

## **SPIS TREŚCI**

### **1. INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

- 1.1 Przedmiot i zakres opracowania
- 1.2 Podstawa opracowania
- 1.3 Demontaże istniejących sieci elektroenergetycznych i teletechnicznych
- 1.4 Charakterystyka obiektu
- 1.5 Zapotrzebowanie mocy
- 1.6 Zasilanie podstawowe obiektu z miejskiej sieci elektroenergetycznej
- 1.7 Stacja transformatorowa
- 1.8 Rozliczeniowy układ pomiarowy energii elektrycznej
- 1.9 Rozdzielnica główna RGNN
- 1.10 Wyłącznik główny przeciwpożarowy
- 1.11 Tablice rozdzielcze
- 1.12 Urządzenia bezprzerwowego zasilania (system baterii ogniw fotowoltaicznych )
- 1.13 Instalacje elektryczne 400/230V oraz 230V.
- 1.14 Instalacja oświetlenia
- 1.15 Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa
- 1.16 Połączenia wyrównawcze
- 1.17 Ochrona przeciwko skutkom przepięć
- 1.18 Ochrona odgromowa

### **2. INSTALACJE NISKOPRĄDOWE**

- 2.1. Przedmiot i zakres opracowania
- 2.2. Podstawa opracowania
- 2.3. Pomieszczenia dla instalacji słaboprądowych
- 2.4. Instalacja teletechniczna
- 2.5. System sygnalizacji pożarowej i oddymiania SSP
- 2.6. Instalacja kamer CCTV
- 2.7. Instalacje audiowizualne sal konferencyjnych i szkoleniowych
- 2.18. System audiowizualny w pomieszczeniu sali audytoryjnej

### **3. INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO**

- 3.1. Przedmiot i zakres opracowania
- 3.2. Podstawa opracowania
- 3.3. Rozwiązania szczegółowe
- 3.4. Struktura okablowania
- 3.5. Punkt logiczny
- 3.6. Punkt dystrybucyjny
- 3.7. Trasy kablowe

## **1. INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

### **1.1. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt koncepcyjny linii kablowych SN, NN ,stacji transformatorowej oraz instalacji elektrycznych wewnętrznych dla budowy Centrum Aktywizacji Zawodowej (CAZ )w Zatorze .

### **1.2. Podstawa opracowania**

- zlecenie Inwestora i wytyczne Inwestora,
- Prawo Budowlane i przepisy wykonawcze wydane na jego podstawie,
- inne ustawy i rozporządzenia właściwych ministrów,
- Polskie Normy,
- koncepcja architektoniczno-budowlana,
- Warunki przyłączenia Tauron,
- wytyczne rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych.

### **1.3. Demontaże istniejących sieci elektroenergetycznych i teletechnicznych.**

W związku z budową obiektu Centrum Aktywizacji Zawodowej w Zatorze (CAZ) konieczne będzie sporządzenie dokładnej inwentaryzacji istniejącego uzbrojenia terenu i usunięcie kolizji z istniejącymi sieciami elektroenergetycznymi , teletechnicznymi z planowanym budynkiem i zagospodarowaniem terenu .

Kolizje wszelkiego rodzaju mogą zostać usunięte tylko za zgodą i na warunkach określonych przez właściwego operatora sieci w oparciu o uzgodnione projekty usunięcia kolizji.

### **1.4. Charakterystyka obiektu**

Budynek CAZ będzie się składał z 3 kondygnacji, w tym:

- parter: recepcja, kawiarnia, pomieszczenie biznesowo-usługowe, sanitariaty pomieszczenia techniczne

- piętro 1: sala –konferencyjno-wykładowa, sale konferencyjno-wystawiennicze i turystyczne, biura, sanitariaty

- poddasze : pomieszczenia biurowe, sanitariaty

Budynek będzie niepodpiwniczony.

Na projektowanej kondygnacji parteru pomieszczenia techniczne przewiduje wykorzystać dla urządzeń wentylacyjnych, przyłącza wody, gazu, lokalnej kotłowni (pompa ciepła) oraz centralnego punktu dystrybucyjnego sieci LAN.

### **1.5 Zapotrzebowanie mocy**

Dla przedmiotowego budynku przewiduje się zapotrzebowanie mocy na poziomie – 320 kW. Zapotrzebowanie mocy może ulec korekcie w trakcie dalszych etapów projektowania.

### **1.6 Zasilanie podstawowe obiektu z miejskiej sieci elektroenergetycznej**

Budynek CAZ będzie zasilane podstawowo z sieci energetyki TAURON za pośrednictwem jednej elektroenergetycznej linii kablowej SN.

Linia kablowa SN będzie wyprowadzona ze złącza kablowego SN znajdującego się w linii granicy działki a następnie wprowadzona do wolnostojącej stacji transformatorowej, zlokalizowanej na terenie parkingu przy budynku CAZ rys. nr E1 .

### **1.7 Stacja transformatorowa**

Projektowana stacja transformatorowa będzie usytuowana w strefie parkingu wewnętrznego przy budynku.

W stacji transformatorowej w będzie zainstalowany transformator suchy 400kVA 15/0,4kV.

Z rozdzielnic niskiego napięcia stacji transformatorowej RNN zostanie wyprowadzony kabel niskiego napięcia do rozdzielnic głównej RGNN dla zasilania projektowanego budynku.

