

SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	3
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej	3
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	3
1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	3
1.4. Ogólne wymagania	3
2. MATERIAŁY	4
2.1. Wymagania formalne	4
2.2. Wymagania techniczne.....	4
2.3. Wymagania ogólne dotyczące zasilania budynków	4
2.4. Wymagania ogólne dotyczące urządzeń zasilających.....	5
2.5. Rezerwowanie zasilania	6
2.6. Elementy instalacji elektrycznych.....	6
2.7. Urządzenia zasilająco-rozdzielcze	7
2.8. Aparatura łączeniowa	7
2.9. Aparatura zabezpieczająca	8
2.10. Osprzęt instalacyjny	9
2.11. Materiały dla instalacji piorunochronowej	10
2.12. Wymagania dla systemów alarmowych	11
2.13. System okablowania strukturalnego.....	11
2.14. Wymagania materiałowe telekomunikacyjne	12
3. SPRZĘT	12
4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE	12
4.1. Kable i przewody	12
4.2. Elementy montażowe	12
5. WYKONANIE ROBÓT.....	12
5.1. Wymagania ogólne wykonania instalacji elektrycznej	12
5.1.1. Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów	14
5.2. ST.IE.02.001 Instalacje elektryczne w korytkach i na drabinkach	15
5.2.1. Wymagania ogólne.....	15
5.2.2. Wykonanie instalacji w korytkach i na drabinkach	16
5.3. ST.IE.02.002 Instalacje elektryczne w na uchwytych kabelkowych (wspornikach).....	16
5.4. ST.IE.02.003 Instalacje w rurach osłonowych z tworzyw sztucznych	17
5.5. ST.IE.02.004 Instalacje elektryczne w kanałach (listwach) naściennych	17
5.6. ST.IE.02.005 Instalacje pod tynkiem	19
5.6.1. Trasowanie	19
5.6.2. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów.....	19
5.6.3. Układanie rur i osadzanie puszek.....	20
5.6.4. Wciąganie przewodów do rur.....	20
5.7. ST.IE.02.006 Montaż urządzeń zasilających.....	20
5.8. ST.IE.02.007 Montaż aparatury	21
5.9. ST.IE.02.008 Montaż opraw oświetleniowych.....	21
5.10. ST.IE.02.009 Mocowanie sprzętu i osprzętu	22
5.11. ST.IE.02.010 Wykonanie instalacji odgromowej	23
5.12. ST.IE.02.011 Wykonanie uziomu otokowego	23
5.13. ST.IE.02.012 Montaż centrali systemu pożarowego.....	24
5.14. ST.IE.02.013 Montaż aparatury sygnalizacyjnej wraz ze sprawdzeniem i pomiarami	24

5.15. ST.IE.02.014 Układanie kabli sygnalizacyjnych pod tynkiem	25
5.16. ST.IE.02.015 Szafa głównego punktu dystrybucyjnego GPD okablowania strukturalnego	25
5.17. ST.IE.02.016 Montaż osprzętu instalacji strukturalnej	25
5.18. ST.IE.02.017 Okablowanie strukturalne - układanie	25
5.19. ST.IE.02.018 Centrale telefoniczna	25
5.20. ST.IE.02.019 Instalacja monitoringu	25
5.21. ST.IE.02.020 Układanie kabla koncentrycznego	26
5.22. ST.IE.02.021 Montaż elementów instalacji domofonowej	26
5.23. ST.IE.02.022 Układanie kabli telefonicznych	26
5.24. ST.IE.02.023 Montaż instalacji antenowej	26
5.25. ST.IE.02.024 Zabezpieczenie odgromowe stacji radiowej	26
5.26. ST.IE.02.025 Montaż centrali i elementów systemu kontroli	26
5.26. ST.IE.02.025 Montaż przewodów systemu kontroli dostępu	26
5.27. ST.IE.02.026 Montaż urządzeń	26
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	27
7. ODBIÓR ROBÓT	27
7.1. Warunki odbioru	27
7.2. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych	30
7.2.1. Oględziny instalacji elektrycznych	31
7.2.2. Estetyka i jakość wykonanej instalacji	31
7.2.3. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym	32
7.2.4. Ochrona przed pożarami i skutkami cieplnymi	32
7.2.5. Dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych	32
7.2.6. Umieszczenie odpowiednich urządzeń odłączających i łączących	33
7.2.7. Dobór urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych	33
7.2.8. Oznaczenia przewodów	33
7.2.9. Umieszczanie schematów, tablic ostrzegawczych itp. oraz oznaczenia obwodów, łączników,	33
7.2.10. Połączenia przewodów	34
7.2.11. Badania (pomiar i próby) instalacji elektrycznych	34
7.3. Odbiór międzyoperacyjny	35
7.4. Odbiór częściowy	35
7.5. Odbiór końcowy	35
7.5.1. Wymagania ogólne dotyczące pomontażowego odbioru urządzeń zasilających	35
8. OBMIAR ROBÓT	36
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	36
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	37

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania instalacji elektrycznych i teletechnicznych w budynkach adoptowanych Komendy Powiatowej Policji w Raciborzu.

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót odnosi się do wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru Robót, które zostaną zrealizowane pod nazwą „ Budowa budynku administracyjno-biurowego, przebudowa istniejących budynków oraz zmiana sposobu ich użytkowania, budowa wiaty na ok. 16 samochodów oraz budowa pomieszczenia gospodarczego, zlokalizowanych na działkach nr 424/49, 471/49, 412/46 w Raciborzu przy ul. Bosackiej, wraz z zagospodarowaniem terenu i niezbędną infrastrukturą techniczną i towarzyszącą.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania ogólne, które muszą być przestrzegane przez Wykonawcę prowadzącego Roboty oraz stosowane w powiązaniu z pozostałymi Specyfikacjami Technicznymi.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie :

1. demontaże;
2. zasilania głównego rozdzielniczy 5AG;
3. tablic rozdzielczych;
4. instalacji oświetlenia;
5. instalacji siły, sterowania i sygnalizacji;
6. instalacji odgromowej i uziemiającej;
7. instalacji sygnalizacji pożaru;
8. sieci okablowania strukturalnego;
9. instalacji monitoringu;
10. Instalacja kontroli dostępu;

1.4. Ogólne wymagania

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, oraz normami.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów - w przypadku niemożności ich uzyskania - przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. O potrzebie wprowadzenia zmian w dokumentacji technicznej wykonawca ma obowiązek powiadomić Inspektora Nadzoru ten Projektanta i dopiero za zgodą projektanta mogą być wprowadzone zmiany w doborze materiałów.

Wykonanie robót winno być zgodne z Polskimi Normami oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania formalne

Dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent:

- dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał krajową deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak:
przepisy dotyczące wymagań zasadniczych, zharmonizowane normy, normy opublikowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC), normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzania Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wprowadzono także wyroby budowlane dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie na podstawie przepisów dotychczasowych i na zasadach w tych przepisach określonych. Oznacza to, że wydane aprobaty techniczne, certyfikaty na znak bezpieczeństwa, certyfikaty i deklaracje zgodności z normą lub aprobatą techniczną, zachowują ważność do dnia określonego w tych dokumentach.

2.2. Wymagania techniczne

1. Do wykonania instalacji elektrycznej i teletechnicznej w budynkach użyteczności publicznej powinno stosować się podstawowe wyroby elektryczne, a mianowicie: przewody, kable, urządzenia, aparaturę, czujki, sygnalizatory i inne materiały elektroinstalacyjne. Powinny one spełniać wymagania formalne i określone wymagania techniczne.
2. Zastosowanie innych wyrobów, tutaj nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie technicznym.

2.3. Wymagania ogólne dotyczące zasilania budynków

1. Układ zasilania i rozdziału energii elektrycznej w budynku powinien zapewniać:
 - odpowiednie parametry dostarczanej energii,
 - przyjęte wymagania użytkowe,
 - dogodny montaż,
 - dogodną eksploatację instalacji elektrycznych i urządzeń rozdzielczych.
2. Budynki użyteczności publicznej należy zasiląć z sieci kablowej lub z sieci napowietrznej niskiego napięcia. Duże budynki należy zasiląć z odrębnej stacji transformatorowej.
3. W większości budynków użyteczności publicznej zasilanie podstawowe należy rezerwować.
4. W obiekcie należy stosować jedno przyłącze na cały budynek, niezależnie od rodzaju zabudowy (zwarta czy rozczłonkowana).
5. Złącze kablowe należy instalować na zewnątrz budynku, w miarę możliwości w pobliżu głównego wejścia.
6. Wszystkie budynki powinny być wyposażone w następujące urządzenia elektryczne:
 - złącze kablowe lub napowietrzne,
 - przeciwpożarowy wyłącznik prądu (dla budynków o kubaturze powyżej 1000 m lub zawierających strefy zagrożone wybuchem),
 - rozdzielnicę główną budynku,

- rozdzielnice obwodowe,
 - rozdzielnice: hydroforni, węzła ciepłego, wentylatory, pompy pożarowej, zasilania maszynowni dźwigu (jeżeli w budynku są dźwigi osobowe i towarowe).
7. Budynki użyteczności publicznej powinny mieć niezawodne układy zasilania.
8. Budynki użyteczności publicznej, w których zanik napięcia w sieci zasilającej może spowodować zagrożenie życia lub zdrowia ludzi, mienia i środowiska, należy zasiląć z co najmniej dwóch niezależnych źródeł energii elektrycznej. Budynki takie powinny mieć zasilanie rezerwowe (załączane samoczynnie - SZR). W budynkach wysokościowych jednym ze źródeł powinien być zespół prądotwórczy.
9. Rezerwowym źródłem zasilania może być zasilanie z sieci elektroenergetycznej pod warunkiem, że jest ono niezależne od zasilania podstawowego i że zakłócenia zasilania podstawowego nie będą miały wpływu na funkcjonowanie zasilania rezerwowego.
10. Niektóre odbiorniki, np. oświetlenie awaryjne, wymagają zastosowania całkowicie niezależnego od sieci elektroenergetycznej źródła zasilania w postaci zespołu prądotwórczego lub baterii akumulatorów.
11. W budynkach, w których istnieje grupa odbiorników wrażliwych na przerwy w zasilaniu, muszą być stosowane odpowiednio dobrane urządzenia typu UPS.
12. Odbiory wewnątrz budynków należy przyłączać do sieci za pośrednictwem:
- rozdzielnic tablicowych izolowanych w pomieszczeniach ogólnie dostępnych, jeżeli prąd znamionowy tych rozdzielnic nie przekracza 100 A lub
 - rozdzielnic szafowych o prądzie ponad 100 A, ustawianych w wydzielonych pomieszczeniach.

2.4. Wymagania ogólne dotyczące urządzeń zasilających

1. Urządzenia zasilające budynki użyteczności publicznej należy projektować, budować, użytkować i utrzymywać zgodnie z przepisami techniczno-budowlanymi i Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej tak, aby zapewniały:
- bezpieczeństwo konstrukcji,
 - bezpieczeństwo pożarowe,
 - bezpieczeństwo użytkowania,
 - odpowiednie warunki higieniczne, zdrowotne oraz ochronę środowiska,
 - ochronę przed hałasem i drganiami,
 - oszczędność energii.
2. Urządzenia zasilające powinny być tak wykonane, aby zapewniały dostawę energii elektrycznej w sposób nie powodujący narażenia życia i zdrowia przebywających w budynku ludzi oraz zagrożenia pożarowego i środowiska.
3. Urządzenia zasilające budynki użyteczności publicznej powinny zapewniać dostawę energii do odbiorów budynku w taki sposób, aby zasilane energią elektryczną wszystkie lub wybrane urządzenia techniczne mogły funkcjonować nieprzerwanie i niezawodnie.
4. Elementy urządzeń zasilających należy tak zbudować, aby wymiana uszkodzonego elementu odbywała się w możliwie krótkim czasie, a zakłócenia w funkcjonowaniu urządzeń technicznych budynku spowodowane uszkodzeniem miały ograniczony zasięg.
5. Moc i energię zapotrzebowaną należy ustalać na podstawie danych zamieszczonych w założeniach techniczno-ekonomicznych budynku. Jeżeli założenia takie nie były wykonane, moc i energię zapotrzebowaną ustala się na podstawie dostępnych wskaźników, dotyczących budynków o podobnym przeznaczeniu lub pomiarów w takich budynkach.
6. Zasilanie napięciem do 1 kV można wykonać w budynku o mocy zapotrzebowanej do 250 kW prądu przemiennego o napięciu 400 V, to jest zaliczonych do IV i V grupy przyłączeniowej, jeżeli można także zapewnić rezerwowanie dostarczonej mocy z takiej sieci.
7. Dla budynków zaliczonych do I, II i III grupy przyłączeniowej należy stosować do zasilania średnie napięcie. Wartość tego napięcia jest określana przez przedsiębiorstwo energetyczne i zależy od układu sieci średniego napięcia.
8. Rezerwowanie zasilania należy wykonać wtedy, gdy czas od wyłączenia zasilania do jego

przywrócenia, określony dla grup przyłączeniowych w umowie sprzedaży lub w umowie przesyłowej, jest dłuższy od wymagań wynikających z procedur eksploatacyjnych budynku, a także wymagań ochrony zdrowia, życia lub środowiska.

2.5. Rezerwowanie zasilania

1. Rezerwowe zasilanie powinno obejmować:

- linię zasilającą o napięciu poniżej 1 kV lub
- stację SN/nn (średniego napięcia/niskiego napięcia) i linię o napięciu poniżej 1 kV dla grup przyłączeniowych IV i V,
- stację 110/SN, stacje SN/nn wraz z liniami o napięciu powyżej 1 kV i poniżej 1 kV dla grup przyłączeniowych I, II i III,
- odbiorniki lub ich część przyłączone do rozdzielnic o napięciu poniżej 1 kV za pośrednictwem zespołu prądotwórczego.

