

SPIS TREŚCI

1.) Dokumenty związane

- Umowa o dostawę energii elektrycznej do obiektu SP14 w Przemyślu z 2007
- uprawnienia budowlane projektantów
- zaświadczenia o przynależności projektantów do POIIB

CZĘŚĆ 1 – Instalacje elektryczne wewnętrzne

1.) Opis techniczny

1. Podstawa opracowania
2. Zakres opracowania
3. Opracowania związane
4. Projektowane zasilanie obiektu, wlv
5. Zestaw Tablic - RGP
6. Układy pomiarowe energii elektrycznej
7. Połączenia wyrównawcze
8. Instalacje siły i gniazd wtykowych ogólnych
9. Instalacja gniazd dedykowanych data
10. Oświetlenie ogólne wlv
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 zwarciova
2. Skuteczność ochrony od porażeń
3. Skuteczność ochrony przed przecięzeniami
4. Spadki napięć

3.) Rysunki

1. Plan sytuacyjny obiektu
2. Schemat tablicy TG-TZGA
3. Schemat rozdzielni nn R-00– wykonane w 1 etapie
4. Schemat rozdzielni nn R-01
5. Schemat rozdzielni nn R-02
6. Schemat rozdzielni nn R-11
7. Schemat tablicy TSOZ pole w R-11
8. Schemat rozdzielni nn R-12
9. Schemat rozdzielni nn R-13– wykonane w 1 etapie

Projekt Wykonawczy : Przebudowa i remont instalacji elektrycznej , budowa okablowania strukturalnego w Szkole Podstawowej nr.14 przy ul.Borelowskiego 12 w Przemyślu – aktualizacja kwiecień 2022 rok

10. Schemat rozdzielni nn R-14
11. Schemat rozdzielni nn R-15D
12. Schemat rozdzielni nn R-21
13. Schemat rozdzielni nn R-22
14. Schemat rozdzielni nn R-23
15. Schemat rozdzielni nn R-24D
16. Schemat tablicy TSO
17. Schemat sterowania oświetleniem dali
18. Schemat blokowy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego
19. Plan instalacji siły , gniazd data , połączeń wyrównawczych – piwnice
20. Plan instalacji oświetlenia , DSR , korytek kablowych – piwnice
21. Plan instalacji siły , gniazd data , połączeń wyrównawczych – parter
22. Plan instalacji oświetlenia , DSR , korytek kablowych – parter
23. Plan instalacji siły , gniazd data , połączeń wyrównawczych – 1 piętro
24. Plan instalacji oświetlenia , DSR , korytek kablowych – 1 piętro
25. Plan widok elewacji rozdzielni nn

CZĘŚĆ 1 – Instalacje elektryczne wewnętrzne

1. OPIS TECHNICZNY

1.) Podstawa opracowania

- obowiązujące przepisy i normy,
- umowa o dostawę energii elektrycznej do obiektu z 2007 r. zawarta z PGE Obrót
- dokumentacja powykonawcza przebudowy instalacji elektrycznej zasilającej obiekt z 2007 r. (złącze kablowe ZK-3 , rozdzielnia główna TG) udostępniona przez użytkownika obiektu
- inwentaryzacja istniejącej instalacji elektrycznej w zakresie do celów projektowych
- protokoły z wyników badań i pomiarów instalacji elektrycznej wykonane na zlecenie użytkownika w 2015 r udostępnione przez użytkownika obiektu .
- inwentaryzacja budowlana obiektu do celów projektowych (rzuty kondygnacji) przekazana przez zamawiającego
- zlecenie zamawiającego
- Projekt Budowlany i Wykonawczy : **Przebudowa i remont instalacji elektrycznej , budowa okablowania strukturalnego wraz z robotami towarzyszącymi w Szkole Podstawowej nr.14 przy ul.Borelowskiego 12 w Przemysłu + aktualizacja z 04.2021**

2.) Zakres opracowania

Zakres niniejszego opracowania obejmuje instalacje elektryczne :

- Przebudowa tablicy TZGA w istn rozdzielni głównej TG
- 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
- Instalacja DSR (radiowęzeł)
- połączenia wyrównawcze,
- dodatkowa ochrona od porażen,

Uwaga :

Wszystkie zmiany wprowadzone do projektu wykonawczego niniejszą aktualizacją z kwiecień 2022 są nieistotne w rozumieniu prawa budowlanego .

Przewiduje się etapowanie inwestycji :

Etap 1 – parter , pomieszczenia zasilane z rozdzielni R-13 – wykonany w 2021

Etap 2 do wykonania :

II/1 - Parter - Instalacje elektryczne w pomieszczeniach zasilanych z rozdzielni R-11

II/3 - Parter - Instalacje elektryczne w pomieszczeniach zasilanych z rozdzielni R-12 + R-15D

Szczegółowy zakres robót dla każdego etapu zawierają przedmiary robót .

3.) Opracowania związane

- Inwentaryzacja budowlana obiektu do celów projektowych
- Inwentaryzacja instalacji elektrycznej do celów projektowych w tym elementy wykonane w 1 etapie w 2021 r.

4.) Projektowane zasilanie obiektu , w/z

– Napięcie sieci	400/230V; 50Hz
– Moc umowna istniejąca	54,0 kW
– Moc przyłączeniowa	69,0 kW
– Zabezpieczenia przedlicznikowe	3x100 A
– Układ sieci zasilającej	TNC

4.1 Stan istniejący

Szkoła Podstawowa nr. 14 przy ul.Borelowskiego 12 w Przemyśle jest zasilana w energię elektryczną z istniejącego na budynku złącza kablowego ZK-3b istniejącym WLZ 4xLY95 wprowadzonym do wyłącznika głównego prądu w istniejącej rozdzielni głównej TG w której znajduje się oddzielny układ pomiarowy energii elektrycznej 3-faz półpośredni dla SP14 i bezpośredni dla Wymiennikowni MPEC z wyprowadzonym istn. WLZ do wymiennikowni .

Zestaw tablic TG stanowiących rozdzielnię główną nn obiektu jest zainstalowany w holu głównym 1/6a na parterze przy głównym wejściu do budynku .

W skład zestawu tablic TG stanowiących rozdzielnię główną nn obiektu wchodzi tablice (pola) :

- Rozłącznik główny 250 A pełniący funkcję wyłącznika PWP
- Tablica TZG-0 z zabezpieczeniami przedlicznikowymi SP14 3x100 A i MPEC 3x 25 A
- Tablica TP + TL układ pomiarowy energii elektrycznej półpośredni z przekładnikami prądowymi 100/5 A dla SP14
- Tablica TL MPEC licznik energii elektrycznej 3-faz dla wymiennikowni MPEC
- Tablica TOP z odgromnikami Dehnventil TNC i główną szyną uziemiającą GSU do której doprowadzony jest istniejący uziom obiektu
- Tablica TZG-A z zabezpieczeniami rozdzielni oddziałowych zasilanych bezpośrednio z TG – do przebudowy

Wymienione powyżej urządzenia elektroenergetyczne pozostają bez zmian za wyjątkiem tablicy TZG-A którą należy przebudować(wyposażyć) zgodnie z niniejszym projektem

Stan techniczny istniejącej instalacji elektrycznej wewnętrznej przyłączonej do rozdzielni TG w obiekcie jest zły . Instalacja elektryczna wybudowana w latach 60 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 TG włącznie opisane w pkt. 1.4 pozostaje bez zmian . Bez zmian pozostaje również istniejąca moc umowna obiektu $P_o=54,0$ kW oraz zabezpieczenia przelicznikowe 3x100 A .

