

---

Projekt techniczny

Instalacje elektryczne , Modernizacja budynków UMIG w Nakle nad Notecią w zakresie pom. Urzędu stanu Cywilnego przy ul. Gimnazjalnej 2.

SPIS TREŚCI:

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA. ....	2
2. PODSTAWA OPRACOWANIA. ....	2
3. ZAKRES OPRACOWANIA. ....	2
4. ZASILANIE BUDYNKU. ....	2
5. BILANS MOCY. ....	3
6. ROZDZIELNICA GŁÓWNA. ....	3
7. INSTALACJA SIŁY I GNIAZD WTYKOWYCH. ....	4
8. INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO I AWARYJNEGO. ....	4
9. TRASY KABLOWE. ....	5
10. INSTALACJA UZIEMIENIA I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH. ....	6
11. DEMONTAŻE WEWNĄTRZ BUDYNKU. ....	7
12. OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA. ....	8
13. OCHRONA PRZED PORAŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM. ....	8
14. WYKONANIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH. ....	8
15. OPIS TECHNICZNY SIECI STRUKTURALNEJ LAN. ....	9
16. PROWADZENIE ROBÓT BUDOWLANYCH. ....	15
17. WYTYCZNE DO OPRACOWANIA PLANU BIOZ. ....	17
18. UWAGI KOŃCOWE. ....	17

---

## **1. Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznych wewnętrznych w związku z zadaniem Modernizacji budynków UMIG w Nakle nad Notecią w zakresie pom. Urzędu stanu Cywilnego przy ul. Gimnazjalnej 2.

## **2. Podstawa opracowania.**

- Zlecenie Inwestora,
- Aktualny plan zagospodarowania terenu,
- Mapa do celów projektowych,
- Podkłady architektoniczne,
- Uzgodnienia z Inwestorem i Użytkownikiem,
- Uzgodnienia międzybranżowe,
- Projekty techniczne branżowe,
- Obowiązujące Normatywy oraz przepisy Prawa Budowlanego,

## **3. Zakres opracowania.**

- wewnętrzne linie zasilające WLZ-0,4kV
- rozdzielnica główne niskiego napięcia,
- instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych,
- ochrona przeciwporażeniowa oraz przeciwpożarowa,
- ochrona przeciwprzepięciowa,
- trasy kablowe silnoprądowe i niskoprądowe,
- instalacja oświetlenia ogólnego,
- instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego,
- instalacja siły i gniazd wtykowych,

## **4. Zasilanie budynku.**

Sieć zasilająca niskiego napięcia /nn/ wykonana jest w układzie TN-C. Sieć odbiorcza niskiego napięcia /nn/ wykonana będzie w układzie TN-S. Rozdział sieci z układu TN-C na TN-S projektuje się w instalacji odbiorcy w rozdzielnicy głównej. Punkt rozdziału sieci należy skutecznie uziemić. Zasilanie projektowanego budynku przewiduje się z złącza zasilającego ENEA. Dla projektowanego budynku przewiduje się rozdzielnicę główną niskiego napięcia RG wraz z rozdzielnią licznikową w dawnej lokalizacji. Projektuje się zasilanie rozdzielnicy głównej kablami wielożyłowymi 5x16 mm<sup>2</sup>. Do wszystkich odbiorów budynkowych, technologicznych z rozdzielnic głównych również należy ułożyć wewnętrzne linie zasilające, częściowo w szachtach i pod stropem poziomu piwnic w odpowiednich korytach instalacyjnych. Należy stosować okablowanie sklasyfikowane zgodnie z normą PN-EN 50575 (CPR).

## 5. Bilans mocy.

W związku z modernizacją obiektu oraz wymianą instalacji elektrycznych dla obiektu na potrzeby bilansu mocy na etapie PW założono następujące parametry elektryczne:

- napięcie zasilania:  $U_z = 0,4 \text{ kV}$ ,
  - współczynnik mocy:  $\cos\Phi = 0,90$ ,
  - układ sieci zasilającej: **TN-C**,
  - układ sieci odbiorczej: **TN-S**,
  - grupa przyłączeniowa: **V**,
  - system ochrony od porażeń elektrycznych „szybkie wyłączenie zasilania”.
- oraz wyłączniki ochronne.

Lp	Poziom	Nazwa odbiornika	m	Pn [kW]	kw	Pni [kW]	kz	Pz [kW]	cosφ	In [A]	Qni [kVA]	Zabezpieczenia	
												Typ	lb
	2.	3.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
		ZL - PWP -RG	3	30,0	1	18		15	0,9	24,2	7,3	gg	40
1	1	Gniazda	3	13,0	1	13,0	0,5	6,5	0,9	10,5			
2	1	Klimatyzacja	3	10,0	1	10,0	0,5	5,0	0,9	8,1			
3	1	Oświetlenie	3	4,0	1	4,0	0,5	2,0	0,9	3,2			
4	1	Technologia	3	3,0	1	3,0	0,5	1,5	0,9	2,4			
Moc Zainstalowana PZ 30 KW													
Prąd zabezpieczenia I=50A													

## 6. Rozdzielnica główna.

Dla projektowanego budynku przewiduje się rozdzielnicę główną jako szafę podtynkową o stopniu ochrony min. IP22 i klasie ochronności I, z miejscem na zabudowanie pola licznikowego przystosowanego do plombowania. Rozdzielnica zostanie wyposażona w ochronę przeciwprzepięciową typu I+II o prądzie udarowym min. 25kA na biegun i napięciowym na poziomie ochrony <1,5kV oraz kontrolę napięcia w postaci lampek LED instalowanych wewnątrz rozdzielnic. Podejście kabli zasilających i odpływów od góry rozdzielnic. Rozdzielnicę RG o prądzie znamionowym szyn zbiorczych min. 100 A. Rozdzielnica w wykonaniu standardowym przystosowana do pracy w układzie TN-S. Połączenia wewnętrzne w rozdzielnicach wykonać przewodami o izolacji 750V. W rozdzielnicach należy wykonać wyraźne opisy kabli oraz szyn w zakresie pełnionych funkcji L1, L2, L3, N, PE. Należy wykonać numerację maskownic, oraz zabezpieczeń. Wszelkie uszczelnienia wprowadzanych kabli do rozdzielnic itp. należy dostosować do IP rozdzielnic. W rozdzielnicach należy zachować min. 20% rezerwy miejsca na ewentualną rozbudowę. Rozdzielnicę należy wyposażyć w kieszeń na schematy. Przed oddaniem instalacji do użytkowania należy dokonać:

- pomiaru skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w instalacji elektrycznej z wyłącznikami różnicowoprądowymi oraz nadprądowymi,
- pomiar rezystancji izolacji
- pomiary ciągłości połączeń wyrównawczych,
- badania rozdzielnic elektrycznych

---

Pomiary należy dokonać urządzeniami pomiarowymi charakteryzującymi się aktualnymi świadectwami wzorcowania oraz udokumentować odpowiednimi protokołami pomiarowymi.

