

## **SPIS TREŚCI**

### **1.) Dokumenty związane**

- Techniczne warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej dla obiektu SP5 w Przemyślu z nr. 111/95 z 11.10.1995 zrealizowane w całości + dokumenty inwentaryzacyjne powykonawcze
- Techniczne warunki przyłączenia na rozdzielanie instalacji elektrycznej dla Wymiennikowni MPEC nr. 16-H4/WP/01798 z 14-12-2016 wydane przez PGE Dystrybucja SA
- uprawnienia budowlane projektantów
- zaświadczenia o przynależności projektantów do POIIB
- oświadczenia projektantów

## **CZĘŚĆ 1 – Instalacje elektryczne wewnętrzne**

### **1.) Opis techniczny**

1. Podstawa opracowania
2. Zakres opracowania
3. Opracowania związane
4. Projektowane zasilanie obiektu, wlz
5. Zestaw Tablic - TGsz
6. Układy pomiarowe energii elektrycznej
7. Połączenia wyrównawcze
8. Instalacje siły i gniazd wtykowych ogólnych
9. Instalacja gniazd dedykowanych data
10. Oświetlenie ogólne wewnątrz
11. Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne
12. Instalacja oświetlenia zewnętrznego
13. Oświetlenie nocne
14. Instalacja nagłośnieniowa DSR
15. Zagadnienia p.poż.
16. Zewnętrzna ochrona odgromowa
17. Wewnętrzna ochrona przeciwprzepięciowa
18. Uziom otokowy
19. Dodatkowa ochrona od porażeń
20. Efektywność energetyczna
21. Uwagi końcowe

### **2.) Obliczenia techniczne**

1. Selektowność zwarciorowa
2. Skuteczność ochrony od porażeń
3. Skuteczność ochrony przed przeciążeniami

#### 4. Spadki napięć

### 3.) **Rysunki**

1. Plan sytuacyjny obiektu
2. Schemat zasadniczy instalacji elektrycznej i rozdzielni TGsz
3. Plan przebudowy rozdzielni TGsz
4. Schemat tablicy TGsz-TZ
5. Schemat rozdzielni nn R-10
6. Schemat rozdzielni nn R-01
7. Schemat tablicy TSOZ pole w R-01
8. Schemat rozdzielni nn R-11
9. Schemat rozdzielni nn R-12
10. Schemat rozdzielni nn R-13
11. Schemat rozdzielni nn R-14D
12. Schemat rozdzielni nn R-21
13. Schemat rozdzielni nn R-31
14. Schemat rozdzielni nn R-32D
15. Schemat tablicy TSO
16. Schemat sterowania oświetleniem dali
17. Schemat blokowy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego
18. Plan instalacji siły , gniazd data , połączeń wyrównawczych – piwnice
19. Plan instalacji oświetlenia , DSR – piwnice
20. Plan instalacji siły , gniazd data , połączeń wyrównawczych – parter
21. Plan instalacji oświetlenia , DSR , – parter
22. Plan instalacji siły , gniazd data , połączeń wyrównawczych – 1 piętro
23. Plan instalacji oświetlenia , DSR , – 1 piętro
24. Plan instalacji siły , gniazd data , połączeń wyrównawczych – 2 piętro
25. Plan instalacji oświetlenia , DSR , – 2 piętro
26. Plan instalacji oświetlenia strychu - poddasze
27. Plan widok elewacji rozdzielni nn

## **CZĘŚĆ 2 – Instalacja okablowania strukturalnego LAN**

### **1.Opis techniczny**

### **2. Spis rysunków**

LAN-1	Schemat blokowy i wyposażenie szafy GPD
LAN-1.1.	Wyposażenie szafek LPD-1 i LPD-2
LAN-2	Plan instalacji LAN - rzut piwnic
LAN-3	Plan instalacji LAN - rzut parteru
LAN-4	Plan instalacji LAN - rzut I piętra
LAN-5	Plan instalacji LAN - rzut II piętra

## **CZĘŚĆ 3 – Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**

### **3.) INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

## **CZEŚĆ 1 – Instalacje elektryczne wewnętrzne**

## 1. OPIS TECHNICZNY

### 1.) Podstawa opracowania

- obowiązujące przepisy i normy,
- umowa o dostawę energii elektrycznej do obiektu r. zawarta z PGE Obrót
- dokumentacja wykonawcza przebudowy instalacji elektrycznej zasilającej obiekt z 1996 r. (linia kablowa nn , złącze kablowe ZK-3 , rozdzielnia główna TGsz ) udostępniona przez użytkownika obiektu
- Techniczne warunki przyłączenia na rozdzielnie instalacji elektrycznej dla Wymiennikowni MPEC nr. 16-H4/WP/01798 z 14-12-2017 wydane przez PGE Dystrybucja SA
- inwentaryzacja istniejącej instalacji elektrycznej w zakresie do celów projektowych
- inwentaryzacja budowlana obiektu do celów projektowych (rzuty kondygnacji wg. oddzielnego opracowania )
- zlecenie zamawiającego

### 2.) Zakres opracowania

Zakres niniejszego opracowania obejmuje instalacje elektryczne :

- Przebudowa istniejącej rozdzielni głównej obiektu TGsz
- wewnętrzne linie zasilające
- rozdzielnie nn oddziałowe obiektu,
- instalacje siły,
- instalacje oświetlenia ogólnego i gniazd wtykowych ogólnych.
- Instalację gniazd data
- Instalację oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego
- Instalacja oświetlenia zewnętrznego na elewacji
- Instalacja DSR (radiowęzeł)
- połączenia wyrównawcze,
- dodatkowa ochrona od porażeń,

### 3.) Opracowania związane

- Inwentaryzacja budowlana obiektu do celów projektowych
- Inwentaryzacja instalacji elektrycznej do celów projektowych

### 4.) Projektowane zasilanie obiektu , wlv

– Napięcie sieci	400/230V; 50Hz
– Moc umowna istniejąca – Szkoła SP5	59,0 kW
– Moc umowna projektowana - MPEC	3,0 kW
– Zabezpieczenia przedlicznikowe – Szkoła SP5	3x100 A
– Zabezpieczenia □zelicznikowe – MPEC	S301B16 A
– Zabezpieczenia główne obiektu w złączu ZK-3b	3x125 A
– Układ sieci zasilającej	TNC
– Układ sieci odbiorczej	TNS
– Punkt podziału sieci TNC na TNS	Rozdzielnia TGsz

#### 4.1 Stan istniejący

Szkoła Podstawowa nr. 5 przy ul. Konarskiego 7 w Przemyśle jest zasilana w energię elektryczną istniejącą linią kablową nn YAKY4x120 wyprowadzoną z stacji transformatorowej Przemyśl 93 (zasilanie podstawowe) i wprowadzoną do istniejącego przy budynku złącza kablowego ZK-3b . Drugostronne zasilanie obiektu jest rezerwowane kablem YAKY4x120 z stacji trafo Przemyśl 26 wprowadzonym do złącza ZK-3b przy budynku Szkoły SP5 (rozciecie sieci jest wykonane w rzeczonym złączu kablowym ZK-3b) . Z złącza ZK-3b przy budynku Szkoły SP5 jest wyprowadzony istniejący WLZ 4xLY70 i wprowadzony do istniejącego wyłącznika głównego prądu TWG-250(pełni funkcję wyłącznika PWP) przy głównym wejściu do budynku i dalej do istniejącej rozdzielni głównej obiektu TGsz w której znajduje się oddzielny układ pomiarowy energii elektrycznej 3-faz bezpośredni dla SP5 .

Opisane powyżej urządzenia zasilające do rozdzielni TGsz obiektu pozostają bez zmian za wyjątkiem rozdzielni głównej TGsz , którą należy przebudować(wyposażyc) zgodnie z niniejszym projektem

Zestaw tablic TGsz stanowiących rozdzielnię główną nn obiektu jest zainstalowany w korytarzu głównym 1/15a na parterze przy głównym wejściu do budynku .W skład zestawu tablic TGsz stanowiących rozdzielnię główną nn obiektu wchodzi tablice (pola) :

- Szafka TP300 typ S8004 po zdemontowanym półpośrednim układzie pomiarowym energii elektrycznej
- Szafka TL3 z licznikiem 3-faz energii elektrycznej bezpośrednim dla Szkoły SP5
- Szafka TL3 – rezerwa na licznik energii biernej dla Szkoły
- 2 szt szafek z podstawami bezpiecznikowymi tablicowymi – zabezpieczenia rozdzielni oddziałowych
- 2 szt szafek z rozłącznikami dla WLZ zasilających rozdzielnie oddziałowe
- 2 szt szafek z wyłącznikami różnicowoprądowymi o  $I_{\Delta N}=0,500$  A dla obwodów zasilających rozdzielnie oddziałowe
- Szafka po zabezpieczeniach przedlicznikowych 1x20 A dla byłego mieszkania służbowego
- Szafka z licznikiem 1-faz bezpośrednim dla byłego mieszkania służbowego

Rozdzielnia TGsz jest przystosowana do pracy w układzie sieci TT (sieć zasilająca ze strony PGE Dystrybucja SA pracuje w układzie TNC) i nie jest wyposażona w oddzielne zabezpieczenia przedlicznikowe Szkoły SP5 ( zabezpieczenia główne obiektu w złączu ZK-3b 3x125 pełnią funkcję funkcję zabezpieczeń przedlicznikowych Szkoły SP5) .

Z rozdzielni głównej TGsz jest wyprowadzony obwód zasilający Salę Gimnastyczną (wybudowana w okresie 1997-8 nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania)

Stan techniczny istniejącej instalacji elektrycznej wewnętrznej w budynku szkoły przyłączonej do rozdzielni TGsz w obiekcie jest zły . Instalacja elektryczna wybudowana w latach 70 XX w przewodami aluminiowymi o małych przekrojach nie jest dostosowana do przeniesienia i rozprowadzenia istniejącej mocy elektrycznej w obiekcie oraz w znacznej mierze wyeksploatowana i nie spełnia obecnie obowiązujących norm i przepisów . W wyniku przeprowadzonych oględzin i na podstawie posiadanych przez użytkownika obiektu protokołów z badań i pomiarów instalacji elektrycznej stwierdza się że w istniejącym stanie instalacja elektryczna w obiekcie stwarza

zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym i pożarem i nie nadaje się do dalszej eksploatacji .

## 4.2 Stan projektowany

Zasilanie obiektu w energię elektryczną do rozdzielni głównej TGsz opisane w pkt. 4.1 pozostaje bez zmian . Bez zmian pozostaje również istniejąca moc szczytowa szkoły SP5  $P_o=59,0$  kW oraz zabezpieczenia przedlicznikowe 3x100 A .

**Rozdzielenie instalacji elektrycznej szkoły i wymiennikowni MPEC projektuje się w rozdzielni TGsz zgodnie z twp określonymi przez PGE Dystrybucja . Projektowana moc umowna Wymiennikowni 3,0 kW jednofazowa z zabezpieczeniami przelicznikowymi S301B16 .**

Byłe mieszkanie służbowe w szkole zostało zlikwidowane a pomieszczenia po nim są wykorzystane na potrzeby szkoły. Licznik energii elektrycznej 1-faz , zabezpieczenia przelicznikowe 1x20 A wraz z istniejącą instalacją elektryczną w pomieszczeniach byłego mieszkania należy w całości zdemontować.

