

Bogumił Konopka **Śląska Agencja Energetyczna**

41-500 Chorzów, ul. Ryszki 57/21

☎ (0 32) 245 99 04, ☎ 601 48 04 96

Konto: PKO BP O/Chorzów nr 86 1020 2368 0000 2102 0025 8244

NIP 627-100-59-81

E-mail: sakon@wp.pl



SPECYFIKACJA STWIOR

Inwestor	Gmina Wręczyca Wielka 42-130 Wręczyca Wielka, ul. Sienkiewicza 1
----------	---

Temat	Termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej w Kulejach, ul. Szkolna 1
Obiekt	budynek Szkoły Podstawowej
Adres	Kuleje, ul. Szkolna 1 42-134 Truskolasy
Faza	Projekt budowlano-wykonawczy
Branża	Elektryczna
Działka nr	381/2 obręb ewidencyjny Kuleje
Kategoria obiektu	IX

OPRACOWAŁ ZESPÓŁ AUTORSKI

Projektant: mgr inż. Mirosław Ziółkowski

Koordynator: inż. Bogumił Konopka

PROJEKTANT INSTALACJI NISKOPRĄDOWYCH
Licencja prac. techn. ochrony mienia II st. nr 0014108
Upr. SITP SAP D-1458/12 i DSO DSO/083/11

mgr inż. Mirosław Ziółkowski

Oświadczenie projektanta

Na podstawie art. 20 ust.4 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. - Prawo budowlane (Dz.U. nr 93/2004 poz. 888 oświadczam, że niniejszy projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Chorzów, 2017 r.

PROJEKTANT INSTALACJI NISKOPRĄDOWYCH
Licencja prac. techn. ochrony mienia II st. nr 0014108
Upr. SITP SAP D-1458/12 i DSO DSO/083/11

mgr inż. Mirosław Ziółkowski

SPIS TREŚCI

1. Część ogólna.	4
1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego:	4
1.2. Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej	4
1.3. Zakres stosowania szczegółowej specyfikacji technicznej	4
1.4. Przedmiot z zakresu robót objętych specyfikacją techniczną	4
1.5. Określenia podstawowe, definicje	5
1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót	6
1.6.1. Dokumentacja Projektowa	6
1.6.2. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST	6
2. MATERIAŁY	7
2.1. Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów	7
2.2. Specyfikacja materiałowa	7
2.3. Infrastruktura kablowa	7
2.4. Elementy składowe systemu	8
2.4.1. System sieci strukturalnej	8
2.4.2. System monitoringu CCTV	16
3. Wymagania dotyczące wykonania robót	20
3.1. Układanie kabli	20
3.2. Przebieg tras kablowych	20
3.3. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów	20
3.4. Przejścia przez ściany i stropy	20
3.5. Podejścia instalacji do urządzeń	20
3.6. Budowa punktów dystrybucyjnych	21
3.7. Budowa gniazd użytkowników	21
3.8. Terminowanie kabli w osprzęcie przyłączeniowym.	21
3.9. Programowanie systemu	21
3.10. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa	21
3.11. Prace wykończeniowe.	22
3.12. Pomiary	22
4. Kontrola jakości robót	25
4.1. Weryfikacja struktury systemu instalacji niskoprądowych.	25
4.2. Weryfikacja doboru elementów systemu.	25
4.3. Weryfikacja parametrów użytkowych	25
4.4. Weryfikacja jakości wykonania prac wykończeniowych.	25
5. Równoważność	26
6. Przepisy związane	27

WSZELKIE NAZWY WŁASNE PRODUKTÓW I MATERIAŁÓW PRZYWOŁANE W PROJEKCIE I SPECYFIKACJI SŁUŻĄ OKREŚLENIU POŻĄDANEGO STANDARDU WYKONANIA I OKREŚLENIU WŁAŚCIWOŚCI I WYMOGÓW TECHNICZNYCH ZAŁOŻONYCH W DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ DLA DANYCH ROZWIĄZAŃ. – PRZYGOTOWUJĄC OFERTĘ MOŻNA ZASTOSOWAĆ URZĄDZENIA RÓWNOWAŻNE”

KLAUZULA

- Wykonawca wymienionego zakresu robót, powinien zapoznać się z całością dostępnej dokumentacji i dokonać obliczeń dla poszczególnych zakresów robót.
- W przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy przy wycenie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu, niezbędne do zrealizowania całości prac.
- Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora definiującej usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego.
- W związku z powyższym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów.
- Specyfikacje i opisy uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania minimalnego wymaganego standardu, po akceptacji przez Inwestora i Biura Architektonicznego.
- Wszystkie elementy nie ujęte w niniejszym opracowaniu (opisie, specyfikacji i rysunkach), a zdaniem Wykonawcy niezbędne do prawidłowego działania instalacji muszą być zamontowane i dostarczone.
- W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych w jakimkolwiek z elementów dokumentacji, Wykonawca, przed złożeniem oferty, powinien wyjaśnić sporne kwestie z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do wprowadzania zmian. Wszelkie niesygnalizowane niejasności będą interpretowane z korzyścią dla Inwestora.
- Rysunki należy traktować jako dokumenty pomocnicze do opisu funkcjonalnego. W hierarchii ważności opis funkcjonalny jest wyższej rangi od rysunku.
- Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacja, uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującymi przepisami, zaleceniami Inwestora i Producenta.

WSZELKIE NAZWY WŁASNE PRODUKTÓW I MATERIAŁÓW PRZYWOŁANE W PROJEKCIE I SPECYFIKACJI SŁUŻĄ OKREŚLENIU POŻĄDANEGO STANDARDU WYKONANIA I OKREŚLENIU WŁAŚCIWOŚCI I WYMOGÓW TECHNICZNYCH ZAŁOŻONYCH W DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ DLA DANYCH ROZWIĄZAŃ. – PRZYGOTOWUJĄC OFERTĘ MOŻNA ZASTOSOWAĆ URZĄDZENIA RÓWNOWAŻNE”

1. Część ogólna.

1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego:

" Termomodernizacja budynku Szkoły Podstawowej w Kulejach ul. Szkolna 1"

1.2. Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z układaniem i montażem, a następnie uruchomieniem elementów instalacji:

- Instalacja sieci strukturalnej;
- Instalacja monitoringu CCTV;
- Instalacja HDMI oraz VGA dla sal;

Specyfikacja nie obejmuje robót instalacji elektrycznej.

1.3. Zakres stosowania szczegółowej specyfikacji technicznej

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania bądź spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

1.4. Przedmiot z zakresu robót objętych specyfikacją techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji niskoprądowych.

Zakres robót instalacji sieci strukturalnej obejmuje:

- Przygotowanie tras kablowych - Montaż koryt pod stropem podwieszanym - główne trasy kablowe, montaż rurek RL w bruzdach w ścianach;
- układanie, wciąganie przewodów;
- montaż punktów logicznych PL1, PL2, PL3, PL4;
- montaż punktów dystrybucyjnych i szaf GPD oraz LPD;
- pomiary dynamiczne, opis gniazdek i paneli;
- integracja z istniejącą częścią budynku;
- przedłużenie okablowanie pionowego oraz jego rozbudowa;
- pomiary łączy światłowodowych;
- dostawa i oprogramowanie urządzeń aktywnych;

Zakres robót instalacji telewizji przemysłowej CCTV obejmuje:

- trasy kablowe w zakresie instalacji sieci strukturalnej;
- montaż urządzeń systemu telewizji obserwacyjnej CCTV (kamery, obudowy, obiektywy itp.);
- ustalenie z użytkownikiem zakresu widzenia kamer w zakresie możliwości obiektywów ze zmienną ogniskową;
- sprawdzenia i uruchomienia zamontowanych urządzeń;
- montaż i oprogramowanie rejestratora w punkcie GPD;
- montaż i oprogramowanie stanowiska nadzoru w pomieszczeniach ;
- przeprowadzeniem wymaganych prób i pomiarów sprawdzających;
- prace towarzyszące;
- szkolenie użytkowników, przygotowanie instrukcji i książki pracy systemu;
- prace wykończeniowe.

Zakres robót instalacji HDMI oraz VGA obejmuje:

- Przygotowanie tras kablowych, montaż rurek RL w bruzdach w ścianach;

- układanie, wciąganie przewodów;
- montaż gniazd VGA oraz HDMI;
- prace towarzyszące;
- szkolenie użytkowników, przygotowanie instrukcji i książki pracy systemu;
- prace wykończeniowe.

1.5. Określenia podstawowe, definicje

Określenia podane w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w SST „Wymagania ogólne”, pkt 1.4. a także podanymi poniżej:

Szczegółowa specyfikacja techniczna – dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania lub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów bezpieczeństwa, wielkości charakterystycznych, a także co do nazewnictwa, symboliki, znaków i sposobów oznaczania, metod badań i prób oraz odbiorów w danej branży.

Aprobata techniczna – dokument stwierdzający przydatność danego wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne, co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.

Deklaracja zgodności – dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.

Certyfikat zgodności – dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

Część czynna – przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem, a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).

Połączenia wyrównawcze – elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub obcych w celu wyrównania potencjału.

Kable i przewody – materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce.

Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów – zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp.

Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów:

- przepusty kablowe i osłony krawędzi,
- drabinki instalacyjne,
- koryta i korytka instalacyjne,
- kanały i listwy instalacyjne,
- rury instalacyjne,
- kanały podłogowe,
- systemy mocujące,
- puszki elektroinstalacyjne,
- przyłącza sygnałowe,
- końcówki kablowe, gniazda RJ45, panele z gniazdami RJ45, zaciski i konektory,
- pozostały osprzęt (oznaczniki przewodów, linki nośne i systemy naciągowe, dławice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.).

Urządzenia elektryczne – wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdziału lub wykorzystania energii elektrycznej.

Odbiorniki energii elektrycznej – urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energię mechaniczną itp.).

Klasa ochronności – umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

Stopień ochrony IP – określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.

Obwód instalacji elektrycznej – zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze

źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzi przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).

Przygotowanie podłoża – zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją.

Do prac przygotowawczych zalicza się następujące grupy czynności:

- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- kucie bruzd i wnęk,
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- montaż uchwyty do rur i przewodów,
- montaż konstrukcji wsporczych do korytek, drabinek, instalacji wiązkowych,
- montaż korytek, drabinek, listew i rur instalacyjnych,
- oczyszczenie podłoża – przygotowanie do klejenia.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową. Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem spełnienia parametrów technicznych urządzeń lub podwyższenia wcześniej przewidywanych. Wykonawca może proponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania minimalnego wymaganego standardu, po pisemnej akceptacji przez Inwestora i Biura Architektonicznego.

1.6.1. Dokumentacja Projektowa

Dokumentacja Projektowa, którą Zamawiający przekaże Wykonawcy po podpisaniu umowy będzie zawierać:

- Projekt wykonawczy - Instalacje niskoprądowe
- Specyfikacja Techniczna

1.6.2. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST

Dokumentacja Techniczna, Szczegółowa Specyfikacja Techniczna oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Zamawiającego Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy, tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub uproszczeń w Dokumentacji Projektowej, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i SST. Dane określone w Dokumentacji Projektowej i SST będą uważane za wartości docelowe. Cechy materiałów muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub SST i wpłynię to na niezadowalającą jakość elementów, to takie materiały będą bezzwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

2. MATERIAŁY

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.
- Zastosowanie innych wyrobów, wyżej niewymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

2.2. Specyfikacja materiałowa

Wszystkie materiały do wykonania instalacji systemu bezpieczeństwa powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych) albo je przewyższać. Parametry systemu powinny być potwierdzone odpowiednimi deklaracjami.

2.3. Infrastruktura kablowa

Przepusty kablowe i osłony krawędzi – w przypadku podziału budynku na strefy pożarowe, w miejscach przejścia kabli między strefami lub dla ochrony izolacji przewodów przy przejściach przez ścianki konstrukcji wsporczych należy stosować przepusty ochronne. Kable i przewody układane bezpośrednio na podłodze należy chronić poprzez stosowanie osłon (rury instalacyjne, listwy podłogowe).

Drabinki instalacyjne – wykonane z perforowanych taśm stalowych lub aluminiowych jako mocowane systemowo lub samonośne stanowią osprzęt różnych elementów instalacji. Pozwalają na swobodne mocowanie nie tylko kabli i przewodów, ale także innego wyposażenia, dodatkowo łatwo z nich budowa skomplikowane ciągi drabinkowe

Koryta i korytka instalacyjne – wykonane z perforowanych taśm stalowych, aluminiowych lub siatkowe oraz z tworzyw sztucznych w formie prostej lub grzebieniowej o szerokości od 50mm do 600 mm. Wszystkie rodzaje koryt posiadają bogate zestawy elementów dodatkowych, ułatwiających układanie wg zaprojektowanych linii oraz zapewniające utrudniony dostęp do kabli i przewodów dla nieuprawnionych osób. Systemy koryt metalowych posiadają łączniki łukowe, umożliwiające płynne układanie kabli sztywnych (np. o większych przekrojach żył). Ujęte w części elektrycznej.

Rury instalacyjne wraz z osprzętem – (rozgałęzienia, tuleje, łączniki, uchwyty) wykonane z tworzyw sztucznych albo metalowe, głównie stalowe – zasadą jest używanie materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane przez rury w wysokiej temperaturze gazy nie są szkodliwe dla człowieka. Rurowe

instalacje wewnętrzne powinny być odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od -5 do $+60^{\circ}\text{C}$, a ze względu na wytrzymałość, wymagają stosowania rur z tworzyw sztucznych lekkich i średnich. Jednocześnie podłączenia elementów narażonych na uszkodzenia mechaniczne należy wykonywać przy użyciu rur stalowych. Dobór średnicy rur instalacyjnych zależy od przekroju poprzecznego kabli i przewodów wciąganych oraz ich ilości wciąganej do wspólnej rury instalacyjnej. Rury z tworzyw sztucznych mogą być gładkie lub karbowane i jednocześnie giętkie lub sztywne; średnice typowych rur gładkich: od $\varnothing 16$ do $\varnothing 63\text{mm}$, natomiast średnice typowych rur karbowanych: od $\varnothing 16$ do $\varnothing 54\text{ mm}$. Rury stalowe czarne, malowane lub ocynkowane mogą być gładkie lub karbowane – średnice typowych rur gładkich (sztywnych): od $\varnothing 13\text{mm}$ do $\varnothing 42\text{mm}$, średnice typowych rur karbowanych giętkich: od $\varnothing 7\text{mm}$ do $\varnothing 48\text{mm}$ i sztywnych od $\varnothing 16\text{mm}$ do $\varnothing 50\text{mm}$. Dla estetycznego zamaskowania kabli sztywnych przewodów w instalacjach podłogowych stosuje się giętkie osłony kablowe – spiralne, wykonane z taśmy lub karbowane rury z tworzyw sztucznych.

Uchwyty do mocowania kabli i przewodów – klinowane w otworze z elementem trzymającym stałym lub zaciskowym, wbijane i mocowane do innych elementów np. paski zaciskowe lub uchwyty kablowe przykręcane; stosowane głównie z tworzyw sztucznych (niektóre elementy mogą być wykonane także z metali).

Uchwyty do rur instalacyjnych – wykonane z tworzyw i w typowych wielkościach takich jak rury instalacyjne – mocowanie rury poprzez wciskanie lub przykręcanie (otwarte lub zamykane).

- koryta metalowe z osprzętem,
- rury PCV z mocowaniami,
- rury typu peszel z mocowaniami

2.4. Elementy składowe systemu

2.4.1. System sieci strukturalnej

2.4.1.1. Wymagania

- ilość i lokalizację stanowisk roboczych, przyjęto na podstawie aktualnych dla daty wykonywania dokumentacji i projektu aranżacji wnętrza.
- w przypadku zmiany tej koncepcji, ostateczna i precyzyjna lokalizacja gniazd logicznych powinna być ustalona między Użytkownikiem, a Wykonawcą w trakcie realizacji;
- wszystkie elementy pasywne (miedziane i światłowodowe, kable instalacyjne, panele, gniazda, kable krosowe) składające się na okablowanie strukturalne muszą być trwale oznaczone nazwą lub znakiem firmowym producenta i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta;
- maksymalna długość kabla instalacyjnego w łączy stałym (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów;
- Dokładne rozmieszczenie punktów przedstawiono na rzutach instalacji niskoprądowych
- Dla instalacji niskoprądowych należy wykonać osobne trasy w postaci koryt metalowych lub zastosować przegrodę metalową celem oddzielenia instalacji elektrycznej od teletechnicznej przy tym zapewniające odpowiednią ilość miejsca na montaż kabli jak również zapas na rozbudowę systemów.
- Wszystkie komponenty powinny charakteryzować się pełną zgodnością ze specyfikacją dla minimum kategorii 6;
- Zgodność parametrów modułów gniazd z obowiązującymi normami minimum kategorii 6 musi odpowiadać wymaganiom norm europejskich i międzynarodowej oraz być na etapie oferty potwierdzona poprzez przedstawienie certyfikatów wydanych przez akredytowane niezależne laboratoria (np. GHMT, 3P, Delta) potwierdzające zgodność systemu/komponentu z wymaganiami Normy międzynarodowej, tj. ISO/IEC 11801:2011. W przypadku dokumentów wystawionych przez inne niż wskazane akredytowane laboratoria certyfikujące, wymagane jest posiadanie przez tą instytucję akredytację typu AC (lub równoważnej) jednostki nadrzędnej w danym kraju (np. w Polsce jednostka nadrzędna to Polskie Centrum Akredytacji).
- Skrętka teleinformatyczna musi posiadać minimum jeden certyfikat niezależnego instytutu badawczych (GHMT, 3P, DELTA) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2((2011-06)), EN 50173-1((2011-09)), ANSI/TIA-568-C.2 ((2009-08))} dla potwierdzenia spełniania parametrów.
- Moduł RJ45 Keystone JACK musi minimum dwa certyfikaty dwóch niezależnych instytutów badawczych (GHMT, 3P, DELTA) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2((2011-06)), EN 50173-1((2011-09)), ANSI/TIA-568-C.2 ((2009-08))} dla potwierdzenia spełniania parametrów.

- Wydajność systemu okablowania (Permant Link) musi być potwierdzona certyfikatem przynajmniej jednego niezależnego akredytowanego laboratorium, np., GHMT, DELTA, itp.; certyfikaty muszą obejmować wszystkie aktualne normy okablowania normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2((2011-06)), EN 50173-1((2011-09)), ANSI/TIA-568-C.2 ((2009-08))}.

