który uległ awarii
- Zapasowy serwer musi replikować ustawienia serwera, który uległ awarii
- Aplikacja serwerowa musi posiadać następujące kalkulatory danych i narzędzia administracyjne: miejsca do zapisu na dyskach, test przepustowości dla zapisu na dyskach, zapotrzebowania na pasmo transmisji, przepustowości sieci, ping kamery, parametryzacji ustawień kamer, stan wydajności
- Oprogramowanie musi umożliwiać współpracę i integrację z systemami trzecimi np. kontrola dostępu, systemy alarmowe, systemy przeciwpożarowe

Minimalne wymagania dotyczące licencjonowania oprogramowania

- System musi posiadać czytelne i przejrzyste licencjonowanie - opłata jedynie za kanał wideo
- Liczba kamer na serwer nie może być limitowana licencyjnie - limitowane jedynie osiąganymi sprzętowymi
- Nielimitowana liczba serwerów pracujących w systemie
- Nielimitowana, bezpłatna liczba równoczesnych połączeń klienckich
- Nielimitowana, bezpłatna liczba licencji oglądowych dla urządzeń mobilnych typu Smartfon/Tablet
- Bezpłatne licencje do integracji z systemami trzecimi dla dalszej rozbudowy systemu
- Bezterminowa ważność zakupionych licencji
- Bezpłatna aktualizacja do najnowszej wersji oprogramowania przez 5 lat

Minimalne wymagani dotyczące obsługi źródeł wideo

- Możliwość przechwyty i obsługi sygnałów wideo z szerokiej palety kamer IP, enkoderów wideo, video serwerów i sprzętu DVR
- Obsługa kamer multimegapikselowych do co najmniej 10 Megapikseli
- Obsługa standardu
- Obsługa co najmniej kompresji: MJPEG, MPEG4, H.264, MxPEG
- Możliwość podłączania kamer z technologią IR i kamer termowizyjnych
- Możliwość obsługi kamer typu 360° i FishEye
- Możliwość obsługi przez oprogramowanie serwerowe technologii wielostrumieniowej w kamerach – dwa i trzy strumienie wideo
- Oprogramowanie musi umożliwiać ustawianie rozdzielczości i bit rate dla potrzeb oglądu, nagrywania i analizy wideo dla kamer
- Oprogramowanie musi posiadać wbudowane narzędzie do optymalizacji przesyłu wideo w celu minimalizacji użycia pasma,
- Oprogramowanie musi posiadać elastyczną architekturę w celu szybkiej integracji nowych typów kamer w oparciu o SDK lub API producenta kamer
- Oprogramowanie serwerowe musi posiadać funkcję auto wyszukiwania kamer IP oraz funkcja auto wyszukiwania wejść przekątnikowych dla kamer analogowych
- Możliwość dodawania wielu kamer poprzez pojedyncze kliknięcie
- Możliwość przypisania obrazu z kamery z danym przyciskiem na klawiaturze
- Automatyczne przywracanie połączenia z daną kamerą wideo na skutek przerwy w zasilaniu lub transmisji,
- Oprogramowanie musi umożliwiać podłączanie kamer stacjonarnych, kopułowych, obrotowych, termowizyjnych zintegrowanych poprzez API lub SDK jak również w oparciu o ONVIF
- Specyfikacje koordynat GPS dla każdej kamery
- Konfigurowalne przez użytkownika nazwy kanałów wideo dla każdej kamery
- Możliwość rotacji „Y-flip” dla zarządzania różnicami w koordynacyjnych systemach
- Automatyczne przywrócenie połączenia wideo na wypadek awarii sieci

Minimalne wymagania w zakresie multistreamingu kamer

- Oprogramowanie musi posiadać zaawansowane algorytmy służące do optymalizacji zarządzania wieloma strumieniami z kamer
- Możliwość wyboru 2 strumieni w trybie „na żywo”, najlepszy strumień jest inteligentnie wybierany przez oprogramowanie aby ograniczyć do minimum wykorzystanie zasobów systemowych
- Możliwość wyboru typu strumienia do zapisu na serwerze
- Możliwość wyboru strumienia do wideo detekcji i analizy wideo dla każdej kamery niezależnie
- Możliwość wyboru wyświetlanego strumienia „na żywo” dla klientów mobilnych

Minimalne wymagania w zakresie kamer panoramicznych

- Oprogramowanie musi wspierać obsługę kamer panoramicznych 180° i 360°
- Wsparcie dla technologii „De-wrapping” dla kamer typu „fish-eye” w trybie „na żywo” jak i na nagraniu
- Pełna parametryzacja technologii „De-wrapping” : mocowanie kamery, wirtualne PTZ, fish-eye, panorama, parametry obrazu – jasność, kontrast itd.
- Funkcja wirtualnego PTZ dla kamer z technologią „De-wrapping”
- Możliwość niezależnego nagrywania jednego lub wielu kanałów z kamery 360° z niezależną konfiguracją nagrywania dla każdego kanału wideo
- Bezszerwowa kontrola PTZ kanałów wideo wspierających operacje PTZ
- Niezależne sterowanie PTZ dla każdego kanału wideo kamer
- Możliwość przechwyty wielu strumieni wideo o różnych rozdzielczościach dla każdego kanału niezależnie
- Automatyczne parowanie kanałów z kamer 360° wraz z możliwością nadawania nazwy każdej z utworzonych grup kanałów

Minimalne wymagania w zakresie sekwencyjnego wyświetlania wideo

- Oprogramowanie klienckie musi umożliwiać sekwencyjne wyświetlanie obrazów wideo pozwalające na cykliczne wyświetlenie obrazów z danej listy kamer w zadanym odstępie czasu
- Oprogramowanie nie może posiadać limitu w definiowaniu ilości ustawionych sekwencji wideo z kamer
- Sekwencyjne wyświetlanie wideo musi być definiowane na poziomie serwerowym i dostępne dla użytkowników (klientów) w ramach posiadanych uprawnień
- Oprogramowanie musi zapewniać możliwość tworzenia lokalnych sekwencji wideo na poziomie oprogramowania klienckiego w ramach danych uprawnień operatora
- Sekwencje wideo dostępne są na poziomie drzewa katalogowego, uruchamiane na zasadzie „przeciągnij i upuść”

Minimalne wymagania w zakresie współpracy z zewnętrznymi urządzeniami

- Możliwość współpracy z zewnętrznymi urządzeniami jak kontrola dostępu, czujniki ruchu, alarmy pożarowe itp.
- Wsparcie dla komunikacji w oparciu o TCP/IP MODBUS
- Możliwość przypisania głównego lub drugiego strumienia wideo do danego urządzenia zewnętrznego
- Możliwość indywidualnej parametryzacji obsługi alarmów z urządzeń zewnętrznych

Minimalne wymagania w zakresie obsługi urządzeń zewnętrznych audio

- Możliwość dodawania do rejestracji urządzeń zewnętrznych audio
- Możliwość synchronizacji nagrywania i odtwarzania danej ścieżki audio z danymi kamerami wideo

Minimalne wymagania w zakresie nagrywania wideo

- Oprogramowanie musi umożliwiać konfigurowanie z poziomu użytkownika rozdzielczości i ilość klatek dla każdego kanału wideo indywidualnie lub dla grup kamer jednocześnie
- Oprogramowanie musi umożliwiać wybór trybu nagrywania: ciągłe, w oparciu o harmonogram, na alarm
- Oprogramowanie musi umożliwiać stworzenie do 5 harmonogramów czasowych nie ulegających nadpisaniu
- Oprogramowanie musi umożliwiać nagrywanie w trybie „pre i post” alarm do co najmniej 99 minut
- Oprogramowanie musi umożliwiać zmiany ilości zapisywanych klatek na skutek wystąpienia alarmu
- Oprogramowanie musi umożliwiać aktywację natychmiastowego nagrywania przez operatora
- Oprogramowanie musi umożliwiać nakładanie tekstu na materiał wideo
- Oprogramowanie musi umożliwiać wyświetlanie dostępnego do zapisu miejsca na dysku oraz czasu nagrywania
- Oprogramowanie musi umożliwiać zdefiniowanie przez administratora zakresu uwalniania przestrzeni dyskowej lub macierzy do zapisu
- Oprogramowanie musi umożliwiać pominięcie przestrzeni dyskowej w nadpisaniu danych wywołanych przez alarmy
- Oprogramowanie musi posiadać wskaźnik historii nagrywania
- Oprogramowanie musi umożliwiać zaimplementowanie znaku wodnego dla materiału wideo
- Oprogramowanie musi umożliwiać synchronizację czasową na podstawie serwera czasu
- Oprogramowanie musi umożliwiać wskazania różnych miejsc zapisu z kamer w celu równego obciążenia dysków oraz zmiany dysku do zapisu z danych kanałów wideo w każdym momencie pracy systemu
- Oprogramowanie musi wspierać technologie RAID, DAS, NAS, SAN, iSCSI
- Oprogramowanie musi zapewniać możliwość redundancji nagrywania
- Oprogramowanie musi umożliwiać zapis na dyskach USB
- Oprogramowanie musi umożliwiać nagrywanie w trybie redundancji z pełną synchronizacją danych
- Oprogramowanie musi umożliwiać wykorzystanie danych zapisanych na innych nośnikach np. DVR
- Oprogramowanie musi wspierać obsługę co najmniej 256 kanałów wideo per serwer