2. Sposób rezerwowania należy uzgodnić z użytkownikiem budynku oraz przedsiębiorstwem energetycznym.

3. Wartość rezerwowanej mocy powinna wynosić:

- a) 100% w budynku przeznaczonym na żłobek, przedszkole, szkołę, domy towarowe,
- b) 100% mocy potrzebnej do zasilania dźwigów osobowych, pomp pożarowych, wentylatorów, sprężarek w hydroforni, pomp w wymiennikach ciepła, klimatyzatorów, obwodów oświetlenia bezpieczeństwa (awaryjnego i ewakuacyjnego), chłodzi i ustalonych z użytkownikiem odbiorów w budynkach o innym przeznaczeniu niż w punkcie a).

4. Należy stosować samoczynne ograniczenie pobieranej mocy, jeżeli rezerwowanie nie obejmuje 100% mocy. Na czas zasilania rezerwowego należy ograniczyć pobór mocy do wartości, jaka może być dostarczona z rezerwowego zasilania, przewidując procedurę samoczynnego wyłączenia części odbiorników.

5. Załączenie zasilania powinno nastąpić samoczynnie po zaniku napięcia zasilania podstawowego. Działanie załączania rezerwy powinno być bezzwłoczne.

6. Jeżeli przewidziane jest samoczynne ograniczenie pobieranej mocy, samoczynne załączenie rezerwy powinno nastąpić po wykonaniu procedury tego ograniczenia.

7. Po powrocie napięcia w zasilaniu podstawowym powinno nastąpić samoczynne przełączenie na to zasilanie.

8. Załączenie ręczne zasilania może być wykonane, jeżeli zostaną ustalone warunki organizacyjne gwarantujące, iż w okresie wykonywania tego załączenia nie nastąpi zagrożenie życia lub zdrowia osób.

2.6. Elementy instalacji elektrycznych

Kable energetyczne

1. Zaleca się stosowanie kabli energetycznych:

- o izolacji i powłoce polwinitowej, np. typu YKY lub YAKY,
- o izolacji z polietylenu usieciowanego i powłoce polwinitowej typu YKXS lub YAKXS,
- kable z żyłami aluminiowymi (Al) lub miedzianymi (Cu).

2. Podstawowe dane techniczne kabli:

- napięcie znamionowe: 0,6/1 kV; 3,6/6 kV; 6/10 kV; 8,7/15 kV; 12/20 kV; 18/30 kV,

- liczba żył: 1, 3, 4, 5,

- przekrój znamionowy: 16, 25, 35, 50, 70, 95, 120, 150, 185, 240, 300, 400, 500, 630, 800, 1000 mm².

Przewody instalacyjne

1. Należy stosować przewody izolowane (z izolacją lub izolacją i powłoką) do układania na stałe, jednożyłowe lub wielożyłowe, do układania w osłonach lub bez osłon, pod tynkiem, w tynku

albo na tynku (podłożu).

2. Wymagane podstawowe parametry przewodów:

- napięcie znamionowe izolacji: 300/300, 300/500, 450/750 i 600/1000 V,
- przekrój znamionowy żył: 1; 1,5; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 35; 50; 70; 95; 120; 150; 185; 240 mm² (każdy rodzaj przewodów jest produkowany w określonym zakresie przekrojów).

3. Zaleca się stosowanie przewodów o żyłach miedzianych (Cu):

- jednożyłowych o żyłce miedzianej i izolacji polwinitowej typu DY (DYd; DYc), LY (LYd; LYc) do wykonywania instalacji w rurkach, listwach, kanałach instalacyjnych,
- wtynkowych o żyłach miedzianych, izolacji i powłoce polwinitowej typu YDYt do wykonywania instalacji podtynkowych lub osłoniętych,
- wielożyłowych (kabelkowych) o żyłach miedzianych, izolacji i powłoce polwinitowej typu YDY (YDYp), YLY do wykonywania instalacji natynkowych.

Obowiązkowo należy stosować przewody o żyłach miedzianych przy przekrojach do 10 mm. Można także stosować przewody o żyłach aluminiowych (Al), ale dopiero przy przekrojach powyżej 10 mm. W instalacjach elektrycznych budynków nie należy stosować przewodów miedzianych o przekrojach mniejszych niż 1,5 mm².

2.7. Urządzenia zasilająco-rozdzielcze

1. Należy stosować urządzenia zasilająco-rozdzielcze uwzględniające wyposażenie techniczne budynku, liczbę zasilanych wiz, ich prądy ciągłe oraz sposób zasilania budynku, a mianowicie:

- rozdzielnice główne budynku, zestawy tablic głównych,
- prefabrykowane szyby instalacyjne.

2. Elementem konstrukcyjno-osłonowym omawianych urządzeń powinny być szafki metalowe lub z tworzywa sztucznego o różnych wielkościach modułowych. Drzwiczki szafek należy przystosować do zamykania i plombowania.

2.8. Aparatura łączeniowe

Do wyłączania lub załączania obwodu elektrycznego w stanie bezprądowym należy stosować odłączniki lub przełączniki o napędzie ręcznym lub elektromagnetycznym, jak podano niżej.

Łączniki izolacyjne (odłączniki, przełączniki)

1. Do wyłączania lub załączania obwodu elektrycznego w stanie bezprądowym należy stosować odłączniki lub przełączniki w wykonaniu ręcznym z tablicowym.

2. Podstawowe parametry łączników:

- napięcie znamionowe $U_n = 500 \text{ V ac}$,
- prąd znamionowy $I_N = 100; 200; 400; 600; 1000; 1500 \text{ A}$,
- liczba biegunów: 2; 3; 4.

Łączniki izolacyjne (rozłączniki)

1. Do załączania lub wyłączania obwodów prądu przemiennego i stałego o małych wartościach prądów ($I < I_N$ ciągłego) można stosować rozłączniki ręczne z tablicowym.

2. Podstawowe parametry techniczne łączników (rozłączników):

- napięcie znamionowe $U_N = 230/400; 500; 660; 1000 \text{ V}$,
- prąd znamionowy $I_N = 100; 200; 400; 600; 1000; 1500 \text{ A}$,
- liczba biegunów: 2; 3.

3. Zaleca się stosowanie rozłączników bezpiecznikowych. Podstawowe parametry techniczne rozłączników;

- napięcie znamionowe $U_N = 230/400 \text{ V}$,
- prąd znamionowy $I_N = 16; 25; 40; 63; 80; 100 \text{ A}$,
- liczba biegunów: 1; 2; 3; 4.

Zaleca się ich stosowanie jako wyłączników głównych w obiekcie budowlanym.

Styczniki

Styczniki to łączniki przystosowane do pracy w obwodach wymagających dużej częstości łączeń. Należy używać ich do wykonywania łączeń manewrowych w układach elektrycznych. W zależności od potrzeby można stosować styczniki w wersjach standardowych oraz cichych na napięcia sterujące od 24 V do 230 V ac.

2.9. Aparatura zabezpieczająca

A. Włłączniki instalacyjne

Włłączniki instalacyjne należy stosować w instalacjach elektrycznych do zabezpieczania obwodów od skutków przeciążeń i zwarć (wylłączania prądów roboczych i zwarciovych) oraz do ochrony przeciwporażeniowej. W budownictwie użyteczności publicznej należy stosować następujące odmiany wylłączników:

- w zależności od sposobu montażu: wkrętkowe, zatablicowe, płaskie -jedno-lub czterobiegunowe,
- w zależności od pełnionej funkcji: nadprądowe, różnicowoprądowe, selektywne, silnikowe.

a) wylłączniki instalacyjne wkrętkowe i zatablicowe

1. Przeznaczone do zabezpieczania obwodów w instalacjach elektrycznych w budynkach.
2. Do instalowania łącznie z gniazdem bezpiecznikowym E27 lub jako zatablicowe.
3. Podstawowe parametry techniczne:

- należy stosować wylłączniki o charakterystykach L, H, K,
- prądy znamionowe $I_N = 0,5; 1,6; 2; 3; 4; 6; 8; 10; 16; 20; 25$ A,
- napięcia znamionowe:
 - dla ac - $U_N = 400$ V,
 - dla dc - $U_N = 250$ V.

b) wylłączniki instalacyjne płaskie nadprądowe

1. Do zabezpieczania obwodów w instalacjach elektrycznych w budynkach zaleca się stosowanie wylłączników instalacyjnych nadprądowych. Wylłączniki powinny być przystosowane do instalowania na szynie TH 35.

2. Należy stosować wylłączniki o charakterystykach B; natomiast w obwodach zasilających silniki o charakterystykach C i D. Szczegółowe dane można znaleźć w katalogu producenta.

3. Podstawowe parametry techniczne dla wylłączników o charakterystyce B:

- prądy znamionowe $I_N = 6; 10; 13; 16; 20; 25; 32; 40; 50; 63; 80$ A,
- napięcia znamionowe:
 - dla ac - $U_N = 400$ V,
 - dla dc - $U_N = 250$ V.

4. Podstawowe dane techniczne dla wylłączników o charakterystyce C i D:

- prądy znamionowe $I_N = 0,3; 0,5; 1; 2; 3; 4; 6; 8; 10; 13; 16; 20; 25; 32; 40; 50; 63$ A,
- dla prądu przemiennego ac:
 - napięcie znamionowe: 230 i 400 V; 50 Hz,
- dla prądu stałego dc:
 - napięcie znamionowe: 60 i 110 V,
 - zdolność łączeniowa: od 6 kA do 10 kA.

2.10. Osprzęt instalacyjny

1. Rury instalacyjne cienkościenne, gładkie sztywne i karbowane wraz z osprzętem (łączniki, złączki, uchwyty) do układania przewodów:

- należy stosować rury z materiałów niepalnych, trudnozapalnych, nie podtrzymujących płomienia, odpornych na temperaturę otoczenia (-5°C - $+60^{\circ}\text{C}$) o wytrzymałości elektrycznej izolacji 2 kV,
- do instalacji wewnętrznych zaleca się ze względu na wytrzymałość mechaniczną lekkie i średnie rury, wykonane jako:
 - gładkie: giętkie lub sztywne,
 - karbowane giętkie,
 - elastyczne,
 - karbowane sztywne, o zewnętrznej powierzchni karbowanej i wewnętrznej powierzchni gładkiej,
 - do instalacji wewnętrznych zaleca się stosowanie rur o następujących średnicach:
 - gładkie: 16; 19; 24; 26; 32; 35; 35; 45; 55 mm,
 - karbowane: 16; 18; 20; 21; 22; 25; 28; 37; 47; 52; 54 mm,
 - średnica rury powinna być dostosowana do liczby układanych przewodów lub kabli,
 - do łączenia rur, wykonywania odgałęzień należy wykorzystywać złączki, kolanka i trójniki.

2. Kanały i listwy instalacyjne ściennie, sufitowe i podparapetowe, wykonane z tworzywa sztucznego lub blachy aluminiowej (również w kombinacji tworzywo + aluminium wraz z osprzętem: łączniki, narożniki, końcówki, osłony) do układania przewodów instalacji zasilających i odbiorczych.

3. Korytka instalacyjne wykonane z blachy stalowej, aluminiowej lub z tworzywa sztucznego, perforowane.

4. Drabinki instalacyjne wykonane z perforowanej taśmy stalowej lub aluminiowej, zabezpieczone przed korozją.

5. Puszki elektroinstalacyjne do instalowania gniazd i łączników, puszki sufitowe, przelotowe i łączące, puszki odgałęźne:

- należy stosować puszki odpowiednie dla danego systemu instalacji w budynku: natynkowe, podtynkowe, natynkowo-wtynkowe,
- puszki sprzętowe powinny być przystosowane do mocowania w nich gniazd i łączników za pomocą wkrętów lub „pazurków”,
- wymagane podstawowe parametry puszek:
 - puszka sprzętowa: fi 60 mm,
 - puszka sufitowa i końcowa: fi 60 mm, 60 x 60 mm,
 - puszka rozgałęźna: fi 70 mm, przyłączalność przewodów o przekroju $1-6\text{ mm}^2$,
 - stopień ochrony: minimum IP 2X,
 - wytrzymałość elektryczna izolacji 2 kV,
 - wykonanie z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.

6. Systemy mocowania przewodów, kabli i osprzętu, elementy do instalacji wiązkowych:

- uchwyty do mocowania przewodów, kabli, rur instalacyjnych do podłoża,
- opaski i klamry do wykonania wiązek przewodów i kabli.

B. Sprzęt instalacyjny

1. Łączniki ogólnego przeznaczenia do instalacji podtynkowych, natynkowych

i natynkowo-wtynkowych:

- łączniki powinny być przystosowane do instalowania w puszkach ϕ 60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”,
- zaciski należy przystosować do łączenia przewodów o przekroju 1,0 - 2,5 mm²,
- obudowy łączników powinny być wykonane z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia,
- podstawowe dane techniczne:
- napięcie znamionowe: 250 V; 50 Hz,
- prąd znamionowy: 6; 10 A,
- stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,
- stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

2. Gniazda wtyczkowe ogólnego przeznaczenia do instalacji podtynkowych, na-tynkowych i natynkowo-wtynkowych:

- gniazda powinny zostać wyposażone w styk ochronny i przystosowane do instalowania w puszkach ϕ 60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”,
- obudowy łączników należy wykonać z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia,
- podstawowe dane techniczne:
- napięcie znamionowe: 250 V; 50 Hz,
- prąd znamionowy: 10; 16 A,
- stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,
- stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

C. Sprzęt oświetleniowy

1. Sprzęt oświetleniowy należy dobierać z katalogów producentów, odpowiednio do potrzeb oświetleniowych pomieszczenia i warunków środowiskowych.
2. Wypusty sufitowe i ścienne powinny być przystosowane do instalowania opraw oświetleniowych.

