

WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

część D

Roboty instalacyjne elektryczne

Radostław Lenartowicz

zeszyt 1

**Instalacje elektryczne,
piorunochronne
i telekomunikacyjne
w budynkach mieszkalnych**



Instytut Techniki Budowlanej

Warszawa 2024

KOMITET REDAKCYJNY SERII

Redaktor naczelny
Zastępcy redaktora naczelnego

Członkowie

dr hab. inż. JADWIGA FANGRAT, prof. instytutu
dr inż. JAN BOBROWICZ
dr hab. inż. TOMASZ GODLEWSKI, prof. instytutu
dr hab. inż. BARBARA FRANCKE
dr inż. OŁEKSII KOPYŁOW
mgr inż. JAN SIECZKOWSKI
dr inż. JAROSŁAW SZULC

Recenzent
dr inż. MARCIN SULKOWSKI

Redaktor prowadzący
mgr inż. JAN SIECZKOWSKI

Opracowanie redakcyjne
mgr DANUTA SZCZEPAŃSKA, dr MICHAŁ GAJOWNIK

Projekt okładki
EWA KOSSAKOWSKA

Niniejsza publikacja zastępuje wydanie z 2020 r.
Wydanie poprawione w zakresie uaktualnienia powołanych przepisów i norm

© Copyright by Instytut Techniki Budowlanej
Warszawa 2024

ISBN całości 83-7370-660-7
ISBN zeszytu 978-83-249-8668-2, 978-83-249-8669-9 (PDF)

Wydawca i Autorzy dołożyli wszelkich starań, aby publikowane informacje pochodziły z rzetelnych źródeł. Wydawca nie ponosi odpowiedzialności, ani też nie zaciąga zobowiązań w wyniku wykorzystania przez użytkowników treści niniejszej publikacji. W szczególności nie ponosi odpowiedzialności w stosunku do czytelników i/lub strony trzeciej za jakiegokolwiek poniesione straty, wydatki i szkody bezpośrednie i pośrednie, łącznie z utratą zysku i innych korzyści majątkowych, które mogły powstać lub być związane bezpośrednio lub pośrednio z treściami opublikowanymi, w tym ewentualnymi błędami lub pominięciami zawartymi w publikowanych materiałach.



Instytut Techniki Budowlanej

Dział Wydawnictw Naukowych
02-656 Warszawa, ul. Ksawerów 21, tel.: 22 843 35 19
tel.: 22 56 64 208, e-mail: wydawnictwa@itb.pl, www.itb.pl

Spis treści

Przedmowa	7
1. Wstęp	9
1.1. Przedmiot i zakres opracowania	9
1.2. Terminy i definicje	11
1.3. Oznaczenia i skróty	23
1.4. Wymagania BHP przy wykonywaniu robót elektrycznych	25
2. Dokumentacja techniczna	28
2.1. Wymagania ogólne	28
2.2. Instalacje elektryczne i piorunochronne	28
2.3. Instalacje telekomunikacyjne	29
2.4. Instalacje fotowoltaiczne	30
3. Materiały i wyroby stosowane w instalacjach elektrycznych i telekomunikacyjnych budynków	32
3.1. Wymagania formalne	32
3.2. Wymagania techniczne urządzeń, aparatury i materiałów	35
4. Wykonanie instalacji elektrycznej w budynku	55
4.1. Wymagania ogólne	55
4.2. Instalacje i urządzenia zasilające budynki mieszkalne w energię elektryczną.....	59
4.3. Instalacje zasilające pomieszczenia administracyjne	75
4.4. Instalacje elektryczne zasilające aparaturę kontrolno-pomiarową, automatykę oraz urządzenia regulacji instalacji i urządzeń sanitarnych	76
4.5. Instalacje odbiorcze	83
4.6. Ochrona i zabezpieczenia w instalacjach elektrycznych	85
5. Wykonanie instalacji piorunochronnej budynku	141
5.1. Wymagania ogólne	141
5.2. Wymagania dotyczące instalacji piorunochronnej zewnętrznej (LPS)	142
5.3. Wewnętrzny LPS	157
6. Budynkowa instalacja telekomunikacyjna	163
6.1. Wymagania ogólne	163
6.2. Budynkowa kanalizacja telekomunikacyjna	163
6.3. Podstawowe elementy budynkowej instalacji telekomunikacyjnej	164
6.4. Wymagania szczegółowe dla podstawowych elementów budynkowej instalacji telekomunikacyjnej	168
6.5. Wymagania instalacyjne	175

6.6. Wymagania dotyczące sieci i urządzeń komputerowych	181
6.7. Instalacje telefonii stacjonarnej	185
6.8. Instalacje przyzywowe i domofonowe	186
6.9. Instalacje radiowo-telewizyjne	187
7. Montaż instalacji elektrycznych według różnych systemów wykonawczych	191
7.1. Wymagania ogólne	191
7.2. Instalacje pod tynkiem	194
7.3. Instalacje w tynku	198
7.4. Instalacje na podłożu tynkowym	199
7.5. Instalacje wykonywane przewodami jednożyłowymi lub wielożyłowymi i kablami układanymi w kanałach konstrukcji budowlanych	201
7.6. Instalacje zatapiane	202
7.7. Instalacje na konstrukcjach wsporczych	203
7.8. Montaż elementów instalacji elektrycznych	204
7.9. Montaż instalacji ogrzewania elektrycznego podłogowego pomieszczeń	217
7.10. Nowoczesne (inteligentne) systemy instalacji elektrycznych w budynkach mieszkalnych	221
7.11. Zasady wykonania instalacji elektrycznych zasilających klimatyzację w budynkach mieszkalnych	226
7.12. Instalacja zasilająca dźwigu osobowego z napędem elektrycznym w budynkach mieszkalnych	229
7.13. Instalacja zasilająca oświetlenie na zewnątrz budynku mieszkalnego	236
8. Zasady wykonywania instalacji fotowoltaicznych w budynkach mieszkalnych	240
8.1. Informacje ogólne	240
8.2. Budowa instalacji fotowoltaicznej PV	242
8.3. Obwody prądu stałego (DC)	243
8.4. Obwody prądu przemiennego (AC), falowniki (inwertery)	244
8.5. Ochrona przeciwprzepięciowa	245
8.6. Montaż instalacji fotowoltaicznej PV	248
8.7. Instalacje i układy zabezpieczeniowe	250
9. Odbiór instalacji elektrycznej w budynku	253
9.1. Warunki odbioru robót budowlanych niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznej, piorunochronnej i telekomunikacyjnej	253
9.2. Warunki odbioru wykonanej instalacji elektrycznej	254
9.3. Odbiór końcowy	256
9.4. Odbiór instalacji elektrycznej w budynku (zakres sprawdzeń)	260
9.5. Odbiór instalacji piorunochronnej w budynku	264
9.6. Odbiór sieci sygnalizacji alarmowo-pożarowej (SAP)	266
9.7. Odbiór instalacji telekomunikacyjnych	267

9.8. Odbiór instalacji fotowoltaicznej PV	271
9.9. Zasady eksploatacji instalacji fotowoltaicznych	275
9.10. Nowe rozwiązania prawne dotyczące wykorzystania energii wytworzonej w instalacjach PV	275
10. Warunki przekazania instalacji do eksploatacji	277
10.1. Procedury postępowania	277
10.2. Dokumentacja i specyfikacje techniczne	278
11. Transport	279
11.1. Wymagania ogólne	279
11.2. Transport materiałów	279
11.3. Odbiór i przyjęcie materiałów	280
11.4. Składowanie materiałów	280
11.5. Inne urządzenia stosowane przy wykonywaniu robót elektrycznych budowlano-montażowych	283
Bibliografia	284
Załącznik 1. Dokumentacja elektroenergetyczna	290
Załącznik 2. Dokumentacja telekomunikacyjna	295
Załącznik 3. Wykaz obiektów, które powinny być wyposażone w urządzenia piorunochronne określonej klasy	297
Załącznik 4. Zalecane rozmieszczenie sprzętu i osprzętu w kuchni	299
Formularz 1. Wzór protokołu odbioru końcowego instalacji elektrycznej w budynku (obiekcie budowlanym)	300
Formularz 2. Wzór protokołu badań odbiorczych instalacji elektrycznej	302
Formularz 3. Wzór metryki urządzenia piorunochronnego	306
Formularz 4. Wzór protokołu badań urządzenia piorunochronnego	307
Formularz 5. Wzór protokołu odbioru końcowego instalacji telekomunikacyjnej w budynku (obiekcie budowlanym)	308
Formularz 6. Wzór protokołu odbioru końcowego instalacji fotowoltaicznej w budynku (obiekcie budowlanym)	310

PRZEDMOWA

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WTWiORB) cieszą się niezmiennie od wielu już lat dużym zainteresowaniem środowiska budowlanego i dlatego też Instytut Techniki Budowlanej (ITB) podjął w 2003 r. inicjatywę ich publikacji, początkowo w ramach serii wydawniczej „Instrukcje, Wytyczne, Poradniki”, a obecnie w odrębnej serii WTWiORB. Ukazujące się kolejno zeszyty stanowią kontynuację wcześniejszych wydawnictw o takim samym tytule.

