

35

Projektowanie okablowania strukturalnego lokalnej sieci komputerowej

EFEKTY KSZTALCENIA Z PODSTAWY PROGRAMOWEJ:

- E.13.1(6) wykonuje projekt lokalnej sieci komputerowej;
- PKZ(E.b)(13) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.

W TYM ROZDZIALE:

- utrwalisz wiadomości na temat zasad projektowania okablowania strukturalnego;
- powtórzysz i utrwalisz zdobyte wiadomości i umiejętności dotyczące sporządzania dokumentacji projektowej schematów sieci, rzutów pionowych i poziomych.

Wprowadzenie

Jednym z etapów projektowania lokalnej sieci komputerowej jest projektowanie okablowania strukturalnego. Projekt okablowania strukturalnego powinien obejmować wskazanie traktów kablowych z obliczonymi długościami kabli (w ramach budynków i między nimi), rozmieszczenie punktów dystrybucyjnych oraz gniazdek abonenckich i ich numerację.

Normy

Każdy projekt okablowania strukturalnego powinien przede wszystkim być zgodny z normami. Wśród norm europejskich najistotniejsze w tym zakresie są następujące normy:

- EN 50173 – okablowanie strukturalne budynków;
- EN 50167 – okablowanie poziome;
- EN 50168 – okablowanie pionowe;
- EN 50169 – okablowanie krosowe i stacyjne.

Elementy okablowania strukturalnego

W okablowaniu strukturalnym wyróżnia się:

- okablowanie kampusowe,
- okablowanie pionowe,
- okablowanie poziome.

Ponadto w projekcie powinien znajdować się opis takich elementów, jak:

- kampusowy punkt dystrybucyjny (CD) – jest centralnym punktem sieci, z którego jest rozprowadzane kampusowe okablowanie szkieletowe;
- kampusowy kabel szkieletowy to okablowanie łączące kampusowy punkt dystrybucyjny z budynkowymi;
- budynkowy punkt dystrybucyjny (MDF);
- budynkowy kabel szkieletowy to kabel łączący budynkowy punkt dystrybucyjny z piętrowym (poziomym) punktem dystrybucyjnym;
- piętrowy punkt dystrybucyjny (IDF);
- kabel poziomy, który łączy punkt piętrowy dystrybucyjny z punktem abonenckim;
- punkt abonencki to zakończenie okablowania poziomego.

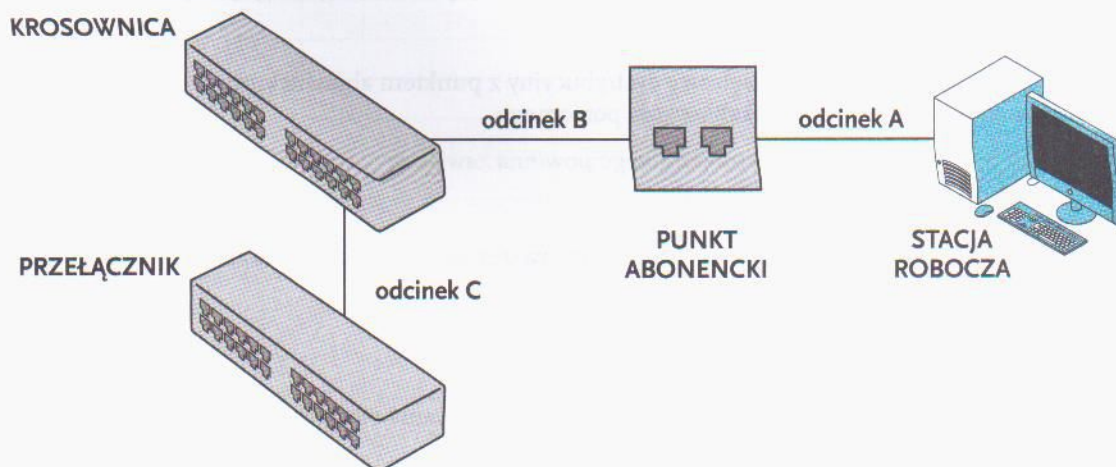
Dokumentacja projektu okablowania strukturalnego powinna zawierać:

1. Informacje dotyczące wykonawcy i inwestora.
2. Spis treści, rysunków i tabel.
3. Założenia projektowe obejmujące podstawę prawną, zakres projektu, proponowane technologie i standardy, opis używanych pojęć.
4. Opis techniczny uwzględniający:
 - a) wymagania dotyczące okablowania strukturalnego;
 - b) wymagania dotyczące dedykowanej sieci elektrycznej;
 - c) schemat ogólny sieci oraz opis standardu i podziału okablowania strukturalnego na podsystemy;
 - d) wyniki obmiarów i wycień technicznych;
 - e) opis zasad numeracji gniazd;
 - f) opis bezpieczeństwa okablowania strukturalnego (przeciwprzepięciowe i przeciwporażeniowe);

- g) opis bilansu mocy;
 - h) opis pomiarów i certyfikacji;
 - i) wykaz szaf dystrybucyjnych i ich wyposażenie;
 - j) wykaz wszystkich urządzeń pasywnych i aktywnych oraz materiałów;
 - k) procedury odbioru.
5. Schematy i rysunki:
- a) schemat i opis punktu centralnego z opisem okablowania kampusowego;
 - b) schematy i opisy poszczególnych punktów dystrybucyjnych (szaf wiszących lub stojących);
 - c) rzuty pionowe budynku z opisem okablowania pionowego;
 - d) rzuty poziome pięter budynku z opisem okablowania poziomego;
 - e) ewentualnie projekt dedykowanej instalacji elektrycznej (wykonawca projektu musi posiadać uprawnienia w tym zakresie);
 - f) schemat montażowy zespołów przyłączeniowych (system prowadzenia kabli);
 - g) certyfikaty.
6. Harmonogram realizacji projektu.
7. Kosztorys projektu.
8. Dokumentacja powykonawcza:
- a) wyniki testów i pomiarów,
 - b) protokół odbioru,
 - c) opis numeracji gniazd i paneli krosowych,
 - d) dokumenty finansowo-księgowe,
 - e) gwarancje.

Zalecenia dotyczące projektowania okablowania strukturalnego:

- Na każde 1000 m² powierzchni lub na jedno piętro powinien przypadać jeden piętrowy punkt rozdzielczy.
- Na każde 10 m² powierzchni biurowej powinien przypadać jeden punkt abonencki.
- Punkt abonencki jest wyposażony w gniazda RJ-45 i gniazda sieci elektrycznej DATA.
- W obrębie całej sieci powinna być wprowadzona jednolita numeracja elementów sieci według wzoru X-Y-Z, gdzie X to numer szafy IDF, Y to numer panelu krosowego oraz Z – numer gniazda w punkcie abonenckim. Należy wykonać dokumentację sporządzonej numeracji, która powinna być przechowywana i aktualizowana przez administratora sieci.
- Kable teleinformatyczne muszą przebiegać minimum 1 m od silników, minimum 30 cm od opraw świetłowych oraz 90 cm od przewodów elektrycznych 5 kVA.
- Jeżeli kable zasilające i teleinformatyczne są prowadzone w tych samych korytkach, muszą zawierać separację komór.
- Jeżeli okablowanie jest prowadzone w podniesionej podłodze lub podwieszanym suficie, kanały kablowe powinny być montowane z zachowaniem minimum 5 cm dystansu.
- Należy przestrzegać maksymalnej siły naciągu kabla podanej przez producenta.
- Należy stosować nadmiar kabla w szafie IDF.
- Nie umieszczać kabli luzem na suficie podwieszanym i nie mocować do konstrukcji sufitu.
- Na kablu nie powinny powstawać silne skręcenia lub węzły.