Projekt Wykonawczy : Przebudowa i remont instalacji elektrycznej , budowa okablowania strukturalnego w Szkole Podstawowej nr.14 przy ul.Borelowskiego 12 w Przemyśle – aktualizacja kwiecień 2022 rok

Z uwagi na stan techniczny opisany w pkt. 4.1 , istniejącą instalację elektryczną wewnętrzną w obiekcie poczynając od rozdzielni TG (nie dotyczy TG która pozostaje bez zmian) 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 .
- Instalacja elektryczna wewnętrzna schronu na poziomie piwnic nie wchodzi w zakres opracowania – nie jest zasilana z instalacji elektrycznej SP 14 .

Zasilanie projektowanej w obiekcie instalacji elektrycznej projektuje się z istniejącej rozdzielni głównej TG z pola TZG-A które należy wyposażyć zgodnie z schematem rys. nr. 2 .

Z tablicy TZG-A po jej przebudowie projektuje się wyprowadzić WLZ do projektowanych rozdzielni oddziałowych :

- R-01 – oddziałowa dla kuchni instalowana w pom. 0/5 piwnice
- R-00 – z zabezpieczeniami dla rozdzielni oddziałowych segm. B budynku
- R-11 – oddziałowa dla pom. szkoły instalowana w korytarz 1/6 parter
- R-14 – oddziałowa dla pom. administracji instalowana w korytarz 1/1 parter
- R-21 - oddziałowa dla pom. szkoły instalowana w korytarz 2/1 1 piętro

Z rozdzielni R-00 projektuje się wyprowadzić WLZ do projektowanych rozdzielni oddziałowych :

- R-02 – oddziałowa dla pom. szkoły instalowana w korytarz 0/3b piwnice
- R-12 – oddziałowa dla pom. szkoły instalowana w korytarz 1/10a parter
- R-13 – oddziałowa dla pom. szkoły instalowana w korytarz 1/10b parter
- R-22 – oddziałowa dla pom. szkoły instalowana w korytarz 2/8a 1 piętro
- R-23 – oddziałowa dla pom. szkoły instalowana w korytarz 2/8b 1 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 lub w korytkach kablowych wg. dyspozycji rysunkowej .

Rozdzielnie instalować w obudowach w kl. II izolacyjności z drzwiczkami pełnymi wyposażonymi w zamki – w projekcie przyjęto obudowy XL 160 wnekowe . Szczegółowe parametry typy obudów podano w części rysunkowej na schematach i planach .

W 2021 roku wykonano 1 etap przebudowy i remontu instalacji elektrycznych w obiekcie który swoim zakresem objął parter obiektu pomieszczenia zasilane z rozdzielni R-13 . Szczegółowe elementy robót wykonanych w 2021 r. pokazano na schematach i planach instalacji elektrycznej .

5.) Zestaw Tablic Głównych TG

Zestaw Tablic Głównych TG opisany w pkt.4.1 pozostaje bez zmian za wyjątkiem tablicy TZG-A którą należy przebudować zgodnie z niniejszym projektem

6.) Układy pomiarowe energii elektrycznej

Pozostają istniejące układy pomiarowe energii elektrycznej opisane w pkt. 4.1

7.) Połączenia wyrównawcze

W obiekcie znajduje się Główna Szyna Wyrównawcza (oznaczona jako GSU) zlokalizowana w zestawie tablic TG pole TOP . Do GSU jest podłączony istniejący uziom obiektu. Z istniejącej szyny GSU w polu TOP opisanej wyżej projektuje się wyprowadzić magistralę połączeń wyrównawczych przewodem FEZN3x25 przebiegającą na poziomie piwnic .

Ekwipotentjalizację wszystkich przewodzących instalacji wprowadzonych do obiektu i przebiegających wewnątrz obiektu projektuje się poprzez ich przyłączenie do GSU 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 należy bezpośrednio przyłączyć:

- uziom otokowy obiektu;
- szyna PEN rozdzielnicy głównej TG
- szynę PEN w złączu kablowym ZK-3 (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 1x25mm² 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 puszki p/t z szyną do wyrównania potencjałów. Połączenia te należy wykonać przewodem LgYżo (DYżo) 6mm² 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

Projekt Wykonawczy : Przebudowa i remont instalacji elektrycznej , budowa okablowania strukturalnego w Szkole Podstawowej nr.14 przy ul.Borelowskiego 12 w Przemyślu – aktualizacja kwiecień 2022 rok

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-15D dla Sali informatycznej nr. 1/19 na parterze i R-24D dla Sali Informatycznej nr. 2/4 na 1 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 poniżej

Jako standard przyjęto, że jeden punkt PEL będzie wyposażony następująco:

- PEL1 – 1xRJ45 + 2xE_data + 1xE (w pracowniach informatycznych - na stanowisku ucznia)
- PEL2 – 2xRJ45 + 2xE_data + 2xE (w salach dydaktycznych (klasach ogólnych)
- PEL3 – 3xRJ45 + 3xE_data + 1xE (na stanowisku nauczyciela , biura)
- PEL1H – 1xRJ45 + 2xE_data + 1xHDMI (w salach dydaktycznych - dla projektora)
- PEL2H – 2xRJ45 + 3xE-data + 1xHDMI

Gdzie :

RJ45 – gniazdo logiczne kat. 6 U/UTP

E_data – gniazdo elektryczne 230 V data z kluczem

E – gniazdo elektryczne 230 V ogólnego przeznaczenia

Całość w puszkach n-krotnych i ramkach n-krotnych

10.) Oświetlenie ogólne wnętrz

Natężenie i parametry oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach przyjęto zgodnie z normą PN-EN 12464-1 z 2012 oświetlenie wnętrz 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

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 (wysokość pom. ok. 2,8 m od poziomu posadzki) .

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
- Sali gimnastycznej
- Świetlicach

zaprojektowano system sterowania oświetleniem zgodny w pełni z międzynarodowym standardem Dali IEC 62386 realizowany przez automatykę i elementy wykonawcze zgodne z protokołem dali . 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 zgodne z protokołem dali

Szczegółowa specyfikacja projektowanego systemu oświetlenia ogólnego zawarta w zestawieniach materiałowych

Zaprojektowany system sterowania oświetleniem wykorzystuje aparaty , pracujące na standardzie DALI - IEC 62386. Głównymi elementami systemu są : oprawy

Projekt Wykonawczy : Przebudowa i remont instalacji elektrycznej , budowa okablowania strukturalnego w Szkole Podstawowej nr.14 przy ul.Borelowskiego 12 w Przemyśle – aktualizacja kwiecień 2022 rok

oświetleniowe LED wyposażone w drivery systemu DIMM DALI (*dobrane indywidualnie dla każdego typu oprawy oświetleniowej*) czujnik ruchu PIR HE320 , minimoduł wejściowy HE444 i zasilacze 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 250mA wydajności prądowej. Magistralę DALI należy wykonać przewodem YDY2x1,5mm², 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 HE312, 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

Projekt Wykonawczy : Przebudowa i remont instalacji elektrycznej , budowa okablowania strukturalnego w Szkole Podstawowej nr.14 przy ul.Borelowskiego 12 w Przemyśle – aktualizacja kwiecień 2022 rok

System sterowania oświetleniem powinien być objęty minimum 3 letnim okresem gwarancji a oprav 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 .