Opracowywane i wydawane przez ITB w latach 1960-1990 WTWiORB, na podstawie ustawy Prawo budowlane z roku 1972, były zaliczane do przepisów techniczno-budowlanych i w związku z tym miały charakter dokumentów obowiązujących.

Zgodnie z aktualną wersją artykułu 7 ustawy Prawo budowlane z 7 lipca 1994 r. (tekst jednolity: Dz.U. z 2023 r., poz. 682) do przepisów techniczno-budowlanych zalicza się jedynie:

- Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane i ich użytkowanie,
- Warunki techniczne użytkowania obiektów budowlanych.

Według obecnie obowiązującej ustawy Prawo budowlane WTWiORB nie są więc przepisami techniczno-budowlanymi, ale wobec braku Polskich Norm z tego zakresu zasadne jest, aby ich zalecenia znalazły się w treści zamówienia i umowy pomiędzy inwestorem a wykonawcą.

Roboty budowlane wykonywane są na podstawie dokumentacji projektowej, przygotowanej zgodnie z rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 12 lipca 2022 r. w sprawie ogłoszenia tekstu rozporządzenia Ministra Rozwoju w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (tekst jednolity: Dz.U. z 2022 r., poz. 1679) oraz opracowywanej indywidualnie specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót.

W przypadku umów o realizację obiektów objętych ustawą Prawo zamówień publicznych z 29 stycznia 2004 r. (tekst jednolity: Dz.U. z 2023 r., poz. 1605 z późn. zm.) szczegółowy zakres i forma dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego określone są w rozporządzeniu Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. (Dz.U. z 2021 r., poz. 2454).

Poszczególne zeszyty WTWiORB mogą służyć jako materiał pomocniczy przy sporządzaniu specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót, dokumentu nie-

zbędnego przy zawieraniu umów na roboty budowlane. W każdym zeszycie podano podstawowe wymagania dotyczące wykonywania i odbioru robót budowlanych stanowiących przedmiot danego zeszytu, umożliwiające prawidłowe i na wymaganym poziomie jakościowym wykonanie tych robót. Zawarto również zasady przeprowadzania odbiorów robót zanikających, odbiorów fragmentów obiektu, odbiorów międzyoperacyjnych, a także odbiorów końcowych, tj. przed przekazaniem obiektu inwestorowi.

W celu ułatwienia korzystania z tej serii wydawniczej przy opracowywaniu specyfikacji w przypadku zamówień publicznych, kiedy wymagane jest stosowanie podziału robót według Wspólnego Słownika Zamówień CPV (Dz. Urz. UE L 74 z 15 marca 2008 r.), we wstępie lub w pierwszym rozdziale każdego zeszytu, w punkcie omawiającym przedmiot i zakres stosowania danych warunków technicznych, podane są odpowiednie kody CPV.

* * *

Tytuły opublikowanych dotychczas przez ITB zeszytów WTWiORB zamieszczone są zwykle na przedostatniej stronie okładki zeszytu.

Poniżej podano prawidłowy zapis powoływania zeszytów z serii WTWiORB: autor – nazwisko, inicjał imienia: tytuł zeszytu. ITB, rok wydania (seria: Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, cz. A-E, z. nr), np. Lenartowicz R., Świerżewski M.: Instalacje elektryczne, piorunochronne i telekomunikacyjne w obiektach przemysłowych. ITB, Warszawa 2021 (seria: Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, cz. D, z. 3).

Komitety Redakcyjne
Serii „Warunki Techniczne Wykonania
i Odbioru Robót Budowlanych”
Instytutu Techniki Budowlanej

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot i zakres opracowania

Opracowanie zawiera szczegółowe warunki techniczne wykonywania i odbioru instalacji elektrycznych w budynkach mieszkalnych, uwzględniające specyficzny charakter budownictwa mieszkaniowego oraz spełniające powszechne oczekiwania ze strony projektantów, wykonawców i użytkowników. Warunki techniczne podane w niniejszym opracowaniu dotyczą wykonania i odbioru instalacji elektrycznych wewnętrznych o napięciu nominalnym do 1 kV oraz instalacji piorunochronnych i telekomunikacyjnych w budownictwie mieszkaniowym.

Zgodnie z ustawą o odnawialnych źródłach energii [10] w Polsce powszechnie rozpoczęto instalowanie w budynkach mieszkalnych instalacji fotowoltaicznych. W związku z tym celowe stało się rozszerzenie opracowania o wymagania wykonania i odbioru elektrycznych instalacji fotowoltaicznych w budynkach mieszkalnych (rozdz. 8 i 9.8 – 9.10).

Praca obejmuje wymagania techniczne dotyczące:

- dokumentacji technicznej niezbędnej do wykonania i odbioru instalacji elektrycznych, piorunochronnych i telekomunikacyjnych,
- podstawowych wyrobów stosowanych przy wykonywaniu instalacji elektrycznych, piorunochronnych i telekomunikacyjnych,
- wykonania i odbioru instalacji elektrycznych, piorunochronnych i telekomunikacyjnych,
- technologii układania instalacji elektrycznych, piorunochronnych i telekomunikacyjnych,
- magazynowania i transportu materiałów elektroinstalacyjnych.

W opracowaniu nie podano wymagań dotyczących natężenia oświetlenia w budynkach, gdyż odnoszą się one do projektowania. W oparciu o postanowienia zawarte w aktach prawnych (Bibliografia) sformułowane zostały szczegółowe warunki techniczne wykonania instalacji elektrycznych, piorunochronnych i telekomunikacyjnych w budynkach mieszkalnych i mieszkaniach.

W tablicy 1.1 zamieszczono kody według Wspólnego Słownika Zamówień CPV, odnoszące się do omawianych w zeszycie robót budowlanych [15, 16].

W zakresie zagadnień nieuregulowanych w niniejszych warunkach technicznych instalacje telekomunikacyjne powinny spełniać wymagania zawarte w Polskich Normach dotyczących wykonania takich instalacji.

Tablica 1.1. Wybrane kody CPV dla robót elektrycznych [15, 16]

Tytuł kodu	Kod CPV
Roboty instalacyjne elektryczne	45310000-3
Roboty w zakresie okablowania elektrycznego	45311100-1
Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych	45311000-0
Roboty w zakresie instalacji elektrycznych	45311200-2
Instalowanie systemów alarmowych i anten	45312000-7
Instalowanie przeciwpożarowych systemów alarmowych	45312100-8
Instalowanie przeciwwłamaniowych systemów alarmowych	45312200-9
Instalowanie anten	45312300-0
Ochrona odgromowa	45312310-3
Montaż instalacji piorunochronnej	45312311-0
Montaż anten telewizyjnych	45312320-6
Montaż anten radiowych	45312330-9
Instalowanie wind i schodów ruchomych	45313000-4
Instalowanie wind	45313100-5
Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych	45314000-1
Instalowanie central telefonicznych	45314100-2
Instalowanie abonenckich central telefonicznych	45314120-8
Instalowanie linii telefonicznych	45314200-3
Instalowanie infrastruktury okablowania	45314300-4
Układanie kabli	45314310-7
Instalowanie okablowania komputerowego	45314320-0
Instalowanie urządzeń elektrycznego ogrzewania i innego sprzętu elektrycznego w budynkach	45315000-8
Instalacyjne roboty elektrotechniczne	45315100-9
Instalacje zasilania elektrycznego	45315300-1
Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych	45316000-5
Instalacje średniego napięcia	45315500-3
Instalacje wysokiego napięcia	45315400-2
Instalacje niskiego napięcia	45315600-4
Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego	45316100-6
Instalowanie urządzeń sygnalizacyjnych	45316200-7
Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych	45317300-5
Instalowanie transformatorów elektrycznych	45317200-4
Instalowanie konstrukcji metalowych	45223110-0
Inne instalacje elektryczne	45317000-2
Roboty w zakresie instalacji budowlanych	45300000-0

1.2. Terminy i definicje

W niniejszych warunkach technicznych stosowane są terminy i definicje ustalone w normach [35–37].

Elektroenergetyka

Głowica kablowa – zakończenie kabla utworzone z łączówek dwustronnych osadzonych w korpusie.

Główna szyna (zacisk) uziemiająca – szyna (zacisk) przeznaczona do przyłączenia do uziomu przewodów ochronnych, w tym przewodów połączeń wyrównawczych oraz przewodów uziemień funkcjonalnych (roboczych), jeśli one występują.

Instalacja elektryczna w obiekcie budowlanym – zespół współpracujących ze sobą elementów elektrycznych o skoordynowanych parametrach technicznych, przeznaczony do doprowadzenia energii elektrycznej do odbiorników.

Iskiernik ochronny – iskiernik zainstalowany między instalacjami niepołączonymi galwanicznie w celu umiejscowienia przeskoiku iskrowego.