## **7. Instalacja siły i gniazd wtykowych.**

W budynku projektuje się dla każdego pomieszczenia gniazda wtykowe ogólne. Instalację nowych gniazd 1-fazowych wykonać przewodem typu HDHp-J (B2ca) 3x 2,5 mm<sup>2</sup> układanym w tynku, w ściankach GK w peszlach, w przestrzeniach między sufitowych. Wszystkie zaprojektowane gniazda wyposażone są w styk ochronny (gniazda wtykowe montować bolcem do góry). Przewody prowadzić prostopadle i równolegle do krawędzi ścian i stropów. Połączenia instalacji wykonać w puszkach na instalowanych na korytkach kablowych oraz bezpośrednio w puszkach podtynkowych dla gniazd wtykowych. Gniazda w pomieszczeniach wilgotnych muszą posiadać stopień ochrony IP44 (klapka z przesłoną styków). Odejścia kabli zasilających z koryt kablowych do osprzętu prowadzić w giętkich osłonowych rurkach elektroinstalacyjnych PVC w przestrzeni między sufitowej. Instalację gniazd wtykowych wykonać w układzie sieciowym TN-S. Obwody gniazd wtykowych zabezpieczyć wyłącznikami różnicowo-prądowymi i nadprądowym. Dla gniazd dedykowanych komputerom projektuje się obwody zasilające, zabezpieczone wyłącznikami nadprądowymi z członem różnicowym  $I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$  o charakterystyce A. Wszystkie gniazda wtykowe należy widocznie oznaczyć numerem obwodu zasilającego identycznym, co zabezpieczenie w rozdzielnicy. Każde gniazdo wtykowe, zestaw gniazd itd. należy oznaczyć znacznikami z adresem obwodu z rozdzielnicy, z którego jest zasilane. Lokalizację gniazd ogólnych oraz zestawów komputerowych wraz z wysokościami montażowymi pokazano na rzutach instalacji elektrycznych.

W obiekcie należy zastosować się nowe gniazda oraz łączniki jednolitym kolorze oraz jednego producenta na przykład kontakt Simon 10.

W obiekcie przewiduje się wykonanie nowych zasileń technologicznych 3 fazowych, na przykład zasilanie klimatyzacji wszelkie okablowania wykonać zgodnie ze schematami i rzutami. W projekcie założono kable i przewody instalacji elektrycznych administracyjnych, bytowych, branżowych sklasyfikowanych w klasie wydajności B2ca zgodnie z normą PN-EN 50575 CPR.

## **8. Instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego.**

W budynku przewiduje się instalację oświetlenia podstawowego na bazie opraw wyposażonych w źródła światła typu LED. Konkretnie typy opraw oraz źródła światła zostaną sprecyzowane na rzutach oświetlenia. Instalację wykonać przewodami typu HDHp-J (B2ca) 750V. Minimalne natężenia oświetlenia dla poszczególnych rodzajów pomieszczeń powinny spełniać wymagania normy PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.

Zakładane średnie natężenia oświetlenia przedstawia poniższa tabela:

Em [lx]	Nazwa pomieszczenia
500	Pom. biurowe, gabinety lekarskie, gabinety administracyjne, sale konferencyjne, sale narad, sale lekcyjne
200	Toaleta, łazienka, WC, szatnia, pom. socjalne, serwerownia, pom. techniczne, pom. hydroforni, pom. maszynowni, węzeł cieplny,
100	Komunikacja, klatka schodowa, pom. gospodarcze, wiatrołap
5	oświetlenie awaryjne w pobliżu urządzeń p.poż.
1	oświetlenie awaryjne

Oświetlenie awaryjne projektuje się zgodnie z normami: PN-EN 1838 oraz PN-EN 50172. W razie zaniku napięcia – dla zapewnienia sprawnej ewakuacji projektuje się oprawy awaryjne wyposażone we własne źródła energii – baterię akumulatorów z inwerterem o czasie świecenia min. 1h. Oprawy awaryjne wyposażone w centralę monitorującą. Oprawy awaryjne załączane będą po zaniku napięcia zasilającego (praca „na ciemno”). Oprawy oświetlania ewakuacyjnego wyposażone w piktogramy wskazujące kierunki ewakuacji będą pracować w trybie „na jasno”. Oprawy awaryjne oraz ewakuacyjne załączane będą po zaniku napięcia zasilającego. Średnie natężenie oświetlenia na podłożu wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinno być nie mniejsze niż 1lx. Średnie natężenie oświetlenia ewakuacyjnego w strefie otwartej nie powinno być mniejsze niż 0,5lx na poziomie podłogi, na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej (z wyjątkiem wyodrębnionego przez wyłączenie z tej strefy obwodowego pasa o szerokości 0,5 m). W okolicy urządzeń przeciwpożarowych, przycisków pożarowych, hydrantów, natężenie oświetlenia na podłodze powinno wynosić, co najmniej 5lx. Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne podlega kontroli/testom/konserwacji inwerterów i baterii akumulatorów nie rzadziej niż raz w roku. Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne musi posiadać świadectwa dopuszczenia zgodnie z obowiązującymi przepisami (Polska - CNBOP). W projekcie dokonano obliczeń natężenia oświetlenia dla konkretnego systemu oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego jeżeli wykonawca zaproponuje rozwiązania innego producenta zobowiązany jest do wykonania ponownych obliczeń w celu wykazania skuteczności działania oświetlenia.

## 9. Trasy kablowe.

Na potrzeby rozprowadzenia okablowania w budynku projektuje się trasy kablowe. Systemy tras kablowych zostaną podzielone, ze względu na pełnione funkcje, na:

- Trasy okablowania siłowego wykonane z drabin kablowych, koryt kablowych perforowanych oraz korytek kablowych siatkowych ze stali ocynkowanej,
- Trasy kablowe teletechniczne wykonane z drabin kablowych, korytek kablowych perforowanych ze stali ocynkowanej,
- Trasy kablowe pożarowe wykonane certyfikowanych uchwytów, obejm zatraskowych E90 na potrzeby podwieszenia przewodów kablowych E90 do stropu budynku.

Do łączenia, zmiany kierunku, zmiany poziomu należy wykorzystywać systemowe kształtki tj. kolanka, trójniki, czworniki, obejścia pionowe i poziome, łuku zewnętrzne i wewnętrzne. Standardowy rozstaw podpór dla tych systemów to 1,2m a standardowe obciążenie to 10 kg/m.

