

---

# **Projekt wykonawczy**

## **Instalacja teleinformatyczna**

Nr projektu: .....

Inwestor: **Urząd Miejski w Szczecinie**  
**Pl. Armii Krajowej 1, Szczecin**

Obiekt: **Urząd Miejski w Szczecinie**  
**Budynek przy ul. Szymanowskiego**

Branża: **Instalacje teleinformatyczne**

Kod CPV: **45314310-7 (Instalowanie okablowania**  
**komputerowego)**

Projektował: **Grzegorz Reszczyński**

Uprawnienia:

Podpis:

---

Maj 2006

## Spis treści

1.	Informacje ogólne .....	4
1.1.	Temat projektu .....	4
1.2.	Zakres projektu.....	4
1.3.	Podstawa opracowania projektu .....	4
2.	Stan istniejący .....	4
3.	Stan projektowany.....	4
3.1.	Założenia projektowe.....	4
3.2.	Koncepcja instalacji.....	5
3.3.	Główny punkt dystrybucyjny (MDF) .....	6
3.4.	Pośredni punkt dystrybucyjny (IDF-10) .....	6
3.4.1.	Krosowanie połączeń w punktach dystrybucyjnych.....	7
3.5.	Połączenia między punktami dystrybucyjnymi MDF i IDF-10 .....	8
3.5.1.	Kable światłowodowe.....	8
3.5.2.	Połączenia wieloparowe.....	8
3.6.	Kable abonenckie .....	8
3.6.1.	Wskazówki instalacyjne.....	8
3.7.	Gniazda abonenckie.....	9
3.7.1.	Typy gniazd.....	9
3.7.2.	Instalacja PEL.....	9
3.7.3.	Numeracja gniazd RJ-45 .....	9
3.7.4.	Wskazówki instalacyjne.....	9
3.7.5.	Podłączanie komputerów .....	9
3.7.6.	Podłączanie telefonów .....	10
3.8.	Konstrukcje nośne instalacji teleinformatycznej i elektroenergetycznej.....	10
3.8.1.	Ogólne wskazówki instalacyjne .....	10
3.9.	Urządzenia aktywne.....	10
3.10.	Pozostałe informacje i wskazówki instalacyjne .....	10
4.	Rysunki.....	11
	Schemat instalacji.....	1
	Plan instalacji — rzut piwnicy .....	2
	Plan instalacji — rzut parteru.....	3
	Plan instalacji — rzut piętro I .....	4
	Plan instalacji — rzut poddasze .....	5

---

Plan instalacji — schemat piwnic.....	6
Plan instalacji — schemat strychu.....	7
Plan instalacji — rzut piętro I - MDF.....	8
IDF – 1- widok.....	9
Widok PEL.....	10

## 1. Informacje ogólne

### 1.1. Temat projektu

Tematem projektu jest instalacja teleinformatyczna – okablowania strukturalnego w budynku Urzędu Miejskiego w Szczecinie przy ul. Szymanowskiego.

### 1.2. Zakres projektu

Projekt obejmuje:

- budowę instalacji teleinformatycznej na potrzeby sieci komputerowej i telefonicznej składającej się z 136 podwójnych gniazd RJ-45 kategorii 6.,
- nawiązanie projektowanej instalacji do istniejącej sieci okablowania strukturalnego w budynku Urzędu Miejskiego w Szczecinie

Projekt jest związany z projektem „Instalacja elektroenergetyczna zasilająca urządzenia komputerowe” wykonanego dla budynku Urzędu Miejskiego w Szczecinie

### 1.3. Podstawa opracowania projektu

Podstawą do opracowania projektu były:

- umowa na wykonanie dokumentacji budowlanej,
- uzgodnienia z przedstawicielami Urzędu Miejskiego w Szczecinie,
- wizje lokalne,
- rzuty budowlane budynku przy ul. Szymanowskiego,
- obowiązujące normy i przepisy dotyczące projektowania.

## 2. Stan istniejący

W chwili obecnej w budynku Urzędu Miejskiego w Szczecinie przy ul. Szymanowskiego po opuszczeniu go przez poprzedniego użytkownika, firmę ZWiK nie istnieje żadna sprawna instalacja okablowania strukturalnego. Budynek jest obecnie przed remontem mającym na celu dostosowanie go na potrzeby wydziałów Urzędu Miejskiego.

## 3. Stan projektowany

### 3.1. Założenia projektowe

- Instalacja teleinformatyczna powinna być oparta na nowoczesnym i jednorodnym systemie okablowania strukturalnego kategorii 6. pochodzącym od jednego z wiodących producentów tego typu systemów.