Kąt ochronny zwodu pionowego – kąt wyznaczony przez oś zwodu i powierzchnię ograniczającą strefę ochronną.

Kąt ochronny zwodu poziomego – kąt między płaszczyzną pionową przechodzącą przez zwód a powierzchnią ograniczającą strefę ochronną.

Napięcie dotykowe rzeczywiste (napięcie dotykowe rażeniowe) – napięcie pomiędzy częściami przewodzącymi, które są dotykane jednocześnie przez człowieka lub zwierzę; na wartość napięcia dotykowego rażeniowego może mieć znaczący wpływ impedancja ciała człowieka lub zwierzęcia stykającego się z częściami przewodzącymi.

Napięcie dotykowe spodziewane – napięcie pomiędzy dostępnymi jednocześnie częściami przewodzącymi, wówczas gdy części te nie są dotykane przez człowieka lub zwierzę.

Napięcie dotykowe spodziewane dopuszczalne (napięcie dotykowe dopuszczalne długotrwale) – najwyższa dopuszczalna wartość napięcia dotykowego spodziewanego, które może się długotrwale utrzymywać w określonych warunkach środowiskowych.

Napięcie nominalne (instalacji elektrycznej) – napięcie, na które instalacja elektryczna lub jej część została przewidziana; rozróżnia się napięcie fazowe oraz napięcie międzyprzewodowe; rzeczywiste napięcie może różnić się od nominalnego o wartość wynikającą z tolerancji wartości napięcia.

Napięcie uszkodzeniowe (napięcie przy uszkodzeniu) – napięcie pomiędzy częściami przewodzącymi dostępnymi a ziemią, spowodowane przepływem prądu uszkodzeniowego (np. w stacji transformatorowej).

Obciążenie budynku (obciążenie instalacji elektrycznej w budynku) – stan pracy instalacji, w którym część lub wszystkie odbiorniki energii elektrycznej w po-

szczególnych obwodach instalacji są włączone i pobierają energię. Rozróżnia się obciążenie instalacji prądem lub mocą.

Obwody administracyjne – grupa odbiorów (obwodów) służąca ogółowi mieszkańców danego budynku. Do obwodów administracyjnych zalicza się: obwody oświetlenia klatek schodowych i innych pomieszczeń technicznych, obwody zasilania maszynowni dźwigów, hydroforni, węzłów cieplnych itp.

Obwód instalacji elektrycznej – zespół elementów instalacji elektrycznej odpowiednio połączonych ze sobą przewodami elektrycznymi i pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii oraz chronionych przed przetężeniami wspólnym zabezpieczeniem; obwód instalacji elektrycznej składa się z przewodów (kabli) mogących być pod napięciem, przewodów ochronnych oraz związanych z nimi urządzeń rozdzielczych i sterowniczych wraz z wyposażeniem dodatkowym.

Obwód instalacji odbiorczej (obwód odbiorczy – instalacja odbiorcza) – obwód, do którego są przyłączone bezpośrednio odbiorniki energii elektrycznej lub gniazda wtyczkowe; instalacja odbiorcza ma zapewnić możliwość zasilania w sposób dogodny i bezpieczny wszelkiego rodzaju odbiorników elektrycznych w mieszkaniach i budynkach mieszkalnych.

Ochrona podstawowa (przed dotykiem bezpośrednim) – ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym w warunkach braku uszkodzenia.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym (ochrona przeciwporażeniowa) – zespół środków zmniejszających ryzyko porażenia prądem elektrycznym.

Ochrona przy uszkodzeniu (przed dotykiem pośrednim) – ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym przy pojedynczym uszkodzeniu.

Ochrona uzupełniająca – ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym stosowana w miejscach, w których występuje zwiększone ryzyko porażenia na skutek małej impedancji styku ludzi z ziemią lub z elementami budynku; jako ochronę uzupełniającą przed porażeniem prądem elektrycznym uznaje się zastosowanie w instalacji elektrycznej urządzeń ochronnych różnicowoprądowych o znamionowym prądzie różnicowym nieprzekraczającym 30 mA.

Ochrona wewnętrzna – zespół środków do ochrony wnętrza obiektu budowlanego przed skutkami rozplywu prądu piorunowego w urządzeniu piorunochronnym.

Ochrona zewnętrzna – zespół środków do ochrony obiektu budowlanego przed bezpośrednim uderzeniem pioruna

Ogranicznik przepięć – urządzenie służące do ograniczenia wartości szczytowej przepięć udarowych pochodzenia atmosferycznego lub łączeniowego.

Oprzewodowanie – zespół składający się z przewodu (kabla) lub przewodów (kabli), przewodów szynowych oraz elementów mocujących, a także – w razie potrzeby – osłon przewodów (kabli) lub przewodów szynowych.

Oświetlenie podstawowe – oświetlenie elektryczne wewnętrzne lub/i zewnętrzne zasilane z podstawowego źródła energii elektrycznej, zapewniające w danym miejscu wymagane warunki oświetlenia przy normalnej pracy urządzeń oświetleniowych.

Oświetlenie awaryjne – oświetlenie elektryczne samoczynnie włączające się w przypadku wystąpienia przerwy w zasilaniu oświetlenia podstawowego, jego zadaniem jest zapewnienie dostatecznej widoczności w pomieszczeniach (oświetlenie zapasowe w celu bezpieczeństwa) oraz umożliwienie ewentualnej ewakuacji ludzi z budynku (oświetlenie ewakuacyjne); oświetlenie awaryjne jest zasilane z awaryjnych źródeł zasilania przez niezależne obwody oświetleniowe lub część obwodów oświetlenia podstawowego.

Pion instalacyjny – odcinek liniowy instalacji telekomunikacyjnej między dwoma kondygnacjami, zawierający przewód (kabel) telekomunikacyjny.

Połączenie wyrównawcze – elektryczne połączenie przewodzących części dostępnych i przewodzących części obcych, wykonane w celu uzyskania wyrównania potencjałów.

Przylącze – odcinek linii elektrycznej łączący zewnętrzną sieć zasilającą ze złączem.

Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi – przestrzenie, w otoczeniu których znajdują się głównie metalowe lub przewodzące części oraz wewnątrz których dotknięcie powierzchnią ciała otaczających elementów przewodzących jest prawdopodobne, a możliwość przerwania jest ograniczona; do przestrzeni tych w budynku mieszkalnym należą: pralnie, hydrofornie, kotłownie, kanały rewizyjne lub węzły ciepłne.

Przewód odprowadzający – odcinek przewodu (naturalny lub sztuczny) łączący zwód z przewodem uziemiającym lub z uziomem.

Przewód uziemiający – przewód ochronny łączący główną szynę (zacisk) uziemiającą z uziomem.

Punkt przelotowo-rozgałęźny – miejsce, w którym następuje podział par symetrycznych, skrętek włókien światłowodowych w zależności od przeznaczenia.

Puszka kablowa – obudowa zamykana, przeznaczona do mocowania na ścianie wewnątrz budynku jako osłona zakończenia kabla telekomunikacyjnego.

Rezystancja uziemienia – rezystancja między uziomem a ziemią odniesienia, zmierzona przy przepływie prądu przemiennego o częstotliwości sieciowej.

Rozdzielnica główna budynku – zespół odpowiednio dobranej i połączonej aparatury rozdzielczej, zabezpieczeniowej, łączeniowej, pomiarowo-kontrolnej, zestawiony w blokach funkcjonalnych, służący do zasilania i zabezpieczenia wewnętrznych linii zasilających oraz obwodów administracyjnych.

Rozdzielnica (tablica) obwodowa – blok funkcjonalny wyposażony w odpowiednią aparaturę (rozdzielczą, zabezpieczeniową, łączeniową, pomiarowo-kontrolną), służący do zasilania obwodów (odbiorów) administracyjnych budynku;

rozdzielnice obwodowe są przeważnie instalowane w pobliżu odbiorników przez nie zasilanych.

Rozdzielnica (tablica) piętrowa – blok funkcjonalny wyposażony w odpowiednią aparaturę (rozdzielczą, zabezpieczeniową, łączeniową, pomiarowo-kontrolną), służący do doprowadzenia energii elektrycznej do więcej niż jednego mieszkania w obrębie tej samej klatki schodowej w budynku mieszkalnym wielorodzinnym; rozdzielnica piętrowa służy również do doprowadzenia innych instalacji do mieszkań – np. telefonicznych, domofonowych.

Skrzynka kablowa – obudowa zamykana na klucz z umieszczoną wewnątrz konstrukcją wsporczą do zakończeń kablowych lub urządzeń zabezpieczających, przeznaczona do mocowania na ścianie wewnątrz budynku.

Urządzenie piorunochronne (LPS) – kompletne urządzenie stosowane do ochrony budynków przed skutkami wyładowań piorunowych; składa się z zewnętrznego i wewnętrznego urządzenia piorunochronnego.

