



GRZYBUD Paweł Grzybek  
ul. Tysiąclecia 10 F/120, 97-500 Radomsko  
ul. Obrońców Westerplatte 21, 42-200 Częstochowa  
kontakt@grzybud.pl, www.grzybud.pl  
tel. 508 521 423

Egzemplarz nr 1

## PROJEKT WYKONAWCZY

<b>PRZEDMIOT INWESTYCJI:</b>	PRZEBUDOWA ORAZ ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA PUBLICZNEGO GIMNAZJUM NR 1 NA ŻŁOBEK I PRZEDSZKOLE MIEJSKIE WRAZ Z BUDOWĄ OBIEKTÓW MAŁEJ ARCHITEKTURY
<b>KATEGORIA OBIEKTU:</b>	IX
<b>LOKALIZACJA INWESTYCJI:</b>	DZ. NR EW. 82, OBRĘB 0001 BĘDZIN UL. SPORTOWA 1, 42-500 BĘDZIN
<b>INWESTOR:</b>	MIASTO BĘDZIN
<b>ADRES:</b>	UL. 11 LISTOPADA 20 42-500 BĘDZIN
<b>INSTALACJE ELEKTRYCZNE</b>	
<b>PROJEKTANT:</b>	mgr inż. MAREK KOWALCZYK upr. proj. nr LOD/0901/PWOE/08
<b>SPRAWDZAJĄCY:</b>	mgr inż. TOMASZ PIEŚCIK upr. proj. nr LOD/2049/PWOE/12
<b>AUTOR OPRACOWANIA:</b>	inż. BARTOSZ JĘDRZEJCZYK upr. proj. nr ---

## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

### CZĘŚĆ OPISOWA:

<b>Spis zawartości opracowania .....</b>	<b>2-3</b>
<b>Dane ogólne .....</b>	<b>4</b>
1.1 Warunki formalno-prawne wykonania projektu .....	4
1.2 Polskie normy w instalacjach elektrycznych .....	4
1.3. Przedmiot i zakres opracowania .....	6
1.4. Dane techniczne obiektu budowlanego charakteryzuje wpływ obiektu budowlanego na środowisko .....	6
1.5. Stan istniejący .....	7
1.6. Stan projektowany .....	7
1.6.1. Główny wyłącznik prądu .....	8
1.7. Instalacja oświetleniowa .....	9
1.8. Instalacja gniazd wtykowych .....	10
1.9. Instalacja telewizyjna CCTV, LAN .....	11
1.10. Instalacja SSWIN .....	13
1.11. Uszczelnienie przepustów w celu zachowania stref pożarowych .....	13
1.12. Sygnalizacja przyzywowa .....	13
1.13. Instalacja domofonowa .....	13
1.14. Instalacja połączeń wyrównawczych .....	14
1.15. Ochrona dodatkowa od porażenia prądem elektrycznym .....	14
1.16. System sterowania oddymianiem .....	15
1.17. Instalacja zasilania urządzeń elektrycznych .....	15
1.18. Uwagi końcowe .....	16

### CZĘŚĆ RYSUNKOWA:

Rys. E1 - Rzut piwnicy – instalacja oświetleniowa .....	17
Rys. E2 - Rzut parteru – instalacja oświetleniowa .....	18
Rys. E3 - Rzut I piętra – instalacja oświetleniowa .....	19
Rys. E4 - Rzut II piętra – instalacja oświetleniowa .....	20
Rys. E5 - Rzut piwnicy – instalacja gniazd wtykowych .....	21
Rys. E6 - Rzut parteru – instalacja gniazd wtykowych .....	22
Rys. E7 - Rzut I piętra – instalacja gniazd wtykowych .....	23
Rys. E8 – Rzut II piętra – instalacja gniazd wtykowych .....	24
Rys. E9 - Rzut parteru – instalacje niskoprądowe – cz. I .....	25
Rys. E10 - Rzut I piętra – instalacje niskoprądowe – cz. I .....	26
Rys. E11 - Rzut II piętra – instalacje niskoprądowe – cz. I .....	27
Rys. E12 - Rzut parteru – instalacje niskoprądowe – cz. II .....	28
Rys. E13 - Rzut I piętra – instalacje niskoprądowe – cz. II .....	29
Rys. E14 – Rzut II piętra – instalacje niskoprądowe – cz. II .....	30
Rys. E15 – Schemat blokowy instalacji SSWIN .....	31
Rys. E16 – Schemat blokowy instalacji CCTV .....	32