Rys. 35.1. Zasady dotyczące długości kabli w okablowaniu poziomym (skrętka)

Programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań projektowych

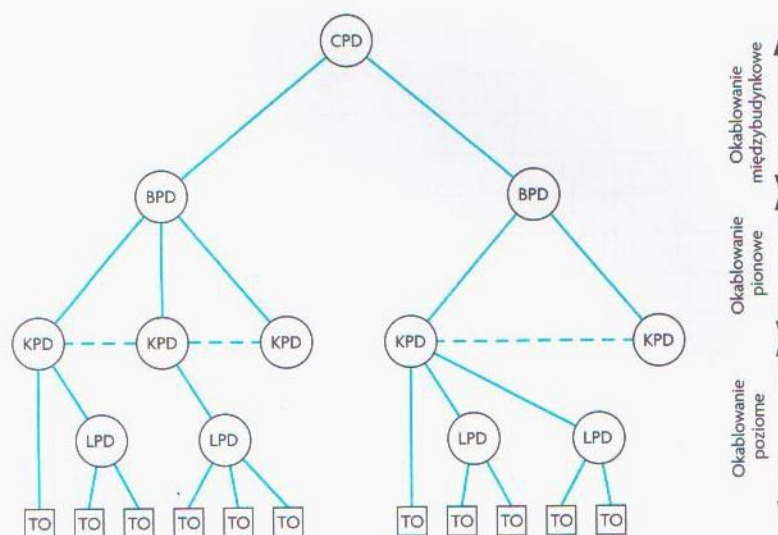
Do wykonania schematów i projektów należy wykorzystać odpowiednie oprogramowanie użytkowe. Można je podzielić na następujące grupy:

1. Oprogramowanie do tworzenia dokumentacji opisowej – edytory tekstu:
 - a) MS Word,
 - b) Writer,
 - c) Pages.
2. Oprogramowanie do tworzenia diagramów i wykresów:
 - a) MS Excel,
 - b) Draw,
 - c) Numbers,
 - d) Smartdraw,
 - e) Dia,
 - f) Ganttproject.
3. Oprogramowanie do kosztorysów prostych i według KNR:
 - a) MS Excel,
 - b) Calc,
 - c) Numbers,
 - d) Norma PRO,
 - e) Zuzia.
4. Oprogramowanie do sporządzania rzutów poziomych, pionowych itp.:
 - a) AutoCAD,
 - b) A9CAD,
 - c) Dia,
 - d) Smartdraw,
 - e) QCad.

Istnieją również programy branżowe wspomagające np. dobór elementów systemu prowadzenia kabli.

Symbole i piktogramy

Podczas tworzenia schematów i rysunków okablowania pionowego i poziomego należy korzystać z symboli zgodnych ze standardami projektowania. Poniżej przedstawiono przykłady symboli używanych w projektowaniu sieci zaczerpnięte z podręcznika *Projektowanie i wykonywanie lokalnej sieci komputerowej* (WSiP, Warszawa 2013).



Rys. 35.2. Przykład symboli używanych w planach okablowania strukturalnego

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

ZADANIE 1.

W celu aktualizacji dokumentacji infrastruktury sieci lokalnej w szkole należy sporządzić aktualny plan okablowania strukturalnego pracowni komputerowej. Musisz wykonać następujące zadania:

1. Sporządzić obmiar z natury wybranej pracowni komputerowej.
2. Sporządzić rzut poziomy pracowni komputerowej według obmiaru.
3. Nanieść na plan rozmieszczenie punktów abonenckich, przebieg okablowania oraz urządzenia sieciowe. Gotową dokumentację zapisać w pliku **pracownia.pdf** na pulpicie swojego profilu i przedstawić do oceny nauczycielowi.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 120 minut.

ZADANIE 2.

Częścią dokumentacji projektowej okablowania strukturalnego jest schemat rozmieszczenia aktywnych urządzeń sieciowych w punkcie dystrybucyjnym.

Właściciel firmy, dla której należy wykonać dokumentację, dostarczył wykaz sprzętu stanowiącego wyposażenie punktu dystrybucyjnego.

Wykaz wyposażenia MDF:

- szafa stojąca typu RACK o szerokości 19';
- listwa zasilająca (1U);
- serwer plików (2U);
- przełącznik (1U) 2 szt.;
- panel krosowy (1U);
- router (1U).
- zasilacz awaryjny UPS (4U).