Wymóg posiadania powyższych certyfikatów jest uzasadniony z punktu widzenia gwarancji jakości i powtarzalności najwyższych parametrów komponentów i całego systemu.

- System okablowania strukturalnego powinien być objęty 25 letnią gwarancją systemową wystawianą przez producenta (gwarancja na szafy minimum 5 lat).

- Producent systemu okablowania musi posiadać certyfikat jakości EN ISO 9001:2008 w zakresie działalności handlowej i produkcyjnej.

2.4.1.2. Niekranowany Moduł RJ45 kategorii 6

Moduł RJ45 Keystone JACK musi posiadać co najmniej jeden certyfikat niezależnego instytutu badawczego (GHMT, 3P, DELTA) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2((2011-06)), EN 50173-1((2011-09)), ANSI/TIA-568-C.2 ((2009-08))} dla potwierdzenia spełniania parametrów.

Przynajmniej jeden z certyfikatów musi potwierdzać spełnianie następujących norm i standardów: IEC 60603-7-4, IEC 60512-27-100, ANSI/TIA 568-C.2, oraz potwierdzać spełnienie procedury badawczej RE-EMBEDDED.

2.4.1.3. Adapter kątowy 2xRJ45 (45/45)

Punkt logiczny należy zbudować w oparciu o płytę czołową kątową. Płyta czołowa ma posiadać klapki/osłonki przeciw kurzowe oraz (w celach opisowych) w górnej części, widocznej dla Użytkownika, pole pozwalające na wprowadzenie opisu każdego modułu gniazda (numeracji portu) – przy czym opisy muszą być zabezpieczone przezroczystymi pokrywami (chroniącymi przed zamazaniem lub zabrudzeniem). Płyta czołowa ma być zgodna ze standardem uchwyty typu Mosaic (45x45mm), celem jak największej uniwersalności i możliwości adaptacji do dowolnego systemu i linii wzorniczej osprzętu elektroinstalacyjnego dowolnego producenta. Należy wykorzystać wspólne ramki i płyty czołowe takie jak w osprzęcie elektrycznym.

Zastosowanie adaptera kąтового wymusza prawidłowe ułożenie kabla skrętkowego w puszcze pod lub natynkowej w postaci łagodnego wyprowadzenia skrętki w górę bez konieczności nadmiernego załamania, które może spowodować pogorszenie lub utratę prawidłowych parametrów transmisyjnych.

2.4.1.4. Kabel instalacyjny kategorii 6 U/UTP

Okablowanie miedziane ma być prowadzone 4-parowym nieekranowanym kablem typu U/UTP kat.6 (wymagane oznaczenie na kablu). Kable wykonane w technologii trudnopalnej (LSZH – Low Smog Zero Halogen); FRNC (ang. Flame Retardant Non Corrosive), zgodnie z normą IEC 60754-2.

Kabel musi posiadać trwałe rozróżnienie kolorystyczne dedykowane dla kategorii.

Na kablu musi być naniesiony (na całej długości) indeks producenta, dokładny opis kategorii oraz sposobu ekranowania lub braku (X/XTP) oraz NVP.

Skrętka teleinformatyczna musi posiadać minimum jeden certyfikat niezależnego instytutu badawczego (GHMT, 3P, DELTA) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2((2011-06)), EN 50173-1:2011, IEC 61156-5 amd.1, EN 50288-6-1:2013, ANSI/TIA 568-C.2, IEC 60332-1-2, IEC 61034-2.AMD1, IEC 61034-1, IEC 60754-2, EMC 6 dla potwierdzenia spełniania parametrów.

Instalacja ma być poprowadzona nieekranowanym kablem konstrukcji U/UTP z osłoną zewnętrzną trudnopalną (FRNC). Brak ekranu w kablu. Dla poprawniejszego rozdziału par zastosowany plastikowy krzyżak

Charakterystyka kabla ma uwzględniać odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min. 405MHz dla kabla kat.6.

WYMAGANE PARAMETRY KABLA TELEINFORMATYCZNEGO

Opis konstrukcji:

Opis: Kabel U/UTP 405 MHz

Zgodność z normami: EN 50173-1, ISO/IEC 11801:2002 wyd. II, ISO/IEC 61156-5:2002,

EN 50288-6-1, TIA/EIA 568-C.2 (parametry kategorii 6),

IEC 60332-1, IEC 60754-2; IEC 61034

Średnica przewodnika: drut 23 AWG (Ø 0,56 mm)
Liczba par kabla 4 (8 przewodów)
Średnica zewnętrzna kabla 5,3 mm
Minimalny promień gięcia 22mm
Waga 36,0 kg/km
Temperatura pracy -20°C do +60°C
Temperatura podczas instalacji 0°C do +50°C
Osłona zewnętrzna: LSHF, kolor niebieski
Ekranowanie par: brak
Ogólny ekran: brak

Charakterystyka elektryczna – wartości typowe:

Pasmo przenoszenia (robocze) 250MHz
Pasmo przenoszenia max. 405MHz
Impedancja 1-100 MHz: 100 ±5 Ohm
NVP 67%
Opóźnienie 535ns/100m
Tłumienie: 41,7dB przy 400MHz;
NEXT 39dB przy 400MHz
PSNEXT 36dB przy 400MHz,
PSELFEXT 28dB przy 400MHz;
Rezystancja izolacji 5 GOhm min. /km
Rezystancja przewodnika 176 Ohm max. /km
Pojemność wzajemna 48 nF/km dla 800 Hz
Tłumienie sprzężeniowe ≥40 dB

2.4.1.5. Modułarny PANEL KROSOWY 24xRJ45 1U

Kable należy zakończyć na 19", modularnym na 24xRJ45, nieekranowanym, 1U, czarny, na moduły Keystone, nieekranowane, Kat.6; Pozwalają na montaż modułów ekranowanych i nieekranowanych od kategorii 5e do 7A oraz adapterów światłowodowych lub gniazd/insertów typu F (rozwiązanie otwarte niezależne od kategorii, technologii, rodzaju usługi/aplikacji) co pozwala uzyskać zwiększone upakowanie złącz w szafie RACK w szczególności zastosowania pojedynczych połączeń światłowodowych (producent musi posiadać kable światłowodowe z fabrycznie zarobionymi złączami światłowodowymi o dowolnym interfejsie); Panele krosowe muszą posiadać trwałe oznaczenie logo producenta i logo systemu oraz pole opisowe. Panel musi posiadać zintegrowaną półkę kablową umożliwiającą przymocowanie kabli za pomocą opasek; Metalowa konstrukcja zapewnia galwaniczne połączenie z ekranami modułów oraz posiadać przewód uziemienia; Kolor czarny RAL 9005.

2.4.1.6. Uniwersalny kabel optyczny 12 włóknowy jednomodowy, włókno OS2, G652D

Okablowanie szkieletowe światłowodowe łączące punkty dystrybucyjne jest zrealizowane kablem światłowodowym jednomodowym (12 włóknowy kabel światłowodowy w osłonie trudnopalnej typu LSZH z włóknami jednomodowymi o rdzeniu 9/125µm). Aby zapewnić możliwość przesyłania nie tylko aktualnie stosowanych protokołów transmisyjnych, ale również długi okres działania sieci z odpowiednim zapasem pasma przenoszenia jako medium transmisyjne należy zastosować kabel światłowodowy jednomodowy 9/125µm z włóknami kategorii OS2 zalecanymi do transmisji od 10-100 Gigabitowych.

Włókna światłowodowe E9 OS2 z zerowym pikiem wodnym 652D:

Zgodność z normami

IEC 60793-2-50 Kategoria B.1.3;

ITU-T Zalecenie normą G.652.D i C, B, A

IEEE 802.3 – 2002 incl. 802.3ae

EN 50173-1:2007, kat. OS2; także wymagania OS1 są spełnione

ISO/IEC 11801:2002, kat. OS1

SO/IEC 24702: 2006, kat. OS2; także wymagania OS1 są spełnione

Tłumienność kabla z włóknami

1310 - 1625 nm = <0,39 dB/km

1550 nm = <0,25 dB/km

Grupowy współczynnik refrakcji

1310 nm 1,467

1550 nm 1,468

1625 nm 1,468

2.4.1.7. Przełącznica światłowodowa wysuwalna 1U/19"

Panel krosowy światłowodowy musi składać się z dwóch elementów: szuflady montażowej i płyty czołowej wymiennej 1U 12/24xSC simplex/ MTRJ/ E2000 gwarantującej montaż adapterów LC.

Zastosowanie wymiennej płyty czołowej pozwala na migrację w przyszłości do różnych typów oraz ilości złączy optycznych. Producent musi dysponować w swojej ofercie płytami pozwalającymi na zakończenie od 12 włókien do 96 włókien na 1U. Kolor przełącznicy musi być zgodny i jednolity z całością systemu okablowania w części miedzianej.

Przełącznica musi posiadać dwie płaszczyzny wysuwania, 5 wejść kabla od tyłu, możliwość instalacji dławików kablowych oraz organizatorów przednich. Panel ma zapewnić zamontowanie 4 kaset światłowodowych.

Producent musi posiadać w swojej standardowej ofercie kompletne rozwiązania światłowodowe obejmujące cały tor transmisji tj. kabel krosowy o dowolnym interfejsie (w tym hybrydowe), adaptory i pigtaile światłowodowe (SC, LC, LCQUAD, ST, MTRJ, E2000, FC); tacki i osłonki spawów oraz elementy zaślepiające porty przełącznicy optycznej.