Rys. E17 – Schemat blokowy instalacji LAN .....	33
Rys. E18 – Schemat blokowy instalacji przyzywowej .....	34
Rys. E19 - Rozdzielnice elektryczne – cz. I .....	35
Rys. E20 - Rozdzielnice elektryczne – cz. II .....	36
Rys. E21 - Rozdzielnice elektryczne – cz. III .....	37
Rys. E22 – Rozdzielnice elektryczne – cz. IV .....	38
Rys. E23 – Schemat blokowy systemu oddymiania .....	39
Rys. E24 – Schemat blokowy domofonów .....	40
Rys. E25 – Schemat blokowy zasilania .....	41
<b>OBLICZENIA ELEKTRYCZNE.....</b>	<b>42</b>
<b>ZAŁĄCZNIKI.....</b>	<b>43</b>

# OPIS TECHNICZNY – BRANŻA ELEKTRYCZNA

## 1. Dane ogólne

### 1.1. Warunki formalno – prawne wykonania projektu

- a) zlecenie inwestora,
- b) ustalenia z inwestorem odnośnie przewidywanych urządzeń elektrycznych oraz pomiary wykonane w terenie,
- c) rzut przyziemia, pięter,
- d) obowiązujące normy, katalogi oraz przepisy związane z opracowaniem projektu, a w szczególności:
- e) Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych,
- f) Przepisy związane z wykonaniem projektu.

### 1.2. Polskie normy w instalacjach elektrycznych

- SEP-E 0002:2002 – Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania zapotrzebowania mocy.
- PN-EN 60439-1:2003 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
- PN-EN 60439-3:2004 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 3: Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane - Rozdzielnice tablicowe.
- PN-EN 60947-1:2010 - Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne.
- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-HD 60364-4-444:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi.
- PN-HD 60364-5-534:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie - Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy. Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-EN 7010:2012 Symbole graficzne - Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa. Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa.
- PN-EN 1838:2005P Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie ewakuacyjne.
- PN-EN 50172:2005P System awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

- PN-EN 61347-2-7:2012P Urządzenia do lamp. Część 2-7: Wymagania szczegółowe dotyczące urządzeń elektrycznych zasilających z akumulatorów do oświetlenia awaryjnego (z własnym zasilaniem).
- PN-HD 60364-4-42:2013 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- PN-HD 60364-5-56:2013 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-HD 60364-4-41:2009. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne.
- PN-HD 60364-5-534:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie - Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-HD 60364-4-42:2013 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- PN-HD 60364-5-56:2013 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia Elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
- PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-EN 62305-1: Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 62305-2: Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
- PN-EN 62305-3: Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektu i zagrożenie życia.
- PN-EN 62305-4: Ochrona odgromowa – Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.
- PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-EN 60439-1:2003 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
- PN-EN 60439-3:2004 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 3: Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane - Rozdzielnice tablicowe.
- PN-EN 60947-1:2010 - Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-EN 60947-3:2002 - Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Część 3: Rozłączniki, odłączniki, rozłączniki izolacyjne i zestawy łączników z bezpiecznikami topikowymi.
- PN-EN 50274:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych.

- PN-EN 50132-7:2003 Systemy alarmowe. Systemy dozoru CCTV stosowane w zabezpieczeniach - Część 7: Wytyczne stosowania.
- PN-EN 50132-1:2012 Systemy alarmowe. Systemy dozoru CCTV stosowane w zabezpieczeniach Część 1: Wymagania systemowe.
- PN-EN 50133-1:2007 Systemy alarmowe. Systemy kontroli dostępu w zastosowaniach dotyczących zabezpieczenia - Część 1: Wymagania systemowe.
- PN-EN 50131-1:2009 Systemy alarmowe. Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 1: Wymagania systemowe.
- PN-EN 50131-1:2009/A1:2010 Systemy alarmowe. Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 1: Wymagania systemowe.
- PN-EN 50131-1:2009/IS2:2011 Systemy alarmowe. Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 1: Wymagania systemowe.
- PKN-CLC/TS 50131-7:2011 Systemy alarmowe. Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 7: Wytyczne stosowania.

### **1.3. Przedmiot i zakres opracowania**

Niniejszy projekt obejmuje swoim zakresem wykonanie:

- Rozdzielnicy głównej, rozdzielnic na obiekcie,
- Instalacji gniazd wtykowych oraz zasilania urządzeń 1f oraz 3f,
- Instalacji oświetlenia podstawowego, awaryjnego,
- Instalacji zasilania urządzeń klimatyzacji i wentylacji,
- Instalacji SSWiN,
- Instalacji CCTV,
- Instalacji gniazd logicznych,
- Instalacji odgromowej,
- Instalacji przyzywowej,
- Systemu oddymiania klatki schodowej,
- Instalacji domofonowej, w/g uwag i zaleceń inwestora.