Rozdzielnicę główną dla budynku przewiduje się zainstalować w budynku wolnostojącej stacji trafo.

Z rozdzielnicz głównej RGNN stacji trafo będą wyprowadzone wszystkie linie zasilające do poszczególnych tablic rozdzielczych w budynku rys. nr E1 i E2.

### **1.8 Rozliczeniowy układ pomiarowy energii elektrycznej**

Do rozliczeń z TAURON zastosowany będzie układ pomiarowy-rozliczeniowy półpośredni w stacji transformatorowej na napięciu 0,4kV.

Przekładniki napięciowe i prądowe zlokalizowane będą w polu pomiarowym rozdzielnicz NN-0,4kV .

Tablica licznikowa wraz z dodatkową aparaturą do transmisji danych zostanie umieszczona w pomieszczeniu rozdzielnicz niskiego napięcia stacji trafo.

### **1.9. Rozdzielnicz główna RGNN**

Do rozdziału energii elektrycznej po stronie niskiego napięcia transformatora służyć będzie rozdzielnicz główna RGNN.

Rozdzielnicz Główna będzie się składać z następujących sekcji:

- RG/P - sekcja nierezerwowana
- RG/S – sekcja odbiorów przeciwpożarowych

Z rozdzielnicz głównej zostaną wyprowadzone linie zasilające do poszczególnych tablic rozdzielczych zainstalowane wewnątrz budynku.

### **1.10. Wyłącznik główny przeciwpożarowy**

W recepcji CAZ (lub zgodnie z przepisami) zostanie umieszczony główny wyłącznik pożarowy dla budynku, którym odłączane będzie napięcie w całym budynku, za wyjątkiem instalacji i urządzeń niezbędnych podczas prowadzenia akcji przeciwpożarowej (RG/S).

### **1.11. Tablice rozdzielcze**

W budynku zostanie zainstalowanych szereg rozdzielnic strefowych, obsługujących poszczególne części funkcjonalne instalacji elektrycznych i technologicznych budynku CAZ. Zainstalowane zostaną rozdzielnice na poszczególnych kondygnacjach. Wszystkie rozdzielnice zostaną wyposażone w aparaturę modułową.

Rozdzielnice dla instalacji technologicznych będą zlokalizowane w wydzielonych pożarowo pomieszczeniach technicznych lub korytarzach nie będących drogami ewakuacyjnymi.

### **1.12. Urządzenia bezprzerwowego zasilania (system baterii ogniw fotowoltaicznych )**

Budynek będzie posiadał instalacje elektryczne zasilane przyłączem z sieci energetycznej, oraz dodatkowo z własnego systemu baterii ogniw fotowoltaicznych umieszczonych na dachu budynku . W skład systemu będzie wchodził dodatkowo zespół akumulatorów, przetwornica i regulator umieszczone w osobnym pomieszczeniu .

System fotowoltaiczny będzie zastępował tradycyjny system UPS dla instalacji słaboprądowych w budynku.

System ma zapewnić, co najmniej 15-minutowe samodzielne działanie instalacji po zaniku napięcia zasilania,

Zadaniem systemu będzie zasilanie następujących obwodów:

- gniazda wtyczkowe UPS w recepcji,
- zasilanie obwodów bezpieczeństwa wymagających gwarantowanego źródła napięcia, takich jak: nadzór telewizyjny, nagłośnienie, sygnalizacji awarii itp.
- zasilanie urządzeń informatycznych .

Przewiduje się zastosowanie sytemu fotowoltaicznego hybrydowego wykorzystującego sieć energetyki TAURON jako dodatkowe źródło energii.

Zaletą systemów fotowoltaicznych hybrydowych jest to, że nie muszą być znacznie przewymiarowane z uwagi na okresy bezsłoneczne co ogranicza zbędne koszty.

System hybrydowy traktuje priorytetowo energię dostarczaną przez baterie słoneczne.

W połączeniu z drugim źródłem, dostawa energii pozostaje stabilna i dostępna przez 24h na dobę przez cały rok.

Przykładowy schemat hybrydowego systemu zasilania z baterii słonecznych przedstawiono na rys. nr E3 .

W zależności od możliwości zajęcia odpowiedniej powierzchni dachu pod zabudowę modułów fotowoltaicznych otrzymamy system fotowoltaiczny o określonej mocy .

W zależności od uzyskanej mocy systemu fotowoltaicznego przewiduje się zasilanie instalacji słaboprądowych oraz dodatkowo systemu oświetlenia zewnętrznego ,elewacji budynku (oświetlenie typu LED).

Przed montażem modułów fotowoltaicznych należy przeanalizować obliczenia dotyczące konstrukcji dachu i budynku z uwzględnieniem obciążenia wiatrem i śniegiem.

Wszystkie moduły podłączone do jednego przetwornika powinny być skierowane w ten sam sposób i pod takim samym kątem.

Całe pole baterii słonecznej musi być wolne od cienia , przy tym należy uwzględnić niskie położenie słońca w zimie.

Należy uwzględnić wpływ półcieni spowodowany przez kominy , maszty radiowe ,elementy urządzeń technicznych montowanych na dachu itp , które mogą spowodować znaczny spadek mocy.

Wpływ środowiska może mieć negatywny wpływ na wydajność a nawet doprowadzić do uszkodzenia modułów (zapylenie ,opary gazów itp.).