Uziemienie – połączenie bezpośrednie lub pośrednie określonego punktu obwodu elektrycznego z ziemią w celu zapewnienia bezpiecznej i prawidłowej pracy urządzeń elektrycznych.

Uziemienie funkcjonalne (uziemienie robocze) – uziemienie jednego lub wielu punktów sieci, instalacji lub urządzenia do innych celów niż bezpieczeństwo.

Uziemienie ochronne – uziemienie jednego lub wielu punktów sieci, instalacji lub urządzenia do celów bezpieczeństwa.

Uziom – przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów metalowych umieszczonych w gruncie w celu zapewnienia z nim połączenia elektrycznego.

Uziom fundamentowy – uziom w postaci taśmy lub pręta stalowego w otulinie betonowej (uziom fundamentowy sztuczny) lub uziom w postaci stalowego zbrojenia fundamentu z betonu zbrojonego (uziom fundamentowy naturalny).

Uziom naturalny – uziom, który stanowi przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów metalowych umieszczanych w gruncie lub w fundamencie zazwyczaj w innym celu niż uziemienie, wykorzystany do uziemienia.

Uziom otokowy – uziom poziomy ułożony wokół chronionego obiektu.

Uziom pionowy – uziom zagłębiony swym największym wymiarem prostopadle do powierzchni ziemi.

Uziom poziomy – uziom w postaci taśmy lub drutu ułożony poziomo w ziemi.

Uziom sztuczny – uziom, który stanowi przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów metalowych umieszczanych w gruncie do uziemienia.

Wewnętrzna linia zasilająca (wlz) – obwód elektryczny zasilający rozdzielnicę (tablicę) rozdzielczą, z których zasilane są obwody odbiorcze.

Wewnętrzne urządzenie piorunochronne – zespół dodatkowych środków uzupełniających zewnętrzne urządzenie piorunochronne, pozwalających na zredu-

kowanie elektromagnetycznych efektów prądu piorunowego wewnątrz chronionych budynków.

Zacisk probierczy – rozłączalne połączenie śrubowe przewodu odprowadzającego z przewodem uziemiającym w celu umożliwienia pomiaru rezystancji uziemienia lub sprawdzenia ciągłości galwanicznej części nadziemnej.

Zewnętrzne urządzenie piorunochronne – urządzenie składające się z systemu zwodów, przewodów odprowadzających i uziomów.

Złącze – element łączący instalację budynku z przyłączem; złącze zawiera główne zabezpieczenie instalacji budynku; jest również tym punktem w instalacji budynku, z którego energia elektryczna jest dostarczana do rozdzielnic głównej i dalej do instalacji wewnątrz budynku.

Zwód – część urządzenia piorunochronnego przeznaczona do bezpośredniego przyjmowania wyładowań atmosferycznych.

Zwód naturalny – zwód utworzony przez górne elementy metalowe lub żelbetowe obiektu budowlanego, zbudowane w innym celu niż przyjmowanie wyładowań atmosferycznych.

Telekomunikacja

Aktory – elementy wykonawcze, realizujące polecenie sensora; aktorami mogą być sterowniki rolet, sterowniki ogrzewania, ściemniacze, sterowniki typu on/off i wiele innych.

Antena – urządzenie zamieniające fale elektromagnetyczne na sygnał elektryczny i odwrotnie; jest niezbędnym elementem składowym każdego systemu radiokomunikacji.

Centrala telefoniczna – urządzenie elektroniczne umożliwiające komunikację pomiędzy abonentami wewnętrznymi i telekomunikacyjną siecią publiczną lub siecią resortową.

Ciąg kanalizacji kablowej – zespół ułożonych jeden za drugim i połączonych ze sobą odcinków rur kanalizacyjnych, tworzących kanał do ułożenia w nim kabli telekomunikacyjnych.

Doprowadzenia kanalizacji kablowej – krótkie odcinki kanalizacji, łączące studnie kablowe stacyjne z komorami kablowymi lub też studnie rozdzielcze z budynkami, lub ze studniami przy słupach kablowych.

Gniazdko telekomunikacyjne – urządzenie połączeniowe stałe, w którym znajduje się zakończenie kabla poziomego; gniazdko telekomunikacyjne jest interfejsem okablowania obszaru roboczego.

Instalacja telekomunikacyjna – fragment infrastruktury telekomunikacyjnej, w skład której wchodzi: urządzenia telekomunikacyjne, przewody (kable), które zainstalowane są w obrębie budynku, na jego ścianach lub dachu; instalacji telekomunikacyjnej przyporządkowane są wszystkie instalacje związane z przesyłaniem informacji na odległość, takie jak: instalacje zapewniające szerokopasmowy dostęp

do usług telekomunikacyjnych (np. Internetu), instalacje do odbioru TV naziemnej, satelitarnej i kablowej oraz instalacje domofonowe, wideo-domofonowe i alarmowo-przywoławcze.

Interfejs do sieci publicznej – punkt rozgraniczający sieć publiczną i prywatną; w wielu przypadkach interfejs do sieci publicznej jest łącznikiem między urządzeniami dostawcy a okablowaniem siedziby klientów.

Kabel BNC (koncentryk) – kabel łączący sieć komputerową, budowaną na zasadzie linii, tzn. pierwszy komputer połączony jest z drugim, drugi z trzecim itd.

Kabel ekranowany – zespół dwóch lub więcej symetrycznych elementów skrętek, albo jednego elementu lub wielu kabla czterożyłowego, owiniętych we wspólny ekran lub ekran zawarty między wspólną powłoką a tubą.

Kabel obszaru roboczego – kabel łączący gniazdko telekomunikacyjne z telekomunikacyjnymi urządzeniami końcowymi.

Kabel ze skrętką ekranowaną – elektrycznie przewodzący kabel, zawierający jeden lub wiele elementów, z których każdy jest osobno ekranowany; ekran może być również wspólny; w tym przypadku kabel nazywany jest kablem ze skrętki ekranowanej ze wspólnym ekranem.

Kabel ze skrętki nieekranowanej – elektrycznie przewodzący kabel, składający się z jednej lub wielu par, z których żadna nie jest ekranowana.

Kanalizacja kablowa – zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami, przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych, teletechnicznych, teleinformatycznych i sterowniczych.

Kanalizacja magistralna – kanalizacja kablowa wielootworowa, przeznaczona do kabli magistralnych.

Kanalizacja pierwotna – kanalizacja kablowa, do której wciąga się kable telekomunikacyjne lub rury kanalizacji wtórnej.

Kanalizacja rozdzielcza – kanalizacja kablowa jedno- lub wielootworowa, przeznaczona do kabli rozdzielczych.

Kanalizacja wtórna – zespół rur wciąganych do otworów kanalizacji pierwotnej, stanowiących dodatkowe zabezpieczenie kabli optotelekomunikacyjnych (ewentualnie innych).

Karta sieciowa – karta rozszerzenia, służąca do przekształcania pakietów danych w sygnały, które są przesyłane w sieci komputerowej; karty NIC pracują w określonym standardzie, np. Ethernet, Token Ring, FDDI, ArcNet, 100 VGAnyłan.

Konwerter światłowodowy – urządzenie umożliwiające przesyłanie sygnału wizyjnego przez medium światłowodowe; optyczny bilans mocy (dopuszczalne tłumienie) musi wynosić minimum 11 dB; poza tym konwertery powinny zapewniać przesyłanie sygnałów koniecznych do danej instalacji (jeden lub więcej torów wideo o założonym paśmie – przynajmniej 6 MHz, sygnały sterujące i audio).

Końcówka – wtyczka zakładana na kabel; pierwszy i ostatni komputer w sieci muszą mieć po jednej końcówce, pozostałe komputery wymagają dwóch.

Obszar roboczy – obszar w budynku, na którym lokatorzy wykorzystują końcowe urządzenia telekomunikacyjne.

Panel krosujący – przełącznica przystosowana do użycia przewodów krosujących; ułatwia administrację przesunięć i zmian w okablowaniu.

Para – skrętka lub jednostronne połączenia (dwa przewodniki o przekroju kołowym) w gwiazdzistej czwórce.

Połączenie splatane – połączenie przewodników zwykle z osobnych kabli (w przypadku łączenia światłowodów połączenie jest spawane).

Przewód krosujący – elastyczna jednostka kabla lub element ze złączem, przeznaczony do zestawienia połączeń na panelu krosującym.

Punkt przejścia – miejsce w okablowaniu poziomym, w którym następuje zmiana kabla.

Rura kanalizacji kablowej – rura osłonowa z polichlorku winylu (PCW), polipropylenu (PP), polietylenu (PE) lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, a także rura stalowa, stosowana do zestawienia ciągów kanalizacji kablowej.

Rurociąg kablowy – ciąg rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach oraz zasobników złączowych, układanych bezpośrednio w ziemi i stanowiących osłonę ochronną dla kabli światłowodowych.

Router – urządzenie kierujące dane do wielu różnych sieci; jego głównym zadaniem jest odczytywanie adresów z poszczególnych pakietów, tak aby wiedzieć, gdzie je kierować.