Z uwagi na stan techniczny opisany w pkt. 4.1 , istniejącą instalację elektryczną wewnętrzną w budynku szkoły począwszy od rozdzielni TGsz (nie dotyczy obwodu zasilającego Salę Gimnastyczną i instalacji elektrycznej Sali Gimnastycznej ) należy w całości zdemontować a w jej miejsce wybudować nową instalację elektryczną zgodnie z niniejszym projektem uwzględniając poniższe uwagi :

- Instalacja elektryczna wymiennikowni MPEC nie wchodzi w zakres opracowania – jej stan techniczny należy potwierdzić pomiarami instalacji elektrycznej przed rozpoczęciem robót wg. niniejszego projektu .
- Rozdzielnię główną TGsg i instalację elektryczną w Sali Gimnastycznej dostosować do pracy w systemie sieci TNS

Zasilanie projektowanej w obiekcie instalacji elektrycznej projektuje się z istniejącej rozdzielni głównej TGsz po jej przebudowie zgodnie z schematem rys. 2

Wszystkie aparaty w rozdzielni TGsz za wyjątkiem wyposażenia szafek licznikowych szkoły należy zdemontować . Rozdzielnia TGsz jest zestawiona z szafek typu Urbo-95 które pozostają . Rozdzielnię TGsz projektuje się wyposażyć w :

- Tablicę T0 z oddzielnymi zabezpieczeniami przelicznikowymi dla Szkoły SP5 topikowe 3x100 A NH00 i dla Wymiennikowni MPEC wyłącznik nadprądowy S301B16
- Tablicę TOP z ochronnikiem przeciwprzepięciowym instalacji elektrycznej klasy B+C Dehnventil TNC
- Tablicę GSW – główna szyna wyrównawcza CC obiektu
- Tablicę licznikową 1-faz TL1 dla licznika 1-faz dla Wymiennikowni (w miejsce istn. TL-mieszkania)
- Rozłącznik 1-faz FR301 25A dla WLZ Wymiennikowni
- Rozłącznik obciążenia 160 A HAE316 dla sekcji TZ
- Blok rozdzielczy 3L + PE , N dla sekcji TZ
- Sekcja TZ z zabezpieczeniami topikowymi typu SP58 i SP51 dla WLZ wyprowadzonych do rozdzielni oddziałowych obiektu

**Z tablicy TGsz-TZ po jej przebudowie projektuje się wyprowadzić WLZ do projektowanych i istn. rozdzielni oddziałowych :**

- R-10 – z zabezpieczeniami dla rozdzielni oddziałowych w kor. 1/22 parter
- R-11 – oddziałowa dla kuchni instalowana w kor. 1/22 parter
- R-12 –oddziałowa dla pom. administracji instalowana w sekretariat 1/16 parter
- TGsg istn – istn. WLZ 5xLY25 do Sali Gimnastycznej

**Z rozdzielni R-10 projektuje się wyprowadzić WLZ do projektowanych rozdzielni oddziałowych :**

- R-01 – oddziałowa dla pom. szkoły instalowana w korytarz 0/4 - piwnice
- R-13 – oddziałowa dla pom. szkoły instalowana w korytarz 1/22 - parter
- R-14D – oddziałowa dla pom. szkoły instalowana w Sali informat. 1/21 – parter
- R-21 – oddziałowa dla pom. szkoły instalowana w korytarz 2/15 – 1 piętro
- R-31 – oddziałowa dla pom. szkoły instalowana w korytarz 3/17 – 2 piętro
- R-32D – oddziałowa dla pom. szkoły instalowana w Sali informat. 3/6 – 2 piętro

Wszystkie WLZ projektuje się przewodami w izolacji z polietylenu usieciowanego ( typu YKXS ) lub w izolacji z gumy silikonowej ( typu LGs) . Przewody WLZ układane w rurach elektroinstalacyjnych typu RKLK wg. dyspozycji rysunkowej . Rozdzielnie instalować w obudowach w kl. II izolacyjności z drzwiczkami pełnymi wyposażonymi w zamki – w projekcie przyjęto obudowy XL 160 wnękowe . Szczegółowe parametry typy obudów podano w części rysunkowej na schematach i planach .

## **5.) Zestaw Tablic Głównych TGsz**

Zestaw Tablic Głównych TGsz opisany w pkt.4.1 należy przebudować zgodnie z opisem z pkt. 4.2 i rys. nr. 2 , 3 , 4 niniejszego projektu .

## **6.) Układy pomiarowe energii elektrycznej**

Dla szkoły SP5 pozostaje istniejący układ pomiarowy energii elektrycznej 3-faz bezpośredni opisane w pkt. 4.1 , a dla Wymiennikowni MPEC projektowany układ pomiarowy energii elektrycznej 1-faz bezpośredni.

## **7.) Połączenia wyrównawcze**

W obiekcie projektuje się Główną Szynę Wyrównawczą GSW zlokalizowaną w zestawie tablic TGsz pole GSW . Do GSW podłączyć projektowane uziomy otokowe obiektu od frontu i tyłu budynku . Z projektowanej szyny GSW opisanej wyżej projektuje się wyprowadzić magistralę połączeń wyrównawczych przewodem LY50 + FEZN3x25 przebiegającą na poziomie piwnic .

Ekwipotencjalizację wszystkich przewodzących instalacji wprowadzonych do obiektu i przebiegających wewnątrz obiektu projektuje się poprzez ich przyłączenie do GSW za pomocą niskoimpedancyjnych połączeń wyrównawczych.

- a) bezpośrednich –między przewodzącymi instalacjami i urządzeniami, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny,
- b) ochronnikowych – wszystkie odizolowane od ziemi instalacje oraz instalacje znajdujące się pod napięciem .

Przekroje i wymiary przewodów wyrównawczych CC podano na schematach i planie Do głównej szyny wyrównawczej GSW należy bezpośrednio przyłączyć:

- uziom otokowy obiektu;
- szyna PEN rozdzielnicy głównej TGsz
- szynę PEN w złączu kablowym ZK-3b (bezpośrednio z uziomem otokowym)
- pierścienie wyrównania potencjałów,
- metalowe ekrany kabli telekomunikacyjnych
- części przewodzące konstrukcji budynku; (w tym ościeżnice i skrzydła drzwi stalowych);
- rurociągi metalowe wchodzące i przebiegające w obiekcie
- metalowe części instalacji klimatyzacyjno-wentylacyjnej, grzewczej
- stalowe korytka i drabinki kablowe instalacji elektrycznej;
- lokalne szyny uziemiające.
- Miejscowe szyny wyrównawcze

Połączenia wyrównawcze główne wykonać przewodami miedzianymi LgYżo 1x25mm<sup>2</sup> w izolacji żółtozielonej o ile nie opisano inaczej na planach lub schematach

Połączenia wyrównawcze ochronnikowe podano na schematach instalacji .

Wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze w pomieszczeniach natrysków . Należy wykonać puszkę p/t z szyną do wyrównania potencjałów. Połączenia te należy wykonać przewodem LgYżo (DYżo) 6mm<sup>2</sup> i przyłączyć do GSW.

Całość robót wykonać zgodnie z PN-EN 62305-2008-2009

## **8.) Instalacje siły i gniazd wtykowych ogólnych**

Zastosowano oddzielne obwody dla odbiorników oświetleniowych i siłowych. Instalacje siły i gniazd wtykowych ogólnych wykonać zgodnie z schematami i planami przewodami typu YDY układanymi w rurach izolacyjnych RKLK p/t o odporności na zgniatanie >750 N , niepalnych i samogasnących . Miejscowo dopuszcza się układanie przewodów wtynkowo (na długościach do kilku metrów ) .

Instalacja obejmuje zasilanie gniazd siłowych do zasilania urządzeń w kuchni, Stosować gniazda wtykowe nie odwracające fazy z jednolitej linii wzorniczej jak pozostały osprzęt instalacji elektrycznych i słaboprądowych

Kable siłowe wychodzące z budynku uszczelnić pianką w przepustach rurowych.

Urządzenia i aparaty elektryczne podłączyć zgodnie z DTR urządzenia .

## **9.) Instalacja gniazd dedykowanych data**



Dla zasilania urządzeń komputerowych projektuje się wydzielone obwody wyprowadzone z rozdzielni oddziałowych do pomieszczeń : klasy lekcyjne , pomieszczenia biurowe itp. Dla zasilania urządzeń komputerowych w salach informatycznych projektuje się wydzielone rozdzielnie R-14D dla Sali informatycznej nr. 1/21 na parterze i R-32D dla Sali Informatycznej nr. 3/6 na 2 piętrze . Obwody zasilające gniazda data zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi o charakterystyce A . Obwody zasilające zakończyć w projektowanych punktach PEL gniazdami typu data z kluczem . Przewody w salach informatycznych prowadzić w kanałach instalacyjnych PCV n/t , w pozostałych pomieszczeniach w rurach RKLK p/t . Dobór wyposażenia projektowanych punktów PEL i kanałów instalacyjnych zawarty w części 2 opracowania : okablowanie strukturalne LAN .

## **10.) Oświetlenie ogólne wewnątrz**

Natężenie i parametry oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach przyjęto zgodnie z normą PN-EN 12464-1 z 2012 oświetlenie wewnątrz i wytycznymi przewidywanego rodzaju prac wzrokowych wykonywanych w poszczególnych strefach i pomieszczeniach obiektu :

Sale lekcyjne , informatyczne – 500 lx

Biurowe – 500 lx

Biblioteka , czytelnia – 500 lx

Stołówka , świetlice – 300 lx

Kuchnia – 500 lx

Tablice – 500 lx

Pokoje nauczycielskie – 300 lx

Strefy komunikacji , magazyny , szatnie , sanitarne – 200 lx

Projektowane oświetlenie spełnia wymagania PN-EN 12464-1 z 2012 . Obliczenia zawarte w egzemplarzu archiwalnym projektu .

Szczegółowe typy dobranych opraw oświetleniowych w obiekcie podano w części specyfikacji technicznych i zestawień materiałowych i na planach instalacji.. Zaprojektowano oprawy oświetleniowe na źródła światła LED o dobrym wskaźniku oddawania barw  $R_a > 80$  oraz o barwie 4000 lub 3000K (określono w legendzie opraw oświetleniowych) .

Jako zasadnicze oświetlenie sal lekcyjnych przyjęto oprawy oświetleniowe rastrowe , doświetlenie tablic lekcyjnych oprawami asymetrycznymi . W strefie komunikacji zaprojektowano oprawy z kloszem opal . Szczegółowe zestawienie opraw oświetleniowych zastosowanych w projekcie podano na planach instalacji oświetlenia . Oprawy oświetleniowe montować bezpośrednio do stropu(stropy proste) lub na zawieszach linkowych (stropy łukowe , sklepienia) wg. dyspozycji rysunkowej .

Obwody oświetleniowe prowadzone będą przewodami typu YDY w rurach RKLK p/t – przekroje i szczegóły na schematach i planach instalacji . Miejscowo dopuszcza się układanie przewodów wtynkowo (na długościach do kilku metrów) .

### **10.1 Oświetlenie ogólne objęte sterowaniem w standardzie dali**

W celu zarządzania oświetleniem w pomieszczeniach

- klasach lekcyjnych i informatycznych
- pom. WC
- 

zaprojektowano system sterowania oświetleniem zgodny w pełni z międzynarodowym standardem Dali IEC 62386 realizowany przez automatykę i elementy wykonawcze pracujące w tym systemie . Projektowany system sterowania oświetleniem umożliwia m.in. :

1. Automatyczną i ręczną płynną regulację strumienia świetlnego opraw oświetleniowych
2. Automatyczną regulację i utrzymanie zadanego natężenia oświetlenia w funkcji światła dziennego dla określonych stref
3. Programowanie opraw oświetleniowych włączonych w system DALI
4. Miejscowe manualne sterowanie oświetleniem za pomocą paneli lokalnych

W skład projektowanego systemu oświetlenia ogólnego wchodzi :

1. Dobrane w projekcie oprawy oświetleniowe na źródła światła LED wyposażone w drivery DIMM DALI (dobre indywidualnie dla każdego typu oprawy oświetleniowej )
2. Sterowniki , aparaty i czujniki systemowe DALI

Szczegółowa specyfikacja projektowanego systemu oświetlenia ogólnego zawarta w zestawieniach materiałowych

Zaprojektowany system sterowania oświetleniem wykorzystuje aparaty systemowe , pracujące na standardzie DALI - IEC 62386. Głównymi elementami systemu są : oprawy oświetleniowe LED wyposażone w drivery systemu DIMM DALI (*dobre indywidualnie dla każdego typu oprawy oświetleniowej* ) ) czujnik ruchu PIR HE320 , minimoduł wejściowy HE444 i zasilacze Helvar HE402. Każdy z zasilaczy HE402 umożliwia wyprowadzenie jednej magistrali DALI. W ramach jednej magistrali jest do dyspozycji 63 adresy DALI , maksymalna ilość grup Dali do skonfigurowania 16 oraz 250 mA wydajności prądowej. Magistralę DALI należy wykonać przewodem YDY2x1,5mm<sup>2</sup>, maksymalna długość magistrali to 300 m. Topologia magistrali jest typu gwiazda ( nie dopuszcza się zapętlenia jej). Podział opraw oświetleniowych i aparatów sterowniczych systemowych DALI na magistrale pokazano na schematach i planach instalacji oświetlenia . Magistrala Dali musi być doprowadzona do każdego elementu wchodzącego w skład systemu .

