



# PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

## Dokumentacja projektowa na modernizację instalacji strukturalnej w budynku Nadleśnictwa Czarniejewo

Nazwa obiektu: **Budynek Nadleśnictwa Czarniejewo Głogżyna 5**

Adres obiektu:  
**62-250 Czarniejewo**

Inwestor: **Nadleśnictwo Czarniejewo Głogżyna 5**

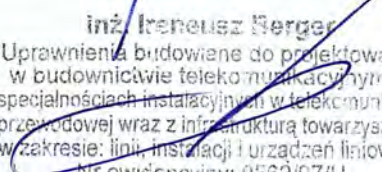
Adres Inwestora: **Nadleśnictwo Czarniejewo Głogżyna 5**

Kategoria obiektu  
budowlanego:

Projektant: **Krzysztof Milczyński**

  
Krzysztof Milczyński

Sprawdzający: **inż. Ireneusz Berger  
upr. 0562/97/U**

  
inż. Ireneusz Berger  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
w budownictwie telekomunikacyjnym w  
specjalnościach instalacyjnych w telekomunikacji  
przewodowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą  
w zakresie: linii, instalacji i urządzeń liniowych  
Nr ewidencyjny: 0562/97/U

# ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

## DOT. PROJEKTU WYKONAWCZEGO INSTALACJI STRUKTURALNEJ

Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji strukturalnej:

Okablowanie poziome klasy E<sub>A</sub> / kategorii 6<sub>A</sub> ekranowane, z kablem typu S/FTP 1000MHz kat. 7 dla Nadleśnictwa Czerniejewo, 62-250 Czerniejewo, Głóżyń 5

### UWAGA!

Zastosowanie określenia przedmiotu zamówienia poprzez wskazanie nazwy producenta ma na celu doprecyzowanie przedmiotu opracowania.

Dopuszcza się możliwość stosowania materiałów i urządzeń równoważnych do wskazanych w projekcie pod warunkiem, że zaproponowane materiały ( i urządzenia) będą posiadały parametry nie gorsze niż te, które są przedstawione w dokumentacji technicznej.

W przypadku zastosowania propozycji równoważnych należy dołączyć foldery, dane techniczne i aprobaty techniczne dla materiałów ( i urządzeń) równoważnych, zawierających ich dane techniczne.

Wszystkie zastosowane materiały powinny posiadać wymagane atesty i Aprobaty Techniczne, znak B dopuszczający do obrotu materiałami budowlanymi oraz pozytywną ocenę higieniczną wydaną przez Państwowy Zakład Higieny

## Opis

1. Zakres projektu
2. Podstawa opracowania
3. Normy okablowania strukturalnego
4. Wymagania ogólne dotyczące okablowania strukturalnego
5. Zalecenia i szczegółowe wymagania instalacyjne
  - 5.1. Instalowanie okablowania strukturalnego
6. Trasy kablowe
7. Okablowanie poziome
8. Moduły przyłączeniowe
9. Panele rozdzielacze 19" 1U 48xRJ45
10. Kable krosowe
11. Konfiguracja GPD
12. Punkty przyłączeniowe
13. Zestawienie gniazd
14. Administracja i etykietowanie
15. Dokumentacja elektroniczna
16. Wymagania gwarancyjne
17. Odbiory
  - 17.1. Instalacja
  - 17.2. Pomiary sieci
18. Zestawienie materiałów

## Część rysunkowa

- |        |  |
|--------|--|
| Rys. 1 | Instalacja strukturalna – rzut parteru                     |
| Rys. 2 | Instalacja strukturalna – rzut piętra                      |
| Rys. 3 | Instalacja strukturalna – rzut poddasza                    |
| Rys. 4 | Instalacja strukturalna – schemat szaf dystrybucyjnych GPD |
| Rys. 5 | Instalacja strukturalna - schemat                          |



## 1.ZAKRES PROJEKTU

Zakres opracowania obejmuje:

- Instalację okablowania strukturalnego, zapewniającą transmisję danych dla urządzeń: komputerowych, telefonicznych, VOIP, IPTV, WiFi.
- Budowę Punków Dystrybucyjnych
- Montaż okablowania poziomego

Opracowanie nie obejmuje:

- Instalacji zasilającej dedykowanej 230V
- Instalacji zasilania gwarantowanego
- Instalacji uziemiającej
- Doboru UPS-ów

## 2.PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę do niniejszego opracowania stanowią:

- Obowiązujące przepisy i normy
- Informacje i wytyczne producentów urządzeń systemów teleinformatycznych
- Uzgodnienia z inwestorem, określające jego obecne i przyszłe potrzeby

## 3.NORMY OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

Instalacja okablowania strukturalnego powinna spełniać wymogi aktualnych norm a w szczególności normy międzynarodowe oraz europejskie wraz z normami referencyjnymi dotyczącymi Instalacji i pomiarów sieci:

Normy dotyczące okablowania strukturalnego:

- **ISO/IEC 11801-1:2017** Technologie informatyczne - Systemy przewodów i kabli komunikacyjnych neutralnych pod względem aplikacji - Część 1: Wymagania ogólne.
- **ISO/IEC 11801-2:2017** Technologie informatyczne - Systemy przewodów i kabli komunikacyjnych neutralnych pod względem aplikacji - Część 2: Środowisko biurowe.
- **EN 50173-1: 2018** Technika Informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne.
- **EN 50173-2: 2018** Technika Informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 2: Pomieszczenia biurowe.