Minimalne wymagania w zakresie wyszukiwania zapisanego wideo i jego odtwarzania

- Oprogramowanie klienckie musi posiadać możliwość tworzenia szczegółowego raportu z zapisu dla danego źródła wideo obejmującego informacje o danym dniu zapisu
- Oprogramowanie musi posiadać wskaźnik obrazujący dostępny zarejestrowany materiał w przeciągu wybranych 24 godzin
- Oprogramowanie musi umożliwiać dokładny wybór interesującego materiału wideo z dokładnością do 1 sekundy poprzez pojedyncze kliknięcie na osi czasu
- Oprogramowanie musi umożliwiać odtwarzanie wyszukanego materiału wideo wraz z funkcjami: Stop, Pauza, Do przodu, Do tyłu, szybko do tyłu, szybko do przodu wraz ze wskazaniem danego momentu (czasu) który jest wyświetlany na ekranie
- Oprogramowanie musi posiadać możliwość jednoczesnego dostępu do zapisanych danych z wielu kamer wraz z funkcją multi-eksportu
- Oprogramowanie musi pozwalać na zsynchronizowane odtwarzanie wielu źródeł wideo, aż do 64 kanałów wideo dla 1 monitora oraz zsynchronizowane odtwarzanie ścieżek audio z opcją włączenia lub wyłączenia odtwarzania audio dla danego kanału wideo
- Oprogramowanie musi pozwalać na przewijanie do przodu i do tyłu z prędkością 16x do tyłu i 16x do przodu oraz powolne odtwarzanie „slow-motion” do 0,25x do tyłu i 0,25x do przodu
- Oprogramowanie musi pozwalać na odtwarzanie materiału w oparciu o zdarzenie alarmowe
- Oprogramowanie musi posiadać możliwość wyboru konkretnego momentu (czasu) na nagraniu oraz możliwość odtwarzania klatka po klatce
- Oprogramowanie musi posiadać możliwość oglądu niesynchronizowanego – z różnego przedziału czasowego dla jednej lub wybranych kamer

Minimalne wymagania w zakresie okien oglądowych wideo

- Oprogramowanie musi posiadać możliwość niezależnego definiowania okien z obrazem „na żywo” i z nagrany materiałem
- Operator oprogramowania klienckiego musi posiadać dostęp do kamer, sekwencji wideo, zewnętrznych urządzeń z poziomu drzewa katalogowego
- Oprogramowanie musi umożliwiać automatyczne parowanie kanałów wideo odnoszących się do tych samych źródeł wideo
- Oprogramowanie musi pozwalać na wybór danego kanału wideo dostępny z poziomu pojedynczego kliknięcia
- Oprogramowanie musi rozróżniać, wyróżniać wizualnie kamery i urządzenia będące online i offline
- Oprogramowanie musi oddzielnie obrazować w oprogramowaniu klienckim kamer stałe i PTZ
- Oprogramowanie musi posiadać wskaźniki obrazujące status nagrywania każdego kanału niezależnie – nagrywanie włączone, nagrywanie wyłączone, błąd nagrywania
- Oprogramowanie musi pozwalać na dostęp do kamery w danym oknie poprzez funkcję „przenieś i upuść”
- Oprogramowanie musi umożliwiać dostęp do obrazu z kamery w wolnym panelu/ oknie oglądowym poprzez dwukrotne kliknięcie myszką
- Oprogramowanie musi umożliwiać blokowanie lub odblokowanie wolnych paneli wideo dla danego monitora
- Oprogramowanie musi umożliwiać wyświetlanie na ekranach monitora obrazów z kamer w oparciu o funkcję wirtualnej krosownicy
- Oprogramowanie musi posiadać możliwość wyboru spośród wielu utworzonych paneli wideo, co najmniej w podziałach: 1x1, 2x2, 3x3, 3x4, 4x4, 5x5, 5x6, 7x7, 8x8, 1+5, 1+7, 1+9, 1+11, 1+12, 1+15, 1+16
- Oprogramowanie musi umożliwiać wykorzystanie do 14 niezależnych ekranów (okien) wideo, niezależne konfigurowanie ekranów (okien) wideo pod kątem rozmiaru i umiejscowienia na ekranie monitora oraz niezależnego, indywidualnego parametryzowania wyglądu każdego z okien wideo
- Oprogramowanie musi umożliwiać ogląd do 144 obrazów „na żywo” i do 64 nagranych strumieni wideo na pojedynczym oknie wideo
- Oprogramowanie musi umożliwiać utrzymanie formatu obrazu podczas wyświetlania w różnych oknach wideo
- Oprogramowanie musi umożliwiać ukrywanie interfejsu użytkownika w celu wyświetlania na całym ekranie tylko obrazów z kamer
- Oprogramowanie musi umożliwiać zaprogramowanie „natychmiastowego replay” ze zdefiniowanym przedziałem czasowym wstecz
- Oprogramowanie musi posiadać funkcję wyświetlania bieżącego czasu i czasu nagrania
- Oprogramowanie musi posiadać dostęp do paska narzędziowego dla każdego pola z widokiem z kamery
- Oprogramowanie musi umożliwiać nakładanie konfigurowalnego pod kątem rozmiaru i koloru tekstu na obraz z kamery
- Oprogramowanie musi posiadać możliwość wyświetlenia obrazu w zdefiniowanym trybie (wielkości) w tym pełnoekranowym poprzez podwójne kliknięcie na obrazie z tejże kamery
- Oprogramowanie musi umożliwiać dostęp do funkcji kamery lub innych przypisanych przez użytkownika poprzez kliknięcie prawym przyciskiem myszy na obrazie z kamery
- Oprogramowanie musi posiadać możliwość zapisu pojedynczej klatki – tryb „snapshot” w trybie „na żywo” i na nagrany materiale
- Oprogramowanie musi posiadać możliwość dodania zakładki o zdarzeniu tzw „bookmark”
- Oprogramowanie musi posiadać dostęp do exportu wideo jednej lub grupy kamer poprzez jedno kliknięcie
- Oprogramowanie musi umożliwiać obrót widoku z kamery względem osi Y
- Oprogramowanie musi posiadać możliwość wyłączenia wszystkich oglądanych obrazów z kamer poprzez jedno kliknięcie
- Oprogramowanie musi umożliwiać sterownie kamerą PTZ na ekranie przy użyciu myszki z opcją indywidualnego pozycjonowania menu klawiszy sterowania PTZ

Minimalne wymagania w zakresie generowania nakładek na obrazy wideo z kamer

- Możliwość konfiguracji koloru wyświetlanego tekstu na obrazach z poszczególnych kamer
- Możliwość wyświetlania na obrazach z kamer: nazwy kamery, znacznika czasowego, adresu IP kamery, wykorzystania pasma, rozdzielczości wyświetlanego obrazu, płynności wyświetlanego obrazu – ilość FPS, statusu nagrywania, statusu audio, utraty obrazu i dźwięku, odłączenia kamery od serwera, detekcji wideo wraz z poziomem jej wyświetlania,

Minimalne wymagania profili wyświetlania obrazów z kamer

- Możliwość indywidualnej konfiguracji profili wyświetlania dla poszczególnych ekranów
- Brak ograniczenia w zakresie ilości profili wyświetlania
- Możliwość definiowania wielkości okien, ich ilości i wyświetlanej w nich zawartości
- Możliwość zmiany wyświetlanego profilu poprzez pojedyncze kliknięcie lub w zadanych odstępach czasu

- Możliwość włączenia, pauzy, zatrzymania rotacji wyświetlanych profili
- Brak ograniczenia w zakresie ilości trybów wyświetlania profili

Minimalne wymagania dla funkcji zszywania obrazów z kamer - panorama wideo

- Możliwość połączenia wybranych obrazów z kamer w celu uzyskania jednego połączonych obrazu
- Możliwość wyświetlania panoramicznego dla trybu „na żywo” jak również „odtwarzania”
- Pełna możliwość sterowania i nawigacji – odtwarzanie, pauza, przewijanie do przodu i do tyłu, tryb „slow-motion”
- Możliwość zastosowania natychmiastowego replay dla trybu panorama

Minimalne wymagania w zakresie cyfrowych operacji

- Możliwość wykorzystania cyfrowego PTZ wraz z pełną konfiguracją szybkości kontroli z wykorzystaniem myszki komputerowej
- Możliwość cyfrowego PTZ na spauzowanym materiale wideo
- Możliwość wykorzystania szkła powiększającego z parametryzacją rozmiaru i wielkości przybliżenia obrazu
- Możliwość wykorzystania cyfrowego auto-śledzenia obiektu w polu widzenia kamery

Minimalne wymagania w zakresie Użytkowników i ich uprawnień

- Skalowalne poziomy uprawnień użytkowników,
- Wbudowane standardowe uprawnienia,
- Możliwość kreowania dedykowanych uprawnień,
- Możliwość generowania nieograniczonej liczby użytkowników,
- Możliwość dodawania i usuwania użytkowników
- Dane o użytkowniku: nazwa, dane kontaktowe itp.

