

<b>Tytuł opracowania:</b>	<b>Projekt wykonawczy remontu instalacji elektrycznej w budynku szkoły - Gimnazjum nr 2 w Tczewie</b>
<b>Nazwa inwestycji:</b>	<b>Remont instalacji elektrycznej w istniejącym obiekcie – Gimnazjum nr 2 w Tczewie</b>
<b>Branża:</b>	<b>ELEKTRYCZNA</b>

<b>Lokalizacja/adres inwestycji:</b>	<b>Gimnazjum nr 2 w Tczewie ul. Południowa 6, 83-110 Tczew, gm. Tczew, woj. pomorskie, dz. nr 411</b>
<b>Inwestor/ zleceniodawca:</b>	<b>Gimnazjum nr 2 w Tczewie im. majora Henryka Sucharskiego ul. Południowa 6, 83-110 Tczew</b>
<b>Wykonawca:</b>	<b>ALLPINO TELEKOM ul. Świętopełka 10, 83-110 Tczew</b>

Autorzy opracowania	Tytuł, imię i nazwisko, nr uprawnień	Podpis
Projektował	mgr inż. Piotr Zimniak uprawnienia nr 221/Gd/99 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych	
Sprawdził	mgr inż. Bogdan Ciara uprawnienia budowlane nr 1870/00/U do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej	

Wykonano 3 egzemplarzy

Egz. nr .....

Egz. 1-2 – Zleceniodawca

Egz. 3 – Wykonawca

**Nr archiwalny: 7-ALL/TC/02.16**

Tczew, maj 2016

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

<b>I.</b>	<b>DANE OGÓLNE</b>	<b>4</b>
1.	Lokalizacja obiektu	4
2.	Inwestor/zleceniodawca	4
3.	Wykonawca	4
4.	Podstawa opracowania	4
5.	Zakres opracowania	6
<b>II.</b>	<b>ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE</b>	<b>8</b>
1.	Charakterystyka energetyczna	8
2.	Opis ogólny obiektu budowlanego	8
3.	Istniejące przyłącze zasilające budynku szkoły	9
4.	Projekt instalacji zasilającej	9
4.1	Rozdzielnia Główna szkoły– RG WLZ-ty	10
4.2	Główny wyłącznik zasilania	10
4.3	Rozdzielnie pośrednie RP	10
4.4	Obwody elektryczne	11
4.5	Instalacja gniazd wtyczkowych	12
4.6	Instalacja dzwonkowa	12
4.7	Ochrona przeciwporażeniowa	12
4.8	Ochrona przed dotykiem bezpośrednim	12
4.9	Ochrona przed dotykiem pośrednim	13
4.10	Ochrona od przepięć	13
5.	Projekt instalacji oświetleniowej	13
5.1.	Obwody oświetleniowe	14
5.2.	Oprawy oświetleniowe	14
5.3	Rozdzielnia pośrednia	15
5.4	Oświetlenie awaryjne	15
6.	Projekt modernizacji instalacji teletechnicznej (strukturalnej)	16
7.	Projekt modernizacji instalacji nagłośnienia radiowęzła	22
8.	Inne instalacje podlegające modernizacji	23
8.1	Instalacja elektroizolacji w pokoju nauczycielskim	23
8.2.	Instalacja oświetlenia zewnętrznego placu przed szkołą	23
<b>III.</b>	<b>UWAGI MONTAŻOWE I INSTALACYJNE</b>	<b>24</b>
<b>IV.</b>	<b>UWAGI KOŃCOWE</b>	<b>26</b>

<b>V.</b>	<b>ZAŁĄCZNIKI</b>	<b>27</b>
	Oświadczenie projektanta o zgodności projektu z aktualnie obowiązującymi normami i przepisami	28
	Widok – usytuowanie budynku szkoły	29
	Uprawnienia oraz aktualny wpis do izby inżynierów projektanta	30
<b>VI.</b>	<b>CZĘŚĆ RYSUNKOWA</b>	<b>34</b>
	RYS. R-G –Tablica rozdzielcza główna RG – schemat ideowy	
	RYS. R-P0/1 –Tablica rozdzielcza pośrednia RP 0 – schemat ideowy	
	RYS. R-P1/1 –Tablica rozdzielcza pośrednia RP 1 – schemat ideowy	
	RYS. R-P2/1 –Tablica rozdzielcza pośrednia RP 2 – schemat ideowy	
	RYS. R-P0/2 –Tablica rozdzielcza pośrednia RP 0 – widok elewacji	
	RYS. R-P1/2 –Tablica rozdzielcza pośrednia RP 1 – widok elewacji	
	RYS. R-P2/2 –Tablica rozdzielcza pośrednia RP 2 – widok elewacji	
	RYS. Z-0 –Schemat instalacji zasilania – rzut parteru	
	RYS. Z-1–Schemat instalacji zasilania – rzut I piętra	
	RYS. Z-2–Schemat instalacji zasilania – rzut II piętra	
	RYS. N-0 –Schemat instalacji radiowęzła i nagłośnienia – rzut parteru	
	RYS. N-1–Schemat instalacji radiowęzła i nagłośnienia – rzut I piętra	
	RYS. N-2–Schemat instalacji radiowęzła i nagłośnienia – rzut II piętra	
	RYS. E-0 –Schemat instalacji oświetleniowej – rzut parteru	
	RYS. E-1–Schemat instalacji oświetleniowej – rzut I piętra	
	RYS. E-2–Schemat instalacji oświetleniowej – rzut II piętra	
	RYS. A-0 –Schemat instalacji oświetlenia awaryjnego – rzut parteru	
	RYS. A-1–Schemat instalacji oświetlenia awaryjnego – rzut I piętra	
	RYS. A-2–Schemat instalacji oświetlenia awaryjnego – rzut II piętra	
	RYS. T-0 –Schemat instalacji teletechnicznej – rzut parteru	
	RYS. T-1–Schemat instalacji teletechnicznej – rzut I piętra	
	RYS. T-2–Schemat instalacji teletechnicznej – rzut II piętra	

# **Projekt wykonawczy remontu instalacji zasilającej budynku szkoły –Gimnazjum nr 2 w Tczewie**

## **I. DANE OGÓLNE**

### **1. Lokalizacja obiektu**

Gimnazjum nr 2 w Tczewie  
ul. Południowa 6, 83-110 Tczew  
gm. Tczew, woj. pomorskie

### **2. Inwestor/zleceniodawca**

Gimnazjum nr 2 w Tczewie  
im. majora Henryka Sucharskiego  
ul. Południowa 6, 83-110 Tczew  
działka nr 411

### **3. Wykonawca**

ALLPINO TELEKOM  
ul. Świętopelka 10, 83-110 Tczew

### **4. Podstawa opracowania**

- Zlecenie wykonania prac nr /2014/15/MT z dnia 16.06.2015
- Dokumentacja archiwalna obiektu (niekompletna)
- Inwentaryzacja własna (do potrzeb projektowych)
- **Protokół kontroli Powiatowego Inspektora Sanitarnego nr arch. SEV-0921/4/2015 z dnia 27.01.2015 oraz decyzja PPIS z dnia 09.02.2015 (zalecenie dostosowania oświetlenia do wytycznych zgodnych z normą),**
- Protokół skuteczności ochrony przeciwporażeniowej firmy ELPROM z dn. 23.07.2012
- Protokół stanu izolacji przewodów firmy ELPROM z dn. 23.07.2012
- Protokół stanu uziemień ochronnych firmy ELPROM z dn. 23.07.2012
- Protokół oceny stanu technicznego radiowężła nr 1 z dn. 14.12.2015
- Protokół oceny stanu technicznego instalacji zasilającej nr 2 z dn. 14.12.2015
- Normy powiązane, w tym: wytyczne branżowe i aktualne normy PN-EN:
  - Ustawa Prawo Budowlane (Dz. U. Nr 89 z 1994r) z późniejszymi zmianami (tekst jednolity wprowadzony obwieszczeniem Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej

Polskiej z dnia 12 listopada 2010 r w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo Budowlane).

- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. 2002 Nr 147 poz. 1229 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109 poz. 719).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia , a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. 2007 Nr 143 poz. 102 z późniejszymi zmianami).
- Polska Norma PN - IEC 60 364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zbiór norm.
- Polska Norma PN – HD 60 364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zbiór norm.
- Polska Norma PN - EN 60 439-1 (2003) Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Zestawy badane pełnym i niepełnym zakresie badań.
- Polska Norma PN - EN 12 464-1 (2004) Światło i oświetlenie – oświetlenie miejsc pracy – miejsca pracy we wnętrzach.
- Polska Norma PN-N-01256-01 (1992) Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN -84/8984-10 Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe. Instalacje wewnętrzne. Wymagania ogólne.
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa- Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- PN-HD 60364-4-43:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa- Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia: Sprawdzanie.
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.

- PN-EN 50132-5 Systemy alarmowe– Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach– Część 5: Teletransmisja.
- PN-EN 50132-7 Systemy alarmowe– Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach– Część 7: Wytyczne stosowania.
- Dokumentacja archiwalna udostępniona przez Inwestora (wykorzystana w niniejszej dokumentacji projektowej):
  - „Inwentaryzacja architektoniczna” [opracowanie: X.1975]
  - „Projekt techniczny jednostadiowy rozbudowy szkoły...” [opracowanie: II.1982]
  - „Dokumentacja przyłącza gazu i instalacji wewnętrznej” [opracowanie: XII.1981]
  - „Projekt techniczno –roboczy instalacji elektrycznej w przybudowie” [opracowanie: VI.1970]
  - „Zabudowa wnęki na cele rekreacyjne” [opracowanie: II.1982]
  - „Projekt instalacji centralnego ogrzewania” [opracowanie: II.1967]
  - „Projekt podstawowy techniczno –roboczy „ARCHITEKTURA” na budowę łącznika” [opracowanie: 30.10.1969]

## 5. Zakres opracowania

Zakresem opracowania jest projekt wykonawczy modernizacji (remontu) wewnętrznej instalacji elektrycznej w istniejącym budynku Szkoły –Gimnazjum nr 2 w Tczewie. Remont podyktowany jest pogarszającym się stanem technicznym zużytej i nie spełniającej wymagań instalacji oświetleniowej, zasilającej, radiowęzłowej, a także strukturalnej. Niesprawność w/w instalacji wynika m.in. z zaleceń kontrolnych (okresowych) potwierdzonych protokołami SANEPID-u itp. oraz protokołami pomiarów elektrycznych instalacji.

Zakres opracowania dotyczy pomieszczeń wskazanych przez zamawiającego tj.: pomieszczenia dydaktyczne, nauczycielskie, gospodarcze oraz kuchenne, a także ciągi komunikacyjne na poziomach: parteru oraz I i II piętra (wszystkie pomieszczenia wskazane jako wymagające modernizacji).

Z zakresu projektu wyłączone zostają: część „najstarsza” budynku (nie wymaga modernizacji), niektóre pomieszczenia (tj.: pomieszczenie obecnie wykorzystane jako mieszkalne i niektóre pomieszczenia gospodarcze).

Obszar objęty projektowaniem ujęty jest w części rysunkowej w dalszej części niniejszego opracowania.

Projekt remontu dotyczy wymiany kompleksowej całości instalacji zasilającej na wszystkich kondygnacjach budynku szkoły wraz z doбором oświetlenia, rozdzielni,

zabezpieczeń i detali wyposażenia stanowiących składowe nowej instalacji zasilania. W dokumentacji projektowej ujęto także remonty instalacji radiowęzła oraz instalacji teletechnicznej (strukturalnej).

Instalacja zasilająca sali komputerowej wraz z jej rozdzielnią pośrednią –pozostają bez zmian –jako nie wymagające modernizacji (stan techniczny- dobry).

Zakres opracowania obejmuje:

- Rozdzielnię główną- RG
- Główny wyłącznik zasilania – GWZ
- Rozdzielnie pośrednie- RP
- Instalację elektryczną zasilającą
- Instalację elektryczną oświetleniową
- Instalację nagłaśniającą (radiowęzeł)
- Instalację oświetlenia awaryjnego
- Ochronę od przepięć
- Ochronę od porażeń
- Instalację teletechniczną (strukturalną)

Remont instalacji zasilającej i oświetleniowej podyktowany jest m.in.:

- niezadowalającym (z uwagi na zużycie eksploatacyjne i częste awarie) stanem technicznym istniejących elementów instalacji zasilającej i oświetleniowej (protokoły pomiarów elektrycznych),
- niezadowalającym (praktycznie nieustannie ulegającym awarii) stanem instalacji nagłośnienia (radiowęzeł) –protokół pomiarowy,
- zaleceniami protokołu pokontrolnego SANEPID (2015r),
- negatywnymi wynikami pomiarów ochronnych,
- brakiem wymaganych (odpowiednich) zabezpieczeń ochronnych,
- brakiem oświetlenia awaryjnego,
- nieprawidłowo działającą siecią internetową WiFi, (próby napraw sieci internetowej są nieskuteczne, a wadliwie działająca sieć internetowa utrudnia prowadzenie zajęć nauczycielom,

W opracowaniu zawarto m.in.: opisy, obliczenia, rysunki oraz schematy elementów instalacji zasilającej i oświetleniowej itp., a także wytyczne projektowo– wykonawcze dla przeprowadzenia prac remontowo– modernizacyjnych. Na końcu opracowania przedstawiono proponowane (przykładowe) karty techniczne urządzeń przyjętych jako

projektowane. Podkreśla się, że dobór m.in. opraw oświetleniowych wykonano po przeanalizowaniu ofert wielu producentów pod kątem wydajności, trwałości eksploatacji i ceny zakupu, a przytoczone przykłady są jedynie proponowanymi, a nie narzucanymi rozwiązaniami jakie można zastosować do wykonania prac modernizacyjnych.

Projekt sporządzony został z zamysłem obniżenia kosztów eksploatacji z jednoczesnym spełnieniem wymagań normatywnych, jakie powinny spełniać budynki – placówki edukacyjne.

## **II. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE**

### **1. Charakterystyka energetyczna**

Główne przyłącze zasilające budynku szkoły, jak i warunki przyłączenia (moc przyznana) nie będą zmieniane (pozostają na obecnych warunkach zakładu energetycznego – Energa Operator S.A.). Moc przyłączeniowa jest wystarczająca dla zasilenia budynku szkoły.