Normy referencyjne - w zakresie instalacji i pomiarów:

- **EN 50174-1:2018** Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 1 - Specyfikacja i zapewnienie jakości.
- **EN 50174-2:2009/A2:2014** Technika informatyczna - Instalacja okablowania -Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.
- **EN 50174-3:2013** Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków
- **EN 50346:2007/A1:2007/A2:2009+2010** Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania
- **EN 61935-1:2009** Wymagania dotyczące sprawdzania symetrycznych i współosiowych kablowych linii telekomunikacyjnych -- Część 1: Okablowanie z symetrycznych kabli telekomunikacyjnych zgodne z serią norm EN 50173
- **ISO/IEC 14763-3:2014** Technika informatyczna - Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych - Część 3: Testowanie okablowania światłowodowego
- **EN 50310:2016** Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym



## 4. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE SYSTEMU OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

- Celem idealnego dopasowania komponentów, wszystkie produkty okablowania muszą pochodzić od jednego producenta, być oznaczone jego nazwą lub logo i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej. Wszystkie podsystemy, tj. system okablowania logicznego i telefonicznego, światłowodowego muszą być opracowane (tj. zaprojektowane, wykonane i wdrożone do oferty rynkowej) przez jednego producenta jako kompletne rozwiązania, celem uzyskania maksymalnych zapasów transmisyjnych. Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań kompletowanych od różnych dostawców komponentów (różne źródła dostaw kabli, modułów RJ45, paneli, kabli krosowych, itd)
- Należy zastosować renomowany i sprawdzony w wielu instalacjach, nie tylko w Polsce, ale i w innych krajach Unii Europejskiej lub kraju z nią stowarzyszonym, system okablowania strukturalnego. Należy zastosować przetestowany system, którego producent ma, co najmniej 15-letnie doświadczenie w produkcji okablowania strukturalnego. Zakres jego działalności w całym tym okresie musi obejmować produkcję okablowania miedzianego (kable skrętковые, paneli 19", złączy RJ45) oraz światłowodowego. W celu wspierania rodzimych firm z Unii Europejskiej, należy zastosować system okablowania, którego producent ma swoją główną siedzibę w jednym z krajów Unii Europejskiej lub w kraju z nią stowarzyszonym.
- Użyte elementy z oferty producenta winny być oznaczone logo tego samego producenta.
- Producent okablowania strukturalnego musi udzielić min. 25-letniej gwarancji na oferowany system zabezpieczając Użytkownika przed nieprawidłowym działaniem poszczególnych komponentów i problemami instalacyjnymi.
- Warunki udzielanej gwarancji muszą być opracowane w formie spójnego dokumentu dostępnego do wglądu.
- Producent okablowania strukturalnego musi legitymować się ważnym certyfikatem systemu zarządzania ISO9001:2015 od minimum 10 lat co gwarantuje Użytkownikowi właściwą obsługę procesów sprzedażowych i utrzymaniowych.
- Produkty tworzące tor transmisyjny muszą posiadać właściwe certyfikaty stwierdzające ich zgodność z wyżej wskazanymi normami referencyjnymi
- Producent musi objąć kluczowe produkty wchodzące w skład toru transmisyjnego tj. moduły przyłączeniowe programem weryfikacyjnym potwierdzającym ich wydajność w sposób ciągły (np. GHMT Premium Verification Program) co gwarantuje Użytkownikowi deklarowaną jakość dla całości oferty a nie tylko próbek dostarczanych do testów przez producenta.
- Zakłada się, iż przeważającej części środowisko pracy okablowania będzie środowiskiem łagodnym tj. określonym jako M1L1C1E1 wg. skali MICE zgodnie z EN 50173-1:2018
- Podsystem okablowania poziomego zostanie zrealizowany na bazie systemu ekranowanego o wydajności klasy EA/ kat.6A zgodnie z ISO/IEC 11801 Ed.3: 2017 oraz EN 50173-1: 2018
- Interfejsem światłowodowym dedykowanym jest S.C./APC
- Główny punkt dystrybucyjny GPD jest zaprojektowany zgodnie z ISO/IEC 11801 Ed.3: 2017.
- GPD należy oprzeć na stojącej szafie dystrybucyjnej 19", 42U o wymiarach 800 x 800 mm z cokołem 100mm panelem wentylacyjnym 4W z termostatem.
- Zastosowany system okablowania strukturalnego musi charakteryzować się najwyższą elastycznością niezbędną dla ewentualnych rozbudów sieci w czasie użytkowania oraz walorami użytkowymi pozwalającymi na bezproblemową i bezpieczną obsługę systemu przez użytkownika.

## 5. ZALECENIA I SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA INSTALACYJNE

### 5.1. INSTALOWANIE OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

Instalację okablowania strukturalnego należy wykonać z najwyższą starannością z zachowaniem wytycznych znajdujących się w normach okablowania strukturalnego oraz wytycznych producenta okablowania. Szczególnie należy zastosować się do:

- Instalator musi zwrócić szczególną uwagę, by nie naruszyć struktury kabli podczas montażu. Należy przestrzegać bezpiecznych promieni gięcia kabli skrętковых, sił naciągu, sił zgniatających oraz przestrzegać zakresu temperatur w czasie instalacji. Dopuszczalne zakresy wymienionych parametrów można znaleźć w specyfikacjach technicznych produktów.
- Kable skrętkowe należy montować w złączach RJ45 zachowując minimalny rozplot par wprowadzanych do złącza.
- Długość skrętковых kabli instalacyjnych pomiędzy gniazdami RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdami przyłączeniowymi nie może być większa niż 90m.
- Każdy moduł powinien posiadać możliwość rozszycia kabla według schematu T568A i T568B. Zaleca się stosowanie rozszycia wg schematu T568B.
- Wszystkie metalowe części szaf i stelaży dystrybucyjnych muszą zostać uziemione.
- W celu ochrony przed niepożądanym dostępem wszystkie szafy dystrybucyjne oraz pomieszczenia teletechniczne powinny zostać wyposażone w drzwi z zamkami zabezpieczającymi.
- Instalując okablowanie skrętkowe należy zachowywać poniższe bezpieczne odległości od kabli zasilających:



Typ kabla	Odległość od instalacji zasilającej [mm]		
	Brak przegrody metalicznej	Przegroda metalowa perforowana	Przegroda metalowa pełna
Kable SFTP	10	5	0
Kable UFTP; FUTP	50	25	0
Kabel UUTP	100	50	0

- ✓ Tabela obowiązuje dla wiązki 15 obwodów 230V / 20A. W przypadku mniejszej ilości obwodów, odległości proporcjonalnie się zmniejszają.
- ✓ Kable 3-fazowe należy traktować, jako 3 kable 1-fazowe.
- ✓ Obwody o prądzie większym niż 20A należy traktować, jako proporcjonalna wielokrotność obwodów 20A.
- ✓ Powyższe zalecenia obowiązują w przypadku prawidłowego uziemienia ekranów kabli transmisyjnych i metalicznych elementów tras kablowych.

