

**DEPARTAMENT INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI MON**  
**RESORTOWE CENTRUM ZARZĄDZANIA SIECIAMI I USŁUGAMI**  
**TELEINFORMATYCZNYMI**

---

**ZATWIERDZAM**

**DYREKTOR**

Departamentu Informatyki  
i Telekomunikacji MON



dr inż. Romuald HOFFMANN

*26.09.2013 r.*

**ZALECENIA**  
**DO PROJEKTOWANIA I BUDOWY SIECI STRUKTURALNYCH**  
**W RESORCIE OBRONY NARODOWEJ**

---

**WARSZAWA**  
**WRZESIEŃ 2013**

## *Zawartość opracowania:*

1.	CZĘŚĆ OGÓLNA.....	4
1.1	WSTĘP .....	4
1.2	CEL I ZAKRES DOKUMENTU.....	4
2.	CHARAKTERYSTYKA SYSTEMÓW OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO.....	6
3.	WYMAGANIA W ZAKRESIE DOBORU KOMPONENTÓW OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO .....	8
3.1	KLASY OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO I KATEGORIE KOMPONENTÓW .....	8
3.2	WYMAGANIA DOTYCZĄCE KABLI.....	8
3.3	WYMAGANIA DOTYCZĄCE OSPRZĘTU .....	9
3.4	WYMAGANIA DOTYCZĄCE KANALIZACJI TELETECHNICZNEJ I PROWADZENIA KABLI ZEWNĘTRZNYCH .....	11
3.5	WYMAGANIA DOTYCZĄCE KABLI POŁĄCZENIOWYCH I KROSOWYCH .....	12
4.	WYMAGANIA W ZAKRESIE ZASILANIA SIECI TELEINFORMATYCZNYCH .....	13
5.	PODSTAWOWE POMIARY I CERTYFIKACJA SYSTEMÓW OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO .....	14
6.	DEFINICJE POJĘĆ PODSTAWOWYCH (WEDŁUG NORMY PN/EN 50173) .....	15
7.	NORMY I ZALECENIA W ZAKRESIE OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO .....	17

## Strona kontroli zmian dokumentu

Nr wersji	Data wersji	Opis zmian
1.0	09.2013	Wersja pierwotna

# 1. Część ogólna

## 1.1 Wstęp

Prowadzone przez Resortowe Centrum Zarządzania Sieciami i Usługami Teleinformatycznymi (RCZSiUT) prace inwestycyjne związane z budową lokalnych sieci komputerowych dla potrzeb wdrażanych w resorcie obrony narodowej podstawowych systemów teleinformatycznych (INTER-MON, MIL-WAN) wskazują, na znaczne rozbieżności wymagań użytkowników stawianym przed okablowaniem strukturalnym, zarówno w obszarze technologicznym jak i bezpieczeństwa. Co warto podkreślić często wymagania te wielokrotnie przewyższają realne potrzeby (i możliwości konsumpcji) resortu generując przy tym niepotrzebne koszty (dot. np. wymagań w zakresie budowy sieci w określonej kategorii), nie wynikają one również z obowiązujących w resorcie dokumentów formalno-prawnych (dot. np. fizycznego rozdziału okablowania strukturalnego budowanego dla systemów jawnych i zastrzeżonych).

Zadaniem niniejszego dokumentu „Zalecenia ...”, przeznaczonego dla jednostek i komórek organizacyjnych resortu obrony narodowej (JO/KO), jest wprowadzenie zasad mających na celu ujednolicenie i sformalizowanie zasad projektowania i budowania sieci strukturalnych (jednego wspólnego okablowania strukturalnego<sup>1</sup>) na potrzeby systemów teleinformatycznych przetwarzających informacje JAWNE i ZASTRZEŻONE (w tym NATO i UE).

Zalecenia stanowią podstawę do określenia zakresu rzeczowego przy sporządzaniu minimalnych wojskowych wymagań organizacyjno-użytkowych (MWWO-U) i wymagań do projektowania w procesie inwestycyjnym.

Przewiduje się, że wraz z postępem technologicznym, przyjęte założenia i zalecenia będą modyfikowane przez instytucję nadzorującą proces inwestycyjny w RON.