### **1.4. Dane techniczne obiektu budowlanego charakteryzuje wpływ obiektu budowlanego na środowisko**

W fazie realizacji przebudowy budynku, stosować należy materiały przyjazne środowisku tj. rury osłonowe, kable, przewody, instalacje oraz urządzenia, które podczas normalnej pracy nie emitują do środowiska szkodliwego promieniowania elektromagnetycznego.

Podczas realizacji prac budowlanych nie należy dopuścić do zanieczyszczenia gleby substancjami ropopochodnymi, olejami lub innymi substancjami szkodliwymi dla otoczenia. Projektowane urządzenia elektryczne nie powinny mieć żadnego wpływu na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne. Przyjęte w projekcie rozwiązania przestrzenne, funkcjonalne i techniczne eliminują wpływ obiektu budowlanego na środowisko przyrodnicze, zdrowie ludzi i inne obiekty budowlane.

## 1.5. Stan istniejący

Istniejący budynek usługowy zasilany jest przyłączem kablowym wykonanym kablem YAKXs 4x35mm<sup>2</sup> z istniejącego złącza kablowego Z-3. Złącze to zasilane jest kablem YAKXs 4x120mm<sup>2</sup>, z istniejącej stacji transformatorowej. Obiekt wyposażony jest w czynną instalację elektryczną wykonaną podtynkowo, przewodami miedzianymi, aluminiowymi – przeznaczoną do demontażu. Moc istniejąca obiektu wynosi 40 kW. (Zabezpieczenie 63A).

## 1.6. Stan projektowany

Zasilanie w energię elektryczną – istniejące zasilanie podlega przebudowie. Z uwagi na stworzenie profesjonalnego zaplecza kuchennego, zapotrzebowanie na moc elektryczną obiektu wzrosło do 96kW. W związku z tym faktem, Inwestor winien wystąpić do Zakładu Energetycznego Tauron Dystrybucja S.A., o zwiększenie mocy przyłączeniowej do 104kW (zabezpieczenie przedlicznikowe 200A). Konieczne będzie również wykonanie nowego układu pomiarowego półpośredniego, którego lokalizację proponuję się obok złącza kablowego Z-3, przy elewacji budynku przedszkola. Od projektowanego układu pomiarowego należy poprowadzić linię kablową YKY 4x185mm<sup>2</sup>, zasilającą projektowaną rozdzielnicę główną (projektowana RG w obudowie EI60). Projektowaną rozdzielnicę główną, zlokalizowaną jak na rysunku nr 6, należy wyposażać w zabezpieczenia różnicowo-prądowe, nadmiarowo-prądowe, zabezpieczające poszczególne obwody, zgodnie ze schematem elektrycznym. Dla zapewnienia bezpieczeństwa jak i ochrony urządzeń przed skutkami wyładowań atmosferycznych w rozdzielnicę główną należy zainstalować ograniczniki przepięć klasy B i C (bądź w wykonaniu zespolonym klasy B+C).

Rozdzielnicę wykonać wg. katalogowych danych z wyposażeniem firmy LEGRAND, MOELLER lub innej o porównywalnych parametrach. Przy wejściach głównych do budynku zaprojektowano główny wyłącznik prądu, zgodnie z rysunkiem nr 6, zasilony przewodem HDGs 2x1,5mm<sup>2</sup>. Rozdzielnicę główną należy połączyć bednarką FeZn 30x4mm<sup>2</sup> z projektowanym uziemieniem szpilkowym.

Z rozdzielnicz głównej RG należy zasilć kablami YDYżo 5x10mm<sup>2</sup>, YDYżo 5x50mm<sup>2</sup>, poszczególne rozdzielnice elektryczne obiektu.

Należy wykonać w rozdzielniach wentylację z uwagi na oddawanie ciepła z urządzeń. Wyeliminować należy ingerencję osób postronnych przez zastosowanie rozdzielnic zamykanych na klucz. W fazie wykonawczej należy przed zamknięciem rozdzielnic kontrolno – pomiarowych uzyskać uzgodnienie sposobu zamknięć złączy i typu klódek od administratora.

Po zakończeniu prac należy opisać wszystkie przewody, kable czytelnymi znacznikami, umieszczając na nich przewieszki z opisami. W rozdzielnicach zamontować schemat elektryczny z datą i danymi wykonawcy (np. pieczęcią firmową).