## 6. TRASY KABLOWE

Kable należy prowadzić w dedykowanych do tego celu trasach kablowych:

- Okablowanie w pionie między kondygnacjami należy układać w szachcie kablowym dedykowanym dla instalacji.
- Okablowanie układane w poziomie należy instalować w kanałach kablowych PCV 65x195 z przegrodą główne ciągi – korytarz, PCV 50x150; 50x105 z przegrodą w pomieszczeniach biurowych. Kanały wspólne z instalacją elektryczną dedykowaną
- Gniazda montować w korytach kablowych

## 7. OKABLOWANIE POZIOME

Zadaniem okablowania poziomego jest zapewnienie wydajnej i niezawodnej transmisji danych pomiędzy punktami dystrybucyjnymi, a punktami przyłączeniowymi użytkowników. Długość kabla instalacyjnego, pomiędzy gniazdem RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdem przyłączeniowym użytkownika (nie licząc kabli krosowych i przyłączeniowych) nie powinna przekraczać 90m.

Łączy transmisyjne dla poziomego podsystemu okablowania będą wg modelu Interconnect – TO (2 złączowy) zgodnie z ISO 11801 ed.2.2. Połączenia te realizowane są za pomocą okablowania miedzianego pozwalającego uzyskać wydajność klasy co najmniej EA.

Połączenia poziome miedziane po skrętce 4 parowej dedykowane są do obsługi transmisji danych opierać się będą na ekranowanym kablu 4P o wydajności kategorii 7.

Należy stosować kable instalacyjne o CPR: Dca-s2,d1,a1.

Szczegółowe wymagania dla kabla do stosowania w obrębie dróg ewakuacyjnych zawiera poniższa tabela:

Kategoria	Kat.7
Zgodność ze standardami	SO/IEC 11801 IEC 61156-5 2nd ed. EN 50173-1 EN 50288-x-1 IEC 60754-2 IEC 61034 CPR fire class: EN50575 IEC 60332-3-24
CPR classification	Dca-s2,d1,a1 (LSFRZH)
Ekranowanie	S/FTP

Klasa separacji wg EN50174-2	D
Częstotliwość trans. [GHz]	1,00
Ø żył [AWG]	23
Max Ø kabla [mm]	7,6



Widok kabla instalacyjnego S/FTP kat.7

## 8. MODUŁY PRZYŁĄCZENIOWE

Moduły przyłączeniowe stanowią jeden z kluczowych elementów okablowania strukturalnego mające bezpośredni wpływ na wydajność łączy. W związku z powyższym muszą spełniać szereg wymagań gwarantujących zachowanie założeń projektowych:

- W ramach całego systemu okablowania strukturalnego dopuszcza się stosowanie jednego rodzaju modułu we wszystkich zastosowanych platformach
- Kategoria zastosowanego miedzianego modułu przyłączeniowego zgodnie z założeniami projektowymi musi spełniać wymagania dla Kat.6A co stanowi podstawę do uzyskania wydajności toru transmisyjnego Klasy EA wg. IEC 11801 ed.2.2., EN50173-1, TIA/EIA 568C. Wydajność ta jest wystarczająca do obsługi aplikacji LAN do 10GBase-T
- Sposób terminacji żył kabla w module musi być wykonany za pomocą technologii IDC, jako powszechnie uznaną za najbardziej niezawodną metodę terminacyjną.
- Dopuszcza się zastosowanie metody IDC tylko z wykorzystaniem V-styku z uwagi na największą powierzchnię kontaktu, co gwarantuje najniższą rezystancję, co jest szczególnie istotne dla nowych standardów zasilania zdalnego 4PPoE.
- Dla zachowania elastyczności systemu, moduły muszą jednocześnie mieć możliwość terminacji żył typu drut jak i linka w następujących rozpiętościach średnic:
  - AWG 22 – 26 dla drutu
  - AWG 22/7 – 26/7 AWG dla linki
- Moduły muszą obsługiwać możliwie szeroką gamę kabli, stąd niezbędne jest zapewnienie obsługi kabli średnicy żyły wraz z powłoką aż do min 1.5 mm
- Konstrukcja modułu musi umożliwiać obsługę kabli o średnicy zewnętrznej do 10mm.
- Metoda terminacji kabla instalacyjnego w module musi gwarantować niezależność jakości uzyskanego kontaktu od stanu i jakości samego narzędzia terminującego.
- Moduły muszą pozwalać na terminację kabla w sekwencji TIA/EIA 568A lub B
- Moduły muszą zapewniać ochronę strefy kontaktu poprzez przytwierdzenie kabla instalacyjnego do obudowy modułu.
- Moduły muszą obsługiwać technologię PoE oraz PoE+ (Power Over Ethernet) zgodnie z



IEC 60512-99-001

- Żyły kabla instalacyjnego muszą być w obrębie kontaktu IDC unieruchomione co zapobiega obruszaniu kontaktu. Ma to szczególne znaczenie w przypadku zastosowania PoE
- Moduły zgodnie z ISO 11801 ed.2.2. muszą zapewniać minimum 4 krotną reterminację. Wymagane jest przedstawienie stosownego raportu z testów.
- Moduły zgodnie z ISO 11801 ed.2.2. muszą zapewniać minimum 750 cykli połączeniowych. Wymagane jest przedstawienie stosownego raportu z testów.
- Dla zagwarantowania właściwych parametrów transmisji piny modułów muszą być pokryte warstwą złota o grubości min 0,7  $\mu\text{m}$ .
- Moduł musi pozwalać na skrócenie minimalnej długości łącza do 5 m (zamiast 15 m).