Do mocowania systemu paneli fotowoltaicznych należy używać wyłącznie materiałów nierdzewnych(aluminium , stal nierdzewna).

Przy projektowaniu systemu instalacji odgromowej należy uwzględnić ochronę systemu fotowoltaicznemu zainstalowanego na dachu.

Do okablowania systemu fotowoltaicznego należy dobrać kable i przewody odporne na warunki atmosferyczne i promieniowanie UV.

Kable należy dobrać stosownie do obciążalności prądowej i długości obwodów aby uniknąć spadku produkcji energii elektrycznej .

Odległość przewodów od modułów fotowoltaicznych do pomieszczenia, w którym będą umieszczone akumulatory powinna być jak najkrótsza aby zminimalizować straty przesyłu.

Spadek napięcia na przewodach nie powinien przekraczać 2 %.

Maksymalne dopuszczalne napięcie z połączonych paneli fotowoltaicznych nie może przekraczać dopuszczalnego napięcia przetwornicy prądu stałego.

Przewiduje się umieszczenie baterii akumulatorów ,przetwornicy i regulatora w wydzielonym pomieszczeniu techniczny na poddaszu w części północnej budynku .

Przedmiotowe pomieszczenie powinno być przystosowane do warunków technicznych określonych przez producenta urządzeń oraz uwzględniać zwiększone obciążenie stropu.

### **1.13. Instalacje elektryczne 400/230V oraz 230V.**

Energia elektryczna jest rozprowadzana w budynku:

- pomieszczeniach technicznych w rurkach ochronnych i na tynku, oraz w korytkach;
- w pozostałej części budynku w tynku.

Tranzyty kabli zasilających większe odbiorniki prowadzone będą w szybach instalacyjnych.

W budynku przewidziano pionowe szyby instalacyjne. W szybach instalacyjnych przeznaczonych dla rozprowadzenia instalacji elektrycznych będą prowadzone przewody elektryczne silnoprądowe i przewody instalacji teletechnicznych.

Instalacje w budynku będą wykonane w systemie **TN-S**.

Przewody instalacyjne będą rozprowadzane:

- w korytarzach: w szybach i korytkach umieszczonych w przestrzeni sufitu podwieszonego;
- w pomieszczeniach biurowych: w tynku (w rurkach ochronnych), w kanałach naściennych.

Instalacje elektryczne wykonane będą kablami i przewodami z pięcioma żyłami miedzianymi.

Linie zasilających wyprowadzonych z rozdzielnic głównej RGNN do tablic rozdzielczych zaprojektowano kablami 5 żyłowymi, w których przekrój żyły przewodu ochronnego PE stanowi, co najmniej 1/2 przekroju przewodu roboczego (fazowego).

Obwody końcowe do bezpośredniego zasilania odbiorników zaprojektowano 5 żyłowe dla instalacji 3-fazowych oraz 3-żyłowe dla instalacji 1-fazowych.

#### **1.14. Instalacja oświetlenia.**

##### **1.14.1. Oświetlenie terenu**

Na terenie parkingu zewnętrznego oraz wzdłuż projektowanych dróg i tras dla pieszych CAZ przewiduje się wykonać oświetlenie zgodnie z PN-EN 13201-2 i PKN-CEN/TR 13201-1.

Z uwagi na charakter obiektu, słupy i oprawy oświetleniowe latarni zastosowane do realizacji projektu powinny być dobrane z dbałością o estetykę, z materiałów dobrej jakości.

Użyte źródła światła muszą być energooszczędne (np. oprawy oświetleniowe typu LED). Sterowanie oświetleniem zewnętrznym przewiduje się zrealizować automatycznie, za pomocą wyłącznika zmierzchowego lub astronomicznego (zgodnie z ustaleniami z Zamawiającym)

##### **1.14.2. Oświetlenie elewacji budynku**

Zgodnie z założeniami architektonicznymi należy przewidzieć dla budynku CAZ stosowne oświetlenie i iluminacje (uzgodnione z Zamawiającym).

Oświetlenie to należy wykonać przy użyciu energooszczędnych źródeł światła (np. oświetlenie diodowe LED).

Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie za pomocą wyłącznika zmierzchowego, Do zasilania iluminacji elewacji i oświetlenia placu proponuje się wykorzystać energię elektryczną pozyskaną m.in. z ogniw fotowoltaicznych .

##### **1.14.3. Oświetlenie podstawowe wewnętrzne.**

Instalacje oświetlenia ogólnego zaprojektować tak, aby spełniały jednocześnie wymagania przekazane przez Inwestora oraz w zakresie wymaganych poziomów natężenia oświetlenia, aby były zgodne z wymaganiami Polskich Norm:

- PN-EN 12464-1 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach”,
- PN-EN-1838 „Stosowanie oświetlenia – Oświetlenie awaryjne”,
- PN-EN-60598-2-22-2004 „Oprawy oświetleniowe – Część 2-22: Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego”,
- PN-EN 50172 (2005) „Systemy oświetlenia awaryjnego”,
- PN-92/N-01256/02 „Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja”,

Dla budynku przyjęto następujące poziomy natężenia oświetlenia:

- Pomieszczenia techniczne i magazyny: 200lx oświetlenie ogólne;
- Biura, recepcja: 500lx;
- Sale konferencyjne, sale szkoleniowe: 500lx;
- Korytarze i klatki schodowe: 150lx;
- Szatnie, sanitariaty: 20lx;

Wszystkie wewnętrzne źródła światła w pomieszczeniach technicznych i łazienkach będą miały oprawy o stopniu ochrony klasy IP54.