- System okablowania strukturalnego wybrany do wykonania instalacji teleinformatycznej musi być zgodny z funkcjonującym w pozostałej części budynku Urzędu Miejskiego w Szczecinie przy ul. Armii Krajowej 1,
- Instalacja teleinformatyczna powinna obsługiwać zarówno sieć komputerową jak i telefoniczną.
- Instalacja teleinformatyczna oraz towarzysząca jej wydzielona instalacja elektroenergetyczna powinny być instalacjami nasyconymi, to znaczy powinny obejmować wszystkie pomieszczenia całego budynku, a liczba gniazd obu instalacji w pomieszczeniach powinna wynikać z powierzchni pomieszczeń, a nie z ich aktualnej funkcji.
- Gniazda instalacji teleinformatycznej i elektroenergetycznej powinny być instalowane w jednolitych zespołach PEL (punktach elektryczno-logicznych).

### 3.2. Koncepcja instalacji

Projektowana w budynku UM Szczecin instalacja teleinformatyczna została oparta na nowoczesnym i jednorodnym systemie okablowania strukturalnego SYSTIMAX SCS i składa się z nieekranowanych elementów kategorii 6. i 3. Wybór tego systemu zapewni jednorodność nowej instalacji z instalacją już istniejącą w budynku UM Szczecin.

*Zastosowanie systemu okablowania strukturalnego jednego producenta — w tym wypadku systemu SYSTIMAX SCS, poza zapewnieniem wysokich parametrów transmisyjnych, zagwarantowaniem dopasowania transmisyjnego poszczególnych elementów systemu, stwarza również możliwość udzielenia przez firmę SYSTIMAX Solutions 20-letniej gwarancji niezawodności instalacji.*

Projektowana instalacja będzie rozbudową istniejącej sieci okablowania strukturalnego wykonanej w architekturze gwiazdy dwustopniowej z jednym głównym punktem dystrybucyjnym MDF i pośrednimi punktami dystrybucyjnymi IDF obsługującymi poszczególne obszary budynku oraz przełącznicą telefoniczną zapewniającą powiązanie instalacji z centralą telefoniczną i przyłączem telefonicznym. Projektowana instalacja będzie obsługiwać segment budynku Urzędu Miejskiego znajdujący się przy ul. Szymanowskiego, który będzie obsługiwany przez projektowany pośredni punkt dystrybucyjny IDF-10.

Punkt dystrybucyjny będzie miejscem centralnym instalacji w budynku przy ul. Szymanowskiego, w nim zbiegać się będą czteroparowe abonenckie kable skrętkowe kategorii 6. dochodzące do poszczególnych gniazd. IDF-10 zostanie połączony z istniejącym Głównym Punktem Dystrybucyjnym MDF światłowodowymi kablami łącznikowymi (wielodomowym klasy OM3 i jednodomowym) oraz kablem łącznikowym telefonicznym kategorii 3.

W punkcie dystrybucyjnym, między poszczególnymi polami okablowania strukturalnego, wykonywane będą połączenia krosowe.

Komputery i telefony włączane będą do instalacji przez podwójne gniazda RJ-45 kategorii 6. Ponieważ zarówno kable przyłączy komputerowych jak i telefonicznych zostaną wykonane w kategorii 6., a gniazdzka komputerowe i telefoniczne wykonane zostaną w postaci wkładów RJ-45 kategorii 6., nie istnieje potrzeba rozróżniania gniazdek komputerowych od telefonicznych. O tym

czy dane gniazdko będzie służyło do przyłączenia telefonu czy komputera, decydować będzie jedynie krosowanie w punkcie dystrybucyjnym. Rozwiązanie takie zwiększa elastyczność systemu i dzięki niemu możliwe będzie na przykład uaktywnienie dodatkowego komputera w miejsce telefonu i odwrotnie. Umowny podział na gniazda „komputerowe” i „telefoniczne” służy jedynie do oszacowania zapotrzebowania na porty urządzeń aktywnych sieci komputerowej, wielkości pól telefonicznych oraz liczby kabli krosowych i przyłączeniowych.

W sumie zaprojektowano 136 podwójnych gniazd RJ-45 komputerowo-telefonicznych.

Gniazda RJ-45 instalowane będą w zespołach z gniazdami wydzielonej instalacji elektroenergetycznej tworząc tak zwane punkty elektryczno-logiczne (PEL).