*Widok modułu RJ45 ekranowanego kat.6A*

## 9.PANELE ROZDZIELCZE 19" 1U 48XRJ45

Wyspecyfikowane powyżej kable instalacyjne 4P miedziane należy właściwie wprowadzić i zainstalować w panelach krosowych. Panele powinny charakteryzować się szeregiem własności funkcjonalno-użytkowych pozwalających na sprawne, wygodne i oszczędne użytkowanie systemu okablowania przez cały okres jego eksploatacji.

Panel 1U 48 portów Kat.6A ekranowany

- Panel musi zajmować 1U miejsca w szafie 19".
- Zagęszczenie portów musi zapewniać obsługę min. 48 portów.
- Panel krosowy musi posiadać zintegrowaną półkę kablową umożliwiającą przytwierdzenie wprowadzonego kabla za pomocą opaski zaciskowej lub taśmy typu rzep, co zabezpiecza moduły przyłączeniowe przed nieprężeniami pochodzącymi od kabla.
- Konstrukcja panelu musi pozwalać na instalację pojedynczych modułów przyłączeniowych z gniazdem RJ45, nie dopuszcza się paneli ze wspólną płytą PCB z lutowanymi na stałe modułami gniazd.
- System w skład którego wchodzi panel musi umożliwiać kodowanie kolorem co poprawia walory administracyjne rozwiązania.
- W celu podniesienia poziomu bezpieczeństwa, płyta czołowa musi mieć możliwość rozbudowy o elementy uniemożliwiające odłączenie kabli krosowych bez specjalnego klucza.
- Konstrukcja panelu musi charakteryzować się elastycznością pozwalającą na przyszłe rozbudowy/migracje sieci, tj. panel musi mieć możliwość obsługi:

  - o łączy miedzianych kategorii 6A
  - o łączy optycznych minimum SC oraz LC duplex
  - o jednoczesnej dowolnej mieszanki wyżej wymienionych łączy.

- Panel musi posiadać duże, wymienne pola opisowe pozwalające na etykietowanie połączeń. Dodatkowo każdy port musi być ponumerowany.
- Obudowa panelu musi być w kolorze szarym.
- Styk ekranu modułu z ekranem panela musi być otrzymywany automatycznie bez konieczności wykonywania dodatkowych prac co ułatwia i skraca czas instalacji



*Widok panela 48 portowego*



## 10.KABLE KROSOWE RJ45

- Miedziane kable krosowe mają za zadanie połączyć sprzęt sieciowy z panelami krosowymi lub gniazdami abonenckimi. Kategoria kabli połączeniowych musi być adekwatna do kategorii kabla instalacyjnego użytego do budowy danego łącza.
- Ze względu na wymaganą najwyższą trwałość i niezawodność oraz doskonałe parametry kontaktu należy stosować kable przyłączeniowe i krosowe z wtykami RJ45 zarabianymi fabrycznie z użyciem złącz IDC oraz zaciskami antywibracyjnymi. Wszystkie kable przyłączeniowe i krosowe powinny być przetestowanymi przez producenta
- W związku z powyższym dopuszcza się kable spełniające następujące wymagania:
- Kable krosowe Kat.6A muszą być testowane zgodnie z IEC 61935-2.
- Kable muszą prezentować marginesy pracy dla zapewnienia poprawności obsługi wszystkich aplikacji transmisji danych również tych, które zostaną opracowane w przyszłości.
- Z uwagi na przeznaczenie, złącze musi mieć potwierdzoną zgodność ze standardami zasilania zdalnego: PoE (IEEE 802.3af), PoEP (IEEE 802.3at), 4PPoE (IEEE 802.3bt) zgodnie z IEC 60512-99-001/002
- Sposób instalacji żyły kabla w złączu musi się odbywać tylko poprzez wykorzystanie złącza IDC typu „V”, które gwarantuje największą powierzchnię styku żyła-złącze. Niska rezystancja połączenia żyła-złącze jest szczególnie istotna z uwagi na nowe standardy zasilania zdalnego (4PPoE), gdzie obciążenie jednej pary to nawet 650mA.
- Kable krosowe, w dowolnym momencie eksploatacji muszą posiadać możliwość doposażenia ich w elementy umożliwiające kodowanie kolorem oraz mechaniczne zabezpieczenia przeciwko nieautoryzowanemu wpięciu i wypięciu złącza kabla z portu.
- Nie dopuszcza się kabli z wtykami tzw. zalewanymi.
- Kable krosowe w dowolnym momencie eksploatacji muszą posiadać możliwość doposażenia ich w elementy umożliwiające aktywne monitorowanie stanu połączeń w czasie rzeczywistym.

Podstawowe parametry kabli krosowych zawiera poniższa tabela:

Kategoria	Kat.6A
Zakres częstotliwości w którym badano kable [MHz]	Do 650
Rodzaj powłoki	LSFRZH
Klasyfikacja ogniowa	IEC 60332-3-24; IEC 60754-2; IEC 61034
Ekranowanie	S/FTP
Max $\varnothing$ kabla [mm]	6.0
Średnica przewodu	AWG 26/7



Widok kabla krosowego



## 11.KONFIGURACJA GPD

- 19", 42U o wymiarach 800 x 800 mm z cokołem 100mm panelem wentylacyjnym 4W z termostatem. szt.1
- Panel wentylacyjny 4- wentylatory ( z termostatem) szt.1
- Panel porządkujący 19" 1U szt.8
- Panel 48RJ45 1U kat.6A szt.5
- Moduł ekranowany RJ45 kat6A ekranowany szt.174
- Listwy zasilające z wyłącznikiem szt.2

## 12.PUNKTY PRZYŁĄCZENIOWE

Gniazda przyłączeniowe użytkowników (Punkty Logiczne – PL) należy zorganizować w postaci 2 modułów RJ45 keystone montowanych w adapterze z tworzywa sztucznego o wymiarach 45x45 mm. Ten uniwersalny standard montażowy zapewni organizację gniazd użytkowników w zależności od potrzeb, w formie natynkowej, podtynkowej lub w kasetach podłogowych w oparciu o osprzęt elektroinstalacyjny wielu producentów, również w połączeniu z gniazdami zasilania 230V, celem stworzenia punktów elektryczno logicznych (tzw. PEL).