2.4.1.8. Szafy wiszące

Minimalne parametry szafy wiszącej:

- Standardowy kolor RAL 7035 (jasno szary - struktura),
- Szafy spełniają wymagania zabezpieczenia IP20 zgodnie z normami PN 92/E-08106 / EN 60 529 / IEC 529 (nie dotyczy szafy z zamontowanymi przepustami szczotkowymi),
- Szafy przeznaczone do zastosowań wewnątrz pomieszczeń,
 - Szeroki zakres asortymentu wyposażenia dodatkowego (półki, panele wentylacyjne, oświetleniowe i zasilające, elementy do prowadzenia i układania kabli),
- W dachu i podstawie szafy po dwa otwory przystosowane do montażu modułu wentylacyjnego 1-2 wentylatorowego do szaf wiszących,
- Możliwość otwarcia tylnej części szafy jedynie po otwarciu drzwi przednich,
- W części górnej, dolnej oraz tylnej cztery otwory do wprowadzania wiązek kablowych (250 x 70 mm)
 - 1 x część górna, 1 x część dolna, 2 x część tylna,
- Konstrukcja szafy wykonana z blachy stalowej gr . 1,25 mm,
- Ściana tylna z blachy stalowej gr . 1,5 mm, mocowana przy pomocy zawiasów umożliwiających otwieranie szafy o 180 st,
- Drzwi przednie z wklejoną szybą hartowaną o gr . 3,15 mm i zamkiem jednopunktowym, zamontowane na zawiasach umożliwiających otwieranie o 180 st (opcjonalnie pełne drzwi stalowe),
- Drzwi otwierane prawo lub lewo stronnie - funkcja uzyskiwana przez możliwość dowolnego zawieszania (górną - dół) szafy na ścianie,
- W standardzie para pionowych profili 19" z blachy ocynkowanej mocowanych na poziomych trawersach z rastrem 25 mm,
- Minimalna odległość od drzwi przednich 31,5 mm (możliwość dodawania kolejnych profili montażowych). Maksymalny rozstaw profili montażowych w szafie na głębokość:
 - szafy głębokości 500 mm - 435 mm,
 - szafy głębokości 600 mm - 535 mm.

Wymaga się aby wszystkie szafy były jednego producenta.

Produkcja szaf musi odbywać się zgodnie z systemami jakości ISO9001 oraz ISO 14001;

Producent szaf musi spełniać wymagania dotyczące normy jakości w spawalnictwie DIN EN ISO 3834 poprzez posiadanie ważnego certyfikatu potwierdzającego pełne wymagania (poziom drugi): DIN EN ISO 3834-2.

Odpowiednie potwierdzenia muszą być załączone do oferty.

W przypadku stosowania paneli wentylacyjnych dla szaf umiejscowionych w pomieszczeniach biurowych należy zachować wymagania normy PN-N-01307:1994. Dla pomieszczeń gdzie jest wykonywana bardzo intensywna koncepcyjna praca umysłowa należy nie przekraczać poziomu 40 dB, a w standardowych pomieszczeniach biurowych poziomowi 55dB do 65 dB.

2.4.1.9. Urządzenia aktywne

Zaproponowano 4szt przełącznika Przełącznik zarządzalny L2 48 x RJ45 GE Base-TX + 2 SFP 1Gb.

Zarządzanie ruchem

Autonegocjacja parametrów portu

801.2x Flow Control

Dynamic MAC address management

IEEE802.1Q-based VLAN

Auto Voice VLAN

Auto Video VLAN (wybrane modele)

VLAN routing (wybrane modele)

QoS WRR, strict priority

Port-based, IEEE801.2p QoS

TCP/UDP QoS

DiffServ

IPv4 oraz IPv6 QoS

DSCP

Rate Limiting (na wyjściu)

Link Aggregation oraz LACP

Multicast

IGMP snooping, v1, v2 oraz v3

IGMP Snooping querier (nie dotyczy FS750T2)

blokowanie nieznanego ruchu multicast (nie dotyczy FS750T2)

MLD snooping

Spanning Tree, Routing oraz stos

IEEE802.1D, IEEE802.1w RSTP oraz MSTP

Możliwość wyłączenia BPDU flooding przy wyłączonym STP

Statyczny routing 32 wpisy (wybrane modele)

Tablica ARP 1024 wpisów (wybrane modele)

Solidność, wydajność, wykrywanie problemów

Port mirroring na wejściu/wyjściu

Ramki Jumbo

Kontrola burz Broadcast (nie dotyczy FS750T2)

Diagnostyka okablowania

Wykrywanie pętli

Ochrona DoS

IEEE802.1ab LLDP

LLDP-MED

Dwa obrazy OS

SNTP

Możliwość wyłączenia zalewania przez EAPOL przy wyłączonym 802.1x

Protected port

Klient DNS (nie dotyczy FS526T/FS728TLP/FS750T2)

Klient DHCP

DHCP snooping (nie dotyczy FS526T/FS728TLP/FS750T2)

Klient Ping oraz traceroute (nie dotyczy FS526T/FS728TLP/FS750T2)

Energy Efficient Ethernet (IEEE802.3az) (wybrane modele)

Oszczędność energii w przypadku wykrycia krótkiego kabla (tylko GS752TXS)

Zarządzanie
Konfiguracja przez WWW
Aplikacja Smart Control Center
IP Access List
IPv6 Management
Konfigurowalny VLAN do zarządzania
SNMP v1/v2c oraz v3
Standard MIBs (RFC1213, RFC1643, oraz RFC1493)

Porty Gigabit 48
Porty SFP minimum 2
Tablica MAC 8K
Wielkość bufora N/A
Ilość VLAN 256
VLAN routing Tak
Dynamic VLAN Tak
MLD Snooping Tak
Statyczne trasy 32
Tablica ARP 1024 tryb switch, 100 tryb router
EEE Tak
Ochrona DoS N/A
Zasilacz Wewnętrzny 100-240VAC 50-60Hz
Konsumpcja energii (Wat) maks 100W
Wentylatory 1
Emisja hałasu @25C (dBA) 44.9

Switche należy wyposażać w 2szt wkładki SFP 1Gb dla światłowodu jednomodowego OS2.

2.4.1.10. Switche dla CCTV

Zaproponowano 2szt przełącznika Przełącznik zarządzalny L2 24 x RJ45 GE Base-TX PoE+ + 2 SFP 1Gb.

Zarządzanie ruchem
Autonegocjacja parametrów portu
801.2x Flow Control
Dynamic MAC address management
IEEE802.1Q-based VLAN
Auto Voice VLAN
Auto Video VLAN (wybrane modele)
VLAN routing (wybrane modele)
QoS WRR, strict priority
Port-based, IEEE801.2p QoS
TCP/UDP QoS
DiffServ
IPv4 oraz IPv6 QoS
DSCP
Rate Limiting (na wyjściu)
Link Aggregation oraz LACP
Multicast
IGMP snooping, v1, v2 oraz v3
IGMP Snooping querier
blokowanie nieznanego ruchu multicast
MLD snooping
Spanning Tree, Routing oraz stos
IEEE802.1D, IEEE802.1w RSTP oraz MSTP
Możliwość wyłączenia BPDU flooding przy wyłączonym STP
Statyczny routing 32 wpisy (wybrane modele)
Tablica ARP 1024 wpisów (wybrane modele)

Solidność, wydajność, wykrywanie problemów
Port mirroring na wejściu/wyjściu
Ramki Jumbo
Kontrola burz Broadcast
Diagnostyka okablowania
Wykrywanie pętli
Ochrona DoS
IEEE802.1ab LLDP
LLDP-MED
Dwa obrazy OS
SNTP
Możliwość wyłączenia zalewania przez EAPOL przy wyłączonym 802.1x
Protected port
Klient DNS
Klient DHCP
DHCP snooping
Klient Ping oraz traceroute
Energy Efficient Ethernet (IEEE802.3az) (wybrane modele)
Zarządzanie
Konfiguracja przez WWW
Aplikacja Smart Control Center
IP Access List
IPv6 Management
Konfigurowalny VLAN do zarządzania
SNMP v1/v2c oraz v3
Standard MIBs (RFC1213, RFC1643, oraz RFC1493)


Porty Gigabit 24
Porty SFP minimum 2
Porty PoE 24
PoE+ (802.3at) 8
Budżet PoE (Wat) 384W
Tablica MAC 8K
Wielkość bufora N/A
Ilość VLAN 256
VLAN routing Tak
Dynamic VLAN Tak
MLD Snooping Tak
Statyczne trasy 32
Tablica ARP 1024 tryb switch, 100 tryb router
EEE Tak
Ochrona DoS N/A
Zasilacz Wewnętrzny 100-240VAC 50-60Hz
Konsumpcja energii (Wat) 512.8W
Wentylatory 2
Emisja hałasu @25C (dBA) 44.9

Switche należy wyposażyć w 2szt wkładki SFP 1Gb dla światłowodu jednomodowego OS2.

2.4.1.11. Access pointy

Należy zastosować 13szt access pointów UAP-AC-PRO lub równoważnych. Urządzenie równoważne musi wykorzystywać możliwości technologii 802.11ac i posiadać wzornictwo przemysłowe, montaż sufitowy. Proponowany punkt dostępu obsługuje dual band oraz technologię 3x3 MIMO w 5 i 2,4 GHz. Dzięki odporności na niesprzyjające warunki pogodowe może być wykorzystywany zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz budynków. Pozwala na uzyskanie prędkości do 450 Mbps dla częstotliwości 2,4 GHz i 1000 Mbps dla 5 GHz.