Do sterowania oświetleniem zaprojektowano 4 przyciski monostabilne (dzwonkowe) przy wejściu do sali lekcyjnych włączone do systemu dali za pośrednictwem mini modułu wejściowego HE444 . Pierwszym przyciskiem włączamy wszystkie oprawy w sali poza oprawami asymetrycznymi(sterowane wyłącznie manualnie łącznikiem oświetlenia) uaktywnia się wtedy funkcja „Constant Light „, tzn. włącza się ustawiony poziom strumienia świetlnego opraw.. Pierwszy przycisk oprócz włączania całości oświetlenia służyć będzie do wyłączania oraz manualnej regulacji strumienia świetlnego. Regulując przyciskiem strumień świetlny opraw zmieniamy zaprogramowany poziom natężenia . Drugim , trzecim , czwartym przyciskiem będzie możliwość dodatkowej regulacji strumienia w sposób manualny (włącz/wyłącz/ściemnij/rozjaśnij) grup opraw przypisanych do danego przycisku .

Sterowanie oświetleniem w pomieszczeniach sanitariatów WC czujnikiem ruchu PIR HE320 (obecności PIR ) z możliwością manualnego załączania i wyłączania oświetlenia przyciskiem (dzwonkowym) zainstalowanym przy wejściu do sanitariatów .

Użyte w projekcie czujniki HE320, oraz panele sterownicze HE135W+230S i moduły wejściowe HE444 są urządzeniami systemowymi w pełni kompatybilnymi ze standardem DALI, urządzenia te nie wymagają podania zewnętrznego zasilania (zasilane są z magistrali sterującej). Czujniki ruchu HE320 montowane nastropowo w miejscach centralnych ) .

System sterowania oświetleniem może działać zarówno w pełni automatycznie jak i istnieje możliwość manualnej ingerencji. Manualnie sterowanie oświetleniem odbywać się może z poziomu paneli sterowniczych (wywoływanie wcześniej zaprogramowanych scen świetlnych, manualne dopasowanie natężenia oświetlenia dla wybranych grup opraw).

### **Uruchomienie i przekazanie do eksploatacji**

#### **Poniżej wymienione czynności**

- uruchomienie systemu sterowania DALI,
- zaprogramowanie systemu sterowania DALI,
- przeszkolenie personelu z zakresu obsługi systemu,
- pomiary parametrów oświetlenia w strefach, ustalenie nastaw dla wyodrębnionych stref oświetleniowych z uwzględnieniem wytycznych użytkownika systemu.

powinien wykonać instalator posiadający autoryzację producenta systemu . System sterowania oświetleniem powinien być objęty minimum 3 letnim okresem gwarancji a oprawy oświetleniowych minimum 3 letnim zalecany 5 letni okres gwarancji

### **10.2 Oświetlenie ogólne sterowane manualnie**

W pomieszczeniach nie wymienionych w pkt. 10.1 projektuje się sterowanie oświetleniem manualne łącznikami oświetlenia a dla stref komunikacji przyciskami dzwonkowymi sterującymi wyłącznikami bistabilnymi .

Oświetlenie w strefach komunikacji załączane będzie miejscowo przyciskami zainstalowanymi w pomieszczeniach oraz zdalnie-centralnie przyciskami instalowanymi w tablicy sterowania oświetleniem TSO projektowanej w korytarzu pom. 1/22 parter przy głównym wejściu do budynku . Elementami wykonawczymi są przełączniki bistabilne PBM-02 instalowane w rozdzielniach oddziałowych R . Sterowanie oświetleniem w pozostałych pomieszczeniach miejscowe łącznikami oświetlenia .

W pomieszczeniach zawilgoconych stosować osprzęt bryzgoszczelny IP44 .

### **11.) Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne**

Na drogach ewakuacyjnych zaprojektowano wydzielone oświetlenie ewakuacyjne , na ciągach komunikacyjnych oświetlenie awaryjne . Oprawy oświetleniowe awaryjne oznaczone na planach symbolem AW , ewakuacyjne EW .

W budynku przewidziano oprawy oświetlenia ewakuacyjnego z własnym akumulatorem ze świadectwem dopuszczenia Centrum Naukowo Badawczego Ochrony Przeciwpowodzi (CNBOP).

Oświetlenie ewakuacyjne zgodne z PN-EN 1838 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie

awaryjne oraz PN-EN 50172 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego . Obliczenia zawarte w egzemplarzu archiwalnym projektu .

Szczegółowe typy dobranych opraw oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego w obiekcie podano w części zestawień materiałowych i na planach instalacji . Wszystkie zaprojektowane oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego są dwufunkcyjne czyli mogą pracować na „ciemno” lub „na jasno” ,

Obliczenia i dobór opraw oświetlenia awaryjnego został wykonany zgodnie z najnowszymi normami i przepisami na następujące natężenia:

- przewidywane drogi ewakuacyjne (korytarze, klatki schodowe, ścieżki komunikacyjne) - min. 1 lx w osi obejmującej nie mniej niż połowę szerokości drogi ewakuacyjnej
- pozostałe wymagane pomieszczenia - min. 0,5 lx z pominięciem pasa obwodowego o szerokości 0.5m.

Zgodnie z PN/EN 1838:2013-11 należy uwzględnić dodatkowe oprawy awaryjne nad każde urządzenie ppoż oraz punkt pierwszej pomocy w celu uzyskania minimalnego natężenia 5 lx na powierzchni tych urządzeń co uwzględniono w projekcie Oprawy awaryjne należy montować na tej samej wysokości co oprawy oświetlenia podstawowego.

Oprawy doświetlające urządzenia ppoż montować na wysokości 2,5 m na wysięgniku lub zwieszając.

Oświetlenie awaryjne zrealizowano przy pomocy projektowanych opraw oświetleniowych wydzielonych wyposażonych w bezobsługowe moduły oświetlenia awaryjnego DATA .Czas działania oświetlenia awaryjnego dostosowany do czasu istniejącego w budynku tj. 2 godziny. Do inwerterów w oprawach awaryjnych należy doprowadzić dodatkowy przewód fazowy omijający wyłącznik oświetlenia . Oprawy oświetlenia awaryjnego powinny być oznaczone żółtym pasem o szer. 2cm , a puszkę rozgałęźną powinny być pomalowane wewnątrz żółtą farbą. Instalację należy wykonać przewodem kabelkowym typu YDY lub YLY przekroje jak na schematach.

Osprzęt bakelitowy natynkowy ..

Zgodnie z zaleceniem Producenta , co trzy lata należy wymieniać akumulatory w lampach oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego .

Wszystkie projektowane oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego zostały objęte systemem centralnego monitoringu DATA-S .

System DATA-S składa się z następujących komponentów:

- centrali operatora z wyświetlaczem 4-linijkowym oraz klawiaturą Easy
- rozdzielacza sygnału C-Bridge
- wzmacniacza sygnału L-Repeater (opcjonalnie)
- modułu zasilania awaryjnego VIP DATA-S (w oprawach)

Ponadto kluczowym komponentem systemu DATA-S jest magistrala TM Bus po której odbywa się komunikacja między modułami (VIP DATA-S), a rozdzielaczem sygnału(C-Bridge).

Do wszystkich opraw oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego oznaczonych DATA (wyposażone w moduły VIP Data-S) doprowadzić magistralę TMBus przewodem YTKSYekw2x0,8 od dedykowanej jednostki C-Brigde z centralą DATA S-EASY zgodnie z opisem alfanumerycznym opraw i schematem . Maksymalna długość przewodu

komunikacyjnego 1000 m. Przy każdej oprawie awaryjnej i ewakuacyjnej podano oznaczenie magistrali TMBus do której jest przyłączona (A,B,C,D )

Cechy monitoringu rozproszonego DATA-S EASY

- użycie magistrali dwuprzewodowej bez polaryzacji
- sterowany jest za pomocą wyświetlacza z czytelnym menu
- automatyczne lub manualne wykrywanie oprav
- automatyczne testowanie i monitoring stanu technicznego oprav awaryjnych
- wykonywanie i przechowywanie raportów na temat pracy systemu
- wczytywanie raportów do komputera PC

Centralnym elementem systemu monitoringu jest centralka operatora, system DATA-S współpracuje z projektowaną centrálką DATA-S Easy o parametrach :

- Wyświetlacz : 4x20 znaków LCD
- Interfejs użytkownika : Klawiatura 9-cio przyciskowa
- Oprogramowanie : Autorskie TM Technologie
- Ilość obsługiwanych jednostek C-Bridge : 1
- Maksymalna ilość monitorowanych oprav : 252
- Gniazdo komunikacji z C-Bridge : RJ-12
- Zasilanie : 7,5V AC (2,3VA)
- Wymiary obudowy (dł. x szer.x gł.)[mm] :160x90x63 Przystosowana do montażu na szynie DIN35
- Klasa ochronności IP20

Zasilanie oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego projektuje się z obwodów oświetlenia ogólnego wyprowadzonych z rozdzielni oddziałowych R.

System oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego powinien być objęty minimum 3 letnim okresem gwarancji

## **12.) Instalacja oświetlenia zewnętrznego**

Projektuje się instalacje oświetlenia zewnętrznego na elewacji budynku dla oświetlenia w strefach wokół budynku :

- Przy każdym wejściu zewnętrznym do budynku
- Podcienia od tyłu budynku

Dla zasilania projektowanych oprav oświetlenia zewnętrznego projektuje się wyprowadzenie 2 obwodów z rozdzielni R-01 . Układ połączeń na schemacie oświetlenia zewnętrznego rozdzielni R-01 . Typy oprav oświetleniowych podano na planach i schematach .

Sterowanie oświetleniem zewnętrznym automatyczne zegarem sterującym astronomicznym z możliwością sterowania ręcznego (niezależnie dla każdego obwodu) ..

## **13.) Oświetlenie nocne**

Zgodnie z wytycznymi użytkownika w budynku nie jest wymagane oświetlenie nocne i projekt nie zawiera wydzielonego oświetlenia nocnego.

Niemniej w przypadku potrzeby wykonania oświetlenia nocnego w budynku funkcję oświetlenia nocnego mogą pełnić wydzielone oprawy oświetlenia ewakuacyjnego i

awaryjnego połączone do pracy w trybie pracy ciągłej „na jasno” (wszystkie projektowane oprawy awaryjne i ewakuacyjne są dwufunkcyjne mogą pracować w trybie „na jasno” lub „ na ciemno” ) .