Sensory – urządzenia generujące sygnał; sensorami mogą być przyciski sterownicze, czujki ruchu/obecności, czujniki dymu, czujniki temperatury, czujniki otwarcia okien, stacje pogodowe i wiele innych.

Serwer – komputer udostępniający określone zasoby innym komputerom lub pośredniczący w przekazywaniu danych między komputerami; serwerem nazywa się też systemy oprogramowania biorące udział w udostępnianiu zasobów.

Skrętka – element kabla składający się z dwóch izolowanych przewodników skręconych razem w określony sposób, tworzących symetryczną linię transmisyjną.

Studnia kablowa – pomieszczenie podziemne wbudowane w ciąg kanalizacji kablowej, umożliwiające wciąganie, montaż i konserwację kabli lub przynajmniej jedno z tych zadań.

Studnia kablowa stacyjna – studnia kablowa przy budynku telekomunikacyjnym, przeznaczona do wprowadzenia kanalizacji kablowej do tego budynku.

Studnia kablowa szafkowa – studnia kablowa przeznaczona do wprowadzenia kabli do szafki kablowej.

System okablowania – medium transmisyjne łączące stacje robocze i serwery; w przypadku sieci bezprzewodowych może to być podczerwień lub kanały radiowe.

Szafka telekomunikacyjna – zamknięta przestrzeń do przechowywania sprzętu telekomunikacyjnego, zakończeń kablowych i okablowania połączeniowego; szafka telekomunikacyjna jest uważana za punkt połączeniowy między podsystemami okablowania kręgosłupowego i poziomego.

Światłowód telekomunikacyjny – włókna szklane ułożone cylindrycznie, pokryte powłoką lakierową nadającą im wytrzymałość mechaniczną oraz odporność na oddziaływanie chemiczne otoczenia, w szczególności na działanie zakłóceń elektromagnetycznych; pozwala na przesyłanie sygnałów wizyjnych i sterujących.

Telekomunikacja – nadawanie, odbiór lub transmisja informacji, niezależnie od ich rodzaju, za pomocą przewodów, fal radiowych bądź optycznych lub innych środków wykorzystujących energię elektromagnetyczną.

Terminator – oporniki wpinane w trójnik, „zamykające” sieć z obu stron; zawsze potrzebne są dwa oporniki na całą sieć.

Tor przewodowy – dwa odizolowane przewody tworzące wraz z urządzeniami końcowymi obwód elektryczny, w którym przepływ prądu jest wykorzystywany do przesyłania sygnałów telekomunikacyjnych, teletechnicznych, teleinformatycznych lub sterowniczych.

Trójnik – nasadka nakładana na karty sieciowe; każda karta sieciowa wymaga jednego trójnika.

Wzmacniak (repeater) – urządzenie, które wzmacnia sygnał wejściowy, nie zmieniając jego kształtu.

Zasilanie awaryjne – układ bezprzerwowego zasilania UPS; stosowany w układach zasilania sieci teleinformatycznych ze względu na konieczność polepszenia parametrów zasilania, a w szczególności eliminacji: fluktuacji częstotliwości, spadków napięcia, wyższych harmonicznych, krótkotrwałych zaników oraz dłuższych przerw w zasilaniu, a także okresowych przepięć.

Systemy wykrywania i sygnalizacji pożaru

Adres – uporządkowany zbiór znaków, określający fizyczne położenie obiektu.

Alarm pożarowy – ostrzeżenie o pożarze zainicjowane przez osobę lub urządzenie automatyczne.

Centrala sygnalizacji pożarowej (CSP) – centralna część instalacji sygnalizacji pożarowej, zasilająca czujki pożarowe oraz odbierająca od nich sygnały o wykryciu pożaru w celu wywołania alarmu i w razie potrzeby przekazująca je dalej do straży pożarnej lub do automatycznych urządzeń zabezpieczających, przeciwpożarowych, a także automatycznie kontrolująca sprawność całej instalacji.

Centralna stacja alarmowania pożarowego – centrum ze stałym dozorem, utrzymywane zwykle przez organizację zewnętrzną w stosunku do obiektów zabezpieczonych lub monitorowanych, którego personel po odebraniu wezwania pożarowego zawiadamia straż pożarną.

Czujka pożarowa; czujka – część składowa systemu sygnalizacji pożarowej, zawierająca co najmniej jeden czujnik, który ciągle lub w odstępach czasu kontroluje co najmniej jedno fizyczne i/lub chemiczne zjawisko towarzyszące pożarom, i który przekazuje co najmniej jeden sygnał ostrzegawczy.

Droga ewakuacyjna – droga ułatwiająca ewakuację (ucieczkę) z dowolnego punktu do wyjścia końcowego.

Element adresowalny – element systemu sygnalizacji pożarowej, instalowany w adresowalnej linii dozorowej, któremu można nadać adres, pozwalający identyfikować go w centrali; elementami adresowalnymi są ostrzegacze pożarowe, adresowalne sygnalizatory alarmowe, elementy wejścia-wyjścia (adaptery, elementy sterujące, kontrolne) itp.

Element liniowy – element systemu sygnalizacji pożarowej, który może być włączony w linię dozorową; elementami liniowymi są: ostrzegacze pożarowe, izolatory zwarć, adaptory, elementy sterujące, elementy kontrolne, adresowalne sygnalizatory itp.

Instalacja alarmowa, instalacja sygnalizacji alarmowej – połączone w określoną konfigurację elementy systemu alarmowego; szczególnym rodzajem instalacji alarmowej jest instalacja sygnalizacji pożarowej.

Instalacja sygnalizacji pożarowej (ISP) – grupa urządzeń, w tym CSP, połączona w określonej konfiguracji, zdolna wykryć pożar i zasignalizować go oraz podać sygnały inicjujące odpowiednie działania.

Interfejs – zespół środków sprzętowych i programowych, zapewniający poprawny przepływ informacji pomiędzy urządzeniem systemu alarmowego a torem transmisji.

Inwerter (przetwornica napięcia) – urządzenie elektryczne lub elektromechaniczne pozwalające na zasilanie odbiorników energii elektrycznej z układów zasilających, których parametry prądowo-napięciowe nie pozwalają na bezpośrednie połączenie z odbiornikiem; w instalacjach fotowoltaicznych zadaniem inwertera jest zamiana prądu stałego na prąd przemienny lub odwrotnie.

Izolator zwarć – urządzenie, które może być podłączone do toru transmisji ISP w celu ograniczenia skutków uszkodzenia w postaci niskiej rezystancji równoległej między żyłami tego toru transmisji; izolator zwarć może stanowić wydzielone urządzenie lub być częścią zintegrowaną z gniazdem czujki, z czujką lub z innym elementem liniowym.

Kłapa dymowa – pokrywa umieszczona na otworze w dachu lub stropodachu, otwierana automatycznie i zdalnie (ręcznie) w przypadku nagromadzenia się w pomieszczeniu dymu i gorących gazów pożarowych w celu ich usunięcia drogą wentylacji naturalnej.

Kłapa odcinająca – ruchome zamknięcie wewnątrz przewodu/kanalu wentylacyjnego lub klimatyzacyjnego, które może przerwać przepływ płynu (cieczy lub gazu) w jego wnętrzu.

Kłapa przeciwpożarowa – kłapa zaprojektowana w taki sposób, aby automatycznie przeciwdziałała przeniesieniu się/przejściu pożaru/ognia przez przewód w określonych warunkach.

Kurtyna dymowa (ścianka kurtynowa) – lekka przegroda wykonana z materiałów niepalnych, podwieszona pionowo pod dachem lub stropodachem i przeciwdziałająca rozprzestrzenianiu się dymu i gazów pożarowych w kierunku poziomym.

Kurtyna przeciwpożarowa – ruchoma przegroda do zamykania otworów w budynku, zapobiegająca rozprzestrzenianiu się dymu i gorących gazów pożarowych.

Linia dozorowa – tor transmisji łączący ostrzegacze pożarowe z centralą sygnalizacji pożarowej; linie dozorowe mogą być promieniowe lub pętlowe.

Linia kontrolna – kontrolowany elektrycznie tor transmisji, w który włączane są zestyki kontrolne urządzeń zabezpieczających przeciwpożarowych.

Linia sterująca – tor transmisji, do którego dołączane są sterowane przez centralę sygnalizatory alarmowe lub urządzenia zabezpieczające przeciwpożarowe.

Monitoring – zbieranie przez centrum monitoringu, przy pomocy łączów telekomunikacyjnych i radiowych, informacji o stanie niezależnych, oddalonych instalacji alarmowych w celu podjęcia działań interwencyjnych w wypadku odebrania sygnału alarmowego.

Ochrona przed zadymieniem – środki mające na celu ochronę przed rozprzestrzenianiem się podczas pożaru dymu i gazów pożarowych w budynku.

Ostrzegacz pożarowy; ostrzegacz – urządzenie inicjujące sygnał alarmowy w związku z wykryciem pożaru; ostrzegacze pożarowe dzielą się na automatyczne (czujki pożarowe) i ręczne.