Do accesspointów należy zastosować kontroler na kluczu sprzętowym umożliwiający wspólne zarządzanie wszystkimi urządzeniami za pomocą jednego oprogramowania.

	
	UAP-AC-PRO
Środowisko	Wewn./Zewn.
Dwuzakresowy	✓
2.4 GHz Prędkość	450 Mbps
2.4 GHz antenyMIMO	3x3
5 GHz Prędkość	1300 Mbps
5 GHz antenyMIMO	3x3
Zasięg	122 m (400 ft)
Drugi Ethernet Port	✓
PoEMode	802.3af PoE 802.3at PoE+
Montaż sufitowy	✓
Montaż ścienny	✓

2.4.1.12. Router/firewall

Należy zastosować urządzenie klasy UTM np. SN200 firmy Stormshield lub równoważne. Urządzenie musi posiadać funkcjonalność firewalla, urządzenia IPS i IDS oraz posiadać możliwość filtrowania URL. Dodatkowo wymagany jest wbudowany antywirus.

Urządzenie musi posiadać licencje UTM Security Pack (FW+IPS, VPN, filtr URL, AV, AS) na 3 lata.

Parametry urządzenia i specyfikacja sieciowa

- 1 + 2x2 (dwuportowy switch) porty Ethernet 10/100/1000 Mbps;
- przepustowość firewalla z włączonym IPS (Mbps) 600;
- przepustowość IPSec VPN (Mbps) 250;
- liczba równoległych sesji 75 000;
- nielimitowana liczba użytkowników (rekomendowana do 30);
- dodatkowo modem 3G oraz półka do szafy rackowej;

Firewall UTM umieścić w GPD.

2.4.1.13. Kontroler WIFI lub równoważny

Cloud Key jest zamkniętym w niewielkiej obudowie sprzętowym kontrolerem UniFi. Jest wyposażony w jeden port Ethernet obsługujący prędkość do 1 Gb/s i standard PoE. Posiada slot na kartę pamięci, port microUSB, który może służyć do zasilenia urządzenia oraz przycisk resetujący. Rozwiązanie pozwala na zarządzanie i konfigurację urządzeń z linii UniFi. Obsługa produktu - podobnie jak wdrożenie - jest bardzo intuicyjna. Cloud Key zapewnia wysoki komfort i bezpieczeństwo.

- wygodna kontrola
- łatwa instalacja plug&play
- bezpieczeństwo
- zdalna łączność
- kompaktowe wymiary (120x44x20 mm)
- architektura quad-core
- slot SD i micro USB (opcjonalnie)

2.4.1.14. Zasilacz UPS

OPIS SKRÓCONY

Moc: 1500VA (1200W)
Rodzaj UPS: On-line
Rodzaj Obudowy: Rack/Tower
Ilość gniazd: 8x wyjście IEC C13
Ilość oraz rodzaj baterii: 3x 12V / 9Ah
Porty komunikacyjne: RS-232 oraz USB
Power Factor: 0.8
Baterie HOT-SWAP - Łatwa wymiana
Ochrona przeciwprzeięciowa RJ-11/RJ-45
Skrócony czas ładowania
Kształt Fali: Pure Sine Wave (Czysta fala sinusoidalna)
Gwarancja 24 miesiące
Należy wyposażać: Szyny RACK 19", moduł SNMP
Oprogramowanie w języku polskim

2.4.1.15. Telefonia

Nie przewiduje się rozbudowy instalacji telefonicznej.

2.4.2. System monitoringu CCTV

2.4.2.1. Kamera 5 Mpx zewnętrzna

DS-2CD2752F-I

- Zgodna z ONVIF
- Rozdzielczość do 5Mpix
- do 20 kl./s dla 5Mpix
- Obiektyw f=2.8-12mm/F1.4 MZ
- Kompresja H.264 / MJPEG \ H.264+
- Dwa strumienie wideo
- WDR 120dB, ANR, BLC, ROI, 3D DNR
- Obsługa kart uSD/SDHC / uSDXC (max. do 128 GB)
- Wbudowany promiennik podczerwieni (zasięg IR do 30m)
- Obsługa IE, Firefox, Safari, iPhone, Android
- Obsługa SMB/NFS, FTP, SMTP, DDNS, NTP, RTSP
- Oprogramowanie rejestrujące 64 kanały w zestawie
- Obudowa o klasie szczelności IP67. Wandaloodporność IK10
- Zasilanie PoE lub 12 VDC

Producent	HIKVISION
Gwarancja	36 miesięcy
Typ produktu	Kamera IP kopułowa 5Mpix IR zewnętrzna
Przetwornik obrazu	1/3" CMOS
Rozdzielczość (px)	5Mpix (2560 × 1920)
Kompresja wideo	H.264 / MJPEG / H.264+
Ilość strumieni wideo	2
Funkcja Dzień / Noc	Mechaniczny filtr podczerwieni
Ilość Klatek	20 kl./s dla 5Mpix
Obiektyw	f=2.8~12mm/F1.4 Motorzoom
Czułość (Lux)	0,7 Lux (kolor)
Funkcje kamery	DWDR, BLC, 3DNR, IP66, IK10

Promiennik podczerwieni	IR zasięg do 30m
Złącza kamery	RJ45, 12V, Micro SD/SDHC/SDXC, audio i alarm I/O
Kompatybilność	ONVIF, PSIA, CGI, ISAPI
Zasilanie	12 VDC / PoE
Pobór mocy (W)	5,5
Temperatura pracy (°C)	-30...60
Wymiar (śr. x wys.) (mm)	140x100
Obsługa zdarzeń	Detekcja ruchu, detekcja audio, we / wy alarmowe, detekcja sabotażu, inne
Obsługiwane protokoły	TCP/IP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, SMTP, SNMP, IGMP, 802.1X, QoS, IPv6, Bonjour
Oprogramowanie	iVMS-4200, HIK-CONNECT
Mocowanie obiektywu	Φ14
Akcesoria	Instrukcja obsługi, kołki montaż, klucz
Waga	1 kg

2.4.2.2. Kamera 2 Mpx wewnętrzna

DS-2CD1721FWD-I

- Zgodna z ONVIF
- Rozdzielczość do 2Mpix FullHD
- do 30 kl./s dla 2Mpix
- Obiektyw f=2.8-12mm/F1.4
- Kompresja H.264 / MJPEG / H.264+
- Dwa strumienie wideo
- WDR 120dB, ANR, BLC, 3D DNR
- Obsługa kart uSD/SDHC / uSDXC (max. do 128 GB)
- Wbudowany promiennik podczerwieni (zasięg IR do 30m)
- Obsługa IE, iPhone, Android
- Obsługa EMAIL, FTP, SMTP, NTP, RTSP
- Oprogramowanie rejestrujące iVMS-4200
- Obudowa o klasie szczelności IP67. Wandaloodporność IK10
- Zasilanie PoE lub 12 VDC

2.4.2.3. Monitor profesjonalny

Przekątna monitora:	32"
Rozdzielczość:	1920 x 1080
Typ matrycy:	TFT
Czas reakcji matrycy:	maksymalnie 3 ms
Rozmiar piksela:	0.264 x 0.264
Ilość kolorów:	16.7 miliona
Kontrast:	minimum 700:1
Jasność:	minimum 300 cd/m ²
Kąt widzenia:	minimum 170° (poziom) / 160° (pion)
Wejścia wideo:	minimum 2 x BNC, 1 x HDMI, 1 x VGA
Wejścia audio:	minimum 1 x Jack
Wbudowane głośniki:	minimum 2 głośniki, minimum 3W każdy
Menu ekranowe:	wymagane
Pobór mocy:	maksymalnie 35W

2.4.2.4. Netprotektor do kamery

BOX PTF-1-EXT/PoE to zewnętrzne zabezpieczenie przeciwprzepięciowe IP z funkcją PoE o najwyższym stopniu zabezpieczenia stanowiące ochronę dla urządzeń sieciowych narażonych w dużym stopniu na skutki wyładowań atmosferycznych itp.

Urządzenie posiada złącza typu KRONE oraz gniazda RJ-45, dzięki czemu możliwa jest dowolna konfiguracja podłączenia infrastruktury kablowej.

Seria Extreme posiada najnowsze rozwiązanie w postaci super-szybkich bezpieczników automatycznych, wykonywanych w technologii MOSFET. Zapewniają one bardzo niską oporność elektryczną podczas normalnej pracy, przez co w układzie LAN nie powodują żadnych strat. Podczas przepływu prądu, kontrolowane jest jego natężenie, a wzrost powyżej ustalonej wartości, powoduje automatyczne odłączenie obwodu wyjściowego w czasie maksymalnym 1uS.

Zapewnia to całkowite odizolowanie warstwy fizycznej LAN od przewodu na czas zaistnienia ryzyka oraz powoduje szybsze narastanie napięcia na elementach ochronnych, dzięki czemu szybciej odbywa się reakcja na powstałe przepięcie. Czas przepięcia może trwać nieprzerwanie przez dowolnie długi czas, a po jego ustąpieniu połączenie elektryczne przywracane jest automatycznie w ciągu 1uS.