### Przy projektowaniu rozdzielnic uwzględniono

- zabezpieczenia wewnętrznych linii zasilających,
- w rozdzielnicz należy przewidzieć **co najmniej 30% rezerwy** na dodatkowe odbiory,
- gł. wyłączniki różnicowo-prądowe ( $\Delta I=30$  mA);
- zasilania urządzeń dużego znaczenia i obwodów dla potrzeb bezpieczeństwa,
- rozdzielnice zaopatrzyć w trwałe i czytelne tabliczki znamionowe,

- uziomów ochronnych - wykorzystując zbrojenia fundamentów oraz metalowych rurociągów wodnych (zewnętrznych); do uziomów przyłączyć wszystkie metalowe elementy konstrukcji budynku, metalowe obudowy wewnętrznych urządzeń technologicznych, metalowe instalacje zewnętrzne wprowadzane do budynku, instalację odgromową, itp,
- przewodów i kabli elektrycznych o przekroju do 6 mm<sup>2</sup> - wyłącznie z żyłami wykonanymi z miedzi,
- zasady prowadzenia przewodów i kabli elektrycznych - tylko w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów lub w strefach montażowych nad sufitem podwieszanym; w ścianach, przy zejściach pionowych z przestrzeni nad sufitowej do urządzeń i gniazd wtyczkowych, przewody prowadzić w rurkach instalacyjnych RVS dostosowanych do zewnętrznej średnicy przewodów,
- przewodów, aparatów i urządzeń posiadających świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub oznaczone znakiem bezpieczeństwa, wydanym przez uprawnioną jednostkę kwalifikującą.

### **Rozmieszczenie elementów wyposażenia**

- W trakcie realizacji projektu należy tworzyć przejrzysty układ funkcjonalny, który będzie umożliwiał łatwy dostęp do elementów w czasie eksploatacji, konserwacji jak również wymiany poszczególnych elementów.
- Wykonać w sposób zgodny z obowiązującymi przepisami i normami branżowymi oprzewodowanie rozdzielnic zakończając przewody jasnymi i czytelnymi opisami;
- Poszczególne obwody rozdzielnic należy opisać i ujednolicić ze schematami elektrycznymi rozdzielnic w sposób trwały i jednoznaczny zgodny z obowiązującymi przepisami i normami branżowymi;
- Wykonać zgodne z projektem numerację i nazewnictwo poszczególnych rozdzielnic poprzez montaż na nich tablic informacyjnych z numerem, nazwą i tablicami ostrzegawczymi sposób zgodny z obowiązującymi przepisami i normami branżowymi;
- W pomieszczeniach, których istnieje możliwość narażenia na występowanie wilgoci bądź kurzu, należy zastosować osprzęt o stopniu ochronnym w obudowach bryzgoszczelnych o stopniu ochronnym min. IP-44.

#### **1.6.1. Główny wyłącznik prądu**

Przy głównych drzwiach wejściowych do budynków należy zabudować główne wyłączniki prądu, wyłączające napięcie z całego budynku za wyjątkiem obwodu p.poż (centrala oddymiania, elektrozawór, detekcja gazu). Do przycisku p.poż należy doprowadzić przewód HDGs 3x2,5mm<sup>2</sup> PH90. Przewód prowadzić podtynkowo, lub jeżeli układany będzie w przestrzeni międzysufitowej, na korytku kablowym PH90. Naciśnięcie przycisku p.poż spowoduje wyzwolenie cewki wybijakowej i wyłączenie napięcia z całego budynku.

#### **UWAGA!**

Kable stosowane do zasilania urządzeń przeciwpożarowych, należy zabezpieczyć przed działaniem wody.





## 1.7. Instalacja oświetlenia

Projektuje się wykonanie instalacji elektrycznych wewnętrznej i zewnętrznych oświetlenia (tzw. elewacji), zgodnie z załączonymi rysunkami. Instalację wykonać, jako podtynkową przewodami YDYżo3x1,5mm<sup>2</sup>, YDYżo4x1,5mm<sup>2</sup>, YKY 3x1,5mm<sup>2</sup> na napięcie 750V prowadzonymi drogami prostopadłymi i równoległymi do ścian i sufitów podtynkowo.