Potwierdzenie (alarmu) – manipulacja (obsługa ręczna) przy centrali, potwierdzająca odebranie sygnału alarmowego i w związku z tym brak potrzeby dalszego alarmowania; zwykle potwierdzenie oznacza wyciszenie sygnału akustycznego i wyznaczenie czasu na rozpoznanie zagrożenia.

Poziom dostępu – określa stopień utrudnienia w możliwościach manipulowania i regulowania centrali oraz odczytu wybranych informacji; im wyższy poziom dostępu, tym wyższe utrudnienia w dostępie do elementów manipulacyjnych, regulacyjnych i do informacji.

Pożarowe urządzenie alarmowe – część składowa systemu sygnalizacji pożarowej, niebędąca częścią centrali sygnalizacji pożarowej, używana do przekazywania ostrzeżenia o pożarze (np. sygnalizator akustyczny lub optyczny).

Pożarowy system zabezpieczający – grupa urządzeń, które w połączeniu są w stanie uruchamiać środki służące do minimalizowania skutków pożaru: np. syste-

my oddzielen przeciwpożarowych, systemy ewakuacyjne, instalacje kontroli zadymienia, stałe instalacje gaśnicze.

Przeciwpożarowe urządzenie zabezpieczające (PUZ) – grupa urządzeń, które razem są zdolne automatycznie uruchomić środki ograniczające skutki pożaru; są to urządzenia przeznaczone do gaszenia pożaru lub chroniące obiekt przed działaniem promieniowania cieplnego i rozszerzaniem się pożaru, uruchamiane samoczynnie, trwale połączone z chronionym obiektem.

Punkt dozorowy – część składowa instalacji sygnalizacji pożarowej, dołączona do linii dozorowej, zdolna do przekazywania lub odbierania informacji związanych z wykrywaniem pożaru; punktami dozorowymi są zainstalowane w miejscu dozoru ostrzegacze pożarowe (czujki lub ostrzegacze ręczne).

Rejestrator zdarzeń – urządzenie do rejestrowania uprzednio określonych zdarzeń, występujących w instalacji alarmowej; jako zdarzenia rejestrowane są wywoływane alarmy, zgłaszane uszkodzenia, wyłączenia stref, a także niektóre czynności obsługowe (np. potwierdzenie, kasowanie, przełączenie trybu pracy) z podaniem czasu ich wystąpienia.

Ręczny ostrzegacz pożarowy (ROP) – część składowa systemu sygnalizacji pożarowej używana do ręcznego inicjowania alarmu.

Stacja odbiorcza alarmów pożarowych – centrum znajdujące się w obiekcie zabezpieczonym lub poza nim, z którego mogą być w każdej chwili uruchomione (zadysponowane) niezbędne środki zabezpieczenia obiektu lub zwalczania pożaru.

Stacja odbiorcza sygnałów uszkodzeniowych – centrum, w którym są odbierane zgłoszenia o uszkodzeniach w instalacji alarmowej i z którego podejmowane są niezbędne działania zaradcze.

Stale urządzenie gaśnicze; instalacja gaśnicza (SUG) – urządzenie przeznaczone do gaszenia pożaru, uruchamiane ręcznie lub samoczynnie, trwale połączone z chronionym obiektem.

Stan pracy – stan centrali sygnalizacji pożarowej, charakteryzowany specyficzną dla niego sygnalizacją w tej centrali; centrala może znajdować się w następujących stanach pracy: dozoru, alarmowania, uszkodzenia, blokowania i testowania.

Stanowisko alarmowe – pomieszczenie ze stałym dozorem wewnątrz lub w pobliżu obiektów zagrożonych, odbierające wezwania o niebezpieczeństwie oraz wyposażone w środki umożliwiające odzwierciedlenie sytuacji w każdym zabezpieczonym obiekcie oraz w środki łączności potrzebne do transmisji wezwań o pomoc do służb ratowniczych.

Strefa dozorowa; strefa – geograficzna część chronionego obiektu, w której zainstalowano jeden lub więcej ostrzegaczy i dla których w centrali przewidziano wspólną sygnalizację strefową; strefa dozorowa pozwala na jednoznaczne rozpoznanie miejsca wykrycia pożaru.

Strefa pożarowa – część budowli składająca się z jednego lub większej liczby pomieszczeń, lub przestrzeni, wydzielona w taki sposób, aby w określonym czasie powstrzymać przeniesienie się pożaru do/lub z pozostałej części budowli.

Strefa zagrożenia wybuchem – przestrzeń, w której może występować mieszanina substancji palnych z powietrzem lub z innymi gazami utleniającymi, o stężeniu zawartym między dolną i górną granicą wybuchowości.

Sygnalizacja alarmowa pożarowa; system alarmowy pożarowy (SAP) – zespół urządzeń, mogących ze sobą współpracować (kompatybilnych), przeznaczonych do przekazywania informacji o zagrożeniu mienia i życia w wyniku pożaru.

Sygnalizator akustyczny pożarowy – element systemu sygnalizacji pożarowej, służący do ogłaszania alarmu pożarowego za pomocą dźwięku.

Sygnalizator optyczny – urządzenie wytwarzające świetlny sygnał alarmowy o wymaganych parametrach.

Sygnał alarmowy – sygnał wytwarzany przez instalację alarmową lub jej część w stanie alarmowania.

Sygnał uszkodzeniowy – sygnał wytwarzany przez instalację alarmową w stanie uszkodzenia w celu poinformowania o możliwości utraty przez nią sprawności technicznej.

System zabezpieczający przeciwpożarowy – grupa urządzeń, które, współdziałając, są w stanie automatycznie uruchamiać środki minimalizujące skutki pożaru, np. zamknięcia przeciwpożarowe, system ewakuacyjny, system kontroli zadyminienia, stała instalacja gaśnicza.

Tablica synoptyczna – urządzenie instalowane z reguły obok centrali, umożliwiające wskazanie miejsca powstania pożaru na tle schematycznego planu obiektu.

Urządzenie transmisji alarmów pożarowych – wyposażenie pośredniczące, przekazujące sygnał alarmowy z centrali sygnalizacji pożarowej do stacji odbiorczej alarmów pożarowych.

Urządzenie wyzwalające; urządzenie inicjujące – urządzenie zdolne w sposób automatyczny lub ręczny zainicjować alarm, np. czujka, ręczny ostrzegacz pożarowy lub wyzwalacz ciśnieniowy.

Wskaźnik strefowy – element sygnalizacyjny centrali sygnalizacji pożarowej, optycznie wskazujący strefę, z której pochodzi sygnał pożarowy lub sygnał uszkodzeniowy.

Wskaźnik zadziałania (optyczny) – sygnalizator optyczny, który dołączony do czujki lub czujek zainstalowanych w miejscu niewidocznym, sygnalizuje jej/ich zadziałanie.

Wskaźnik zadziałania akustyczny – sygnalizator akustyczny, instalowany w linii dozoru, informujący o zadziałaniu czujki lub grupy czujek w danym pomieszczeniu oddalonym od centrali alarmowej.

Zasilanie autonomiczne – zasilanie urządzenia z własnego źródła energii.

Terminy i definicje dotyczące wszystkich omawianych instalacji

Dokumentacja powykonawcza – dokumentacja budowy (obiektu budowlanego) z naniesionymi zmianami, dokonanymi w toku wykonywania robót.

Odbiór częściowy – odbiór części obiektu, instalacji lub robót, stanowiący etapową całość; do odbiorów częściowych zalicza się również odbiory fragmentów instalacji, które w dalszym etapie robót przeznaczone są do zakrycia oraz odbiór robót zlecony jednemu spośród wykonawców (podwykonawcy).

Odbiór końcowy – odbiór powykonawczy budowy (obiektu budowlanego), podczas którego następuje sprawdzenie zgodności wykonania obiektu z projektem, przepisami techniczno-budowlanymi oraz zasadami wiedzy technicznej; podczas odbioru końcowego dokonuje się sprawdzenia wszystkich instalacji specjalistycznych (w tym elektrycznych), szczególnie pod kątem ich prawidłowego i bezpiecznego działania.

Odbiór międzyoperacyjny – odbiór, który dotyczy kontroli jakości między kolejnymi fazami (etapami) procesu technologicznego wykonywania robót.