Minimalne wymagania w zakresie interfejsu użytkownika

- Oprogramowanie musi być dostosowane do pracy wielomonitorowej i do ścian wideo
- Możliwość wyświetlania pełnoekranowego dla każdej kamery
- Możliwość dowolnego kreowania wielkości i rozmiarów okien z widokami z kamer
- Możliwość auto-skalowania obrazu - dostosowanie do wielkości okna poprzez jedno kliknięcie

Minimalne wymagania funkcjonalne dla eksport materiału wideo

- Funkcja „szybkiego eksportu” – eksport materiału w oparciu o dany oglądany - do momentu zaprzestania przez operatora
- Funkcja „zaawansowanego eksportu” z pełną parametryzacją jakości materiału eksportowanego
- Dowolność w wyborze jednoczesnej ilości kamer eksportujących wideo
- Eksport materiału w oparciu o jego specyficzną długość lub alarm,
- Możliwość dodania tekstu na eksportowanym materiale wideo,
- Możliwość eksportu materiału wideo na dowolnym komputerze i dowolnym odtwarzaczu wideo,
- Możliwość eksportu w formacie natywnym wraz z aplikacją do odtwarzania i zabezpieczeniem materiału przy użyciu hasła

Minimalne wymagania dla tworzenia zakładek wideo tzw. „bookmark”

- Brak ograniczenia w tworzeniu ilości zakładek wideo dla danego zarejestrowanego materiału wraz z komentarzem
- Możliwość wyszukiwania zapisanych zakładek według kryteriów: użytkownik tworzący, źródło wideo, komentarz, czas trwania
- Możliwość odtwarzania zapisanych zakładek wideo

Minimalne wymagania w zakresie raportów i informacji o aktywności

- Możliwość wyświetlania logów sesji użytkowników oraz alarmów w danej sesji,
- Szczegółowe informacje o aktywności użytkowników w tym co najmniej: adres IP komputera łączącego się z serwerem,
- Wyszukiwanie logów w celu generowania raportów,
- Raporty muszą zawierać informacje o wykonywanych przez operatora czynnościach oraz źródło adresu IP
- Wyszukiwanie alarmów oparte o co najmniej poniższe kryteria: typ alarmu, kanał oraz czas trwania wraz z możliwością generowania raportów na tej podstawie,
- Oprogramowanie musi umożliwiać dostęp do odtwarzania z wielu kamer oraz eksport wideo skorelowany z rezultatami wyszukiwania,
- Możliwość zapisu logów i raportów w formacie TXT, CSV, i PDF
- Możliwość wydruku logów i raportów,
- Możliwość codziennego generowania raportów wraz z ich wysyłaniem cyklicznym np. poprzez e-mail

Minimalne wymagania w zakresie map i wizualizacji zdarzeń

- Możliwość wyświetlania map na wielu ekranach i wielu oknach
- Możliwość wykorzystania hierarchicznych map wraz z hiper linkami dla łatwego poruszania się pomiędzy mapami
- Możliwość wykorzystania statycznych map w oparciu o BMP i JPEG
- Możliwość wykorzystania dynamicznego mapowania na bazie Google Maps i Openstreet Maps
- Wyświetlanie na mapach ikon kamer, urządzeń i alarmów, link do innej mapy, sekwencje profili wideo
- Możliwość zaznaczania na mapie ikon kamer wideo z rozróżnieniem typu kamery – stała lub PTZ wraz zakreśleniem pola widzenia kamery
- Możliwość wywołania obrazu z kamery z danej mapy na dany ekran wraz wyborem wielkości wyświetlanego obrazu i pozycji wyświetlanego obrazu (lokalizacji) na ekranie
- Możliwość blokowania uprawnień w zakresie modyfikacji mapy przez użytkownika
- Możliwość eksportu ustawień map na serwer
- Możliwość korzystania z cyfrowego PTZ dla wykorzystywanych map

Minimalne wymagania w zakresie typów alarmów i zarządzania nimi

- Oprogramowanie musi obsługiwać co najmniej poniższe typy alarmów: wbudowane - wyzwalane przez aplikację, serwerowe - dla detekcji wideo, w oparciu o analizę wideo, w oparciu o sabotaż i zmianę scenarii kamery
- Oprogramowanie musi posiadać możliwość informowania o: awarii sieci, awarii kamery, niskiego poziomu miejsca na dysku, informacje z kamery i wideo serwerów, stanach zintegrowanych urządzeń i rozwiązań
- Oprogramowanie musi wspierać, obsługiwać alarmy w oparciu o zewnętrzne wejścia wideo
- Oprogramowanie musi obsługiwać alarmy w oparciu o urządzenia wspierające protokół MODBUS
- Oprogramowanie musi posiadać dedykowane okno dla sygnałów alarmowych i ich obsługi
- Możliwość kreowania niezależnych reguł postępowania i reakcji urządzeń na dany alarm
- Gama reakcji na zdarzenia alarmowe musi zawierać co najmniej następujące scenariusze reakcji: wizualizacja na mapie, alarm audio, rozpoczęcie nagrywania przez predefiniowaną grupę urządzeń, jednoczesne presety kilku kamer PTZ, aktywacja wyjścia alarmowego w urządzeniu, okna pop-up do zatwierdzania, predefiniowane okna pop-up z obrazem w trybie live, powiadamianie e-mail poprzez SMTP lub Microsoft Exchange Server, prekonfigurowane zadania makro, manualne zatwierdzanie, manualne zatwierdzenie połączone ze zdefiniowanym czasem reakcji, odtwarzanie audio lub dźwięku, rozpoczęcie nagrywania z kilku wybranych kamer jednocześnie, zapis danej klatki, wywoływanie makro poleceń, wysłanie danych na FTP, wysyłanie SMS poprzez zewnętrzną aplikację lub system, inicjacja rozmowy telefonicznej poprzez zewnętrzną aplikację lub system, publikacja danych RSS, możliwość generowania testowych alarmów w trakcie konfiguracji,
- Oprogramowanie musi umożliwiać zatwierdzenie alarmu z poziomu każdego klienta posiadającego określone uprawnienia
- Oprogramowanie musi umożliwiać kolejkovanie alarmów wraz z kategoryzowaniem alarmów
- Oprogramowanie musi umożliwiać manualne lub automatyczne zatwierdzanie alarmów
- Oprogramowanie musi posiadać rozbudowane okno zatwierdzania alarmów z wyświetlaniem kolejki alarmów wraz z przyporządkowanym każdemu zdarzeniu wideo

Minimalne wymagania dla wykorzystywania analizy w oparciu o detekcję ruchu

- Możliwość wykorzystania detekcji ruchu wbudowanej w kamery lub z poziomu aplikacji serwerowej
- Niezależne konfigurowanie stref detekcji dla każdej kamery podpiętej do systemu
- Alarmy w oparciu o ruch lub bez-ruch w kamerze
- Możliwość nagrywania w oparciu o ruch

Minimalne wymagania w zakresie modułów analizy wideo

- Możliwość wykorzystania analizy wideo na kamerach IR i termicznych
- Oprogramowanie musi umożliwiać wykorzystanie analizy wideo na kamerach PTZ w sytuacji postoju kamery w trybie „Home” a ruch kamery musi automatycznie wyłączać analizę wideo i ponownie uruchamiać w sytuacji powrotu do pozycji „Home”
- Bezszwowe dostępne z poziomu oprogramowania okno konfiguracyjne analizy wideo
- Dedykowane okno analizy wideo do wyświetlania obrazów z kamer w celu konfiguracji i oglądu zdarzeń alarmowych
- Niezależne ustawianie reguł dla każdej kamery wideo
- Zakres reguł analizy wideo będących dodatkową integralną częścią oprogramowania musi obejmować: wejście w obszar, detekcja intruza, detekcja ruchu pod prąd, wirtualne mury, sabotaż kamery lub zmiana pola widzenia, detekcja tłumy, detekcja pozostawionego przedmiotu, detekcja usuniętego przedmiotu, detekcja wążsania się, detekcja zatrzymania się obiektu, zliczanie osób i pojazdów, detekcja ścieżki poruszania się obiektu, obliczanie szybkości poruszania się, cyfrowy auto-tracking, redukcja wibracji kamery.
- Możliwość wykorzystania innych analiz wideo poprzez dostępne biblioteki SDK danego producenta

Kamera typu bullet

- przetwornik obrazu: CMOS ze skanowaniem progresywnym formatu nie mniejszego niż 1/2.8"
- liczba aktywnych pikseli: minimum 1920 (H) x 1080 (V)
- minimalne natężenie światła: nie większe niż 0.05 lux dla F1.4 w trybie kolorowym oraz 0 lux dla F1.4 dla trybu monochromatycznego z włączonym IR
- wbudowany obiektyw zmiennoogniskowy w zakresie od 2.7 mm lub mniej do 13.5 mm lub więcej z funkcjami motozoom i autofocus
- rozdzielczości pracy kamery muszą obejmować co najmniej (HxV): 1920x1080, 1280x720, 704x576, 352x288
- praca w oparciu o kompresję obrazu: H.264, H.264+, H.265, H.265+,
- możliwość generowania co najmniej 3 strumieni wideo
- możliwość generowania co najmniej 50 klatek dla rozdzielczości 1920x1080 w pierwszym strumieniu
- możliwość konfiguracji bitrate na poziomie od 15Kbit lub mniej do 8Mbit lub więcej
- tryb pracy dzień/noc ustawiany automatycznie lub tylko dzień lub tylko noc
- wbudowany reflektor IR o zasięgu co najmniej 50 metrów
- funkcje BLC, HLC, AGC, AWB, 3DNR oraz WDR(120dB)
- funkcja detekcji twarzy, pozostawionego, usuniętego przedmiotu
- co najmniej 4 maski prywatności
- wejście i wyjście audio
- wbudowany slot micro SD min. 128GB
- zasilanie poprzez 12 VDC oraz PoE zgodnie z IEEE 802.3af, pobór mocy poniżej 11,5W
- temperatura pracy w zakresie od -30°C do +60° lub szerszym
- zintegrowana obudowa typu „bullet” o klasie szczelności co najmniej IP67
- zgodność ze standardem ONVIF