---

Trasy kablowe należy montować na podłożach o klasyfikacji nie niższej niż klasyfikacja kabla. Trasy kablowe należy prowadzić w sposób nie zagrażający obniżeniu funkcji trasy podczas pożaru (takich jak np. spadające elementy budowlane, instalacje zagrożone wybuchem, dylatacje itp.). Kable należy układać luźno, zachowując stosowne zapasy, przy czym średnicę pojedynczych uchwytów należy dobrać co najmniej o jeden rząd większą niż średnica rzeczywista kabla. Należy unikać uchwytów z ostrymi krawędziami ponieważ może to powodować blokowanie przesuwu kabla lub uszkodzenie izolacji. Przy prowadzeniu trasy w pionie, kable należy montować do konstrukcji drabin lub koryt co ok 300 mm, a co 3,5 metra dodatkowo należy wykonać zapas kompensacyjny. Dodatkowo dla kabli zasilających Najemców należy przewidzieć zapas kabla z możliwością przesunięcia o 10m. Przewodów nie należy układać poniżej rur wodociągowych oraz kanalizacyjnych. Przewody przechodzące przez ściany lub stropy w prowadzone w przepustach lub osłonach należy skutecznie uszczelnić do odporności równej co najmniej ścianom i stropom przez które przechodzą za pomocą mas uszczelniających zgodnie z aprobatą techniczną zastosowanego systemu. Uszczelnienia ppoż. należy wykonać materiałami uszczelniającymi posiadającymi odpowiednie atesty i certyfikaty.

Na potrzeby rozprowadzenia okablowania w budynku do poszczególnych pomieszczeń przewiduje się montaż pod tynkiem. Należy stosować przewody płaskie. Przewody elektryczne powinny być układane poziomo lub pionowo pomiędzy puszkami, gniazdami, wyłącznikami i punktami przyłączeniowymi instalacji oświetleniowych. Przewody należy prowadzić w odległości 30cm od sufitu i 15 cm od krawędzi drzwi oraz okien. Przewód prowadzony równolegle do podłogi, łączący gniazda elektryczne należy układać na wysokości 30cm od gotowej posadzki. Przewody instalacji elektrycznej należy prowadzić po liniach prostych, równolegle i prostopadle do podłogi. Przewody łączyć tylko w puszkach podtynkowych za pomocą złączek śrubowych lub zaciskowych. Pomiędzy puszkami i między puszką, a gniazdem odcinki kabli muszą być ciągłe. Nie dopuszcza się skręcenia przewodów ze sobą. Przewody powinny znajdować się przynajmniej 0,5cm pod warstwą tynku. Jeżeli tynk na ścianie nie przekracza grubości 1,5-2cm to należy wykonać bruzdy ściennie. Przewód nie należy układać poniżej rur wodociągowych oraz kanalizacyjnych. Przewody przechodzące przez ściany lub stropy w prowadzone w przepustach lub osłonach należy skutecznie uszczelnić do odporności równej co najmniej ścianom i stropom przez które przechodzą za pomocą mas uszczelniających zgodnie z aprobatą techniczną zastosowanego systemu. Uszczelnienia ppoż. należy wykonać materiałami uszczelniającymi posiadającymi odpowiednie atesty i certyfikaty.

## **10. Instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych.**

Podstawowym uziomem dla budynku jest istniejący uziom otokowy wykonany bednarką FeZn 25x4 mm. Należy dokonać pomiarów istniejących wypustów uziemiających, jeżeli nie spełniają one norm należy wykonać prace naprawcze instalacji (wykonanie nowych poziomów pionowych).

System połączeń wyrównawczych składać się będzie z następujących elementów:

- główne szyny uziemiające GSU w pomieszczeniach rozdzielni
- miejscowe szyny uziemiające w pomieszczeniach technicznych oraz w bezpośrednim sąsiedztwie rozdzielnic budynkowych

Dla połączenia metalicznego wymagany jest dwustronny spaw o długości min. 3 cm oraz zabezpieczenie przed korozją masą bitumiczną. Poszczególne odcinki taśm należy połączyć ze

---

sobą zapewniając ich trwałe i metaliczne połączenie. Połączenia należy dokonać poprzez spawanie lub za pomocą odpowiednich zacisków przeznaczonych do łączenia bednarki. Miejsce połączenia należy następnie zabezpieczyć przed korozją. Projektowaną instalację uziemienia należy połączyć z instalacją uziemienia budynku istniejącego w sposób zapewniający ciągłość metaliczną. W budynku projektuje się system połączeń wyrównawczych za pomocą miejscowych szyn uziemiających oraz połączeń wyrównawczych w postaci linek w kolorze żółto - zielonym. Do systemu wyrównania potencjałów należy połączyć:

- korytka kablowe oraz konstrukcje metalowe,
- instalację wodociągową wykonaną z elementów metalowych,
- metalowe elementy instalacji kanalizacyjnej,
- instalację ogrzewczą wodną wykonaną z przewodów metalowych,
- metalowe elementy przewodów i wkładów kominowych,
- metalowe elementy przewodów i urządzeń do wentylacji i klimatyzacji,
- metalowe elementy, obudowy urządzeń telekomunikacyjnych w tym szczególnie szafy okablowania strukturalnego,
- metalowe regały,
- metalowe elementy ościeżnic,
- metalowa siatka sufitów podwieszanych
- inne elementy przewodzące obce.

W przypadku przyłączania do instalacji wyrównawczej rur instalacji sanitarnych, wodociągowych i innych, połączeń należy dokonać przez zastosowanie obejm uziemiających z dwoma śrubami (jednej służącej jako zacisku mechanicznego, drugiej – do przyłączenia przewodu wyrównawczego CC). Minimalne przekroje przewodów służących do łączenia poszczególnych szyn wyrównawczych lub głównej szyny wyrównawczej (GSW) z uziemem:

- 16mm<sup>2</sup> - dla przewodów miedzianych,
- 25mm<sup>2</sup> - dla przewodów aluminiowych,
- 50mm<sup>2</sup> - dla przewodów stalowych.

Minimalne przekroje przewodów do łączenia wewnętrznych metalowych instalacji z szyną wyrównawczą:

- 6mm<sup>2</sup> - dla przewodów miedzianych,
- 10mm<sup>2</sup> - dla przewodów aluminiowych,
- 16mm<sup>2</sup> - dla przewodów stalowych.