1.3. Oznaczenia i skróty

- AIZ – antenowa instalacja zbiorcza
- BHP – bezpieczeństwo i higiena pracy
- BIOZ – bezpieczeństwo i ochrona zdrowia
- CDSO – centrala dźwiękowego sygnału ostrzegawczego
- CSO – centrala sterująca oddymianiem
- CSP – centrala sygnalizacji pożarowej
- DTR – dokumentacja techniczno-ruchowa
- IP – stopień ochrony
- ISP – instalacja sygnalizacji pożarowej
- LZP – linia zasilania podstawowego
- LZR – linia zasilania rezerwowego
- m.cz. – mała częstotliwość
- nn – niskie napięcie, SN – średnie napięcie, WN – wysokie napięcie
- OSD – operator sieci dystrybucyjnej
- PE – przewód ochronny, N – przewód neutralny, PEN – przewód ochronno-neutralny
- PUZ – przeciwpożarowe urządzenie zabezpieczające
- PV – moduł fotowoltaiczny
- PVC – polichlorek winylu
- RKL – rozdzielnica klimatyzacyjna
- ROP – ręczny ostrzegacz pożarowy
- SAP – (dawniej) system alarmowy pożarowy; sygnalizacja alarmowa pożarowa
- SEE – system energetyczny

SPZ – samoczynne ponowne załączenie
SSP – system sygnalizacji pożarowej
SUG – stałe urządzenie gaśnicze
SZR – samoczynne załączanie rezerwy
TN-S, TN-C, TN-C-S, TT, IT – układy sieci
TSL – teletechniczna szafka lokalowa
UPS – zasilacz awaryjny
UTA – urządzenie transmisji alarmu
UV – promieniowanie ultrafioletowe
wlz – wewnętrzna linia zasilająca
WZ – wskaźnik zadziałania (czujki)
ZUD – zespół uzgadniania dokumentacji

Oznaczenia anglojęzyczne:

AC (*Alternating Current*) – prąd zmienny (przebiegienny)
ASD (*Aspirating Smoke Detector*) – czujka dymu zasysająca
ATM (*Asynchronous Transfer Mode*) – szerokopasmowy standard komunikacji, realizujący przesył pakietów poprzez łącza wirtualne
BAPV (*Building Applied Photovoltaics*) – systemy fotowoltaiki PV instalowane na budynkach
BIPV (*Building Integrated Photovoltaics*) – systemy fotowoltaiki PV połączone z elementami konstrukcyjnymi budynku
DC (*Direct Current*) – prąd stały
DVB-T (*Digital Video Broadcasting – Terrestrial*) – standard telewizji cyfrowej DVB nadawanej naziemnie
EB (*Equipotential Bonding*) – połączenie wyrównawcze, ekwipotencjalizacja
FTTH (*Fiber to the Home*) – światłowód doprowadzony bezpośrednio do mieszkania
GPS (*Global Positioning System*) – system nawigacji satelitarnej
GSM (*Global System for Mobile Communications*) – standard telefonii komórkowej
HDMI (*High Definition Multimedia Interface*) – interfejs służący do przesyłania cyfrowego nieskompresowanego sygnału audio i wideo
HVI (*High-Voltage Insulated*) – izolacja wysokonapięciowa
ISDN (*Integrated Services Digital Network*) – sieć cyfrowa z integracją usług
LAN (*Local Area Network*) – lokalna sieć komputerowa
LCD (*Liquid Crystal Display*) – urządzenie wyświetlające obraz
LEMP (*Lightning Electromagnetic Impulse*) – piorunowy impuls elektromagnetyczny
LPL (*Lightning Protection Level*) – poziom ochrony odgromowej
LPS (*Lightning Protection System*) – urządzenie piorunochronne

LPZ (*Lightning Protection Zone*) – strefa ochronna
PELV (*Protected extra-low Voltage*) – bardzo niskie napięcie ochronne
RCD (*Residual Current Device*) – urządzenie różnicowoprądowe
SELV (*Safety extra-low Voltage*) – bardzo niskie napięcie bezpieczne SPD
(*Surge Protection Device*) – urządzenia ochrony przepięciowej (np. ograniczniki
przepięć)

1.4. Wymagania BHP przy wykonywaniu robót elektrycznych

Przy wykonywaniu robót każdy wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania aktualnie obowiązujących przepisów w zakresie BHP [13, 23–25, 27–29]. W przypadku dużych budów ważne jest, aby wykonawca robót przestrzegał odnośnych wymagań generalnego wykonawcy. Realizacja prac powinna być powierzona osobom kompetentnym, należącym do Izby Inżynierów Budownictwa, posiadającym uprawnienia budowlane oraz świadectwa kwalifikacyjne D i E w zakresie dozoru i eksploatacji instalacji i urządzeń elektro-energetycznych [28, 29]. Kwalifikacje personelu wykonawcy robót powinny być stwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną i udokumentowane ważnym świadectwem kwalifikacyjnym E lub D. W budynku powinny być zainstalowane odpowiednie oznaczenia oraz znaki bezpieczeństwa [62].

Ze względu na spełniane funkcje wyróżnia się tablice:

- **ostrzegawcze**: ostrzegające o mogącym powstać zagrożeniu; umieszczane na słupach linii napowietrznych, drzwiczkach szafek rozdzielnic – np.: „Urządzenie elektryczne!”, „Pod napięciem”,

- **nakazu**: polecające wykonywanie określonych czynności; umieszczane na łącznikach, silnikach, pulpitych sterowniczych – np.: „Przed pracą uziemić”, „Używaj narzędzi tylko zasilanych napięciem 24 V”,

- **zakazu**: zakazujące wykonywania czynności, które są w danej sytuacji niebezpieczne, nieprawidłowe; umieszczane np. na drzwiach celek rozdzielni – „Nie załączaj – pracują ludzie”, „Nie wchodzić”, „Nie załączać”; „Dotykanie wzbronione”,

- **informacyjne**: informujące o możliwości osiągnięcia stanu bezpieczeństwa i zwracające uwagę na stan urządzeń; umieszcza się je w miejscu pracy przy urządzeniach elektrycznych – np.: „Miejsce pracy”, „Wyłącznik główny”, „Wyłączono”, „Uziemiono”.

Urządzeń elektrycznych nie należy dotykać oraz zbliżać się do nich, jeżeli nie zachodzi taka potrzeba, wynikająca na przykład z konieczności posługiwania się urządzeniami przenośnymi lub załączania i wyłączania obwodów odbiorników elektrycznych.

Przed wykonaniem czynności łączeniowych, wymianą bezpieczników lub elektrycznych źródeł światła należy sprawdzić przez oględziny stan urządzeń, które mogą być dotknięte, a szczególnie stan ich obudów i widocznych części izolacyj-

nych. W razie zauważenia jakiegokolwiek uszkodzenia należy zaniechać uprzednio przewidzianych czynności.

Prace przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych powinny odbywać się w większości przypadków przy całkowitym wyłączeniu napięcia. W zależności od zastosowanych metod i środków zapewniających bezpieczeństwo, mogą być prowadzone prace w pobliżu napięcia oraz pod napięciem, ale przez specjalnie do tego przygotowane ekipy monterskie. Wyłączenie urządzeń i instalacji elektroenergetycznych spod napięcia powinno być dokonane w taki sposób, aby uzyskać przerwę izolacyjną w obwodach zasilających urządzenia i instalacje.

Za przerwę izolacyjną uważa się:

- otwarte zestyki łącznika w odległości określonej w PN lub w dokumentacji producenta łącznika,
- wyjęte wkładki bezpiecznikowe,
- zdemontowanie części obwodu zasilającego,
- przerwanie ciągłości połączenia obwodu zasilającego w łącznikach o obudowie zamkniętej, stwierdzone w sposób jednoznaczny na podstawie położenia wskaźnika odwzorowującego otwarcie łącznika (ON-OFF).

Przed przystąpieniem do wykonywania prac przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych wyłączonych spod napięcia należy kolejno:

- 1) zastosować odpowiednie zabezpieczenie przed przypadkowym załączeniem napięcia,
- 2) wywiesić tablicę ostrzegawczą w miejscu wyłączenia obwodu o treści: „Nie załączać”,
- 3) sprawdzić brak napięcia w wyłączonym obwodzie,
- 4) uziemić wyłączone urządzenia z obu stron zasilania,
- 5) zabezpieczyć i oznaczyć miejsce pracy odpowiednimi znakami i tablicami ostrzegawczymi.

Zabezpieczeniem przed przypadkowym załączeniem napięcia jest:

- wyjęcie wkładek bezpiecznikowych w obwodzie zasilającym lub zablokowanie napędu otwartego łącznika (w urządzeniach o napięciu znamionowym do 1 kV),
- unieruchomienie i zablokowanie napędów łączników lub wstawienie przegród izolacyjnych między otwarte styki łączników (w urządzeniach o napięciu znamionowym powyżej 1 kV).

Podczas prac elektroinstalacyjnych należy stosować sprzęt ochronny. Izolacyjny sprzęt ochronny należy poddawać okresowo próbom wytrzymałości elektrycznej. Sprzęt, którego termin ważności próby okresowej został przekroczony, nie nadaje się do dalszego stosowania i należy go natychmiast wycofać z użycia [25, 28].

Przed każdym użyciem sprzętu ochronnego należy sprawdzić:

- napięcie, do jakiego sprzęt jest przeznaczony (sprzęt izolacyjny i wskaźniki),
- stan sprzętu przez szczegółowe oględziny,

- termin ważności próby okresowej,
- działania wskaźnika napięcia.

