



**WYTYCZNE PROJEKTOWANIA I WYKONYWANIA
INSTALACJI SIECI LAN
W ZAKŁADZIE GÓRNICZYM
LUBELSKI WĘGIEL „Bogdanka” S.A.**

Opracował

Bartłomiej Czuba

.....
Informatyk – Dział infrastruktury IT

Sprawdził

Rafał Kuna

Stanisław Rozner

Paweł Janowski

.....
Kierownik
Działu Infrastruktury IT

.....
Nadsztygar
Energomechaniczny
Przeróbki

.....
Nadsztygar
ds. elektrycznych pod ziemią

Zatwierdził

Artur Kuter

Krzysztof Chołast

Piotr Nowak

.....
Dyrektor ds. Informatyki

.....
Kierownik Działu
Energomechanicznego

.....
Główny Inżynier ds.
Przeróbki Mechanicznej Węgla

Sławomir Karlikowski

.....
Kierownik Ruchu Zakładu Górniczego

Bogdanka, CZERWIEC 2021 r.

I . Postanowienia ogólne

Opracowanie ma na celu usystematyzowanie i ujednolicenie sposobu budowy i modernizacji informatycznej sieci strukturalnej w Lubelskim Węglu „Bogdanka” S.A.

II. Przedmiot wytycznych

1. Przedmiotem opracowania jest określenie zasad budowy sieci teletechnicznych, używanych technologii i materiałów.
2. Wytyczne przeznaczone są dla pracowników służb odpowiedzialnych za nadzór nad budową i modernizacją sieci teletechnicznych na terenie LW „Bogdanka” S.A.. Opracowanie to stanowi zbiór zasad, standardów i norm, które są obowiązującymi dla wykonawców wykonujących prace instalatorskie i budowlane w zakresie infrastruktury teletechnicznej na terenie spółki LW „Bogdanka” S.A.

III. Opis sposobów postępowania

Spis treści

1. Cel opracowania	4
2. Normy	4
3. Budowa nowych sieci	4
Projektowanie budowy sieci każdorazowo powinno być poprzedzone wizją lokalną.	4
3.1. Okablowanie	4
3.1.1. Miedziane	4
3.1.2. Światłowodowe	5
3.1.2.1. Jednomodowe	5
3.1.2.2. Wielomodowe	6
3.1.3. Elektryczne.....	6
3.2. Zakończenia przewodów	6
3.2.1. Miedziane	6
3.2.2. Światłowodowe	7
3.2.3. Elektryczne.....	7
3.3. Szafy kablowe	8
3.3.1. Dobór szaf.....	8
3.3.2. Wyposażenie szaf	8
3.3.2.1. Panel Krosowy	8
3.3.2.2. Kieszeń zapasu kabli	8
3.3.2.3. Zaśleпки	8
3.3.2.4. Pionowe organizery kabli.....	9
3.3.2.5. Zasilacz awaryjny - UPS.....	9
3.3.2.6. Zasilanie	9
3.3.2.7. Przełączniki sieci LAN.....	9
3.3.2.8. Uziemienie	11

3.3.3.	Projekt szafy	11
3.4.	Prowadzenie tras kablowych.....	12
3.5.	Projektowanie punktów końcowych/klienckich.....	13
3.6.	Oznakowanie.....	13
3.6.1.	Gniazdo klienckie:.....	13
3.6.2.	Panel światłowodowy.....	14
3.6.3.	Panel sieci miedzianej.....	14
3.6.4.	Szafy.....	14
3.6.5.	Przewody krosowe.....	14
3.7.	Wymagania formalne.....	15
3.7.1.	Dostawa elementów.....	15
3.7.2.	Warunki gwarancji instalacji miedzianej sieci LAN.....	15
3.7.3.	Warunki gwarancji instalacji światłowodowej sieci LAN.....	15
3.7.4.	Warunki gwarancji pozostałych elementów sieci LAN.....	16
3.7.5.	Dokumentacja powykonawcza.....	16
3.7.6.	Odpowiedzialność materiałowa	16
3.7.7.	Pomiar.....	16
4.	Rozbudowa istniejących sieci LAN.....	17
4.1.	Koncepcja	17

1. Cel opracowania

Opracowanie ma na celu usystematyzowanie i ujednolicenie sposobu budowy i modernizacji teleinformatycznej sieci strukturalnej w Lubelskim Węglu „Bogdanka” S.A.

2. Normy

Projekt oraz instalację systemu okablowania należy wykonać na podstawie:

- a. Ustaleń z użytkownikiem.
- b. Wizji lokalnej na terenie obiektów.
- c. Wytycznych zawartych w niniejszej specyfikacji.
- d. Obowiązujących norm polskich, europejskich i międzynarodowych, dotyczących wymagań ogólnych oraz specyficznych dla środowiska biurowego:
- e. Dodatkowych norm europejskich związanych z planowaniem (projektowaniem) okablowania:

W kwestiach nie uregulowanych niniejszym dokumentem ostateczne decyzje techniczne leżą w gestii Dyrektora ds. Informatyki, Kierownika Działu Energomaszynowego Głównego Elektryka, Głównego Inżyniera ds. Przeróbki Mechanicznej Węgla w Lubelski Węgiel „Bogdanka” S.A.

3. Budowa nowych sieci

Projektowanie budowy sieci każdorazowo powinno być poprzedzone wizją lokalną.

3.1. Okablowanie

3.1.1. Miedziane

Wszystkie nowe linie miedziane powinny być wykonane w kategorii 6A i powinny spełniać minimalne parametry przewidziane normą ISO/IEC 11801 klasy E_A oraz być wykonane z powłoki nie rozprzestrzeniającej ognia LS0H (LSZH). W przypadku łącza stałego zastosowany musi być kabel typu drut. Do połączeń krosowych lub od łącza stałego do urządzenia powinien być zastosowany kabel typu linka. Należy stosować kable nie ekranowane w przypadku pomieszczeń biurowych i ekranowane w przypadku pomieszczeń technicznych oraz wszystkich pomieszczeń pod ziemią.