Kamera kopułowa

- przetwornik obrazu: CMOS ze skanowaniem progresywnym formatu nie mniejszego niż 1/2.8"
- liczba aktywnych pikseli: minimum 1920 (H) x 1080 (V)
- minimalne natężenie światła: nie większe niż 0.05 lux dla F1.4 w trybie kolorowym oraz 0 lux dla F1.4 dla trybu monochromatycznego z włączonym IR
- wbudowany obiektyw zmiennoogniskowy w zakresie od 2.7 mm lub mniej do 13.5 mm lub więcej z funkcjami motozoom i autofocus
- rozdzielczości pracy kamery muszą obejmować co najmniej (HxV): 1920x1080, 1280x720, 704x576, 352x288
- praca w oparciu o kompresję obrazu: H.264, H.264+, H.265, H.265+,
- możliwość generowania co najmniej 3 strumieni wideo
- możliwość generowania co najmniej 50 klatek dla rozdzielczości 1920x1080 w pierwszym strumieniu
- możliwość konfiguracji bitrate na poziomie od 15Kbit lub mniej do 8Mbit lub więcej
- tryb pracy dzień/noc ustawiany automatycznie lub tylko dzień lub tylko noc
- wbudowany reflektor IR o zasięgu co najmniej 50 metrów
- funkcje BLC, HLC, AGC, AWB, 3DNR oraz WDR(120dB)
- funkcja detekcji twarzy, pozostawionego, usuniętego przedmiotu
- co najmniej 4 maski prywatności
- wejście i wyjście audio
- wbudowany slot micro SD min. 128GB
- zasilanie poprzez 12 VDC oraz PoE zgodnie z IEEE 802.3af, pobór mocy poniżej 11,5W
- temperatura pracy w zakresie od -30°C do +60° lub szerszym
- zintegrowana obudowa typu „bullet” o klasie szczelności co najmniej IP67
- zgodność ze standardem ONVIF

SYSTEM REJESTRACJI OBRAZU

Do rejestracji materiału wideo z projektowanych kamer zakłada się sieciowy serwer rejestrujący, wyposażony w 6 dysków 4TB przeznaczonych do pracy ciągłej. Co umożliwi przechowywanie zapisanego materiału z zainstalowanych kamer przez co

najmniej 14 dni przy zachowaniu wyżej wymienionych parametrów rejestracji. Na serwerze powinno być zainstalowane oprogramowanie zgodnie z wymaganiami i funkcjonalnościami opisanymi poniżej

Sieciowy serwer rejestrujący spełniający poniższe wymagania (1 sztuka)

- procesor czterordzeniowy i7 - min. 3.3 GHz
- 8GB RAM
- 120 GB Dysk SSD na OS
- Win 7 Pro 64bit
- 6 x 4TB HDD do pracy ciągłej
- Obudowa RACK
- Karta graficzna 2GB RAM

STANOWISKO NADZORU SYSTEMU CCTV

Do oglądu obrazu na żywo oraz materiału zarejestrowanego projektuje się:

- stację monitorową, wyposażoną w 2 szt. monitorów LCD 23" o parametrach:
- Jasność co najmniej 250 cd/m²
- Kontrast co najmniej 1000:1
- Czas reakcji: 5ms lub mniej (grey-to-grey)
- Optymalna rozdzielczość 1920x1080 / 60 Hz
- Wejścia wideo: co najmniej 1 x D-sub 15 pin; 1 x DVI-D, 1xHDMI, 1xDP
- Zakres temperatur pracy od +5°C do +35° lub szerszy

Parametry stacji operatorskiej (1 sztuka)

- obudowa typu tower lub desktop
- system operacyjny Windows 10 Pro 64-bit
- procesor min. 3.0 GHz
- pamięć RAM 8 GB lub więcej
- interfejs sieciowy Gigabit Ethernet RJ-45 port (1000Base-T)
- wyjście wideo co najmniej 2xDVI lub Display Port
- napęd optyczny DVD-RW
- klawiatura USB
- myszka USB
- kabel zasilający
- dysk twardy minimum 500 GB oraz dysk SSD min. 80GB na OS

5.1.14 Przyłączanie odbiorników

1. 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.
2. Przyłączenia sztywne wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi. Wykonać je dla odbiorników stałych, przymocowanych do podłoża i nie ulegających żadnym przesunięciom.
3. Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji np. przez założenie tulejek izolacyjnych.
4. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzane do odbiorników muszą być chronione.
5. Żyłę przewodu powinna być pozbawiona izolacji tylko na długości niezbędnej do prawidłowego połączenia z zaciskiem. Nie należy pozostawiać nadmiaru długości gołej żyły przed lub za zaciskiem.
6. Długość żył wprowadzonych do odbiornika lub aparatu powinna umożliwiać przyłączenie ich do dowolnego zacisku.
7. Końce żył przewodów wprowadzonych do odbiornika, a nie wykorzystanych, należy izolować i unieruchomić.

8. Na żyły należy założyć oznaczniki wykonane z materiału izolacyjnego; na oznaczniakach umieścić symbole żył zgodnie ze schematem. Oznaczniki nakładać na lekki wcisk, aby nie mogły zsunąć się lub spaść pod własnym ciężarem.

5.1.15 Ochrona przepięciowa

W celu ochrony instalacji elektrycznych i teletechnicznych przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi zastosowane będą ograniczniki przepięć.

W rozdzielnicy głównej RGnn 0,4kV przewody zasilające fazowe (pod napięciem) oraz przewód neutralny będą połączone z urządzeniem piorunochronnym poprzez główną szynę wyrównawczą, za pomocą ograniczników przepięć I klasy badań, przewody PE – bezpośrednio.

W rozdzielnicach lokalnych zastosowane będą ograniczniki przepięć II klasy.

Ograniczniki przepięć III klasy będą zastosowane dla konkretnych urządzeń technologicznych wymagających takiej ochrony.

W obiekcie zastosowane będą ograniczniki przepięć o następujących parametrach:

ograniczniki I klasy

- napięciowy poziom ochrony (1,2/50) <4kV
- znamionowy prąd udarowy układu (10/350) 100kA

ograniczniki II klasy

- napięciowy poziom ochrony <1,5kV
- znamionowy prąd (8/20) 15kA

ograniczniki III klasy

- napięciowy poziom ochrony <1,0kV
- znamionowy prąd (8/20) 5kA

W celu zapewnienia właściwego współdziałania układu ograniczników klasy I i II należy pomiędzy tymi układami zachować wymagane odległości (dotyczy to podrozdzielnic zlokalizowanych w pomieszczeniu rozdzielni głównej).

Zgodnie z PN-IEC 60364-4-443:1999, znamionowe napięcie udarowe wytrzymywane urządzeń pracujących w obiekcie powinno być nie mniejsze niż podane w w/w normie:

Kategoria IV urządzeń (rozdzielnice główne) – 6kV

Kategoria III urządzeń (rozdzielnice lokalne i obwody odbiorcze) – 4 kV

Kategoria II urządzeń (odbiorniki przyłączone do instalacji stałej) – 2,5 kV

Kategoria I urządzeń (urządzenia chronione specjalnie) – 1,5 kV

5.1.16 Ochrona przeciwporażeniowa

1. Przewody sieci ochronnej i uziemiające przyłączone do stałych urządzeń elektrycznych lub nieruchomych przedmiotów metalowych należy układać w sposób stały.

2. Układanie i łączenie izolowanych przewodów wielożyłowych, w których jedna z żył spełnia funkcje przewodu ochronnego, należy wykonać wg. wymagań podanych w pkt. 1.6. a) połączenia śrubowe należy wykonać śrubami o średnicy co najmniej 10 mm ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio przed nią zabezpieczonych,

b) połączenia śrubowe należy wykonać w taki sposób, aby ponad nakrętkę wystawały co najmniej dwa zwoje gwintu śruby; nakrętkę należy odpowiednio mocno dokręcić i zabezpieczyć podkładką sprężystą przed samoczynnym rozluźnianiem,

c) powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręceniem oczyścić i pokryć wazeliną bezkwasową.

3. Zaciski ochronne należy wykonać następująco:

a) zacisk ochronny powinien być na stałe przymocowany do chronionych urządzeń i maszyn elektr. bądź innych przedmiotów objętych dodatkową ochroną przeciwporażeniową,

b) zacisk ochronny powinien być trwale oznaczony oraz różnić się barwą kontrastującą z barwą urządzenia, do którego jest przymocowany,

c) zaciski ochronne powinny spełniać wymagania podane w pkt. 2.

4. Oznakowania barwne należy wykonywać wg "PN - 81/E - 05023 Urządzenia

elektroenergetyczne. Oznaczenie barwami przewodów gołych oraz izolacji żył ochronnych i zerowych w przewodach i kablach." w następujący sposób:

a) przewód neutralny oraz przewód uziemiający uziemienia roboczego – oznakować barwą jasnoniebieską

b) przewody ochronne - oznakować kombinacją barwy zielonej i żółtej. Oznakowanie to realizować przez naniesienie przylegających do siebie zielonożółtych pasków o szerokości od 15 do 100 mm każdy. Izolacja żył powinna być zabarwiona tak, aby na końcach przewodu na długości 15 mm jedna z barw pokrywała co najmniej 30%, lecz nie więcej niż 70% powierzchni, a druga pokrywała pozostałą część powierzchni przewodu,

c) kombinacja barw zielonej i żółtej nie może być stosowana do innych celów poza wyróżnianiem przewodu pełniącego funkcję przewodu ochronnego,

d) dopuszcza się stosowanie barwnych tulejek izolacyjnych w przypadku nie-możliwości zabarwienia przewodów.

5. Montaż urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

- a) Wszystkie stałe urządzenia i aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy umocować i przyłączyć na stałe. Aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy umocować za pomocą śrub lub wkrętów do tablic rozdzielczych lub płyt montażowych.
- b) Przyłączenia przewodów ochronnych i roboczych do właściwych obwodów aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać wyłącznie poprzez zaciski łączeniowe tych aparatów.
- c) Przewody ochronne w sieci, w której zastosowano wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe, należy izolować jak przewody robocze. Przewodów roboczych nie wolno uziemiać za wyłącznikiem ani łączyć z przewodem ochronnym za lub przed wyłącznikiem.
- d) Gniazda wtyczkowe instalacji na napięcie obniżone ochronne powinny się różnić od gniazd wtyczkowych na nie obniżone napięcie robocze tak, aby wtyczki przyrządów ruchomych na napięcie obniżone nie pasowały do gniazd na napięcie nie obniżone.