Stan projektowany:

- moc zainstalowana  $P_i = 53,56 \text{ kW}$
- moc szczytowa  $P_s = 31,57 \text{ kW}$

### **2. Opis ogólny budynku szkoły**

Zarys historyczny.

Budynek szkoły zbudowany został w latach dwudziestych ubiegłego wieku. Szkoła powstała w 1924 roku. W latach 1956-1959 nastąpiła rozbudowa o jedną kondygnację. W roku 1961 przyłączono do budynku szkoły sąsiedni budynek szkoły nr 2. W roku 1973 ukończono budowę łącznika tworząc w ten sposób budynek, którego kształt pozostaje do dnia dzisiejszego.

Opis ogólny obiektu budowlanego

- powierzchnia zabudowy: 1229,34 m<sup>2</sup>
- powierzchnia użytkowa: 3417,00 m<sup>2</sup>
- kubatura: 19478,00 m<sup>3</sup>
- ilość kondygnacji: nad.4  
pod 1

Rodzaj konstrukcji obiektu budowlanego:

- ściany zewnętrzne (nośne) piwnic – wykonane z cegły o grubości: 64 i 51 cm, wyższe kondygnacje (również wykonane z cegły) o grubości: 51 i 38 cm,
- strop nad piwnicą – odcinkowy, NAD parterem - odcinkowy



- stropy I piętra typ Kleina, II piętra typu DMS,
- Schody kamienne z I-go na II-gie piętro– schody żelbetowe,
- Dach: konstrukcja drewniana, pokrycie ceramiczne (dachówka karpiówka)
- Podłogi– posadzka lastriko oraz wykładzina PVC

#### Wyposażenie w instalacje:

- instalacje c.o.
- instalacja wodno –kanalizacyjna
- instalacja elektryczna
- instalacje teletechniczne (Internet, telefon, monitoring, radiowęzeł)
- instalacja gazowa

### **3. Istniejące przyłącze zasilające budynku szkoły**

Budynek szkoły zasilany jest z istniejącego napowietrznego nn AL4x50mm<sup>2</sup>, izolowaną linią napowietrzną ze stacji transformatorowej Tczew/ Południowa – obwód słup 1/4/120 kierunek szkoły.

Projektowany (planowany) remont instalacji zasilającej nie wymaga pozyskania dodatkowych uzgodnień z Zakładem Energetycznym, ponieważ nie ulegają zmianie warunki przyłączeniowe ani nie zwiększa się planowane obciążenie linii zasilającej urządzeniami tj. wyposażenia pomieszczeń itp. Przed przystąpieniem do prac remontowych należy uzyskać zgodę na rozplombowanie układów pomiarowych.

### **4. Projekt instalacji zasilającej**

Projektuje się wykonanie nowej instalacji zasilania we wszystkich pomieszczeniach budynku szkoły objętych obszarem projektowym wskazanym w części rysunkowej.

Przebieg zasilania poszczególnych pięter oraz rozdzielni podano na rysunkach (na schematach) instalacji. Projektowane rozdzielnie RG, RP, gniazda oraz wyłączniki itp. wskazano na rysunkach– schematach w dalszej części opracowania.

W ramach modernizacji projektu się wykonanie:

4.1 Rozdzielnia Główna szkoły- RG WLZ-ty (wymiana na nową w miejscu dotychczasowej rozdzielni głównej- na poziomie parteru). Rozdzielnia została skonfigurowana (zaprojektowana) z dostosowaniem do układów zabezpieczeń ochronnych, licznika energii elektrycznej wbudowanych w rozdzielnie RG. Lokalizacja nowej RG nie ulega zmianie (zostanie zamontowana w miejscu dotychczasowej rozdzielni RG). Projektowany układ sieci TN-S.

Nową rozdzielnie główną RG należy wyposażać m.in. w:

- ograniczniki przepięć klasy B+C,
- rozłącznik główny kompaktowy 100A 4 biegunowy, sprzężony z cewką wzrostową 230 V AC, w celu podłączenia wyłącznika przeciwpożarowego,
- rozłącznik STV DO2/3 35A- zaleca się zasilic przed rozłącznikiem głównego prądu i za układu pomiarowego. Rozłączniki te zasilają kotłownię, kuchnię, wentylatory,
- należy zapewnić miejsce na rezerwę zasilania.

Z rozdzielni RG wyprowadzić linię WLZ dla zasilania rozdzielni pośrednich RP, itp.

Schemat rozdzielni głównej przedstawiony na rysunku nr R-G.

4.2 Główny wyłącznik zasilania (wymiana na nowy główny wyłącznik zasilania wbudowany w rozdzielnie głównej RG na poziomie parteru.

Schemat wyłącznika głównego przedstawiony na rysunku nr R-G (w rozdzielni głównej).

Główny wyłącznik pożarowy prądu należy zlokalizować przy głównym wyjściu ewakuacyjnym. Wyłącznik z szybką należy zamocować na wysokości 1,6m od poziomu podłogi oraz podłączyć do cewki rozłącznika głównego za pomocą zespołu kablowego zgodnie z DIN 4102 -12.

4.3 Rozdzielnie pośrednie RP (wymiana na nowe, przy czym projektuje się jedną rozdzielnie na każde piętro). Rozdzielnie pośrednie wyposażone będą w układ zabezpieczeń ochronnych dla wszystkich pomieszczeń dydaktycznych i pozostałych pomieszczeń. Wszystkie rozdzielnie i osłony muszą zostać wykonane w klasie ochrony IP2X.

Obecnie zastosowane rozdzielnie pośrednie w liczbie kilku rozdzielni na piętro zostaną zastąpione jedną rozdzielnie pośrednią. Dzięki takiemu rozwiązaniu osiągnięte zostanie:

- zmniejszenie kosztów inwestycji modernizacji instalacji zasilającej (jedna rozdzielnica zamiast wielu),
- łatwiejszy dostęp do zabezpieczeń i wyłączeń zasilania dla wszystkich pomieszczeń (w jednym miejscu),
- pewniejsza kontrola i ochrona dostępu do rozdzielni przed osobami niepożądanymi.

Tablice bezpiecznikowe należy zestawić z typowych obudów wnekowych modułowych, w II klasie ochronności izolacji. W tablicy usytuowano zabezpieczenia od przepięć, zwarć i przeciążeń oraz wyłączniki różnicowoprądowe dla ochrony od porażeń. Przewidziano również rezerwę miejsca na ewentualną dobudowę zabezpieczeń w przypadku dobudowy nowych obwodów (na niniejszym etapie nie wymaganych). Tablica piętrowa powinna posiadać znak CE i deklarację zgodności. Tablica TK-u – Kuchnia powinna posiadać stopień ochrony nie mniejszy niż IP 55.

Rozdzielnie pośrednie zaleca się zasilic z rozdzielni głównej kablami YDY 5x10mm<sup>2</sup>.

Schemat rozdzielni pośrednich przedstawiono na rysunkach nr R-P0/1, R-P1/1, R-P2/1.

