

„Wytyczne wykonania remontu instalacji elektrycznych parteru, I i II piętra budynku Publicznego Gimnazjum nr 1 w Czernicy”.

Do chwili obecnej w ramach modernizacji instalacji elektrycznych Gimnazjum wykonano remonty:

- zasilania budynku szkoły i bloku stołówki,
- instalacji stołówki,
- instalacji sali gimnastycznej,
- instalacji kotłowni,
- instalacji pozostałych pomieszczeń przyziemia.

Do wyremontowania pozostały instalacje parteru oraz pierwszego i drugiego piętra, a także naprawa uziomów instalacji piorunochronnej. Ponadto wskazane jest poprawienie parametrów oświetlenia zewnętrznego na chodniku przed głównym wejściem do budynku.

W związku z powyższym niezbędny jest remont poniższych elementów, które należy zdemontować, w miarę możliwości razem z odcinkami przewodów ułożonych obecnie pod tynkiem lub w korytkach instalacyjnych.

1.W zakresie zasilania budynku szkoły.

Moc zapotrzebowana dla Gimnazjum nr 1 wynosi 33kW. Zabezpieczenie główne stanowi wyłącznik nadmiarowoprądowy 63A o charakterystyce D. Zasilanie budynku zmodernizowano zgodnie z technicznymi warunkami przyłączenia, znak RDE53/ZW/707/2384/1829/2007, wydanymi 30.03.2007 roku przez EnergiaPro. Wykonano je w układzie TN-S, kablem YKYżo 5x35mm², 1kV, ułożonym od złącza ZK3b, (usytuowanego przy ogrodzeniu działki od strony ulicy św. Brata Alberta Ćmielowskiego) do tablicy głównej TG, znajdującej się na korytarzu parteru budynku, po lewej stronie od wejścia.

Istniejąca rozdzielnica główna TG jest zbiorem kilku elektrycznych elementów, zgrupowanych w pięciu obudowach, połączonych bezładnie ułożonymi przewodami, umieszczonych we wnęce zamykanej dwuskrzydłowymi, stalowymi drzwiczkami. Dolna krawędź wnęki znajduje się około 1,7m nad posadzką korytarza, co bardzo utrudnia jej obsługę. Konieczne jest wykonanie **nowej rozdzielnicy głównej TG**. Tablica rozdzielcza powinna być umieszczona na takiej wysokości by dostęp do zacisków aparatów umieszczonych w górnym rzędzie oraz do szyn N i PE był w zasięgu rąk osoby wykonującej prace. Według przepisów obowiązujących w różnych krajach Unii Europejskiej, górna krawędź rozdzielnicy powinna znajdować się na wysokości nie większej niż 1,5–2 m nad podłogą, a dolna na wysokości nie mniejszej niż 0,5–0,8m. W związku z powyższym nowa tablica powinna być umieszczona we wnęce wykonanej niżej niż ta istniejąca. Starą wnękę należy częściowo zamurować i wykuć nową, której dolna krawędź będzie znajdowała się na wysokości 1,10m nad podłogą.

Trzeba w niej zabudować nową tablicę główną, wykonaną w obudowie podtynkowej, z drzwiczkami stalowymi, która ma zawierać:

- a) główny wyłącznik pożarowy budynku (przeciwożarowy wyłącznik prądu),
- b) ochronnik przeciwprzepięciowy 2 stopnia (klasy C),
- c) zabezpieczenia wewnętrznych linii zasilających (włz) dla:
 - dwóch tablic piętrowych lewej i prawej strony II piętra TE2L i TE2P,
 - dwóch tablic piętrowych lewej i prawej strony I piętra TE1L i TE1P,
 - tablicy piętrowej prawej strony parteru TE0P,
 - tablicy sali gimnastycznej TSG,

- tablicy węzła cieplnego TWC (3x25A),
- tablicy zasilania wentylacji mechanicznej w piwnicy TWM,
- tablicy oświetlenia i gniazd wtykowych w piwnicy TP1,
- tablicy gniazd i oświetlenia w piwnicy TP2,
- d) zabezpieczenia dla odbiorów mieszczących się po lewej stronie parteru (tablica TEOL),
- e) zabezpieczenie obwodu oświetlenia nocnego budynku,
- f) zabezpieczenie i stycznik oświetlenia zewnętrznego budynku.