6. Próby montażowe

- a) Po wykonaniu instalacji i urządzeń ochrony przeciwporażeniowej powinna być przeprowadzona próba montażowa, tj.:
 - oględziny wykonanej instalacji dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej wraz z urządzeniami i aparatami wchodzącymi w jej skład,
 - pomiary rezystancji uziemień,
- b) Na podstawie oględzin wykonanej instalacji dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy sprawdzić, czy została ona wykonana zgodnie z dokumentacją techniczną i niniejszymi wymaganiami. W szczególności należy sprawdzić :
 - prawidłowość połączeń i przebiegu tras przewodów ochronnych,
 - rodzaje i wymiary poprzeczne przewodów ochronnych oraz jakość wykonanych połączeń i przyłączeń,
 - oznakowanie barwne przewodów ochronnych,
 - prawidłowość umocowań urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej oraz ich połączeń z instalacją.

5.1.17 Urządzenia piorunochronne

1. Zwody poziome nieizolowane

- a) Pręty przeznaczone na zwody powinny być przed montażem wyprostowane za pomocą wstępnego naprężenia lub przy zastosowaniu odpowiedniego urządzenia prostującego.
 - b) Sztuczne zwody piorunochronne należy mocować na stałe przy użyciu odpowiednich wsporników odstępowych.
 - c) Zwody poziome nieizolowane powinny być układane przy zachowaniu następujących odstępów od powierzchni dachu :
 - co najmniej 2 cm na dachach o pokryciach niepalnych i trudno zapalnych,
 - co najmniej 40 cm na dachach o pokryciach z materiałów łatwo zapalnych.
- Nad szczelinami dylatacyjnymi należy stosować kompensację.
- d) Do mocowania zwodów należy stosować wsporniki, uchwyty i złączki zgodnie z normami.
 - e) Przy zastosowaniu wsporników naruszających szczelność pokrycia dachowego po ich zamontowaniu należy uszczelnić miejsca zainstalowania – lepieniem w przypadku pokrycia papą, a przy pokryciach blachą - przez oblutowanie.
 - f) Łączenie zwodów należy wykonać jako spawane.

5.1.18 Połączenia wyrównawcze

W pomieszczeniu rozdzielnic głównej 0,4kV RGnn i całej części podbasenia należy wykonać główną szynę wyrównywania potencjałów i przyłączyć do niej instalacje wprowadzane do budynku tj. wod-kan, co, woda, wszystkie masy metalowe w łazienkach i natryskach, kanały wentylacyjne, urządzenia technologiczne, instalacje wod-kan i co, instalacje wody basenowej, instalacje wewnątrz budynku (ich przewody ochronne PE), metalowe obudowy urządzeń, metalowe konstrukcje, drabinki kablowe, sieć połączeń wyrównawczych i szyny PE rozdzielnic 0,4kV. W części podbasenia wszystkie połączenia z główną szyną wyrównawczą wykonać za pomocą linki LYżo10mm², natomiast w pozostałej części budynku wyrównawcze połączenia lokalne wykonać linką LYżo6mm².

5.1.19 Montaż rozdzielnic

Montaż rozdzielnic wykonać zgodnie z PN-92/E-05009/51.

5.1.20 Instalacja fotowoltaiczna**PODSTAWOWE NORMY, PRZEPISY I DOKUMENTY ZAWIERAJĄCE DANE WEJŚCIOWE**

- Ustawa o odnawialnych źródłach energii z dnia 20 lutego 2015 r.
- Karta katalogowa panelu fotowoltaicznego o mocy 260 Wp
- Karta katalogowa falownika o mocy 20 kW
- Bezinwazyjny system montażowy przeznaczony do montażu 139 szt. modułów

OPIS ROZWIĄZANIA

Projektowana elektrownia słoneczna składa się z 139 polikrystalicznych modułów fotowoltaicznych o łącznej mocy 36,14 kWp. Technologia polikrystaliczna pozwoli uzyskać wysoki poziom produkcji energii elektrycznej.

Moduły fotowoltaiczne należy podłączyć do dwóch falowników, o mocy 20,0 kW każdy w konfiguracji 6 łańcuchów po 13 modułów fotowoltaicznych. Do drugiego falownika podłączonych zostanie 6 łańcuchów po 6 modułów i 5 łańcuchów po 5 modułów fotowoltaicznych.

Pracę instalacji fotowoltaicznej będzie wspomagało urządzenie stabilizujące napięcie o mocy 40 kW i maksymalnym obciążeniu prądem 80A.

Do montażu 139 szt. modułów zostanie wykorzystany bez inwazyjny system montażowy.

Materiały wykorzystane przy budowie instalacji 36,14 kWp muszą być nowe, posiadać gwarancję producenta oraz spełniać parametry określone w niniejszym opracowaniu. Istnieje możliwość zastosowania urządzeń o parametrach równoważnych do podanych w projekcie.

MODUŁY FOTOWOLTAICZNE PV

Jako źródło energii odnawialnej w projektowanej instalacji fotowoltaicznej zastosowane zostaną polikrystaliczne moduły fotowoltaiczne o mocy 260 Wp, które będą łączone szeregowo w tzw. łańcuchy. Moduły wykorzystane przy budowie instalacji fotowoltaicznej bezwzględnie muszą posiadać certyfikat zgodności z normą PN-EN 61215 „Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych – Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu”

Dane techniczne modułu fotowoltaicznego polikrystalicznego o mocy 260 Wp

Parametr	Jednostka	Wartość
Moc nominalna modułu	P_{max}	260 Wp
Napięcie nominalne modułu	V_{mpp}	30,7 V
Napięcie przy otwartym obwodzie	V_{oc}	38,2 V
Prąd nominalny modułu	I_{mpp}	8,47 A
Prąd zwarciovowy modułu	I_{sc}	8,90 A
Maksymalne napięcie systemu	V_{DC}	1000 V
Szerokość modułu	mm	1640
Wysokość modułu	mm	992
Grubość ramki modułu	mm	40
Waga	kg	18,5
Efektywność	%	15,98
Gwarancja	m-ce	144
Gwarancja wydajności	m-ce	360

Moduły przeznaczone do montażu muszą być składowane zgodnie z zaleceniami producenta oraz montowane zgodnie z jego wytycznymi tak, aby została zachowana gwarancja producenta.

FALOWNIKI

Rolę falowników systemu fotowoltaicznego spełniają urządzenia o mocy 20,0 kW każdy. Falowniki będą odpowiadały za przekształcenie prądu stałego, produkowanego przez 139 modułów fotowoltaicznych, na prąd zmienny o parametrach zgodnych z polskimi normami.

Urządzenia umożliwiają sprawdzenie aktualnej ilości produkowanej energii elektrycznej, dziennego, miesięcznego oraz rocznego zestawienia wyprodukowanej energii elektrycznej, a także daje możliwość podłączenia falownika do sieci internetowej za pośrednictwem przewodu Ethernet.

Falownik po podłączeniu do sieci internetowej umożliwia wgląd do aktualnie produkowanej ilości energii elektrycznej. Pozwala odczytać wartości prądu i napięcia.

Falownik posiada zintegrowany rozłącznik DC umożliwiający odłączenie instalacji w trakcie pożaru.

Falowniki muszą posiadać wbudowane, zabezpieczenia do ochronnych przed: obniżeniem napięcia oraz zapobiegające pracy niepełno fazowej. Dodatkowo falownik wyposażony jest w automatykę uniemożliwiającą pracę wyspową. Działanie wszystkich wbudowanych zabezpieczeń odbywać się będzie bezzwłocznie lub krótką zwłoką czasową poniżej 0,2 s.

Wytyczne montażu falowników:

Falowniki należy montować zgodnie z wytycznymi montażu podanymi przez ich producenta, zwracając w szczególności uwagę na odległości od sąsiednich urządzeń do falowników. Ważne jest, aby montaż dokonywały osoby przeszkolone w tym zakresie.

OPIS POŁĄCZEŃ

Połączenia poszczególnych generatorów do falownika zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o przekroju żył roboczych 6 mm². Kable pomiędzy łączeniami modułów PV a falownikiem będą prowadzone w trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych, przy czym wymagane jest, aby korytka kablowe lub rury osłonowe przystosowane były do pracy w przestrzeniach otwartych i były odporne na promieniowanie UV. Falowniki zostaną połączone za pomocą kabli YKY 0,6/1kV 5x16 mm² z złączem kablowym falowników (ZKF). Strona zmiennoprądowa zostanie zabezpieczona rozłącznikiem nadmiarowo prądowym o prądzie znamionowym 32A dla każdego falownika.

Prowadzenie kabli

Okablowanie AC oraz DC poprowadzić możliwie najkrótszymi trasami. Połączenia międzymodułowe będą realizowane poprzez fabryczne złączki. Przewody solarne (DC) prowadzone będą na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych (odpornych na UV) na dachu oraz elewacji budynku. Kable AC doprowadzić do pomieszczenia rozdzielni głównej budynku.

SYSTEM USPRAWNIAJĄCY PRACĘ FOTOWOLTAIKI

Uzupełnieniem instalacji fotowoltaicznej jest system stabilizacji napięcia. Urządzenia wchodzące w skład systemu mają za zadanie redukcję nieistotnego napięcia, co z kolei wpływa na zwiększenie „stosunku przekazu mocy” (PTR – power transfer ratio). Dzięki dokładnej kontroli oraz stabilizacji napięcia wydłużona zostanie żywotność urządzeń wchodzących w skład instalacji fotowoltaicznej i odbiorników zasilanych energią elektryczną.

System stabilizacji będzie dodatkowo chronił urządzenia wchodzące w skład instalacji fotowoltaicznej przed zakłóceniami z sieci elektroenergetycznej. Należy zwrócić uwagę, że napięcie podawane z sieci elektroenergetycznej jest niższe w godzinach szczytu a wyższe w godzinach wieczornych i nocnych. Taka sytuacja negatywnie wpływa na pracę urządzeń elektrycznych. System stabilizacji steruje napięciem tak, aby przez cały okres pracy urządzenia były zasilane prądem o stałym napięciu.