#### **14.) Instalacja nagłośnienia DSR ( radiowęzłowa )**

W budynku szkoły jest nieczynna i zdekompletowana instalacja DSR (radiowęzłowa) , którą należy w całości zdemontować . Dla potrzeb administracyjnych szkoły przewidziano wykonanie nowej instalacji DSR (radiowęzłowej). Wypusty instalacji radiowęzłowej przewidziano w w salach lekcyjnych, salach korekcji ruchowej, korytarzach rekreacyjnych, pomieszczeniach biblioteki , świetlicy . Instalację zaprojektowano kablami miedzianymi dwużyłowymi 100 V SPC-525/SW 2x2,5 układanymi w rurkach instalacyjnych PT. Do każdej kondygnacji doprowadzić oddzielny obwód oraz dodatkowe obwody do sal korekcji ruchu i do sali gimnastycznej (opcjonalne) . Do nagłaśniania pomieszczeń zainstalować głośniki ARS 390 15W/100V Dexon .. Projektowana instalacja DSR zasilana będzie z projektowanego zestawu nagłaśniającego umieszczonego w sekretariacie składającego się z :

- Wzmacniacz miksujący wielostrefowy (min 3 strefy) o łącznej mocy min. 650 W w RMS/100 V
- Tuner radiowy AM/FM , radio internetowe
- Odtwarzacz multimedialny z funkcją strumieniowania plików
- Mikrofon z podstawką
- Szafka na sprzęt

Rozmieszczenie wypustów głośnikowych podano na planach instalacji

#### **15.) Zagadnienia p. poż.**

Zgodnie z wymaganiami zawartymi w DZ. U. 92/92 par. 23 ust. 6, 7 wraz z późniejszymi zmianami przy głównym wejściu do budynku jest zainstalowany główny wyłącznik prądu TWG-250 który należy oznaczyć symbolem PWP . Istniejący wyłącznik W-POŻ powoduje całkowite wyłączenie instalacji elektrycznej w obiekcie i spełnia funkcję Przeciwpozarowego Wyłącznika Prądu . Przy wyłączniku W-POŻ należy zamontować tabliczkę o treści :

***”PWP- Przeciwpozarowy wyłącznik prądu”***

#### **16.) Zewnętrzna ochrona odgromowa**

Budynek jest wyposażony w zewnętrzną instalację odgromową . Instalacja zewnętrznej ochrony odgromowej Budynku nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania . Istniejącą instalację odgromową należy przyłączyć do projektowanych uziomów otokowych budynku szkoły

## 17.) Wewnętrzna ochrona przeciwprzepięciowa

Dla wewnętrznej ochrony odgromowej i przeciwprzepięciowej projektuje się zainstalowanie :

- a) odgromników DEHNventil TNC - 1 stopień klasa B  $U_D < 4 \text{ kV}$  w rozdzielni TGsz
- b) ochronników DEHNguard TNS stopień 2 klasa C  $U_D < 1,25 \text{ kV}$  w rozdzielnicach oddziałowych R
- c) ekwipotencjalizację poprzez połączenia wyrównawcze

**Miejsca instalacji odgromników i ochronników uwidoczniono na schematach instalacji elektrycznych .**

## 18. Uziom otokowy

Użytkownik nie udostępnił paszportu instalacji odgromowej ani protokołów z wynikami badania i pomiarów oporności istniejącego uziemienia

Projektuje się uziomy otokowy budynku szkoły od frontu i tyłu budynku bednarką FEZN4x30 układaną w ziemi na głębokości min. 0,6 m wzmocnione na końcach uziomami pionowymi . Budynek szkoły w zabudowie szeregowej z sąsiednimi budynkami nie ma możliwości zamknięcia otoku wokół budynku. .. Wymagana wartość oporności uziemienia  $R < 10 \text{ om}$  , **łącznie z warunkiem że wszystkie uziomy obiektu muszą być przyłączone do szyny GSW obiektu .**

Uziom otokowy budynku projektuje się płaskownikiem FeZn4x30 układanym w ziemi na głębokości 0,8 m. Do uziomu otokowego należy przyłączyć:

- instalację piorunochronną (odgromową) istniejącą budynku szkoły
- istniejący uziom otokowy Sali gimnastycznej
- GSW w budynku
- szynę PEN w złą złącza kablowym ZK-3
- uziom linii kablowej nn wprowadzonej do złącza kablowego ZK-3 na budynku
- uziomy sztuczne i naturalne /np. stalowy przewód inst. wodociągowej/ znajdujące się w obrębie projektowanego uziomu otokowego

Wymagana wypadkowa wartość uziemienia  $R < 10 \text{ om}$  . Uziom otokowy układać na głębokości min. 0,8 m w odległości od ścian budynku min. 1,5 m .

**Uwaga :**

**Sprawną instalacją uziemiającą obiektu jest bezwzględnie wymagana dla zapewnienia skutecznej ochrony życia i zdrowia ludzi i prawidłowego funkcjonowania instalacji elektrycznej .**


## 19.) Dodatkowa ochrona od porażeń

Jako system dodatkowej ochrony od porażeń projektuje się samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TNC-S realizowane poprzez

- przepalenie się wkładki bezpiecznika topikowego w czasie  $t < 5 \text{ s}$  dla rozdzielnic głównych i oddziałowych

- zadziałanie wyłącznika różnicowo-prądowego o  $I_{\Delta N} = 0,03 \text{ A}$  lub nadmiarowo prądowego w czasie  $t < 0,2 \text{ s}$  dla instalacji i urządzeń odbiorczych.

Podział sieci z układu TNC na TNS zaprojektowano w rozdzielni głównej TGsz.

Drugim projektowanym środkiem dodatkowej ochrony od porażeń jest zastosowanie urządzeń w fabrycznym wykonaniu w II klasie ochronności oznaczonych na schematach symbolem 

Ekwipotencjalizację instalacji opisano w **pkt.7**

Przed przekazaniem instalacji do eksploatacji należy dokonać pomiary:

- oporności pętli zwarcia
- oporności izolacji przewodów
- oporności uziemień
- ciągłości przewodów ochronnych PE i wyrównawczych cc
- sprawdzenie wyłączników różnicowo-prądowych

Całość prac wykonać zgodnie z normami PN

## 20.) Efektywność energetyczna

Analizę efektywności energetycznej zaprojektowanego systemu oświetlenia przeprowadzono dla pomieszczeń : klasy i sale lekcyjne i informatyczne , strefy komunikacji (korytarze kl. Schodowe) , pom. biurowe które łącznie stanowią 95 % powierzchni całego budynku . Analizę efektywności energetycznej zaprojektowanego oświetlenia przeprowadzono poprzez porównanie wskaźników energetycznych zaprojektowanego oświetlenia z wykorzystaniem opraw oświetleniowych na energooszczędne źródła światła LED z alternatywnym konwencjonalnym oświetleniem z wykorzystaniem opraw oświetleniowych na świetlówki liniowe typu TL-D (T-5) .

Źródłem oszczędności w zużyciu energii elektrycznej w zaprojektowanym oświetleniu na źródła światła LED w stosunku do oświetlenia na źródłach światła – świetlówki liniowe TL-D jest :

1. Znacznie mniejsze zapotrzebowanie mocy przyłączeniowej opraw oświetleniowych na źródła światła LED w stosunku do opraw oświetleniowych na świetlówki liniowe typu TL-D (T-5) dla uzyskania takich samych parametrów oświetlenia ( natężenie oświetlenia , równomierność , UGR)
2. Zastosowanie w projekcie automatycznej regulacji i utrzymania zadanego natężenia oświetlenia w funkcji światła dziennego dla określonych stref (opisane w pkt. 10) :
  - klasach lekcyjnych i informatycznych
  - pom. WC

Tabela 1 - Porównawcze zestawienie parametrów oświetlenia do poz. 1

Lp	Typ oświetlenia	Wskaźnik mocy przyłączeniowej oświetlenia W/m <sup>2</sup>	Wskaźnik efektywności energetycznej oświetlenia W/m <sup>2</sup> /100 lx
1	Oświetlenie projektowane – źródła światła LED	7,0	1,1
2	Oświetlenie alternatywne konwencjonalne-źródła światła świetlówki liniowe TL-D	14,5	2,20
3	Różnica poz. 2 – poz. 1	7,5	1,1

Z porównania obu systemów oświetlenia jednoznacznie wynika że dla uzyskania identycznych parametrów oświetlenia dla tych samych pomieszczeń , system oparty na



oprawach oświetleniowych na energooszczędne źródła światła LED (zastosowane w niniejszym projekcie) , wymaga o połowę mniejszej mocy przyłączeniowej od systemu alternatywnego opartego na oprawkach oświetleniowych na świetlówki liniowe TL-D . **Tym samym również zużycie energii elektrycznej [ liczonej w kWh czyli Moc przyłączeniowa(kW) x czas pracy(h) ] , przez system oparty na oprawkach oświetleniowych na energooszczędne źródła światła LED (zastosowane w niniejszym projekcie) będzie o połowę mniejsze niż systemu opartego na oprawkach oświetleniowych na świetlówki liniowe TL-D**

Dodatkowym źródłem oszczędności w zużyciu energii elektrycznej do oświetlenia o kolejne min. 10 % jest opisany w poz. 2 zaprojektowany system automatycznej regulacji i utrzymania zadanego natężenia oświetlenia w funkcji światła dziennego dla określonych stref i pomieszczeń.

**Reasumując , zużycie energii elektrycznej do oświetlenia elektrycznego przez system oparty na oprawkach oświetleniowych na energooszczędne źródła światła LED (zastosowane w niniejszym projekcie) będzie mniejsze o 60 % w stosunku do alternatywnego konwencjonalnego oświetlenia z wykorzystaniem oprawk oświetleniowych na świetlówki liniowe typu TL-D (T-5) .**

Poniżej zamieszczono arkusze obliczeniowe obu porównywanych systemów oświetlenia dla 1 pomieszczeń : klasa nr. 2/9 jako najbardziej reprezentatywnych (wyniki zamieszczone w tabeli 1 ) , oraz obliczenie 1 miesięcznego zużycia energii elektrycznej dla oświetlenia klasy nr. 2/9 dla obu porównywanych systemów oświetlenia ( *czas użytkowania mocy szczytowej w miesiącu 6hx20 dni=120 h* ) :

Oświetlenie projektowane –źródła światła LED :

0,306 kW x 120 h = **36,72 kWh**

Oświetlenie alternatywne konwencjonalne-źródła światła świetlówki liniowe TL-D : 0,840 kW x 120 h = **100,80 kWh**

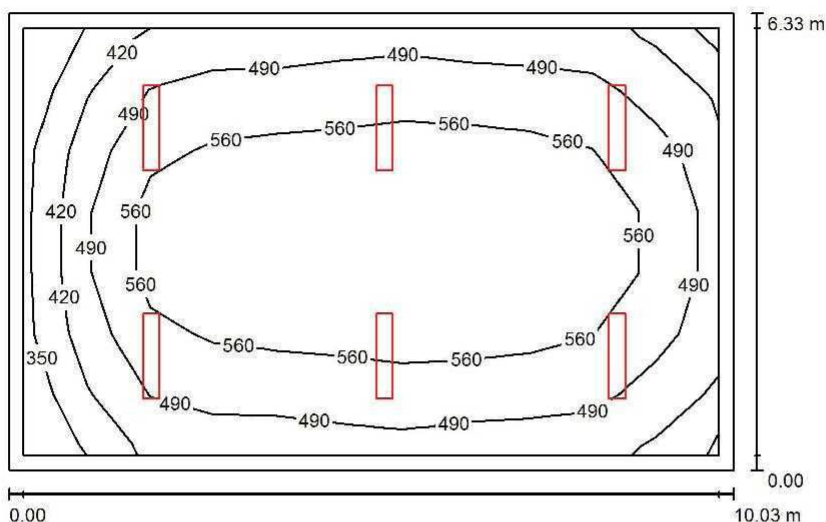
### Sieci i instalacje elektryczne- Oświetlenie podstawowe

# DIALux

Szkoła Podstawowa nr. 5 im. Bohaterów Września  
ul. Konarskiego 7  
37-700 Przemyśl

Edytor ELPRO- Wiesław Walat  
Telefon  
faks  
e-Mail

### 2/9 klasa / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.800 m, Wysokość montażu: 3.800 m,  
Współczynnik konserwacji: 0.88

Wartości Lux, Skala 1:82

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaszczyzna pracy	/	521	313	653	0.600
Podłoga	20	454	223	628	0.492
Sufit	70	82	55	96	0.670
Ściany (4)	50	165	55	286	/

#### Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m  
Siatka: 11 x 7 Punkty  
Margines: 0.200 m

#### Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	6	PXF Lighting PX2260025 MONZA LED PAR 1180MM 4000K (1.000)	6640	6640	51.0
W sumie:			39840	39840	306.0

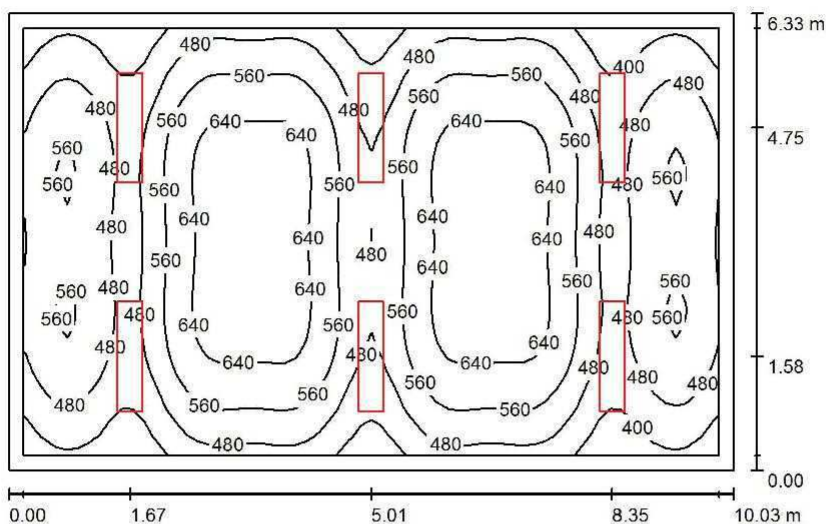
Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $4.82 \text{ W/m}^2 = 0.92 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $63.49 \text{ m}^2$ )

SP5 Przemyśl ul.Konarskiego 7

**DIALux**

Edytor: Wiesław Walat  
Telefon:  
faks:  
e-Mail:

## 2/9 Klasa lekcyjna / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.800 m, Wysokość montażu: 3.800 m,  
Współczynnik konserwacji: 0.88

Wartości Lux, Skala 1:82

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaszczyzna pracy	/	537	324	675	0.603
Podłoga	20	465	287	698	0.616
Sufit	70	90	66	102	0.734
Ściany (4)	50	190	65	396	/

### Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m  
Siatka: 64 x 64 Punkty  
Margines: 0.200 m

### UGR

Wzdłuż-  
Lewa ściana 14  
Dolna ściana 14  
(CIE, SHR = 0.25.)