Do rozdzielnicy głównej trzeba również wprowadzić, na szynę PE, przewód ochronny (LY w izolacji w żółte i zielone paski) o przekroju 25mm², łączący ją z główną szyną wyrównawczą budynku, która powinna znajdować się w piwnicy, prawdopodobnie w węźle cieplnym. Do wykonania RG można zastosować np. rozdzielnicę wnątkową XL3-160 z drzwiczkami metalowymi, o wymiarach 994x669x159mm (wys. x szer. x głębokość).

Ad a

Na podstawie obowiązującego rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, w obiektach budowlanych, których strefy pożarowe mają kubaturę przekraczającą 1000m³ trzeba stosować **główny wyłącznik pożarowy prądu**.

Ma on za zadanie odcinać dopływ energii elektrycznej do wszystkich odbiorników prądu, z wyjątkiem obwodów, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru, tzn. takich jak:

1. pompy pożarowe,
2. dźwiękowy system ostrzegania,
3. oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne,
4. dźwigi przeznaczone dla ekip ratowniczych,
5. system alarmu pożarowego,
6. wentylację pożarową (w tym zasilanie napędów klap dymowych),
7. systemy technicznych zabezpieczeń pożarowych,
8. urządzenia łączności, których działanie jest niezbędne podczas akcji gaśniczej.

Z tej listy w budynku Gimnazjum wystąpi obecnie jedynie oświetlenie awaryjne. Jednakże przy zastosowaniu opraw z własnymi akumulatorami nie będzie konieczne wprowadzanie ich zasilania sprzed wyłącznika pożarowego.

Jako **przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP** można zastosować trójbiegunowy rozłącznik 100A z wyzwalaczem nadprądowym. Zdalne wyłączenie wyłącznika pożarowego będzie realizowane przez przycisk zainstalowany w wiatrołapie, po prawej stronie, na ścianie portierni. Zbicie szybki w obudowie przycisku automatycznie spowoduje zwarcie jego styków i zadziałanie wyzwalacza zespolonego z rozłącznikiem. Takie rozwiązanie zapobiega przypadkowemu zadziałaniu i pozwala na bezpieczne wyłączenie zasilania przez strażaków przed rozpoczęciem akcji gaśniczej. Dla uzyskania pewności, że rozłącznik zadziałał, przycisk może być wyposażony w sygnalizator świetlny (lampka neonowa lub dioda LED) w kolorze zielonym. Jego zapalenie się ma sygnalizować wyłączenie napięcia w budynku. Przycisk musi być wykonany w obudowie w kolorze czerwonym i wyraźnie oznakowany, zgodnie z normą PN-N-01256-4 (wyd. PKN-03.1997 r.), np. Spamel OP1, typ A z sygnalizacją. Po ustaniu zagrożenia rozłącznik uzbraja się ręcznie, po wciśnięciu przycisku do położenia pierwotnego i zablokowania przez zamontowanie nowej szybki osłonowej. Do połączenia przycisku z wyłącznikiem zastosować przewód ognioodporny HDGs 3x1,0mm², ułożony pod tynkiem.

Ad b

Konieczność stosowania ochronników przeciwprzepięciowych zapisana jest w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dziennik Ustaw z 2002

r. nr 75 poz. 690). Zasady ochrony przeciwprzepięciowej w obiektach budowlanych określono w normie PN-IEC 60364-4-443.

Powinny być instalowane możliwie jak najbliżej miejsca wprowadzenia instalacji elektrycznej do budynku - w złączu bądź w głównej rozdzielnicy. W przypadku szkoły ochronnik przeciwprzepięciowe pierwszego stopnia jest zainstalowany w szafce złącza kablowego, a więc ochronnik drugiego stopnia (klasy C) trzeba umieścić w rozdzielnicy głównej TG. Połączenie ochronników z przewodami fazowymi i neutralnym wykonać przewodem DY16mm², starając się aby były one jak najkrótsze. Zastosowanie dwustopniowego układu ochrony składającego się z ograniczników klasy B i C zapewnia na ogół dostateczną ochronę przeciwprzepięciową urządzeń elektrycznych.