Konstrukcja taka wielokrotnie zwiększa skuteczność i szybkość zadziałania zabezpieczenia i przyczynia się do jego bardzo wysokiej odporności na uszkodzenie.

Ochrona polega na dławieniu impulsów udarowych dużej mocy, powstających względem ziemi (iskrowniki gazowe) oraz impulsów indukowanych pomiędzy poszczególnymi żyłami par skrętki UTP podczas wyładowań. Impulsy te, mają destrukcyjne działanie na wzmacniacze interfejsów sieci Ethernet, pomimo stosowania izolacji galwanicznej używanej na warstwie sprętowej.

2.4.2.5. Netprotektor do szafy

NETPRO-POE-R19-8P lub równoważny.

Dane techniczne:

- typ gniazd: RJ45;
- ilość portów: 8;
- chronione pary przewodów: 1-2, 3-6, 4-5, 6-7;
- poziom protekcji układu przeciwprzepięciowego (linia-linia): 67 V;
- poziom protekcji układu przeciwprzepięciowego (linia-uziemienie): 230 V;
- pojemność linia-linia: < 18 pF;
- wymiary modułu: 67x30x131 mm;
- wymiary obudowy: 110x431,5x43 mm.

2.4.2.6. Rejestrator

DS-7632NI-I2 HIKVISION to rejestrator sieciowy, który współpracuje z 32 kamerami IP. Urządzenie zapisuje obraz w rozdzielczości do 12 MPx. Pasma wejściowe tzw. bitrate dla tego modelu wynosi aż 256 Mbps. Do rejestratora można zmontować dwa dyski HDD (SATA) o pojemności do 6TB każdy. Urządzenie zostało wyposażone w dwa wyjścia wideo: VGA (rozdzielczość 1920x1080px) oraz HDMI (rozdzielczość 4K - 3840x2160px). Posiada funkcje bezpłatnego serwera DDNS, który pozwala na połączenie z rejestratorem z zewnątrz, mimo dynamicznego adresu IP. Zastosowano w nim również funkcje wspomagające inteligentne wyszukiwanie nagrań.

Rejestrator IP DS-7632NI-I2 posiada wszystkie podstawowe interfejsy zewnętrzne, m.in. port RJ-45 (10/100/1000 Mbps), wejścia / wyjścia alarmowe, a także dwa porty USB (z przodu obudowy USB 2.0, z tyłu USB 3.0).

Parametry techniczne DS-7632NI-I2 HIKVISION:

Model	DS-7632NI-I2
Wejścia video / audio	Wejścia video IP: 32 Rozdzielczość do 12 Mps Dwukierunkowy tor audio: 1 kanał (RCA)
Sieć	Bitrate: Pasma wejściowe : 256 Mbps Pasma wyjściowe: 256 Mbps Zdalny dostęp: 128
Wyjścia video / audio	Rozdzielczość nagrywania: 12 MP / 8 MP / 6 MP / 5 MP / 4 MP / 3 MP / 1080p / UXGA / 720p / VGA / 4CIF / DCIF / 2CIF / CIF / QCIF Rozdzielczość wyjścia HDMI: 4K (3840 x 2160)/60Hz, 4K (3840 x 2160)/30Hz, 1920 x 1080p/60Hz, 1600 x 1200/60Hz, 1280 x 1024/60Hz, 1280 x 720/60Hz, 1024 x 768/60Hz Rozdzielczość wyjścia VGA: 1920 x 1080p/60Hz, 1280 x 1024/60Hz, 1280 x 720/60Hz, 1024

	x 768/60Hz Wyjście audio: 1-ch, RCA (Linear, 1 KΩ)
Dekodowanie	Format dekodowania: H.265 / H.264 / H.264+ / MPEG4 Podgląd na żywo / rozdzielczość odtwarzania: 12 Mpx / 8 Mpx / 6 Mpx / 5 Mpx / 4 MP / 3 MP / 1080p / UXGA / 720p / VGA / 4CIF / DCIF / 2CIF / CIF / QCIF Synchroniczne odtwarzanie: 16 kanałów Zdolność dekodowania: 4 kanały w rozdzielczość 4K lub 16 kanałów w rozdzielczości 1080p
Dysk twardy	Interfejs: SATA Max. ilość dysków: 2 Pojemność: do 6TB
Zewnętrzne interfejsy	Interfejs sieciowy: 1x RJ-45 10/100/1000 Mbps USB: z przodu obudowy: 1x USB 2.0 z tyłu obudowy: 1x USB 3.0 Alarm in/out: 4/1
Pozostałe	Napięcie zasilania: 12 VDC Moc: poniżej 40 W Pobór mocy bez dysku twardego: poniżej 15W Temperatura pracy: -10 ~ +55°C Wilgotność: 10 do 90% Wymiary: 380x290x45 mm Waga bez dysku twardego: około 3 kg
Wyposażenie:	Należy zastosować 2szt. dysków WD Purple 6TB każdy

3. Wymagania dotyczące wykonania robót

3.1. Układanie kabli

Przy układaniu kabli, zarówno miedzianych, jak i światłowodowych należy stosować się do odpowiednich zaleceń producenta (tj. promienia gięcia, siły i sposobu wciągania, itp.) Kable należy układać w wybudowanych kanałach kablowych w sposób odpowiadający odporności konstrukcji kabla na wszelkie uszkodzenia mechaniczne. W szczególności należy wystrzegać się nadmiernego ściskania kabli, deptania po kablach ułożonych na podłodze oraz załamывania kabli na elementach konstrukcji kanałów kablowych. Przy odwijaniu kabla z bębna bądź wyciąganiu kabla z pudełka nie należy przekraczać maksymalnej siły ciągnięcia oraz zwracać uwagę na to, by na kablu nie tworzyły się węzły ani supły.

Należy bezwzględnie pamiętać o odpowiednim oznaczeniu kabla zgodnym z projektem wykonawczym. Przyjęty ogólnie promień gięcia podczas instalacji wynosi 8-krotność średnicy zewnętrznej kabla.

Przy prowadzeniu kabli w kanałach kablowych należy różne rodzaje kabli układać w oddzielnych przegrodach kanału.

3.2. Przebieg tras kablowych

Trasa instalacji systemów niskoprądowych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. W przypadku długich traktów, gdzie kable niskoprądowe instalacji bezpieczeństwa i zasilającej biegną równolegle do siebie na odległości większej niż 35m, należy zachować odległość między instalacjami, co najmniej 50mm lub stosować metalowe przegrody. Minimalna odległość między kablami niskoprądowymi i lampami fluoroscencyjnymi, neonowymi i próżniowo-lukowymi (lub innymi o wysokim poziomie prądu rozładowania) powinna wynosić 130mm. Kable stosowane w różnych celach (np. zasilające energią elektryczną i informatyczne) nie powinny być umieszczane w tych samych wiązkach. Różne wiązki powinny być oddzielone elektromagnetycznie od siebie.

3.3. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji systemu bezpieczeństwa 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.

3.4. Przejścia przez ściany i stropy

Trasa instalacji systemów niskoprądowych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. W przypadku długich traktów, gdzie kable niskoprądowe instalacji bezpieczeństwa i zasilającej biegną równolegle do siebie na odległości większej niż 35m, należy zachować odległość między instalacjami, co najmniej 50mm lub stosować metalowe przegrody. Minimalna odległość między kablami niskoprądowymi i lampami fluoroscencyjnymi, neonowymi i próżniowo-lukowymi (lub innymi o wysokim poziomie prądu rozładowania) powinna wynosić 130 mm. Kable stosowane w różnych celach (np. zasilające energią elektryczną i informatyczne) nie powinny być umieszczane w tych samych wiązkach. Różne wiązki powinny być oddzielone elektromagnetycznie od siebie.

3.5. Podejścia instalacji do urządzeń

Podejścia instalacji do urządzeń należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Podejścia do przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego urządzenia.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na ścianach podtynkowo, na stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także

na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

3.6. Budowa punktów dystrybucyjnych

Elementy punktów dystrybucyjnych powinny być umieszczane w stojakach bądź szafach dystrybucyjnych stanowiących zabezpieczenie pasywnych paneli krosowych, urządzeń aktywnych, kabli elastycznych oraz innego sprzętu instalowanego w stelażu 19". Z uwagi na łatwość późniejszego administrowania systemem zaleca się stosowanie szaf o szerokości 800 mm, co pozwala na wygospodarowanie miejsca na pionowe prowadzenie kabli elastycznych. Ma to znaczenie szczególnie w sytuacjach, kiedy wypełnienie szafy osprzętem pasywnym i aktywnym jest duże.

Szafę dystrybucyjną należy ustawić na stałe w pomieszczeniu, w ten sposób, aby zapewnić pełny dostęp do przodu i tyłu (min. 100 cm od krawędzi szafy) przy pełnym otwarciu drzwi. Minimalna odległość pomiędzy ścianą boczną szafy a ścianą pomieszczenia powinna wynosić 15 cm.

Zaleca się prowadzenie oddzielnych wiązek kablowych do poszczególnych paneli krosowych. Należy stosować zapas kabli wewnątrz szafy umożliwiający umieszczenie panela w dowolnym miejscu stelażu 19". Do umocowania wiązek kablowych należy wykorzystać elementy montażowe szafy. Przy mocowaniu wiązek kablowych należy przestrzegać zasad maksymalnej siły ściskania kabla, zależnej od jego konstrukcji, podawanej w kartach katalogowych produktów.