W poprzek do osi oświetlenia  
19  
18

Liczba punktów poniżej 400 lx (do IEQ-7): 6.01%.

### Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	6	PXF Lighting MONZA 2x58W PAR (1.000)	7048	10400	140.0
W sumie:			42290	62400	840.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $13.23 \text{ W/m}^2 = 2.46 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $63.49 \text{ m}^2$ )

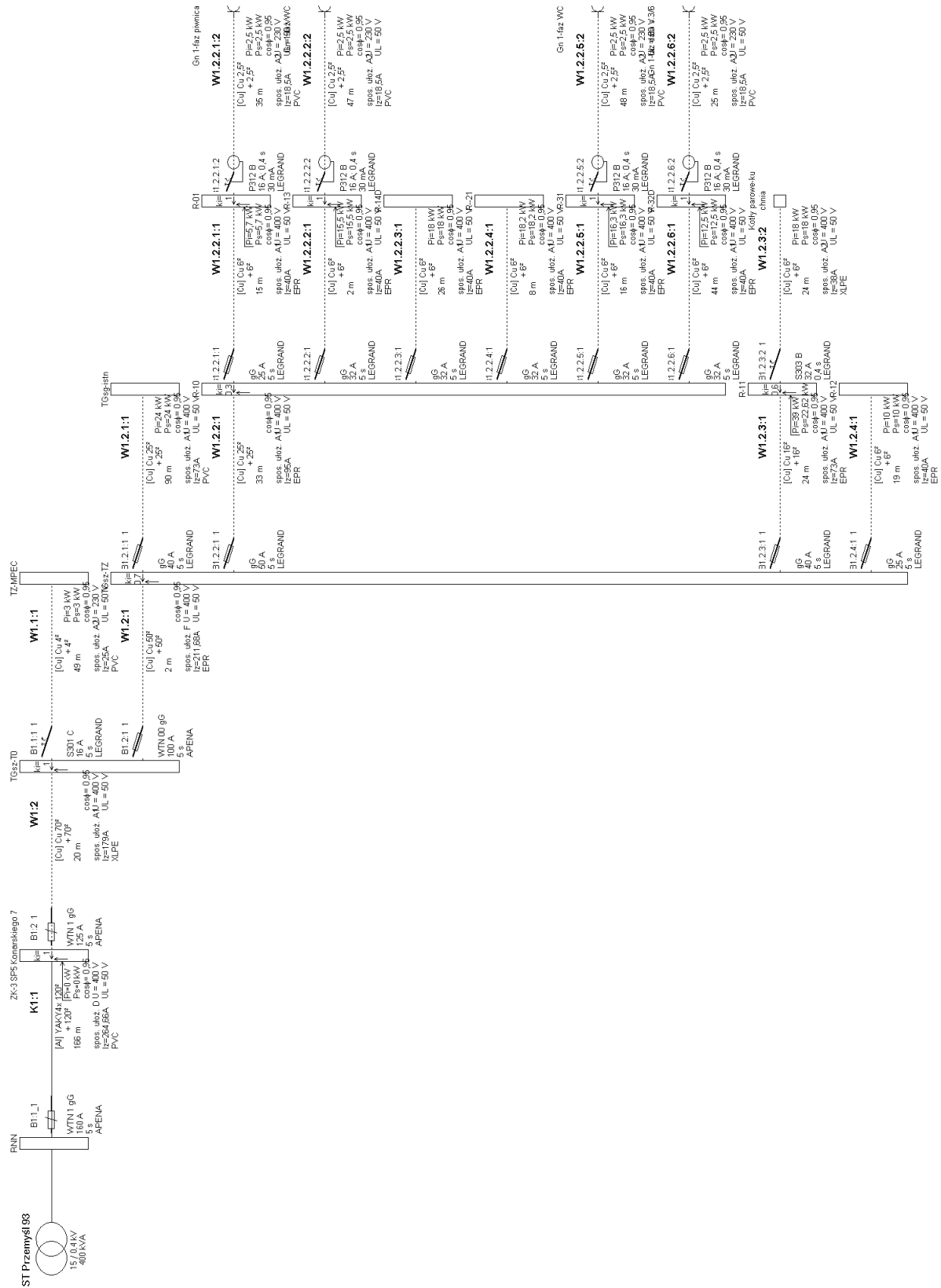
### **21.Uwagi końcowe**

- Przed przystąpieniem do robót należy dokładnie zapoznać się i uwzględnić w trakcie wykonawstwa uwagi jednostek uzgadniających niniejszy Projekt
- Urządzenia objęte niniejszym projektem powinny być poddane kwalifikacji jakości i oznaczone znakiem bezpieczeństwa
- Po wykonaniu należy przeprowadzić wymagane próby i pomiary.
- W czasie procesu inwestycyjnego należy zachować ogólne zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz środki bezpieczeństwa przy pracach na wysokości
- Roboty prowadzić zgodnie z Instrukcją organizacji bezpiecznej pracy w energetyce
- Przed przystąpieniem do realizacji inwestycji należy udzielić instruktażu BHP pracownikom wykonującym roboty związane z realizacją inwestycji
- Instalacje wykonać zgodnie z PBUE i PN
- Roboty ziemne przed zasypaniem zgłosić do odbioru inspektorowi nadzoru

**Opracował**  
**mgr. inż. Wiesław Walat**

**mgr inż. WIESŁAW WALAT**  
Upr. bud. nr UAN/III/7342/49/96  
do projektowania i kierowania  
robotami bud. i wykończenia  
instalacji i urządzeń elektrycznych  
i elektroenergetycznych bez ograniczeń

## **2. OBLICZENIA TECHNICZNE**





obl2012

Licencja nr 59104 ver. 1.00

Elpro Przemysł

Nazwa obwodu: Szkoła Podstawowa nr. 5 w Przemysłu ul. Konarskiego 7

## Wyniki obliczeń skuteczności ochrony przed skutkami przecięcia:

Element	Opis	Spółkoż.	I [m]	Zabezpieczenie	Opis zabezpieczenia	IB [A]	In [A]	Iz [A]	IB ≤ I <sub>nc</sub> Iz	I2 [A]	Tolerancja [A]	I2 ≤ 1,45*Iz
K1:1	YAKY4x 120 <sup>2</sup>	D	166,0	B1:1_1	WTN 1 gG 160 A (APENA)	97,3	160,0	264,7	TAK	329,0	±13,2	383,8 TAK
W1:2	Cu 70 <sup>2</sup>	A1	20,0	B1:2_1	WTN 1 gG 125 A (APENA)	97,3	125,0	179,0	TAK	265,0	±10,6	259,5 TAK*
W1:1:1	Cu 4 <sup>2</sup>	A2	49,0	B1:1:1_1	S301 C 16 A (LEGRAND)	13,7	16,0	25,0	TAK	23,7	±0,9	36,2 TAK
W1:2:1	Cu 50 <sup>2</sup>	F	2,0	B1:2:1_1	WTN 00 gG 100 A (APENA)	92,8	100,0	211,7	TAK	189,0	±7,6	306,9 TAK
W1:2:1:1	Cu 25 <sup>2</sup>	A1	90,0	B1:2:1:1_1	gG 40 A (LEGRAND)	36,5	40,0	73,0	TAK	63,0	±2,5	105,8 TAK
W1:2:2:1	Cu 25 <sup>2</sup>	A1	33,0	B1:2:2:1_1	gG 50 A (LEGRAND)	43,8	50,0	95,0	TAK	73,0	±2,9	137,7 TAK
W1:2:2:1:1	Cu 6 <sup>2</sup>	A1	15,0	B1:2:2:1:1_1	gG 25 A (LEGRAND)	12,5	25,0	40,0	TAK	41,9	±1,7	58,0 TAK
W1:2:2:1:2	Cu 2,5 <sup>2</sup>	A2	35,0	B1:2:2:1:2_1	P312 B 16 A (LEGRAND)	11,4	16,0	18,5	TAK	23,8	±1,0	26,8 TAK
W1:2:2:2:1	Cu 6 <sup>2</sup>	A1	2,0	B1:2:2:2:1_1	gG 32 A (LEGRAND)	27,3	32,0	40,0	TAK	53,0	±2,1	58,0 TAK
W1:2:2:2:2	Cu 2,5 <sup>2</sup>	A2	47,0	B1:2:2:2:2_1	P312 B 16 A (LEGRAND)	11,4	16,0	18,5	TAK	23,8	±1,0	26,8 TAK
W1:2:2:3:1	Cu 6 <sup>2</sup>	A1	26,0	B1:2:2:3:1_1	gG 32 A (LEGRAND)	27,3	32,0	40,0	TAK	53,0	±2,1	58,0 TAK
W1:2:2:4:1	Cu 6 <sup>2</sup>	A1	8,0	B1:2:2:4:1_1	gG 32 A (LEGRAND)	27,7	32,0	40,0	TAK	53,0	±2,1	58,0 TAK
W1:2:2:5:1	Cu 6 <sup>2</sup>	A1	16,0	B1:2:2:5:1_1	gG 32 A (LEGRAND)	28,6	32,0	40,0	TAK	53,0	±2,1	58,0 TAK
W1:2:2:5:2	Cu 2,5 <sup>2</sup>	A2	48,0	B1:2:2:5:2_1	P312 B 16 A (LEGRAND)	11,4	16,0	18,5	TAK	23,8	±1,0	26,8 TAK
W1:2:2:6:1	Cu 6 <sup>2</sup>	A1	44,0	B1:2:2:6:1_1	gG 32 A (LEGRAND)	22,8	32,0	40,0	TAK	53,0	±2,1	58,0 TAK
W1:2:2:6:2	Cu 2,5 <sup>2</sup>	A2	25,0	B1:2:2:6:2_1	P312 B 16 A (LEGRAND)	11,4	16,0	18,5	TAK	23,8	±1,0	26,8 TAK
W1:2:3:1	Cu 16 <sup>2</sup>	A1	24,0	B1:2:3:1_1	gG 40 A (LEGRAND)	37,0	40,0	73,0	TAK	63,0	±2,5	105,8 TAK
W1:2:3:2	Cu 6 <sup>2</sup>	A2	24,0	B1:2:3:2_1	S303 B 32 A (LEGRAND)	27,3	32,0	38,0	TAK	48,0	±1,9	55,1 TAK
W1:2:4:1	Cu 6 <sup>2</sup>	A1	19,0	B1:2:4:1_1	gG 25 A (LEGRAND)	15,2	25,0	40,0	TAK	41,9	±1,7	58,0 TAK

Elpro Przemyśl	
Nazwa obwodu: Szkoła Podstawowa nr. 5 w Przemyślu ul. Konarskiego 7	Licencja nr 59104 ver. 1.00

### Wyniki obliczeń skuteczności ochrony przed skutkami przeciążeń (cd.):

IB - prąd roboczy, IZ - dopuszczalna obciążalność prądowa, In - prąd znamionowy zabezpieczenia, I2 - prąd wyłączalny zabezpieczenia dla czasu długotrwałego obciążenia  
(\*) wynik pozytywny w granicach błędów odczytu charakterystyk zabezpieczeń ( $\pm 4\%$ )

#### OCHRONA PRZED SKUTKAMI PRZECIĄŻEŃ JEST SKUTECZNA

(weryfikacja uwzględnia tolerancję odczytu pasm zadziałania  $\pm 4\%$ )

Program oblicza ww. wielkości zgodnie z PN-IEC 60384 w zakresie ochrony przed skutkami przeciążeń.