Urządzenie posiada wbudowany automatyczny bypass, który chroni samo urządzenie przed przegrzaniem i przekroczeniem obciążenia bez zagrożenia wyłączenia zasilania obwodu. Istnieje możliwość ręcznego ustawienia bypassu (przydatna w przypadku dokonywania pomiarów elektrycznych).

Urządzenie posiada wbudowane zabezpieczenia:

- Zabezpieczenia temperatury pracy – przełącznik monitorujący pracę kluczowych elementów i chroniący przed przegrzaniem urządzenia. Przełącznik załącza wentylator w momencie, kiedy urządzenie osiągnie temperaturę 60°C. W przypadku, kiedy temperatura osiągnie 140°C reduktor automatycznie przełączy się w tryb bypass, wówczas odbiorniki są zasilane według wartości napięcia sieciowego.
- Zabezpieczenia przed przeciążeniem – wbudowane bezpieczniki, które chronią przed przeciążeniem i zwarcieniem. Przełącznik trybu bypass, kiedy obciążenie wzrośnie o 90% prądu znamionowego i ten stan będzie trwał dłużej niż 4 minuty.

ZABEZPIECZENIE I MONITOROWANIE PRACY MODUŁÓW FOTOWOLTAICZNYCH

W celu lepszego monitorowania pracy instalacji fotowoltaicznej oraz zwiększenie bezpieczeństwa w przypadku wystąpienia niepożądanych zjawisk lub zdarzeń losowych zaleca się, aby moduły fotowoltaiczne zostały wyposażone w dodatkowe urządzenie, którego zadaniem będzie przysyłanie informacji o pracy poszczególnych modułów oraz w przypadku wystąpienia zdarzeń losowych -rozłączenia każdego modułu z osobna.

Dla potrzeb instalacji fotowoltaicznej na dachu firmy zaleca się montaż modelu rozłączającego moduły w razie konieczności. Powyższy model będzie spełniał następujące funkcje:

- zapewni monitorowanie pracy instalacji z poziomu modułu,
- gwarantuje szybkie wyłączanie instalacji zgodne z normą NEC 690.12,

- dezaktywacja instalacji będzie się odbywać z poziomu modułów fotowoltaicznych, co zwiększy bezpieczeństwo,
- umożliwi automatyczne i ręczne wyłączanie instalacji fotowoltaicznej.

OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym zostanie zapewniona przez:

1. zachowanie odległości izolacyjnych,
2. izolację roboczą,
3. uziemienie ochronne.

UZIEMIENIE OCHRONNE

Uziemieniu ochronnemu podlegają metalowe części, normalnie nieprzewodzące prądu, lecz mogące stanowić niebezpieczeństwo porażenia w razie pojawienia się na tych elementach napięcia. W szczególności należy uziemić konstrukcje rozdzielnic i szaf, panele, konstrukcję wsporczą i falownik. Główną szynę uziemiającą należy podłączyć do instalacji uziemiającej (przynajmniej w dwóch punktach) i zabezpieczyć przed korozją i ewentualnymi uszkodzeniami mechanicznymi.

INSTALACJA PRZEPIĘCIOWA

Ochronę instalacji fotowoltaicznej przed przepięciami zapewnią ograniczniki przepięć o napięciu 1000 V oraz rozłączniki bezpiecznikowe 12A. Powyższe zabezpieczenia są już zabudowane w falowniku. Z uwagi na relatywnie niski koszt zabezpieczeń zaleca się montaż zewnętrznych bezpieczników, aby dodatkowo chronić falownik. W przypadku wystąpienia nieporządanego prądu lub napięcia, naprawa będzie się odbywała poprzez wymianę tylko bezpiecznika lub wkładki topikowej, a nie całego falownika. Powyższe rozwiązanie zapewni nieprzerwaną pracę instalacji. Bezpieczniki należy podłączyć zgodnie ze schematem elektrycznym instalacji fotowoltaicznej. Urządzenia ochronne zostały dobrane dla instalacji o mocy 36,14 kWp.

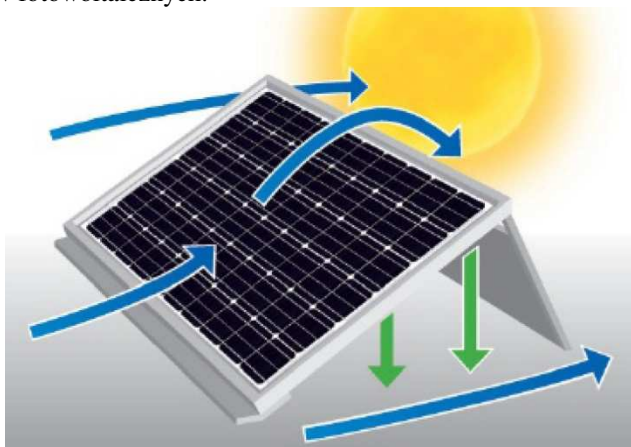
POMIARY

Po dokonaniu prac montażowych przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać pomiary:

1. stanu izolacji kabli zasilających,
2. rezystancji uziemienia,
3. inne wymagane przepisami badania i pomiary.

SCHEMAT KONSTRUKCJI

Zaleca się, aby konstrukcja nie ingerowała w poszycie dachowe lub przy jak najmniejszej ingerencji w dach zapewniała pewny i solidny montaż modułów fotowoltaicznych.



PRACE BUDOWLANE

Wszystkie miejsca przekuć przez przegrody budowlane należy po wprowadzeniu instalacji zamurować. Przewody przy przejściach przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych. Należy przygotować powierzchnię pod malowanie po przebiaciach poprzez szpachlowanie nierówności.

Urządzenia należy mocować w sposób trwały i pewny, w zależności od warunków lokalnych i zgodnie z wytycznymi producenta. Przewody należy prowadzić w rurach ochronnych. Urządzenia należy rozmieszczać w pomieszczeniach zgodnie z wytycznymi producenta z zastosowaniem się do wymaganych odległości od przeszkód. Wszystkie prace porządkowe należy wykonać tak, aby obiekt doprowadzić do stanu pierwotnego.

POSTANOWIENIA KOŃCOWE

Po wykonaniu robót, instalację elektryczną sprawdzić zgodnie z normą PN-IEC-60364-6-61 „Sprawdzenie odbiorcze”. Należy wykonać pomiar rezystancji izolacji przewodów, pomiar pętli zwarciovych, prądów upływu, zmierzyć czas zadziałania zabezpieczeń, wymusić za wyłącznikiem różnicowo-prądowym prąd zadziałania oraz rezystancje wszystkich uziemień.

Sporządzone protokoły z pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej są warunkiem i podstawą rozpoczęcia eksploatacji urządzeń elektrycznych. Pomiar rezystancji uziemienia należy skorygować odpowiednim współczynnikiem zależnym od warunków atmosferycznych.

Roboty wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, pod kierunkiem osoby posiadającej kwalifikacje oraz uprawnienia budowlane i uprawnienia SEP. Instalacje wykonać w ścisłej koordynacji z wystrojem wnętrz i robotami budowlanymi.

Przed przekazaniem robót do eksploatacji wykonać pomiary elektryczne przyrządami posiadającymi legalizację i homologację.

UWAGA:

Nie przeprowadzać kontroli stanu izolacji w podłączonych urządzeniach elektrycznych, ponieważ grozi to zniszczeniem układów elektroniki.

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami technicznymi, przy uwzględnieniu dokumentacji technicznej stosowanych urządzeń. Przy wykonywaniu prac należy stosować metody, narzędzia i sposób organizacji wymagane w przepisach regulujących BHP.

5.1.21 Próby montażowe

1. Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych badań i pomiarów (prac regulacyjno - pomiarowych) i próbnym uruchomieniem ("bieg luzem") poszczególnych przewodów, instalacji, urządzeń, maszyn itp. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem.

2. Wyniki prób montażowych powinny być ujęte w szczegółowych protokołach lub udokumentowane odpowiednim wpisem w dzienniku robót (budowy); stanowią one m.in. podstawę odbioru robót oraz podstawę do stwierdzenia przygotowania do podjęcia prac rozruchowych.

3. Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje:

a) pomiar rezystancji izolacji instalacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania; pomiarów należy dokonać induktorem 500 V lub 1000 V; rezystancja izolacji mierzona między badaną fazą, a pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym lub uziemiającym nie może być mniejsza od:

- 0,25 M dla instalacji 220 V,

- 0,50 M dla instalacji 380 V,

b) pomiar rezystancji izolacji odbiorników; rezystancja izolacji silników, grzejników itp. mierzona induktorem 500 V nie może być mniejsza od 1 M,

c) pomiary obwodów ochrony przeciwporażeniowej oraz sprawdzenie działania

4. Z prób montażowych należy sporządzić protokół.

5. Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalacje pod napięcie i sprawdzić, czy:

- punkty świetlne są załączane zgodnie z założonym programem,

- w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków,

- silniki obracają się we właściwym kierunku.

5.1.22 Koordynacja robót elektrycznych z innymi robotami

1. Koordynacja robót budowlano - montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana we wszystkich fazach procesu inwestycyjnego, począwszy od projektowania, a skończywszy na rozruchu i przekazaniu do eksploatacji.

Koordinacją należy objąć również projekty organizacji budowy i robót, ogólne harmonogramy budowy oraz fazę realizacji (wykonawstwa) inwestycji. Wykonywanie robót koordynować bieżąco z kierownikiem budowy –przedstawicielem generalnego wykonawcy i kierownikami robót poszczególnych rodzajów.