**4.4 Obwody elektryczne-** projektuje się zabezpieczyć ochronnie wyłącznikami typu S o charakterystyce B. Instalację zaleca się wykonać przewodami YDYżo (izolacja 750V), przewody należy prowadzić pod tynkiem. Gniazda wtyczkowe powinny być dobrane indywidualnie według potrzeb dla każdego z pomieszczeń dydaktycznych i pomocniczych (indywidualny dobór funkcyjny tj. pojedyncze/ podwójne, itp., indywidualny dobór ochrony IP –pomieszczenia dydaktyczne/ toalety/ gospodarcze/ kuchenne. W salach dydaktycznych i pomieszczeniach nauczycielskich /administracyjnych należy stosować osprzęt ze stopniem ochrony min. IP-20. W pomieszczeniach piwnic, korytarzy i łazienek oraz innych pomieszczeniach, a także w miejscach o zwiększonym stopniu wilgoci należy stosować osprzęt o stopniu szczelności min. IP-44, należy stosować gniazda podwójne (lub tak, jak podano na schematach) z bolcem uziemienia 2P+Z. Gniazda podtynkowe oraz natynkowe powinno się montować z zachowaniem bezpiecznych odległości od urządzeń sanitarnych.

Instalację zasilającą w budynku należy wykonać zgodnie z planami instalacji i schematami ideowymi. Instalację powinno się rozprowadzić pod tynkiem przewodami w izolacji podwójnej prowadząc pionowe zejścia do wyłączników. Należy stosować osprzęt podtynkowy o odpowiednim stopniu IP.

Schemat instalacji zasilającej przedstawiono na rysunkach nr Z-0, Z-1, Z-2.

4.5 Instalacja gniazd wtyczkowych - nowo projektowane gniazda należy zabezpieczyć od zwarć i przeciążeń stosując wyłączniki nadmiarowo –prądowe. Gniazda dodatkowo powinno się zabezpieczyć wyłącznikami różnicowo –prądowymi typu AC klasy A o prądzie różnicowym 30 mA. Obwody gniazdowe wykorzystywane dla sprzętu komputerowego należy zabezpieczyć ochronnikami przepięciowymi klasy D montowanymi w gniazdach. Gniazda w salach lekcyjnych powinno się montować na wysokości 1,4m od posadzki. Należy stosować wyłącznie gniazd z blokadą torów prądowych. Gniazda w pomieszczeniach biurowych powinno się montować na wysokości ok. 0,3m od posadzki. W pozostałych pomieszczeniach gniazda zaleca się montować na wysokości ok. 1,1m od posadzki.

Gniazda dopuszcza się montować na wysokościach innych niż wskazane powyżej stosownie do potrzeb i wymagań zainstalowanego już sprzętu (rzutniki, tablice, sprzęt RTV, drukarki, faxy, itp.) –należy to ustalić z zamawiającym– tj. Dyrektorem szkoły.

4.6 Instalacja dzwonkowa- z uwagi na poprawnie działającą instalację dla sygnalizacji przerw w szkole nie przewiduje się modernizacji instalacji „dzwonkowej”. Zarówno obsługa ręczna, jak i automatyczna działają bezawaryjnie.

4.7 Ochrona przeciwporażeniowa- zgodnie z normą: PN-IEC 60364-4-41 zastosowano ochronę od porażień. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim – izolacja. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim przyjęto szybkie wyłączenie zasilania – wyłączniki nadprądowe oraz wyłączniki różnicowo-prądowe. Ochronie od porażień podlegają, metalowe obudowy rozdzielni i zasilanych urządzeń, metalowe osłony opraw oświetleniowych. Połączenia przewodów ochronnych z urządzeniami powinny być wykonane szczególnie starannie. W przewodzie ochronnym nie wolno instalować wyłączników ani bezpieczników. Bezwzględnie należy przestrzegać zasady stosowania przewodu o barwach żółtozielonych jako przewód ochronny.

#### 4.8 Ochrona przed dotykiem bezpośrednim

Podstawowa ochrona od porażień realizowana jest przez producentów materiałów urządzeń przeznaczonych do instalacji (wbudowania). Należy stosować wyłącznie materiały posiadające dopuszczenie, aktualne certyfikaty oraz deklaracje zgodności.

Wszystkie certyfikaty i deklaracje zgodności powinny być kontrolowane przy dostarczaniu materiałów na budowę przed ich instalacją.

#### 4.9 Ochrona przed dotykiem pośrednim

Układ sieci:

Linia zasilająca TN-C

Instalacja odbiorcze TN-S

Dla zapewnienia ochrony od porażeń przed dotykiem pośrednim projektuje się zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania, które zrealizowane zostanie przez dobór i zamontowanie wyłączników nadmiarowo-prądowych, wyłączników różnicowo –prądowych, a także bezpieczników topikowych oraz przez zastosowanie urządzeń w II klasie ochronności.

#### 4.10 Ochrona od przepięć

Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych”. Zaprojektowano ograniczniki przepięć:

- Klasa I (B+C)- w rozdzielnicy RG
- Klasa II (C)- w rozdzielnicy TB, TK-u, RK, TK

### 5. **Projekt instalacji oświetleniowej**

Projekt instalacji oświetleniowej to jeden z najbardziej istotnych działów projektowanej modernizacji instalacji elektrycznej w budynku gimnazjum. Z uwagi na niespełniające wymogi, co do m.in.: natężenia światła i ochrony od porażeń, projektowana jest wymiana instalacji, opraw oraz włączników i zabezpieczeń na wszystkich piętrach i we wszystkich pomieszczeniach objętych obszarem projektowym (objętych inwestycją).

Natężenie oświetlenia ogólnego dla poszczególnych pomieszczeń przyjęto zgodnie z normami i wytycznymi dla obiektów, jakim są placówki dydaktyczne.

Średnie natężenie oświetlenia w pomieszczeniach powinno być nie mniejsze niż:

- Komunikacja: 100 lx
- Pomieszczenia magazynowe, socjalne, techniczne: 200 lx
- Toalety: 200 lx
- Klatka schodowa: 150 lx
- Sala lekcyjna, pokój: 300 lx
- Sale komputerowe: 500 lx

Schemat instalacji oddzielnie dla każdego piętra przedstawiają rysunki nr E-0, E-1, E-2 w części rysunkowej projektu.

5.1. Obwody oświetleniowe- projektuje się zabezpieczyć ochronnie wyłącznikami typu S o charakterystyce B. Instalację zaleca się wykonać przewodami YDYżo 3x2,5, 3x1,5 (izolacja 750V), przewody należy prowadzić pod tynkiem (minimalna grubość tynku 0,5cm). Włączniki powinny być dobrane indywidualnie według potrzeb dla każdego z pomieszczeń dydaktycznych i pomocniczych (indywidualny dobór funkcyjny tj. pojedyncze/ podwójne, indywidualny dobór ochrony IP – pomieszczenia dydaktyczne/ toalety/ gospodarcze/ kuchenne –na wysokości według wytycznych Inwestora. W łazienkach, kuchni, pomieszczeniach technicznych i magazynowych stosować IP min. 44.

Instalację oświetleniową w budynku należy wykonać zgodnie z planami instalacji i schematami ideowymi. Instalację zaleca się rozprowadzić pod tynkiem przewodami w izolacji podwójnej prowadząc pionowe zejścia do wyłączników. Należy stosować osprzęt podtynkowy o odpowiednim stopniu IP.