## 1.2 Cel i zakres dokumentu

Celem dokumentu jest:

- usprawnienie procesu opracowywania i uzgadniania dokumentacji projektowych,
- budowa w RON możliwie jednolitej (pod względem technicznym) infrastruktury sieciowej, co w efekcie przełoży się na obniżenie kosztów jej utrzymania,

---

<sup>1</sup> Podstawowa zasadą dla wojskowych systemów okablowania dla klauzuli „JAWNE” i „ZASTRZEŻONE” jest, to że należy budować je jako jedno okablowanie. Rozdział sieci o różnych klauzulach (Jawne, Zastrzeżone) realizować należy w szafie teleinformatycznej przy wykorzystaniu dedykowanych dla danej klauzuli urządzeń aktywnych.

- budowa okablowania strukturalnego umożliwiającego implementację rozwiązań spełniających wymagania techniczne i bezpieczeństwa.

W poszczególnych rozdziałach dokumentu zawarto:

- charakterystykę systemów okablowania strukturalnego,
- wymagania w zakresie doboru systemów i komponentów okablowania strukturalnego,
- wymagania w zakresie systemu zasilania wydzielonego dla sieci teleinformatycznych,
- wymagania w zakresie odbioru okablowania - podstawowe parametry pomiarowe oraz dotyczące certyfikacji.

## 2. Charakterystyka systemów okablowania strukturalnego

Istotą zastosowania systemów okablowania strukturalnego jest możliwość współdzielenia zasobów w ramach jednej instalacji przez wiele systemów teleinformatycznych i teletechnicznych. Systemy takie są wtedy skalowalne, a co za tym idzie łatwe w eksploatacji i rozbudowie.

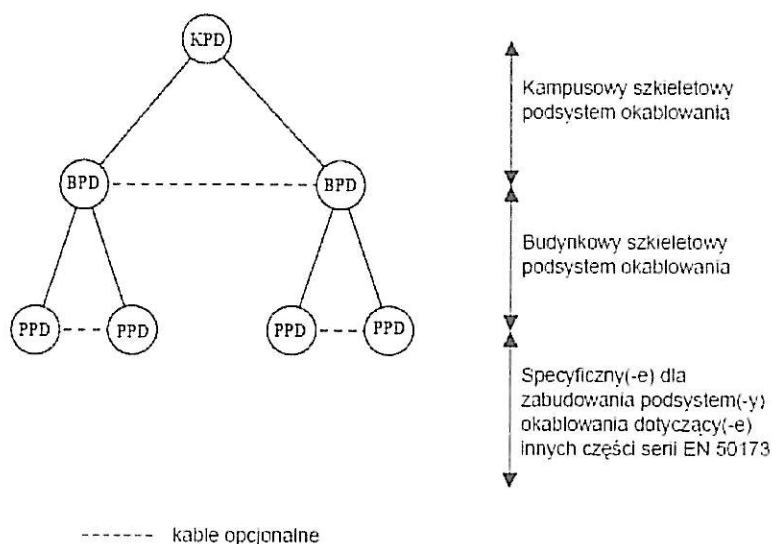
Systemy okablowania strukturalnego składają się z dwóch podsystemów:

- okablowania szkieletowego: kampusowego i budynkowego,
- oraz okablowania poziomego (abonenckiego).

Okablowanie strukturalne budowane jest w oparciu o połączenia fizyczne wykorzystując topologię gwiazdy rozszerzonej. Poniżej przedstawiono elementy funkcjonalne podsystemów okablowania strukturalnego:

- kampusowy punkt dystrybucyjny (KPD) (główny punkt dystrybucyjny (GPD)),
- kampusowy kabel szkieletowy,
- budynkowy punkt dystrybucyjny (BPD),
- budynkowy kabel szkieletowy (okablowanie pionowe),
- piętrowy punkt dystrybucyjny (PPD),
- gniazdo telekomunikacyjne (TO), przyjąć jako ZPA (zespolony punkt abonencki),
- kable telekomunikacyjne pomiędzy ZPA a punktami dystrybucyjnymi (okablowanie poziome).

Poszczególne elementy funkcjonalne są łączone ze sobą w celu uzyskania struktury hierarchicznej przedstawionej na rysunku.