Ad c

Zabezpieczenia nowych tablic piętrowych TE0P, TE1L, TE1P, TE2L, TE2P oraz tablic istniejących TP1, TP2, TSG, TWM wykonać w postaci modułowych rozłączników bezpiecznikowych ze stosownymi wkładkami topikowymi.

2.W zakresie rozdziału energii.

Na każdej z kondygnacji musi być zainstalowana tablica piętrowa wyposażona w: wyłącznik tablicy, zabezpieczenia: obwodów oświetlenia, gniazd wtyczkowych, zasilania przepływowych ogrzewaczy wody w toaletach oraz innych odbiorników energii elektrycznej, takich jak tablice bezpiecznikowe pracowni komputerowych czy wentylatory itp.. Ze względu na znaczną rozpiętość budynku Gimnazjum (około 70m), dla ograniczenia spadków napięć na przewodach z powodu ich długości, trzeba zastosować po dwie tablice piętrowe na kondygnacji. Jedną dla odbiorów strony lewej, a drugą dla odbiorów strony prawej (patrzac od strony wejścia). Obecnie każde piętro ma również po dwie rozdzielnice piętrowe, Wszystkie są wykonane podobnie, tzn., mają po 9 zatablicowych podstaw bezpiecznikowych 25A, umocowanych na płytach tekstolitowych, umieszczonych we wnękach zamykanych stalowymi drzwiczkami.

W miejsce dotychczasowych rozdzielnic trzeba wykonać nowe, wyposażone w osprzęt modułowy, mocowany na szynach TH35. Do tablic prawej strony parteru oraz tablic piętrowych na I i II piętrze trzeba ułożyć nowe **wewnętrzne linie zasilające**. Do ich wykonania zastosować przewody w izolacji bezhalogenowej, nierozprzestrzeniającej płomieni i nieemitującej toksycznych gazów podczas palenia.

Na wlvz do tablicy piętrowej prawej strony parteru zastosować przewód 5x6mm², a na wlvz-y dwóch tablic piętrowych lewej i prawej strony II piętra oraz dwóch tablic piętrowych lewej i prawej strony I piętra użyć przewodu o przekroju 5x10mm².

Tablice piętrowe parteru

TE0L znajdująca się w rozdzielnicy głównej RG powinna zawierać rozłącznik tablicy 63A i zabezpieczenia; obwodów oświetlenia: **1**)pomieszczeń biblioteki (nr 11,12,14), sekretariatu i gabinetu dyrektora (nr 13,12), gabinetu języka polskiego (nr 17); **2**)portierni (24), sekretariatu(25), pedagoga(26), dyrektora(27), sekretariatu(28A), gabinetu muzyki(18), pokoju nauczycielskiego(19); **3**)hallu(04), korytarza(05) do drugiej klatki schodowej, klatki schodowej(16); **4**) wiatrołapu(03), podestu przed wejściem, oświetlenia schodów i placu przed schodami; obwodów gniazd wtyczkowych: **1**)pomieszczeń biblioteki(10,11,14), sekretariatu(13), gabinetu dyrektora(12); **2**)gabinetu j. polskiego(17), korytarza(05); **3**)zasilania komputerów w pomieszczeniach jw.; **4**)gabinetu muzyki(18), pokoju nauczycielskiego(19); **5**)portierni(24), sekretariatu(25); **6**)gabinetu pedagoga(26) i

gabinetu dyrektora(27), sekretariatu(28A); **7**)zasilania komputerów w pomieszczeniach 18,19,25,26,27; **8**)zasilania rzutników multimedialnych w gabinetach nr 17,18,19 i nr 10.

Tablica **TE0P (strona prawa)** znajdująca się w rejonie drugiej klatki schodowej parteru ma mieć 63A rozłącznik tablicy i zabezpieczenia; obwodów oświetlenia: **1**)gabinetu języka polskiego(nr 20), gabinetu przyrodniczego(nr 21), gabinetu języka angielskiego(nr 22); **2**)drugiej części korytarza (od drugiej klatki schodowej), klatki schodowej, toalet(28,29,30,30A) i wentylatorów osiowych w toaletach; obwodów gniazd wtyczkowych: **1**)gabinetu j. polskiego(20), korytarza; **2**)gabinetu przyrodniczego(21), gabinetu j. angielskiego(22) z zapleczem; **3**)przepływowego ogrzewacza wody w toalecie dziewcząt(28), **4**) przepływowego ogrzewacza wody w toalecie chłopców(29), **5**)przepływowych ogrzewaczy wody w toaletach nauczycieli i dla niepełnosprawnych(30 i 30A).