Twoim zadaniem jest sporządzenie schematu rozmieszczenia aktywnych urządzeń sieciowych w punkcie MDF z wykorzystaniem dowolnego oprogramowania do projektowania 2D.

Rozmieszczenie urządzeń należy uzasadnić opisem w tabeli 1 (ok. 200 wyrazów).

Tabela 1.



Gotowy schemat zapisz pod nazwą **MDF** na pulpicie i przedstaw nauczycielowi do oceny.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 90 minut.

KARTA PRACY 1.

Twoim zadaniem jest przygotowanie oferty dla klienta indywidualnego na stworzenie infrastruktury sieciowej. Plan mieszkania klienta jest zamieszczony w załączniku 1. Modem bez funkcji routera znajduje się tuż przy wejściu do mieszkania. Do komputerów A i B należy doprowadzić kabel sieciowy kategorii 5e z rdzeniem typu linka. Ponadto w miejscu, gdzie znajduje się modem, należy zaplanować umieszczenie bezprzewodowego punktu dostępowego (AP), aby swoim zasięgiem obejmował całe mieszkanie.

PODSUMOWANIE

TEST 35. Część pisemna egzaminu zawodowego**Zadanie 1.**

Jakie oznaczenie ma norma europejska dotycząca okablowania poziomego?

- A. EN 50168.
- B. EN 50166.
- C. EN 50167.
- D. EN 50169.

Zadanie 2.

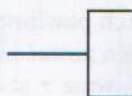
Skrót IDF oznacza

- A. pośredni punkt dystrybucyjny.
- B. główny punkt dystrybucyjny.
- C. poziome okablowanie strukturalne.
- D. lokalny punkt dystrybucyjny.

Zadanie 3.

Jak nazywa się element okablowania strukturalnego pokazany na rysunku?

- A. Uziemienie.
- B. Bezpiecznik sieciowy.
- C. Oprawa lampy sufitowej.
- D. Gniazdo telekomunikacyjne.

**Zadanie 4.**

Jeden punkt abonencki powinien przypadać na każde

- A. 20 m²
- B. 10 m²
- C. 17 m²
- D. 22 m²

Zadanie 5.

Dokumentacja powykonawcza powinna obejmować również

- A. wykaz sprzętu i materiałów.
- B. audyt wstępny.
- C. wyniki pomiarów i testów.
- D. opis źródeł finansowania.

ZADANIE EGZAMINACYJNE

Część praktyczna egzaminu zawodowego

Firma komputerowa zleciła tobie, jako podwykonawcy, sporządzenie niektórych elementów projektu okablowania strukturalnego. Według zawartej umowy należy:

1. Zainstalować dostępne na stanowisku komputerowym oprogramowanie do projektowania 2D.
2. Przeprowadzić analizę załączonego planu piętra budynku (załącznik 3) oraz warunków określonych przez zleceniodawcę (opisanych w załączniku 1).
3. Sporządzić listę założeń do projektu okablowania strukturalnego wynikających z analizy dokumentacji. Rezultat w postaci pliku o nazwie **założenia.pdf** zapisać w folderze **PROJEKT** na dysku C:\.
4. Sporządzić plan rozmieszczenia urządzeń sieciowych i ułożenia okablowania z wykorzystaniem rysunku piętra. Rzut należy sporządzić zgodnie z normami i symboliką stosowaną w projektach. Rezultat w postaci pliku o nazwie **okablowanie_poziome.pdf** zapisać w folderze **PROJEKT** na dysku C:\.
5. Wykonać specyfikację urządzeń i materiałów według załącznika 2 na podstawie założeń, planu oraz wymiarowania rysunku. Rezultat w postaci pliku o nazwie **wykaz.pdf** zapisać w folderze **PROJEKT** na dysku C:\.

Do wykonania zadania wykorzystaj przygotowane stanowisko komputerowe z zainstalowanym systemem operacyjnym oraz pakietem biurowym. Na stanowisku przygotowano ponadto nośnik z programem do projektowania 2D oraz linijkę.