W przypadkach wyjątkowych dopuszcza się kabel kategorii 5E, który powinien spełniać minimalne parametry przewidziane normą ISO/IEC 11801 klasy D oraz być wykonany z powłoki nie rozprzestrzeniającej ognia LS0H (LSZH). Kategorii 5E można użyć tylko pod warunkiem wyrażenia zgody przez Dział Infrastruktury IT Lubelskiego Węgla „Bogdanka” S.A..

Dopuszcza się montaż okablowania miedzianego w obrębie budynku lub poza nim jeżeli istnieje taka możliwość techniczna zgodna z dobrymi praktykami branżowymi i normami.

3.1.2. Światłowodowe

3.1.2.1. Jednomodowe

Typ włókna zgodny z normą ITU-T G.657.A. Zakres temperatur układania od -15 do +60 °C, zakres temperatur pracy od -40 do +70 °C. Zabezpieczone przed wodą i wzdłużną penetracją wody. Wszystkie włókna światłowodowe muszą mieć strukturę ciągłą od zakończenia na jednym końcu toru do zakończenia na drugim końcu toru, spawanie wzdłuż toru światłowodowego w przypadku odcinka do 4000m jest niedozwolone. Wszystkie włókna optyczne muszą być zakończone przy użyciu spawarki termicznej przeznaczonej dla danego typu włókna. Dopuszcza się stosowania włókien zgodnych z normą ITU-T G.652D w przypadku kabli z zastosowanym zbrojeniem z pancerza z drutu lub taśmy stalowej.

Kabel w zastosowaniu wewnętrznym powinien być pokryty powłoką bezhalogenową nie rozprzestrzeniającą ognia LS0H (LSZH), wielowłóknowy z tubą ścisłą, dielektryczny.

Kabel w zastosowaniach zewnętrznych i pomieszczeniach technicznych powinien być: z powłoką zewnętrzną i wewnętrzną polietylenową, optotelekomunikacyjny, tubowy z uszczelnieniem suchym lub żelowym, w pełni dielektryczny, ze wzmocnieniem z włókien aramidowych między powłokami kabla, posiadać powłokę odporną na działanie promieni UV i ścieranie. Powinien także być odporny na warunki atmosferyczne oraz przeznaczony do układania w ziemi, kanalizacji pierwotnej i wtórnej, a przypadku pomieszczeń technicznych dodatkowo powinien posiadać powłokę bezhalogenową nie rozprzestrzeniającą ognia LS0H (LSZH).

- Kabel w zastosowaniach podziemnych (górnictwych) i wewnątrz budynków ZPMW powinien być przystosowany do eksploatacji w podziemnych zakładach górniczych w instalacjach przekraczających 150mb kabel powinien być z wewnętrzną powłoką oraz zewnętrzną powłoką wykonaną z tworzywa nierozprzestrzeniającego płomienia, tubowy z wypełnieniem żelowym, taśmą puchnącą jako zaporą przeciwwilgociową, centralnym elementem wzmacniającym, zbrojeniem wykonanym z okrągłych drutów lub taśmą stalową. Typ włókna ITU-T G.652D. Wszystkie włókna światłowodowe muszą mieć strukturę ciągłą od zakończenia na jednym końcu toru do zakończenia na drugim końcu toru. Dopuszczalne jest wykonanie połączenia dla odcinków o długości nie krótszej niż ok. 500mb.
- W instalacjach nie przekraczających 150mb do podłączenia pomiędzy urządzeniami systemów oraz dla instalacji wielokrotnie zwijanych i rozwijanych dopuszcza się stosowanie kabli wzmocnionych modułu optycznego przędzą dielektryczną, z podwójnym (zewnętrznym oraz wewnętrznym) pokryciem ścisłej tuby wielowłóknowej oraz z dwuwarstwową powłoką zewnętrzną. Typ włókna ITU-T G.657. Wszystkie włókna światłowodowe muszą mieć strukturę ciągłą od zakończenia na jednym końcu toru do zakończenia na drugim końcu toru. Ilość włókien minimum 4 zakończone przełącznicą światłowodową lub złączem typu FC/PC pigtailim o średnicy pokrycia wtórnego mini. 2-3mm.

3.1.2.2. Wielomodowe

Typ włókna OM3 lub OM4 w konstrukcji luźnej tuby. Kabel musi być dielektryczny, odporny na zakłócenia elektromagnetyczne. Zakres temperatur układania od -15 do +60 °C, zakres temperatur pracy od -40 do +70 °C. Zabezpieczone przed wodą i wzdłużną penetracją wody. Wszystkie włókna światłowodowe muszą mieć strukturę ciągłą od zakończenia na jednym końcu toru do zakończenia na drugim końcu toru, spawanie wzdłuż toru światłowodowego jest niedozwolone. Wszystkie włókna optyczne muszą być zakończone przy użyciu spawarki termicznej przeznaczonej dla danego typu włókna. Niedopuszczalne jest stosowanie światłowodu wielomodowego na odcinkach dłuższych niż 550 m.

Kabel w zastosowaniu wewnętrznym powinien być pokryty powłoką bezhalogenową nie rozprzestrzeniającą ognia LS0H (LSZH), wielowłóknowy z tubą ścisłą, dielektryczny.

Kabel w zastosowaniach zewnętrznych i pomieszczeniach technicznych powinien być: z powłoką zewnętrzną i wewnętrzną polietylenową, optotelekomunikacyjny, tubowy z uszczelnieniem suchym lub żelowym, w pełni dielektryczny, ze wzmocnieniem z włókien aramidowych między powłokami kabla, posiadać powłokę odporną na działanie promieni UV, ścieranie. Powinien także być odporny na warunki atmosferyczne oraz przeznaczony do montażu w ziemi, kanalizacji pierwotnej i wtórnej, a przypadku pomieszczeń technicznych dodatkowo powinien posiadać powłokę bezhalogenową nie rozprzestrzeniającą ognia LS0H (LSZH).