Jako TE0P można zastosować rozdzielnicę np.: Ekinox TX (o wymiarach 460x425x133mm).

Tablice piętrowe pierwszego piętra.

TE1L (strona lewa) wyposażona w trójbiegunowy rozłącznik 63A i zabezpieczenia: obwodów oświetlenia **1**)gabinetu fizyczno-matematycznego(109), sali 111, pokoju 113 i pokoju lekarskiego(114); **2**)korytarza(127), toalet(nr 115) i wentylatorów osiowych w toaletach, pokoju nauczycieli(116); **3**)klatki schodowej I(112), sali nr 117, gabinetu biologii(119);

obwodów gniazd wtyczkowych: **1**) gabinetu fizyczno-matematycznego(109), sali 111; **2**)sali 117, pokoiów 113, 114 i 116; **3**) gniazd zasilania rzutnika multimedialnego i komputerów w pomieszczeniach 117,113,114,116,119; **4**)gabinetu biologii(119), korytarza(127); **5**) zasilania przepływowego podgrzewacza wody w toalecie(115).

Jako TE1L można zastosować rozdzielnicę np.: Ekinox TX 2x18 (o wymiarach 460x425x133mm).

Tablica **TE1P** (strona prawa) wyposażona w trójbiegunowy rozłącznik 63A i zabezpieczenia: obwodów oświetlenia: **1**)gabinetu j. polskiego(120), gabinetu historii(122); **2**)korytarza(od klatki schodowej do okna), klatki schodowej II, toalet(125A, 125, 124, 123) i wentylatory osiowe w toaletach; obwodów gniazd wtyczkowych: **1**)gabinetu j. polskiego(120) z zapleczem, gabinetu historii(122); **2**)gniazd zasilania rzutników multimedialnych i komputerów w pomieszczeniach 120 i 122; **3**)zapleczka gabinetu historii(122) i korytarza; **4**)zasilania przepływowego podgrzewacza wody w toalecie dziewcząt(125A); **5**) zasilania przepływowego podgrzewacza wody w toalecie chłopców(125); **6**) zasilania przepływowych podgrzewaczy wody w toaletach dla niepełnosprawnych(123) i nauczycieli(124). Jako TE1P można zastosować rozdzielnicę np.: Ekinox TX 3x18(o wymiarach 610x425x133mm)

Tablice piętrowe drugiego piętra.

TE2L (strona lewa) wyposażona w trójbiegunowy rozłącznik 63A i zabezpieczenia: obwodów oświetlenia: **1**)pracowni komputerowej(210), gabinetu matematyki(209); **2**)sekretariatu(208), gabinetu dyrektora(207), toalety chłopców(206A), toalety dziewcząt(206) i wentylatory osiowe w toaletach; **3**)korytarza(216), klatki schodowej(210B), gabinetu wicedyrektora(205), pokoju nauczycielskiego(204);

4)gabinetu WOS(211), gabinetu podstaw techniki(212);
obwodów gniazd wtyczkowych: 1)gabinetu matematyki(209), sekretariatu(208), gabinetu dyrektora(207); 2)korytarza(216), gabinetu wicedyrektora(205), pokoju nauczycielskiego(205); 3)gabinetu WOS(211), gabinetu podstaw techniki(212); 4)zasilania przepływowego podgrzewacza wody w toalecie chłopców(206A); 5)zasilania przepływowego podgrzewacza wody w toalecie dziewcząt(206); 6) zasilania komputerów w pomieszczeniach 209, 208, 207, 205, 204; 7)rzutników multimedialnych salach 209, 211,212; 8) zabezpieczenie tablicy pracowni komputerowej TEK(210). Jako TE2L można zastosować rozdzielnicę np.: Ekinox TX 3x18 (o wymiarach 610x425x133mm).