Wszystkie ekranowane panele krosowe wymagające doprowadzenia potencjału uziomu budynku są wyposażone w odpowiedni zacisk. Należy doprowadzić do nich przewód giętki (linkę) w izolacji żółto-zielonej o przekroju poprzecznym min. 4 mm² i zakończyć ją na wspólnej szynie uziemiającej szafy. Szynę uziemiającą szafy należy podłączyć do instalacji uziemiającej budynku.

3.7. Budowa gniazd użytkowników

Punkty dostępu do systemu mogą przybierać różne formy: gniazd podtynkowych, gniazd natynkowych, gniazd instalowanych w kanałach kablowych, gniazd w puszkach podłogowych, gniazd w słupkach instalacyjnych, gniazd instalowanych na meblach. Przy doborze typów osprzętu i serii należy się kierować warunkiem odpowiedniego dopasowania do kształtu gniazd RJ45, warunkiem zapewnienia odpowiednich promieni gięcia kabli zakończonych w tych gniazdach oraz co najmniej zbliżonym wyglądem (zaakceptowanym przez Inwestora) do gniazd instalacji elektrycznej.

W każdym przypadku doprowadzenie kabli do gniazd wiąże się z pozostawieniem zapasu kabla w obrębie gniazda bądź tuż za nim w sytuacjach, kiedy gabaryty gniazda nie pozwalają na zorganizowanie zapasu. Przy montażu należy bezwzględnie pamiętać o odpowiednim oznakowaniu gniazd zgodnym z oznakowaniem kabla oraz odpowiadającego mu gniazda w panelu zainstalowanym w szafie dystrybucyjnej.

3.8. Terminowanie kabli w osprzęcie przyłączeniowym.

Przed rozpoczęciem pracy należy sprawdzić, jakie złącza zawiera osprzęt przyłączeniowy i ewentualnie dobrać odpowiednie narzędzie. Należy też zwrócić uwagę na nastawę sprężyny dociskającej. W większości przypadków narzędzie uderzeniowe powinno być ustawione w pozycji LOW (mniejsza siła docisku). Zastosowanie ustawienia HIGH (większa siła docisku) może spowodować zniszczenie złącza.

Należy przestrzegać zapisów instrukcji montażu osprzętu połączeniowego w odniesieniu do zdejmowania koszulki zewnętrznej kabla, rozplotu elementów ekranujących oraz rozkręcania poszczególnych par. Działania te mają bezpośredni wpływ na wydajność toru transmisyjnego.

3.9. Programowanie systemu

Należy oprogramować wszystkie urządzenia aktywne: router, i switchy, wszystkie centrale, rejestratory, krosownice, system sterowania, urządzenia sieci CobraNet itp.

3.10. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową należy stosować Szybkie Wylączenie Zasilania zgodnie z PN-E-05009/41 i późniejszą jej nowelizacją.

Wszystkie metalowe części mogące znaleźć się pod napięciem w warunkach zakłóceń, należy

połączyć przewodem miedzianym z głównym zaciskiem uziemiającym. Pomiary kontrolne powinien wykonywać niezależny Wykonawca.

3.11. Prace wykończeniowe.

Przez prace wykończeniowe rozumie się uzupełnienie natynkowych tras kablowych wykonanych z listew z tworzywa, kształtkami kątów płaskich, wewnętrznych i zewnętrznych, uzupełnienie łączenia pokryw na prostych odcinkach łącznikami, uzupełnienie końcówek listew zaślepkami. Widoczne nierówności ścian po zainstalowaniu listwy należy uzupełnić silikonem lub inną masą uszczelniającą. Jeśli w instalacji wykorzystuje się zamykane kanały kablowe (np. kanały metalowe z pokrywą), należy je zamknąć.

Należy zamknąć wszelkie otwory rewizyjne wykorzystywane podczas instalacji kabli.

Jeśli wykorzystuje się trasę kablową przechodzącą przez granicę strefy pożarowej, światło jej otworu należy zamknąć odpowiednią masą uszczelniającą, charakteryzującą się właściwościami nie gorszymi niż granica strefy, zgodnie z przepisami p.poż. i przymocować w miejscu jej instalacji przywieszkę z pełną informacją o tak zbudowanej granicy strefy.

Należy oznaczyć wszystkie zainstalowane elementy zgodnie z zasadami administrowania systemem okablowania, wykorzystując opracowany wcześniej otwarty system oznaczeń, pozwalający na późniejszą rozbudowę instalacji.

Elementami, które należy oznaczać, są:

- wszystkie elementy instalacji dzwonekowej i CCTV;
- wszystkie elementy sieci strukturalnej, panele, gniazda
- kable łączące poszczególne elementy systemów,
- pomieszczenia punktów dystrybucyjnych,
- szafy i stojaki zawierające elementy systemu okablowania,
- poszczególne panele krosowe,
- poszczególne porty tych paneli,
- a także wszystkie gniazda użytkowników.

Oznaczenia powinny być trwałe, wyraźne i widoczne.

Po zakończeniu instalacji należy przygotować dokumentację powykonawczą zawierającą następujące elementy:

- podstawa opracowania
- informacje o inwestorze, inwestorze zastępczym, generalnym wykonawcy, wykonawcy rozpatrywanej instalacji
- opis wykonanej instalacji wraz z opisem zainstalowanych technologii
- lista zainstalowanych komponentów: Lp. / Producent – Dostawca / Numer katalogowy / Nazwa elementu / Ilość
- schemat połączeń elementów instalacji
- podkłady budowlane wszystkich kondygnacji z naniesionymi elementami instalacji

Informacje zawarte w dokumentacji muszą odzwierciedlać rzeczywisty stan instalacji.

3.12. Pomiary

Po wykonaniu okablowania strukturalnego oraz połączeń kabli światłowodowych wykonać komplet testów końcowych zgodny z wymaganiami kategorii dla kabli miedzianych oraz komplet pomiarów transmisyjnych dla kabli światłowodowych.

Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci miedzianej musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności.

Pomiary wykonać w konfiguracji pomiarowej „Łącza stałego” (ang. „Permanent Link”) – przy wykorzystaniu uniwersalnych adapterów pomiarowych do pomiaru łącza stałego zgodnych z kategorią wykonanego okablowania. (nie specjalizowanych pod żadnego konkretnego producenta ani żadne konkretne rozwiązanie). Taka konfiguracja pomiarowa daje w wyniku analizę całego łącza, które znajduje się „w ścianie”, łącznie z gniazdami końcowymi zarówno w panelu krosowym, jak i gnieździe użytkownika.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki.

1. Wykonać komplet pomiarów – opis pomiarów części miedzianej i światłowodowej
2. Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.
3. Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności.
4. Pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału transmisyjnego (przy pomocy adapterów typu Channel) dająca w wyniku analizę całego łącza, które znajduje się „w ścianie”, łącznie z kablami krosowymi oraz dodatkowo, na życzenie Użytkownika, należy przeprowadzić pomiary w konfiguracji łącza stałego (wykorzystać adaptery typu Permanent Link), obejmujące zakres okablowania od panela krosowego do gniazda Użytkownika.
5. W celu weryfikacji zainstalowanego symetrycznego miedzianego okablowania strukturalnego na zgodność parametrów z normami należy przeprowadzić pomiary odpowiednim miernikiem przeznaczonym do certyfikacji sieci. Wszelkie limity mierzonych parametrów powinny być zgodne z tymi, które są zawarte w normie EN50173-1:2007/A1:2009 lub ISO/IEC11801:2002/Am1:2008 dla odpowiedniej klasy. Przed dokonaniem pomiarów należy wybrać typ nośnika, limit testu (klasę) oraz współczynnik propagacji kabla. Powinny zostać zmierzone (lub wyznaczone) i przyrównane do limitu:
 - RL (tłumienie sygnału odbitego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, nie jest specyfikowane dla klas A i B,
 - IL (strata wtrąceniowa – tłumienie) – parametr mierzony dla każdej z par, specyfikowane dla wszystkich klas,
 - NEXT (strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla wszystkich kombinacji par, dla klas A, B, C, D, E oraz F,
 - SNEXT (sumaryczna strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, specyfikowane dla klas D, E oraz F,
 - ACR-N (współczynnik straty do przesłuchu na bliskim końcu) – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
 - PSACR-N – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
 - CR-F (współczynnik straty do przesłuchu na dalekim końcu) – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
 - PSACR-F – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
 - Rezystancja pętli stałoprądowej, specyfikowana dla wszystkich klas,
 - Opóźnienie propagacji, specyfikowane dla wszystkich klas,
 - Różnica opóźnień propagacji, specyfikowane dla klasy C i wyżej.
 - Mapa połączeń – test przypisania żył kabla do pinów w gniazdach.
 - Dla klasy EA oraz wyżej należy wykonać testy przesłuchu obcego chyba, że tłumienie sprzężenia jest dostatecznie wysokie (patrz uwagi dodatkowe):
 - PS AACR-F – parametr wyznaczony z obu stron.

Pomiary powyższych parametrów oraz dokumentację pomiarową należy wykonać zgodnie z PN-EN50346:2004 + A1:2008.

Uwagi dodatkowe

Poprawność parametru PSANEXT oraz PSAACR-F dla klas EA lub F jest zapewniona przez odpowiednią budowę komponentów, jeśli tłumienie sprzężenia kanału jest o przynajmniej 10 dB lepsze niż limit dla klasy EA wynoszący $80 - 20\log f$ (limit dla środowiska elektromagnetycznego sklasyfikowany jako E1).