Zgodnie z normami w zależności od rozległości w okablowaniu strukturalnym można wyróżnić następujące podsystemy okablowania strukturalnego:

✓ Kampusowy podsystem okablowania strukturalnego, obejmujący:

- a) KPD połączony z budynkowym (budynkowymi) punktem dystrybucyjnym,
- b) kampusowy kabel szkieletowy,
- c) mechaniczne zakończenia kampusowych kabli szkieletowych w KPD i BPD wraz z kablami krosowymi, kable łączące w KPD,
- d) połączenia między poszczególnymi BPD – wyłącznie jako okablowanie dodatkowe w stosunku do okablowania wymaganego przez podstawową topologię hierarchiczną.

✓ Budynkowy podsystem okablowania strukturalnego obejmujący:

- a) budynkowy punkt dystrybucyjny, połączony z piętrowym (piętrowymi) punktem dystrybucyjnym,
- b) budynkowy kabel szkieletowy (okablowanie pionowe),
- c) mechaniczne zakończenia budynkowych kabli szkieletowych w BPD i PPD, wraz z kablami krosowymi w BPD,
- d) połączenia wewnątrz budynkowe pomiędzy poszczególnymi PPD – wyłącznie jako okablowanie dodatkowe i nadmiarowe w stosunku do okablowania wymaganego przez podstawową topologię hierarchiczną.

✓ Podsystem okablowania poziomego obejmujący:

- a) piętrowy punkt dystrybucyjny,
- b) kable miedziane typu skrętka nieekranowana lub ekranowana co najmniej kategorii 6,
- c) ZPA.

Należy zaznaczyć, że nie ma obligatoryjnego obowiązku stosowania w każdej inwestycji, wszystkich wymienionych poniżej podsystemów okablowania (komponentów). Doboru czy i jakie elementy występują, dokonuje się na etapie projektowym, biorąc pod uwagę: specyfikę obiektu, rozległość instalacji oraz względy funkcjonalno-użytkowe.

### 3. Wymagania w zakresie doboru komponentów okablowania strukturalnego

System okablowania strukturalnego winien być dobrany według nw. kryteriów:

- zgodność z wymaganiami użytkownika,
- aktualność rozwiązań technicznych i ich funkcjonalność,
- ekonomiczność przyjętych rozwiązań technicznych projektu,
- zgodność z obowiązującymi standardami i normami technicznymi, także w zakresie ppoż., BHP, ochrony środowiska.

Wszelkie stosowane materiały do budowy systemu okablowania strukturalnego, muszą być nowe. Elementy teletransmisyjne (kable, gniazda, patchpanele) muszą pochodzić od jednego producenta i podlegać certyfikacji systemu po zakończeniu robót budowlanych. Materiały muszą odpowiadać polskim normom oraz posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie, o ile jest to wymagane przepisami prawa.

Budowane systemy muszą pozwalać na ich rozbudowę lub modernizację.

#### 3.1 Klasy okablowania strukturalnego i kategorie komponentów

Wszystkie komponenty wchodzące w skład łącza tj. (kable sygnałowe, gniazda telekomunikacyjne, panele krosowe) muszą należeć do tej samej kategorii, w celu określenia **klasy okablowania**. Zabrania się łączenia komponentów różnych kategorii.

**Dla JO/KO MON przyjmuje się, że budowane okablowanie strukturalne będzie klasy E oraz w wyjątkowych sytuacjach klasy E<sub>A</sub>**, tzn. należy stosować odpowiednio komponenty kategorii 6 lub 6<sub>A</sub>. Klasy okablowania strukturalnego oraz kategorie komponentów zostały określone w normach: PN/EN 50173, ISO/IEC 11801 oraz EIA/TIA - 568.