Oświetlenie podstawowe na korytarzach zasilane będzie z tablic piętrowych i załączane będzie z recepcji.

##### **1.14.4. Oświetlenie awaryjne**

W obiekcie przewiduje się zainstalowanie oddzielnych opraw oświetlenia ewakuacyjnego i bezpieczeństwa z czasem podtrzymania 1 godz. zasilanych podstawowo z wydzielonych obwodów tablic piętrowych. W budynku zaprojektowany będzie system oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego zasilany z indywidualnymi modułami awaryjnymi (akumulator + przetwornica napięcia).

Załączenie oświetlenia awaryjnego będzie następowało automatycznie po zaniku napięcia podstawowego. Wymagane minimalne poziomy natężenia oświetlenia awaryjnego, ewakuacyjnego przedstawiono poniżej:

- 0,5lx w strefie otwartej,
- 1,0lx na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej,
- 5,0lx w pobliżu sprzętu służącego ochronie przeciwpożarowej.

Czas załączenia oświetlenia awaryjnego, ewakuacyjnego nie powinien być dłuższy niż 2s od momentu zaniku oświetlenia podstawowego.

#### **1.15. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa**

Jako dodatkową ochronę przeciwporażeniową w instalacjach elektrycznych zaprojektować szybkie wyłączenie zasilania- wyłączniki różnicowoprądowe w obwodach gniazd wtyczkowych oraz połączenia wyrównawcze miejscowe i główne. Instalacje elektryczne wykonane będą w układzie TN-S.

#### **1.16. Połączenia wyrównawcze**

Zastosowane będą połączenia wyrównawcze jako jeden z dodatkowych środków ochrony przeciwporażeniowej w obiekcie. Uziemienie głównej szyny wyrównawczej budynku zrealizować przez połączenie z uziomem instalacji odgromowej.

#### **1.17. Ochrona przeciwko skutkom przepięć**

Projektowane instalacje elektryczne wyposażać w 2-stopniową (B i C) ochronę przepięciową. (W rozdzielni RGNN ochrona typu B ,w tablicach rozdzielczych w budynku B+C.)

#### **1.18. Ochrona odgromowa.**

Instalacja odgromowa budynku zaprojektować w oparciu o aktualne normy: PN-EN 62305-1, PN-EN 62305-2, PN-EN 62305-3, PN-EN 62305-4.

## **2. INSTALACJE NISKOPRĄDOWE**

### **2.1. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt koncepcyjny instalacji niskoprądowych dla budowy Centrum Aktywizacji Zawodowej w Zatorze - CAZ

### **2.2. Podstawa opracowania**

- zlecenie Inwestora i wytyczne Inwestora,
- Prawo Budowlane i przepisy wykonawcze wydane na jego podstawie,
- inne ustawy i rozporządzenia właściwych ministrów,
- Polskie Normy,
- koncepcja architektoniczno-budowlana,
- wytyczne rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych.

### **2.3. Pomieszczenia dla instalacji słaboprądowych**

Na projektowanej kondygnacji parteru w pomieszczeniu technicznym zlokalizowano szafę dystrybucyjną okablowania strukturalnego, centralę telefoniczną, szafę telewizji dozorowej,. Centrala systemu alarmu pożarowego oraz monitor systemu zostaną zlokalizowana w pomieszczeniu recepcji.

### **2.4. Instalacja teletechniczna**

Budynek CAZ przewiduje się wyposażać w sieci teletechniczną. Po ustaleniu typów i ilości potrzebnych łączy, należy wystąpić do operatorów naziemnej sieci telefonicznej o wydanie warunków przyłączenia obiektu do sieci. Kanalizację zewnętrzną sieci teletechnicznych proponuje się wykonać jako osobne rury dla kabli teletechnicznych informatycznych

Z kanalizacji teletechnicznej operatora telekomunikacyjnego zostanie wyprowadzony kabel zakończony w skrzynce rozdzielczej. Ze skrzynki zostanie wyprowadzony kabel wieloparowy do pomieszczenia technicznego, zakończony na przełącznicy telefonicznej.

## **2.5. System sygnalizacji pożarowej i oddymiania (SSP)**

Przewiduje się, że system sygnalizacji pożarowej będzie zapewniał całkowitą ochronę pożarową budynku ZCAZ. Proponuje się zaprojektować interaktywny system sygnalizacji pożaru z liniami dozorowymi pętlowymi i indywidualnym adresowaniem następujących elementów liniowych:

- czujek optycznych dymu,
- czujek temperatury,
- ręcznych ostrzegaczy pożarowych,
- modułów we/wy z programowalnymi wyjściami sterującymi i wejściami monitorującymi.

Wszystkie zaprojektowane w systemie elementy w pętlach dozorowych powinny zostać wyposażone w izolatory zwarć - dla uzyskania wysokiej odporności na uszkodzenia typu „przerwa” lub „zwarcie” w pętli (izolatory muszą znajdować się gniazdach).