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. 1/6 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 Przeciwpowarowej (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 oprav 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 oprav 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 oprav oświetleniowych wydzielonych wyposażonych w bezobsługowe moduły oświetlenia awaryjnego DATA .Czas działania oświetlenia awaryjnego dostosowany do czasu

Projekt Wykonawczy : Przebudowa i remont instalacji elektrycznej , budowa okablowania strukturalnego w Szkole Podstawowej nr.14 przy ul.Borelowskiego 12 w Przemysłu – aktualizacja kwiecień 2022 rok

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 puszki rozgałęźne 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:

- centralki 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-Bridge 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 opraw
- automatyczne testowanie i monitoring stanu technicznego opraw 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 centralką DATA-S Easy o parametrach :

- Wyświetlacz : 4x20 znaków LCD
- Interfejs użytkownika : Klawiatura 9-cio przyciskowa
- Oprogramowanie : Autorskie producenta centrali
- Ilość obsługiwanych jednostek C-Bridge : 1
- Maksymalna ilość monitorowanych opraw : 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.

Projekt Wykonawczy : Przebudowa i remont instalacji elektrycznej , budowa okablowania strukturalnego w Szkole Podstawowej nr.14 przy ul.Borelowskiego 12 w Przemyśle – aktualizacja kwiecień 2022 rok

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
- Dziedziniec wewnętrzny z placem zabaw
- Ciąg komunikacyjny od chodnika przy szkole do wejścia głównego do szkoły
- Droga wjazdowa wewnętrzna do szkoły

Dla zasilania projektowanych opraw oświetlenia zewnętrznego projektuje się wyprowadzenie 7 obwodów z rozdzielni R-11 . Układ połączeń na schemacie oświetlenia zewnętrznego rozdzielni R-11 . Typy opraw oświetleniowych podano na planach i schematach .

Sterowanie oświetleniem zewnętrznym automatyczne wyłącznikiem zmierzchowym (nadrzędny) i dodatkowo zegarem sterującym synchronizowanym sygnałem radiowym z możliwością sterowania ręcznego (niezależnie dla każdego obwodu) . Do sterowania zaprojektowano aparaty n , wyłącznik zmierzchowy Luna 112 , zegar sterujący TR664 DCF .

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 instalacja DSR (radiowęzłowa) , którą należy zdemonstować . Dla potrzeb administracyjnych szkoły przewidziano wykonanie nowej instalacji DSR (radiowęzłowej). Wypusty instalacji radiowęzłowej przewidziano w miejscach istniejących w salach lekcyjnych, salach korekcji ruchowej, sali gimnastycznej korytarzach rekreacyjnych, pomieszczeniach biblioteki . 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 ruchy i do sali gimnastycznej . Do nagłaśniania pomieszczeń zainstalować głośniki ARS 390 15W/100V Dexon .. Projektowana instalacja DSR zasilana będzie z istniejącego zestawu nagłaśniającego umieszczonego w sekretariacie.

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 w zestawie tablic TG jest zainstalowany główny wyłącznik prądu który należy oznaczyć symbolem PWP . Istniejący wyłącznik W-POŻ powoduje całkowite wyłączenie instalacji elektrycznej w obiekcie i spełnia funkcję Przeciwpowozarowego wyłącznika prądu .

Przy wyłączniku W-POŻ należy zamontować tabliczkę o treści :

”PWP- Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu”

16.) Zewnętrzna ochrona odgromowa

Budynek jest wyposażony w zewnętrzną instalację odgromową . Instalacja zewnętrznej ochrony odgromowej Budynku nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania .

17.) Wewnętrzna ochrona przeciwprzebieciowa

Dla wewnętrznej ochrony odgromowej i przeciwprzebieciowej projektuje się zainstalowanie :

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

Miejsca instalacji odgromników i ochronników uwidoczniono na schematach instalacji elektrycznych .

18. Uziom otokowy

Uziom otokowy budynku nie wchodzi w zakres niniejszego projektu . Wg dokumentacji powykonawczej przebudowy instalacji elektrycznej zasilającej obiekt z 2007 r. (złącze kablowe ZK-3 , rozdzielnia główna TG) udostępnionej przez użytkownika obiektu budynek posiada istniejący uziom do którego jest przyłączona instalacja odgromowa i szyna GSU . Użytkownik nie udostępnił paszportu instalacji odgromowej ani protokołów z wynikami badania i pomiarów oporności uziemienia . Wymagana wartość oporności uziemienia $R < 10 \text{ om}$, łącznie z warunkiem że wszystkie uziomy obiektu muszą być przyłączone do szyny GSU .

Przed rozpoczęciem robót należy dokonać oceny stanu technicznego istniejącej w obiekcie instalacji uziemiającej poprzez dokonanie badania i pomiaru oporności uziemienia oraz wykonanie odkrywek do oceny stopnia skorodowania uziomu. W przypadku negatywnego wyniku oceny stanu technicznego istniejącej instalacji uziemiającej obiektu należy bezwzględnie zaprojektować i wykonać nowy

uziom otokowy obiektu przed oddaniem do eksploatacji instalacji elektrycznej wykonanej wg niniejszego projektu

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 porażen

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

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

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

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

Drugim projektowanym środkiem dodatkowej ochrony od porażen 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

19.) 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 dla określonych stref (opisane w pkt. 10) :
 - klasach lekcyjnych i informatycznych

Projekt Wykonawczy : Przebudowa i remont instalacji elektrycznej , budowa okablowania strukturalnego w Szkole Podstawowej nr.14 przy ul.Borelowskiego 12 w Przemyślu – aktualizacja kwiecień 2022 rok

- pom. WC
- Sali gimnastycznej
- Świetlicach

Tabela 1 - Porównawcze zestawienie parametrów oświetlenia do poz. 1

Lp	Typ oświetlenia	Wskaźnik mocy przyłączeniowej oświetlenia W/m^2	Wskaźnik efektywności energetycznej oświetlenia $W/m^2/100\text{ lx}$
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 oprawach 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 oprawach oświetleniowych na energooszczędne źródła światła LED (zastosowane w niniejszym projekcie) będzie o połowę mniejsze niż systemu opartego na oprawach 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 oprawach oświetleniowych na energooszczędne źródła światła LED (zastosowane w niniejszym projekcie) będzie mniejsze o 60 % w stosunku do alternatywnego konwencjonalnego oświetlenia z wykorzystaniem opraw oświetleniowych na świetlówki liniowe typu TL-D (T-5) .