Zaleca się aby gniazda logiczne oparte zostały na płycie czołowej skośnej (kątovej) 45x45 mm, tj z wyprowadzeniem na dół, na skos kabli przyłączeniowych, zaś do góry kabla instalacyjnego – w celu zagwarantowania najbardziej łagodnego wprowadzenia i wyprowadzenia kabli a także zabezpieczenia przed ich załamywaniem pod wpływem własnego ciężaru lub przez monterów podczas instalacji). Płyta czołowa kątovej powinna posiadać zaślepkę jednego portu aby mogła być również używana jako jednoportowa i w górnej części powinna posiadać etykietę opisową. Płyta czołowa kątovej powinna być zgodna ze standardem uchwyty typu Mosaic (45x45mm), celem jak największej uniwersalności i możliwości adaptacji do dowolnego systemu i linii wzorniczej łączników elektroinstalacyjnych dowolnego producenta. Zaleca się ich montaż do puszek o głębokości >70mm. Płyta czołowa skośna w standardzie uchwyty typu Mosaic 45 powinna być dostępna w dwóch kolorach: białym i czarnym. W celu podniesienia bezpieczeństwa użytkownika okablowania płyty czołowej w standardzie Mosaic 45 pod moduły RJ45 powinny posiadać po cztery otwory przy każdym gnieździe RJ45 umożliwiające zainstalowanie mechanicznych zabezpieczeń w celu umożliwienia ochrony urządzeń aktywnych sieci komputerowej przed podłączeniem do innego systemu transmisyjnego (aby nie podłączyć np. komputera do centrali telefonicznej lub rejestratora obrazu z kamer) oraz takiego systemu zabezpieczenia gniazd, który uniemożliwi przypadkowe wyjęcie wtyczki kabla krosowego z gniazda. Gniazda dostępne dla osób niepowołanych powinny umożliwiać ich zaślepienie zabezpieczając przed niepowołanym podłączeniem się do sieci. O ich odblokowaniu i udostępnieniu osobie trzeciej powinien decydować administrator sieci zdejmując za pomocą specjalnego klucza blokadę – zaślepkę gniazda



Widok płytki czołowej skośnej (kątovej) 45x45 mm

## 13.ZESTAWIENIE GNIAZD

Punkt dystrybucyjny	Gniazda 3xRJ45	Gniazdo 2xRJ45	Gniazdo 1xRJ45	Razem łączy RJ45
GPD parter	22	0	4	70
piętro	19	15	0	87
poddasze	5	0	2	17
<b>Razem</b>	<b>46</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>174</b>

GPD - obsługuje łączy z parteru, piętra i poddasza



## 14.ADMINISTRACJA I ETYKIETOWANIE

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej zgodnie ze standardem TIA-606-B oraz ISO/IEC TR14763-2-1. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych w punktach przyłączeniowych użytkowników oraz na panelach

## 15.DOKUMENTACJA ELEKTRONICZNA

Instalacja okablowania strukturalnego powinna zostać tak wykonana aby w przyszłości bez wymiany paneli miedzianych czy światłowodowych w łatwy sposób można było ją doposażyć w system pozwalający na udokumentowanie całej sieci a następnie na monitorowanie i zarządzanie wszelkimi zmianami (MAC) zgodnie m.in. z normą ISO/IEC 14763-2, EN 50174-2. Oprogramowanie będące jednym z elementów całego systemu musi również być zgodnie z ITIL, BASEL III, SOX.

Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej zawierającej trasy kablowe i rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach zgodnie ze stanem rzeczywistym. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych

Do wykonania dokumentacji elektronicznej ułatwiającej użytkownikowi zarządzanie połączeniami należy użyć oprogramowania „inteliPhy net standard”.

Oprogramowanie ma posłużyć do stworzenia szczegółowej dokumentacji na temat sieci i prezentacji w formie graficznej. Umożliwia ono łatwe modelowanie całej infrastruktury sieciowej miedzianej i światłowodowej.

Jest to łatwe w użyciu narzędzie do zarządzania sprzętem. Skraca znacznie czas wdrażania i zapewnia wysoką jakość danych w dokumentacji dzięki. Licencja jest na jedną szafę rackową i obejmuje roczne wsparcie oprogramowania. Standardowe funkcje oprogramowania to tworzenie realistycznych wizualizacji (rozmieszczenie punktów dystrybucyjnych widoczne na planach poszczególnych kondygnacji, rozmieszczenie wszystkich gniazd końcowych wraz z ich nazwami, zawartość wszystkich szaf wraz rozmieszczeniem paneli i urządzeń aktywnych

podłoga, szafa, sprzęt aktywny...), zarządzanie połączeniami i raportowanie.

Oprogramowanie zawiera inteligentną bibliotekę modeli ze szczegółowymi informacjami o modelu takimi jak przestrzeń U, wymiary, waga.

Oprogramowanie umożliwia dostęp do szczegółowych informacji o porcie sieciowym takie jak typ złącza i medium oraz śledzi i wizualizuje relacje między panelami, szafami i sprzętem aktywnym.

Dostępne są informacje dotyczące miejsca w szafie, gniazd zasilania na listwie zasilającej do montażu w szafie, portów sieciowych z dopasowanymi kablami i złączami

## 16.WYMAGANIA GWARANCYJNE

Całość rozwiązania ma być objęta jednolitą, spójną 25-letnią gwarancją systemową producenta, obejmującą całą część transmisyjną wraz z kablami krosowymi i innymi elementami dodatkowymi. Gwarancja ma być udzielona przez producenta bezpośrednio klientowi końcowemu.