Wszystkie połączenia spawane należy zabezpieczyć przed korozją. Sposób zabezpieczenia spawów należy ustalić z Inspektorem Nadzoru na etapie realizacji. Instalację uziemienia i połączeń wyrównawczych zaprojektowano zgodnie z normami PN IEC 60364 oraz PN EN 62305.

## **11. Demontaże wewnątrz budynku.**

Dla remontowanych pomieszczeń przewiduje się następujące demontaże:

- demontaż opraw oświetleniowych w remontowanych pomieszczeniach,
- demontaże gniazd w remontowanych pomieszczeniach,
- demontażowe koryt kablowych,

Należy zwrócić uwagę aby zlikwidować wszystkie instalacje które układane były w korytkach kablowych.

---

## 12. Ochrona przeciwprzepięciowa.

Na potrzeby ochrony instalacji od przepięć łączeniowych, przełączy w sieci, podwyższenia napięcia w polu rozdzielnic niskiego napięcia RG przewiduje się zainstalowanie ochronników przepięciowych typu I+II o prądzie udarowym min. 25kA na biegun i napięciowym na poziomie ochrony <1,5kV zwracając uwagę na zabezpieczenie ochronników wymaganym bezpiecznikiem w przypadkach zastosowania większych zabezpieczeń głównych instalacji. Wielkości te są różne dla różnych typów ochronników. W podrozdzielniach przewiduje się zainstalowanie ochronników typu II.

## 13. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.

Dla zapewnienia bezpiecznej eksploatacji instalacji i urządzeń elektrycznych pracujących w układzie TN-S w projekcie przewidziano:

- Główne i miejscowe szyny i połączenia wyrównawcze,
- Ochrona podstawowa realizowana jest przez izolowanie części czynnych (izolacja podstawowa) oraz stosowanie obudów i osłon o stopniu ochrony co najmniej IP2X.
- Ochrona przy uszkodzeniu realizowana jest przez samoczynne wyłączenie zasilania,
- Jako ochronę uzupełniającą należy stosować wyłączniki różnicowo-prądowe o znamionowym prądzie różnicowym 30mA.
- Wszystkie elementy przewodzące obce takie jak podesty, drabiny, konstrukcje wsporcze, trasy kablowe należy objąć połączeniami wyrównawczymi.

## 14. Wykonanie instalacji elektrycznych.

Ogólne zasady wykonywania instalacji:

- należy skrupulatnie przestrzegać kolorystycznego oznakowania żył przewodowych i kabli (również w obrębie rozdzielnic). Przewód zerowy (N) musi posiadać izolację koloru jasnoniebieskiego, a przewód ochronny (PE) – żółto-zielonego.
- w żadnym miejscu instalacji przewód zerowy (N) i przewód ochronny (PE) nie mogą być połączone oprócz głównego rozdziału sieci.
- wszystkie urządzenia i sprzęt, których konstrukcja wykonana jest z metalu lub zawierają one elementy metalowe, na których w przypadku uszkodzenia może pojawić się napięcie, muszą być obowiązkowo przyłączone do przewodu ochronnego.
- dla przewodów i kabli przeznaczonych do ułożenia należy stosować trasy pionowe i poziome. W myśl tego doprowadzenie przewodów do opraw oświetleniowych na stropie należy wykonać pod kątem prostym. Skośnie przeprowadzone kable, przewody i puste rury nie zostaną odebrane jako prawidłowo wykonane.
- ze względu na równomierność obciążeń należy przestrzegać podziału na fazy dla poszczególnych obwodów elektrycznych.
- wszystkie instalowane korytka, wsporniki, uchwyty itp. muszą być galwanizowane.
- przewody i kable należy chronić od uszkodzeń mechanicznych w rurkach winidurkowych.
- wszystkie przejścia przez ściany i stropy oddzieleni pożarowych (oddzielne strefy pożarowe) uszczelnić wypełnieniem o odporności ogniowej równej odporności tego oddzielenia.
- wszystkie wykorzystywane urządzenia i materiały muszą posiadać fabryczne oznaczenia.
- urządzenia i materiały muszą być w pełni zgodne z Polskimi Normami.
- w przypadku, gdy kierownictwo budowy stwierdzi w jakimkolwiek przypadku niedbałość



---

przy montażu, wówczas wykonawca zobowiązany jest do wykonania reklamacji, czy wykonania poprawek bez roszczeń do dodatkowego wynagrodzenia.

## **15. OPIS TECHNICZNY SIECI STRUKTURALNEJ LAN.**

### **15.1 Symbole i oznaczenia.**

Stosowane w projekcie symbole i oznaczenia są zgodne z obowiązującymi w tym zakresie normami.

### **15.2 System okablowania.**

System okablowania strukturalnego obsługiwać może wszystkie potrzeby w zakresie telekomunikacji w obiekcie, poczynając od łączności telefonicznej, faksowej, przesyłania danych między komputerami - sieci LAN (Local Area Network), wideo, ISDN, sieci zabezpieczeń przeciwpożarowych, antywłamaniowych itp. aż po łączność zewnętrzną po łączach światłowodowych w standardzie FDDI i ATM.

System jest bardzo elastyczny, podatny na zmiany, ponieważ wykorzystuje ten sam zestaw wtyków, złączy pośrednich i gniazd modularnych, zarówno dla transmisji danych jak i głosu. Umożliwia więc łatwe przenoszenie komputerów, telefonów czy terminali ISDN z jednego pomieszczenia do innego bez burzenia całości systemu przy minimalnych przerwach w pracy.

System okablowania strukturalnego umożliwia bezkolizyjną pracę nadrzędnego systemu komputerowego, central PABX, sieci LAN i WAN. Dzięki wysokiej jakości użytych elementów oraz uznanej stabilności producenta zapewniona jest ciągłość pracy obecnie i stały rozwój systemu w przyszłości.

### **15.3. Opis techniczny.**

#### **Wymagania dotyczące okablowania strukturalnego.**

Ze względu na wciąż rosnące wymagania prędkościowe komputerów i aplikacji, coraz mocniej zaznaczające swą obecność i przydatność usługi multimedialne, minimalne wymagania elementów okablowania strukturalnego to Kategoria 6 / Klasa D oraz RJ45 jako interfejs końcowy dla połączeń na skrętce miedzianej 4 parowej. Określone w nowym standardzie specyfikacje narzucają producentom konieczność opracowania takich komponentów Kategorii 6, które będzie można dowolnie mieszać i łączyć (ang. Mix&Match) nawet z produktami konkurencji. Taka sytuacja gwarantuje użytkownikom sieci swobodę wyboru technologii lub zmianę dostawcy. Norma eliminuje również możliwość wyboru komponentów, które są tylko oznaczone symbolem "Cat. 6 ", a w rzeczywistości nie spełniają wymagań założonych przez zatwierdzony nowy standard. Dlatego inwestor, przyszły użytkownik czy instalator okablowania powinien wiedzieć, jak odróżnić systemy RZECZYWISTEJ Kategorii 6 od systemów, które tylko mają napis "Cat. 6 ". Oprócz oznaczenia produktu istotne jest również dołączenie do niego odpowiednich certyfikatów przetestowania określoną dokładnie w standardzie ANSI/TIA/EIA 568-B.2 Cat. 6. Tylko komponenty, które są przetestowane tą metodą gwarantują uzyskanie RZECZYWISTEJ Kategorii 6/Klasy D. Poprzednie metody testowania nie spełniają aktualnych potrzeb i okazały się zawodne (ze względu na brak powtarzalności wyników).