2. Ogólny harmonogram budowy powinien określać zakres oraz terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych rodzajów robót lub ich etapów i powinien być tak uzgodniony, aby zapewniał prawidłowy przebieg zasadniczych robót ogólnobudowlanych, a równocześnie umożliwiał technicznie i ekonomicznie prawidłowe wykonawstwo robót specjalistycznych (w tym i elektrycznych).

Ogólny harmonogram budowy powinien stanowić podstawę do opracowania szczegółowych harmonogramów robót elektrycznych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady kontroli jakości robót

Kontrola jakości powinna obejmować:

- sprawdzenie materiałów pod względem ich zgodności z aktualnymi normami, dokumentacją techniczną i niniejszą ST
- sprawdzenie wykonania robót zanikających potwierdzone protokołami odbiorów częściowych i wpisami do dziennika budowy, a w szczególności:
 - sposobu ułożenia przewodów
 - ułożenia kabli
 - ułożenia i połączeń uziomu otokowego
 - sprawdzenie jakości opraw i źródeł światła
 - gatunek dostarczonych towarów (gatunek I),
 - jednolitość wzoru
 - sprawdzenie wszystkich urządzeń podłączonych do instalacji elektrycznej
 - sprawdzenie dokumentacji końcowej odbiorczej, która musi zawierać co najmniej (dostarcza wykonawca robót)
- Oświadczenie kierownika robót elektrycznych o wykonaniu prac zgodnie z dokumentacją i przepisami
- Dokumentacja powykonawcza
- Wpisy do dziennika budowy o robotach zanikowych
- DTR urządzeń dostarczanych fabrycznie
- Certyfikaty, deklaracje zgodności i dopuszczenia na zastosowane materiały i urządzenia
- Instrukcje obsługi instalacji elektrycznej
- Protokoły pomiarowe:
 - Instalacja odgromowa
 - Rozdzielnice
 - Izolacja przewodów
 - Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej - impedancja pętli zwarcia
 - Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej - pomiar czasu zadziałania wyłączników różnicowe prądowych
 - Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej - pomiar prądu zadziałania wyłączników różnicowe prądowych
 - Badanie wyłączników różnicowe prądowych

Wszystkie urządzenia powinny posiadać oznaczenia umożliwiające ich identyfikację. Rozdzielnice powinny być opisane w sposób umożliwiający jednoznaczne określenie obwodu.

Wszystkich czynności kontroli jakości materiałów i robót dokonuje się komisyjnie.

Wyniki czynności kontrolnych i sprawdzających jakość materiałów i robót zapisuje się w odpowiednich protokołach lub w dzienniku budowy.

Do protokołów załącza się odpowiednie dokumenty: zaświadczenia o jakości, raporty i wyniki badań, wyniki pomiarów, certyfikaty, deklaracje zgodności, certyfikaty bezpieczeństwa i inne.

Dokumenty te przechowuje się do odbioru końcowego budowy.

6.2. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymogami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektor Nadzoru Inwestorskiego o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektor Nadzoru Inwestorskiego.

6.3. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inspektor Nadzoru Inwestorskiego kopie raportów a wynikami badań jak najszybciej.

6.4. Badania prowadzone

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor Nadzoru Inwestorskiego uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

6.5. Odbiór częściowy

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów i armatury.
- Dziennik Budowy.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi
- ułożenia przewodów przed zatynkowaniem
- ułożenia przewodów przed ułożeniem stropów podwieszanych
- ułożenia uziumu otokowego
- prawidłowości ułożenia przewodów.

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w pkt 6.0. Wyniki z badań przeprowadzonych powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

6.6. Odbiór końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych
- ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym
- dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia
- dobór i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych
- istnienie i prawidłową lokalizację urządzeń odłączających i łączących
- dobór urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych
- oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych
- umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych itp.
- oznaczenia odwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.
- poprawności połączeń przewodów
- dostępu do urządzeń umożliwiającego poprawną obsługę i konserwację

Należy przeprowadzić niżej wymienione próby

- Ciągłości przewodów ochronnych w tym połączeń wyrównawczych głównych i dodatkowych
- Rezystancji izolacji
- Ochrony przez separację obwodów
- Rezystancji podłóg i ścian
- Samoczynnego wyłączenia zasilania
- Wytrzymałości elektrycznej
- Działania
- Skutków działania ciepła
- Spadku napięcia.
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów, armatury i urządzeń
- instrukcje obsługi.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczących usunięcia usterek
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia
- prawidłowość i zgodność z Dokumentacją Projektową wbudowania urządzeń i armatury.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostki obmiarów robót;

- m. (metr) dla układania przewodów i kabli
- szt. dla wykonanych i odebranych rozdzielnic.
- kpl. dla osprzętu elektroinstalacyjnego (łączniki, gniazda, puszki i.t.p.),
- szt. dla sprawdzenia i pomiaru obwodu elektrycznego
- kpl (komplet) dla montażu opraw oświetleniowych LED
- zainstalowanych urządzeń CCTV
- szt dla montażu centrali SAP
- szt dla montażu czujników dymu i temperatury.
- szt dla montażu modułu kontrolno sterującego
- zainstalowanie systemów AV
- zainstalowanie instalacji fotowoltaicznej

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót zgodnie z Warunkami Ogólnymi ST-00.00.00

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena za wykonanie robót obejmuje:

- prace przygotowawcze
- trasowanie
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwyty
- przejścia przez ściany i stropy
- układanie kabli i montaż szynoprzewodów
- zakup dostawa i montaż rozdzielnic
- zakup, dostawa i montaż sprzętu i osprzętu
- zakup, dostawa i montaż opraw oświetleniowych
- łączenie przewodów
- instalacja urządzeń monitoringu wizyjnego (kamery, monitory, rejestratory, pulpity sterujące)
- dostawa i montaż zestawów komputerowych wraz z oprogramowaniem,
- montaż gniazd pod czujniki dymu,
- montaż czujników dymu,
- montaż ręcznych ostrzegaczy pożarowych,
- montaż modułów kontrolno sterujących,
- instalacja centrali sygnalizacji alarmu pożaru wraz z osprzętem,
- zainstalowanie systemu AV,
- podejścia do odbiorników
- przyłączanie odbiorników
- ochrona przed porażeniem
- instalacja fotowoltaiczna
- ochrona antykorozyjna
- pomiary i testy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- PN-84/E-02033 Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym
- PN-86/E-05003/01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych
- PN-92/E-05009/41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-92/E-05009/43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-92/E-05009/443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami

- PN-92/E-05009/51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego
- PN-92/E-05009/537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
- PN-92/E-05009/537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
- PN-92/E-05009/61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze
- PN-80/B-03322 - Energetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych.
- PN-68/B-06050 - Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze.
- PN-88/B-06250 - Beton zwykły
- PN-86/B-06712 - Kruszywa mineralne do betonu
- PN-85/B-23010 - Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia.
- PN-88/B-30000 - Cement portlandzki
- PN-90/B-03200 - Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-88/B-32250 - Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- PN-80/C-89205 - Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- BN-80/6112-28 - Kit minowy.
- BN-68/6353-03 - Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego.
- BN-87/6774—04 - Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- BN-83/8836-02 - Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- BN-72/89322-01 - Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- PN-E-04600:1992 (PN-92/E-04600) - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - postanowienia ogólne i wytyczne
- PN-E-04602:1984 (PN-84/E-04602) - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - Próby B - sucho gorąco
- PN-E-04603-1:1984 (PN-84/E-04603/01) - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - Próba Ca - wilgotne gorąco stałe
- PN-E-04603-2:1992 (PN-92/E-04603/02) - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - Próba Cb - wilgotne gorąco stałe, stosowana głównie dla urządzeń.
- PN-E-04604-2:1984 (PN-84/E-04604/02) - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - Próba Db - wilgotne gorąco cykliczne (cykl 12+12h)
- PN-E-04605-1:1992 (PN-92/E-04605/01) - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - Próba Ea i wytyczne - udary pojedyncze.
- PN-E-04605-4:1985 (PN-85/E-04605/04) - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - Próba Ed - spadki swobodne.
- PN-E-04606-3:1986 (PN-86/E-04606/03) - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - Próba Fc - wibracje (sinusoidalne).
- PN-E-04610-2:1986 (PN-86/E-04610/02) - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - Próba Kb - mgła solna, cykliczna (roztwór chlorku sodowego)
- PN-E-04610-3:1988 (PN-88/E-04610/03) - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - Próba Kc - oddziaływanie dwutlenku siarki na styki i połączenia
- PN-E-04613-1:1985 (PN-85/E-04613/01) - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - Próba N - zmiany temperatury.
- PN-E-04632:1993 (PN-93/E-04632) - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - wytyczne do prób wilgotnego gorąca
- PN-E-05009-3:1991 (PN-91/E-05009/03) - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ustalenie ogólnych charakterystyk.
- PN-E-05009-41:1992 (PN-92/E-05009/41) - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo - ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-E-02031:1969 (PN-69/E-02031) - Przemysłowe zakłócenia radioelektryczne - Dopuszczalne poziomy.
- PN-E-06600:1986 (PN-86/E-06600) - Automatyka i pomiary przemysłowe - Kompatybilność elektromagnetyczna urządzeń - Ogólne wymagania i badania..
- PN-E-08106:1992 (PN-92/E-08106) - Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy.(kod IP)
- PN-E-08390-11:1993 (PN-93/E-08390/11) - Systemy alarmowe - Wymagania ogólne - postanowienia ogólne.
- PN-E-08390-12:1993 (PN-93/E-08390/12) - Systemy alarmowe - Wymagania ogólne - Zasilacze - parametry funkcjonalne i metody badań.
- PN-E-08390-13:1993 (PN-93/E-08390/13) - Systemy alarmowe - Wymagania ogólne - Próby środowiskowe.
- PN-E-08390-14:1993 (PN-93/E-08390/14) - Systemy alarmowe - Wymagania ogólne - Zasady stosowania.
- PN-E-08390-51:1993 (PN-93/E-08390/51) - Systemy alarmowe - Systemy transmisji alarmu - Ogólne wymagania dotyczące systemów.