#### 3.2 Wymagania dotyczące kabli

W zależności od przeznaczenia i warunków technicznych, w systemach okablowania strukturalnego należy stosować kable miedziane typu skrętka oraz kable optyczne. Przyjmuje się, stosowanie w RON następujących zasad:

✓ Kable typu skrętka

Do budowy okablowania poziomego i pionowego zaleca się stosować kable nieekranowane a w uzasadnionych przypadkach – kable ekranowane kategorii 6, z tworzywa bezhalogenowego (LSOH), a ponadto:



- a) maksymalna długość łącza telekomunikacyjnego nie może przekroczyć 90 m,
- b) maksymalna długość kanału telekomunikacyjnego nie może przekroczyć 100 m,
- c) **zabrania się rozdzielania par jednej skrętki dla potrzeb różnych systemów telekomunikacyjnych oraz łączenia kabli.**

Dla realizacji traktów miedzianych dla potrzeb tradycyjnej telefonii analogowej sieci CA MON dopuszcza się wykorzystywanie kabli miedzianych wieloparowych, szczególnie w szkieletcie kampusowym i budynkowym.

#### ✓ Kable optyczne

Do budowy okablowania szkieletowego (okablowanie pionowe budynkowe i kampusowe) zaleca się wykorzystywać kable optyczne wielomodowe kategorii OM3 i OM4 50/125  $\mu\text{m}$ . W przypadku dużych odległości pomiędzy obiektami, szczególnie dla realizacji połączeń zewnętrznych między obiektowych przewiduje się wykorzystywanie kabli jednomodowych kategorii OS2 9/125  $\mu\text{m}$ .

Celem standaryzacji, rodzaje styków optycznych należy dobierać na etapie projektowym w zależności od funkcjonujących wcześniej instancji kablowych. Przy czym w miarę możliwości dążyć należy do stosowania złączy SC w instalacjach wielomodowych i ST w jednomodowych.

Ilość włókien każdorazowo określać należy na etapie projektowania biorąc pod uwagę bieżące potrzeby użytkownika z uwzględnieniem 20% zapasu pod przyszłą rozbudowę.

### 3.3 Wymagania dotyczące osprzętu

Zaleca się, aby instalowany osprzęt, do którego zalicza się punkty dystrybucyjne, gniazda ZPA, kanały kablowe:

- a) umożliwiał identyfikację torów kablowych (poprzez konieczność dokonywania opisów na kablach, gniazdach telekomunikacyjnych, panelach krosowych),
- b) pozwalał na zarządzanie kablami,
- c) zapewniał łatwy dostęp do urządzeń aktywnych sieci, a także innych urządzeń montowanych w PD,
- d) zapewniał odpowiednią gęstość zakończeń przez efektywne wykorzystanie wolnej przestrzeni,
- e) był dostosowany do wymagań dotyczących ekranowania i uziemienia, w przypadku konieczności ich stosowania.

✓ Punkt dystrybucyjny (szafa dystrybucyjna)

Kampusowe, budynkowe i piętrowe punkty dystrybucyjne powinny być (w miarę możliwości) umieszczane w pomieszczeniach technicznych (np. serwerownie, pomieszczenia urządzeń teletechnicznych, sprzętowych). Zaleca się, aby takie pomieszczenie było przystosowane do instalowania w nim sprzętu transmisyjnego i urządzeń informatycznych, a więc zapewniało: zasilanie dedykowane, uziemienie, odpowiednie warunki klimatyczne, odpowiednią ilość miejsca do instalacji szaf teleinformatycznych.

Punkt dystrybucyjny należy budować na bazie szafy wolnostojącej lub wiszącej o szerokości min. 800 mm (szerokość rozstawu stelaża 19"), głębokości (min. 450 mm dla szaf wiszących i min. 800 mm dla stojących) i wysokości uzależnionej od ilości wyposażenia, z zaplanowaną ilością wolnego miejsca (min. 30%) na ewentualne doposażenie. Miejsce posadowienia szafy dystrybucyjnej w pomieszczeniu punktu dystrybucyjnego, powinno dobierać się w taki sposób, aby dostęp do wyposażenia szafy był swobodny i pełny (min. z dwóch stron).

Wyposażenie szafy dystrybucyjnej powinno obejmować wszystkie niezbędne elementy dla zapewnienia właściwego montażu kabli, urządzeń i ich funkcjonowania, łatwości dostępu i obsługi oraz estetyki. Opcjonalnie, w zależności od wymagań, PD może być wyposażany w:

- UPS zapewniający ciągłe bezprzerwowe zasilanie urządzeń aktywnych będących na wyposażeniu punktu dystrybucyjnego – jeżeli wymagany,
- urządzenia aktywne (przełączniki, routery itp.) – zgodnie z potrzebami Użytkownika,
- inne, w zależności od potrzeb Użytkownika.