#### **Polskie normy (PKN)**

- PN-EN50173 - Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego, norma europejska z roku 1995, wydana w Polsce w styczniu 1999 przez PKN.
- PN-EN50173/A1 - Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego,
- PN-EN50174-1 - Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Specyfikacja i zapewnienie jakości,

- 
- PN-EN50174-2 - Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków.
  - PN-EN55022 - Kompatybilność elektromagnetyczna. Dopuszczalne poziomy i metody zakłóceń radioelektrycznych wytwarzanych przez urządzenia informatyczne.
  - PN-EN50082-1 - Kompatybilność elektromagnetyczna. Wymagania ogólne dotyczące odporności na zaburzenia.
  - PN-EN50081-2 - Kompatybilność elektromagnetyczna. Wymagania ogólne dotyczące emisyjności.
  - PN-EN50310 - Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.

#### **Normy międzynarodowe**

- amerykańska EIA/TIA 568A-B2.1 - EIA/EIA Building Telecommunications Wiring Standards,
  - międzynarodowa ISO/IEC 11801 - Information technology – Generic cabling for customer premises.
  - europejska EN 50173/10/01 - Information technology - Generic cabling systems.
  - europejska EN50174-1 Information technology - Cabling installation. Part I: Specification and quality assurance.
  - europejska EN50174-2 Information technology - Cabling installation. Part 2: Installation planning and practices inside buildings.
  - europejska EN50174-3 Information technology - Cabling installation. Part 3: Installation planning and practices outside buildings.
- Projektowana instalacja spełnia dodatkowo następujące normy:  
TSB 67 - Transmission Performance Specification for Field Testing of Unshielded Twisted-Pair Cabling Systems (Pomiary systemów okablowania strukturalnego)  
oraz dyrektywy dotyczące Kompatybilności Elektromagnetycznej:
- EMC - 89/336/EEC
  - EMC -92/31/EEC
  - EMC - 93/68/EEC

#### **15.4. Dodatkowe wymagania**

- zastosowanie elementów biernych UTP kategorii 6, w całym kanale transmisyjnym,
- możliwość tworzenia różnych grup podsieci logicznych,
- możliwość rozbudowy szaf dystrybucyjnych w przyszłości.

#### **15.5. Struktura instalacji.**

Zintegrowany system okablowania strukturalnego składa się z następujących podsystemów:

- podsystem miejsca pracy,
- podsystem okablowania poziomego,
- podsystem administracyjny,
- podsystem wyposażenia sieciowego,
- podsystem magistrali pionowej.

#### **15.6. Główny Punkt Dystrybucyjny (GPD).**

Na lokalizację dla GPD przewidziano pomieszczenie 5 na poziomie parteru (w pomieszczeniu tym istniała już szafa dystrybucyjna).

Pomieszczenie dla punktu dystrybucyjnego powinno spełniać następujące warunki klimatyczne: zakres temperatur 18°C-25°C, wilgotność względna 30%-55% (bez kondensacji).

Przewiduje się zastosowanie stojącej szafy RACK 22 U (600x600) wyposażonej w panel wentylatorów z termostatem,

---

#### 15.7. Podsystem stanowiska pracy.

Podsystem stanowiska pracy tworzą: gniazda modularne osprzętem (TO - telecommunications outlet), kable przyłączeniowe itp. sprzęt umożliwiający podłączenie komputerów, telefonów i innych urządzeń telekomunikacyjnych do sieci strukturalnej. Wyposażenie wszystkich stanowisk pracy powinno bazować na takich samych elementach, co zapewni tym samym łatwą konserwację i rozbudowę systemu. W całej instalacji należy zastosować w zestawach (ZP) jednakowe gniazda logiczne typu np. 2xRJ45 kat. 6, montowane w puszkach podtynkowych.

Gniazda montować na wysokości  $H=0,3\text{m}$  od poziomu posadzki, w wspólnej ramce z gniazdami dedykowanej instalacji elektrycznej 230V. Kolor gniazda ustalić z inwestorem tak aby współgrał z kolorem gniazd dedykowanej instalacji elektrycznej 230V.

#### 15.8. Zasada numeracji gniazd.

Gniazda muszą być oznaczone numerami. Numer na gnieździe np. G1-1-11 oznacza, że gniazdo to podłączyć należy do portu nr 11, w panelu krosowym nr 1, w szafie dystrybucyjnej GPD. Przyjęty sposób numeracji jednoznacznie przypisuje gniazda i kable przebiegów poziomych do panelu w szafie, uniezależniając numerację od przyszłych zmian w rozmieszczeniu pokoi. Kolejność rozszycia przewodów na gniazdach RJ45 musi być zgodna z rozszyciem według EIA/TIA – 568B.

#### 15.9. Kable przyłączeniowe.

Kable przyłączeniowe do komputerów a także kable krosujące w szafach dystrybucyjnych muszą być kablami nieekranowanymi kategorii 6, o długości 2m, mającymi tę samą charakterystykę, jak kabel UTP, który należy zastosować w przebiegach poziomych. Dodatkowo należy dostarczyć rozdzielacze sygnału telefonicznego w konfiguracji 1xRJ45 na 2xRJ11 w ilości 100 szt.

#### 15.10. Podsystem okablowania poziomego.

Zasadniczą część systemu okablowania strukturalnego stanowi podsystem okablowania poziomego, łączący punkty przyłączeniowe z szafą GPD. Zastosować tutaj należy kabel nieekranowany 4-ro parowy, kategorii 6. Kable przebiegów poziomych od poszczególnych punktów przyłączeniowych (ZP) muszą być układane w całości, bez żadnych złączy pośrednich i punktów lutowicznych.