5.2. Oprawy oświetleniowe - zostały dobrane z uwzględnieniem długoletniej bezawaryjnej pracy (tak zapewnia producent) i niskich kosztów eksploatacji. Projektuje się zastosowanie opraw oświetleniowych ze źródłami LED, podwieszane do sufitów. Wykaz proponowanych opraw oświetleniowych –jako podstawa projektu oświetlenia szkoły znajduje się poniżej. Rodzaj lamp, moc żarówek, wysokość ich zamontowania oraz dokładne rozmieszczenie powinny być tak dobrane, aby spełniona została norma PN-EN-12464-1 Oświetlenie miejsc pracy. Projektuje się również doświetlenie tablic w oprawie asymetrycznej.

Wykaz przykładowych opraw oświetleniowych.

Fibra LED 88W 4000K 1572mm/145mm

Fibra LED 19W 4000K 662mm/95mm

Fibra LED 44W 4000K 1572mm/95mm

Fibra LED 69W 4000K 1272mm/145mm

Modena LED 24W 4000K Biały

Fibra LED 36W 4000K 1272mm/95mm

Sun LED 1x36W 4000K Wersja specjalna do zwieszania.

Monza II LED 36W 4000K OPAL

Asymmetric LED 56W 4000K

Oprawy oświetleniowe zostały dobrane z uwzględnieniem osiągnięcia pożądanego natężenie oświetlenia przy zachowaniu optymalnego zużycia energii elektrycznej. Dobór lamp został skonsultowany i porównany z wiodącymi producentami opraw oświetleniowych. Dobór oświetlenia (rodzaj, ilość, lokalizacja) został przeprowadzony przy pomocy programu komputerowego do symulacji oświetlenia pomieszczeń. Usytuowanie (lokalizacja) lamp w poszczególnych pomieszczeniach zostało dodatkowo zweryfikowane pod kątem istniejących „przeszkód”, jakie napotykane są w poszczególnych klasach i pomieszczeniach szkoły. Mowa o przeszkodach typu: kominy, meblościanki, meble w zabudowie itp. Zaprojektowane w ten sposób oświetlenie zapewnia wymagany poziom natężenia światła w pomieszczeniach o konkretnym przeznaczeniu wskazanym przez personel szkoły. Założeniem przy doborze opraw oświetleniowych było także uzyskanie dużej sprawności energetycznej opraw, czyli stosunku mocy i natężenia światła do zużycia (poboru) energii elektrycznej.

5.3. Rozdzielnia pośrednia– opis rozdzielni przedstawiono powyżej w niniejszym opracowaniu. Schemat rozdzielni– przedstawiono w części rysunkowej w dalszej części opracowania.

5.4. Oświetlenie awaryjne– obecnie budynek szkoły nie posiada instalacji oświetlenia awaryjnego. W uzgodnieniu z inwestorem– projektuje się wykonanie dodatkowej instalacji oświetlenia awaryjnego (zasilanie + oprawy oświetleniowe). Oświetlenie awaryjne (oprawy) należy wykonać zgodnie z planem oświetlenia awaryjnego przedstawionym na rysunku nr A-0, A-1, A-2. Projektuje się oprawy wyposażone w inwertery z baterią akumulatorów o minimalnym czasie podtrzymania (świecenia) 1h. Oprawy zostaną podłączone do centrali, która będzie odpowiedzialna za automatyczne przeprowadzanie testów miesięcznych i rocznych zgodnie z PN/EN 50172. Lokalizację centrali ustala się na pomieszczenie serwerowni, skąd oświetlenie awaryjne będzie zasilane.

Centrala będzie sygnalizować ewentualne uszkodzenia oprawy, inwertera oraz będzie przechowywać w pamięci wyniki z przeprowadzonych autotestów. Oświetlenie to zapewni podświetlenie m.in. dróg ewakuacyjnych w przypadku zaniku napięcia lub awarii zasilania. Oprawy oświetlać będą światłem ciągłym. Oprawy oświetleniowe winny być wyposażone w układ auto-testu. Instalację zaprojektowano przewodem YDYp 4x1,5mm<sup>2</sup> oraz YnTKSY 1x2x0,8ekw.

## 6. Projekt modernizacji instalacji teletechnicznej (strukturalnej)

Zgodnie z zapotrzebowaniem użytkownika konieczna jest modernizacja instalacji teletechnicznej– strukturalnej (dotyczy to instalacji obecnego bezprzewodowego dostępu do sieci internetowej). Modernizacja podyktowana jest awaryjnym i coraz bardziej pogarszającym się stanem technicznym sieci internetowej WiFi w budynku szkoły. Jak wynika z przeprowadzanych okresowo kontroli stanu ruterów sieciowych –działają one zawodnie. Nadto i kształt budynku, struktura ścian, oraz konfiguracja klas skutecznie przyczyniają się do powstawania zakłóceń uniemożliwiających korzystanie zwłaszcza podczas zajęć lekcyjnych z dostępu do sieci bezprzewodowej.

**Tak działająca awaryjnie sieć komputerowa skutkuje utrudnieniami w prowadzeniu zajęć lekcyjnych do stopnia nawet braku możliwości prowadzenia niektórych zajęć dydaktycznych opartych m.in. programowo o dostęp do sieci internetowej.**

Dla poprawy dostępu do sieci internetowej projektuje się modernizację sieci poprzez wykonanie i uruchomienie sieci przewodowej w kategorii 5e, przy czym okablowanie projektuje się wykonać w kategorii 6.

Schematy projektowanej instalacji sieciowej przedstawiają rys. nr T0, T1, T2 w dalszej części opracowania.

System sieci teleinformatycznej jest projektowany jako nowa odrębna sieć komputerowa z planowanym dostępem do wszystkich sal dydaktycznych budynku szkoły.

### Opis modernizacji:

Projektuje się umiejscowienie szafy RACK 19” 42U 800x800 we wskazanym przez inwestora pomieszczeniu (tj. w pomieszczeniu archiwum). Szafa powinna posiadać zapas miejsca na potrzeby zabudowy w przyszłości dodatkowych urządzeń, jak zasilacze UPS, serwery, rejestratory monitoringu, itp. Ze względu na coraz częstsze włamania do systemów informatycznych szkół, zaleca się, aby drzwi wyposażać w samozamykacz i podłączyć do alarmu, a pomieszczenie serwerowni zabezpieczyć zamkiem szyfrowym na karty RFID w standardzie Mifare.

Do każdej z sal (zgodnie z dokumentacją) projektuje się doprowadzenie kabla U/FTP kat. 6, zakończonego gniazdem (kategoria 5e). Całość szkieletu okablowania (okablowanie, patchpanele, gniazda, itp.) powinny być jednego producenta



i powinny umożliwiać przepustowość na poziomie minimum 10GB, natomiast sieć bezprzewodowa powinna zapewnić przepustowość na poziomie 1GB.

Na korytarzu na obu końcach należy doprowadzić po 1 skrętce instalacji WiFi dla dostępu ogólnego. Kable winny być w kategorii 6, a gniazda wtykowe winny być w kategorii 5e. Należy przewidzieć zasilanie na potrzeby anten WiFi w wyznaczonych miejscach. Sieć WiFi powinna zostać wydzielona jako VPN w taki sposób, aby nie było z niej dostępu do sieci przewodowej.