Stosowanie kabli wielomodowym pod ziemią każdorazowo wymaga uzgodnienia z Kierownikiem Działu Energomaszynowego – Głównym Elektrykiem.

3.1.3. Elektryczne

Do każdego punktu końcowego należy doprowadzić obwód zasilający, wykonany zgodnie z dokumentacją projektową i w przypadku instalacji biurowych zakończony dedykowanym gniazdem typu DATA. W przypadku instalacji przemysłowych należy uzgodnić sposób zakończenia instalacji ze służbami elektrycznymi w obiektach, na których wg podległości wykonany jest montaż instalacji. Należy dla niego zapewnić ochronę przeciwporażeniową, przeciwprzepięciową oraz zabezpieczyć przed skutkami zwarć i przeciążeń. Miejsce przyłączenia obwodu do sieci elektrycznej należy uzgodnić ze służbami elektrycznymi Zamawiającego. Dokumentacja projektowa, o której mowa powyżej, winna być sporządzona przez uprawnionego projektanta zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami prawa, polskimi normami oraz zasadami wiedzy i sztuki technicznej oraz przedstawiona Zamawiającemu do zatwierdzenia.

3.2. Zakończenia przewodów

3.2.1. Miedziane

Gniazda przyłączeniowe abonenckie muszą być zakończone 8 pinowym modulem RJ45 kategorii nie niższej niż kategoria doprowadzonej linii miedzianej. Wszystkie gniazda muszą być kompletne, zaopatrzone w odpowiedniego rodzaju ramki, adaptory i trwale przymocowane do struktury budynku, takiej jak ściany, puszki podłogowe lub kanały instalacyjne. Płyty czołowe gniazd muszą być wykonane bez widocznych na zewnątrz elementów montażowych, np. wkrętów. Płyta czołowa ma być zgodna ze standardem uchwytu typu Mosaic 45×45mm). Każde gniazdo musi być jednoznacznie oznaczone etykietą zgodnie z wytycznymi opisanymi w punkcie 3.6. Wszystkie moduły RJ45 muszą być zakończone z wykorzystaniem każdej pary kabla, tak samo podłączone od strony punktu dystrybucyjnego i punktu abonenckiego – zgodnie ze schematem T568B. Zalecane są takie rozwiązania, do których montażu możliwe jest zastosowanie narzędzi zautomatyzowanych zapewniających powtarzalne i niezmiennie parametry wykonywanych połączeń oraz maksymalnie duże marginesy bezpieczeństwa pracy.

Moduł musi posiadać widoczne oznaczenie kategorii (np. Cat 6) od strony frontowej oraz uniwersalny system montażu typu „keystone”.

Panele rozdzielcze UTP muszą spełniać wymagania norm dla danej kategorii i muszą być dopasowane do pozostałych komponentów okablowania strukturalnego. Do montażu w punktach dystrybucyjnych dopuszczone są panele 19”:

- ✓ modułowe minimum 24 portowe w obudowie metalowej 1U,
- ✓ modułowe minimum 48 portowe w obudowie metalowej 2U.

Maksymalna długość kabla krosowego i przyłączeniowego powinna być zgodna z normami ISO/IEC 11801 oraz PN-EN 50173. Kable muszą być typu linka i muszą być dopasowane do kategorii i systemu okablowania. Używanie kabli krosowych ekranowanych do systemu okablowania U/UTP jest zabronione, tak samo, jak użycie kabli krosowych i przyłączeniowych U/UTP do okablowania ekranowanego.

Kable krosowe i przyłączeniowe muszą być dostarczone w ilości odpowiedniej do ilości gniazd przyłączeniowych. Kable krosowe i przyłączeniowe muszą pochodzić od tego samego producenta, co okablowanie.

3.2.2. Światłowodowe

Dla zakończeń w szafach RACK panel powinien być wykonany ze stali lakierowanej proszkowo. Konstrukcja panelu powinna umożliwiać wysunięcie frontu wraz z tacką na spawy. Konstrukcja powinna umożliwiać wejście światłowodem od tyłu i boków. Mocowanie kabla powinno zapewnić bezpieczeństwo światłowodu oraz uniemożliwić przypadkowe uszkodzenie.

Dla zakończeń w innych miejscach niż szafy RACK powinno stosować się przełącznice dostosowane do wymogów danego miejsca. Wymogi te określa zamawiający.

Dozwolone złącza światłowodu jednomodowego to:

- FC/PC dla pomieszczeń o dużym zapyleniu,
- LC/PC dla pomieszczeń czystych i wymagających dużej gęstości upakowania, określenie rodzaju złącza leży po stronie zamawiającego.
- Zastosowanie złączy typu SC/PC niezależnie od pomieszczenia należy każdorazowo uzgodnić (w zależności od lokalizacji instalacji) z docelowym właścicielem i administratorem instalacji sieci OT lub IT.

Dozwolone złącza światłowodu wielomodowego to, ST/PC dla pomieszczeń o dużym zapyleniu, LC/PC dla pomieszczeń czystych i wymagających dużej gęstości upakowania określenie rodzaju złącza leży po stronie zamawiającego.

3.2.3. Elektryczne

Każdy punkt końcowy powinien zostać wyposażony w podwójne gniazdko typ E lub F oznaczone napisem DATA odróżniające się od pozostałych kolorem. Zaleca się by był to kolor czerwony. Gniazdo winno być wyposażone w „klucz” uniemożliwiający podłączenie innych urządzeń, niż te dla których jest przeznaczone.