Tablica pracowni komputerowej TK będzie znajdować się tak jak dotychczas w sali nr 210, po lewej stronie od wejścia. Jej zasilanie z tablicy TE2L wykonać przewodem o przekroju 5x4mm². Powinna ona zawierać: trójbiegunowy wyłącznik główny 40A, trójbiegunowy wyłącznik 32A pozwalający wyłączać spod napięcia wszystkie gniazdka na uczniowskich stanowiskach komputerowych, ochronnik przeciwprzepięciowy klasy D, 5 wyłączników różnicowoprądowych 25A, 30mA, 8 wyłączników nadmiarowoprądowych. Jeden obwód, obsługujący gniazdka zasilania serwera i komputera nauczyciela prowadzącego zajęcia, należy podłączyć sprzed wyłącznika 32A w celu zachowania ich pod napięciem po wyłączeniu komputerów uczniowskich. Do wykonania tablicy TEK można zastosować rozdzielnicę np.: Ekinox TX 2x18 (o wymiarach 460x425x133mm), bez zamka.

TE2P (strona prawa) wyposażona w trójbiegunowy rozłącznik 63A i zabezpieczenia:
obwodów oświetlenia: 1)drugiej części korytarza wraz z wnęką zajmowaną przez sklepik szkolny, drugiej klatki schodowej, toalety dziewcząt(203A), toalety chłopców(203, toalety dla nauczycieli(202), toalety dla niepełnosprawnych(201) i wentylatorów w toaletach; 2)gabinetu języka angielskiego(213), centrum multimedialnego(214), gabinetu języka polskiego(215);
obwodów gniazd wtyczkowych: 1)na korytarzu i we wnęcie zajmowanej przez sklepik; 2)zasilania podgrzewacza wody w toalecie dziewcząt(203A); 3)zasilania podgrzewacza wody w toalecie chłopców(203); 4)podgrzewaczy wody w toalecie dla nauczycieli i dla osób niepełnosprawnych(201); 5)gabinetu języka angielskiego(213), gabinetu języka polskiego(215), 6)centrum multimedialnego; 7)zasilania komputerów w pomieszczeniach nr 213 i 215.

Jako TE2P można zastosować rozdzielnicę np.: Ekinox TX 2x18 (o wymiarach 460x425x133mm).

3. W zakresie oświetlenia.

Instalację oświetleniową należy wykonać podtynkowo, w układzie TN-S, przewodami kabelkowym 3 i 4x1,5mm², 750V, w izolacji bezhalogenowej, nierozprzestrzeniającej płomieni i nieemitującej toksycznych gazów podczas palenia. Zgodnie z obowiązującymi normami oświetlenie sztuczne powinno zapewniać natężenie:

- w salach lekcyjnych, wykładowych – 500lx,
- na tablicach – 500lx,
- w pracowni komputerowej – 500lx,
- w pracowniach zajęć praktycznych i laboratoriach – 500lx,
- w pokojach nauczycielskich – 300lx,
- na miejsca do czytania w bibliotece - 500lx,
- na półkach z książkami w bibliotece – 200lx,
- w holu wejściowym – 200lx,

- w strefach komunikacji i korytarzach – 100lx,
- na schodach – 150lx,
- w magazynach materiałów edukacyjnych – 100lx,
- w szatniach, umywalniach i w toaletach - 200lx,
- w sklepie – 300lx.

Do oświetlenia użyć opraw świetłówkowych, rastrowych z odbłyśnikiem, 2x36W, z zapłonem elektronicznym (EVG). W klasach montować oprawy tak jak dotychczas (prostopadle do okien i nastropowo), we wnękach sufitów, wyznaczonych przez podciągi stropu, w dwóch rzędach, których osie stanowią przejścia między ławkami. W przypadku nieosiągnięcia właściwego natężenia oświetlenia, oprawy należy obniżyć przez zamontowanie ich na zwieszakach.

Około 1,5m przed tablicami zainstalować, w szeregu (równolegle do tablic), po dwie oprawy świetłówkowe, asymetryczne, 1x58W – w celu doświetlenia tablic. Oprawy te zawieszać na zwieszakach długości około 0,6m. Ich długość należy dobrać doświadczalnie, aby osiągnąć doświetlenie całej płaszczyzny tablic, światłem o natężeniu 500lx.