Okablowanie strukturalne należy układać na parterze w korytach kablowych umieszczonych pod sufitem, pionowe podejścia pod gniazda wykonać podtynkowo w rurkach PCV fi 22. Instalację należy wykonywać tak by możliwa była wymiana okablowania w całym torze transmisyjnym. Szczególną uwagę należy zwrócić przy montażu, na promienie gięcia w/w kabli oraz długości i sposób zakończenia kabli na gniazdach, zgodnie z zaleceniami norm i wytycznymi producenta systemu.

Prowadzenie koryt kablowych należy uzgodnić bezpośrednio na budowie.

#### 15.11. Podsystem administracyjny - szafa dystrybucyjna.

Podsystem administracyjny służy do przeprowadzania zmian w umiejscowieniu sprzętu końcowego bez przeprowadzania zmian w okablowaniu poziomym, magistralach i sprzęcie aktywnym. Do tego celu służy system krosownic i kabli krosowych.

Podsystem administracyjny i podsystem wyposażenia w pomieszczeniach powinny być połączone razem i umiejscowione w szafie dystrybucyjnej 19-calowej o wymiarach 18U/600/600mm (wys./szer./głęb.). Wyposażenie szafy pokazano na rysunkach. Szafa ta powinna być wykonana z metalowych elementów z drzwiami z szybą, wyposażonymi w zamek. Dodatkowym wyposażeniem szafy dystrybucyjnej GPD powinno być:

- boczne wieszaki kabla,

---

- panel zasilający 19",

Pośrednimi elementami podsystemu administracyjnego są panele krosowe i kable krosowe.

W celu uporządkowania połączeń krosowych zastosować należy panele z wieszakami 19"/1U instalowane co 48 portów RJ45.

W szafie należy zainstalować panel światłowodowy SC dla zakończenia instalacji światłowodowej operatora (poza zakresem opracowania ).

#### 15.12. Pomiary logiczne.

Po zakończeniu prac montażowych, każdy kanał transmisyjny okablowania poziomego należy odpowiednio oznakować oraz przetestować.

#### 15.13. Pomiary torów miedzianych.

Pomiary dotyczą następującego zestawu: kabel krosowy od strony gniazda, gniazdo TO, kabel przebiegu poziomego, krosownica w szafie GPD oraz kable krosowe w szafie.

Pierwszy etap sprawdzania polegać powinien na dokonaniu testów statycznych za pomocą testera kabli. Należą do nich następujące pomiary: sprawdzenie poprawności kolejności połączeń, ciągłość połączeń, zwarcie w obrębie par i pomiędzy parami.

Drugi etap pomiarów, to pomiary dynamiczne kategorii SE. Pomiary przekazane Inwestorowi w formie papierowej i elektronicznej stanowią załącznik gwarancji na zainstalowany system okablowania strukturalnego.

Pomiary certyfikacyjne kat. 6 powinny zostać potwierdzone przez dostawcę jednolitego systemu oraz skutkować stworzeniem 20 letniej gwarancji dla w/w systemu.

#### 15.14. 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 (Producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi stawianymi przez normę ISO/IEC11801 3rd edition: 2017 dla klasy D w przypadku okablowania poziomego oraz klasy I wg. ISO/IEC11801 3rd edition: 2017 oraz ISO/IEC TR11801-9909 w przypadku okablowania wewnątrz serwerowni).
- wieczystą gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że jego system okablowania przez okres „życia” zainstalowanej sieci obsłuży prace dowolnych aplikacji (współczesne i stworzone w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania klasy D oraz klasy I (w rozumieniu normy ISO/IEC 11801 ed.3 i ISO/IEC TR11801-9909).

Wymagana gwarancja ma być bezpłatną usługą serwisową oferowaną Użytkownikowi końcowemu (Zamawiającemu) 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 uprawniający do wystąpienia do producenta o udzielenie gwarancji systemowej. Powyższe musi być udokumentowane stosownym certyfikatem producenta. Dopuszczane są certyfikaty wydane w języku innym niż polski.

- 
- 15.15. Kontrola jakości wykonanych robót.  
Odbiór ma się odbyć na następujących płaszczyznach:
- weryfikacja struktury systemu okablowania;
  - weryfikacja wyposażenia centrali systemu;
  - weryfikacja doboru komponentów;
  - weryfikacja zgodności systemu z projektem;
  - weryfikacja jakości wykonania prac wykończeniowych budowlanych.

### 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 D /Kategorii 6 zgodnie z normami referencyjnymi ujętymi w niniejszym opracowaniu.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

### Instalacja

Instalacja musi być wykonana zgodnie z wytycznymi producenta okablowania strukturalnego oraz wytycznymi norm referencyjnych wskazanymi w punkcie normy 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 50174-3:2018** Information Technology - Cabling system installation - Part 3.  
Industrial premises  
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:  
**PN-EN 50174-3:2018** Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 3  
Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz 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 z zainstalowanym sprzętem informatycznym

#### Pomiary sieci

Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami producenta okablowania strukturalnego oraz norm referencyjnych wykazanych w punkcie 3.2.2. a w szczególności:

- **EN 50346:2002/A1:2007/A2:2009** Information Technology - Cabling system installation - Testing of installed cabling  
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:  
**PN-EN 50346:2004/A1:202009/A2:2010** Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania
- **EN 61935-1:2009** Specification for the testing of balanced and coaxial information technology cabling - Part 1: Installed balanced cabling as specified in ISO/IEC 11801 and related standards

---

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

**PN-EN 61935-1:2010E** 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** Information technology –Implementation and operation of customer premises cabling – Part 3: Testing of optical fibre cabling

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

- **PN-ISO/IEC 14763-3:2009/A1:2010P** Technika informatyczna - Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych - Część 3:

Testowanie okablowania światłowodowego.

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

#### 15.16. Wykonanie dokumentacji powykonawczej.

Dokumentacja powykonawcza musi zostać wykonana i przekazana Inwestorowi. Musi ona zawierać:

- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania.
- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych.
- Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych.
- Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.
- Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać inwestorowi przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia inwestorowi (Użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji.

#### 15.17. Dokumentacja powykonawcza.

Po zakończeniu instalacji należy przygotować dokumentację powykonawczą zawierającą następujące elementy:

- podstawa opracowania;
- informacje o Inwestorze, Generalnym Wykonawcy, Wykonawcy rozpatrywanej instalacji;
- opis wykonanej instalacji wraz z zainstalowanym opisem wybranej technologii;
- lista zainstalowanych komponentów: Lp. / Producent – Dostawca / Numer katalogowy / Nazwa elementu / Ilość;
- schemat połączeń elementów instalacji;
- podkłady budowlane wszystkich kondygnacji z naniesionymi elementami instalacji.
- opis funkcjonalny systemu;
- deklaracje zgodności z przyjętymi rozwiązaniami, poświadczenia zgodności dla zastosowanych urządzeń;
- poświadczenie zgodności dla wykonanego systemu;
- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania
- Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych
- Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.
- Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać inwestorowi przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia inwestorowi (Użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji.