3.3. Szafy kablowe

3.3.1. Dobór szaf

Przy doborze szafy należy kierować się ilością linii wchodzących oraz ilością i typem urządzeń aktywnych sieci przewidzianych w szafie kablowej.

Do 48 linii włącznie dopuszcza się szafy kablowe wiszące typu RACK 19", wykonane ze stali lakierowanej proszkowo. Pojemność szafy co najmniej 10U (zalecane 16U). Głębokość i szerokość szafy 600 mm. Kolor szafy RAL 7035, RAL 9004 lub RAL 9005. Drzwi przednie przeszklone, zamykane na zamek z kluczem. Ścianki boczne łatwo demontowane bez użycia specjalistycznych narzędzi (zalecane zamykanie na klucz i zatrzaski).

Powyżej 48 linii zalecana jest szafa stojąca typu RACK 19", wykonana ze stali lakierowanej proszkowo. Pojemność szafy co najmniej 32U (zalecane 42U). Głębokość i szerokość szafy 800 mm. Kolor szafy RAL 7035, RAL 9004 lub RAL 9005. Należy przewidzieć urządzenie podtrzymujące zasilanie (UPS). Drzwi przednie przeszklone lub perforowane (o perforacji co najmniej 79%) zamykane na zamek z kluczem. Perforowane drzwi należy użyć w miejscach gdzie wewnątrz pomieszczenia znajduje się klimatyzacja, a samo pomieszczenie nie jest narażone na zapylenie. Ścianki boczne łatwo demontowane bez użycia specjalistycznych narzędzi (zalecane zamykanie na klucz i zatrzaski). Szafa stojąca musi być wyposażona w cokół o wysokości 10-20 cm. Wysokość szafy należy policzyć z następującego wzoru:

$$xU = wppU \times 3$$

gdzie xU (wartość xU nie może być niższa niż 32) oznacza minimalną ilość U szafy, a wppU to łączna wysokość projektowanych paneli miedzianych i światłowodowych. Np. Projektowane jest 8 paneli 1U miedzianych łączy i 3 panele 1U światłowodowe to szafa powinna mieć zgodnie z wzorem minimalną wysokość $11 \times 3 = 33U$.

W przypadku ciężkich warunków środowiskowych należy zastosować szafę o pyło- i wodoszczelności klasy co najmniej IP54. A dla warunków zewnętrznych może być wymagana szafa IP66 z podgrzewaniem wnętrza.

Nie dopuszczalne jest stosowanie szaf o innej szerokości niż 19".

3.3.2. Wyposażenie szaf

Zawartość szafy:

3.3.2.1. Panel Krosowy

Panel krosowy stosownej kategorii zgodnie z punktem 3.2.

3.3.2.2. Kieszeń zapasu kabli

Budowa kieszeni na nadmiar kabli krosowych ma umożliwiać wyprowadzenie kabla w przestrzeni między zaślepioną częścią czołową (klapą) a płaszczyzną RACK, w boki do góry i dołu z zachowaniem bezpiecznego promienia gięcia. W części wewnętrznej możliwość wyprowadzenia do wnętrza szafy. Na każde 2U panelu krosowego połączeń miedzianych należy przewidzieć kieszeń 2U, na każde 4U panelu krosowego połączeń światłowodowych należy przewidzieć kieszeń 2U. Kieszeń powinna być wykonana ze stali malowanej proszkowo, a konstrukcja ma uniemożliwiać przypadkowe otwarcie lub odpadnięcie kalpy.

3.3.2.3. Zaśleпки.

Wolne miejsca nie wykorzystane, należy zaślepić. Maskownice powinny być wykonane z materiału trudnopalnego np. stali.

3.3.2.4. Pionowe organizery kabli.

Pionowe organizery mają zapewnić poprawne prowadzenie kabli w pionie. Należy zastosować jeden organizer pionowy na każde 5U szafy po obu stronach RACK.

3.3.2.5. Zasilacz awaryjny - UPS

Jeżeli zachodzi konieczność użycia urządzenia typu UPS podtrzymującego zasilanie, konieczne jest aby zastosowany zasilacz charakteryzował się czasem podtrzymania w przedziale minimum 15-30 minut przy obciążeniu zgodnym z maksymalnym wykazanym dla zamontowanych urządzeń. Urządzenie UPS musi posiadać kartę sieciową umożliwiającą monitorowanie urządzenia przez protokół SNMP co najmniej v2. Dopuszczalny jest montaż zasilacza UPS typu Rack 19" i wysokość do 2U. Dopuszczane rozwiązania producentów APC, Eaton, ABB oraz innych producentów po uzyskaniu zgody Lubelski Węgiel Bogdanka S.A. Do mocy rzeczywistej 1500 W należy stosować zasilacze typu in-line, powyżej 1500 W typu on-line. Przebieg napięcia pełna sinusoida.

3.3.2.6. Zasilanie.

Szafa powinna być wyposażona w minimum 7-portową listwę zasilającą typu RACK 19". W przypadku gdy ilość zasilaczy jest mniejsza niż ilość gniazd w UPS, urządzenia mogą być zasilane bezpośrednio z UPS. Urządzenia posiadające dwa tory zasilania powinny być podłączone jednym torem zasilania do UPS, a drugim do zasilania sieciowego lub innego UPS. Listwa powinna być wyposażona w gniazda typu C13 dla zasilania z urządzenia UPS oraz gniazda typu F lub E dla szaf nie wyposażonych w UPS.

3.3.2.7. Przełączniki sieci LAN.

Do instalacji maksymalnie 48 linii wykorzystuje się przełączniki sieciowe HP typ ProCurve serii 2530 lub wyższej klasy. Wysokość 1U. Ilość portów typu RJ45 od 24 do 48 spełniających wymogi IEEE 802.3ab Typ 1000BASE-T i 4 porty typu SFP lub SFP+.