Prowadzenie kabli zaleca się wykonać podtynkowo lub w rurkach PVC z zachowaniem separacji od przewodów i kabli zasilających min. 30cm.

Proponuje się zastosowanie 4-zatokowego dysku sieciowego z dwoma dyskami 4TB do zapisu jednoczesnego na dwóch dyskach w technologii RAID z logowaniem i autoryzacją, do przechowywania ważnych danych i prac uczniów i nauczycieli.

Prace instalacyjne należy zakończyć pomiarami w celu potwierdzenia zgodności instalacji z wymaganiami kategorii 5e certyfikowanym miernikiem klasy EA i potwierdzonym stosownymi protokołami.

### **Wymagania dotyczące elementów pasywnych.**

Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i muszą pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system. Nie dopuszcza się instalowania w torze transmisyjnym elementów pochodzących od różnych producentów w szczególności dotyczy to kabli transmisyjnych.

### **Program gwarancyjny**

Wykonane okablowanie strukturalne musi zostać objęte minimum 25-cio letnim certyfikatem gwarancyjnym wydanym przez producenta okablowania. W tym okresie powinny obowiązywać następujące gwarancje:

### **Gwarancja komponentowa**

Wszystkie komponenty certyfikowanego systemu będą wolne od usterek materiałowych oraz wykończeniowych pod warunkiem ich prawidłowego montażu i eksploatacji. Jeżeli jakiegokolwiek komponent w Certyfikowanym Systemie Okablowania zostanie uznany za wadliwy i uniemożliwiający poprawną transmisję sygnałów elektrycznych, producent naprawi te elementy lub wymieni je na nowe, aby umożliwić transmisję takich sygnałów.

### **Gwarancja na działanie systemu**

Łączą/kanały Certyfikowanego Systemu Okablowania będą spełniać parametry wydajności zgodne z kategorią, której dotyczy certyfikat. Jeżeli wydajność Certyfikowanego Systemu Okablowania okaże się niezgodna z kategorią, której dotyczy certyfikat (na podstawie wyników zgodnych z normami procedur testowych), producent naprawi lub wymieni komponenty w celu zapewnienia wydajności, której dotyczy certyfikat.

### **Gwarancja na aplikacje**

Certyfikowany System Okablowania będzie wolny od usterek uniemożliwiających działanie zgodnie z normami aplikacji i protokołów w ramach kategorii wydajności całego toru transmisyjnego, której dotyczy certyfikat. W szczególności dotyczy to aplikacji/protokołów uznawanych przez komitety normalizacyjne IEEE, ANSI i ATM oraz Forum przeznaczone specjalnie do transmisji przy użyciu okablowania zdefiniowanego przez normy TIA /EIA/ 568, ISO IEC 11801, EN 50173. Jeżeli Certyfikowany System Okablowania uniemożliwi użytkownikowi końcowemu korzystanie z aplikacji/protokołów zgodnie z kategorią wydajności systemu, której dotyczy certyfikat, producent przeprowadzi diagnozę problemu i naprawi lub dostarczy nowe komponenty, które zapewnią skuteczną transmisję tych aplikacji i protokołów.

### **Opinie niezależnych laboratoriów**

Okablowanie strukturalne musi posiadać pozytywne opinie wydane przez niezależne laboratorium badawcze potwierdzające zgodność z normami okablowania strukturalnego minimum w zakresie łącza (Permanent Link oraz Chanel). Szczegółowe wymagania dot. tych dokumentów zostały zawarte poniżej w specyfikacji poszczególnych elementów transmisyjnych.

### **Dyrektywa RoSH**

Wszystkie komponenty systemu okablowania strukturalnego oferowane przez producenta muszą spełniać dyrektywę RoSH (ang. RoHS – Restriction of use of hazardous substances) o numerze 2002/95/EC PARLAMENTU I RADY EUROPY z dnia 27 stycznia 2003r. w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym wraz z późniejszymi zmianami (2005/747/WE z dnia 21 października 2005 r.) oraz ROZPORZĄDZENIEM MINISTRA GOSPODARKI I PRACY z dnia 6 października 2004 (Dz.U. Nr 229, poz. 2309 i 2310)

w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących ograniczenia wykorzystania w sprzęcie elektronicznym i elektrycznym niektórych substancji mogących negatywnie wpływać na środowisko.

### **Wymagania wykonawcy**

Instalacja okablowania strukturalnego powinna być wykonywana przez firmę posiadającą ważne uprawnienia wydany przez producenta okablowania strukturalnego. W/w dokument należy załączyć do oferty będącej przedmiotem niniejszego postępowania przetargowego.

Wymaga się, aby wykonawca posiadał minimum dwóch instalatorów mających autoryzację producenta okablowania strukturalnego w zakresie projektowania, wykonywania, nadzoru, pomiarów oraz kwalifikowania do objęcia gwarancją.

W zestaw nowej instalacji strukturalnej wchodzi elementy wymienione w kosztorysie tj. m.in.:

- szafa teleinformatyczna kompletna RACK 19" 42U 800x800
- kabel U/FTP kategorii 6

Kabel powinien spełniać wymagania kat. 6 wg normy TIA/EIA-568-B.2-10 oraz klasy EA wg ISO 11801 Amendment 1 oraz Amendment 2

- listwa zasilająca z zabezpieczeniem przepięciowym
- gniazda wtykowe podtynkowe kat. 5e
- switch zarządzany- 24 portowy
- router do montażu w szafie rack z portem SFP
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe do anten WIFI minimum 8 portowe POE do montażu w szafie rack
- antena 5Ghz- 6 szt

Na potrzeby sal komputerowych należy doprowadzić światłowód jednomodowy 4 włóknowy, do każdej z sal. Światłowody należy doprowadzić w wyznaczone przez Inwestora miejsce, zakończyć je szafką 10U, tacką światłowodową i przełącznicą światłowodową. Światłowody należy prowadzić w rurkach PVC. W salach komputerowych światłowody powinno się układać w korytkach PVC.

- NAS 4 zatokowy z dwoma dyskami 4TB (w technologii RAID)

## **Specyfikacja zastosowanych urządzeń**

### Switch zarządzany 24 portowy:

- Gigabitowe porty zapewniają pełną prędkość transmisji danych
- Funkcja routingu statycznego warstwy 2 + pozwala na zwiększenie wydajności sieci
- Rozbudowane funkcje zabezpieczające ruch sieciowy, w tym obsługa VLAN 802.1Q, Port Security oraz Storm control umożliwiają skuteczne zabezpieczenie sieci lokalnej.
- Możliwość zoptymalizowania transmisji głosowych oraz wideo dzięki funkcjom QoS (L2/L3/L4) oraz IGMP snooping.
- Obsługa IPv6 z możliwością podwójnego stosu IPv4/IPv6, MLD snooping
- Zarządzanie z wiersza poleceń oraz poprzez przeglądarkę internetową, obsługa SNMP oraz RMON umożliwiają wygodne zarządzanie urządzeniem.