Hole oraz korytarze parteru i obu pięter oświetlić za pomocą opraw takich jak w klasach, montowanych na zwieszakach wzdłuż korytarzy, w co drugiej wnęce między podciągami. Lampy zawiesić tak, żeby tworzyły jeden poziom z dolnymi płaszczyznami podciągów. Łączniki korytarzy montować na początku i końcu. Zastosować łączniki schodowe lub przyciski dzwonekowe i przekaźniki bistabilne. Oprawy tego samego typu instalować w pozostałych pomieszczeniach, za wyjątkiem toalet. W toaletach proponuje się użycie opraw typu plafoniera, nastropowych, ze źródłem światła typu LED o mocy od 12 do 18W i w wykonaniu szczelnym (IP od 44 do 54).

Jeśli Użytkownik wyrazi taką potrzebę, na korytarzach i klatkach schodowych należy wykonać instalację oświetlenia nocnego, które będzie włączane w całym budynku jednym łącznikiem, zainstalowanym w pomieszczeniu portierni (zabezpieczenie w TG). Jako oprawy tego oświetlenia można zastosować plafoniere LED o mocy około 10W każda, mocowane nastropowo, w co drugiej wolnej wnęce sufitów korytarzy. Jest również możliwość wykorzystania instalacji oświetlenia awaryjnego jako oświetlenia nocnego.

Do instalacji oświetlenia awaryjnego proponuje się zastosować oprawy z własnymi akumulatorami. Zaletą tego systemu jest tzw. rozproszenie bezpieczeństwa działania na wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego w budynku. Każda z nich przełącza się w tryb pracy awaryjnej niezależnie od innych lamp. Nie będą one wymagać dodatkowego okablowania zasilającego, gdyż oprawy oświetlenia awaryjnego są tu zasilane tym samym przewodem, co oprawy oświetlenia podstawowego. Mają pracować „na ciemno”. (Przy pracy „na jasno” konieczna jest jedynie dodatkowa żyła pozwalająca ładować akumulatory w czasie pracy lamp). Przeglądy tych opraw muszą odbywać nie rzadziej niż raz w roku. Dla przeprowadzenia testów opraw oświetlenia awaryjnego bez wyłączenia zasilania można zastosować oprawy z autotestem lub z systemem testującym za pomocą specjalnego pilota działającego w paśmie podczerwieni (np. system testujący TS, firmy Hybryd).

Minimalny czas działania opraw oświetlenia awaryjnego ma trwać 1 godzinę.

Dla zapewnienia właściwego (zgodnego z przepisami) oświetlenia ewakuacyjnego jego oprawy muszą być zamontowane na wysokości co najmniej 2m nad podłogą. Oprawy ewakuacyjne należy rozmieszczać następująco:

- tak, aby natężenie oświetlenia w osi drogi ewakuacyjnej wyniosło minimum 1 luks, a na poziomie podłogi w strefie otwartej 0,5lx.
- przy każdym drzwiach wyjściowych przeznaczonych do ewakuacji,

- przy schodach, tak aby każdy ze stopni był oświetlony bezpośrednio,
- przy każdej zmianie kierunku ewakuacji,
- przy każdym skrzyżowaniu korytarzy,
- w pobliżu każdej zmiany poziomu podłogi,
- na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego,
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego (hydranty) i przycisku alarmowego,
- w pobliżu każdego punktu pierwszej pomocy:

Dla tych dwóch ostatnich pozycji natężenie oświetlenia musi wynosić minimum 5lx (mierzone na podłodze).

Do oznaczania wyjść awaryjnych i dróg ewakuacyjnych zastosować oprawy z piktogramami, w których źródłem światła są diody LED.

Do doświetlania dróg ewakuacyjnych użyć opraw LED o dużym strumieniu światła, pozwalające utrzymać wymagane natężenie światła na odcinkach drogi o długości przeszło 10m (np. PRIMOS LED).

Oświetlenie zewnętrzne budynku jest realizowane przez 3 oprawy elewacyjne: 2 oprawy rzęciowe na rogach budynku i jeden projektor halogenowy nad zadaszeniem wejścia do budynku. Dla polepszenia oświetlenia schodów z podwórka i przestrzeni przed nimi proponuje się zastosować następujące rozwiązanie. W miejsce istniejącej oprawy świetlówkowej pod zadaszeniem schodów zamontować plafonierę wyposażoną w wysoko wydajne źródło światła LED 18W, o wydajności świetlnej 100lm/W. Plafoniera ma być wykonana w obudowie szczelnej. Wiszący nad daszkiem halogen 150W zdemontować, a na krawędzi daszku zainstalować obok siebie dwa zewnętrzne, regulowane reflektory ściennie. Każdy z nich, w wykonaniu szczelnym, ma być wyposażony w świecące diody LED o mocy przynajmniej 18W, świecących tak jak 300W halogen (np.: zewnętrzny reflektor ścienny X LED HOME 3). Łącznik sterujący oświetleniem zewnętrznym ma być zamontowany w pomieszczeniu portierni.