Poniżej zamieszczono arkusze obliczeniowe obu porównywanych systemów oświetlenia dla 2 pomieszczeń : klasa nr. 1/20 i sala informatyczna 1/19 jako najbardziej reprezentatywnych (wyniki zamieszczone w tabeli 1) , oraz obliczenie 1 miesięcznego zużycia energii elektrycznej dla oświetlenia Sali informatycznej nr. 1/19 dla obu porównywanych systemów oświetlenia (*czas użytkowania mocy szczytowej w miesiącu 6hx20 dni=120 h*) :

Oświetlenie projektowane –źródła światła LED :

0,336 kW x 120 h = **40,32 kWh**

Oświetlenie alternatywne konwencjonalne-źródła światła świetlówki liniowe TL-D : 0,720 kW x 120 h = **86,40 kWh**

Sieci i instalacje elektryczne- Oświetlenie podstawowe

DIALux

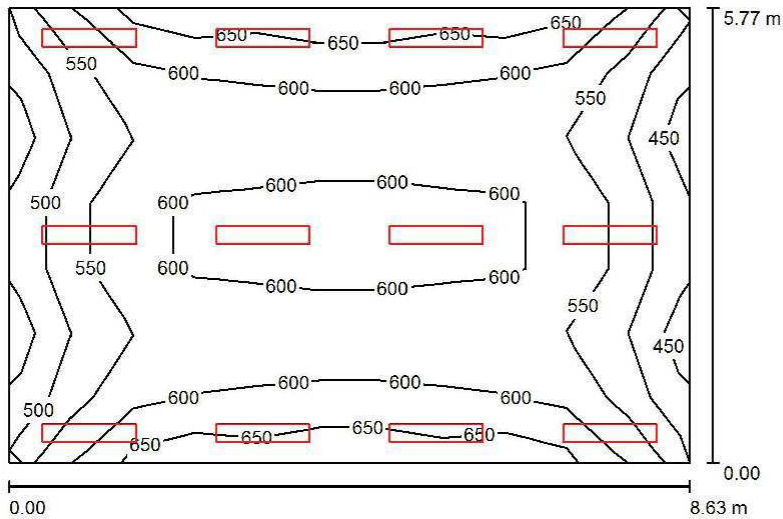
13.01.2017

Szkola Podstawowa nr 14 im. Zjednoczonej Europy

Edytor ELPRO- Wiesław Walat

ul. Borelowskiego 12
37-700 PrzemyślTelefon
faks
e-Mail

1/19 sala informatyczna / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.800 m, Wysokość montażu: 2.800 m,
Współczynnik konserwacji: 0.88

Wartości Lux, Skala 1:75

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	572	445	670	0.777
Podłoga	20	525	343	621	0.653
Sufit	70	118	99	136	0.834
Ściany (4)	50	261	99	947	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 11 x 7 Punkty
Margines: 0.000 m

Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	12	PXF Lighting PX2260022 MONZA LED PAR LITE 1180MM 4000K (1.000)	3160	3160	28.0
W sumie:			37920W	37920	336.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $6.75 \text{ W/m}^2 = 1.18 \text{ W/m}^2 / 100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 49.80 m^2)

Sieci i instalacje elektryczne- Oświetlenie podstawowe

DIALux

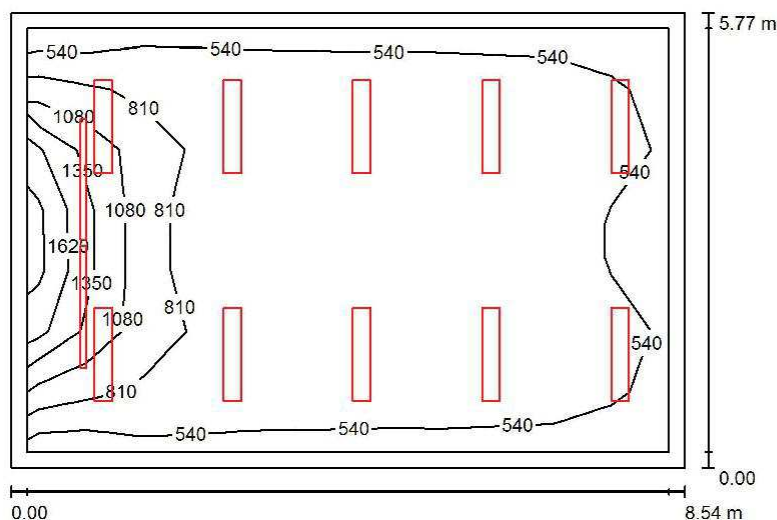
13.01.2017

Szkola Podstawowa nr 14 im. Zjednoczonej Europy

ul. Borelowskiego 12
37-700 Przemyśl

Edytor ELPRO- Wiesław Walat
Telefon
faks
e-Mail

1/20 klasa / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.800 m, Współczynnik konserwacji: 0.88

Wartości Lux, Skala 1:75

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	720	434	1779	0.603
Podłoga	20	613	285	1252	0.465
Sufit	70	111	68	150	0.611
Ściany (4)	50	223	75	678	/

Płaszczyzna pracy:

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

Wykaz oprav

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	PXF Lighting PX0919922 ASYMMETRIC LED 1540mm 4000K (1.000)	3920	3920	41.0
2	10	PXF Lighting PX2260022 MONZA LED PAR LITE 1180MM 4000K (1.000)	3160	3160	28.0
W sumie:			39440W	sumie: 39440	362.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $7.34 \text{ W/m}^2 = 1.02 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 49.30 m^2)

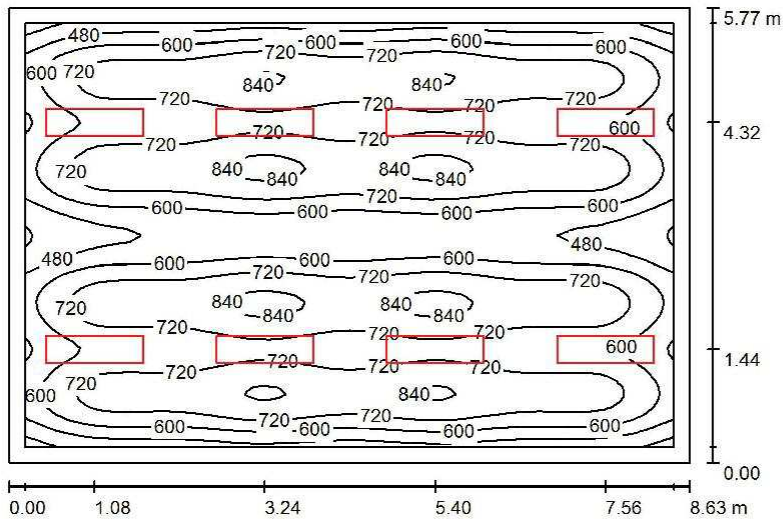
Szkoła Podstawowa nr.14 w Przemyślu



DIALux
19.01.2017

Edytor ELPRO-Wiesław Walat
Telefon
faks
e-Mail

Sala informatyczna 1/19 / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.800 m, Wysokość montażu: 2.800 m,
Współczynnik konserwacji: 0.88

Wartości Lux, Skala 1:75

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	669	309	871	0.461
Podłoga	20	565	345	833	0.611
Sufit	70	101	78	114	0.772
Ściany (4)	50	194	72	525	/

Płaszczyzna pracy:

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

UGR

Wzdłuż- W poprzek do osi oświetlenia
Lewa ściana 13 18
Dolna ściana 13 18
(CIE, SHR = 0.25.)

Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	8	PXF Lighting MONZA 2x36W PAR (Typ 1)* (1.000)	4541	6700	90.0

*Zmienione dane techniczne

W sumie: 36326 W sumie: 53600 720.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $14.46 \text{ W/m}^2 = 2.16 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 49.80 m^2)

Szkoła Podstawowa nr.14 w Przemyśle

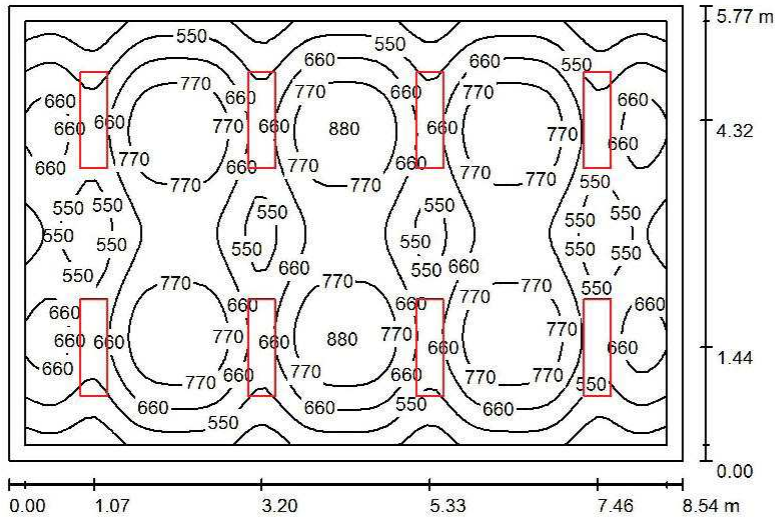


DIALux

19.01.2017

Edytor ELPRO-Wiesław Walat
Telefon
faks
e-Mail

Klasa 1/20 / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.800 m, Wysokość montażu: 2.800 m,
Współczynnik konserwacji: 0.88

Wartości Lux, Skala 1:75

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	654	357	888	0.546
Podłoga	20	556	310	793	0.557
Sufit	70	104	78	119	0.748
Ściany (4)	50	210	75	341	/

Płaszczyzna pracy:

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

UGR

Wzdłuż- W poprzek do osi oświetlenia
Lewa ściana 13 18
Dolna ściana 13 18
(CIE, SHR = 0.25.)

Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	8	PXF Lighting MONZA 2x36W PAR (Typ 1)* (1.000)	4541	6700	90.0

*Zmienione dane techniczne

W sumie: 36326 W sumie: 53600 720.0

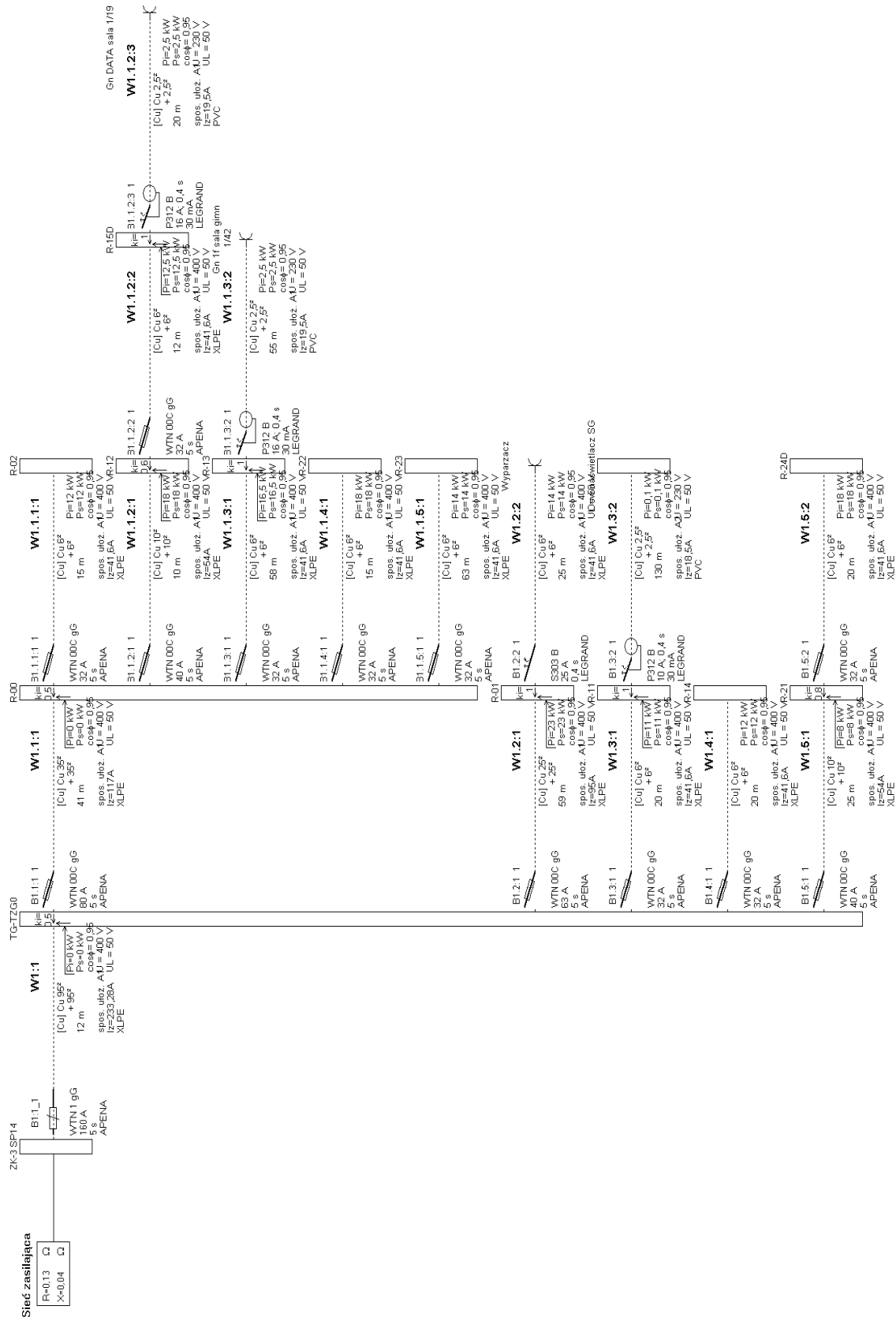
Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $14.61 \text{ W/m}^2 = 2.23 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 49.28 m^2)

20.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

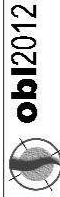
Opracował
mgr. inż. Wiesław Walat

2. OBLICZENIA TECHNICZNE



Elpro Przemysł

Nazwa obwodu: Szkoła Podstawowa nr. 14 w Przemysłu ul.Borelowskiego12



obi2012

Licencja nr 59104 ver. 1.00

Wyniki obliczeń skuteczności ochrony przed skutkami przeciążeń:

Element	Opis	Sp.uloż.	I [m]	Zabezpieczenie	Opis zabezpieczenia	IB [A]	In [A]	Iz [A]	IB ≤ In ≤ Iz	I2 [A]	Tolerancja [A]	1,45*Iz [A]	I2 ≤ 1,45*Iz
W1.1	Cu 95²	A1	12,0	B1.1.1	WTN 1 gG 160 A (APENA)	92,9	160,0	233,3	TAK	329,0	±13,2	338,3	TAK*
W1.1.1	Cu 35²	A1	41,0	B1.1.1.1	WTN 00C gG 80 A (APENA)	62,9	80,0	117,0	TAK	139,0	±5,6	169,7	TAK
W1.1.1.1	Cu 6²	A1	15,0	B1.1.1.1.1	WTN 00C gG 32 A (APENA)	18,2	32,0	41,6	TAK	61,0	±2,4	60,3	TAK*
W1.1.2.1	Cu 10²	A1	10,0	B1.1.2.1.1	WTN 00C gG 40 A (APENA)	30,1	40,0	54,0	TAK	72,0	±2,9	78,3	TAK
W1.1.2.2	Cu 6²	A1	12,0	B1.1.2.2.1	WTN 00C gG 32 A (APENA)	22,8	32,0	41,6	TAK	61,0	±2,4	60,3	TAK*
W1.1.2.3	Cu 2,5²	A1	20,0	B1.1.2.3.1	P312 B 16 A (LEGRAND)	11,4	16,0	19,5	TAK	23,8	±1,0	28,3	TAK
W1.1.3.1	Cu 6²	A1	58,0	B1.1.3.1.1	WTN 00C gG 32 A (APENA)	28,9	32,0	41,6	TAK	61,0	±2,4	60,3	TAK*
W1.1.3.2	Cu 2,5²	A1	55,0	B1.1.3.2.1	P312 B 16 A (LEGRAND)	11,4	16,0	19,5	TAK	23,8	±1,0	28,3	TAK
W1.1.4.1	Cu 6²	A1	15,0	B1.1.4.1.1	WTN 00C gG 32 A (APENA)	27,3	32,0	41,6	TAK	61,0	±2,4	60,3	TAK*
W1.1.5.1	Cu 6²	A1	63,0	B1.1.5.1.1	WTN 00C gG 32 A (APENA)	21,3	32,0	41,6	TAK	61,0	±2,4	60,3	TAK*
W1.2.1	Cu 25²	A1	59,0	B1.2.1.1	WTN 00C gG 63 A (APENA)	56,2	63,0	95,0	TAK	117,0	±4,7	137,8	TAK
W1.2.2	Cu 6²	A1	25,0	B1.2.2.1	S303 B 25 A (LEGRAND)	21,3	25,0	41,6	TAK	37,0	±1,5	60,3	TAK
W1.3.1	Cu 6²	A1	20,0	B1.3.1.1	WTN 00C gG 32 A (APENA)	16,9	32,0	41,6	TAK	61,0	±2,4	60,3	TAK*
W1.3.2	Cu 2,5²	A2	130,0	B1.3.2.1	P312 B 10 A (LEGRAND)	0,5	10,0	18,5	TAK	14,9	±0,6	26,8	TAK
W1.4.1	Cu 6²	A1	20,0	B1.4.1.1	WTN 00C gG 32 A (APENA)	18,2	32,0	41,6	TAK	61,0	±2,4	60,3	TAK*
W1.5.1	Cu 10²	A1	25,0	B1.5.1.1	WTN 00C gG 40 A (APENA)	31,6	40,0	54,0	TAK	72,0	±2,9	78,3	TAK
W1.5.2	Cu 6²	A1	20,0	B1.5.2.1	WTN 00C gG 32 A (APENA)	27,3	32,0	41,6	TAK	61,0	±2,4	60,3	TAK*

Elpro Przemysł

Nazwa obwodu: Szkoła Podstawowa nr. 14 w Przemysłu ul.Borelowskiego12



obl2012

Licencja nr 59104 ver. 1.00

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

IS - 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 (±4%)

OCHRONA PRZED SKUTKAMI PRZECIĄŻEŃ JEST SKUTECZNA (weryfikacja uwzględnia tolerancję odczytu pasm zadziałania ±4%)

Program oblicza ww. wielkości zgodnie z PN-IEC 60364 w zakresie ochrony przed skutkami przeciążeń.

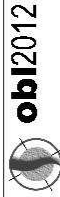
Program korzysta ze stałyzowanych danych:

- 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 PBUJ 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 ±4%)

* - typ zdefiniowany przez Użytkownika

Elpro Przemysł

Nazwa obwodu: Szkoła Podstawowa nr. 14 w Przemysłu ul.Borelowskiego12



obi2012

Licencja nr 59104 ver. 1.00

Wyniki obliczeń skuteczności ochrony od porażień:

Element	Opis	I [m]	Zabezpieczenie	Opis zabezpieczenia	Czas zadziałania [s]	Zs [Ω]	Ia [A]	Zs*la [V]	Tolerancja [V]	U [V]	Zs*la ≤ U	Izw [A]
W1.1	Cu 95 ²	12,0	B1.1_1	WTN 1 gG 160 A (APENA)	5,0	0,176	824,0	144,66	±5,79	230	TAK	1 310,1
W1.1.1	Cu 35 ²	41,0	B1.1.1_1	WTN 00C gG 80 A (APENA)	5,0	0,228	393,0	89,43	±3,58	230	TAK	1 010,7
W1.1.1.1	Cu 6 ²	15,0	B1.1.1.1_1	WTN 00C gG 32 A (APENA)	5,0	0,341	122,0	41,62	±1,66	230	TAK	674,1
W1.1.2.1	Cu 10 ²	10,0	B1.1.2.1_1	WTN 00C gG 40 A (APENA)	5,0	0,272	165,0	44,94	±1,80	230	TAK	844,4
W1.1.2.2	Cu 6 ²	12,0	B1.1.2.2_1	WTN 00C gG 32 A (APENA)	5,0	0,364	122,0	44,36	±1,77	230	TAK	632,6
W1.1.2.3	Cu 2,5 ²	20,0	B1.1.2.3_1	P312 B 16 A (LEGRAND)	0,4	0,732	72,7	53,24	±2,13	230	TAK	314,1
W1.1.3.1	Cu 6 ²	58,0	B1.1.3.1_1	WTN 00C gG 32 A (APENA)	5,0	0,670	122,0	81,80	±3,27	230	TAK	343,0
W1.1.3.2	Cu 2,5 ²	55,0	B1.1.3.2_1	P312 B 16 A (LEGRAND)	0,4	1,688	72,7	122,73	±4,91	230	TAK	136,2
W1.1.4.1	Cu 6 ²	15,0	B1.1.4.1_1	WTN 00C gG 32 A (APENA)	5,0	0,341	122,0	41,62	±1,66	230	TAK	674,1
W1.1.5.1	Cu 6 ²	63,0	B1.1.5.1_1	WTN 00C gG 32 A (APENA)	5,0	0,709	122,0	86,48	±3,46	230	TAK	324,5
W1.2.1	Cu 25 ²	59,0	B1.2.1_1	WTN 00C gG 63 A (APENA)	5,0	0,280	270,0	75,61	±3,02	230	TAK	821,4
W1.2.2	Cu 6 ²	25,0	B1.2.2_1	S303 B 25 A (LEGRAND)	0,4	0,471	114,0	53,66	±2,15	230	TAK	488,6
W1.3.1	Cu 6 ²	20,0	B1.3.1_1	WTN 00C gG 32 A (APENA)	5,0	0,326	122,0	39,79	±1,59	230	TAK	705,2
W1.3.2	Cu 2,5 ²	130,0	B1.3.2_1	P312 B 10 A (LEGRAND)	0,4	2,731	45,5	124,26	±4,97	230	TAK	84,2
W1.4.1	Cu 6 ²	20,0	B1.4.1_1	WTN 00C gG 32 A (APENA)	5,0	0,326	122,0	39,79	±1,59	230	TAK	705,2
W1.5.1	Cu 10 ²	25,0	B1.5.1_1	WTN 00C gG 40 A (APENA)	5,0	0,287	165,0	47,36	±1,89	230	TAK	801,2
W1.5.2	Cu 6 ²	20,0	B1.5.2_1	WTN 00C gG 32 A (APENA)	5,0	0,440	122,0	53,62	±2,14	230	TAK	523,3