Gwarancja systemowa musi obejmować:

- gwarancję produktową (Producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 25-letniego czasu eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione)
- gwarancję parametrów łącza/kanalu (Producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC11801 3rd edition:2018 dla klasy E<sub>A</sub> i OF-2000)
- wieczystą gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że jego system okablowania przez okres „życia” zainstalowanej sieci będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i stworzone w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania klasy E<sub>A</sub> i OF-2000 (w rozumieniu normy ISO/IEC 11801 ed.3).
- Wymagana gwarancja ma być bezpłatną usługą serwisową oferowaną Użytkownikowi końcowemu (Inwestorowi) przez producenta okablowania. Ma obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania od Głównego Punktu Dystrybucyjnego do gniazda Użytkownika, w tym również okablowanie szkieletowe i poziome. W celu uzyskania tego rodzaju gwarancji cały system musi być zainstalowany przez firmę instalacyjną posiadającą status Partnera uprawnioną do wystąpienia do producenta o udzielenie gwarancji systemowej. Powyższe musi być udokumentowane stosownym certyfikatem producenta. Dopuszczane są certyfikaty wydane w języku innym niż polski;
- wykonawca okablowania strukturalnego winien wykazać się udokumentowaną, kompleksową realizacją projektów z zakresu IT - Data i Voice tzn. dostawą sprzętu aktywnego z konfiguracją, wraz z budową infrastruktury pasywnej.



## 17.ODBIORY

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami norm Klasy **E<sub>A</sub>** zgodnie z normami referencyjnymi ujętymi na początku niniejszego opracowania

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

### 17.1.INSTALACJA

Instalacja musi być wykonana zgodnie z wytycznymi producenta okablowania strukturalnego oraz wytycznymi norm referencyjnych wskazanymi na początku niniejszego opracowania w szczególności:

### 17.2.POMIARY SIECI

Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami producenta okablowania strukturalnego oraz norm referencyjnych a w szczególności:

- **EN 50174-1:2018** Information Technology - Cabling system installation- Part 1. Specification and quality assurance  
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:  
**PN-EN 50174-1:2018** Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 1 - Specyfikacja i zapewnienie jakości
- **EN 50174-2:2018** Information Technology - Cabling system installation - Part 2. Installation planning and practices internal to buildings  
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:  
**PN-EN 50174-2:2018** Technika informatyczna - Instalacja okablowania -Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków
- **EN 50310:2010** Application of equipotential bonding and earthing at premises with information technology equipment.  
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:  
**PN-EN 50310:2012** Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach zainstalowanym sprzętem informatycznym

Mierniki użyte w procesie pomiarowym muszą uzyskać aprobatę producenta systemu okablowania.



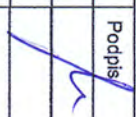
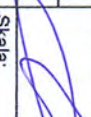
## 18.ZESTAWIENIE KOMPONENTÓW OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

Lp.	Numer referencyjny	Opis produktu	Jednostka miary	Ilość
1.	WZ-IT-428080-69AA-2-011	Szafa teleinformatyczna IT 42U 800x800 - szara	szt.	1
2.	WZ-2401-05-02-011	Narożniki cokolu - poziomowane (komplet) RAL 7035 - 100 mm	szt.	1
3.	WZ-1982-03-07-011	Łącznik narożników cokolu 600 mm – pełny, szary	szt.	2
4.	WZ-1982-05-07-011	Łącznik narożników cokolu 600 mm – perforowany, szary	szt.	2
5.	WN-0200-06-04-011	Panel wentylacyjny dachowy PWD-4W z termostatem - szary	szt.	1
6.	WZ-LZI30-09-00-000	Listwa zasilająca LZI-30/9 440mm z 9 gniazdami 2P+Z	szt.	2
7.		1U Panel HD ELISO 48xRJ45 kat.6A ekranowany, wyposażony, szary	szt.	2
8.		1U Panel HD ELISO 48xRJ45 kat.6A ekranowany, niewyposażony, szary	szt.	3
9.		Moduł RJ45 kat.6A ekranowany special	szt.	78
10.		Zaślepka portu RJ45 biała	szt.	66
11.		Etykieta opisowa panela HD dla 12xRJ45	szt.	20
12.		Uchwyt kablów do panela HD ELISO dla 6-ciu kabli	szt.	40
13.		1U 19" Panel w wieszakami metalowymi 90mm	szt.	8
14.		Moduł RJ45 kat.6A ekranowany freenet	szt.	174
15.		Płytki Mosaic 45x45 mm kątowna, 1 portowa	szt.	52
16.		Płytki Mosaic 45x45 mm kątowna, 2 portowa	szt.	61
17.		Przewód S/FTP 4P 1000 MHz LSZH	mb.	9000
18.		Kabel krosowy kat.6A ekranowany, szary 1m	szt.	87
19.		Kabel krosowy kat.6A ekranowany, szary 1,5m	szt.	87
20.		Kabel krosowy kat.6A ekranowany, szary 3m	szt.	174
21.		Koryto PCV z pokrywą i przegrodą 50x150	mb.	80
22.		Końcówki kanałów, łączniki, narożniki, uchwyty na osprzęt, puszka, ramka	kpl	1
23.		Koryto PCV z pokrywą i przegrodą 50x105	mb.	335
24.		Końcówki kanałów, łączniki, narożniki, uchwyty na osprzęt, puszka, ramka	kpl	1
25.		Koryto PCV z pokrywą i przegrodą 65x195	mb.	100
26.		Końcówki kanałów, łączniki, narożniki, uchwyty na osprzęt, puszka, ramka	kpl	1
27.		inteliPhy net Standard In-House 1 rack includes 1 year AMC	szt.	1
24.		inteliPhy net Standard In-House 1 rack 1 year AMC extension	szt.	1



Investor: Nadleśnictwo Czarniejevo  
Głoczyna 5, 62-250 Czarniejevo

Opis: Dokumentacja projektowa na modernizację sieci LAN  
w budynku Nadleśnictwa Czarniejevo

	Imię i nazwisko	Upr. bud.	Podpis
Projektował:	Krzysztof Milczyński		
Sprawił:	mgr inż. Ireneusz Berger	upr.nr 0562/97/U	
Treść rysunku: Plan instalacji - PARTER			Skala: 1-100
Branża: TELETECHNICZNA	Data: 08.2020r	Stadium: Projekt budowlano-wykonawczy	Nr rys.: RYS 1
Uwagi:			