Do instalacji powyżej 48 linii wykorzystuje się przełączniki sieciowe HP typ ProCurve serii 5400zl2 lub wyższego z wymiennymi modułami oraz wymogiem, że wszystkie złącza RJ45 muszą spełniać wymogi IEEE 802.3ab Typ 1000BASE-T. Przynajmniej jeden moduł i zasilacze powinny być zgodne ze standardem 802.3 at typ 2 (POE+). Urządzenia muszą być wyposażone w dwa zasilacze oraz zasilane UPS zgodnie z punktem 3.3.2.5.

Dopuszcza się zastosowanie rozwiązań innych producentów po zagwarantowaniu bez kosztowej dla LW „Bogdanka” S.A. możliwości podłączenia urządzeń równoważnych do systemów monitorujących, systemów backupowych, systemów zarządzania konfiguracją i aktualizacją, które wykorzystywane są już w LW „Bogdanka” S.A. oraz uzyskaniu pisemnej zgody na taką zmianę od Lubelski Węgiel Bogdanka S.A.

Nadrzędnym i głównym celem podczas budowy, modernizacji i rozbudowy sieci teletechnicznej jest zachowanie jednorodności stosowanych urządzeń z już wykorzystywanymi w infrastrukturze sieciowo-serwerowej co gwarantuje jej standaryzację i bezawaryjną pracę.

W przypadku instalacji w sieci OT zaleca się używanie przełączników spełniających dyrektywę ATEX dla pomieszczeń zagrożonych wybuchem metanu i/lub pyłu węglowego spełniające poniższe wymagania:

- Przełączniki powinny mieć certyfikację do zastosowań przemysłowych
- Posiadać aprobatę IEEE 1613 i IEC 61850-3

- Żywotność urządzenia – MTBF potwierdzony badaniami laboratoryjnymi w UE lub USA, KANADA wynoszący co najmniej 400 000 godzin
- Praca w zakresie temperatura otoczenia co najmniej 0 ...60°C oraz wilgotności względnej w zakresie 5-95%
- Brak części wirujących / chłodzenie pasywne
- Metalowa obudowa,
- Ilość portów i typ portów należy uzgodnić z działem PE lub służbami odpowiedzialnymi za OT w ZPMW.
- Zarządzanie SNMPv3
- Funkcja wysyłania logów na serwer Syslog
- Zarządzany konfiguracja oraz diagnostyka poprzez interfejs WEB (https)
- Zarządzany konfiguracja oraz diagnostyka poprzez konsolę administracyjną w trybie tekstowym
- Wykrywający i obsługujący „pętle” w sieci (np. funkcja loop protection)

Dla przełączników sieciowych montowanych w szafach zlokalizowanych w pomieszczeniach niezagrożonych wybuchem metanu i/lub pyłu węglowego (np. rozdzielnie główne RG-1, RG-2, RG-3 czy w ZPMW) należy zastosować przemysłowe przełączniki sieciowe spełniające nw. wymagania :

- Przełączniki powinny mieć certyfikację do zastosowań przemysłowych
- Posiadać aprobatę IEEE 1613 i IEC 61850-3
- Żywotność urządzenia – MTBF potwierdzony badaniami laboratoryjnymi w UE lub USA, KANADA wynoszący co najmniej 400 000 godzin
- Praca w zakresie temperatura otoczenia co najmniej 0 ...60°C oraz wilgotności względnej w zakresie 5-95%
- Brak części wirujących / chłodzenie pasywne
- Metalowa obudowa,
- Przełącznik sieciowy powinien mieć możliwość montowania i prawidłowego nawiązania komunikacji za pomocą certyfikowanych wkładek optycznych (dowolnego producenta) mających cechę ATEX I (M1) [Ex op is Ma I]
- Ilość portów i typ portów należy uzgodnić z działem PE lub służbami odpowiedzialnymi za OT w ZPMW. Zaleca się aby gniazda portów były dostępne z przodu urządzenia) oraz miały:
 - Minimum 16 portów optycznych przystosowane do użycia wkładek SFP (100/1000 Mbit/s) z możliwością swobodnego wyboru prędkości.
 - Minimum 6 portów Ethernet z możliwością swobodnego wyboru prędkości 100/1000 Mbit/s, Ethernet typu RJ45 .

- W przypadku przełącznika sieciowego posiadającego porty COMBO przełącznik może nie posiadać osobnych portów elektrycznych RJ45.

- Redundantne zasilanie / zasilacze (na 2 rodzaje napięcie AC oraz DC)
- Zarządzanie SNMPv3 z możliwością modyfikacji wartości danego OID obsługujący komunikat SNMP TRAP
- Funkcja wysyłania logów na serwer Syslog
- Zarządzany konfiguracja oraz diagnostyka poprzez interfejs WEB (https)
- Zarządzany konfiguracja oraz diagnostyka poprzez konsolę administracyjną w trybie tekstowym
- Wykrywający i obsługujący „pętle” w sieci (np. funkcja loop protection)
- Obsługa protokołów połączeń redundantnych z możliwością przełączenia w czasie krótszym niż 30ms dla 50 przełączników w sieci.
- Obsługa połączeń Link Aggregation

3.3.2.8. Uziemienie.

Szafę należy uziemić. Przewód uziemiający powinien mieć pole przekroju żył co najmniej 10 mm²

3.3.3. Projekt szafy

Projekt wizualny szafy musi uwzględniać:

- ✓ zasilacze awaryjne/listwy zasilające, powinny znajdować się w dolnej części szafy,
- ✓ nad zasilaczem awaryjnym powinno znajdować się miejsce wolne co najmniej 2U,
- ✓ powyżej zasilaczy UPS powinny znajdować się linie miedziane rozdzielone kieszeniami
- ✓ nad liniami należy umieścić urządzenie aktywne typu przełącznik.
- ✓ powyżej należy umieścić panele światłowodowe.