Należy podkreślić, że informacje zawarte w dokumentacji powykonawczej muszą zgadzać się z rzeczywistością (zostanie to zweryfikowane przez przedstawiciela inwestora). Zastosowane urządzenia powinny być poddane kwalifikacji jakości i oznaczone znakiem bezpieczeństwa.

---

## 16. Prowadzenie robót budowlanych.

- Wszelkie roboty prowadzone będą zgodnie z polskimi przepisami i normami. W miejscach, w których projekt określa wymagania ostrzejsze od wymagań normowych, obowiązują wymagania stawiane w projekcie, co musi zostać uwzględnione w ofercie. Wszelkie roboty muszą być prowadzone zgodnie z instrukcjami producentów materiałów i wyrobów.
- Całość prac należy wykonać zachowując dużą ostrożność i warunki BHP.
- Prace ziemne w pobliżu punktów osnowy geodezyjnej należy prowadzić ręcznie pod nadzorem geodety. W przypadku zniszczenia lub naruszenia punktów osnowy należy je wznowić przez uprawnioną jednostkę wykonawstwa geodezyjnego.
- Podczas realizacji robót należy uwzględniać instrukcje producenta materiałów oraz przepisy związane i obowiązujące, w tym również te, które uległy zmianie lub aktualizacji. W przypadku istnienia norm, atestów, certyfikatów, instrukcji ITB, aprobat technicznych, świadectw dopuszczenia niewyszczególnionych w niniejszej dokumentacji a obowiązkowych do stosowania, Wykonawca ma obowiązek stosowania się do ich treści i postanowień.
- W czasie realizacji robót budowlanych przestrzegać należy wymagań zawartych w Załączniku Nr 3 do Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się z całością dokumentacji i oceny jej czytelności, spójności oraz jej wzajemnego skoordynowania, a o wszelkich zauważonych uwagach powiadomi Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz za jego pośrednictwem pracownię projektową.
- Nie wolno rozpoczynać żadnych prac przed zapoznaniem się z całością dokumentacji (opis, rysunki, opracowania branżowe powiązane z robotami) w zakresie wszystkich branż i koordynacji z nich wynikającej.
- Przed rozpoczęciem prac budowlanych kierownik budowy zobowiązany jest do sprawdzenia całości dokumentacji projektowej, sprawdzenia miejsc krzyżowania się oraz styku poszczególnych instalacji i substancji budowlanej. W razie występowania kolizji nieujawnionej w dokumentacji należy miejsca kolizyjne zgłosić inspektorowi nadzoru i projektantowi przed przystąpieniem do wykonawstwa. Wszelkie prace wynikające z konieczności demontażu elementów kolidujących wykonanych bez koordynacji z innymi branżami i bez zgłoszenia inspektorowi nadzoru będą obciążały Wykonawcę. W takiej sytuacji kierownik budowy jest zobowiązany do przygotowania w formie szkicu wysokościowego (lub lokalizacyjnego) sieci kolidujących, z podaniem ich parametrów wymiarowych, wysokościowych lub lokalizacyjnych, wynikających z projektu oraz zastanych w miejscu wykonawstwa i uzgodnić rozwiązanie z inspektora nadzoru inwestorskiego i projektanta.
- Zmiany, konieczne do wprowadzenia w trakcie realizacji (wynikające z warunków zastanych w istniejącej substancji budowlanej, z optymalizacji przyjętych rozwiązań technicznych, lub w celu uniknięcia kolizji) podlegają uzgodnieniu przed wykonawstwem, z kierującymi pracami wszystkich branż, na które mogą mieć wpływ, a następnie z generalnym projektantem.
- Zmiany realizacyjne, wywołujące konieczność zmian w dokumentacji w zakresie nieobjętym nadzorem autorskim będą przedmiotem oddzielnych regulacji prawnych.
- Wykonawcy i dostawcy urządzeń lub technologii są zobowiązani do zapewnienia odpowiedniej jakości i trwałości oraz wymaganych przez Zamawiającego i ustalonych w kontrakcie parametrów technicznych i technologicznych dostarczanych produktów. Jeżeli rozwiązania projektowe określają te parametry w sposób niewystarczający, zbyt ogólny, niezgodny z

---

obowiązującymi przepisami szczególnymi, wymaganiami Zamawiającego lub zasadami wiedzy technicznej, wykonawca jest zobowiązany do dokonania niezbędnych wyjaśnień lub uzgodnień przed rozpoczęciem prac.

- Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia na budowę aktualnych atestów i certyfikatów na wszystkie zastosowane materiały budowlane, zgodnych z wymogami ustawy Prawo budowlane i rozporządzeń wykonawczych, normami polskimi i UE oraz wymaganiami Zamawiającego określonymi w kontrakcie.
- Elementy budowlane i rozwiązania systemowe powinny posiadać dokumenty potwierdzające wymaganą w projekcie klasyfikację w zakresie rozprzestrzeniania ognia, wydaną przez uprawnione jednostki naukowo badawcze.
- Wykonawca zobowiązany jest do pozyskania „danych techniczno-ruchowych” oraz „karty zgodności produktu” dla wszystkich zastosowanych urządzeń wymagających tego typu dokumentów /dla celów odbiorowych/.
- Przed przystąpieniem do odbiorów i rozruchów obowiązuje wykonanie dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany wprowadzone w trakcie budowy (z załączeniem niezbędnych certyfikatów i uzgodnień oraz innych dokumentów wymaganych dla wbudowanych materiałów, urządzeń lub technologii przez przepisy prawa budowlanego, normy i normatywy).
- Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia procedury odbiorowej (w skład, której wchodzi: odbiór końcowy oraz odbiory częściowe prac zanikających) potwierdzanej protokołarnie.
- Jeżeli odbierany zakres prac wykonywany był przez niezależnych wykonawców lub podwykonawców różnych branż, to ich umocowani przedstawiciele winni uczestniczyć w takich odbiorach technicznych.
- Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia w/w procedury także z udziałem upoważnionych przedstawicieli dostawców urządzeń lub technologii, jeżeli jest to niezbędnym warunkiem uzyskania gwarancji.
- Wykonawca zobowiązany jest do potwierdzenia poprawności robót budowlanych oraz montażu zabudowywanych urządzeń i instalacji przez odpowiednich inspektorów nadzoru.
- Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia rozruchów i regulacji wszystkich urządzeń i instalacji, do ich czasowej eksploatacji we współpracy z odpowiednimi służbami inwestora w celu sprawdzenia poprawności ich wykonania i funkcjonowania. Regulację wszystkich instalacji uznaje się za zakończoną po pełnym jej uruchomieniu oraz po uzyskaniu parametrów technicznych i technologicznych założonych w projekcie (pisemnym potwierdzeniu w protokołach rozruchowych).
- Wykonawca zobowiązany jest do opracowania instrukcji użytkowania obiektu w rozbiciu na poszczególne branże oraz do zapewnienia niezbędnego szkolenia i instruktażu przedstawicieli przyszłego użytkownika obiektu wraz z pokazem i przetestowaniem wszystkich jego elementów. Instrukcja powinna zawierać:
  - Opis pracy instalacji,
  - Wymagane ustawienie,
  - Opis wymaganych parametrów,
  - Opis typowych stanów awaryjnych i sposób postępowania w stanach awaryjnych,
  - Wytyczne eksploatacyjne i przeglądowe,