Centrala systemu sygnalizacji pożarowej musi zapewnić m. in.:

- wczesne wykrycie źródła potencjalnego pożaru z dokładnym wskazaniem jego miejsca, z dokładnością do czujki w komputerowym systemie wizualizacji,
- dwustopniowe alarmowanie po detekcji pożaru,
- realizację funkcji związanych ze zwalczaniem pożaru i prowadzeniem akcji ewakuacyjnej,
- monitorowanie elementów urządzenia,
- monitorowanie klap ppoż. na instalacji wentylacji i klimatyzacji,
- monitorowanie samoczynnych urządzeń gaśniczych (jeśli będą zastosowane),
- monitorowanie centralek sterujących zamknięciami przeciwpożarowymi, oddymiających oraz sterujących instalacjami napowietrzania grawitacyjnego i mechanicznego.

## **2.6. Instalacja kamer CCTV**

System telewizji dozorowej - CCTV należy zainstalować na zewnątrz oraz w środku budynku w celu poprawy bezpieczeństwa w miejscach newralgicznych, takich jak np.

ciągi komunikacyjne, wybrane pomieszczenia, parkingi, elewacje, najbliższe otoczenie budynków, wejścia i wjazdy na teren CAZ.

Przewiduje się wykonanie systemu monitorującego wszystkie wyjścia ewakuacyjne, wejścia do obiektu, wjazdy na parking.

Poprawne rozmieszczenie kamer powinno przyczynić się do usprawnienia działania służb porządkowych. Stała obserwacja newralgicznych punktów terenu pozwoli zwiększyć efektywność działania służb porządkowych, umożliwiając bieżący nadzór nad tymi punktami, a archiwizacja usprawni identyfikację zapisanych zdarzeń. System może też być przydatny do nadzoru ruchu osobowego i samochodowego na terenie obiektu.

W systemie proponuje się zastosować kamery kolorowe obrotowe i stałe

Zlokalizowanie głównego stanowiska do odbioru i rejestracji sygnałów z kamer przewidzieć na recepcji.

Zestaw składać się powinien z rejestratorów cyfrowych rejestrujących obraz na dyskach twardych przez czas min. 14 dni z wysoką jakością z szybkością 1-2 kl/sek. Rejestrator wyposażony należy w zintegrowaną funkcję detekcji ruchu.

System umożliwi jednocześnie przeglądanie i transmisję zarejestrowanych ujęć bez przerywania nagrywania obrazu poprzez sieć LAN.

Do urządzeń zewnętrznych systemu zainstalowanych w rejonie bram, przejść dla pieszych, parkingu, wejść do budynku itp. należy na terenie zaprojektować trasy kanalizacji teletechnicznych.

## **2.10. Instalacje audiowizualne sal konferencyjnych i szkoleniowych**

Pomieszczenia sal konferencyjnych i szkoleniowych przewiduje się wyposażać w lokalną instalację multimedialną.

W skład takiej instalacji wchodzić powinny m.in.: komputer, projektor, ekran, wzmacniacz audio, głośniki, mikrofony, DVD, okablowanie.

Zarządzanie instalacją multimedialną będzie się odbywać z poziomu pulpitu ulokowanego przy stanowisku prowadzącego zajęcia .

## **2.11. System audiowizualny w pomieszczeniu sali audytoryjnej**

Sala audytoryjna stanowić będzie centralny punkt obiektu, w którym odbywać się będą najważniejsze wydarzenia związane z jego działalnością.

Zakłada się spełnienie norm PN-B-02151-02 i PN-B-02151-3 w stosunku do wymaganego poziomu hałasu oraz izolacyjności akustycznej dla sali audytoryjnej.

Należy spełnić odpowiednie wymagania akustyczne określone dla tej sali stosując odpowiednio zlokalizowane panele pochłaniające oraz odpowiednio skierowane panele odbijające dźwięk.

Sala audytoryjna powinna być wyposażona w niezbędną infrastrukturę do organizowania i prowadzenia wykładów ,konferencji, obrad, kongresów , połączeń videokonferencyjnych oraz koncertów.

Wyposażenie sali audytoryjnej powinno obejmować:

### **1. System prezentacji obrazu**

- system projekcyjny składający się z wideoprojektora oraz ekranu projekcyjnego elektrycznie zwijanego.
- odpowiednie urządzenia źródłowe – zlokalizowane w pomieszczeniu operatora, jak również w stole konferencyjnym

### **2. Na potrzeby wykładów na podeście będzie ustawiony stół konferencyjny z wbudowanym wyposażeniem:**

- przyłącza (2szt) z gniazdami AV do dołączenia komputerów przenośnych do sieci komputerowej, zasilania oraz do prezentowania materiałów na ekranie projekcyjnym.
- gniazda do mikrofonów przewodowych dla prelegentów
- ekran sterujący systemem sterowania do zarządzania sprzętem systemu AV – wbudowany w blat stołu, zabezpieczony przed zniszczeniem lub kradzieżą.
- monitory LCD – monitory służące osobom siedzącym przy stole do podglądu obrazu prezentowanego na ekranie projekcyjnym.
- wizualizer – wbudowany w stół – zabudowa meblowa z zabezpieczeniem przed kradzieżą.