4.W zakresie gniazd wtyczkowych.

Instalację gniazd wtyczkowych 230V wykonać pod tynkiem, w układzie TN-S, przewodem kabelkowym 3x2,5mm², 750V, w izolacji bezhalogenowej, nierozprzestrzeniającej płomieni i nieemitującej toksycznych gazów podczas palenia.

Zastosować gniazdzka o podwyższonym standardzie wykonania. W klasach montować je na wysokości 1,2m nad podłogą, po 4 gniazdzka użytku ogólnego; dwa na ścianie z tablicą i dwa na ścianie przeciwległej (chyba, że Użytkownik będzie chciał innego usytuowania). Ponadto w każdej z nich trzeba zainstalować obok katedry (przy gniazdku LAN) gniazdko dedykowane do zasilania komputera (typu DATA) i drugie (na stropie) do podłączenia rzutnika multimedialnego.

W centrum multimedialnym ilość gniazdek i ich rozmieszczenie uzgodnić z bezpośrednim Użytkownikiem pomieszczenia.

W pozostałych pokojach (sekretariat, gabinety biurowe, pokoje nauczycielskie, biblioteka itp.) instalować, w zależności od potrzeb Użytkowników i powierzchni pomieszczeń, od 2 do 4 gniazdek użytku ogólnego i po jednym gniazdku dedykowanym dla komputerów. Gniazdzka montować na wysokości 0,3m.

Na korytarzach wykonać po trzy gniazdzka dla potrzeb osób sprzątających i konserwatora budynku: po jednym na początku i końcu oraz jedno w okolicy środka korytarza. Należy je instalować na wysokości 0,3m nad posadzką.

W pracowni komputerowej wykonać na wysokości 1,2m dwa gniazdzka dla potrzeb ogólnych (zasilane z tablicy TE2L). Z tablicy TK rozprowadzić po klasie instalację gniazdek dedykowanych dla komputerów, montowanych obok gniazd LAN na wysokości

0,3m. W celu zwiększenia ilości stanowisk pracy dla uczniów, proponuje się zastosowanie dla środkowego rzędu ławek, kolumn biurowych (wysokości około 3m) z gniazdkami 230V i LAN obsługującymi 6 stanowisk komputerowych. Można zamontować 3 kolumny dwustronne, z których każda obsługiwałaby po 2 stanowiska (ewentualnie 2, po jednej dla trzech) lub 6 kolumn jednostronnych, po jednej dla stanowiska. Doprowadzenie przewodów elektrycznych i typu skrętka do kolumn należy wykonać w korytkach instalacyjnych z przegrodą, rozprowadzonych po suficie.

5.W zakresie instalacji piorunochronnej.

Ze względu na to, że większość uziomów instalacji piorunochronnej budynku szkoły i sali gimnastycznej przekracza wymaganą wartość rezystancji, konieczne jest obniżenie tych wartości. W tym celu najskuteczniejszym i najłatwiejszym do wykonania będzie zamontowanie dodatkowych uziomów pionowych, wbitych przy złączach kontrolnych nr 2 i 4 dla sali gimnastycznej i przy złączach kontrolnych nr 1, 2, 5, 6, 7 i 9 dla budynku szkoły. Przy przewodach uziomowych odchodzących od w/w złączy kontrolnych trzeba wykonać w gruncie wykopy o wymiarach około 1,0mx1,0m i głębokości 0,7m. W otworach tych należy zabić uziomy wbijane o długości minimum 3m każdy. Po uzyskaniu wartości rezystancji każdego z zakwestionowanych uziomów niższej od 10 Ohmów, należy je połączyć z istniejącą bednarką uziomu otokowego poprzez skręcenie stosownymi złączkami. Połączenia trzeba zabezpieczyć przed korozją taśmą Denso. Potem wszystkie wykopy należy zasypać rodzimym gruntem, odpowiednio go zagęszczając. Na koniec trzeba sprawdzić pomiarowo wartość rezystancji wszystkich uziomów, a wyniki pomiarów umieścić w protokole z pomiarów urządzenia piorunochronnego. Nie można przy tym zapomnieć o pomiarze ciągłości całej instalacji naziemnej, pomiędzy wszystkimi złączkami.