- 
- Specyfikacja warunków niezbędnych dla uzyskania pełnej gwarancji,
  - Instrukcja branży budowlanej powinna zawierać wytyczne eksploatacyjne oraz sposoby i częstotliwość konserwacji zastosowanych materiałów i technologii.

### **17. Wytyczne do opracowania planu BIOZ.**

- wszystkie zastosowane materiały powinny posiadać odpowiednie atesty i dopuszczenia.
- całość robót montażowych wykonać należy zgodnie z „Warunkami wykonania i odbioru robót budowlano montażowych” oraz z przepisami technicznymi, BHP, ppoż., .... - aktualnie obowiązującymi.
- ponadto w fazie montażu kierować należy się szczegółowymi wytycznymi podanymi przez producenta urządzeń i materiałów.
- część opisowa i rysunkowa dokumentacji stanowią wzajemnie uzupełniające się części projektu – kalkulacje i montaż należy prowadzić po zapoznaniu się z całą dokumentacją.
- wszystkie prace montażowe powinny być prowadzone przez wyspecjalizowane firmy i pod kierownictwem osób posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane oraz autoryzację serwisową producentów projektowanych urządzeń.
- wykonawca przed przystąpieniem do realizacji ma obowiązek zapoznania się z całością dokumentacji.
- plac budowy wyposażać w odpowiednie środki bezpieczeństwa dla wykonania robót.
- w przypadku zaistnienia wypadku na budowie wykonawca i zobowiązany jest powiadomić wszystkie właściwe organy o zaistniałej sytuacji.
- pracownicy wykonujący roboty muszą posiadać odpowiednie kwalifikacje i posiadać aktualne zaświadczenia o odbyciu szkolenia z zakresu BHP w zakresie wykonywanych czynności.
- zagospodarowanie elektroenergetyczne terenu budowy i rozbiórki, zapewniające skuteczną ochronę przeciwporażeniową wymaga, aby:
  - napięcie dotykowe dopuszczalne długotrwale było ograniczone do wartości 25 V prądu przemiennego lub 60 V prądu stałego,
  - gniazda wtyczkowe były zabezpieczone wyłącznikami ochronnymi różnicowoprądowymi o znamionowym prądzie różnicowym nie większym niż 30 A (jeden wyłącznik powinien zabezpieczać nie więcej niż 6 gniazd wtyczkowych) albo zasilane indywidualnie z transformatora separacyjnego lub napięciem nie przekraczającym napięcia dotykowego dopuszczalnego długotrwale (układ SELV),
  - na terenie budowy i rozbiórki był stosowany układ sieci TN-S przy zasilaniu ze stacji transformatorowej w układzie TN-C-S lub w układzie TN-S oraz stosowany układ sieci TT przy zasilaniu z sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia w układzie TN-C/TT,
  - sprzęt i osprzęt instalacyjny był o stopniu ochrony co najmniej IP44, a urządzenia rozdzielcze o stopniu ochrony co najmniej IP43,
  - preferowane było stosowanie na terenach budowy i rozbiórki odbiorników, narzędzi oraz urządzeń o II klasie ochronności.

### **18. Uwagi końcowe.**

Wszystkie prace wykonać zgodnie z projektem technicznym, Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

- 
- wykonawca wykona własnym staraniem dokumentację, warsztatową i montażową.
  - po zakończeniu robót należy przeprowadzić badania obejmujące oględziny, pomiary o próby zgodnie z PN-HD 60364-6:2008 – "Instalacje elektryczne niskiego napięcia—Część 6: Sprawdzanie".
  - wszystkie prace wykonać zgodnie z przepisami BHP.
  - ewentualne kolizje tras kablowych ustalić na budowie.
  - na budowie należy potwierdzić wszystkie moce elektryczne urządzeń i sposób ich zasilania.
  - ochrona od porażeń prądem elektrycznym – samoczynne wyłączenie zasilania.
  - wykonawca przed zakupem elementów instalacji elektrycznych i teletechnicznych ma obowiązek uzyskania akceptacji Inwestora przy wyborze urządzeń (producent).
  - wszystkie specyfikacje urządzeń i rysunki szczegółowe proponowane przez Wykonawcę będą zatwierdzane przez Inwestora lub Biuro Projektów.
  - w przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy przy wycenie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu niezbędne do zrealizowania całości prac.
  - niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującej usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów.
  - specyfikacje i opisy uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania minimalnego wymaganego standardu – do akceptacji przez Inwestora.
  - rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.
  - w przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych, Wykonawca, przed złożeniem oferty, powinien wyjaśnić sporne kwestie z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do wprowadzania zmian. Wszelkie niesygnalizowane niejasności będą interpretowane z korzyścią dla Inwestora.
  - w przypadku konieczności inne elementy, oznaczenia lub specyfikacje mogą zostać dobrane przez projektanta.
  - wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać: polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.
  - do zakresu prac Wykonawcy wchodzi pomiary, próby, regulacja i uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.

Całość robót budowlanych należy wykonać zgodnie z:

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późn. zmianami),

- 
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 (Dz. U. 2002 Nr 75 poz. 690 z dnia 15.06.2002r) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – wraz z późniejszymi zmianami – j.w.
  - Rozporządzenie MSWiA z dnia 07.06.2010 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U.57 poz.353 z 2010r.);
  - Przepisami Ustawy Prawo Budowlane,
  - Rozporządzeniem MPiPS z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity : Dz. U. z 2003r. Nr 169, poz. 1650),
  - Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401),
  - Ogólnymi zasadami wiedzy technicznej,
  - Instrukcjami i wytycznymi technicznymi producentów, dostawców materiałów i wyrobów budowlanych.