### **3. Na ekranach projekcyjnych powinna istnieć możliwość niezależnej prezentacji dowolnego źródła sygnału komputerowego lub wideo takich jak:**

- komputerów przenośnych dołączanych do przyłączy z gniazdami AV w stole konferencyjnym.
- komputera – w pomieszczeniu technicznym
- z urządzeń wideo takich jak wizualizer (na stałe wbudowany w stół konferencyjny), odtwarzacza DVD z magnetowidem oraz obraz z kamery obserwacyjnej.
- obraz z urządzeń audio-video zlokalizowanych w pomieszczeniu technicznym.

### **4. Do realizacji nagłośnienia powinien być zastosowany system dźwiękowy spełniający następujące funkcje:**

- nagłośnienie konferencyjne - zapewniające równomierny rozkład natężenia dźwięku oraz wyraźny przekaz mowy.
- nagłośnienie estradowe – typu Line Array – konfiguracja linearna – ustawiane na podeście, zawierające aktywne subwoofery i zestawy szerokopasmowe – konfiguracja powinna zapewnić odpowiednią moc, klarowność dźwięku, wszechstronność i brzmienie.
- nagłośnienie przestrzenne – system dźwięku przestrzennego.
- konfiguracja nagłośnienia powinna być realizowana w prosty sposób przez system sterowania.

- urządzenia sterujące i miksujące – umieszczone w pomieszczeniu technicznym
5. Dla zapewnienia optymalnej jakości dźwięku, konfiguracja systemu nagłośnienia konferencyjnego powinna być wykonana w oparciu o wzmacniacze mocy i zestawy głośnikowe pochodzące od jednego producenta, a realizacja poparta symulacją komputerową spełniającą odpowiednie kryteria.

### **6. Do nagłośnienia sali zastosować mikrofony:**

- mikrofony przewodowe – wbudowane w blat stołu i mównicy, wolnostojące na stole konferencyjnym – dołączane do przyłączy w stole.



- mikrofony bezprzewodowe z nadajnikiem do ręki oraz nagłośnieniem - umożliwią swobodne prowadzenie prezentacji czy indywidualnego wystąpienia – zastosować systemy UHF. Systemy z wyszukiwaniem wolnej częstotliwości i możliwością szybkiego przeprogramowywania.

8. Zapewnienie prostej i skutecznej obsługi wszystkich instalowanych urządzeń AV w Sali powinno być zadaniem systemu centralnego sterowania – powinien on zawierać ekrany sterujące (dotykowe) LCD, dzięki którym będzie istniała możliwość sterowania funkcjami poszczególnych urządzeń czy uruchamianie automatycznych scen – sekwencji.

9. System sterowania powinien umożliwiać sterowanie funkcjami wszystkich urządzeń zainstalowanych w sali audytoryjnej (za pomocą ekranu sterującego sali, jak również z ekranu operatora systemu):

- włączanie i wyłączanie urządzeń audio-video
- sterowanie wybranymi funkcjami urządzeń audio-video
- wybór źródła prezentowanego obrazu na ekranie projekcyjnym
- regulację poziomu dźwięku w systemie nagłośnienia
- sterowanie oświetleniem – włączanie i wyłączanie opraw oświetleniowych, ustawianie odpowiednich poziomów natężenia światła, wybór scen świetlnych
- przystosowanie do sterowania roletami zaciemniającymi

### **3. Instalacja okablowania strukturalnego**

#### **3.1. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest koncepcja okablowania strukturalnego w budynku Centrum Aktywizacji Zawodowej w Zatorze. Projekt opracowano mając na uwadze elastyczność systemu oraz wymagania nowoczesnych systemów i urządzeń transmisji danych.

#### **3.2. Podstawa opracowania**

Zakres niniejszego projektu oparty jest na specyfikacjach i wymaganiach zawartych w normach, obowiązujących w chwili tworzenia niniejszej dokumentacji, regulujących zasady projektowania i doboru urządzeń okablowania strukturalnego oraz jego pracy w określonych warunkach środowiska.

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są obowiązujące normy europejskie i międzynarodowe, dotyczące wymagań ogólnych oraz specyficznych dla środowiska biurowego:

ISO/IEC11801:2002/Am2:2010 - Information technology - Generic cabling for customer premises

PN-EN 50173-1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe;

Dodatkowe normy europejskie związane z planowaniem (projektowaniem) okablowania, powołane w projekcie:

PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1- Specyfikacja i zapewnienie jakości;

PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;

Pozostałe normy powołane w projekcie:

PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania;

IEC 60332-1-2, IEC 60332-3-24, IEC 60332-3-22, IEC 60754-1, IEC 60754-2, IEC 61034-2 - Normy międzynarodowe związane z palnością powłoki kabla.

### 3.3. Rozwiązania szczegółowe

Ze względu na wciąż rosnące wymagania prędkościowe i wydajnościowe komputerów oraz aplikacji, coraz mocniej zaznaczające swoją obecność i przydatność usługi multimedialne, a także dynamiczną zmienność charakteru stanowisk końcowych w obiektach użyteczności publicznej celem dopasowania możliwości obiektu/systemu do zmieniających się wymagań Użytkownika oraz interfejsów i zewnętrznych warunków przyłączeniowych należy zastosować system okablowania strukturalnego jak najbardziej uniwersalny, tj. taki, w którym wszelkiego rodzaju zmiany i rozbudowy będą mogły być samodzielnie prowadzone przez uprawniony personel szybko, a dodatkowo w sposób jak najbardziej prosty i łatwy, bez konieczności prowadzenia poprawek i remontów związanych z ingerencją zewnętrznych grup instalatorskich.