Elpro Przemyśl

Nazwa obwodu: Szkoła Podstawowa nr. 14 w Przemyślu ul.Borelowskiego12



obI2012

Licencja nr 59104 ver. 1.00

Wyniki obliczeń skuteczności ochrony od porażen (cd.):

OCHRONA OD PORAŻEŃ JEST SKUTECZNA

Program oblicza ww. wielkości zgodnie z PN-IEC 60364 w zakresie ochrony od porażen prądem elektrycznym.

W obliczeniach uwzględniono wartość impedancji powiększoną o 25%.

Program korzysta ze stabelaryzowanych 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
- wartości skutecznych prądów wyładowczych odczytano z pasmowych charakterystyk czasowo-prądowych wg PN lub danych producentów (tolerancja odczytu ±4%)

* - typ zdefiniowany przez Użytkownika

Elpro Przemysł

Nazwa obwodu: Szkoła Podstawowa nr. 14 w Przemyslu ul.Borelowskiego12



obi2012

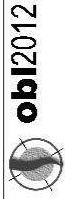
Licencja nr 59104 ver. 1.00

Wyniki obliczeń spadków napięcia:

Element	Opis	I[m]	U[V]	ΣPik.	ΣPs.k.	n.k.	Pik.	kjk	Ps.k.	Pok	kj.s.	Piw.	n.w.	ΣPiw.	Σnw.kjw.	Pobl	cos	kx	dU[%]	IB[A]
W1.1	Cu 95 ²	12,0	400	182,10	182,10	1	0,00	0,00	0,00	122,30	0,50	-	-	-	-	61,15	0,95	1,00	0,09	92,91
W1.1.1	Cu 35 ²	41,0	400	96,00	96,00	1	0,00	0,00	0,00	82,80	0,50	-	-	-	-	41,40	0,95	1,00	0,56	62,90
W1.1.1.1	Cu 6 ²	15,0	400	12,00	12,00	1	12,00	1,00	12,00	12,00	1,00	-	-	-	-	12,00	0,95	1,00	0,35	18,23
							12,00		12,00										1,00	
W1.1	Cu 95 ²	12,0	400	182,10	182,10	1	0,00	0,00	0,00	122,30	0,50	-	-	-	-	61,15	0,95	1,00	0,09	92,91
W1.1.1	Cu 35 ²	41,0	400	96,00	96,00	1	0,00	0,00	0,00	82,80	0,50	-	-	-	-	41,40	0,95	1,00	0,56	62,90
W1.1.2.1	Cu 10 ²	10,0	400	33,00	33,00	1	18,00	1,00	18,00	33,00	0,60	-	-	-	-	19,80	0,95	1,00	0,23	30,08
W1.1.2.2	Cu 6 ²	12,0	400	15,00	15,00	1	12,50	1,00	12,50	15,00	1,00	-	-	-	-	15,00	0,95	1,00	0,35	22,79
W1.1.2.3	Cu 2,5 ²	20,0	230	2,50	2,50	1	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	-	-	-	-	2,50	0,95	1,00	1,40	11,44
							33,00		33,00										2,63	
W1.1	Cu 95 ²	12,0	400	182,10	182,10	1	0,00	0,00	0,00	122,30	0,50	-	-	-	-	61,15	0,95	1,00	0,09	92,91
W1.1.1	Cu 35 ²	41,0	400	96,00	96,00	1	0,00	0,00	0,00	82,80	0,50	-	-	-	-	41,40	0,95	1,00	0,56	62,90
W1.1.3.1	Cu 6 ²	58,0	400	19,00	19,00	1	16,50	1,00	16,50	19,00	1,00	-	-	-	-	19,00	0,95	1,00	2,12	28,87
W1.1.3.2	Cu 2,5 ²	55,0	230	2,50	2,50	1	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	-	-	-	-	2,50	0,95	1,00	3,85	11,44
							19,00		19,00										6,62	
W1.1	Cu 95 ²	12,0	400	182,10	182,10	1	0,00	0,00	0,00	122,30	0,50	-	-	-	-	61,15	0,95	1,00	0,09	92,91
W1.1.1	Cu 35 ²	41,0	400	96,00	96,00	1	0,00	0,00	0,00	82,80	0,50	-	-	-	-	41,40	0,95	1,00	0,56	62,90
W1.1.4.1	Cu 6 ²	15,0	400	18,00	18,00	1	18,00	1,00	18,00	18,00	1,00	-	-	-	-	18,00	0,95	1,00	0,52	27,35
							18,00		18,00										1,17	

Elpro Przemysł

Nazwa obwodu: Szkoła Podstawowa nr. 14 w Przemysłu ul.Borelowskiego12



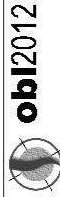
Licencja nr 59104 ver. 1.00

Wyniki obliczeń spadków napięcia (cd.):