D. Sprzęt do innych instalacji

Należy stosować następujący sprzęt do instalacji:

- przyzywowej (dzwonki, gongi),
- telefonicznej (centrale, rozety, gniazda, wtyczki telefoniczne),
- antenowej (zbiorczej telewizji lub telewizji kablowej).

2.11. Materiały dla instalacji piorunochronowej

1. Do wykonania instalacji piorunochronnej zewnętrznej należy stosować materiały takie, jak: stal bez pokrycia, stal ocynkowana, aluminium, miedź w postaci blach, drutów, linek, taśm, rur, kształtowników. Można używać jako uziomy stalowe, pomiedziowane pręty o średnicy ϕ 14,3 mm i długości od 1,2 m do 3 m.
2. Instalacje piorunochronne należy wykonywać z elementów z jednego rodzaju materiału (metal). W przypadku zastosowania dwóch rodzajów metalu należy w miejscach łączenia zainstalować złączkę dwumetalową, zabezpieczoną przed korozją.
3. Instalacje piorunochronne powinny być wykonywane z wykorzystaniem, w pierwszej kolejności, występujących w obiekcie części naturalnych, jeżeli spełniają one wymagania wymiarowe (przede wszystkim grubości blach jako zwodów).
4. Jako zwody należy wykorzystywać:
 - zewnętrzne warstwy metalowe pokrycia dachowego, jeżeli wewnętrzne warstwy pokrycia są niepalne lub trudno zapalne,

- wewnętrzne warstwy metalowe pokrycia dachowego oraz metalowe dźwigary, jeżeli zewnętrzne warstwy pokrycia są niepalne lub trudno zapalne,
- zbrojenie żelbetowego pokrycia dachu,
- elementy metalowe wystające ponad dach,
- zewnętrzne warstwy metalowe pokrycia ścian bocznych jako zwody od uderzeń bocznych.

Uwaga: Metalowe pokrycia chronionych obiektów, wykorzystane jako zwody, nie powinny być pokryte materiałem izolacyjnym. Pokrycie metalu cienką warstwą farby ochronnej, warstwą asfaltu o grubości 0,5 mm lub warstwą PVC o grubości 1 mm nie stanowi warstwy izolacyjnej w warunkach wyładowań piorunowych.

5. Jako przewody odprowadzające należy stosować:

- stalowe słupy nośne,
- zbrojenie żelbetowych słupów nośnych,
- warstwy metalowe pokrycia ścian zewnętrznych oraz pionowe elementy metalowe umieszczone na zewnętrznych ścianach obiektów.

6. Jako uziomy naturalne należy wykorzystywać:

- metalowe podziemne części chronionych obiektów budowlanych i urządzeń technologicznych, nie izolowane od ziemi,
- nie izolowane od ziemi żelbetowe fundamenty i podziemne części chronionych obiektów; pokrycia betonu malowaną warstwą przeciwwilgociową nie należy uważać za warstwę izolacyjną,
- metalowe rurociągi wodne oraz osłony studni artezyjskich znajdujące się w odległości nie większej niż 10 m od chronionego obiektu; pokrycie rur warstwą przeciwwilgociową z farby, asfaltu lub taśmą nie stanowi warstwy izolacyjnej w warunkach wyładowań piorunowych (za izolację uważa się np. co najmniej podwójną warstwę papy smarowanej lepikiem),
- uziomy sąsiednich obiektów budowlanych znajdujących się w odległości nie większej niż 10 m od chronionego obiektu.

7. Używamy osprzętu w postaci wsporników, uchwyty, zacisków, złączek, osłon: śrub itp.

8. Ograniczniki przepięć atmosferycznych i łączeniowych, przystosowane do montażu na szynie TH 35. Ograniczniki (zainstalowane 3 stopnie) powinny zapewniać zmniejszenie przepięcia do 1,5 kV. Podstawowe dane techniczne:

- napięcie znamionowe: 230 V,
- maksymalne dopuszczalne napięcie robocze: 280 V,
- klasa: B; C; D,
- znamionowy prąd wyładowczy: w zależności od aparatu 15 - 100 kA.

2.12. Wymagania dla systemów alarmowych

Wykonawca przy realizacji systemów alarmowych winien stosować postanowienia i wymagania według normy PN-93/E-08930/11 i PN-93/E-08930/14.

Postanowienia ogólne do

2.13. System okablowania strukturalnego

Materiały i urządzenia do przesyłania głosu, danych, obrazu oraz systemu zarządzania budynkiem, są kable sygnalizacji przeciwpożarowej. Urządzenia BMS (System Zarządzania Budynkiem) wykorzystywane do monitorowania i sterowania specyficznymi funkcjami stosować zgodnie z dokumentacją projektową. Mają one za zadanie gromadzenie informacji które zostaną przesłane do systemu, a ten odpowiednio steruje otwieraniem i zamykaniem. Urządzenia te wymagają z reguły sygnałów wolnozmiennych, o małej mocy, a ich zasięg zależy od charakterystyki elektrycznej źródła zasilania.

Osprzęt do transmisji głosu, danych, obrazu i BMS, oraz kable na których będą pracować należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową.

2.14. Wymagania materiałowe telekomunikacyjne

Przewody telekomunikacyjne stosować zgodnie z wymaganiami normy PN-91/T-90200. Są to przewody ogólnego przeznaczenia o żyłach miedzianych, o izolacji włóknistej, poliwinylowej lub polietylenowej przeznaczonych do połączeń stałych w urządzeniach telekomunikacyjnych.

Materiały

Żyły powinny być z drutów miedzianych miękkich, nieocynkowanych lub ocynkowanych, o właściwościach wg. PN-83/E-90150.

Druty ocynkowane powinny być pokryte cyną lub stopem ołowiu z cyną w gatunku nie gorszym niż LC60 wg PN-76/M-69400. Druty nie powinny mieć łuskw i pęknięć, a ich powierzchnia powinna być równa i gładka.

Izolacja. W zależności od postanowień norm na poszczególne rodzaje przewodów izolacja żył powinna być wykonana z następujących materiałów:

- w przypadku izolacji włóknistej – z przędzy bawełnianej wg BN-82/8531-01/25 lub BN-75/7531-01/26, przędzy z jedwabiu naturalnego, przędzy sztucznej lub przędzy syntetycznej,
- w przypadku izolacji poliwinylowej – z poliwinilu izolacyjnego wg. PN-73/E-29200,

W przypadku izolacji polietylenowej – z polietylenu stabilizowanego o małej gęstości.

- taśmy z materiału syntetycznego pokrytej warstwą miedzi lub aluminium o grubości co najmniej 0,008 mm.

Powłoka powinna być o polwinilu oponowego wg. PN-73/E-29200.

Oslona powinna być z polwinilu izolacyjnego ciepłoodpornego o właściwościach wg. PN-73/E-29200.

Wytrzymałość na rozciąganie i wydłużanie przy zerwaniu drutów żył powinny być zgodne z PN-83/E-90150.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

4.1. Kable i przewody

Kable i przewody w wiązkach muszą być transportowane na samochodach dowolnych tak aby były zabezpieczone przed osuwaniem się, wystawianiem i wypadnięciem. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania kabli i przewodów należy unikać ich zgnieć i załamania.

4.2. Elementy montażowe

Transport drobnych elementów do montażu systemu sygnalizacji należy przewozić w odpowiednich pojemnikach.. Elementy montażowe zaleca się transportowanie w oryginalnych opakowaniach producenta. Przechowywać w magazynach lub w pomieszczeniach zamkniętych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne wykonania instalacji elektrycznej

1. Warunki techniczne podane w niniejszym rozdziale dotyczą wykonania i odbioru instalacji elektrycznych wewnętrznych o napięciu do 1 kV w budynkach użyteczności publicznej,
2. Do wykonania instalacji elektrycznych należy używać przewodów, kabli, sprzętu, osprzętu oraz aparatury i urządzeń posiadających znak bezpieczeństwa lub dopuszczenia do stosowania w

budownictwie.

3. Wszystkie urządzenia wraz z oprzewodowaniem oraz wszystkie ciągi instalacyjne powinny być tak zainstalowane, aby możliwe było ich swobodne funkcjonowanie oraz dostęp w czasie przeglądów i konserwacji.

4. Instalacje elektryczne powinny być tak wykonane, aby zapewniały ciągłą dostawę energii elektrycznej o odpowiednich parametrach technicznych, stosownie do potrzeb użytkowników.

5. Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorów jednofazowych.

6. Trzeba umożliwić całkowitą wymianę instalacji i przewodów bez naruszania konstrukcji budynku.

7. Należy zapewnić bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami.

8. Trasy przewodów należy wykonywać w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów.

9. Obwody elektryczne wewnętrznych linii zasilających należy prowadzić w budynku poza obrębem pomieszczeń przebywania osób, w wydzielonych kanałach lub szybach instalacyjnych.

10. Obwody elektryczne odbiorcze dla zasilania danego urządzenia należy prowadzić w obrębie tego samego pomieszczenia.

11. W instalacjach odbiorczych należy stosować odrębne obwody elektryczne do:

- oświetlenia ogólnego,
- oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego oraz bezpieczeństwa),
- oświetlenia przeszkodowego,
- gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia,
- sieci teleinformatycznych,
- gniazd wtyczkowych pojedynczych urządzeń o mocy większej niż 2 kW.

12. Tablice z aparatami zabezpieczającymi należy ustawiać w taki sposób, aby zapewnić łatwą obsługę i zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób.

13. Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda. Zaleca się instalowanie puszek z otworami do mocowania gniazd za pomocą wkretów.

14. W każdym pomieszczeniu należy zainstalować odpowiednią liczbę gniazd wtyczkowych w celu zapewnienia funkcjonalności instalacji, tak aby nie było potrzebne stosowanie przedłużaczy itp.

15. Gniazda wtyczkowe i łączniki oświetlenia należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.

16. W łazienkach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem stref ochronnych.

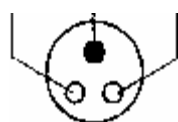
17. Położenie załącz/wyłącz łączników oświetlenia należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było ono jednakowe, przy czym załączanie oświetlenia powinno następować po wciśnięciu górnej części łącznika kołyskowego

18. Należy instalować w każdym pomieszczeniu gniazda wtyczkowe wyłącznie ze stykiem ochronnym.

19. Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.

20. Przewody do gniazd wtyczkowych dwubiegunowych należy podłączyć w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego zacisku, a przewód neutralny do prawego zacisku .

L PE N



21. Nie zaleca się stosowania gniazd wtyczkowych wielokrotnych (podwójnych, potrójnych), w których nie może być realizowany jednakowy układ biegunów względem styku ochronnego PE, tak jak podano powyżej.
22. Pomieszczenia powinny być wyposażone w wypusty oświetleniowe, a liczba wypustów i ich rozmieszczenie - zapewniać prawidłowe oświetlenie pomieszczenia. Wszystkie wypusty powinny mieć wyprowadzony przewód ochronny PE.
23. Instalacje elektryczne należy wykonywać przewodami o żyłach miedzianych.
24. Należy sprawdzić, czy parametry zaprojektowanych zabezpieczeń i środków ochrony przeciwporażeniowej są zgodne z aktualnymi przepisami i normami.
25. Należy sprawdzić, czy środki ochrony przed przepięciami są zgodne z aktualnymi przepisami i normami.
26. Instalacje elektryczne należy wykonać i zabezpieczyć w taki sposób, aby nie były źródłem pożarów w budynku, ani nie powodowały rozprzestrzeniania się ognia.
27. Instalacja powinna zapewniać ochronę środowiska przed skażeniem, emitowaniem niedopuszczalnego poziomu drgań, hałasu oraz oddziaływaniem pola elektromagnetycznego.
28. Instalacje elektryczne nie mogą być źródłem zakłóceń elektromagnetycznych (EMI).

5.1.1. Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów

1. Powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone. Zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody itp.) pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy zmywać tylko odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską.
2. Powierzchnie styków należy zabezpieczać przed korozją.
3. Połączenia należy wykonać za pomocą spawania, zacisków śrubowych lub w inny sposób określony w projekcie technicznym.
4. W instalacjach elektrycznych wewnętrznych, łączenie przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym.
5. W przypadku łączenia przewodów nie należy stosować połączeń skręcanych.
6. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.
7. Przewody w miejscach połączeń powinny mieć zapas długości. Przewód ochronny PE powinien mieć większy zapas niż przewody czynne.
8. Przewody powinny być ułożone swobodnie i nie powinny zostać narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.
9. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie powinno powodować uszkodzeń mechanicznych.
10. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju, przekroju i liczbie, do jakich zacisk jest przystosowany.
11. Żyły jednodrutowe powinny mieć zakończenia:
 - proste, nie wymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych lub samozaciskowych,
 - oczkowe, dla przewodów podłączanych pod śrubę lub wkręt; oczko o średnicy wewnętrznej większej o około 0,5 mm od średnicy gwintu,
 - z końcówką.
12. Żyły wielodrutowe powinny mieć zakończenia:
 - proste, nie wymagające obróbki; po zdjęciu izolacji podłączone do specjalnie przystosowanych zacisków zapewniających obciśnięcie żyły i nie powodujące uszkodzenia struktury zakończenia żyły,
 - z końcówką,
 - z tulejką (kończówką rurową) umocowaną przez zaprasowanie.
13. W gniazdach bezpiecznikowych przewód doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewód zabezpieczony z gwintem.
14. W oprawach oświetleniowych i podobnym sprzęcie przewód fazowy lub „+” należy łączyć

ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub „-” z gwintem (oprawką).

15. Śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość 2-6 zwojów,
16. Śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny zostać pokryte galwanicznie metalową warstwą antykorozyjną.

5.2. ST.IE.02.001 Instalacje elektryczne w korytkach i na drabinkach

5.2.1. Wymagania ogólne

1. Instalacje te w wykonaniu zwykłym lub szczelnym należy stosować w pomieszczeniach suchych, wilgotnych, z wyziewami żrącymi oraz w piwnicach, barakach, kanałach i tunelach kablowych.
2. Trasowanie
 - Przy wytyczaniu trasy należy uwzględniać konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami.
 - Trasa powinna przebiegać wzdłuż linii prostych - równoległych i prostopadłych do ścian i stropów, zmieniając swój kierunek tylko w zależności od potrzeb (luki i rozgałęzienia, podejścia do urządzeń).
 - Trasa prowadzenia instalacji kanałowej powinna uwzględniać rozmieszczenie odbiorników oraz instalacje nieelektryczne, takie jak technologiczne, gazowe wodno-kanalizacyjne, grzewcze itp., aby uniknąć skrzyżowań i niedozwolonych zbliżeń między tymi instalacjami.
 - Trasa przebiegu powinna być łatwo dostępna do konserwacji lub remontów.
 - Trasowanie powinno uwzględniać miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia (zawieszenia).
3. Na przygotowanej trasie należy mocować konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych (bez względu na rodzaj instalacji elementy te powinny zostać zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji).
4. Na zainstalowanych podłożach, konstrukcjach i uchwytach należy układać przewody wielożyłowe (kabelkowe) i kable; w zależności od wymagań określonych w projekcie, rodzaju przewodów i kabli oraz kierunku trasy (poziomego, pionowego) mogą być one układane „luzem” lub mocowane. Zaleca się, aby odległości między miejscami zamocowania lub zawieszenia nie przekraczały:
 - a) 0,4 m dla przewodów wielożyłowych (kabelkowych) i kabli nie opancerzonych o powłoce ołowianej przy zawieszeniu poziomym lub pochyłym pod kątem 30°,
 - b) 0,8 m przy instalowaniu poziomym lub pochyłym pod kątem 30° kabli inny(niż w punkcie a), z wyjątkiem kabli opancerzonych drutami oraz przy pochyłym zawieszeniu (przekraczającym 30°) kabli według punktu a),
 - c) 1,5 m przy instalowaniu poziomym lub pochyłym pod kątem 30° kabli opancerzonych drutami oraz przy zawieszeniu pochyłym pod kątem większym niż 30° kabli innych niż w punkcie a).
5. Rozstawienie punktów zamocowań powinno być takie, aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, a mocowania znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód lub kabel jest wprowadzony oraz aby zwisy przewodów między zamocowaniami nie były widoczne.
6. Przy wykonywaniu instalacji przewodami w „wiązkach” należy dodatkowo uwzględnić wymagania odpowiednich instrukcji montażu.
7. Łączenie przewodów i kabli, podejścia i przyłączanie odbiorników należy wykonać zgodnie z punktem 4.6.7.

8. Przy wykonaniu szczelnym wszystkie podejścia do sprzętu, osprzętu, odbiorników i urządzeń należy uszczelniać za pomocą dławnic.

5.2.2. Wykonanie instalacji w korytkach i na drabinkach

1. System układania w korytkach należy stosować w przypadku konieczności równoległego układania kilkunastu obwodów na jednej trasie (gdy liczba obwodów przekracza 5).
2. Można stosować systemy korytek metalowych i z tworzyw sztucznych.
3. Trasowanie należy wykonać zgodnie z punktem 4.5.2 i projektem technicznym,
4. Przy mocowaniu do podłoża konstrukcji wsporczych, na których będą zamocowane korytka lub drabinki, należy uwzględnić nośność tych konstrukcji, aby spełnione były wymagania wytrzymałości mechanicznej ciągów instalacyjnych.
5. Obliczenia wytrzymałościowe należy wykonywać indywidualnie dla każdego ciągu instalacyjnego lub korzystać z danych podawanych przez konstruktorów i producentów systemu.
6. Odległości mocowania konstrukcji wsporczych (podpór) powinny uwzględniać:
 - liczbę i przekrój układanych przewodów w korytkach,
 - rodzaj zastosowanych konstrukcji wsporczych, sposób ich mocowania oraz wytrzymałość mechaniczną,
 - wytrzymałość statyczną podłoża, do którego mocowana jest podpora,
 - wytrzymałość podłoża na docisk,
 - wytrzymałość mechaniczną korytek i elementów kotwiących.
7. Łączenie z sobą odcinków prostych powinno wykonywać się za pomocą łączniaka przykręcanego śrubami M6 z łbem półkolistym (łeb wewnątrz korytka) lub w inny sposób podany przez producenta.
8. Przy występowaniu w ciągu instalacyjnym elementów rozgałęźnych i odgałęźnych (w miejscach zmiany kierunku trasy) należy pod tymi elementami instalować dodatkowe podpory.
9. Miejsca przecięć korytek trzeba zabezpieczyć przed korozją.
10. Korytko do podpory należy mocować przesuwnie, umożliwiając ruch korytka wzdłuż trasy.
11. Po sprawdzeniu prawidłowości montażu konstrukcji wsporczych i ciągów instalacyjnych w korytkach należy ułożyć przewody.
12. Przewody w ciągach poziomych trzeba układać luźno na dnie korytek (bez mocowania).
13. Grupy przewodów można łączyć w wiązki opaskami.
14. Liczba układanych przewodów jest zależna od szerokości korytka i wytrzymałości mechanicznej.
15. W przypadku korytek mocowanych w płaszczyźnie horyzontalnej do ścian, należy po ułożeniu przewodów (i zakryciu korytka pokrywą - jeżeli jest) pomierzyć ugięcie:
 - krawężników korytka w środku przęsła - nie powinno przekraczać proporcjonalnie wartości $L/200$ (L - rozstaw podpór w ciągu),
 - dna korytka w środku przęsła - nie powinno przekraczać wartości $l/20$ (l - długość wspornika podpory).
16. Korytkowe i drabinkowe ciągi instalacyjne muszą zapewniać ciągłość obwodu elektrycznego, aby zagwarantować ekwipotencjalne połączenie i uziemienie. Wszystkie elementy metalowe ciągu należy objąć połączeniami wyrównawczymi.

5.3. ST.IE.02.002 Instalacje elektryczne w na uchwytach kabelkowych (wspornikach)

1. Wymagania ogólne jak poz. 5.2.1.
2. Instalacje na uchwytach (wspornikach, półkach) należy układać tam, gdzie nie można stosować drabinek kablowych, a istnieją warunki do mocowania uchwytów do konstrukcji budynku.
3. Odległości między uchwytami nie powinny być większe od:
 - 0,5 m dla przewodów wielożyłowych (kabelkowych),
 - 1,0 m dla kabli.

4. Rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości między nimi był: jednakowe, a uchwyty znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany.
5. Przewody na wspornikach należy układać tak, aby zwisy przewodów między: wspornikami były niewidoczne. Zaleca się układanie przewodów w osłonach z rur,

5.4. ST.IE.02.003 Instalacje w rurach osłonowych z tworzyw sztucznych

1. Wymagania ogólne jak poz. 5.2.1.
2. Instalacje w rurach z tworzyw sztucznych należy stosować tam, gdzie ich wytrzymałość na uszkodzenia mechaniczne jest wystarczająca. Jeżeli konieczna jest większa wytrzymałość lub zachodzi potrzeba zwiększenia bezpieczeństwa pożarowego budynku, należy układać przewody w rurach metalowych.
3. Rury należy układać w odpowiednio przygotowanych bruzdach, prefabrykowanych kanałach, zakrytych później tynkiem, a jeżeli konstrukcja ścian nie pozwala na to - po wierzchu, mocowane do podłoża na konstrukcjach wsporczych. Należy jednak pamiętać, że taki sposób układania rur obniża estetykę pomieszczenia w związku z tym można go stosować w pomieszczeniach technicznych.
4. Trasowanie należy wykonać zgodnie z punktem 5.2.1.
5. Na przygotowanej trasie należy układać rury na konstrukcjach wsporczych mocowanych do podłoża.
5. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj technologii (system), powinny być zamocowane do podłoża (ścian i stropów) w sposób trwały.
6. Dobór elementów wsporczych powinien uwzględniać warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.
7. Zmiany kierunku trasy należy dokonywać przy użyciu odpowiednich elementów kątowych i rozgałęźnych (złązek kątowych i rozgałęźnych).
8. Można wykonywać łuki na trasach. Spłaszczenie średnicy rury na łuku nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Promień gięcia rury oraz zastosowane złączki muszą zapewnić możliwość swobodnego wciągania przewodów.
9. W zależności od przyjętej technologii montażu łączenie rur między sobą oraz ze sprzętem i osprzętem należy wykonać poprzez:
 - wsuwanie końców rur w otwory sprzętu i osprzętu z równoczesnym uszczelnieniem,
 - wkręcanie w sprzęt i osprzęt nagwintowanych końców rur,
 - wkręcanie lub wsuwanie nagrzanego końca rur w otwory sprzętu i osprzętu z równoczesnym uszczelnieniem,
 - wsunięcie nagrzanego końca rury (kielicha) na koniec drugiej rury.
10. Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość i przelotowość wykonanego rurowania zamontowanego sprzętu, osprzętu i połączeń.
11. Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego (np. sprężyny instalacyjnej). Nie wolno wykorzystywać do tego celu przewodów, które zostaną potem użyte w instalacji.

5.5. ST.IE.02.004 Instalacje elektryczne w kanałach (listwach) naściennych

1. Przed przystąpieniem do wykonania instalacji w kanałach naściennych należy dokonać:
 - wyboru typu kanału naściennego,
 - wyboru trasy instalacji oraz miejsc instalowania kanału,
 - doboru elementów kanału,
 - wyboru sposobu mocowania,
 - opracowania szczegółowego planu instalacji,

- opracowania rysunków węzłów instalacyjnych.
2. Ponadto należy uwzględnić:
 - ochronę przeciwporażeniową,
 - ochronę przeciwpożarową,
 - koordynację instalacji elektrycznych z innymi instalacjami.
 3. Trasowanie należy wykonać zgodnie z punktem 4.5.2.
 4. Wybór typu kanału powinien zależeć od rodzaju i charakteru pomieszczenia w jakim ma on być zainstalowany. Zaleca się instalowanie kanałów z blachy stalowej w pomieszczeniach o charakterze przemysłowym (warsztaty, laboratoria). W pomieszczeniach o charakterze mieszkalnym, biurowym czy szkolnym należy stosować kanały z tworzyw sztucznych lub aluminium.
 5. Za najbardziej dogodną dla użytkownika wysokość instalowania kanałów naściennych przeznaczonych do mocowania poziomego zaleca się przyjmować 850 mm nad podłogą - jest to najwłaściwsze w pomieszczeniach o charakterze mieszkalnym (np. pokoje hotelowe). Jednak należy pamiętać, że wysokość mocowania kanału powinna być dostosowana do konkretnych warunków użytkowania i możliwości mocowania, zależnych od przeznaczenia pomieszczenia - np. w miejscu przygotowania posiłków pod szafkami kuchennymi, pod parapetem.
 6. Za najbardziej dogodne miejsca instalowania kanałów naściennych przeznaczonych do mocowania pionowego zaleca się przyjmowanie naroża ścian i miejsca wzdłuż ościeżnic drzwiowych.
 7. Przy opracowywaniu planu instalacji elektrycznej należy:
 - wykonać go tak, jak przy projektowaniu tradycyjnych instalacji,
 - schematycznie zaznaczyć na planie elementy kanału naściennego,
 - oznaczyć rodzaj oraz miejsce usytuowania sprzętu i osprzętu.
 8. Ze względów estetycznych kanały należy montować tak, aby ciągi przebiegały po liniach równoległych lub prostopadłych do podłogi.
 9. Kanały należy montować w odległości minimum 100 mm od źródeł ciepła o temperaturze 90°C.
 10. Zgodnie z planem trasy instalacji należy oznaczyć miejsca mocowania poszczególnych odcinków. Do podstawy kanału z tworzywa sztucznego otwory mocujące powinny być rozstawione w odległości nie większej niż 660 mm. Dla podstawy kanału z blachy rozstaw otworów nie większy niż 950 mm.
 11. Aby zamocować podstawę do podłoża, należy przygotować odcinki podstaw;
kanału o odpowiedniej długości. Długość podstawy kanału należy mierzyć „pościanie”.
 12. Zakończenia należy wykonać pod kątem 90° dla elementów prostych, a dla zakrętów (zmiany płaszczyzny prowadzenia instalacji) pod kątem 45°.
 13. W podstawach kanału należy wywiercić otwory do zamocowania w oznaczonych miejscach.
 14. Mocowanie kanału do podłoża należy wykonać przez:
 - wywiercenie otworów i wstawienie kołków rozporowych lub
 - wstrzelenie kołków, lub
 - zamontowanie konstrukcji wsporczych.
 15. Podstawę kanału należy mocować przy pomocy wkrętów lub nakrętek.
 16. Odcinki podstawy kanału należy połączyć z sobą przez wsunięcie ich do wnętrza łączników (w przypadku łączników z wkrętami należy dokręcić wkręty).
 17. Elementy przeznaczone do wykonywania odgałęzień i zakrętów mocuje się do podłoża tak, jak podstawę kanału i łączy się je z sąsiednimi elementami za pomocą łączników.
 18. Przegrody dzielące kanał na odrębne komory - jeżeli są - należy dociąć odpowiednio do długości podstawy i odstępów między sprzętem (gniazdami, łącznikami), a następnie nasunąć na szynę montażową podstawy.
 19. Po zamocowaniu przegród należy do podstawy kanału wprowadzić przewody, Przewody