✓ Gniazda ZPA

Zaleca się, aby w każdym pomieszczeniu biurowo-sztabowym został zainstalowany co najmniej jeden **zintegrowany punkt abonencki (ZPA** - gniazdo telekomunikacyjne + gniazdo elektryczne). Ilość ZPA w każdym budynku powinna zostać określona na etapie sporządzania przez użytkownika MWWO-U.

Dodatkowo określając ilość ZPA w pomieszczeniach biurowo-sztabowych należy kierować się następującą zasadą: **na 8 m<sup>2</sup> – 1 ZPA, gdzie 1 ZPA = 3xRJ-45 + 2x230V**. Dla każdego ZPA przyjmuje się obciążenie mocy max. 700 W.

Powyższe wyliczenia nie dotyczą pomieszczeń innych niż pomieszczenia biurowo-sztabowe (magazyny, sale szkoleniowe, itp.). W tym przypadku ilość gniazd powinna być określana według specyficznych potrzeb użytkownika.

Gniazda zintegrowanych punktów abonenckich należy budować w sposób zapewniający łatwy dostęp, na wysokości nie mniejszej niż 30 cm od poziomu podłogi. Gniazda mogą być montowane natynkowo lub w kanałach PCW.

✓ Kanały kablowe (podbudowa tras kablowych) i prowadzenie kabli

Kable należy prowadzić w trasach kablowych zrealizowanych w postaci koryt kablowych metalowych lub PCW, kanałów kablowych i rur instalacyjnych (natynkowo, podtynkowo lub w przestrzeniach pod podłogą techniczną i podwieszanym sufitem). Systemy instalacyjne tras kablowych powinny być wyposażone w kształtki kątowe i odgałęźne, łączniki, zaślepki. Przy doborze przekrojów tras kablowych powinna być uwzględniona 25% rezerwa wolnej przestrzeni. W miejscach przejść przez ściany i stropy kable informatyczne powinny być odpowiednio zabezpieczone. Wszystkie przejścia (przez ściany, stropy) muszą być uszczelniane materiałami/masami ognioodpornymi. Przy rozmieszczeniu i prowadzeniu instalacji powinna być zapewniona bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie określonych odległości i ich wzajemnego usytuowania. Trasy kablowe należy budować z zachowaniem odpowiednich promieni gięcia wiązek kablowych na łukach zgodnie z danymi podanymi w kartach katalogowych kabli.

Zezwala się na prowadzenie okablowania strukturalnego wraz z okablowaniem elektrycznym w tych samych korytach kablowych pod warunkiem zachowania zasad zawartych w polskich normach.

Należy unikać prowadzenia tras kablowych przez pomieszczenia, w których znajdują się urządzenia o dużej mocy (transformatory, silniki) oraz pomieszczenia ze środkami łatwopalnymi

Trasy kablowe prowadzić zachowując odpowiednie odległości od źródeł zasilania takich jak np.:

- wysokonapięciowe oświetlenie,
- przewody elektryczne 5kVA lub więcej,
- transformatory i silniki.

Dla sieci teleinformatycznych do klauzuli „ZASTRZEŻONE” **nie stosuje się oznakowania tras kablowych** (wskazującego sieć, w której przetwarzane są informacje niejawne).

### 3.4 Wymagania dotyczące kanalizacji teletechnicznej i prowadzenia kabli zewnętrznych

Kanalizację teletechniczną należy budować przy wykorzystaniu rur o średnicy 110 mm. Ilość otworów kanalizacji będzie ustalana na etapie projektowania.

Kable wieloparowe miedziane zewnętrzne układać:

- bezpośrednio w kanalizacji pierwotnej,
- jako kable ziemne bez rur osłonowych,
- jako kable napowietrzne.