Każdorazowo projekt szafy musi być zaakceptowany przez wyznaczonego do tego pracownika Działu Infrastruktury IT. Ideowy rysunek usytuowania elementów.

Panel światłowodowy
Kieszeń na zapas
Panel światłowodowy
Kieszeń na zapas
Urządzenia aktywne
Kieszeń na zapas
Linie miedziane RJ45
Kieszeń na zapas
Linie miedziane RJ45
Puste
Zasilacz UPS

3.4. Prowadzenie tras kablowych.

Trasy kablowe muszą być ułożone w taki sposób, aby chronić kable przed bezpośrednim uszkodzeniem przez pracowników. Przy realizacji tras kablowych należy wziąć pod uwagę wymagania obecnie obowiązujących norm branżowych oraz dobrą praktykę. Wszystkie kable muszą być umieszczone w sposób uporządkowany i zgodny z wytycznymi producenta tak, aby nie były narażone na nacisk i zgięcia wzdłuż drogi prowadzenia, przymocowane i zabezpieczone za pomocą opasek kablowych (tylko w punktach, gdzie nie ma zgięć i skręceń) i rzepowych typu Velcro, zachowując właściwy promień gięcia. Dopuszcza się następujące rozwiązania:

- ✓ Kanały, listwy instalacyjne – zawierające przegrodę oddzielającą kable zasilające od kabli miedzianych do transmisji danych i głosu, specjalne uchwyty i puszki umożliwiające montaż gniazd zasilających oraz telekomunikacyjnych. Jeśli system kanałów zawiera już kable, należy dokonać ich przeglądu, aby upewnić się, czy jest wystarczająca ilość miejsca dla nowego systemu okablowania i czy kable zasilające nie są prowadzone w części przeznaczonej dla kabli telekomunikacyjnych. Okablowanie układane w kanałach i listwach instalacyjnych nie może przekraczać 75% objętości przekroju poprzecznego kanału lub listwy instalacyjnej w której jest prowadzone.
- ✓ Trasy podtynkowe – należy stosować rurki osłonowe typu peszel w całym przebiegu kabla do puszki gniazda podtynkowego. Nie należy układać kabli bezpośrednio pod tynkiem. Nie należy instalować w tej samej rurze osłonowej kabli elektrycznych i telekomunikacyjnych. Okablowanie nie może przekraczać 75% objętości przekroju poprzecznego rury osłonowej w której jest prowadzone. Należy pozostawić w rurze peszlowej pilot umożliwiający wprowadzenie w przyszłości dodatkowych kabli.
- ✓ Sufit podwieszany – kable muszą być prowadzone w przestrzeni między sufitowej w kanale kablowym, który jest przymocowany bezpośrednio do sufitu właściwego. Jeśli sufit właściwy ma powłokę ognioodporną, nie powinien być nawiercany. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby nie pozostawić zabrudzeń na demontowanych na potrzeby instalacji kasetonach. Okablowanie układane w kanałach kablowych nie może przekraczać 75% objętości przekroju poprzecznego kanału kablowego, w której jest prowadzone.
- ✓ Kanały podłogowe – kable muszą być prowadzone pod podłogą w kanałach instalacyjnych lub na drabinach kablowych. Podłoga podniesiona musi posiadać zainstalowane puszki podłogowe, służące do montażu standardowych gniazd abonenckich. Należy pozostawić zapas 3 m kabla, zwinięty pod puszką podłogową. Okablowanie układane w kanałach i drabinach kablowych nie może przekraczać 75% objętości przekroju poprzecznego kanału lub drabiny kablowej, w której jest prowadzone.
- ✓ Drabinki kablowe i metalowe listwy – należy stosować w pomieszczeniach technicznych i do prowadzenia więcej niż 24 linii okablowania miedzianego lub co najmniej 4 linii okablowania światłowodowego. Trasy te powinny być odpowiednio uziemione.
- ✓ Kable światłowodowe wychodzące poza obręb jednego budynku powinny być prowadzone w rurze osłonowej RHDPE 32/2,9 zewnętrznie gładkiej, wewnętrznie wzdłużnie rowkowanej, giętkiej lub bezpośrednio w rurze kanalizacji pierwotnej. Jeżeli kanalizacja nie istnieje to wykonawca jest zobowiązany ją wykonać. W przypadku konieczności wykonania kanalizacji pierwotnej należy zastosować rury RHDPE o

- średnicy co najmniej 110mm i grubości ścianki co najmniej 4mm.
- ✓ Przejścia w ścianie lub stropie powinny zostać zabezpieczone rurą stosownej średnicy w celu uniknięcia uszkodzeń przewodów. W przypadku stosowania przejścia należy zachować ciągłość ekranu przy trasach wykonanych ze stali. Po wykonaniu przejścia należy dokonać wypełnienia ubytków powstałych na skutek przewiertu bądź przekucia. W przypadku zapór ogniowych należy zabezpieczyć otwór oraz elementy drogi kablowej odpowiednią powłoką ognioodporną wraz z przywieszką identyfikacyjną (firma wykonująca, data wykonania, typ masy uszczelniającej, identyfikator przejścia). Niedopuszczalne jest zastosowanie (w celu zabezpieczenia powłoką ognioodporną zapory ogniowej) masy uszczelniającej innego typu niż wcześniej zastosowana (dotyczy przejść przez istniejące zapory ogniowe).

Prowadzenie tras światłowodowych poza obrębem budynku należy każdorazowo uzgodnić z wyznaczoną do tego celu pracownikiem LW Bogdanka S.A..