**Obiekt:** Dokumentacja projektowa na modernizację sieci LAN w budynku Nadleśnictwa Czerniejewo

1]	Gniazdo 1 x Moduł RJ 45, kat 6A
3]	Gniazdo 3 x Moduł RJ 45, kat 6A

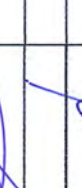
Opis punktu logicznego

Kolejny numer gniazda RJ45

Numer kondygnacji

Trasa kablowa - kanały PCV z przegrodą


Przewód S/FTP 4x2x0,5 kat 7A

		Imię i nazwisko		Upř. bud.		Podpis	
Projektował:		Krzysztof Milczyński					
Sprawdził:		mgr inż. Ireneusz Berger		upr.nr 0562/97/U			
Treść rysunku:				Skala:		1-100	
Plan instalacji - PIĘTRO I							
Branża:		Data:		Stadium:		Nr rys.:	
TELETECHNICZNA		08.2020r		Projekt budowlano - wykonawczy		RYS 2	
Uwagi:							





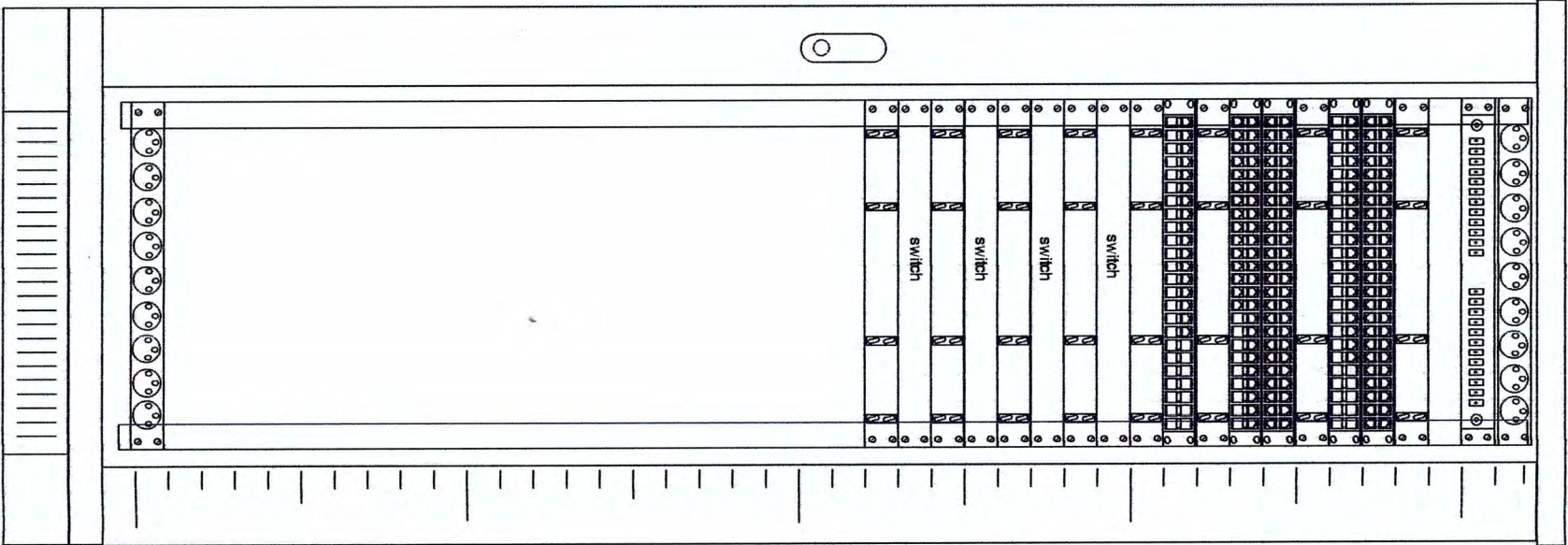
- Trasa kablowa - kanały PCV z przegrodą  
Przewód S/FTP 4x2x0,5 kat 7A

Jednostka projektowa:			
 <b>INSTALACJE ELEKTRYCZNE TELETECHNICZNE</b>		<b>FET Sp. z o.o.</b> ul. Główna 10 61-005 Poznań NIP 872 124 98 00 tel. 730 444 005	
Inwestor: <b>Nadleśnictwo Czeremiejewo</b> Głoczyna 5, 62-250 Czeremiejewo			
Obiekt: <b>Dokumentacja projektowa na modernizację sieci LAN w budynku Nadleśnictwa Czeremiejewo</b>			
Projektował:		Podpis	
Imię i nazwisko		Upr. bud.	
Krzysztof Milczyński		[Signature]	
Sprawdził:		[Signature]	
mgr inż. Ireneusz Berger		upr.nr 0562/97/U	
Treść rysunku:		Skala:	
Plan instalacji - Poddasze		1-100	
Branża:		Nr rys.:	
TELETECHNICZNA		RYS 3	
Data:		Stadium:	
08.2020r		Projekt budowlano - wykonawczy	
Uwagi:			



Szafa GPD

Szafa 19" 42U 800x800 mm z panelem wentylacyjnym dachowym  
41V z termostatem i z cokołem 100mm



- 112800 Listwa zasilająca LZ1-30/9 440mm z 9 gniazdem 2P+Z  
1U panel 6xSC/APC simplex, operatora
- 502280 CM 1U 19" Metal Panel, Modular 90mm
- 837964 Patch-Panel HD ELISO 48xRJ45 CSA ELs gy
- 837956 Patch-Panel HD ELISO 48P 1U empty gy s + 19 x 813508 Module RJ45s-CSA EL-sp-10
- 502280 CM 1U 19" Metal Panel, Modular 90mm
- 837964 Patch-Panel HD ELISO 48xRJ45 CSA ELs gy
- 837956 Patch-Panel HD ELISO 48P 1U empty gy s + 39 x 813508 Module RJ45s-CSA EL-sp-10
- 502280 CM 1U 19" Metal Panel, Modular 90mm
- 837956 Patch-Panel HD ELISO 48P 1U empty gy s + 17 x 813508 Module RJ45s-CSA EL-sp-10
- 502280 CM 1U 19" Metal Panel, Modular 90mm
- 502280 CM 1U 19" Metal Panel, Modular 90mm
- 502280 CM 1U 19" Metal Panel, Modular 90mm
- 502280 CM 1U 19" Metal Panel, Modular 90mm
- 502280 CM 1U 19" Metal Panel, Modular 90mm
- 502280 CM 1U 19" Metal Panel, Modular 90mm