Kable optyczne zewnętrzne układać:

- w rurach osłonowych (kanalizacja wtórna) w kanalizacji teletechnicznej, w specyficznych przypadkach (np. duża zajętość kanalizacji teletechnicznej) dopuszcza się zastosowanie kabli wzmocnionych bez rury osłonowej,
- w rurociągu kablowym jako kabel wzmocniony,
- jako linie napowietrzne.

### **3.5 Wymagania dotyczące kabli połączeniowych i krosowych**

Kable połączeniowe i krosowe powinny być dostarczone przy budowie każdej sieci strukturalnej. Ich długość (od 0,5 do 5 m) powinna być uzgodniona z Użytkownikiem i Inwestorem na etapie wykonywania dokumentacji projektowej. Mogą być wykorzystywane tylko kable typu „linka”.

Użyte kable bezwzględnie muszą spełniać klasę budowanego okablowania, a ponadto:

- wykonane z tworzywa bezhalogenowego (LSOH),
- powinny pochodzić od tego samego producenta co budowany system okablowania strukturalnego.

Przyjmuje się zasadę, że w ramach inwestycji budowy okablowania strukturalnego dostarcza się kable krosowe i połączeniowe w ilościach 50% całkowitej ilości gniazd RJ-45, w ZPA dla kabli połączeniowych i w panelach krosowych dla kabli krosowych.

Dla kabli optycznych ilości każdorazowo należy specyfikować na etapie projektowym w zależności od specyficznych potrzeb użytkowych.

#### **4. Wymagania w zakresie zasilania sieci teleinformatycznych**

W celu zapewnienia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa, prawidłowej eksploatacji i działania systemów teleinformatycznych, urządzeń IT oraz przechowywanych w nich danych, wymagany jest odpowiedni dobór sposobu zasilania i uziemienia sieci komputerowej.

Instalacja dedykowanej sieci zasilania elektrycznego jest nieodzownym elementem budowanego okablowania strukturalnego.

W budowanych sieci teleinformatycznych, zasilanie i uziemienie sieci teleinformatycznych, realizuje się poprzez budowę dedykowanej instalacji elektrycznej, która jest systemem wydzielonym z ogólnej instalacji elektrycznej. Dla dedykowanej sieci zasilającej:

- a) bilans mocy budowanej instalacji elektrycznej musi uwzględniać już eksploatowane instalacje elektryczne,
- b) obwody elektryczne, a także szafy teleinformatyczne powinny być zasilane z wydzielonych pól tablic rozdzielczych,
- c) gniazda odbiorcze muszą być zaopatrzone w klucze pozwalające na podłączanie tylko dedykowanych urządzeń,
- d) dedykowana sieć zasilania elektrycznego powinna być wybudowana zgodnie z obowiązującymi polskimi normami w zakresie instalacji elektrycznych.

Niniejszy dokument nie określa wymogów dotyczących doboru/budowy zasilania awaryjnego. Powyższe jest określane przez Użytkowników na etapie wykonywania minimalnych wojskowych wymagań organizacyjno-użytkowych i zależy od specyfiki i przeznaczenia obiektu.

## 5. Podstawowe pomiary i certyfikacja systemów okablowania strukturalnego

Nowo wybudowany kanał telekomunikacyjny musi zostać pomierzony **zgodnie z obowiązującymi normami** i spełniać określone w tych normach parametry eksploatacyjne.

Dodatkowo:

- a) pomiar okablowania strukturalnego przeprowadzać w konfiguracji łącza stałego (permanent link),
- b) wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny,
- c) dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokole) z badań i pomiarów,
- d) dla kabli optycznych wewnątrz budynkowych dopuszczone jest wykonanie tylko pomiarów transmisyjnych, natomiast dla kabli optycznych zewnętrznych zarówno pomiary transmisyjne i reflektometryczne.

Na wszystkie prace instalacyjne prowadzone w ramach inwestycji winna być udzielana min. 3-letnia gwarancja Wykonawcy robót budowlanych.

Dodatkowo, każdy wybudowany system okablowania strukturalnego powinien być przekazywany przez wykonawcę wraz z co najmniej 20-letnim certyfikatem producenta systemu okablowania.