Przejście w ścianie lub stropie powinny zostać zabezpieczone rurą zabezpieczającą o zwiększonej średnicy w celu uniknięcia uszkodzeń przewodów. W przypadku stosowania przejścia należy zachować ciągłość ekranu przy trasach wykonanych ze stali. Po wykonaniu przejścia należy dokonać wypełnienia ubytków powstałych na skutek przewiertu bądź przekucia. W przypadku zapór ogniowych należy zabezpieczyć otwór oraz elementy drogi kablowej odpowiednią powłoką ognioodporną wraz z przywieszką identyfikacyjną (firma wykonująca, data wykonania, typ masy uszczelniającej, identyfikator przejścia). Niedopuszczalne jest zastosowanie (w celu zabezpieczenia powłoką ognioodporną zapory ogniowej) masy uszczelniającej innego typu niż wcześniej zastosowana (dotyczy przejść przez istniejące zapory ogniowe).

3.5. Projektowanie punktów końcowych/klienckich.

Do każdego projektowanego punktu należy doprowadzić co najmniej dwie linie sieci logicznej zgodnie z punktem 3.1 i zakończyć je zgodnie z punktem 3.2. Ilość punktów jest zależna od projektowanego przeznaczenia pomieszczeń. O ilości punktów i ich rozmieszczeniu decyduje zamawiający.

3.6. Oznakowanie.

Należy stosować następujący system oznakowania gniazd, paneli, szaf oraz okablowania.

3.6.1. Gniazdo klienckie:

Oznaczenie zgodne ze wzorem:

AAA/BBB/CCC/DD

Gdzie:

AAA – numer/skrót nazwy pomieszczenia w którym znajduje się panel krosowy (maksymalnie do 3 znaków),

BBB – to oznaczenie szafy w której znajduje się panel. Dla szaf kablowych należy stosować przedrostek SK oraz numer kolejny począwszy od 1, dla szaf serwerowych SS oraz nr kolejny począwszy od 1.

CCC to oznaczenie panelu w szafie. Oznaczenie to powinno zaczynać się od P i następnie nr kolejny panelu.

DD – oznaczenie nr gniazda na panelu. Ma być zgodne z oznaczeniami numerów portów naniesionymi fabrycznie na panel krosowy.

Numer na gnieździe abonenckim powinien zostać naniesiony trwale i znajdować się w widocznym miejscu.

3.6.2. Panel światłowodowy

Oznaczenie zgodne ze wzorem:

XX-YYZ

Gdzie:

XX – numer światłowodu nadany przez dział informatyki.

YY – ilość włókien w światłowodzie.

Z – określa rodzaj światłowodu i przyjmuje się oznaczenie G – dla wielomodowy, J – dla jednomodowy.

Numer powinien znajdować się z lewej strony panelu światłowodowego.

3.6.3. Panel sieci miedzianej.

Panel musi zawierać fabryczne oznaczenia portów. Ponadto na panelu należy nanieść jego numer zgodnie z wzorem:

PX

Gdzie:

P – jest stałe natomiast

X – określa kolejny nr panelu w szafie.

Numer powinien znajdować się z lewej strony panelu sieci miedzianej.

3.6.4. Szafy

Oznaczenie zgodne ze wzorem:

Dla szaf krosowych – SKx

SK – stały element

X – numer kolejny szafy w pomieszczeniu

Dla szaf serwerowych – SSX

SS – stały element

X – numer kolejny szafy w pomieszczeniu

Numer powinien znajdować się na frontowych drzwiach w lewym górnym rogu.

3.6.5. Przewody krosowe

Każdy przewód krosowy światłowodowy czy miedziany powinien być oznaczony kodem kreskowym i numerem zgodnie ze standardem „Code25 Interleaved”. Cyfry muszą zawierać datę oznakowania w formacie RRRRMMDD i czterocyfrowy numer seryjny. Kod powinien być naniesiony 5-7 cm od zakończenia przewodu na obu jego końcach.

Kolory kabli krosowych miedzianych mają być zgodne z przeznaczeniem na podstawie poniższej tabeli.

Komputery klienckie	żółty, szary
Serwery, urządzenia ups	czerwony
Urządzenia aktywne sieci, urządzenia RCP	niebieski
Splity RJ45	zielony
Połączenia tymczasowe	czarny

3.7. Wymagania formalne.

3.7.1. Dostawa elementów

Wykonawca zobowiązany jest zwymiarować i dostarczyć odpowiednią ilość materiałów i urządzeń niezbędnych do wykonania toru transmisyjnego. Chyba że w wymaganiach zaznaczono inaczej.

Wszystkie materiały i urządzenia muszą pochodzić z oficjalnego Polskiego kanału dystrybucyjnego producenta rozwiązania oraz być fabrycznie nowe (nie regenerowane).

3.7.2. Warunki gwarancji instalacji miedzianej sieci LAN.

Wymagana gwarancja musi być bezpłatną usługą serwisową oferowaną przez producenta okablowania. Musi obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego.

Należy zapewnić objęcie wykonanej instalacji gwarancją systemową producenta, gdzie okres gwarancji udzielonej bezpośrednio przez producenta i nie może być krótszy niż 20 lat. Wymagany jest certyfikat gwarancyjny producenta okablowania udzielony bezpośrednio użytkownikowi końcowemu. Tym samym oświadczenia o specjalnie wydłużonych okresach gwarancji wystawione przez producentów, dostawców, dystrybutorów, pośredników, wykonawców lub inne osoby nie będą uznawane za wiarygodne i równoważne względem niniejszych wymagań.

20 letnia gwarancja systemowa producenta ma obejmować:

- a. gwarancję materiałową (producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 20-letniej eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione);
- b. gwarancję parametrów łącza/kanału (producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 20 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi spełniającymi wymogi stawiane przez normę PN-EN 50173-1:2011 dla klasy EA);
- c. gwarancję aplikacji (producent zagwarantuje, że na jego systemie okablowania przez okres 20 lat będą pracowały dowolne aplikacje współczesne i opracowane w przyszłości, które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania klasy EA w rozumieniu normy PN-EN 50173-1:2011).