- układa się w odpowiednich komorach kanału (w danej komorze przewody tego samego obwodu) i zabezpiecza wkładkami podtrzymującymi w odstępach około 40 cm.
20. Puszki sprzętowe należy montować na szynie montażowej podstawy kanału w sposób odpowiedni do konstrukcji puszki i kanału. Puszki montuje się za pomocą płytki zatrzaskowej, bezpośrednio przykręcając je do szyny wkrętami lub przykręcając na wspornikach.
 21. Po zamontowaniu i wprowadzeniu przewodów do puszek należy przystąpić do montażu sprzętu instalacyjnego:
 - odizolować końce przewodów i przykręcić je do zacisków sprzętu,
 - wsunąć sprzęt z dołączonymi przewodami i przykręcić go wkrętami,
 - zamocować wszystkie dodatkowe elementy osłony puszek (w kanałach metalowych dodatkowo osłonę izolacyjną) oraz ramki dystansowe.
 22. Po wykonaniu powyższych czynności należy zamocować odpowiednio przycięte odcinki pokryw kanału poprzez ich wsunięcie lub zatrzasknięcie na podstawie kanału (w zależności od jego konstrukcji).
 23. Wszystkie metalowe części kanałów należy objąć systemem połączeń wyrównawczych (elementy metalowe kanałów powinny być wyposażone w zaciski ochronne). W trakcie montażu instalacji należy połączyć te elementy między sobą w sposób zapewniający metaliczną ciągłość całego ciągu kanału, a następnie połączyć z przewodem ochronnym.
 24. Dla zapewnienia bezpieczeństwa pożarowego ciągów przewodów i kabli należy:
 - dokonać właściwego doboru przewodów,
 - unikać prowadzenia dużych ciągów w pomieszczeniach o podwyższonej temperaturze,
 - uszczelnić przepusty instalacyjne między pomieszczeniami.
 25. Po zakończeniu montażu instalacji kanałowej należy sprawdzić:
 - poprawność wykonanej instalacji,
 - zgodność połączeń przewodów z projektem technicznym,
 - skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

5.6. ST.IE.02.005 Instalacje pod tynkiem

5.6.1. Trasowanie

1. Trasowanie należy wykonać, uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami.
2. Trasa instalacji powinna być prosta i łatwo dostępna do prawidłowej konserwacji i remontów.
3. Trasa powinna przebiegać w liniach prostych, równoległych lub prostopadłych do ścian i stropów.

5.6.2. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów

Trasowanie

1. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj technologii (system), powinny być zamocowane do podłoża (ścian i stropów) w sposób trwały.
2. Dobór elementów wsporczych powinien uwzględniać warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja pracuje oraz sam rodzaj instalacji.

Przejścia przez ściany i stropy

1. Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami.
2. Przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych (rurach osłonowych).
3. Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione przed uszkodzeniami do wysokości bezpiecznej. Jako osłony można stosować rury stalowe, rury z

tworzyw sztucznych, korytka.

Kucie bruzd

1. Jeśli nie wykonano bruzd w czasie wznoszenia budynku, należy to zrobić w trakcie montażu instalacji.
2. Bruzdy należy dostosować do średnicy rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku.
3. Przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruździe, szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy w świetle między rurami wynosiły nie mniej niż 5 mm.
4. Rury zaleca się układać jednowarstwowo.
5. Zabronione jest kucie bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.
6. Zabronione jest wykonywanie bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję.
7. Przy przejściu z jednej strony ściany na drugą (lub ze ściany na strop) cała rura powinna być pokryta tynkiem.
8. Przejścia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnymi łukami, o promieniu nie mniejszym od wartości podanych w tablicy 10.

Tablica 10. Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku z rur sztywnych

Średnica znamionowa rury [mm]	18	21	22	28	37	47
Promień łuku [mm]	190	190	250	250	350	450

9. Rury mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi lub zatapiane w warstwie wyrównawczej podłogi, tak aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne.

4.6.3. Układanie rur i osadzanie puszek

1. Rury należy układać i mocować w uprzednio wykonanych bruzdach.
2. Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku podane są w tablicy 10.
3. Łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączek (lub przez kielichowanie).
4. Puszki powinny zostać osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnętrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana (zlicowana) z tynkiem.
5. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur.
6. Koniec rury powinien być wprowadzony do środka puszki na głębokość do 5 mm.

4.6.4 Wciąganie przewodów do rur

1. Do rur ułożonych w bruzdach po ich przykryciu warstwą tynku lub masy betonowej, należy wciągnąć przewody przy użyciu odpowiednich narzędzi (przysrądków).
2. Przewody na całej długości wciągnięcia do rury nie mogą mieć połączeń.
3. Zabronione jest układanie rur wraz z wciągniętymi przewodami oraz wciąganie przewodów do niezatynkowanych rur.
4. Przewody powinny być ułożone swobodnie i nie powinny zostać narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

5.7. ST.IE.02.006 Montaż urządzeń zasilających

1. Montaż urządzeń zasilających powinien być przeprowadzony przez grupę specjalistyczną.
2. Przed montażem urządzeń zasilających należy sprawdzić ich stan techniczny i ewentualnie oczyścić, uzupełnić uszkodzone powłoki antykorozyjne, oczyścić elementy izolacyjne, wymienić

uszkodzone części.

3. Części prefabrykatów urządzenia transportuje się do pomieszczenia i ustawia według kolejności wynikającej z ich położenia w zestawie.
4. Ustawienie prefabrykatów urządzeń zasilających, ich zamocowanie do podłoża, połączenia elektryczne i mechaniczne między prefabrykatami, połączenia urządzenia z instalacją ochronną należy wykonać zgodnie z postanowieniami instrukcji dostawcy.
5. Po wykonaniu powyższych czynności do rozdzielnic należy wsunąć człony ruchome oraz zamontować aparaty zdemontowane na czas transportu i składowania.

5.8. ST.IE.02.007 Montaż aparatury

1. Aparaturę należy montować w prefabrykowanych konstrukcjach, takich jak skrzynki, szafki, tablice. W tym celu należy:
 - wykonać otwory do mocowania aparatów i listew zaciskowych,
 - zamocować profile szynowe TH 35 (lub inne) do umieszczania aparatów i listew zaciskowych,
 - zamontować listwy zaciskowe,
 - w razie potrzeby zamontować korytka do układania przewodów,
 - zamontować aparaty elektryczne przewidziane w projekcie instalacji,
 - oczyścić styki aparatów z (jeżeli występują) konserwantów,
 - wykonać połączenia przewodami między poszczególnymi aparatami i listwami zaciskowymi,
 - wykonać (opisać) oznaczniki na przewodach i oznaczenia na listwach,
 - wykonać zgodnie z projektem opisy aparatury, tablic i szaf,
 - wykonać połączenie części metalowych obudów i konstrukcji z przewodem ochronnym PE.
2. W ogólnie dostępnych instalacjach wewnętrznych należy montować aparaty zabezpieczające z pokrywami osłaniającymi części pod napięciem.
3. Aparaty zabezpieczające zainstalowane przed licznikiem należy osłonić pokrywą przystosowaną do plombowania.
4. Wszystkie aparaty należy montować w położeniu przewidzianym przez producenta.
5. Aparaty wydzielające duże ilości ciepła należy instalować w odległości co najmniej 15-20 mm od innych aparatów.
6. Przewody w skrzynkach, szafkach, tablicach układa się w wiązках na uchwytach, korytkach lub luźno między zaciskami aparatów i listew.
7. Przy montażu przewodów jednożyłowych o przekroju żyły powyżej 10 mm należy stosować końcówki kablowe.
8. Przewody wielożyłowe należy po odizolowaniu umocować w aparacie i (dla przewodów o przekroju żyły powyżej 6 mm²) zastosować końcówki kablowe.

5.9. ST.IE.02.008 Montaż opraw oświetleniowych

Montowane typy opraw powinny być zgodne z zestawieniem materiałów w dokumentacji.

1. Liczba, rozmieszczenie i konstrukcja opraw oświetleniowych powinna spełniać odpowiednie parametry:
 - natężenia oświetlenia,
 - równomierności oświetlenia,
 - stopnia zabezpieczenia przed oślnieniem.
2. W sieci oświetlenia podstawowego wewnętrznego należy stosować napięcie i wyższe niż 250 V względem ziemi.
3. Wprowadzenie do obudowy oświetleniowej więcej niż jednego przewodu fazowego jest dopuszczalne tylko dla opraw wielofazowych. Oprawy o napięcie międzyfazowym przekraczającym 250 V powinny zostać w sposób trwały oznaczone.
4. W pomieszczeniach o powierzchni powyżej 100 m² oprawy powinny być przyłączone do dwóch różnych obwodów elektrycznych.
5. Do obwodu oświetleniowego danej fazy należy przyłączyć nie więcej niż;

- opraw z lampami fluorescencyjnymi.
6. Obwody oświetlenia podstawowego wewnętrznego nie mogą mieć zabezpieczeń nadprądowych większych niż 25 A.
 7. Oprawy zamocowane na zewnątrz pomieszczeń i w pomieszczeniach innych B suche powinny być mocowane w odległości większej niż 250 cm od powierzchni podłoża (jeżeli są mocowane niżej, to powinny być zasilane napięciem nie przekraczającym napięcia dotykowego dopuszczalnego długotrwale - układ SELV).
 8. Oprawy oświetleniowe powinny być przystosowane do przyłączenia ich do sieci zasilającej.
 9. Uchwyty do opraw zwieszakowych do montowania w stropach należy mocować przez:
 - wkręcanie do zamocowanej w stropie puszkii sufitowej,
 - wkręcanie w kołek rozporowy,
 - wbetonowanie,
 - zaczepy do mocowania na linie nośnej o $\Phi = 6 - 12$ mm.
 10. Podane wyżej mocowanie powinno wytrzymać:
 - siłę 500 N dla opraw o masie do 10 kg,
 - siłę w niutonach równą 50-krotności masy oprawy w kilogramach dla opraw o masie powyżej 10 kg.
 11. Zawieszenie opraw zwieszakowych powinno umożliwiać ruch wahadłowy oprawy.
 12. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć za pomocą złączek z przewodami wypustów.
 13. Dopuszcza się podłączanie opraw oświetleniowych przełotowe pod warunkiem zastosowania złączy przełotowych.
 14. Oprawy oświetleniowe w pokojach, przedpokojach i korytarzach pomieszczeń mieszkalnych nie wchodzi w zakres wyposażenia inwestorskiego. Natomiast w tych pomieszczeniach należy mocować uchwyty do opraw o wytrzymałości porównywalnej, jak w punkcie 10.

5.10. ST.IE.02.009 Mocowanie sprzętu i osprzętu

1. Należy stosować następujący sprzęt i osprzęt instalacyjny:
 - rozgałęźniki,
 - puszki instalacyjne,
 - wyłączniki i przełączniki,
 - łączniki oświetlenia,
 - gniazda wtyczkowe,
 - wtyczki do mocowania na stałe,
 - gniazda bezpiecznikowe,
 - skrzynki (obudowy) rozdzielcze,
 - przyciski sterownicze.
2. Instalowanie gniazd wtyczkowych i łączników w mieszkaniach powinno być zgodne z technologią wykonania instalacji (systemem instalacyjnym) w danym pomieszczeniu.
3. Łączniki oświetlenia należy instalować na wysokości 1,4 m od podłogi, przy drzwiach od strony klamki (odległość łącznika od otworu ościeżnicy powinno wynosić nie więcej niż 20 cm).
4. Przy rozmieszczaniu gniazd w pomieszczeniach należy uwzględnić charakter i kształt pomieszczenia oraz ustawienie mebli. Zaleca się, aby:
 - w pomieszczeniach, w których instalacja jest wykonana w listwach przypodłogowych, sprzęt był instalowany bezpośrednio obok listwy, z zachowaniem poniższych zasad:
 - w systemie listwowym trzeba stosować sprzęt (gniazda i łączniki) w wykonaniu natynkowym,
 - gniazda wtyczkowe należy mocować tuż nad listwami ułożonymi w obręb podłogi, a łączniki tuż przy listwach prowadzonych po ścianach,

- gniazda wtyczkowe i łączniki należy mocować do podłoża za pośrednictwem kołków rozporowych (na ścianach drewnianych za pomocą wkrętów do drewna),
 - mocowanie bezpośrednio sprzętu i osprzętu nie hermetycznego do podłóg;
palnych należy wykonać na podkładkach blaszanych, znajdujących się co najmniej pod całą powierzchnią danego sprzętu,
 - w pomieszczeniach, w których instalacja jest wykonana w innej technologii niż listwowa, gniazda umieszcza się na wysokości 0,2 - 0,9 m nad podłogą (z wyjątkiem instalacji w kanałach podłogowych, gdzie gniazda wtyczkowe mocuje się w podłodze lub puszkach - kasetonach podłogowych).
5. W pomieszczeniach suchych należy stosować sprzęt instalacyjny w wykonaniu zwykłym, natomiast w pomieszczeniach o zwiększonym zagrożeniu - sprzęt w wykonaniu szczelnym.
 6. Sprzęt i osprzęt należy zamocować do podłoża w sposób zapewniający jego pewne, trwałe i bezpieczne osadzenie (najczęściej przez przykręcenie).