Biorąc pod uwagę aktualną sytuację dotyczącą wydajności systemów okablowania minimalne wymagania dotyczące elementów zakończeniowych okablowania strukturalnego to rzeczywista Kategoria 6A / Klasa EA oraz RJ45 jako interfejs końcowy dla połączeń na skrętce miedzianej 4 parowej stanowiącej medium transmisyjne o wydajności co najmniej 1 GHz tj. Kategoria 7A / Klasa FA. Dodatkowo, ze względu na charakter obiektu służący różnym grupom użytkowników oraz postęp w dziedzinie technologiach informatycznych, wydajność okablowania ma być gotowa na najnowsze aplikacje (10GbE) oraz zgodna z najnowszą aktualizacją normy ISO IEC 11801, która określa pasmo przenoszenia dla systemów Klasy EA/Kategorii 6A na 500MHz, a pasmo przenoszenia dla systemów Klasy FA/Kategorii 7A na 1GHz.

W związku z powyższym projektowany system okablowania strukturalnego powinien bezwzględnie spełniać wszystkie następujące warunki:

Wszystkie elementy muszą pochodzić od jednego producenta.

Wymagana będzie jednolita bezpłatna gwarancja na system od producenta oferowanego systemu okablowania strukturalnego zawierająca w sobie również gwarancję na komponenty (min. kable, gniazda, panele krosowe, wkładki wymienne, kable krosowe i przyłączeniowe, szafę kablową i elementy zarządzające, system połączeń telefonicznych, zabezpieczenia linii telefonicznych, itp).

Złącze zakończające kabel ma pozwalać na wymianę interfejsów końcowych bez konieczności zmiany zakończenia kabla oraz posiadać pozytywne parametry transmisyjne w paśmie do 2000MHz, co ma być udokumentowane certyfikatem niezależnego laboratorium (np. GHMT, Delta Electronics). Konstrukcja złącza kablowego ma zapewniać zakończenie ekranów wszystkich par transmisyjnych poprzez zacisk na ekranowanej obudowie złącza oraz szeregowy rozkład par transmisyjnych w celu zmniejszenia ich wzajemnego oddziaływania (redukcji przesłuchów)

System ma pozwalać na rozbudowę ilości gniazd (interfejsów) końcowych bez konieczności dokładania kabla – jedynie przez wymianę wkładki zakończeniowej\* z pojedynczej (np. 1xRJ45) na podwójną (2xRJ45) lub potrójną (3xRJ45)

System ma pozwalać na zmianę typu interfejsu dowolnego punktu przyłączeniowego bez zmiany w rozszyciu kabla, tj. poprzez wymianę wkładki zakończeniowej\*

na odpowiednią w panelu krosowym lub w gnieździe końcowym użytkownika. Budowa systemu ma gwarantować zastosowanie dowolnego interfejsu, który może być wykorzystany zgodnie ze specyfiką pracy obiektu – wśród nich muszą być RJ45, Tera Connector, ARJ45, DB9, RJ12, BNC, złącze F. Zmiana interfejsu końcowego nie może być realizowana za pomocą dodatkowych rozgałęźników czy adapterów – a jedynie przez wymianę wkładki zakończeniowej w gnieździe końcowym.

System ma pozwalać na zmianę wydajności (kategorii, klasy) okablowania na odpowiednią jedynie przez zmianę wkładek końcowych\* - bez zmian kabla transmisyjnego i bez zmian w jego zakończeniu.

System ma mieć możliwość realizacji transmisji wielokanałowej (kilka aplikacji na tym samym kablu) przez wymianę wkładki zakończeniowej\*

System ma posiadać możliwości transmisyjne klasy FA w paśmie 1000MHz potwierdzony certyfikatem niezależnego laboratorium (np. GHMT, Delta Electronics) z wykorzystaniem co

najmniej dwóch interfejsów Kat.7A zgodnie z wymaganiami normy ISO/IEC 11801 Amendment1.

W fazie projektowej należy skonfigurować gniazda końcowe tak aby spełniały obecne wymagania kategorii 6A/klasy EA – wykorzystując we wszystkich gniazdach wkładki 1xRJ45 Kat.6A.

System ma gwarantować przesyłanie sygnału CATV w pełnym paśmie 862MHz oraz integrację transmisji CATV w ramach istniejącej infrastruktury kablowej przez zamontowanie / wymianę wkładki na odpowiednią (z interfejsem typu F) bez konieczności ingerencji w zakończenie kabla.

\*Montaż / wymiana wkładki zakończeniowej nie może wymagać ponownej terminacji kabla na złączu.

Kable transmisyjne – zgodnie z normą - muszą być zakończone w sposób trwały na 8-pozycyjnym złączu; nie są dopuszczalne zmiany i rekonfiguracje rozszycia w trakcie pracy systemu.

Złącza kablowe mają być zakańczane za pomocą standardowych narzędzi instalacyjnych, tj narzędzia uderzeniowego typu 110 lub narzędzia LSA+. Zalecane są takie sposoby terminacji kabla, które pozwalają zakończyć w jednym ruchu narzędzia wszystkie pary transmisyjne z minimalnym rozplotem. Złącza lutowane lub zarabiane beznarzędziowo nie będą akceptowane.