Program korzysta ze stabilizowanych danych:

- dopuszczalna obciążalność prądowa kabli i przewodów instalacyjnych wg „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (...)”, PN-IEC 60364-5-523 kwiecień 2001
- dopuszczalna obciążalność prądowa typowych przewodów linii napowietrznych wg PBUE Instytut Energetyki 1980
- dopuszczalna obciążalność prądowa innych elementów wg danych producentów
- prądy wyłączalne dla czasu długotrwałego obciążenia odczytano z charakterystyk czasowo-prądowych wg PN lub danych producentów (tolerancja odczytu  $\pm 4\%$ )

\* - typ zdefiniowany przez Użytkownika





Licencja nr 59104 ver. 1.00

Elpro Przemysł

Nazwa obwodu: Szkoła Podstawowa nr. 5 w Przemysłu ul. Konarskiego 7

## Wyniki obliczeń skuteczności ochrony od porażen:

Element	Opis	I [m]	Zabezpieczenie	Opis zabezpieczenia	Czas zadziałania [s]	Zs [Q]	Ia [A]	Zs*Ia [V]	Tolerancja [V]	U [V]	Zs*Ia ≤ U	Izw [A]
K1:1	YAKY4x 120 <sup>2</sup>	166,0	B1:1_1	WTN 1 gG 160 A (APENA)	5,0	0,129	824,0	106,55	±4,26	230	TAK	1 778,7
W1:2	Cu 70 <sup>2</sup>	20,0	B1:2_1	WTN 1 gG 125 A (APENA)	5,0	0,141	660,0	93,18	±3,73	230	TAK	1 629,0
W1:1:1	Cu 4 <sup>2</sup>	49,0	B1:1:1_1	S301 C 16 A (LEGRAND)	5,0	0,694	97,5	67,68	±2,71	230	TAK	331,3
W1:2:1	Cu 50 <sup>2</sup>	2,0	B1:2:1_1	WTN 00 gG 100 A (APENA)	5,0	0,143	477,0	68,18	±2,73	230	TAK	1 609,2
W1:2:1:1	Cu 25 <sup>2</sup>	90,0	B1:2:1:1_1	gG 40 A (LEGRAND)	5,0	0,299	162,0	48,40	±1,94	230	TAK	769,9
W1:2:2:1	Cu 25 <sup>2</sup>	33,0	B1:2:2:1_1	gG 50 A (LEGRAND)	5,0	0,199	184,0	36,55	±1,46	230	TAK	1 158,0
W1:2:2:1:1	Cu 6 <sup>2</sup>	15,0	B1:2:2:1:1_1	gG 25 A (LEGRAND)	5,0	0,310	75,8	23,53	±0,94	230	TAK	741,0
W1:2:2:1:2	Cu 2,5 <sup>2</sup>	35,0	B1:2:2:1:2_1	P312 B 16 A (LEGRAND)	0,4	0,954	72,7	69,39	±2,78	230	TAK	241,0
W1:2:2:2:1	Cu 6 <sup>2</sup>	2,0	B1:2:2:2:1_1	gG 32 A (LEGRAND)	5,0	0,213	118,0	25,17	±1,01	230	TAK	1 078,3
W1:2:2:2:2	Cu 2,5 <sup>2</sup>	47,0	B1:2:2:2:2_1	P312 B 16 A (LEGRAND)	0,4	1,076	72,7	78,26	±3,13	230	TAK	213,7
W1:2:2:3:1	Cu 6 <sup>2</sup>	26,0	B1:2:2:3:1_1	gG 32 A (LEGRAND)	5,0	0,394	118,0	46,46	±1,86	230	TAK	584,1
W1:2:2:4:1	Cu 6 <sup>2</sup>	8,0	B1:2:2:4:1_1	gG 32 A (LEGRAND)	5,0	0,258	118,0	30,42	±1,22	230	TAK	892,1
W1:2:2:5:1	Cu 6 <sup>2</sup>	16,0	B1:2:2:5:1_1	gG 32 A (LEGRAND)	5,0	0,318	118,0	37,52	±1,50	230	TAK	723,4
W1:2:2:5:2	Cu 2,5 <sup>2</sup>	48,0	B1:2:2:5:2_1	P312 B 16 A (LEGRAND)	0,4	1,203	72,7	87,43	±3,50	230	TAK	191,3
W1:2:2:6:1	Cu 6 <sup>2</sup>	44,0	B1:2:2:6:1_1	gG 32 A (LEGRAND)	5,0	0,531	118,0	62,66	±2,51	230	TAK	433,1
W1:2:2:6:2	Cu 2,5 <sup>2</sup>	25,0	B1:2:2:6:2_1	P312 B 16 A (LEGRAND)	0,4	0,992	72,7	72,15	±2,89	230	TAK	231,8
W1:2:3:1	Cu 16 <sup>2</sup>	24,0	B1:2:3:1_1	gG 40 A (LEGRAND)	5,0	0,207	162,0	33,57	±1,34	230	TAK	1 110,0
W1:2:3:2	Cu 6 <sup>2</sup>	24,0	B1:2:3:2_1	S303 B 32 A (LEGRAND)	0,4	0,387	145,0	56,18	±2,25	230	TAK	593,6
W1:2:4:1	Cu 6 <sup>2</sup>	19,0	B1:2:4:1_1	gG 25 A (LEGRAND)	5,0	0,282	75,8	21,37	±0,85	230	TAK	816,0



**obl2012**

Licencja nr 59104 ver. 1.00

Elpro Przemysł

Nazwa obwodu: Szkoła Podstawowa nr. 5 w Przemysłu ul. Konarskiego 7

### Wyniki obliczeń spadków napięcia:

Element	Opis	I [m]	U [V]	Σ Pi k.	Σ Ps k.	n. k.	Pi k.	kj k.	Ps k.	Po k	kj s.	Pi w.	n. w.	Σ Pi w.	Σ n. w.	kj w.	Pobl	cos	kx	dl [m]	IB [A]
K1:1	YAKY4x 120 <sup>2</sup>	166,0	400	190,20	173,82	1	0,00	0,00	0,00	64,06	1,00	-	-	-	-	-	64,06	0,95	1,13	1,90	97,33
W1:2	Cu 70 <sup>2</sup>	20,0	400	190,20	173,82	1	0,00	0,00	0,00	64,06	1,00	-	-	-	-	-	64,06	0,95	1,00	0,21	97,33
W1.1:1	Cu 4 <sup>2</sup>	49,0	230	3,00	3,00	1	3,00	1,00	3,00	3,00	1,00	-	-	-	-	-	3,00	0,95	1,00	2,56	13,73
							3,00		3,00												4,67
K1:1	YAKY4x 120 <sup>2</sup>	166,0	400	190,20	173,82	1	0,00	0,00	0,00	64,06	1,00	-	-	-	-	-	64,06	0,95	1,13	1,90	97,33
W1:2	Cu 70 <sup>2</sup>	20,0	400	190,20	173,82	1	0,00	0,00	0,00	64,06	1,00	-	-	-	-	-	64,06	0,95	1,00	0,21	97,33
W1.2:1	Cu 50 <sup>2</sup>	2,0	400	187,20	170,82	1	0,00	0,00	0,00	87,23	0,70	-	-	-	-	-	61,06	0,95	1,00	0,03	92,77
W1.2.1:1	Cu 25 <sup>2</sup>	90,0	400	24,00	24,00	1	24,00	1,00	24,00	24,00	1,00	-	-	-	-	-	24,00	0,95	1,00	0,98	36,46
							24,00		24,00												3,12
K1:1	YAKY4x 120 <sup>2</sup>	166,0	400	190,20	173,82	1	0,00	0,00	0,00	64,06	1,00	-	-	-	-	-	64,06	0,95	1,13	1,90	97,33
W1:2	Cu 70 <sup>2</sup>	20,0	400	190,20	173,82	1	0,00	0,00	0,00	64,06	1,00	-	-	-	-	-	64,06	0,95	1,00	0,21	97,33
W1.2:1	Cu 50 <sup>2</sup>	2,0	400	187,20	170,82	1	0,00	0,00	0,00	87,23	0,70	-	-	-	-	-	61,06	0,95	1,00	0,03	92,77
W1.2.2:1	Cu 25 <sup>2</sup>	33,0	400	96,20	96,20	1	0,00	0,00	0,00	96,20	0,30	-	-	-	-	-	28,86	0,95	1,00	0,43	43,85
W1.2.2.1:1	Cu 6 <sup>2</sup>	15,0	400	8,20	8,20	1	5,70	1,00	5,70	8,20	1,00	-	-	-	-	-	8,20	0,95	1,00	0,24	12,46
W1.2.2.1:2	Cu 2,5 <sup>2</sup>	35,0	230	2,50	2,50	1	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	-	-	-	-	-	2,50	0,95	1,00	2,45	11,44
							8,20		8,20												5,26
K1:1	YAKY4x 120 <sup>2</sup>	166,0	400	190,20	173,82	1	0,00	0,00	0,00	64,06	1,00	-	-	-	-	-	64,06	0,95	1,13	1,90	97,33
W1:2	Cu 70 <sup>2</sup>	20,0	400	190,20	173,82	1	0,00	0,00	0,00	64,06	1,00	-	-	-	-	-	64,06	0,95	1,00	0,21	97,33
W1.2:1	Cu 50 <sup>2</sup>	2,0	400	187,20	170,82	1	0,00	0,00	0,00	87,23	0,70	-	-	-	-	-	61,06	0,95	1,00	0,03	92,77

Elpro Przemysł	
Nazwa obwodu: Szkoła Podstawowa nr. 5 w Przemysłu ul. Konarskiego 7	Licencja nr 59104 ver. 1.00