Element	Opis	I[m]	U[V]	ΣPik.	ΣPs.k.	n.k.	Pik.	kjk	Ps.k.	Pok	kj.s.	Plw.	n.w.	ΣPlw.	Σn.w.	kj.w.	Pobl	cos	kx	dU[%]	IB[A]
W1.1	Cu 95 ²	12,0	400	182,10	182,10	1	0,00	0,00	0,00	122,30	0,50	-	-	-	-	-	61,15	0,95	1,00	0,09	92,91
W1.1.1	Cu 35 ²	41,0	400	96,00	96,00	1	0,00	0,00	0,00	82,80	0,50	-	-	-	-	-	41,40	0,95	1,00	0,56	62,90
W1.1.5.1	Cu 6 ²	63,0	400	14,00	14,00	1	14,00	1,00	14,00	14,00	1,00	-	-	-	-	-	14,00	0,95	1,00	1,70	21,27
							14,00		14,00												2,35
W1.1	Cu 95 ²	12,0	400	182,10	182,10	1	0,00	0,00	0,00	122,30	0,50	-	-	-	-	-	61,15	0,95	1,00	0,09	92,91
W1.2.1	Cu 25 ²	59,0	400	37,00	37,00	1	23,00	1,00	23,00	37,00	1,00	-	-	-	-	-	37,00	0,95	1,00	0,99	56,22
W1.2.2	Cu 6 ²	25,0	400	14,00	14,00	1	14,00	1,00	14,00	14,00	1,00	-	-	-	-	-	14,00	0,95	1,00	0,67	21,27
							37,00		37,00												1,75
W1.1	Cu 95 ²	12,0	400	182,10	182,10	1	0,00	0,00	0,00	122,30	0,50	-	-	-	-	-	61,15	0,95	1,00	0,09	92,91
W1.3.1	Cu 6 ²	20,0	400	11,10	11,10	1	11,00	1,00	11,00	11,10	1,00	-	-	-	-	-	11,10	0,95	1,00	0,43	16,86
W1.3.2	Cu 2,5 ²	130,0	230	0,10	0,10	1	0,10	1,00	0,10	0,10	1,00	-	-	-	-	-	0,10	0,95	1,00	0,36	0,46
							11,10		11,10												0,88
W1.1	Cu 95 ²	12,0	400	182,10	182,10	1	0,00	0,00	0,00	122,30	0,50	-	-	-	-	-	61,15	0,95	1,00	0,09	92,91
W1.4.1	Cu 6 ²	20,0	400	12,00	12,00	1	12,00	1,00	12,00	12,00	1,00	-	-	-	-	-	12,00	0,95	1,00	0,46	18,23
							12,00		12,00												0,55
W1.1	Cu 95 ²	12,0	400	182,10	182,10	1	0,00	0,00	0,00	122,30	0,50	-	-	-	-	-	61,15	0,95	1,00	0,09	92,91
W1.5.1	Cu 10 ²	25,0	400	26,00	26,00	1	8,00	1,00	8,00	26,00	0,80	-	-	-	-	-	20,80	0,95	1,00	0,59	31,60
W1.5.2	Cu 6 ²	20,0	400	18,00	18,00	1	18,00	1,00	18,00	18,00	1,00	-	-	-	-	-	18,00	0,95	1,00	0,69	27,35
							26,00		26,00												1,37

Elpro Przemyśl

Nazwa obwodu: Szkoła Podstawowa nr. 14 w Przemyślu ul.Borelowskiego12



obl2012

Licencja nr 59104 ver. 1.00

Wyniki obliczeń spadków napięcia (cd.):

parametry i wyniki obliczeń dla odcinka:

S P1 k - suma mocy zainstal. odbiorców komunalnych [kW]
S P s k - suma mocy szczyt. odbiorców komunalnych [kW]
n k, P1 k, k, P s k - dane odbiorcy komunalnego [kW]
Po k = $[P o(k-1) + P s(k-1)] \cdot k s(k-1) + P s k$

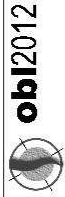
kj s. - wsp. jednoczesn. styku gąlezi (dot. mocy szczytowych odb. komunalnych)
P1 w. - n w. - dane odbiorcy wiejskiego [kW]
S P1 w. - suma mocy zainstalowanych odbiorców wiejskich [kW]
S n w. - suma ilości odbiorców wiejskich

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

Program korzysta ze tabelizowanych danych:

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

* - typ zdefiniowany przez Użytkownika



Wyniki weryfikacji selektywności zwarciowej wszystkich zabezpieczeń obwodu:

Zabezpieczenie 1	Opis zabezpieczenia	Zabezpieczenie 2	Opis zabezpieczenia	Spodziewany I _{zw} [A]	Selektywność
B1.1_1	WTN 1 gG 160 A; 5 s (APENA)	B1.1.1_1	WTN 00C gG 80 A; 5 s (APENA)	1 010,7	TAK
B1.1.1_1	WTN 00C gG 80 A; 5 s (APENA)	B1.1.1.1_1	WTN 00C gG 32 A; 5 s (APENA)	674,1	TAK
B1.1.1_1	WTN 00C gG 80 A; 5 s (APENA)	B1.1.2.1_1	WTN 00C gG 40 A; 5 s (APENA)	844,4	TAK
B1.1.2.1_1	WTN 00C gG 40 A; 5 s (APENA)	B1.1.2.2_1	WTN 00C gG 32 A; 5 s (APENA)	632,6	TAK
B1.1.2.2_1	WTN 00C gG 32 A; 5 s (APENA)	B1.1.2.3_1	P312 B 16 A; 0,4 s (LEGRAND)	314,1	TAK
B1.1.1_1	WTN 00C gG 80 A; 5 s (APENA)	B1.1.3.1_1	WTN 00C gG 32 A; 5 s (APENA)	343,0	TAK
B1.1.3.1_1	WTN 00C gG 32 A; 5 s (APENA)	B1.1.3.2_1	P312 B 16 A; 0,4 s (LEGRAND)	136,2	TAK
B1.1.1_1	WTN 00C gG 80 A; 5 s (APENA)	B1.1.4.1_1	WTN 00C gG 32 A; 5 s (APENA)	674,1	TAK
B1.1.1_1	WTN 00C gG 80 A; 5 s (APENA)	B1.1.5.1_1	WTN 00C gG 32 A; 5 s (APENA)	324,5	TAK
B1.1_1	WTN 1 gG 160 A; 5 s (APENA)	B1.2.1_1	WTN 00C gG 63 A; 5 s (APENA)	821,4	TAK
B1.2.1_1	WTN 00C gG 63 A; 5 s (APENA)	B1.2.2_1	S303 B 25 A; 0,4 s (LEGRAND)	488,6	TAK
B1.1_1	WTN 1 gG 160 A; 5 s (APENA)	B1.3.1_1	WTN 00C gG 32 A; 5 s (APENA)	705,2	TAK
B1.3.1_1	WTN 00C gG 32 A; 5 s (APENA)	B1.3.2_1	P312 B 10 A; 0,4 s (LEGRAND)	84,2	TAK
B1.1_1	WTN 1 gG 160 A; 5 s (APENA)	B1.4.1_1	WTN 00C gG 32 A; 5 s (APENA)	705,2	TAK
B1.1_1	WTN 1 gG 160 A; 5 s (APENA)	B1.5.1_1	WTN 00C gG 40 A; 5 s (APENA)	801,2	TAK
B1.5.1_1	WTN 00C gG 40 A; 5 s (APENA)	B1.5.2_1	WTN 00C gG 32 A; 5 s (APENA)	523,3	TAK

Elpro Przemyśl

Nazwa obwodu: Szkoła Podstawowa nr. 14 w Przemyślu ul.Borelowskiego12



obI2012

Licencja nr 59104 ver. 1.00

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

SELEKTYWNOŚĆ ZWARCIOWA W KONTROLOWANYM OBSZARZE JEST ZACHOWANA

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