3.7.3. Warunki gwarancji instalacji światłowodowej sieci LAN.

Wymagana gwarancja musi być bezpłatną usługą serwisową oferowaną przez producenta okablowania lub wykonawcę. Musi obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania.

Okres gwarancji udzielonej bezpośrednio nie może być krótszy niż 3 lata.

3 letnia gwarancja producenta ma obejmować:

- a. gwarancję materiałową (gwarant zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 3-letniej eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione);
- b. gwarancję parametrów łącza/kanału (producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 3 lata będzie charakteryzował się stałymi parametrami transmisyjnymi;

3.7.4. Warunki gwarancji pozostałych elementów sieci LAN.

Wymagana gwarancja musi być bezpłatną usługą serwisową oferowaną przez producenta. Okres gwarancji udzielonej bezpośrednio nie może być krótszy niż 2 lata.

2 letnia gwarancja producenta ma obejmować:

- a. gwarancję materiałową (gwarant zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji, bądź 2-letniej eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione);

3.7.5. Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć dokumentację powykonawczą, która obejmuje swoim zakresem:

- ✓ raporty z pomiarów okablowania;
- ✓ rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych na podkładach mapowych (rzutach budynków) w skali nie większej niż 1:100;
- ✓ oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych;
- ✓ lokalizację przebiegów przez ściany i kondygnacje.
- ✓ listę materiałów (nr katalogowy producenta, opis produktu, ilość), jak również wszelkie karty katalogowe, instrukcje montażu i eksploatacji oraz certyfikaty wystawione przez akredytowane niezależne laboratoria testowe a także inne dokumenty pozwalające ocenić zgodność proponowanego rozwiązania z wymaganiami niniejszego dokumentu.
- ✓ certyfikat gwarancyjny producenta okablowania.

Dokumentacja powinna być dostarczona do Dyrektora ds. Informatyki w formie papierowej i elektronicznej. Jeżeli forma elektroniczna wymaga niestandardowego oprogramowania należy bezpłatnie dostarczyć program umożliwiający odczytanie dokumentacji.

3.7.6. Odpowiedzialność materiałowa

Wykonawca odpowiada za wszelkie materiały i narzędzia używane podczas prowadzonych prac. Wykonawca zobligowany jest do prawidłowego zabezpieczenia materiałów i narzędzi przed ich uszkodzeniem. Wykonawca zobligowany jest do zabezpieczenia wszelkich materiałów i urządzeń przekazanych przez zamawiającego.

Zamawiający nie odpowiada za uszkodzenia lub utratę materiałów i narzędzi wykonawcy.

3.7.7. Pomiar

Sieci LAN miedziane i światłowodowe: Urządzenia pomiarowe stosowane do testowania sieci teleinformatycznej muszą być zaakceptowane przez producenta systemu okablowania strukturalnego, a wyniki pomiarów przeprowadzonych przy ich pomocy stanowią podstawę do udzielenia certyfikatu gwarancyjnego. Wyniki testów muszą zostać przekazane w formie papierowej oraz elektronicznej wraz z programem do obsługi danych. Testy końcowe muszą być wykonane po ukończeniu realizacji. Wszystkie błędy i uszkodzenia muszą być zdiagnozowane, naprawione i ponownie przetestowane z powodzeniem. Urządzenie pomiarowe musi posiadać aktualne świadectwo kalibracji.

Obwody instalacji elektrycznej. Urządzenia pomiarowe stosowane do testowania obwodów elektrycznych muszą posiadać aktualne badania techniczne oraz muszą być zgodne z obowiązującym prawem i normami dla danego typu sieci.

Wymagania pomiarowe z uwzględnieniem rodzaju medium:

- a. kable miedziane – pomiary muszą być przeprowadzone miernikiem o dokładności pomiarów co najmniej Level IV (wg IEC 61935-1/Ed. 3) z odpowiednimi adapterami umożliwiającymi pomiar łącza stałego Permanent Link. Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346:2004/A1+A2:2009. Wymagane parametry to przynajmniej: Mapa połączeń (Wire Map), Długość (Length), Tłumienie (Attenuation), zgodność ze standardem pracy sieci LAN 1000 Base-T.
- b. kable światłowodowe – pomiary muszą być wykonane zgodnie z normą PN-EN 14763-3:2009/A1:2010. Dla światłowodów wielomodowych należy przeprowadzić testy na długości fal 850 nm oraz 1300 nm a dla jednomodowych dla długości fal 1310 nm oraz 1550 nm.
- c. Obwody instalacji elektrycznej - Przed oddaniem do ruchu nowych obwodów gniazdowych powinny zostać przeprowadzone dla nich pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej oraz rezystancji izolacji. Wyniki pomiarów należy zestawzić w protokołach pomiarowych opatrzonych numerem i zawierających m. in.: datę dokonania pomiarów, oznaczenie obwodu, wynik pomiaru, orzeczenie spełnienia wymagania wg przepisów, przywołanie przepisu wg którego dokonano pomiaru oraz rodzaj i numer uprawnień osób dokonujących pomiarów i zatwierdzających protokół.

4. Rozbudowa istniejących sieci LAN

4.1. Koncepcja

Dla rozbudowy istniejących instalacji sieci LAN postępować należy zgodnie z zasadami i wytycznymi określonymi w części 3. Budowa nowych sieci.

Jeżeli istnieje możliwość, należy wykorzystać istniejące trasy kablowe oraz inne elementy składowe infrastruktury. W razie konieczności przewidzieć należy budowę nowych tras kablowych.

W przypadku zmiany szafy należy zadbać o właściwe przeniesienie istniejących połączeń. Za wszelkie uszkodzenia w trakcie przeniesienia urządzeń odpowiada wykonawca i zobowiązany jest je naprawić przed zakończeniem prac.