Zaprojektowana instalacja teleinformatyczna może zostać wykorzystana do następujących rodzajów transmisji:

1. telefoniczna – analogowa i cyfrowa
2. komputerowa – możliwa transmisja między innymi za pomocą protokołów:
  - Ethernet IEEE 802.3 10Base-T, 10Base-FL,
  - Fast Ethernet IEEE 802.3u 100Base-TX, 100Base-T4, 100Base-FX, 100Base-SX,
  - Gigabit Ethernet IEEE 802.3ab 1000Base-T, IEEE 802.3z 1000Base-SX i 1000Base-LX,
  - 10 Gigabit Ethernet IEEE 802.3ae 10GBase-S, 10GBase-LX4.

### 3.3. Główny punkt dystrybucyjny (MDF)

Główny punkt dystrybucyjny GPD zostanie rozbudowany o następujące pola:

1. **Pola kabli łącznikowych światłowodowych** — na którym zakończone zostaną 12 włóknowy kabel światłowodowy wielomodowy i 12 włóknowy kabel światłowodowy jednomodowy wychodzące do punktu dystrybucyjnego IDF-10. Pole zostanie wykonane za pomocą dwóch szafek światłowodowych LIU, każda zostanie wyposażona w 6 adapterów Duplex-S.C., w zależności od typu kabla jedno lub wielomodowych.
2. **Pola kabla łącznikowego telefonicznego** — na którym zakończone zostaną dwa 100-parowe kable kategorii 3. przychodzące z IDF-10. Pole zostanie wykonane za pomocą dwóch bloków łączówek systemu 110 o pojemności 100 par każda. Przy rozbudowie pola należy wykorzystać jeden istniejący wolny blok łączówek systemu 110 oraz jeden nowy blok łączówek.

### 3.4. Pośredni punkt dystrybucyjny (IDF-10)

Pośredni punkt dystrybucyjny IDF-10 zainstalowany zostanie w pomieszczeniu na parterze budynku przy ul. Szymanowskiego. Punkt dystrybucyjny IDF-10 umieszczony zostanie w szafie o wysokości 42U i podstawie 80 cm × 100 cm i obejmować będzie swoim zasięgiem całość budynku przy ul. Szymanowskiego.

IDF-10 składać się będą z czterech pól:

1. **Pola kabli abonenckich** — na którym zakończone zostaną projektowane kable skrętkowe kategorii 6. wychodzące do gniazd. Pole zostanie wykonane za pomocą nieekranowanych paneli 48×RJ-45 kategorii 6.
2. **Pola kabla łącznikowego światłowodowego (MM)** — na którym zakończony zostanie 12 włóknowy kabel światłowodowy wielomodowy przychodzący z punktu dystrybucyjnego MDF. Pole zostanie wykonane za pomocą panela światłowodowego wyposażonego w sześć wielomodowych adapterów Duplex-SC MM.
3. **Pola kabla łącznikowego światłowodowego (SM)** — na którym zakończony zostanie 12 włóknowy kabel światłowodowy jednomodowy przychodzący z punktu dystrybucyjnego MDF. Pole zostanie wykonane za pomocą panela światłowodowego wyposażonego w sześć jednomodowych adapterów Duplex-SC SM.
4. **Pola kabla łącznikowego telefonicznego** — na którym zakończone zostaną dwa 100-parowe kable kategorii 3. przychodzące z MDF. Pole zostanie wykonane za pomocą dwóch bloków łączówek systemu 110 o łącznej pojemności 200 par.

Punkt dystrybucyjny IDF-10 posiadać będzie rezerwę na rozbudowę istniejących pól. Szczegóły instalacyjne punktu dystrybucyjnego IDF-10 przedstawione zostały na rysunku.

#### 3.4.1. Krosowanie połączeń w punktach dystrybucyjnych

Połączenia komputerowe skrętkowe w punktach dystrybucyjnych będą krosowane między urządzeniami aktywnymi, a polem kabli abonenckich za pomocą nieekranowanych kabli skrętkowych kategorii 6. obustronnie zakończonych wtykami RJ-45. Użyte zostaną kable krosowe o długości 0,9; 1,5 i 2,1 m.

Połączenia komputerowe światłowodowe w punktach dystrybucyjnych będą krosowane między portami światłowodowymi urządzeń aktywnych, a polem kabli łącznikowych światłowodowych za pomocą kabli krosowych światłowodowych 50/125 μm OM 3 zakończonych z jednej strony wtykami Duplex-SC MM, a z drugiej strony, w zależności od zainstalowanych urządzeń aktywnych — wtykami Duplex-LC MM lub MT-RJ MM, oraz kabli krosowych światłowodowych 9/125 μm zakończonych z jednej strony wtykami Duplex-SC SM, a z drugiej strony, w zależności od zainstalowanych urządzeń aktywnych — wtykami Duplex-LC SM lub MT-RJ SM,. Użyte zostaną kable krosowe o długości 1,2 m.