### Wyniki obliczeń spadków napięcia (cd.):

Element	Opis	I [m]	U [V]	Σ P <sub>k</sub>	Σ P <sub>k</sub> n. k.	P <sub>k</sub>	k <sub>j</sub>	P <sub>s</sub> k.	P <sub>o</sub> k	k <sub>j</sub> s.	P <sub>i</sub> w.	n. w.	Σ P <sub>i</sub> w.	Σ n. w.	k <sub>j</sub> w.	P <sub>obl</sub>	cos	k <sub>x</sub>	dl [m]	IB [A]
W1.2.2.1	Cu 25 <sup>2</sup>	33,0	400	96,20	96,20	1	0,00	0,00	96,20	0,30	-	-	-	-	-	28,86	0,95	1,00	0,43	43,85
W1.2.2.2.1	Cu 6 <sup>2</sup>	2,0	400	18,00	18,00	1	15,50	1,00	18,00	1,00	-	-	-	-	-	18,00	0,95	1,00	0,07	27,35
W1.2.2.2.2	Cu 2,5 <sup>2</sup>	47,0	230	2,50	2,50	1	2,50	1,00	2,50	1,00	-	-	-	-	-	2,50	0,95	1,00	3,29	11,44
							18,00	18,00											5,93	
K1:1	YAKY4x 120 <sup>2</sup>	166,0	400	190,20	173,82	1	0,00	0,00	64,06	1,00	-	-	-	-	-	64,06	0,95	1,13	1,90	97,33
W1:2	Cu 70 <sup>2</sup>	20,0	400	190,20	173,82	1	0,00	0,00	64,06	1,00	-	-	-	-	-	64,06	0,95	1,00	0,21	97,33
W1:2.1	Cu 50 <sup>2</sup>	2,0	400	187,20	170,82	1	0,00	0,00	87,23	0,70	-	-	-	-	-	61,06	0,95	1,00	0,03	92,77
W1.2.2.1	Cu 25 <sup>2</sup>	33,0	400	96,20	96,20	1	0,00	0,00	96,20	0,30	-	-	-	-	-	28,86	0,95	1,00	0,43	43,85
W1.2.2.3.1	Cu 6 <sup>2</sup>	26,0	400	18,00	18,00	1	18,00	1,00	18,00	1,00	-	-	-	-	-	18,00	0,95	1,00	0,90	27,35
							18,00	18,00											3,47	
K1:1	YAKY4x 120 <sup>2</sup>	166,0	400	190,20	173,82	1	0,00	0,00	64,06	1,00	-	-	-	-	-	64,06	0,95	1,13	1,90	97,33
W1:2	Cu 70 <sup>2</sup>	20,0	400	190,20	173,82	1	0,00	0,00	64,06	1,00	-	-	-	-	-	64,06	0,95	1,00	0,21	97,33
W1:2.1	Cu 50 <sup>2</sup>	2,0	400	187,20	170,82	1	0,00	0,00	87,23	0,70	-	-	-	-	-	61,06	0,95	1,00	0,03	92,77
W1.2.2.1	Cu 25 <sup>2</sup>	33,0	400	96,20	96,20	1	0,00	0,00	96,20	0,30	-	-	-	-	-	28,86	0,95	1,00	0,43	43,85
W1.2.2.4.1	Cu 6 <sup>2</sup>	8,0	400	18,20	18,20	1	18,20	1,00	18,20	1,00	-	-	-	-	-	18,20	0,95	1,00	0,28	27,65
							18,20	18,20											2,85	
K1:1	YAKY4x 120 <sup>2</sup>	166,0	400	190,20	173,82	1	0,00	0,00	64,06	1,00	-	-	-	-	-	64,06	0,95	1,13	1,90	97,33
W1:2	Cu 70 <sup>2</sup>	20,0	400	190,20	173,82	1	0,00	0,00	64,06	1,00	-	-	-	-	-	64,06	0,95	1,00	0,21	97,33
W1.2.1	Cu 50 <sup>2</sup>	2,0	400	187,20	170,82	1	0,00	0,00	87,23	0,70	-	-	-	-	-	61,06	0,95	1,00	0,03	92,77

Elpro Przemysł	
Nazwa obwodu: Szkoła Podstawowa nr. 5 w Przemysłu ul. Konarskiego 7	Licencja nr 59104 ver. 1.00

### Wyniki obliczeń spadków napięcia (cd.):

Element	Opis	I [m]	U [V]	Σ P <sub>k</sub>	n. k.	P <sub>k</sub>	k <sub>j</sub>	P <sub>s</sub>	P <sub>k</sub>	k <sub>j</sub>	s.	P <sub>i</sub>	n. w.	Σ P <sub>i</sub>	Σ n. w.	kj w.	Pobl	cos	kx	dU [%]	IBIA
W1.2.2.1	Cu 25 <sup>2</sup>	33,0	400	96,20	1	0,00	0,00	0,00	96,20	0,30	-	-	-	-	-	-	28,86	0,95	1,00	0,43	43,85
W1.2.2.5.1	Cu 6 <sup>2</sup>	16,0	400	18,80	1	16,30	1,00	16,30	18,80	1,00	-	-	-	-	-	-	18,80	0,95	1,00	0,58	28,56
W1.2.2.5.2	Cu 2,5 <sup>2</sup>	48,0	230	2,50	1	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	-	-	-	-	-	-	2,50	0,95	1,00	3,36	11,44
						18,80		18,80													6,51
K1:1	YAKY4x 120 <sup>2</sup>	166,0	400	190,20	1	0,00	0,00	0,00	64,06	1,00	-	-	-	-	-	-	64,06	0,95	1,13	1,90	97,33
W1:2	Cu 70 <sup>2</sup>	20,0	400	190,20	1	0,00	0,00	0,00	64,06	1,00	-	-	-	-	-	-	64,06	0,95	1,00	0,21	97,33
W1:2.1	Cu 50 <sup>2</sup>	2,0	400	187,20	1	0,00	0,00	0,00	87,23	0,70	-	-	-	-	-	-	61,06	0,95	1,00	0,03	92,77
W1.2.2.1	Cu 25 <sup>2</sup>	33,0	400	96,20	1	0,00	0,00	0,00	96,20	0,30	-	-	-	-	-	-	28,86	0,95	1,00	0,43	43,85
W1.2.2.6.1	Cu 6 <sup>2</sup>	44,0	400	15,00	1	12,50	1,00	12,50	15,00	1,00	-	-	-	-	-	-	15,00	0,95	1,00	1,27	22,79
W1.2.2.6.2	Cu 2,5 <sup>2</sup>	25,0	230	2,50	1	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	-	-	-	-	-	-	2,50	0,95	1,00	1,75	11,44
						15,00		15,00													5,59
K1:1	YAKY4x 120 <sup>2</sup>	166,0	400	190,20	1	0,00	0,00	0,00	64,06	1,00	-	-	-	-	-	-	64,06	0,95	1,13	1,90	97,33
W1:2	Cu 70 <sup>2</sup>	20,0	400	190,20	1	0,00	0,00	0,00	64,06	1,00	-	-	-	-	-	-	64,06	0,95	1,00	0,21	97,33
W1.2.1	Cu 50 <sup>2</sup>	2,0	400	187,20	1	0,00	0,00	0,00	87,23	0,70	-	-	-	-	-	-	61,06	0,95	1,00	0,03	92,77
W1.2.3.1	Cu 16 <sup>2</sup>	24,0	400	57,00	1	39,00	0,58	22,62	40,62	0,60	-	-	-	-	-	-	24,37	0,95	1,00	0,42	37,03
W1.2.3.2	Cu 6 <sup>2</sup>	24,0	400	18,00	1	18,00	1,00	18,00	18,00	1,00	-	-	-	-	-	-	18,00	0,95	1,00	0,83	27,35
						57,00		40,62													3,39
K1:1	YAKY4x 120 <sup>2</sup>	166,0	400	190,20	1	0,00	0,00	0,00	64,06	1,00	-	-	-	-	-	-	64,06	0,95	1,13	1,90	97,33
W1:2	Cu 70 <sup>2</sup>	20,0	400	190,20	1	0,00	0,00	0,00	64,06	1,00	-	-	-	-	-	-	64,06	0,95	1,00	0,21	97,33



Elpro Przemyśl		Licencja nr 59104 ver. 1.00
Nazwa obwodu: Szkoła Podstawowa nr. 5 w Przemyślu ul. Konarskiego 7		

### Wyniki obliczeń spadków napięcia (cd.):

Element	Opis	I [m]	U [V]	$\sum P_i k.$	$\sum P_s k.$	Po k	kj s.	Pi w.	n w.	$\sum P_i w.$	$\sum n w.$	kj w.	Pobl	cos	kx	dU [%]	IB [A]
W1.2.1	Cu 50 <sup>2</sup>	2,0	400	187,20	0,00	0,00	0,00	87,23	0,70	-	-	-	61,06	0,95	1,00	0,03	92,77
W1.2.4.1	Cu 6 <sup>2</sup>	19,0	400	10,00	10,00	10,00	1,00	10,00	1,00	-	-	-	10,00	0,95	1,00	0,37	15,19
																	2,51

parametry i wyniki obliczeń dla odcinka:

S Pi k. - suma mocy zainstal. odbiorców komunalnych [kW]  
 S Ps k. - suma mocy szczyt. odbiorców komunalnych [kW]  
 n k., Pi k., kj k., Ps k. - dane odbiorcy komunalnego [kW]  
 Po k =  $[P_o(k-1) + P_s(k-1)] * k_j s(k-1) + P_s k$


kj s. - wsp. jednoczesn. styku galezi (dot. mocy szczytowych odb. komunalnych)

Pi w., n w. - dane odbiorcy wiejskiego [kW]  
 S Pi w. - suma mocy zainstalowanych odbiorców wiejskich [kW]  
 S n w. - suma ilości odbiorców wiejskich

kj w. - wsp. jednoczesności dla odbiorców wiejskich  
 Pobl - rzeczywiste obciążenie mocą danego odcinka [kW]  
 kx - współczynnik wpływu reakcji  $kx = 1 + (X/R)^2$  if  
 IB - prąd roboczy [A]

Program korzysta ze tabelaryzowanych danych:

- rezystancje i reakcje typowych transformatorów, kabli i przewodów linii napowietrznych i instalacyjnych wg "Komentarza do Rozp. Min. Przemysłu (...)" Instytutu Energetyki, wyd. SEP 1992  
 - rezystancje i reakcje innych elementów wg danych producentów  
 - wsp. jednoczesności dla odbiorców wiejskich wg ZP ELTOR Bydgoszcz  
 \* - typ zalecany przez Użytkownika

Elpro Przemyśl	
Nazwa obwodu: Szkoła Podstawowa nr. 5 w Przemyślu ul. Konarskiego 7	Licencja nr 59104 ver. 1.00

### Wyniki weryfikacji selektywności zwarciorowej wszystkich zabezpieczeń obwodu:

Zabezpieczenie 1	Opis zabezpieczenia	Zabezpieczenie 2	Opis zabezpieczenia	Spodziewany I <sub>zw</sub> [A]	Selektywność
B1.1_1	WTN 1 gG 160 A; 5 s (APENA)	B1.2_1	WTN 1 gG 125 A; 5 s (APENA)	1 629,0	TAK*
B1.2_1	WTN 1 gG 125 A; 5 s (APENA)	B1.1:1_1	S301 C 16 A; 5 s (LEGRAND)	331,3	TAK
B1:2_1	WTN 1 gG 125 A; 5 s (APENA)	B1.2:1_1	WTN 00 gG 100 A; 5 s (APENA)	1 609,2	TAK*
B1.2:1_1	WTN 00 gG 100 A; 5 s (APENA)	B1.2.1:1_1	gG 40 A; 5 s (LEGRAND)	769,9	TAK
B1.2:1_1	WTN 00 gG 100 A; 5 s (APENA)	B1.2.2:1_1	gG 50 A; 5 s (LEGRAND)	1 158,0	TAK
B1.2.2:1_1	gG 50 A; 5 s (LEGRAND)	B1.2.2.1:1_1	gG 25 A; 5 s (LEGRAND)	741,0	TAK
B1.2.2.1:1_1	gG 25 A; 5 s (LEGRAND)	B1.2.2.1:2_1	P312 B 16 A; 0,4 s (LEGRAND)	241,0	TAK
B1.2.2.1_1	gG 50 A; 5 s (LEGRAND)	B1.2.2.2:1_1	gG 32 A; 5 s (LEGRAND)	1 078,3	TAK
B1.2.2.2:1_1	gG 32 A; 5 s (LEGRAND)	B1.2.2.2:2_1	P312 B 16 A; 0,4 s (LEGRAND)	213,7	TAK
B1.2.2:1_1	gG 50 A; 5 s (LEGRAND)	B1.2.2.3:1_1	gG 32 A; 5 s (LEGRAND)	584,1	TAK
B1.2.2:1_1	gG 50 A; 5 s (LEGRAND)	B1.2.2.4:1_1	gG 32 A; 5 s (LEGRAND)	892,1	TAK
B1.2.2:1_1	gG 50 A; 5 s (LEGRAND)	B1.2.2.5:1_1	gG 32 A; 5 s (LEGRAND)	723,4	TAK
B1.2.2.5:1_1	gG 32 A; 5 s (LEGRAND)	B1.2.2.5:2_1	P312 B 16 A; 0,4 s (LEGRAND)	191,3	TAK
B1.2.2:1_1	gG 50 A; 5 s (LEGRAND)	B1.2.2.6:1_1	gG 32 A; 5 s (LEGRAND)	433,1	TAK
B1.2.2.6:1_1	gG 32 A; 5 s (LEGRAND)	B1.2.2.6:2_1	P312 B 16 A; 0,4 s (LEGRAND)	231,8	TAK
B1.2:1_1	WTN 00 gG 100 A; 5 s (APENA)	B1.2.3:1_1	gG 40 A; 5 s (LEGRAND)	1 110,0	TAK
B1.2.3:1_1	gG 40 A; 5 s (LEGRAND)	B1.2.3:2_1	S303 B 32 A; 0,4 s (LEGRAND)	593,6	TAK
B1.2:1_1	WTN 00 gG 100 A; 5 s (APENA)	B1.2.4:1_1	gG 25 A; 5 s (LEGRAND)	816,0	TAK



**obl2012**  
Licencja nr 59104 ver. 1.00

Elpro Przemyśl

Nazwa obwodu: Szkoła Podstawowa nr. 5 w Przemyślu ul. Konarskiego 7

### Wyniki weryfikacji selektywności zwarciowej wszystkich zabezpieczeń obwodu (cd.):

(\*) wynik pozytywny w granicach błędów odczytu charakterystyk zabezpieczeń ( $\pm 4\%$ )

#### SELEKTYWNOŚĆ ZWARCIOWA W KONTROLOWANYM OBSZARZE JEST ZACHOWANA (weryfikacja uwzględniła tolerancję odczytu pasm zadziałania $\pm 4\%$ )

Weryfikację wykonano na podstawie analizy pasmowych charakterystyk czasowo-prądowych w obszarze ograniczonym spodziewanym prądem zwarcia i wymaganym czasem zadziałania. Spodziewany prąd zwarcia dla każdej pary zabezpieczeń obliczono automatycznie na podstawie danych technicznych obwodu.