5.11. ST.IE.02.010 Wykonanie instalacji odgromowej

Wykonanie instalacji odgromowej:

1. Na dachu budynku zwody układać na wspornikach mocowanych do konstrukcji drewnianej dachów pod dachówkami. Wielkość boków zwodów poziomych nie może przekraczać 20 m. Do zwodów poziomych podłączyć wszystkie elementy metalowe na dachu w tym również konstrukcję masztu antenowego. Zwody poziome wyprowadzić powyżej kominów.
2. Wsporniki rozmieszczać w odległości nie większej niż 1 m.
3. Przewód odprowadzający od zwodów poziomych na dachu wykonać drutem FeZn8 układanym w bruździe w rurce izolacyjnej. Złącza kontrolne z zaciskami probierczymi zabudować na ścianach budynku na wysokości 0,5 m nad poziomem terenu.

Dodatkowo należy wykonać niezależny uziom masztu antenowego poprowadzony bezpośrednio od samego masztu do uziomu. Jako zwód poziomy i przewód odprowadzający wykorzystać przewód ocynkowany FeZn o średnicy 10 mm.

Po zrealizowaniu instalacji należy wykonać pomiary odporności uziemienia. Wymagana wartość odporności uziemienia to max. 1,4 Ohm.

5.12. ST.IE.02.011 Wykonanie uziomu otokowego

1. Uziomy należy wykonywać jako uziomy poziome otokowe, poziome promieniowe lub pionowe (pochyle).
2. Uziomy poziome należy układać na głębokości nie mniejszej niż 0,6 m i w odległości nie mniejszej niż 1 m od zewnętrznej krawędzi obiektu budowlanego, ograniczając do minimum przebieganie trasy uziomu pod warstwami nie przepuszczającymi wody opadowej i w pobliżu urządzeń wysuszających grunt.
3. Uziomy można układać na dnie wykopów fundamentowych, bezpośrednio pod fundamentem lub obok fundamentu budynku. W takim przypadku uziomy powinny zostać wykonane ze stalowych drutów lub taśm o średnicy lub grubości większej o 30% od wymiarów przedstawionych w tablicy 11.
4. Uziomy poziome i pionowe powinny być pograżane w gruncie, w odległości nie mniejszej niż 1,5 m od wejść do budynków, przejść dla pieszych oraz metalowych ogrodzeń, usytuowanych przy drogach publicznych; zalecenie to nie dotyczy uziomów otokowych.
5. Dopuszcza się odstępstwo od wymaganej minimalnej odległości 1,5 m w przypadku

- wejść używanych sporadycznie (np. wjazd do indywidualnego garażu).
6. Rowy, w których układa się uziomy, należy zasypywać tak, aby w bezpośrednim kontakcie z uziomem nie było kamieni, żwiru, żużla lub gruzu.
 7. Uziomy pionowe należy pogrzążyć w gruncie w taki sposób, aby ich najniższa część była umieszczona na głębokości nie mniejszej niż 2,5 m, a najwyższa nie mniej niż 0,5 m pod powierzchnią gruntu.
 8. Uziomy sztuczne należy wykonywać z materiałów wskazanych w dokumentacji projektowej. Wskazane jest wykonywanie uziomów sztucznych i przewodów uziemiających z miedzi oraz ze stali pokrytej miedzią w przypadkach ochrony odgromowej obiektów o szczególnej wartości historycznej, zabytkowej lub kulturowej.
 9. Uziomów sztucznych nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nie przewodzącymi.
 10. Na odcinkach, gdzie nie można zastosować ciągłego uziomu otokowego, dopuszcza się jego przerywanie; w takim przypadku uziom musi być zakończony uziomami szpilkowymi (pionowymi) o głębokości pogrążenia nie mniejszej niż 2,5 m.
 11. Uziom otokowy należy połączyć z uziomami szpilkowymi przez przy spawanie drutu lub płaskownika uziomu z obydwu stron przerwy do uziomów szpilkowych. Spoinę po oczyszczeniu należy zabezpieczać farbą antykorozyjną lub lakierem asfaltowym.

5.13. ST.IE.02.012 Montaż centrali systemu pożarowego

Centrala CSP-38 jest przystosowana do mocowania na ścianie. Możliwe jest jej bezpośrednie zainstalowanie na ścianie lub na specjalnym wieszaku, uprzednio przykręconym do ściany. Wyposażona jest w drzwi zamykane na zamek bębnowy. Przy zamkniętych drzwiach centrali możliwy jest dostęp jedynie do wyłącznika kasującego sygnalizację akustyczną centrali i przełącznika, uruchamiającego test lampek sygnalizacyjnych. Główne układy elektroniczne rozmieszczone są na wymiennych pakietach, umieszczonych w kasecie. Połączenia pomiędzy pakietami realizuje płytka drukowana - magistrala.

Po zdjęciu przedniej części obudowy i po odchyleniu kasety z pakietami, możliwy jest dostęp do łączówek i złącz wyjściowych centrali, umieszczonych na płytkach drukowanych. Przewody linii dozoru, sterujących i zasilających wprowadza się od tyłu obudowy.

Poniżej kasety znajduje się wolne miejsce na akumulatory rezerwowe. Na drzwiach centrali zamocowany jest mechanizm drukujący rejestratora zdarzeń.

Konfigurowanie i programowanie centrali można przeprowadzać ręcznie (z klawiatury) lub poprzez złącze RS 232, z wykorzystaniem fabrycznego oprogramowania na komputer PC.

Przekazywane w systemie informacje o stanach elementów liniowych (dozoru, uszkodzenie, pożar), zgromadzone w pamięci rejestratora zdarzeń, mogą być w każdej chwili wydrukowane na drukarce, stanowiącej wyposażenie centrali. Są one także ukazywane na wyświetlaczu centrali; mogą być również powtórzone na tablicach adresowych TA-35A lub (poprzez interfejs RS 232) na ekranie monitora.

5.14. ST.IE.02.013 Montaż aparatury sygnalizacyjnej wraz ze sprawdzeniem i pomiarami

System wykrywania pożaru posiada aparaturę sygnalizacyjną :

- gniazda czujek z izolatorami zwarć czujek dymu;
- optyczne czujki dymu;
- czujki temperatury;
- ręczne ostrzegacze pożaru;
- akustyczne ostrzegacze pożaru;
- wskaźniki zadziałania czujek;

Czujki mocować bezpośrednio do stropów. Linie dozoru przebiegają bezpośrednio od centrali

poprzez wszystkie elementy i wracają do centrali bez pośrednictwa jakiegokolwiek przełącznicy lub rozdzielacza kablowego. Każdy element liniowy (czujki, ROP-y) powinien posiadać izolator zwarć.

Gniazda - mocować do sufitu za pomocą dwóch wkrętów i kołków rozporowych. Gniazdo ma dwie dławnice przewodów instalacji przelotowej, natynkowej oraz pierścień przykręcany trzema wkrętami, uniemożliwiający wyjęcie czujki bez zastosowania narzędzia.

5.15. ST.IE.02.014 Układanie kabli sygnalizacyjnych pod tynkiem

Kable instalacji sygnalizacji pożaru i linii sygnalizacji akustycznej, charakteryzujące się trudną palnością należy ułożyć pod tynkiem zgodnie z punktem 5.6.nr ST.IE.02.005

5.16. ST.IE.02.015 Szafa głównego punktu dystrybucyjnego GPD okablowania strukturalnego

Główny punkt dystrybucyjny GPD stanowi szafa 42 U, wyposażona zgodnie z Dokumentacją Projektową zainstalowana w pośrednim punkcie dystrybucyjnym w bud 5 w pomieszczeniach 2.11. Do szafy PPD5 z głównego punktu dystrybucyjnego GPD w POM. Nr 0.08 w bud nr 2 doprowadzony zostanie światłowód w postaci kabla XG/OM3uniwersalnego 6x5/125/900 mm, ścisła tuba, USZH(sieć informatyczna) oraz kabel telekomunikacyjny XzTKMXpw 50x4x0,5 (sieć telefoniczna). Poza budynkiem nr 5 kable sieci okablowania strukturalnego układane będą w teletechnicznej kanalizacji kablowej, ujętej w projekcie zew. Sieci teletechnicznych.

5.17. ST.IE.02.016 Montaż osprzętu instalacji strukturalnej

Sieć okablowania strukturalnego zbudować na osprzęcie kategorii 5e.Montaż osprzętu okablowania strukturalnego wykonać pod tynkiem punkt 5.6. Puszki rewizyjne montowane będą na załomach układanych rur pod przewody teleinformatyczne. Gniazdo RJ45 zabudowane pod tynkiem w puszkach podtynkowych. Instalacja musi być certyfikowana.

5.18. ST.IE.02.017 Okablowanie strukturalne - układanie

Kable SFTP 4x2x0,5 zakończyć w punktach PEL (punkty elektryczno- logiczne sieci). Składającego się z dwóch gniazd ogólnego przeznaczenia, dwóch gniazd do zasilania stanowiska komputerowego (napięciem gwarantowanym) i trzech sygnałów sieci okablowania strukturalnego.

Prowadzenie przewodów sieci wykonać podobnie jak instalację gniazd wtyczkowych zasilania komputerów. Wyprowadzone przewody z szafy GPD wprowadzić do piwnicy i układać w stalowych ocynkowanych korytkach kablowych wg. Pkt. 5.2.2. Przewody prowadzone we wspólnych korytkach z przewodami instalacji siłowej, muszą być oddzielone przegrodą stalową . Przewody teleinformatyczne układać pod tynkiem wg. Punktu 5.6. w rurach ochronnych o średnicy 37 mm aż do miejsc zabudowy gniazd sieci okablowania strukturalnego RJ45. Rury prowadzone będą w bruzdach. Cała wykonana instalacja musi być certyfikowana.

5.19. ST.IE.02.018 Centrale telefoniczna

Wykonanie robót wymaga ustawienia centrali telefonicznej, podłączenia zaprogramowania i sprawdzenia działania z innymi urządzeniami. Montaż centrali telefonicznej powinien zostać wykonany zgodnie z instrukcją producenta i Dokumentacją Projektową.

5.20. ST.IE.02.019 Instalacja monitoringu

Monitoring budynku 5 niezależny wydzielony i obejmuje pomieszczenia zatrzymanych. System telewizji dozowanej wyposażony wg. dokumentacji projektowej będzie posiadał jeden punkt obserwatorski w pomieszczeniu Służby dyżurnej. Stanowisko nadrzędne z komputerem obserwacyjnym zabudowane w pomieszczeniu 0.08 na parterze budynku nr 2. Układ rejestracji obrazu w szafie wysokości 42U.

Urządzenia do monitoringu zamontowane na konstrukcjach w wyznaczonych miejscach montażu. Wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Rozprowadzenie kabli zasilających wykonać wg. rysunków dokumentacji. Kable sygnału wizyjnego i zasilania kamer napięciem gwarantowanym 230 V prowadzone w rurach elektroinstalacyjnych.

5.21. ST.IE.02.020 Układanie kabla koncentrycznego

Pojedynczy kabel koncentryczny typu RG 59/BU zakończony złączami BNC układać bezpośrednio pod tynkiem w rurkach peschela wg pkt. 5.4.

5.22. ST.IE.02.021 Montaż elementów instalacji domofonowej

Elementy montażowe instalacji domofonowej składają się ze stacji zewnętrznej dla jednego użytkownika, jednego odbiorcy sygnału i elektrozaczepu przeznaczonego do zabudowy w drzwiach oddzielających część ogólnodostępną Komisariatu od jej części wewnętrznej. Elektrozaczep wyposażony jest w mechanizm umożliwiający otwarcie drzwi od wewnątrz w przypadku braku zasilania (drzwi wyposażone będą w klamkę od strony wewnętrznej budynku).

5.23. ST.IE.02.022 Układanie kabli telefonicznych

Instalacja domofonowa zostanie wykonana kablami typu YTKSY. Kable układać bezpośrednio pod tynkiem.

5.24. ST.IE.02.023 Montaż instalacji antenowej

Początek instalacji antenowej stanowi antena zabudowana na maszcie antenowym. Od anteny należy wyprowadzić przewód antenowy typu H1000. Przewód należy układać w rurze ochronnej o średnicy 50 mm. Na załomach rury, należy zabudować puszkę rewizyjną. Kabel doprowadzić do stacji radiowej. Stacja radiowa zostanie zabudowana w pomieszczeniu Dyżurnego.

5.25. ST.IE.02.024 Zabezpieczenie odgromowe stacji radiowej

Zabudować urządzenie zabezpieczenia odgromowego typu polyphaser w obudowie IP55 przed stacją radiową. Następnie urządzenie zabezpieczenia uziemić.

5.26. ST.IE.02.025 Montaż centrali i elementów systemu kontroli

Centrala alarmowa CA-6 zostanie zabudowana w pomieszczeniu Dyżurnego. Z centrali alarmowej zostaną wyprowadzone dwie linie wykonane przewodem DY 8x0,5 do czujników ruchu zabudowanych w pomieszczeniu 1.2 na I piętrze oraz jedna linia wykonana tym przewodem do klawiatury strefowej, którą należy zabudować przed wejściem do chronionego pomieszczenia. Dezaktywacja systemu kontroli dostępu możliwa jest z poziomu centrali alarmowej lub poprzez wprowadzenie odpowiedniego kodu na klawiaturze strefowej. Do centrali alarmowej odprowadzić zasilanie 230V 50 Hz.

Czujki ruchu mocować w wyznaczonych miejscach bezpośrednio do ściany.

5.26. ST.IE.02.025 Montaż przewodów systemu kontroli dostępu

Przewód DY 8x0,5 prowadzić do czujek i klawiatury strefowej układać pod tynkiem w rurach wg. Pkt. 5.4.