6. Pomiary i uwagi końcowe o wykonaniu instalacji.

Wszystkie omawiane instalacje wykonać w układzie TN-S. Dodatkową ochronę przeciwporażeniową stanowi szybkie wyłączenie zasilania i wyłączniki różnicowoprądowe. Jej skuteczność po wykonaniu instalacji musi być sprawdzona pomiarowo. Ponadto konieczne jest wykonanie pomiarów natężenia i równomierności oświetlenia ogólnego i awaryjnego.

Po wykonaniu instalacji oświetlenia awaryjnego Wykonawca powinien założyć dziennik oświetlenia awaryjnego, który zostanie przekazany Użytkownikowi. Ma on zawierać następujące informacje:

- datę odbioru systemu wraz z certyfikatami i atestami na użyte materiały,
 - w przypadku użycia urządzeń do automatycznego testowania należy opisać podstawowe parametry i tryb pracy tych urządzeń,
- W czasie późniejszej eksploatacji Użytkownik musi wpisywać do dziennika następujące dane:

- datę każdej kontroli okresowej i testu.
- datę i opis każdego serwisu, inspekcji i wykonane go testu,
- datę i opis każdej awarii i podjętych środków naprawczych,
- datę i opis każdej zmiany wprowadzonej do instalacji oświetlenia awaryjnego.

Wszystkie bruzdy z przewodami zaprawiać z lekkim niedomiarem, tak aby malarze nie mieli potem problemów z wyrównaniem powierzchni ścian i sufitów. Przewody elektryczne przechodzące przez ściany i stropy należy prowadzić w osłonach rurkowych. Przy skrzyżowaniach bezpośrednich z instalacjami obcymi, jeżeli nie można ich uniknąć,

przewody należy osłaniać rurką. Przepusty w ścianach i stropach przechodzące przez granice stref pożarowych, wykonać w klasie odporności ogniowej, odpowiadającej klasie elementów budowlanych przez, które przechodzą, stosując masy ogniochronne.

7.Przepisy i normy

- 1.Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo budowlane” z późniejszymi zmianami (Dz.U. z 2003r., Nr 207, poz. 2016, zm.: Dz.U. z 2001 r., Nr 5, poz. 42; Dz.U. z 2004 r., Nr 6, poz. 41;Dz.U. z 2004 r., Nr 92, poz. 881; Dz.U. z 2004 r., Nr 93, poz. 888; Dz.U. z 2004 r., Nr 96, poz. 959),
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz.U.: z 2002 r. Nr 75, poz. 690, z 2003 r. Nr 33, poz. 270, z 2004 r. Nr 109, poz. 1156, z 2009 r Nr 56, poz. 9.
3. PN-HD 60364-4-41:2007 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przeciwporażeniowa.
4. PN-HD 60364-7-701:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Pomieszczenia wyposażone w wannę lub natrysk.
5. NSEP-E-002:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania. Wytyczne wymiarowania i wyposażenia instalacji.
- 6.PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: miejsca pracy we wnętrzach
7. PN-EN 60598-2--22:2004 Wymagania szczegółowe - oprawy oświetlenia awaryjnego
- 8.PN-EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia - oświetlenie awaryjne
- 9.IEC61643-1 oraz EN 61643-11 oraz PN-EN 61643-11 – „Niskonapięciowe urządzenia do ograniczania przepięć Część11: Urządzenia do ograniczania przepięć w sieciach rozdzielczych niskiego napięcia.
- 10.Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. „O ochronie przeciwpożarowej” z późniejszymi zmianami (Dz.U. z 2002 r., Nr 147, poz. 1229, zm.: Dz.U. z 2003 r., Nr 52, poz. 452, Dz.U. z 2004 r., Nr 96, poz. 959, Dz.U. z 2005 r., Nr 100, poz. 834 i 835, Dz.U. z 2006 r., Nr 191, poz. 1410, Dz.U. z 2007 r., Nr 89, poz. 590)