Ze względów funkcjonalnych należy zastosować ekranowane kable logiczne 4 parowe o konstrukcji PiMF/S-FTP (indywidualne ekranowanie każdej pary transmisyjnej folią i dodatkowy ekran wszystkich par z siatki ekranującej). Biorąc pod uwagę przyszłościową rozbudowę, zmiany wydajności do Kat.7A i możliwości integracji różnych usług w ramach okablowania kable muszą mieć odpowiedni zapas transmisyjny – zastosować kable o paśmie przenoszenia 1200 MHz (lub wyższej) ze względu na przeznaczenie obiektu kable mają mieć osłonę zewnętrzną niepalną (LSZH);

### **3.4. Struktura systemu okablowania**

Zadaniem instalacji teleinformatycznej jest zapewnienie transmisji danych i głosu, oraz umożliwienie integracji innych systemów budynkowych w wysokowydajnej sieci okablowania strukturalnego Kategorii 7A / Klasy FA , w której na dzień dzisiejszy planuje się RJ45 jako interfejs końcowy dla zakończenia kabli skrętkowych z możliwością jego zmiany i dostosowania okablowania do danych potrzeb użytkownika poprzez zmianę samej wkładki zakończeniowej .

### **3.5. Punkt logiczny**

Konfiguracja 1: Dwa uniwersalne gniazda teleinformatyczne z możliwościami transmisyjnymi do 2000MHz (gniazdo z możliwością wymiany interfejsu końcowego w postaci wkładki, bez zmian w trwałym zakończeniu kabla na złączu) z wkładką 1xRJ45 kat. 6A. Możliwość zmiany ilości interfejsów końcowych poprzez zmianę wkładki bez konieczności prowadzenia dodatkowego kabla.

UWAGI:

Zgodnie z wymaganiami norm każdy czteroparowy kabel ma być trwale zakończony na jednym 8 – pozycyjnym ekranowanym złączu modularnym umieszczonym w uniwersalnym gnieździe (po stronie użytkownika i w panelu krosowym tak samo). Wybór interfejsu kończącego kabel zależy od zastosowanej odpowiedniej wkładki wymiennej wkładanej do uniwersalnego ekranowanego złącza modularnego.

### **3.6. Punkt Dystrybucyjny**

Koncepcja okablowania przewiduje instalację jednego Głównego Punktu Dystrybucyjnego dla budynku w pomieszczeniu technicznym na parterze - szafy typu 42U 19" 800x1000, ustawionej na cokole o wysokości 100mm. Szafa kablowa ma mieć konstrukcję skręcaną, i być wykonana z blachy alucynkowo-krzemowej z katodową ochroną antykorozyjną. Wyposażenie szaf ma obejmować: sześć listw nośnych, drzwi przednie perforowane,

skrócone drzwi tylne z przepustem szczotkowym o wysokości 3U, dwie osłony boczne, osłona górna perforowana, zaślepka filtracyjna, cztery regulowane stopki, szyna z kompletem linek uziemiających, panel wentylacyjny z czterema wentylatorami oraz listwę zasilającą do zasilania urządzeń i wentylatora. Szafa, osłony boczne i tylna mają być zamykane na zamki z kluczami.

### **3.7. Trasy kablowe**

Trasy kablowe należy zbudować z elementów trwałych, zapewniających zachowanie wymaganych promieni gięcia kabli w wiązkach kablowych. Wartości minimalnych promieni gięcia kabli podawane w kartach katalogowych kabli miedzianych i światłowodowych będą dołączone do projektu wykonawczego. Rozmiary (pojemność) kanałów kablowych należy dobierać w zależności od maksymalnej liczby kabli projektowanych w danym miejscu instalacji. Należy przyjąć zapas minimum 20% na potrzeby ewentualnej rozbudowy systemu. Zajętość „światła” kanałów kablowych przez kable należy obliczać w miejscach zakrętów kanałów kablowych. Przy budowie tras kablowych pod potrzeby okablowania strukturalnego należy wziąć pod uwagę zapisy normy PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 dotyczące równoległego prowadzenia różnych instalacji w budynku, m.in. instalacji zasilającej, zachowując odpowiednie odległości pomiędzy okablowaniem zasilającym a okablowaniem strukturalnym przy jednoczesnym uwzględnieniu materiału, z którego zbudowane są kanały kablowe.

Gwarancja producenta okablowania

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 końcowego wraz z kablami krosowymi i przyłączeniowymi, w tym również okablowanie szkieletowe i poziome, zarówno dla projektowanej części logicznej, jak i telefonicznej.

Należy zapewnić objęcie wykonanej instalacji gwarancją systemową producenta.

### **UWAGA:**

Wszystkie elementy, materiały, urządzenia, wyposażenie itp. budynków ZCAZ i CEKWiT powinny spełniać warunki podane w Programie Funkcjonalno Użytkowym, koncepcji i pozostałych materiałach przetargowych.

Jeżeli nie są dokładnie sprecyzowane to należy przyjąć, że muszą być one wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami prawa dla tego typu budynku i użytkowania, a wszystkie użyte do budowy materiały oraz wyposażenie musi posiadać odpowiednie certyfikaty, atesty i dopuszczenia przewidziane w prawie.

Należy je dobrać optymalizując również koszty zarówno budowy, jak też przyszłego użytkowania obiektów.

Opracował: Wojciech Balwierz