5.27. ST.IE.02.026 Montaż urządzeń

Montaż urządzeń dokonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i Instrukcjami Producenta.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- * Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami normowymi.
- * Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.
- * Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. Warunki odbioru

7.1.1. Odbiór między operacyjny

1. Odbioru międzyoperacyjnego dokonuje kierownik budowy (robót) lub wyznaczony przez niego pracownik techniczny, przy udziale zainteresowanych mistrzów i brygadzystów, którzy uczestniczyli w wykonaniu danego rodzaju robót. W odbiorze międzyoperacyjnym może również uczestniczyć przedstawiciel generalnego wykonawcy lub inwestora i ewentualnie inne osoby, których udział w komisji odbiorczej jest celowy.

2. Przy odbiorze międzyoperacyjnym należy sprawdzić zgodność odbieranych robót z projektem technicznym i z ewentualnymi zapisami uprawnionych osób w dzienniku budowy (robót). Przy odbiorach międzyoperacyjnych należy zwrócić szczególną uwagę na jakość wykonania zgodnie z warunkami technicznymi wykonywania danego rodzaju robót.

3. Z każdego przeprowadzonego odbioru międzyoperacyjnego powinien być sporządzony protokół podpisany przez wszystkich członków komisji, zawierający ocenę wykonanych robót i ewentualne zalecenia, które należy wykonać przed podjęciem dalszych prac. Wyniki odbioru międzyoperacyjnego powinny zostać wpisane do dziennika budowy (robót).

7.1.2. Odbiór częściowy

1. Odbiorem częściowym może być objęta część obiektu, instalacji lub robót, stanowiąca etapową całość. Jako odbiór częściowy traktuje się również odbiór dotyczący całokształtu robót zleconych do wykonania jednemu spośród wykonawców (podwykonawcy). Odbiór częściowy ma na celu jakościowe i ilościowe sprawdzenie wykonanych robót.

2. Do odbiorów częściowych zalicza się też odbiory elementów obiektu lub robót przewidzianych do zakrycia, w celu sprawdzenia jakości wykonania robót oraz dokonania ich obmiaru.

3. Odbiór częściowy powinien zostać przeprowadzony komisyjnie, w obecności Inspektora Nadzoru. Wykonawca obowiązany jest zawiadomić i uzgodnić z zamawiającym termin odbioru. Zawiadomienie można wykonać w formie wpisu do dziennika budowy (robót), listem poleconym lub telegraficznie (w przypadkach uzasadnionych również telefonicznie, z odnotowaniem rozmowy w dzienniku budowy). Z odbioru robót ulegających zakryciu sporządza się protokół, którego wyniki należy wpisać do dziennika budowy (robót), w tym również wyniki oceny jakości.

4. Częściowy odbiór obiektu powinna przeprowadzić komisja powołana przez inwestora (zamawiającego). W skład komisji powinni wchodzić: przedstawiciel inwestora, przedstawiciel generalnego wykonawcy, kierownicy robót specjalistycznych (podwykonawcy) i ewentualnie inne powołane osoby.

5. Z odbioru częściowego należy spisać protokół, w którym wymienia się ewentualne wykryte wady (usterki) oraz określone terminy ich usunięcia. Równocześnie należy zrobić odpowiedni wpis w dzienniku budowy (robót) z ewentualnym dołączeniem kopii protokołu.

6. Po zgłoszeniu przez wykonawcę usunięcia wad (usterek) wymienionych w protokole, zamawiający (inwestor) sprawdza to komisyjnie lub jednoosobowo (tzw. odbiór pousterkowy) i opisuje w oddzielnym protokole z równoczesnym wpisem w dzienniku budowy (robót) informującym o usunięciu usterek.

7.1.3. Obowiązki kierownika (wykonawcy) robót elektrycznych w zakresie przygotowania instalacji do odbioru

Kierownik robót elektrycznych zobowiązany jest do:

1. Zgłaszania inwestorowi do sprawdzenia lub odbioru wykonanych robót ulegających w dalszym etapie zakryciu.

2. Zapewnienia wykonania wymaganych przepisami lub ustalonych w umowie o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej prób i odbiorów częściowych instalacji oraz związanych z nimi urządzeń przed zgłoszeniem do odbioru.

3. Przygotowania dokumentacji powykonawczej instalacji elektrycznych w budynku, uzupełnionej o wszelkie późniejsze zmiany, jakie zostały wniesione w trakcie budowy.

4. Zgłoszenia do odbioru końcowego instalacji elektrycznej i piorunochronnej budynku. Zgłoszenie to powinno zostać odpowiednio wpisane do dziennika budowy.

5. Uczestniczenia w czynnościach odbioru.

6. Przekazania inwestorowi oświadczenia o zgodności wykonania instalacji elektrycznych z projektem, warunkami pozwolenia na budowę, warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej oraz obowiązującymi przepisami.

7.1.4. Odbiór końcowy

7.1.4.1. Wymagania ogólne dotyczące inwestorskiego odbioru końcowego

1. Odbiór końcowy od wykonawcy przeprowadza przedstawiciel zamawiającego (inwestora). Może on w tym celu powołać komisję odbiorczą złożoną z rzeczoznawców i przedstawicieli użytkownika oraz kompetentnych organów.

2. Dokonywany przez inwestora odbiór końcowy robót wykonanych w obiekcie może być połączony z odbiorem mającym na celu przekazanie obiektu użytkownikowi do eksploatacji.

3. Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi (jeśli takie przewidziano) oraz przeprowadzeniem rozruchu technologicznego, jeśli rozruch taki inwestor (zamawiający) zlecił wykonawcy robót. Zakończenie i wyniki wymienionych prac powinny zostać właściwie udokumentowane.

4. Przed przystąpieniem do odbioru końcowego kierownik budowy (główny wykonawca robót) jest zobowiązany do przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonywanych robót.

5. Do przeprowadzenia odbioru konieczne jest przygotowanie dokumentacji powykonawczej. Kierownik (główny wykonawca) robót elektrycznych przygotowuje instalację elektryczną oraz niezbędne dokumenty do odbiorów.

6. Przy odbiorze końcowym należy:

- sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, projektem technicznym, warunkami technicznymi wykonania, normami i przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej,
- sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami sprawdzeń odbiorczych oraz ewentualnymi protokołami z rozruchu technologicznego, oceniając przy tym wykonanie zaleceń oraz ustaleń zawartych w protokołach prób i odbiorów międzyoperacyjnych i częściowych,
- w przypadku odbioru całości obiektu stwierdzić, czy spełnia on zasady prawidłowej eksploatacji i może być użytkowany lub stwierdzić istniejące wady i usterki.

7. Z odbioru końcowego powinien być sporządzony protokół podpisany przez upoważnionych przedstawicieli zamawiającego i oddającego wykonany obiekt (lub roboty) oraz przez osoby biorące udział w czynnościach odbioru. Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w toku odbioru, stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia. W przypadku, gdy wyniki odbioru końcowego upoważniają do przyjęcia obiektu do eksploatacji (przyjęcia we władanie), protokół powinien zawierać odnośne oświadczenie zamawiającego lub, w przeciwnym przypadku, odmowę wraz z jej uzasadnieniem; w obu przypadkach konieczny jest odpowiedni wpis w dzienniku budowy (robót).

7.1.4.2. Wymagania szczegółowe dotyczące odbioru końcowego

1. Po wykonaniu instalacji elektrycznej w budynku (a także jej remontu i modernizacji) wykonawca robót elektrycznych zgłasza inwestorowi instalację do odbioru końcowego.

2. Odbioru końcowego dokonuje komisja odbiorcza powołana przez inwestora.

3. Odbiór końcowy instalacji elektrycznej obejmuje:

- sprawdzenie przedstawionych dokumentów (dokumentacji powykonawczej),
- sprawdzenie zgodności wykonanej instalacji z umową, warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej, projektem instalacji, przepisami techniczno-budowlanymi, Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej,
- oględziny instalacji,
- sprawdzenie skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- badania i próby montażowe,
- próby rozruchowe,
- sporządzenie protokołu odbioru.

7.1.4.3. Komisja odbioru

1. Komisję odbioru powołuje inwestor (zleceniodawca).

2. Przewodniczącym komisji odbiorczej jest przedstawiciel inwestora (inspektor nadzoru).

3. Skład komisji odbioru powinien liczyć co najmniej trzy osoby. Obowiązkowo w skład komisji wchodzi:

- przedstawiciele inwestora, w tym inspektor nadzoru,

- kierownik budowy (główny wykonawca robót),
- kierownik robót elektrycznych,
- przedstawiciele użytkownika obiektu.

4. W skład komisji odbioru mogą wchodzić także:

- projektant instalacji,
- zaproszeni rzeczoznawcy,
- przedstawiciel przedsiębiorstwa energetycznego (zazwyczaj w przypadku, gdy odbiór końcowy instalacji elektrycznej odbywa się równocześnie z odbiorem końcowym całego obiektu).

5. Do obowiązków komisji odbioru należy:

- sprawdzenie przedstawionych dokumentów,
- oględziny instalacji elektrycznej,
- rozruch instalacji elektrycznej,
- sporządzenie protokołu odbioru.

6. Komisja odbioru może przerwać swoje prace, jeżeli stwierdzi, że:

- zostały one wykonane niezgodnie z zawartą umową,
- przedłożona dokumentacja powykonawcza jest niekompletna,
- roboty elektryczne nie zostały ukończone,
- wykonana instalacja ma poważne wady, wymagające dużych przeróbek.

7.1.4.4. Protokół odbioru końcowego instalacji elektrycznej

Protokół odbioru końcowego instalacji elektrycznej powinien zawierać:

- tytuł protokołu, miejscowość i datę sporządzenia,
- nazwę i adres obiektu,
- imiona i nazwiska członków komisji oraz ich funkcje (stanowiska służbowe),
- datę wykonania badań odbiorczych,
- ocenę kompletności dokumentacji przedłożonej do odbioru,
- ocenę wyników badań odbiorczych,
- potwierdzenie użycia do wykonania instalacji elektrycznej wyrobów oraz urządzeń dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie,
- potwierdzenie realizacji wpisów do dziennika budowy o wykrytych wadach lub usterkach oraz stwierdzenie ich usunięcia,
- oświadczenie komisji odbioru o wykonaniu (lub niewykonaniu) instalacji elektrycznej zgodnie z umową, warunkami technicznymi przyłączenia do sieci elektroenergetycznej, projektem, przepisami techniczno-budowlanymi. Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej,
- decyzję komisji odbioru o przekazaniu (lub nie przekazaniu) obiektu do eksploatacji,
- ewentualne uwagi i zalecenia komisji,
- podpisy członków komisji, stwierdzające zgodność ustaleń zawartych w protokole,
- wykaz dokumentów załączonych do protokołu.

7.2. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych

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

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

3. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych mogą przeprowadzać wyłącznie osoby posiadające świadectwa kwalifikacyjne. Osoba wykonująca pomiary może korzystać z pomocy osoby nie posiadającej takiego świadectwa, pod warunkiem, że była ona przeszkolona w zakresie BHP dla prac przy urządzeniach elektrycznych. Zakres badań odbiorczych obejmuje:

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

4. Oględziny, pomiary i próby powinny być wykonywane przez oddzielne zespoły, a komisja ustala jedynie stan faktyczny na podstawie dostarczonych protokółów.

5. Protokoły z badań (pomiarów i prób), sprawdzeń i odbiorów częściowych należy przedłożyć komisji w trakcie odbioru.

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

7. Po zakończeniu badań odbiorczych komisja sporządza protokół końcowy. Protokół należy przedłożyć do odbioru końcowego budynku (instalacji elektrycznych w budynku). Protokół ten powinien zawierać co najmniej następujące dane:

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

7.2.1. Oględziny instalacji elektrycznych

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

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

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

3. Zakres oględzin obejmuje sprawdzenie prawidłowości:

- wykonania instalacji pod względem estetycznym (jakość wykonanej instalacji),
- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi,
- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia,
- wykonania połączeń obwodów,
- doboru oraz nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
- rozmieszczenia oraz umocowania aparatów, sprzętu i osprzętu,
- oznaczenia przewodów fazowych, neutralnych, ochronnych oraz ochronno-neutralnych,
- umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych informacji na oznaczenie obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- wykonania dostępu do instalacji i urządzeń elektrycznych w celu ich wygodnej obsługi i konserwacji.

7.2.2. Estetyka i jakość wykonanej instalacji

O jakości i estetyce wykonanej instalacji decyduje:

- zastosowanie tego samego rodzaju oraz zachowanie jednakowej kolorystyki sprzętu elektroinstalacyjnego,
- trwałość zamocowania sprzętu do podłoża oraz innych elementów mocujących i uchwytów,
- zamocowanie sprzętu na jednakowej wysokości w danym pomieszczeniu z zachowaniem zasad prostoliniowości mocowania,
- zachowanie we wszystkich pomieszczeniach jednolitej pozycji łączników oraz jednolite usytuowanie styku ochronnego w gniazdach wtyczkowych,
- właściwe zabezpieczenie przed korozją elementów urządzeń i instalacji narażonych na wpływ czynników atmosferycznych.

7.2.3. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

1. Należy ustalić, jakie środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim zostały zastosowane.
2. Należy stwierdzić prawidłowość doboru środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ich zgodność z obowiązującymi normami.
3. Sprawdza się zgodność z wymaganiami PN-IEC 60364-4-41:2000 oraz PN-IEC 60364-4-47:2001.

7.2.4. Ochrona przed pożarami i skutkami cieplnymi

1. Należy sprawdzić, czy:
 - instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoży, na których (w pobliżu których) są zainstalowane,
 - urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie,
 - urządzenia zawierające ciecze palne są odpowiednio zabezpieczone przed rozprzestrzenianiem się tych cieczy,
 - dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem,
 - urządzenia do wytwarzania pary, gorącej wody lub powietrza mają wymagane zabezpieczenie przed przegrzaniem,
 - urządzenia wytwarzające promieniowanie ciepłe są zabezpieczone przed wystąpieniem niebezpiecznych temperatur.
2. Ocenia się zgodność z wymaganiami PN-IEC 60364-4-42:1999 oraz PN-IEC 60364-4-482:1999.