### Zastosowanie produktu

Gigabitowy przełącznik wyposażony jest w 24 gigabitowych portów RJ45 oraz 4 sloty SFP. Urządzenie zapewnia dużą wydajność przesyłania danych, zaawansowane funkcje zabezpieczeń, QoS oraz rozbudowane funkcje zarządzania ruchem w warstwie drugiej. Funkcja Storm control chroni przed występowaniem zjawiska burzy rozgłoszeniowej pakietów Broadcast, Multicast oraz Unicast. Funkcja QoS (Quality of Service) dla warstw 2 do 4 zapewnia rozszerzone możliwości optymalizowania transmisji danych. Ponadto daje możliwość łatwego zarządzania poprzez przeglądarkę internetową- wiersz poleceń, oraz obsługę protokołów SNMP i RMON- umożliwia to szybką konfigurację i ograniczenie przestojów. Zaawansowane funkcje QoS.

Aby umożliwić jednoczesne płynne transmisje danych, głosowe oraz wideo, przełącznik wyposażony jest w rozbudowane funkcje QoS. W celu zapewnienia płynności przesyłania danych administrator może ustalić priorytety transmisji danych w oparciu o priorytet portów, protokoły 802.1P oraz DSCP.

Liczne funkcje konfiguracyjne warstwy drugiej- w celu zwiększenia ilości możliwych zastosowań przełączniki wyposażone są w szereg funkcji zarządzania ruchem w warstwie drugiej, obejmującej obsługę VLAN 802.1Q, izolację portów, mirroring portów, STP/RSTP/MSTP, agregację portów oraz funkcję kontroli przepływu 802.3x. Dodatkowo wyposażony jest w liczne funkcje konserwacyjne takie, jak wykrywanie połączeń loop back, diagnostyka kabli oraz IGMP snooping. Funkcja IGMP snooping umożliwia to inteligentne przesyłanie transmisji strumieniowych multicast tylko do

określonych subskrybentów, a funkcje IGMP throttling oraz IGMP filtering skutecznie ograniczają dostęp do transmisji multicast dla niepowołanych użytkowników.

Obsługa IPv6T1600G-52TS operuje wiele funkcji IPv6, takich jak Podwójny stos IPv4/IPv6, MLD Snooping, PMTU Discovery oraz IPv6 Neighbor Discovery.

Rozbudowane możliwości zarządzania urządzeniem- przełącznik jest urządzeniem łatwym w użytkowaniu i w zarządzaniu. Oferuje wiele przyjaznych dla użytkownika możliwości zarządzania, takich jak intuicyjny graficzny interfejs użytkownika (GUI) obsługiwany poprzez przeglądarkę internetową. Obsługa protokołów SNMP (v1/2/3) oraz RMON umożliwiają urządzeniu wysyłanie komunikatów o nieprzewidzianych zdarzeniach oraz monitoring statusu urządzenia. Przełącznik obsługuje też funkcję Dual Image.

#### Router

- oparty o procesor w architekturze ARM
- aluminiowa obudowa do szaf RACK 19" - złącze SFP Gigabit (możliwość pracy jako Gigabitowy konwerter mediów)
- dotykowy wyświetlacz LCD - 10x Gigabit Ethernet
- dwurdzeniowy procesor ARM o częstotliwości taktowania 2x 1,4GHz
- złącze USB do podłączenia modemu 3G/LTE lub pamięci USB
- 1GB pamięci RAM
- system operacyjny RouterOS z licencją L5
- port konsoli
- PoE relay porcie 10
- wbudowany zasilacz

#### Antena

- elegancka obudowa wewnętrzna do montażu na ścianie lub suficie (wszystkie akcesoria w zestawie)
- prędkość pracy 2,4Ghz: 300mbps
- prędkość pracy 5Ghz: 867 Mbps
- jednoczesna praca w obu pasmach
- 1x RJ-45 10/100/1000Mbps
- zasilanie PoE 24V
- wymiary 160 x 31.45 mm

Zwraca się uwagę w szczególności na uzgodnienie międzybranżowe podczas prowadzenia prac remontowo –modernizacyjnych. Prace należy uzgodnić zarówno co do terminu wykonywania instalacji różnych branż, jak i układania kabli na określonym poziomie i z wymaganą separacją. Wskazuje się, że nadrzędną jest instalacja zasilająca (elektryczna) nad strukturalną, ale konieczne, aby zarówno wykonawca branży elektrycznej, jak i strukturalnej czy radiowężła uwzględniali pozostawienie miejsc na układanie kabli z pozostawieniem wolnych przestrzeni dla pozostałych branż (wymagana separacja min. 30cm).

## **7. Projekt modernizacji instalacji nagłośnienia radiowężła**

Zgodnie z zapotrzebowaniem użytkownika konieczna jest modernizacja instalacji radiowężła w budynku szkoły. Modernizacja podyktowana jest niesprawnym i coraz bardziej pogarszającym się stanem technicznym radiowężła.

### Elementy instalacji radiowężel

- radiowzmacniacz
- instalacja przewodowa głośnikowa
- nagłośnienie (głośniki)

### Stan istniejący:

- Radiowzmacniacz. W ramach prac projektowych –wykonano sprawdzenie serwisowe radiowzmacniacza. Wzmacniacz mimo wieloletniej pracy działa poprawnie. Nie przewiduje się wymiany wzmacniacza ani zmiany jego lokalizacji.
- Instalacja przewodowa głośnikowa jest uszkodzona (zużyta eksploatacyjnie, tj. miejscowo nadpalona, zmurszała i poprzecierana izolacja, itp.) i wymaga wymiany na nową. Projektuje się zastosowanie przewodu OMY 2x2,5mm<sup>2</sup> zakończone poprzez gniazda wtykowe –głośnikowe.
- Nagłośnienie (głośniki). Posiadają zużyte membrany, których wymiana jest nieopłacalna. Głośniki należy wymienić na nowe.

Zamawiający (dyrektor szkoły) przedstawił protokół z oceny stanu instalacji radiowężła. W przypadku planów realizacji prac modernizacji radiowężła w terminie późniejszym zaleca się przynajmniej ułożenie podtynkowo nowych przewodów przy

okazji układania innych instalacji w ramach bieżącego remontu (np. równolegle z instalacją zasilającą z zachowaniem separacji przewodów głośnikowych od zasilających min. 100mm). Schemat projektowanej instalacji radiowęzła przedstawia rys. nr N0, N1, N2 w dalszej części opracowania.

## **8. Inne instalacje podlegające modernizacji**

### **8.1. Instalacja elektrozamknięcia w pokoju nauczycielskim**

Zgodnie z zapotrzebowaniem użytkownika konieczna jest modernizacja elektrozamknięcia w pokoju nauczycielskim. Modernizacja podyktowana jest notorycznie awaryjnym oraz nieprawidłowo funkcjonującym elektrozamknięciem drzwi do pokoju nauczycielskiego.

Projektuje się zamontowanie nowego układu sterowania elektrozamknięcia drzwi wejściowych do pokoju nauczycielskiego.

Elementy objęte modernizacją (projektowane):

- elektrozaczep do drzwi
- manipulator wewnętrzny
- przycisk otwarcia drzwi (dodatkowy)

Należy zamontować czytnik kart RFID z pamięcią użycia karty. Kontroler RFID powinien pracować w standardzie MIFARE i umożliwiać sprawdzenie, która karta została odczytana w celu otwarcia drzwi. Kontroler powinien posiadać akumulator minimum 7Ah.