Połączenia telefoniczne w punktach dystrybucyjnych będą krosowane między polem kabla łącznikowego telefonicznego, a polem abonenckim za pomocą jednoparowych nieekranowanych kabli skrętkowych kategorii 5e, zakończonych z jednej strony wtykiem 110, a z drugiej strony wtykiem RJ-45. Kable tego typu należy wykonać przez przecięcie na dwie części kabla o długości 2,1 m zakończonego z obu stron wtykami 110, a następnie przez zakończenie powstałych dwóch kabli wtykami RJ-45. Żyły uciętego końca kabla należy zakończyć na parze numer jeden wtyku RJ-45, czyli na stykach 4-5. Należy zastosować polaryzację jak w sekwencji T568B. Kable o długości 2,1 należy ciąć w proporcji 80:130 i 90:120 cm.

W projekcie przyjęto, że Inwestorowi dostarczone zostaną kable krosowe w liczbie umożliwiającej skrosowanie 60% zaprojektowanych gniazd RJ-45 „komputerowych” i 60% gniazd „telefonicznych”.

### 3.5. Połączenia między punktami dystrybucyjnymi MDF i IDF-10

#### 3.5.1. Kable światłowodowe

Między głównym punktem dystrybucyjnym MDF, a pośrednim punktem dystrybucyjnym IDF-10 ułożone zostaną 12-włóknowy, wielomodowy kabel światłowodowy 50/125  $\mu\text{m}$  klasy OM 3 o paśmie dla fali 850 nm wynoszącym 2000 MHz · km. Pasma to umożliwia obecnie prowadzenie transmisji z prędkością 10 Gb/s na odległość do 300 m (stąd oznaczenie OM 3-300) i zawiera dostatecznie duży zapas, by umożliwić w przyszłości prowadzenie transmisji z jeszcze większymi prędkościami oraz 12-włóknowy, jednomodowy kabel światłowodowy 9/125  $\mu\text{m}$ .

Kable światłowodowe zostaną zamontowane na panelach światłowodowych wyposażonych w złącza Duplex-SC MM i SM. Włókna kabli zostaną zakończone pigtailami SC MM i SM o parametrach niegorszych niż włókna kabli światłowodowych. Pigtaile będą łączone z włóknami kabla przez spawanie. Dopuszcza się zamontowanie złączy SC bezpośrednio na włóknach światłowodowych za pomocą metod chemicznych lub mechanicznych pod warunkiem zachowania parametrów toru odpowiednich do transmisji 10 Gb/s. Złączami SC zostaną zakończone wszystkie włókna kabli.

#### 3.5.2. Połączenia wieloparowe.

Między MDF, a IDF-10 ułożone zostaną dwa kable telefoniczne 100-parowe kategorii 3. o całkowitej pojemności 200 par. Kable te zostaną zakończone na MDF i w IDF-10 na 100-parowych blokach systemu 110.

### 3.6. Kable abonenckie

Jako kable abonenckie użyte zostaną czteroparowe, nieekranowane kable skrętkowe kategorii 6. w osłonie PCV. Kable te z jednego końca zostaną zakończone na panelach RJ-45 zainstalowanych w punktach dystrybucyjnych, a z drugiego końca na gniazdach RJ-45.

Miejsce zakończenia kabli na panelach RJ-45 wynika z zastosowanej numeracji gniazd RJ-45.

#### 3.6.1. Wskazówki instalacyjne

- Oba końce kabli skrętkowych należy opisać oznaczeniem gniazda RJ-45.
- Układając kable należy zachować odpowiedni promień gięcia.
- W pobliżu gniazda należy pozostawić zwinięty około 20 centymetrowy zapas kabla skrętkowego.
- Na wspólnych przebiegach z przewodami elektroenergetycznymi, kable skrętkowe układać w osobnych przegrodach korytka PCV.



### 3.7. Gniazda abonenckie

#### 3.7.1. Typy gniazd

Na zaprojektowanych stanowiskach dostępu do instalacji teleinformatycznej instalowane będą punkty elektryczno-logiczne (PEL) składające się z dwóch gniazd RJ-45 kategorii 6. oraz dwóch podwójnych gniazd wydzielonej instalacji elektroenergetycznej.