7.2.5. Dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych

1. Należy sprawdzić prawidłowość doboru parametrów technicznych i kompatybilność dostosowania do warunków pracy urządzeń:
 - zabezpieczających przed skutkami prądu przeciążeniowego,
 - zabezpieczających przed skutkami prądu zwarciovowego,
 - ochronnych różnicowoprądowych,
 - zabezpieczających przed przepięciami,
 - zabezpieczających przed zanikiem napięcia,
 - do odłączania izolacyjnego. ;
2. Należy sprawdzić prawidłowość
 - nastawienia parametrów urządzeń (aparatów) zabezpieczających,
 - zainstalowania i nastawienia urządzeń sygnalizacyjnych do stałej kontroli stanu izolacji oraz innych, jeśli takie przewidziano w projekcie,
 - doboru urządzeń ze względu na selektywność działania,
 - doboru przewodów do przewidywanych obciążeń prądem elektrycznym oraz

ich zabezpieczeń przed przewężeniami

3. Należy sprawdzić zgodność wykonania z wymaganiami PN-IEC 60364-4-43:1999, J PN-IEC 60364-4-473:1999, PN-IEC 60364-5-51:2000, PN-IEC 60364-5-52:2002, PN-IEC 60364-5-53:2000, PN-IEC 60364-5-523:2001, PN-IEC 60364-5-537:1999.

7.2.6. Umieszczenie odpowiednich urządzeń odłączających i łączących

1. Należy sprawdzić, czy instalacja i urządzenia spełniają wymagania w zakresie:

- odłączania od napięcia zasilającego całej instalacji oraz każdego obwodu,
- środków zapobiegających przypadkowemu załączeniu i możliwości wyłączenia awaryjnego,
- wynikającym z potrzeb sterowania,
- wynikającym z wymagań bezpieczeństwa przy zachowaniu zasad,
- wynikającym z odłączania w celu wykonania konserwacji urządzeń mechanicznych,
- odłączania izolacyjnego i łączy roboczych,
- wyłączania do celów konserwacji,
- wyłączania awaryjnego.

2. Sprawdzenia dokonuje się na zgodność z wymaganiami PN-IEC 60364-4-46:1999, PN-IEC 60364-5-537:1999 oraz PN-EN 61293:2000.

7.2.7. Dobór urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych

1. Należy sprawdzić prawidłowość zastosowanych rozwiązań technicznych w zależności od warunków środowiskowych oraz ze względu na:

- konstrukcję obiektu budowlanego oraz temperaturę i wilgotność powietrza,
- obecność ciał obcych, wody lub innych substancji wywołujących korozję,
- narażenia mechaniczne,
- promieniowanie słoneczne, wstrząsy sejsmiczne, wyładowania atmosferyczne, oddziaływanie elektromagnetyczne, elektrostatyczne lub jonizujące,
- przepięcia atmosferyczne i łączeniowe,
- kontakt ludzi z potencjałem ziemi,
- warunki ewakuacyjne oraz zagrożenia pożarem, wybuchem i skażeniem,
- kwalifikacje osób.

2. Sprawdza się zgodność z wymaganiami PN-IEC 60364-3:2000, PN-IEC 60364-4-443:1999 i PN-IEC 60364-5-51:2000.

7.2.8. Oznaczenia przewodów

1. Sprawdzenie prawidłowości oznaczenia przewodów polega na stwierdzeniu odpowiedniego oznaczenia wszystkich przewodów ochronnych, neutralnych i ochronno-neutralnych oraz ocenieniu, czy kolory zielono-żółty i jasnoniebieski nie zostały zastosowane do oznaczenia przewodów fazowych.

2. Sprawdzenia dokonuje się na zgodność z wymaganiami PN-IEC 60364-5-54:1999, PN-EN 60445:2002 oraz PN-EN 60446:2004.

7.2.9. Umieszczanie schematów, tablic ostrzegawczych itp. oraz oznaczenia obwodów, łączników, bezpieczników, zacisków itp.

1. Należy sprawdzić umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.

2. Należy sprawdzić, czy:

- umieszczone napisy oraz tablice ostrzegawcze, informacyjne i identyfikacyjne znajdują się we właściwym miejscu,
- obwody, łączniki, bezpieczniki, zaciski są oznaczone w sposób umożliwiający ich identyfikację

i zgodnie z oznaczeniami na schematach oraz innych środkach informacyjnych,
- tabliczki znamionowe oraz inne środki identyfikujące aparaty łączeniowe i sterownicze znajdują się we właściwym miejscu, a ich zakres informacji pozwala na identyfikację,
- umieszczono we właściwych miejscach schematy oraz czy w wystarczającym zakresie pozwalają one na identyfikację instalacji, obwodów lub urządzeń.

3. Ocenia się zgodność z wymaganiami PN-IEC 60364-5-51:2000, PN-IEC 60038:1999, PN-EN 60617-7:2002(U), PN-EN 60617-11:2002(U), PN-EN 60617-6:2002(U), PN-88/E-08501, PN-92/N-01256/01, PN-92/N-01256/02 i PN-92/N-01256/03.

7.2.10. Połączenia przewodów

1. Należy sprawdzić, czy:
 - połączenia przewodów są wykonane przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu,
 - izolacja nie naciska na połączenia,
 - zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody.
2. Należy zbadać zgodność wykonania z wymaganiami PN-EN 60998-1:2001, PN-EN 60998-2-1:2001, PN-EN 60998-2-2:1999, PN-EN 60999-1:2002 oraz PN-EN 61210:2000.

7.2.11. Badania (pomiar i próby) instalacji elektrycznych

1. Przed przystąpieniem do pomiarów i prób należy usunąć wszystkie wady, błędy montażowe i usterki wykryte w trakcie oględzin instalacji.
2. Pomiar i próby przeprowadza się w celu stwierdzenia, czy zainstalowane przewody, aparaty, urządzenia i środki ochrony:
 - spełniają wymagania określone w odpowiednich normach,
 - odpowiednio zabezpieczają osoby i mienie przed negatywnym oddziaływaniem instalacji elektrycznych,
 - nie mają uszkodzeń, wad lub odporności mniejszej niż wymagana,
 - są dobrane, zainstalowane i wykazują parametry określone w projekcie.
3. Podstawowy zakres pomiarów i prób obejmuje:
 - sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych,
 - pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznych,
 - sprawdzenie ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów,
 - pomiar rezystancji izolacji ścian i podłogi,
 - pomiar rezystancji izolacji kabli,
 - pomiar rezystancji uziemienia oraz rezystywności gruntu,
 - pomiar prądów upływowch,
 - sprawdzenie biegunowości,
 - sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania,
 - sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych,
 - sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej,
 - przeprowadzenie prób działania,
 - sprawdzenie ochrony przed spadkiem lub zanikiem napięcia.
4. Każda wyżej wymieniona praca pomiarowo-kontrolna powinna być zakończona sporządzeniem protokołu z przeprowadzonych badań i pomiarów. Protokół musi zawierać co najmniej następujące dane:
 - nazwę badanego urządzenia i jego dane znamionowe,
 - miejsce jego zainstalowania,
 - rodzaj wykonanych pomiarów,
 - nazwisko osoby wykonującej pomiary,

- datę wykonania pomiarów,
- spis użytych przyrządów i ich numery,
- liczbowe wyniki pomiarów
- uwagi i wnioski.

5. Ocenę końcową badań odbiorczych należy uznać za dodatnią wówczas, gdy wyniki wszystkich badań w zakresie oględzin, pomiarów i prób są dodatnie.

6. Jeżeli w trakcie badań stwierdzono usterki, to po ich usunięciu należy powtórzyć wszystkie badania, na które usterka mogła mieć wpływ.

7. Pomiary i próby przeprowadza się na zgodność z wymaganiami PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000.

6.4.1. Odbiór między operacyjny i częściowy

7.3. Odbiór międzyoperacyjny

1. Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót, mających wpływ na wykonanie dalszych prac.

2. Odbiorowi takiemu podlegają m.in.:

- wykonanie i montaż konstrukcji,
- ustawienie na stanowiskach transformatorów, dławików, baterii kondensatorów z przynależną do stanowiska aparaturą,
- ustawienie tablic sterowniczych i przekaźnikowych w nastawni,
- ustawienie rozdzielnic,
- obwody zewnętrzne główne i pomocnicze,
- instalacje oświetleniowe, grzejne, telefoniczne i inne.

7.4. Odbiór częściowy

1. Powinno przeprowadzić się badanie pomontażowe częściowe elementów urządzeń, które ulegają zakryciu, uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.

2. Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem:

- instalacji wtynkowych i podtynkowych,
- sieci uziemiającej, kablowej i odwadniającej układanej bezpośrednio w ziemi,
- fundamentów, uziomów fundamentowych i przepustów umieszczonych w fundamentach.

7.5. Odbiór końcowy

7.5.1. Wymagania ogólne dotyczące pomontażowego odbioru urządzeń zasilających

1. Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi urządzeń zasilających.

2. Zakres badań obejmuje sprawdzenie:

- izolacji torów głównych,
- izolacji torów pomocniczych,
- działania funkcjonalnego obwodów pomocniczych,
- działania mechanicznego łączników, blokad itp.,
- instalacji ochronnej.

3. Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000.

4. Badania napięciem probierczym wykonuje się tylko jeden raz. Jeżeli producent dostarczył

protokół z tych badań, rozdzielnice SN sprawdza się napięciem obniżonym do 75% napięcia probierczego, a rozdzielnice o napięciu do 1 kV - induktorem, sprawdzając tylko rezystancję izolacji.

5. Badania działania obwodów pomocniczych polegają na sprawdzeniu prawidłowości działania układów zabezpieczeń, sterowania, sygnalizacji, blokad, automatyki i samoczynnego załączania rezerwy. Badania należy przeprowadzić według programu, który powinien być częścią dokumentacji eksploatacyjnej.

6. Badania działania mechanicznego łączników, blokad itp. wykonuje się na napędach łączników oraz związanych z nimi blokadach mechanicznych. Należy wykonać 5 normalnych cykli roboczych (zamknięcie - otwarcie) każdego łącznika.

7. W rozdzielnicach dwuczłonowych należy wykonać 5 cykli przestawień każdego członu ruchomego - od stanu pracy do stanu spoczynku (próby) i od stanu spoczynku (próby) do stanu pracy.

8. Łączniki sterujące wyposażeniem członu należy zamykać i otwierać w stanie pracy i w stanie próby. W trakcie próby trzeba także sprawdzić prawidłowe działanie blokad tego członu.

9. Badania należy przeprowadzić według instrukcji rozdzielnicy. Wyniki badań trzeba zamieścić w protokóle.

8. OBMIAR ROBÓT

Ilości należy przyjmować wg. Dokumentacji projektowej i Przedmiaru robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w specyfikacji technicznej „Część ogólna”. Podstawa płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej.

Cena jednostkowa Robót obejmować będzie:

- robocizną wraz z towarzyszącymi kosztami;
- wartość wbudowanych materiałów i urządzeń wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na Terenie Budowy,
- Wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami;
- Koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko;
- Podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy doliczać podatku VAT.

Płaci się za wykonanie- 1 mb położenia kabla;

Zakres robot:

1. dostarczenie kabli, przewodów aparatury wymienionej w dok. projektowej i dodatkowych materiałów;
2. trasowanie miejsca montażu;
3. wykucie bruzd; wywiercenie otworów do zamontowania;
4. zamocowanie korytek; rur, konstrukcji,
5. przeciąganie przewodów w rurkach;
6. ułożenie przewodów w korytkach;
7. przygotowanie końców żył przewodów;
8. wykonanie przyłączeń do aparatów i urządzeń;
6. pomiary;
7. sprawdzenia działania podłączanego urządzenia;
8. zaprawienie bruzd.

W przypadku montażu aparatów, urządzeń, szaf, central płaci się za 1 kpl lub 1 szt;

Wykonania:

1. zakup, transport i magazynowanie gotowego aparatu, urządzenia, szafy, centra;
2. wyznaczenie miejsca wbudowania;
3. podłączenie do przewodów danego systemu;
4. wykonanie prób i badań wynikających z obowiązujących i przywołanych norm w Dokumentacji technicznej i Specyfikacji Technicznej;

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Rozporządzenie MGPIB z 12.04.2002 w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich użytkowanie;
2. IEC 839-1-2 oraz IEC 839-2-2 - Normy szczegółowe podające ogólne wymagania dotyczące części składowych systemu alarmowego.
3. Inne wymienione w dokumentacji projektowej.

Normy związane - System alarmowy

Ważniejsze postanowienia i wymagania ogólne dla systemów alarmowych ujęte w normach PN-93/E-08930/11 i PN-93/E-08930/14

PN-93/E-08390/12 Systemy alarmowe. Wymagania ogólne. Wymagania i metody badań zasilaczy [eqv IEC 839-1-2 (1987)]. PN-93/E-08390/13 Systemy alarmowe. Wymagania ogólne. Próby środowiskowe.

[eqv IEC 839-1-3 (1988)]. PN-93/E-08390/22 Systemy alarmowe. Włamaniowe systemy alarmowe. Ogólne wymagania i badania czujek [eqv IEC 839-2-2 (1987)]. PN-88/T-06250 Sprzęt elektroniczny powszechnego użytku. Bezpieczeństwo użytkowania.

Wymagania i metody badań [eqv IEC 65 (1985)].