## 6. Definicje pojęć podstawowych (według normy PN/EN 50173)

### **budynkowy kabel szkieletowy (kabel pionowy)**

kabel łączący budynkowy punkt dystrybucyjny z piętrowym punktem dystrybucyjnym, budynkowe kable szkieletowe mogą także łączyć piętrowe punkty dystrybucyjne w tym samym budynku

### **budynkowy punkt dystrybucyjny**

punkt dystrybucyjny, w którym kończy(-a) się budynkowy(-e) kabel(-le) szkieletowy(-e), i w którym mogą być wykonane połączenia z kampusowym kablem szkieletowym (kampusowymi kablami szkieletowymi)

**gniazdo telekomunikacyjne** miejsce zakończenia kabla poziomego

### **kabel ekranowany**

zespół dwóch lub większej liczby elementów kablowej symetrycznej skrętki dwużyłowej lub elementów kablowej skrętki czwórkowej, w którym każdy element jest indywidualnie ekranowany i/lub elementy są w ekranie obejmującym wszystkie elementy

### **kabel krosowy**

kabel stosowany do ustanowienia połączeń w panelu krosowym

**kabel połączeniowy** kabel służący do podłączenia urządzenia końcowego do gniazda telekomunikacyjnego

### **kabel poziomy**

kabel łączący piętrowy/budynkowy punkt dystrybucyjny z gniazdem telekomunikacyjnym

### **kabel symetryczny**

kabel zawierający co najmniej jeden symetryczny metalowy element kabla (skrętka dwużyłowa lub czterożyłowa)

### **kampus/kompleks**

teren, na którym znajduje się co najmniej jeden budynek

### **kampusowy kabel szkieletowy**

kabel łączący kampusowy punkt dystrybucyjny z budynkowym punktem dystrybucyjnym (budynkowymi punktami dystrybucyjnymi). Kampusowe kable szkieletowe mogą także bezpośrednio łączyć budynkowe punkty dystrybucyjne

### **kampusowy punkt dystrybucyjny**

punkt dystrybucyjny, który skupia kampusowe okablowanie szkieletowe

### **okablowanie strukturalne**

system kabli telekomunikacyjnych, kabli połączeniowych i krosowych oraz osprzętu połączeniowego umożliwiający działanie sprzętu teleinformatycznego

### **panel krosowy**

panel służący do zestawienia połączeń pomiędzy elementami (urządzeniami) współpracującymi w ramach wspólnego systemu okablowania strukturalnego

**piętrowy punkt dystrybucyjny**

punkt dystrybucyjny stosowany do połączenia pomiędzy budynkowym podsystemem okablowania szkieletowego, podsystemami okablowania poziomego, pionowego i sprzętem aktywnym

**punkt dystrybucyjny**

miejsce koncentracji, zbioru komponentów (na przykład, paneli krosowych, kabli krosowych) stosowanych do łączenia kabli

**zintegrowany punkt abonencki (ZPA = gniazdo telekomunikacyjne + gniazdo elektryczne)**

miejsce zakończenia kabla poziomego oraz kabla zasilania wydzielonego dla sieci teleinformatycznej



## 7. Normy i zalecenia w zakresie okablowania strukturalnego

- PN/EN 50173 Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego
- PN/EN 50174 Technika informatyczna. Instalacja okablowania
- ISO/IEC 11801 Okablowanie strukturalne - norma międzynarodowa
- EIA/TIA 568 Okablowanie strukturalne - norma amerykańska
- PN/IEC 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- PN/IEC 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia
- PN/IEC 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa
- PN/IEC 60364-4-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Układy uziemiające i przewody ochronne

Wykonał:

Inspektor

Wydziału Przygotowania Inwestycji

Oddziału Modernizacji i Remontów

Resortowego Centrum Zarządzania Sieciami i Usługami  
Teleinformatycznymi

**mjr mgr inż. Paweł ŁUKAWSKI**

.....  
(stanowisko, stopień, imię i nazwisko, podpis, data)

dn. 20.09.2013 r.

*Vzgodniono*  
**ZASTĘPCA SZEFA**  
**ODDZIAŁU SIECI TELEINFORMATYCZNYCH**  
Departamentu Informatyki i Telekomunikacji  
Ministerstwa Obrony Narodowej  
plk Ireneusz TKACZYK  
*25.09.2013*