### **8.2. Instalacja oświetlenia zewnętrznego placu przed szkołą**

Dla potrzeb przyszłej modernizacji oświetlenia zewnętrznego placu przed szkołą projektuje się wykonanie nowego zasilania (YDYżo 3x2,5 izolacja 750V) z wyprowadzeniem na zewnątrz puszki rozgałęźnej IP65. Dalsze rozprowadzenie zasilania będzie realizowane w terminie późniejszym po indywidualnym doborze i wskazaniach miejsc lokalizacji opraw oświetleniowych przez Inwestora.

Rozwiązanie to przedstawia rysunek nr Z-0 w części rysunkowej na końcu opracowania.

### **III. UWAGI MONTAŻOWE I INSTALACYJNE**

#### Układanie kabli i przewodów elektrycznych

Należy stosować kable i przewody z miedzianą żyłą PE i o izolacji na napięcie 750V typu YDY(p)żo

- w ścianach, stropach oraz zejścia do gniazd i łączników –wykonać podtynkowo
- nad stropem podwieszanym w korytkach kablowych

Zaleca się oddzielić przewody instalacji elektrycznych od teletechnicznych z zachowaniem separacji min. 30cm. Skrzyżowania należy wykonać pod kątem prostym. Przejścia przez ściany i stropy powinno się wykonywać z zastosowaniem przepustów kablowych stosownie do rozmiaru kabli.

#### Prace wykończeniowe

Modernizacja instalacji wiąże się m.in. z odtworzeniem tynku w obszarach układania podtynkowego kabli. Z uwagi na ograniczony budżet przewiduje się wykonanie malowania obszarów zatynkowanych (po układaniu kabli) w pasy, tak aby możliwie najmniej uszkodzić rodzimy tynk w miejscach wykonywania instalacji i podłączeń osprzętu.

#### Uwagi dodatkowe

Z uwagi na prowadzenie prac w obiekcie, w którym instalacje są użytkowane od ponad 50-ciu lat wszelkie prace montażowe i instalacyjne należy przeprowadzać ze szczególną ostrożnością mając na względzie zarówno stan, układ i ważność pozostałych (obecnie niepodlegających remontowi) instalacji, jak i względów BHP podczas prowadzenia prac. Z oczywistych względów prace remontowe winny być przeprowadzane w okresie wolnym od wszelkich zajęć lekcyjnych z uwagi na przepisy BHP, jak i na konieczność całkowitego wyłączenia zasilania sal dydaktycznych na czas prowadzenia remontu.

Bardzo ważne jest, aby podczas prac instalacji przewodów w przypadku napotykania przewodów „innych” –nie uległy one uszkodzeniu. W przypadku kolizji konieczne jest przeniesienie (odseparowanie) kabli na bezpieczną dla obu instalacji odległość. Zaleca się więc przeniesienie (odseparowanie) nowej instalacji od instalacji istniejącej z uwagi na łatwiejsze wprowadzenie zmian chociażby w układaniu przewodów nowych – niż przenoszenie przewodów starych. Podczas prac instalacyjnych można napotkać w szczególności na przewody instalacji dzwonekowej (nie podlegają one modernizacji) oraz przewody instalacji monitoringu (one również nie podlegają modernizacji).



Mając na względzie ochronę posadzek, ścian itp. innych elementów budynku, które znajdują się w dobrym stanie technicznym zaleca się prowadzenie prac z maksymalną możliwie ochroną miejsc prowadzenia prac. Rusztowania należy ustawiać na podkładkach drewnianych lub stalowo –filcowych ew. gumowych. Podczas prowadzenia prac należy również ustalić harmonogram prac między branżami, aby nie kolidować z terminarzem prac instalacji zasilającej/ nagłaśniającej czy internetowej.

W przypadkach kolizji czy napotykanym utrudnień w przejściach, przepustach w nowo instalowanych przewodach różnych branż kompromisem będzie każde uzgodnienie zmian mające na celu prawidłowe funkcjonowanie instalacji bez zakłóceń i obniżenia parametrów docelowego użytkowania. Zmiany lokalizacji włączników, opraw oświetleniowych oraz gniazd wtykowych itp. nie wymagają uzyskania zgody od projektantów, ale wymagają uzyskania uzgodnienia z Inwestorem (Dyrekcja Gimnazjum), a wszelkie zmiany należy nanieść powykonawczo na schematy rysunkowe.

Prace instalacyjne zakończone winny być przeprowadzeniem pomiarów i testów zarówno instalacji nowo wykonanej, jak i istniejącej (nie remontowanej). Ważne jest to z uwagi na konieczność powykonawczego sprawdzenia, czy istniejące instalacje nie podlegające obecnie remontowi nie zostały przypadkowo uszkodzone (czy są sprawne i czy są w stanie nie gorszym, niż przed remontem).

#### **IV. UWAGI KOŃCOWE**

Podczas robót montażowych i instalacyjnych przyłącza zasilającego i telekomunikacyjnego należy przestrzegać aktualnie obowiązujących przepisów BHP.

Pracownicy wykonujący roboty wysokościowe powinni być przeszkoleni oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenia.

Projektowane instalacje elektryczne itp. wykonywane będą w ramach wewnętrznej linii zasilającej z podłączeniem do istniejącej linii zasilającej Inwestora na jego działce. Przyłącze to nie wymaga dodatkowego zasilania, zwiększenia mocy przyłączenia ani nowych warunków przyłącza z zakładu energetycznego.

Dopuszcza się zastosowanie urządzeń innych producentów pod warunkiem zastosowania urządzeń o parametrach technicznych i funkcyjnych nie gorszych niż projektowane (przyjęte w niniejszej dokumentacji).

Wszelkie prace należy wykonywać zgodnie z wcześniejszymi ustaleniami, a także zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami pod nadzorem osoby uprawnionej. Prace powinny zostać powierzone specjalistycznej firmie posiadającej stosowne uprawnienia, niezbędną wiedzę i doświadczenie, a także specjalistyczny sprzęt do wykonania w/w prac.

Wszelkie sprawy związane ze zmianami lub wątpliwościami w rozwiązaniach projektowych należy uzgadniać z autorem niniejszego projektu.

Projektował: mgr inż. Piotr Zimniak

Opracował: mgr inż. Bogdan Ciara

## **V. ZAŁĄCZNIKI**

# OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20, ust. 4 Ustawy z dnia 07.07.1994. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2000 roku nr 106, poz. 1126 z późn. zmianami) oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. (Dz. U. z dnia 16 września 2004.) w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej oświadczam, że niniejszy Projekt wykonawczy remontu instalacji elektrycznej w budynku szkoły – Gimnazjum nr 2 w Tczewie (83-110 Tczew, ul. Południowa 6, woj. pomorskie), został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz zasadami wiedzy technicznej, a także zgodnie z umową zawartą ze zleceniodawcą.

<b>Imię i nazwisko</b>	<b>Nr uprawnień</b>	<b>Nr przynależności do izby</b>	<b>Podpis</b>
<b>Projektant</b> mgr inż. Piotr Zimniak	221/Gd/99	POM/IE/ 5640/01	
mgr inż. Bogdan Ciara	1870/00/U	POM-AA7-ZLV- 489	

## Widok -usytuowanie budynku szkoły