#### 3.7.2. Instalacja PEL

Do budowy PEL użyte zostaną gniazda RJ-45 oraz gniazda elektryczne przeznaczone do montażu w osprzęcie standardu Mosaic 45. PEL instalowane będą w ramach mocowanych do pokryw kanałów kablowych PCV. Dwa gniazda RJ-45 będą instalowane w dwumodułowej ramce Mosaic 45, natomiast podwójne gniazda elektryczne będą instalowane w ramce czteromodułowej.

#### 3.7.3. Numeracja gniazd RJ-45

Zastosowana zostanie numeracja gniazd RJ-45 związana z punktem dystrybucyjnym. Poszczególne gniazda RJ-45 oznaczane będą według następującego wzorca:

A-BB

gdzie:

A — numer panela RJ-45 pola abonenckiego, na którym zakończono drugi koniec kabla.

BB — numer portu RJ-45 (oznaczany od 01 do 48), na którym na panelu pola abonenckiego zakończono drugi koniec kabla.

Nie ma potrzeby wprowadzania do numeru gniazda RJ-45 informacji o numerze punktu dystrybucyjnego, gdyż wszystkie gniazda RJ-45 w budynku przy ul. Szymanowskiego obsługiwane będą przez jeden punkt dystrybucyjny.

#### 3.7.4. Wskazówki instalacyjne

- Tam gdzie to tylko możliwe, ramki z gniazdami instalować na poziomych odcinkach kanałów na wysokości poniżej poziomu parapetu (na wysokości około 80 cm od podłogi).
- Ramki instalować obok siebie w układzie: podwójne gniazdo zasilające, dwa gniazda RJ-45, podwójne gniazdo zasilające. Widok PEL pokazano na rysunku.
- Kable skrętkowe rozszywać na gniazdach RJ-45 stosując sekwencję 568B.

#### 3.7.5. Podłączanie komputerów

Komputery podłączane będą do sieci za pomocą nieekranowanych kabli skrętkowych kategorii 6. obustronnie zakończonych wtykami RJ-45.

W projekcie przyjęto, że Inwestorowi dostarczone zostaną kable przyłączeniowe w liczbie umożliwiającej podłączenie komputerów do 60% zaprojektowanych przyłączy RJ-45 „komputerowych”. Dostarczone zostaną kable o długościach 2,1 i 3,0 m w proporcji liczbowej 70% i 30%.

#### 3.7.6. Podłączanie telefonów

Telefony podłączane będą do sieci za pomocą kabli będących na ich wyposażeniu. Jeżeli kable zakończone są wtykami RJ-11 lub RJ-12, to istniejące wtyki należy odciąć, a w ich miejsce zamontować wtyki RJ-45.

W projekcie przyjęto, że wszystkie aparaty telefoniczne wyposażone są w kable zakończone wtykami, które wymagają wymiany.

### 3.8. Konstrukcje nośne instalacji teleinformatycznej i elektroenergetycznej

Kable i przewody obu instalacji prowadzone będą:

- na odcinkach od szafy punktu dystrybucyjnego i rozdzielnic elektrycznej we wspólnych korytkach kablowych PCV, oddzielone od siebie przegrodą korytka,
- w wspólnych metalowych korytkach kablowych instalowanych na poziomie strychu.

Instalując korytka PCV oraz korytka i drabiny metalowe należy we właściwych miejscach stosować wszelkiego rodzaju kształtki takie jak kąty, łuki, zaślepki, złączki i tym podobne. W kosztorysie ujęte zostały one jako materiały pomocnicze.

#### 3.8.1. Ogólne wskazówki instalacyjne

- Tam gdzie to tylko możliwe, korytka PCV należy ukrywać w narożnikach pomieszczeń lub załamaniach ścian.
- Otwory w ściankach działowych do przeprowadzania kabli należy wykonywać wielkości koryta, w którym te kable będą prowadzone.
- Nie należy przebijać podciągów, ani słupów.
- Korytka PCV należy prowadzić tak, by zapewnić kablom odpowiedni promień gięcia.
- Wszystkie projektowane korytka PCV należy wyposażyć w przegrodę.

### 3.9. Urządzenia aktywne

Projekt nie przewiduje dostawy urządzeń aktywnych. Zostaną one dostarczone po wykonaniu instalacji w zależności od zapotrzebowania przez Inwestora.

### 3.10. Pozostałe informacje i wskazówki instalacyjne

1. W szafie punktu dystrybucyjnego należy pozostawić minimum 4 m zapasy wszystkich kabli teleinformatycznych.

## 4. Rysunki