W przypadku negatywnego wyniku powyższych sprawdzeń nie wolno używać sprzętu i należy oddać go do kontroli technicznej. Jeżeli ten wynik zostanie potwierdzony, to sprzęt należy złomować.

Przy wykonywaniu instalacji telekomunikacyjnych trzeba przestrzegać ogólnych zasad BHP oraz wymagań przy pracach na wysokości i w wykopach ziemnych. Należy zwrócić szczególną uwagę na niewidzialne promieniowanie optyczne występujące na zakończeniach włókien światłowodowych. Takie miejsca powinny być odpowiednio oznakowane. Wszystkich uczestników procesu budowlanego obowiązują wymagania wynikające z kodeksu pracy [9] i kodeksu cywilnego [8].

2. DOKUMENTACJA TECHNICZNA

2.1. Wymagania ogólne

Instytucja projektująca jest zobowiązana do dokonania uzgodnień. Powinny one dotyczyć kompletu dokumentacji zawierającej rozwiązania wszystkich branż. Zakres uzgodnień, jednostki uzgadniające oraz tryb uzgadniania zależą od charakteru projektowanej inwestycji. Uzgodnień dokonuje się w zespole uzgodnień dokumentacji projektowej (ZUD) [30] obiektów inżynierskich, mieszczącym się zwykle przy terenowych organach administracji państwowej.

Przy sporządzeniu kosztorysu obowiązują ceny umowne. Ze złożonych do przetargu ofert inwestor wybiera najkorzystniejszą, biorąc pod uwagę cenę oraz inne, ważne dla niego czynniki, np. doświadczenie w budowie danego rodzaju obiektów, jakość wykonania, fachowość. Do ogłoszenia przetargu konieczne jest określenie rodzaju i zakresu robót. Rodzaj i liczbę robót w kosztorysie określa projektant, natomiast ceny i wartość robót ustala wykonawca.

2.2. Instalacje elektryczne i piorunochronne

Dla każdego budynku mieszkalnego powinna być opracowana dokumentacja techniczna zgodnie z przepisami [1, 2, 11, 13], z uwzględnieniem odpowiednich postanowień Polskich Norm (wymienionych w Bibliografii).

Projekt budowlany należy przedstawić właściwym władzom lokalnym w celu uzyskania pozwolenia na budowę [31]. Projekt wykonawczy powinien być ostatnim stadium dokumentacji, opracowywanym na podstawie projektu wstępnego dla poszczególnych zadań lub obiektów. Dokumentację jednostadiową (uproszczoną) wykonuje się w przypadku małych lub nieskomplikowanych inwestycji, dla których zbędne jest opracowywanie niektórych zadań projektowych.

Dokumentację projektową należy sporządzić w oddzielnych tomach lub częściach dla następujących obiektów i elementów instalacji:

- napowietrznych linii elektroenergetycznych,
- kablowych linii elektroenergetycznych i sterowniczo-sygnalizacyjnych,
- stacji elektroenergetycznych,
- instalacji elektrycznych 3-fazowych (tzw. siłowych), zasilających silniki i urządzenia grzejne większej mocy (powyżej 2,5 kW),
- układów sterowniczo-napędowych,
- aparatury kontrolno-pomiarowej i regulacyjnej,

- instalacji oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego,
- instalacji piorunochronnych i uziemiających,
- gospodarki elektroenergetycznej.

2.3. Instalacje telekomunikacyjne

Dokumentację projektową [1, 22] należy wykonać dla instalacji telefonii stacjonarnej, szerokopasmowego Internetu, odbioru telewizji o wysokiej rozdzielczości HD, a także w celu realizowania za pomocą lokalnych systemów teletechnicznych takich usług, jak:

- domofony,
- system przyzywowy dla osób chorych i starszych,
- systemy ochrony, bezpieczeństwa i monitoringu,
- zbiorcza instalacja telewizyjna.

Dokumentację projektową powinno się opracować dla elementów instalacji telekomunikacyjnej wchodzących w skład infrastruktury zarówno zewnętrznej, jak i wewnętrznej. Dokumentacja projektowa wchodząca w skład infrastruktury zewnętrznej powinna zawierać projekty wykonawcze następujących elementów:

- oprzewodowania (okablowania) tradycyjnego lub światłowodowego:
 - lokalnych zewnętrznych systemów telekomunikacyjnych (w lokalnej kanalizacji telekomunikacyjnej), takich jak: domofon, system monitoringu wizyjnego,
 - kontroli dostępu, systemów alarmowych itd. oraz połączeń do innych obiektów na terenie osiedla (np. stróżówki),
 - przyłączy przewodowych (kablowych) operatorów zewnętrznych;
- anten:
 - zbiorczych RTV-SAT,
 - operatorów zewnętrznych, świadczących usługi drogą radiową;
- urządzeń:
 - lokalnych systemów telekomunikacyjnych (jednostki centralne),
 - lokalnych systemów telekomunikacyjnych oraz klawiatur, ryglicz, czujników, kamer, czytników, syren, głośników i innych,
 - transmisyjnych, operatorów zewnętrznych (wg specyficznych potrzeb).

Dokumentacja projektowa wchodząca w skład infrastruktury wewnętrznej powinna zawierać projekty wykonawcze:

- oprzewodowania tradycyjnego lub światłowodowego, dotyczącego:
 - połączeń abonenckich od głównego punktu dystrybucyjnego do poszczególnych mieszkań na potrzeby szerokopasmowego dostępu do usług telekomunikacyjnych oraz lokalnych systemów teletechnicznych,
 - innego oprzewodowania lokalnych systemów telekomunikacyjnych, takich jak: antenowe instalacje zbiorcze, instalacje domofonowe, przywoławcze, systemy sygnalizacji i zabezpieczeń,

- przyłączy kablowych (ziemnych i radiowych) operatorów zewnętrznych;
- punktów styku oprzewodowania budynkowego z:
 - przyłączami operatorów zewnętrznych w postaci przełącznic, szaf dystrybucyjnych wraz z panelami przewodowymi (kablowymi) dla zakończeń wszelkich przewodów (kabli) lokalnych oraz rezerwą miejsca dla zakończeń przewodów (kabli) od operatorów zewnętrznych,
 - instalacją teletechniczną mieszkaniową w postaci zakończeń abonenckich w teletechnicznej szafce mieszkaniowej lub w gnieździe abonenckim;
- urządzeń:
 - lokalnych systemów telekomunikacyjnych (jednostki centralne),
 - lokalnych systemów telekomunikacyjnych oraz klawiatur, rygli, czujników, kamer, czytników, syren, głośników i innych,
 - transmisyjnych operatorów zewnętrznych (wg specyficznych potrzeb).

W zależności od potrzeb i standardu budynku mogą być potrzebne także projekty wykonawcze lokalnych systemów telekomunikacyjnych, korzystających ze wspólnej infrastruktury telekomunikacyjnej osiedla i budynku. Dotyczy to w szczególności takich elementów telekomunikacyjnych, jak:

- domofony,
- systemy przyzywowe,
- zbiorcze instalacje antenowe RTV-SAT,
- systemy kontroli dostępu,
- systemy sygnalizacji włamania i napadu,
- systemy sygnalizacji pożaru,
- systemy sygnalizacji stężenia gazu,
- telewizja dozorowa,
- dźwiękowe systemy ostrzegawcze,
- systemy telemetryczne odczytu liczników i wspierające automatykę budynku,
- czujniki ruchu, temperatury, oświetlenia, sterowanie urządzeń itp.

W przypadku sieci światłowodowej zakres projektu wykonawczego powinien obejmować: kanalizację wtórną, pierwotną i mikrokanalizację, punkty dystrybucyjne, przełącznice światłowodowe.

2.4. Instalacje fotowoltaiczne

Dla instalacji fotowoltaicznych w zależności od ich mocy zakres i charakter koniecznej do przygotowania dokumentacji jest różny. Przykładowo dla mikroinstalacji (instalacje o mocy do 40 kW_p) w zakresie dokumentacji technicznej wystarczający jest uproszczony projekt techniczny lub projekt wykonawczy. Dla instalacji fotowoltaicznych o mocy powyżej 40 kW_p niezbędne jest opracowanie projektu budowlanego.

Zakres wymaganej dokumentacji zależy od występującej mocy budowanej instalacji:

- dla instalacji o mocy do 40 kW_p (mikroinstalacji) należy opracować koncepcję techniczną lub projekt wykonawczy. Dla mikroinstalacji nie jest wymagane pozwolenie na budowę ani uzyskanie warunków przyłączyowych,

- dla instalacji o mocy od 40 do 100 kW_p należy opracować projekt budowlany instalacji. Wiąże się to z potrzebnym pozwoleniem na budowę instalacji wydanym przez starostę powiatowego, warunkami przyłączyowymi instalacji lub wytycznymi od zakładu energetycznego w zakresie wykonania systemu ograniczającego wpływ energii do sieci.

Ponadto, niezależnie od mocy instalacji, inwestor musi posiadać prawo do dysponowania nieruchomością, na której planowane jest posadowienie instalacji.