Charakterystyki zabezpieczeń wg PN lub danych producentów (tolerancja odczytu  $\pm 4\%$ ).

\* - typ zdefiniowany przez Użytkownika

## **CZĘŚĆ 2 – Instalacja okablowania strukturalnego LAN**



## **1. Opis techniczny**

### **Instalacja okablowania strukturalnego sieci LAN.**

Pomieszczenia szkoły należy wyposażyć w okablowanie sieci komputerowej LAN, którą należy wykonać dla poziomu kategorii 6 w wersji nieekranowanej kablem U/UTP.

Jako standard przyjęto, że jeden punkt dostępowy sieci LAN będzie wyposażony następująco:

- w salach dydaktycznych (klasach ogólnych) - 2 gniazda RJ45
- w salach dydaktycznych - dla projektowa - 1 gniazdo RJ45
- w pracowniach informatycznych - na stanowisku ucznia 1 gniazdo RJ45  
- na stanowisku nauczyciela 3 gniazda RJ45
- w pomieszczeniach administracyjnych - 3 gniazda RJ45
- w korytarzach - dla access point Wi-Fi - 1 gniazdo RJ45 pod sufitem

Przedmiotowa sieć będzie służyć także do rozprowadzenia instalacji telefonicznej w pomieszczeniach administracyjnych. Rozmieszczenie punktów PEL pokazano na rys. LAN-2 ... LAN-5.

W korytarzach poszczególnych kondygnacji należy zamontować punkty dostępowe AP służące do podłączenia urządzeń WiFi bezprzewodowego dostępu do internetu.

Centralny węzeł sieci GPD należy wykonać w postaci stojącej szafy rackowej 19" 42U usytuowanej w pomieszczeniu archiwum na II piętrze (s. 3/10). Do tej szafy należy wprowadzić wszystkie kable, za wyjątkiem PEL pracowni informatycznych (s. 1/21 i 3/6). W pracowniach informatycznych należy zamontować lokalne punkty dystrybucyjne LPD1 i LPD2, do których należy sprowadzić okablowanie lokalne pracowni. Węzły LPD należy połączyć z szafą GPD dwutorowymi łączami U/UTP.

Do szafy GPD należy wprowadzić zewnętrzny kabel telefoniczny, który należy zakończyć na panelu nr 8 gn. 24. Będzie on pełnić rolę łącza internetowego Neostrady. W pracowniach informatycznych dostęp do internetu pozostawia się drogą dotychczasową - łączem radiowym Urzędu Miasta.

W szafkach LPD łącza do GPD należy zakończyć na panelach nr 2 gn. 23 i 24.

Schemat blokowy sieci LAN oraz wyposażenie szafy dystrybucyjnej GPD pokazano na rys. LAN-1. Wyposażenie szafek LPD-1 i LPD-2 pokazano na rys. LAN-1.1.

Okablowanie należy wykonać w wersji podtynekowej w rurkach karbowanych trudnopalnych RKLg. Wszelkie skrzyżowania i zakręty tras należy wyposażyć w puszki odgałęźne PO o wymiarach 96x96 mm i 150x150 mm. Trasy poziome należy wykonać w rurkach o średnicy wewnętrznej min. 25 mm zaś pionowe podejścia do gniazd wtykowych należy wykonać w rurkach RKLg 25/19. Proponowane trasy okablowania, średnice rurek i rozmieszczenie puszek PO pokazano na rys. LAN-2 .. 5.

**Uwaga: na rysunkach podano przykładowe średnice wewnętrzne rurek karbowanych.**

Osprzęt końcowy PEL należy zamontować w puszkach wielokrotnych p/t.

Pion z parteru do II piętra należy układać w kanale instalacyjnym o wymiarach min. 130x60 mm. Tam, gdzie ilość przewodów nie jest możliwa do zmieszczenia w rurkach p/t należy zamontować kanały instalacyjne. np. 60x40 mm i 60x90 mm.

Użyte moduły RJ-45 muszą być zgodne z normą międzynarodową ISO/IEC 11801. Sekwencja okablowania gniazda RJ 45 musi być zgodna ze standardem EIA/TIA 568-B

co zapewnia kompatybilność z innymi znanymi standardami. Sekwencję tę przedstawia poniższy rysunek:

numer kontaktu w gnieździe RJ-45

1	2	3	4	5	6	7	8
T2	R2	T3	R1	T1	R3	T4	R4

Sekwencja kolorów przewodów dla powyższego standardu jest następująca:

T1	biało/niebieski
R1	niebieski
T2	biało/pomarańczowy
R2	pomarańczowy
T3	biało/zielony
R3	zielony
T4	biało/brązowy
R4	brązowy

Punkty przyłączeniowe PEL należy montować nad podłogą na wysokości:

- w salach lekcyjnych i pracowniach informatycznych - ok. 100 cm,
- w pomieszczeniach administracyjnych - ok. 30-40 cm,
- AP w korytarzach - pod sufitem.

Wszystkie gniazda logiczne należy oznakować numerami logicznymi według zasady, że numer gniazda składa się z numeru panela w szafie GPD lub LPD (liczone od góry szafy) i numeru gniazda w panelu. Proponowaną numerację gniazd RJ-45 pokazano na rys. LAN-2 ... LAN-5.

Po zakończonym montażu należy wykonać pomiary certyfikujące okablowania odpowiednim miernikiem a wyniki pomiarów w formie protokołów należy przekazać użytkownikowi i firmie będącej dostawcą systemu okablowania celem uzyskania certyfikatu gwarancyjnego na zainstalowany system.

**Opracował**  
**mgr. inż. Wiesław Walat**

**mgr inż. WIESŁAW WALAT**  
Upr. bud. nr UAN/III/7342/49/96  
do projektowania i kierowania  
robotami bud. w zakresie sieci,  
instalacji i urządzeń elektrycznych  
i elektroenergetycznych bez ograniczeń

## **CZĘŚĆ 3 – Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**

## **INFORMACJA**

### **Dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**

#### **1. Zakres robót :**

Obejmuje wykonanie robót budowlanych w Budynku dydaktycznym Szkoły Podstawowe nr. 5 przy ul. Konarskiego 7 w Przemyśle . Zakresem objęte są: przebudowa i remont instalacji elektrycznej w całym budynku za wyjątkiem wymiennikowni MPEC i Sali Gimnastycznej.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót należy opracować wytyczne realizacji inwestycji.

#### **2. Opis stanu istniejącego :**

Obecnie budynek jest w całości użytkowany, znajdują się w nim sale lekcyjne i inne pomieszczenia dydaktyczne i pomocnicze oraz wymiennikownia MPEC w piwnicy .

Stan techniczny istniejącej instalacji elektrycznej wewnętrznej w obiekcie jest zły . Instalacja elektryczna wybudowana w latach 70 XX w przewodami aluminiowymi o małych przekrojach nie jest dostosowana do przeniesienia i rozprowadzenia istniejącej mocy elektrycznej w obiekcie oraz w znacznej mierze wyeksploatowana i nie spełnia obecnie obowiązujących norm i przepisów . W wyniku przeprowadzonych oględzin i na podstawie posiadanych przez użytkownika protokołów z badań stwierdza się że w istniejącym stanie instalacja elektryczna w obiekcie stwarza zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym i pożarem i nie nadaje się do dalszej eksploatacji ani remontu .

Projekt zakłada całkowitą wymianę instalacji elektrycznej .

Prace budowlane prowadzone będą na zewnątrz budynku wewnątrz budynku , na rusztowaniach i w wykopach.

Opis stanu zagrożenia :

**Brak zagrożeń w obrębie działki. Występują prace w wykopach oraz na wysokościach. Prace wykonywane na czynnym obiekcie.**

#### **3. Przewidywane zagrożenia podczas realizacji:**

Przy realizacji budowy nie przewiduje się występowania zagrożeń dla środowiska.

#### **4. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników.**

Każdorazowo przed przystąpieniem do realizacji robót majster lub kierownik budowy ma zobowiązany jest do przeprowadzenia instruktażu pracowników podczas którego należy omówić:

- a) zakres robót przewidzianych do realizacji, w tym robót szczególnie niebezpiecznych (w wykopach i na wysokościach),
- b) zapoznać pracowników z dokumentacją dotyczącą zakresu robót,
- c) zwrócić uwagę na sposoby uniknięcia mogących wystąpić zagrożeń,
- d) sposób postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia

#### **5. Zapobieganie niebezpieczeństwom:**

- a) wydzielenie i oznakowanie miejsca prowadzenia robót budowlanych
- b) zapewnienie bezpieczeństwa osób poruszających się u podnóża rusztowań
- c) stosowanie przez pracowników środków ochrony osobistej
- d) oznakowanie miejsc poboru wody i prądu na czas budowy

Projekt Budowlany i Wykonawczy : *Przebudowa i remont instalacji elektrycznej , budowa okablowania strukturalnego w Szkole Podstawowej nr.5 przy ul. Konarskiego 7 w Przemyślu- aktualizacja 2021 r.*

- e) zastosowanie drabin przenośnych zgodnie z PN
- f) przestrzeganie zasad bezpieczeństwa przy używaniu elektronarzędzi
- g) maszyny i urządzenia winny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa lub deklarację zgodności z PN
- h) miejsce składowania substancji palnych (farby, lakiery) oznakować zgodnie z PN;
- i) przestrzeganie przepisów BHP i p.poż.
- j) składowanie materiałów z zachowaniem odpowiednich odległości umożliwiających ewentualną ewakuację na wypadek pożaru, awarii, itp.

#### 6. Podstawa opracowania

- a) obowiązujące przepisy i akty prawne
- b) projekt budowlano-wykonawczy przebudowy i remontu instalacji elektrycznej , budowa okablowania strukturalnego w budynku dydaktycznym Szkoły Podstawowej nr. 5 w Przemyślu przy ul. Konarskiego 7

#### **Uwagi końcowe:**

*Zakres przeszkolenia na stanowisku pracy winien być dostosowany do przyjętej technologii wykonania robót i zastosowanego sprzętu.*

*Kierownik budowy /robót/ przed rozpoczęciem robót budowlanych, winien w oparciu o powyższą informację, zgodnie z art. 21a ustawy – Prawo budowlane- sporządzić lub zapewnić sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniając Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w/s informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia /Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1126/.*

**Opracował**  
**mgr. inż. Wiesław Walat**

**mgr inż. WIESŁAW WALAT**  
Upr. bud. nr UAN/III/7342/49/96  
do projektowania i kierowania  
robotami bud. w zakresie instalacji  
instalacji i urządzeń elektrycznych  
i elektroenergetycznych bez ograniczeń