6. Pomiar każdego toru transmisyjnego światłowodowego (wartość tłumienia) należy wykonać w dwukierunkowo ($A > B$ i $B > A$) dla dwóch okien transmisyjnych, tj. 850nm i 1300nm (MM). Powinien zawierać:

Specyfikację (normę) wg której jest wykonywany pomiar

Metodę referencji

Tłumienie toru pomiarowego

Podane wartości graniczne (limit)

Podane zapasy (najgorszy przypadek)

Informację o końcowym rezultacie pomiaru

7. Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wysokość marginesu pracy (inaczej zapasu lub marginesu bezpieczeństwa, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej wielkości mierzonej) podanych przy najgorszych przypadkach. Parametry transmisyjne muszą być poddane analizie w całej wymaganej dziedzinie częstotliwości/tłumienia. Zapasy (margines bezpieczeństwa) musi być podany na raporcie pomiarowym dla każdego oddzielnego toru transmisyjnego miedzianego oraz toru światłowodowego.

4. Kontrola jakości robót

Celem kontroli jest takie sterowanie ich przygotowaniem i takie ich prowadzenie, aby osiągnąć założoną jakość robót. Każdy materiał przed wbudowaniem należy sprawdzić czy ma aktualnie ważne aprobaty techniczne, deklarację, czy nie jest uszkodzony i jest wolny od wad. Do użycia można dopuścić tylko te materiały, które mają deklarację zgodności producenta.

Odbiór odbywa się poprzez:

- weryfikację struktury systemu instalacji niskoprądowych
- weryfikację doboru elementów systemu
- weryfikację parametrów użytkowych – spełnienia zakładanych funkcji systemu
- weryfikację jakości wykonania prac wykończeniowych.

4.1. Weryfikacja struktury systemu instalacji niskoprądowych.

Polega ona na sprawdzeniu rozplanowania elementów systemu w obiekcie, przebiegu tras kablowych, spełnienia zakładanych parametrów przez okablowanie systemu.

4.2. Weryfikacja doboru elementów systemu.

Polega ona na sprawdzeniu poprawności lokalizacji poszczególnych elementów oraz spełnieniu przez zainstalowane elementy zakładanych parametrów.

4.3. Weryfikacja parametrów użytkowych

Weryfikacja polega na sprawdzeniu, czy system spełnia wszystkie zakładane funkcje obsługi i archiwizacji zdarzeń. Należy sprawdzić poprawność synchronizacji zegarów poszczególnych systemów za pomocą zegara centralnego.

4.4. Weryfikacja jakości wykonania prac wykończeniowych.

Polega ona na wizualnym sprawdzeniu wszelkich prac wykończeniowych, włączając w to sprawdzenie zgodności dokumentacji powykonawczej ze stanem rzeczywistym instalacji.

5. Równoważność

Równoważność materiałów i urządzeń musi być zaakceptowana przez Inwestora oraz Pracownię Architektoniczną. Proponując urządzenia równoważne należy porównawczo zestawić parametry techniczne w postaci kart katalogowych obu urządzeń (zamiennika oraz urządzenia zaproponowanego). Zamienniki powinny posiadać odpowiednie atesty i certyfikaty aprobowane do stosowania na terenie Polski, a proponowane rozwiązania są, co najmniej równorzędne konstrukcyjnie, funkcjonalnie i technicznie od wskazanych w dokumentacji. Rozwiązaniom takim winny towarzyszyć wszelkie informacje konieczne dla kompletnej oceny przez Inwestora i Pracownię Architektoniczną łącznie z rysunkami, obliczeniami projektowymi, specyfikacjami technicznymi, przedziałem cen, proponowaną technologią budowy i innymi istotnymi szczegółami. Wykonawca zobowiązany jest do realizacji Projektu Wykonawczego wraz ze wszelkim niezbędnymi uzgodnieniami oraz przeprowadzoną koordynacją międzybranżową, uzyskując aprobatę tego Projektu Pracowni Architektonicznej oraz Inwestora.

6. Przepisy związane

Normy i rozporządzenia

PN – IEC 60364	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przeciwporażeniowa.
Załącznik nr 23 do Rozporządzenia Ministra Łączności z dn. 04.09.1997 r.	Wymagania techniczne na okablowanie strukturalne, Ministerstwo Łączności, Warszawa 1997 r.
PN - IEC 60364-4-443	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
PN – IEC 60364-5-54	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
PN-E-08390	POLSKA NORMA "SYSTEMY ALARMOWE". Arkusz 11 Wymagania ogólne. Arkusz 14 Zasady stosowania. Arkusz 12 Zasilacze. Arkusz 20 CCTV. Arkusz 30 Kontrola dostępu. Arkusz 22-26 Czujki alarmowe. POLSKA NORMA PN-EN-45014:1993 Kryteria dotyczące zgodności z PN.
PN-EN 50173 2nd Edition: 2004, PN-EN 50173 2007, ISO/IEC 11801 2nd Edition: 2002 PN-EN 50174-1:2002, PN-EN 50174-2:2002, PN-EN 50310:2002, PN-EN 50346:2002	„Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.” „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.” „Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym” „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Badanie zainstalowanego okablowania”.
DIN 4102 rozdz.12	Badania tras kablowych działających w czasie pożaru
PN - IEC 60364-4-443	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
PN – IEC 60364-5-54	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 16 czerwca 2003
	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2009 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów z późniejszymi zmianami.
PKN-CEN/TS 54-14	Systemy sygnalizacji pożarowej; Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji
PN-EN 54-1: 1998	Systemy sygnalizacji pożarowej. Wprowadzenie
PN-B-02887-4	Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła – zasady projektowania
PN-93/E08390/11 PN-93/E08390/14	Systemy alarmowe. Wymagania ogólne. Postanowienia ogólne. Systemy alarmowe. Wymagania ogólne. Zasady stosowania
PN-93/E08390/51	Systemy alarmowe. Systemy transmisji alarmu. Ogólne wymagania dotyczące systemów
PN-EN 50132-7	Systemy alarmowe. - Systemy dozoru CCTV w zastosowaniach dotyczących zabezpieczenia.
PN-E 50132-5	Systemy alarmowe –Systemy dozoru CCTV stosowane w zabezpieczeniach – Część 5: Teletransmisja.

Normy europejskie dotyczące okablowania strukturalnego - wymagań ogólnych i specyficznych dla danego środowiska:

Normy europejskie CENELEC oznaczone EN oraz polskie PN-EN:

PN-EN 50173-1:2011 Informatyka. Instalacje okablowania przeznaczenia ogólnego. Część 1:

Wymagania ogólne.

PN-EN 50173-2:2008 i PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Informatyka. Instalacje okablowania przeznaczenia ogólnego. Część 2: Pomieszczenia biurowe.
PN-EN 50173-3:2008 i PN-EN 50173-3:2008/A1:2011 Informatyka. Instalacje okablowania przeznaczenia ogólnego. Część 3: Zabudowania przemysłowe.
PN-EN 50173-4:2008 i PN-EN 50173-4:2008/A1:2011 Informatyka. Instalacje okablowania przeznaczenia ogólnego. Część 4: Zabudowania mieszkalne.
PN-EN 50173-5:2009 i PN-EN 50173-5:2009/A1:2011 Informatyka. Instalacje okablowania przeznaczenia ogólnego. Część 5: Centra danych.
PN-EN 50174-1:2010 i PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości.
PN-EN 50174-2:2010 i PN-EN 50174-2:2010/A1:2013 Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości.
PN-EN 50174-3:2009 Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków.
PN-EN 50346: 2004, PN-EN 50346:2004/A1:2009 i PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Badanie zainstalowanego okablowania.
PN-EN 50310: 2011 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym
Normy z serii PN-EN 50288 Przewody wielożyłowe stosowane w cyfrowej i analogowej technice przesyłu danych

Normy międzynarodowe oznaczone ISO/IEC:

ISO/IEC 11801:2002/ Amd.2:2010 Generic cabling for customer premises - Okablowanie przeznaczenia ogólnego dla pomieszczeń klienta.

Normy amerykańskie oznaczone ANSI/TIA/EIA:

ANSI/TIA/EIA-568-C. 0-2009 Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises - Okablowanie telekomunikacyjne przeznaczenia ogólnego dla pomieszczeń klienta
ANSI/TIA/EIA-568-C.1-2009 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard – Norma dotycząca okablowania telekomunikacyjnego przeznaczenia ogólnego
ANSI/TIA/EIA-568-C.2-2009 Balanced Twisted Pair Telecommunications Cabling and Components Standard – Norma dotycząca symetrycznego okablowania telekomunikacyjnego opartego na skrętce dwużyłowej i komponentów
ANSI/TIA/EIA-568-C.3-2009 Optical Fiber Cabling Components Standard - Norma dotycząca komponentów okablowania światłowodowego
ANSI/TIA-569 2011 Commercial Building Standard for Telecommunications Patchways and Spaces - Norma dotycząca przejść i przestrzeni instalacji telekomunikacyjnych w budynkach handlowo-usługowych
ANSI/TIA/EIA-J-STD-607 Commercial Building Grounding (Earthing) and Bonding Requirements for Telecommunications - Uziemienia i połączenia wyrównawcze w budynkach handlowo-usługowych