112800 Listwa zasilająca LZ1-30/9 440mm z 9 gniazdem 2P+Z



INSTALACJE  
ELEKTRYCZNE  
TELEKOMUNIKACYJNE

FET Sp. z o.o.  
ul. Główna 10  
61-005 Poznań  
NIP 972 124 98 00  
tel. 730 444 005

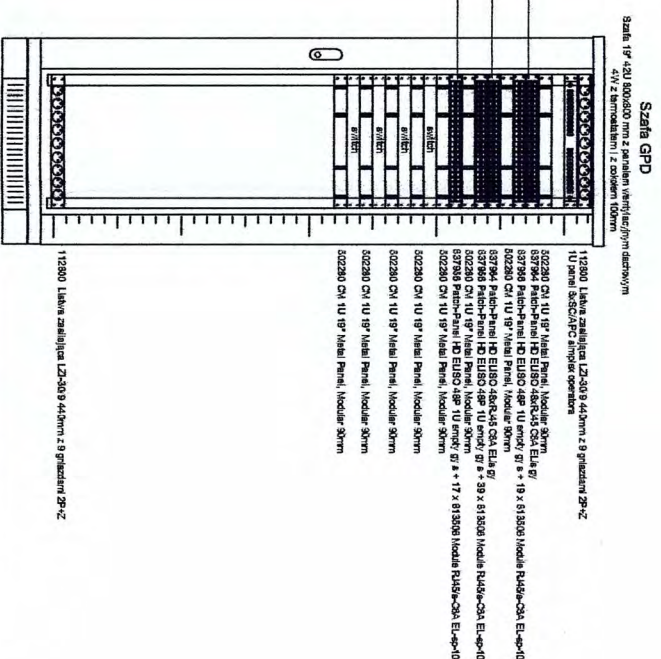
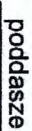
Investor: Nadleśnictwo Czerniejewo  
Głoczyna 5, 62-250 Czerniejewo

Obiekt: Dokumentacja projektowa na modernizację sieci LAN w budynku  
Nadleśnictwa Czerniejewo

	Imię i nazwisko	Upr. bud.	Podpis
Projektował:	Krzysztof Milczyński		
Sprawił:	mgr inż. Ireneusz Berger	upr. nr 0562/97/U	
Treść rysunku:	Schemat szat dystrybucyjnych GPD		Skala:

Branża:	Data:	Stadium:	Nr rys.:
TELETECHNICZNA	08.2020r	Projekt budowlano -wykonawczy	RYS 4
Uwagi:			





**Jednostka projektowa:**





INSTALACJE  
ELEKTRYCZNE  
TELETECHNICZNE

**FET Sp. z o.o.**  
ul. Główna 10  
61-005 Poznań  
NIP 972 124 98 00  
tel. 730 444 005  
[biuro@fet.com.pl](mailto:biuro@fet.com.pl)

**Investor: Nadleśnictwo Czermiejewo**  
**Głozyna 5, 62-250 Czermiejewo**

**Obiekt:** Dokumentacja projektowa na modernizację sieci LAN w budynku Nadleśnictwa Czerniejewo

	Imię i nazwisko	Upr. bud.	Podpis
Projektował:	Krzysztof Milczyński		
Sprawdził:	mgr inż. Ireneusz Berger	upr.mnr 0562/97/U	

**Treść rysunku:**  
**Schemat**

Skala:

Branaż:	Data:	Stadium:	Nr rys.:
TELETECHNICZNA	08.2020r	Projekt budowlano -wykonawczy	RYS 5
Uwagi:			



Warszawa, dnia 22.05.1997 r.

**Państwowa Inspekcja  
Telekomunikacyjna i Poczta  
Główny Inspektor**

L.dz.GI/DBL/2514/97

**DECYZJA** Nr 0562/97/U

Pan                                 inż. Ireneusz Berger  
urodzony dnia                 15.01.1953 r. w Poznaniu

Na podstawie art.104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960r.- kodeks postępowania administracyjnego (jednolity tekst - Dz.U. z 1980r. Nr 9, poz. 26 i Nr 27, poz. 111 z późniejszymi zmianami) w związku z § 11 rozporządzenia Ministra Łączności z dnia 10 października 1995r., w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie telekomunikacyjnym po rozpatrzeniu wniosku, z dnia 16.12.1996 r., w sprawie nadania uprawnień budowlanych w telekomunikacji oraz przeprowadzeniu postępowania kwalifikacyjnego i egzaminu

**nadaje Panu  
uprawnienia budowlane w telekomunikacji**

do                                 projektowania  
                                      w specjalnościach instalacyjnych  
w telekomunikacji przewodowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą  
w zakresie                     linii, instalacji i urządzeń liniowych

**Pouczenie**

Od niniejszej decyzji służy stronie odwołanie do Ministra Łączności za pośrednictwem Głównego Inspektora PITiP, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia (art.127 §1 i 2, art.129 §1 i 2 Kpa)

PAŃSTWOWA INSPEKCJA TELEKOMUNIKACYJNA  
i POCZTA  
02-691 Warszawa, ul. Obrożna 7

.....  
.....

.....  
.....  
.....

**GŁÓWNY INSPEKTOR**

*[Podpis]*  
dr inż. Władysław Grabowski





P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-8UX-ITY-8EQ \*

Pan Ireneusz Marek Berger o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0484/04  
adres zamieszkania ul. Krańcowa 18, 62-070 Dąbrowa  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2020-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-07-12 roku przez:

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci  
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są  
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.