- PN-E-08390-52:1993 (PN-93/E-08390/52) - Systemy alarmowe - Systemy transmisji alarmu - Ogólne wymagania dotyczące urządzeń.
- PN-E-08390-54:1993 (PN-93/E-08390/54) - Systemy alarmowe - Systemy transmisji alarmu - Systemy transmisji alarmu wykorzystujące specjalizowane tory transmisji.
- PN-E-08390-55:1993 (PN-93/E-08390/55) - Systemy alarmowe - Systemy transmisji alarmu - Systemy transmisji alarmu wykorzystujące telefoniczną publiczną sieć komutowaną.
- PN-E-08390-56:1993 (PN-93/E-08390/56) - Systemy alarmowe - Systemy transmisji alarmu - Systemy łączności akustycznej wykorzystujące telefoniczną publiczną sieć komutowaną.
- Polska Norma PN-EN 50133-1 „Systemy kontroli dostępu”
- PN-IEC 68-2-1+A#1996 - Badania środowiskowe - Próby - Próby A: Zimno.
- PN-IEC 801-2:1994 - Kompatybilność elektromagnetyczna urządzeń do pomiaru i sterowania procesami przemysłowymi - Wymagania dotyczące wyładowań elektrostatycznych.
- PN-IEC 801-4:1994 - Kompatybilność elektromagnetyczna urządzeń do pomiaru i sterowania procesami przemysłowymi - Wymagania dotyczące serii szybkich elektrycznych zakłóceń impulsowych.
- PN-IEC 1000-4-3:1996 - Kompatybilność elektromagnetyczna - Metody badań i pomiarów - Badanie odporności na pole elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej.
- PN-EN 50081-1:1996 - Kompatybilność elektromagnetyczna - Wymagania ogólne dotyczące emisyjności - Środowisko domowe, handlowe i lekko uprzemysłowione.
- PN-EN 50082-1:1996 - Kompatybilność elektromagnetyczna - Wymagania ogólne dotyczące odporności - Środowisko domowe, handlowe i lekko uprzemysłowione.
- PN-EN 60068-2-63:1997 - Badania środowiskowe - Metody prób - Próba Eg: Uderzenia, młot sprężynowy.
- PN-O- 79021:1989 (PN-89/0-79021) - Opakowania - System wymiarowy.
- PN-O- 79252:1985 (PN-85/0-79252) - Opakowania transportowe z zawartością - Znaki i znakowanie - Wymagania podstawowe.
- PrPN-EN 50130-4 - Systemy alarmowe - Kompatybilność elektromagnetyczna - Norma dotycząca grupy wyrobów: Wymagania dotyczące odporności urządzeń, systemów alarmowych pożarowych, włamaniowych i osobistych..
- PrPN-EN 61000-4-5 - Kompatybilność elektromagnetyczna - Metody badań i pomiarów - Odporność na udar napięciowy.
- PrPN-EN 61000-4-11 - Kompatybilność elektromagnetyczna - Badania odporności na zaniki, krótkie przerwy i zmiany napięcia zasilania.
- PN-ISO 6790:1996 Sprzęt i urządzenia do zabezpieczeń przeciwpożarowych i zwalczania pożarów –
- Symbole graficzne na planach ochrony przeciwpożarowej.
- PN-ISO 6790/Ak:1997 Sprzęt i urządzenia do ochrony przeciwpożarowej i zwalczania pożarów- Symbole graficzne na planach ochrony przeciwpożarowej – wyszczególnienie (Arkusz krajowy)
- PN-ISO 8421-3:1997 Ochrona przeciwpożarowa - wykrywanie pożaru i alarmowanie. Terminologia (identyczna z normą ISO 8421-3-1989)
- PN-92/M-51004/05 Części składowe automatycznych urządzeń sygnalizacji pożarowej – Czujki temperatury- Punktowe czujki z jednym elementem o progu statycznym.
- PN-92/M-51004/06 Części składowe automatycznych urządzeń sygnalizacji pożarowej – Czujki temperatury – punktowe czujki różniczkowe bez elementu o statycznym progu zadziałania.
- PN-92/M-51004/09 Części składowe automatycznych urządzeń sygnalizacji pożarowej - Badania przydatności w warunkach testowych.
- PN-EN 54-1:1998 Systemy sygnalizacji pożarowej – Wprowadzenie (identyczna z normą EN-54-1:1996)
- PN-E-08350-2:1998 Systemy sygnalizacji pożarowej – centrale sygnalizacji pożarowej (opracowanie w oparciu o projekt normy EN 54-2:1997).
- PN-E-08350-3:1999 Systemy sygnalizacji pożarowej – pożarowe sygnalizatory akustyczne (opracowanie w oparciu o projekt normy EN 54-3:1999).
- PN-E-08350-4:1997 Systemy sygnalizacji pożarowej – Zasilacze (opracowanie w oparciu o projekt normy EN 54-4:1997).
- PN-E-08350-5:1999 Systemy sygnalizacji pożarowej – Punktowe czujki ciepła (opracowanie w oparciu o projekt normy EN 54-5:1997).
- PN-E-08350-7:2000 Systemy sygnalizacji pożarowej – Czujki dymu – czujki punktowe działające z wykorzystaniem światła rozproszonego, światła przechodzącego lub jonizacji (opracowanie w oparciu o projekt normy EN 54-7:1997).
- PN-E-08350-14:1997 Systemy sygnalizacji pożarowej – Wytyczne projektowania, wykonywania, odbioru, użytkowania i konserwacji instalacji (opracowanie w oparciu o projekt normy EN 54-14:2000).
- PN-EN 60849: 2000 Dźwiękowe systemy ostrzegawcze – projekt opracowany w oparciu o EN 60849:1998
- PN-EN 50130-4:2001 Systemy alarmowe – kompatybilność elektromagnetyczna – norma grupy wyrobów - wymagania dotyczące odporności urządzeń systemów alarmowych pożarowych, włamaniowych i osobistych (identyczna z EN-50130-4:1995)

10.1. Normy uzupełniające

-
- PN-IEC 60364-5-523 sposób układania kabli.
- PN-IEC 60364-1 kryteria doboru przewodów w instalacjach
- PN-IEC 60364-5-52 wymagania odnośnie minimalnych przekrojów stosowanych w instalacjach.
- PN-IEC 60364-4-41 dobór przekroju ze względu na skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.
- PN-IEC 60364 [18] dobór przewodów ochronnych i neutralnych
- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
- PN-IEC 439-2:1997 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.
- PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
- PN-IEC 60364-4-41: 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC 60364-4-43: 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- Pr PN-IEC 60364-5-52: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-523: 2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów.
- PN-86/E-05003/01; PN-86/E-05003/02; PN-89/E-05003/01; PN-89/E-05003/03/03
- Instalacje odgromowe
- PN-IEC 664-1:1998 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia, zasady, wymagania i badania.
- PN-IEC 61024- 1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – zasady ogólne,
- PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbior

10.2. Inne dokumenty

Dokumentację wykonano w oparciu o Wytyczne Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Pożarnictwa: SITP WP-01:2006, które zostały pozytywnie zaopiniowane przez Komendę Główną Państwowej Straży Pożarnej pismo nr BZ-IV-0242/26/2006 z dnia 27 września 2006r. i zalecone do stosowania jako opracowanie stanowiące zbiór wymagań poszczególnych norm i przepisów dotyczących oświetlenia awaryjnego, które może być wykorzystywane zarówno przez projektantów oświetlenia awaryjnego, jak również przez osoby uczestniczące w odbiorach tych instalacji i systemów. Wytyczne zostały oparte na następujących przepisach, normach i innych publikacjach:

1. Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz U. Nr 75 poz. 690 z późn. zmianami).
2. Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 80 poz. 563)
3. PN EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne
4. PN EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
5. Wytycznych MLAR- (wzorcowe wytyczne konferencji ministrów budownictwa odnośnie wymagań dotyczących technicznych aspektów ochrony przeciwpożarowej instalacji elektrycznych.) uwzględniającej wymagania Parlamentu Europejskiego zawartych w wytycznych 98/24/EG rady z dnia 11.06.1998 zmienione poprzez wytyczne 98/48/EG z dnia 20.07.1998 (Abl. EG Nr. L 217 S.18).
6. PN-EN 60598-2-22:2004/AC Oprawy oświetleniowe- Część 2-22: Wymagania szczegółowe- Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego
7. PN-IEC 60364:1999 (norma wieloczęściowa) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
8. PN-EN 13032-1:2005 Światło i oświetlenie. Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych. Część 1: Pomiar i format pliku
9. PN-EN 13032-2:2005 Światło i oświetlenie. Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych. Część 2: Prezentacja danych dla miejsc pracy wewn¹trz i na zewn¹trz budynku
10. PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie- Oświetlenie miejsc pracy- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
11. PN-EN 50171:2002 (U): Niezależne systemy zasilania
12. PN-EN 50272-2:2002 (U): Wymagania bezpieczeństwa i instalowania baterii wtórnych- Część 2: Baterie stacjonarne

13. PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
14. PN-EN 61347:2005 (norma wieloczęściowa) Urządzenia do lamp- Część 2-7: Wymagania szczegółowe dotyczące stateczników elektronicznych zasilanych prądem stałym, do oświetlenia awaryjnego
15. PN-EN 60617-11:2004 Symbole graficzne stosowane w schematach- Część 11: Architektoniczne i topograficzne plany i schematy instalacji elektrycznych
16. PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych
17. PN-N-01255:1992 Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa.