**Oświetlenie podstawowe** - wewnątrz budynku dla projektowanych pomieszczeń należy wykonać oświetlenie górne sufitowe, które będą stanowiły oprawy oświetleniowe wyposażone w źródło światła typu LED. Osprzęt górny i dolny wykonać jako podtynkowy i natynkowy o klasie ochronności IP20, IP44 zgodnie z rysunkami nr 1-4. Połączenia w puszkach wykonać przy pomocy złączek np. Wago oczyszczonych uprzednio żył. Poszczególne obwody zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi i nadmiarowo - prądowymi wg schematów rozdzielnic. Do obwodów oświetleniowych w pomieszczeniu WC podłączyć wentylator, które będzie załączany wyłącznikiem oświetlenia. Osprzęt elektryczny należy montować w odległości minimalnej 0,6m od wylewek kranów. Wyłączniki pojedyncze, dwubiegunowe dla pomieszczenia przeznaczonego dla osób niepełnosprawnych montować na wysokości 0,9m. Do zasilenia opraw zewnętrznych (AW3) należy użyć kabli typu YKY 3x1,5mm<sup>2</sup>. Obliczenia doboru opraw wykonano przy pomocy programu Dialux oraz opraw marki LUG. Instalację należy wykonać oprawami dowolnej marki o równorzędnych bądź lepszych parametrach technicznych od opraw ujętych w opracowaniu. W przypadku układania przewodów w przestrzeni łatwopalnej, należy układać je w rurach niepalnych (na poddaszu). Podczas wykonywania instalacji oświetleniowej należy pozostawić zapas przewodów do podłączenia zarówno opraw oświetleniowych jak i łączników oświetlenia po wykonaniu prac budowlanych. Należy również wykonywać sukcesywnie pomiar natężenia oświetlenia podstawowego (sztucznego) celem zapewnienia, spełnienia obowiązującej normy. W fazie końcowej należy z Inwestorem i Inspektorem Nadzoru branży elektrycznej uzgodnić typ i kolorystykę osprzętu instalacyjnego. Brak uzgodnienia jest podstawą do nie dokonania czynności odbiorowych i możliwości zakończenia prac.

*Uwaga: Podczas montażu opraw jak również po zakończeniu prac wykończeniowych należy wykonać pomiar wartości natężenia oświetlenia (sztucznego) w celu zapewnienia obowiązujących przepisów i norm (z uwagi na możliwość zastosowania dowolnego typu opraw należy zweryfikować ich ilość a w przypadku niespełnienia norm ich ilość zwiększyć uzyskując odpowiednie natężenie). Przepisy normalizujące:*

- PN-EN 12464-1 (wyd. 2004r).
- PN-EN 12464-2 (wyd. 2008 wraz z aktualizacjami z 2009 i 2010r).

### Luminacje poszczególnych pomieszczeń w budynku:

Pomieszczenia magazynowe.	– 100lux;
Obszary ruchu i korytarze	– 100lux;
Klatki schodowe	– 150lux;
Szatnie, toalety	– 200lux;
Pokoje konferencyjne, sale	– 500lux;

Pomieszczenia biurowe	– 300lux;
Sale przedszkolne	– 300lux;

Po zakończeniu prac dotyczących wykonania instalacji elektrycznych, a przed oddaniem ich do eksploatacji należy w/w instalację poddać oględzinom, próbom i pomiarom z godnie z wymaganiami podanymi w PN-EN 60364-6-61 w celu sprawdzenia, czy została wykonana zgodnie z aktualnymi wymaganiami norm i przepisów dotyczących instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.

**Oświetlenie awaryjne** - Zgodnie z przepisami p.poż. w budynku projektuje się wykonanie awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego, które opracowano wg. normy PN-EN-50172: 2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego oraz PN-EN-1838:2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne. Oświetlenie awaryjne będzie oświetlało drogi komunikacyjne podczas zaniku zasilania podstawowego w budynku. Oprawy, które zostały oznaczone symbolem „AW” spełniają funkcję awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego i powinny być wyposażone w akumulatory awaryjne 1 godzinne (spełniające obowiązujące normy i certyfikaty CNBV). Oprawy awaryjne zastosowano na:

- drogach ewakuacyjnych oświetlonych wyłącznie światłem sztucznym,
- przed głównymi wejściami do budynku (w celu ograniczenia paniki podczas opuszczania budynku w sytuacji awaryjnej).

W przypadku wystąpienia braku napięcia podstawowego nastąpi załączenie awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego (oprawy winny świecić się w czasie 1h liczonej od zaniku napięcia i ich załączenia). Wartość minimalna natężenia oświetlenia na ciągach komunikacyjnych dla ewakuacyjnego oświetlenia awaryjnego wynosi 1lux a dla urządzeń p.poż. - 5lux. Podczas wykonywania instalacji należy wykonać sukcesywnie pomiar natężenia oświetlenia celem sprawdzenia poprawności jego działania.

*Uwaga: Oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego muszą posiadać świadectwo dopuszczenia CNBOP. W przypadku niezapewnienia wartości natężenia awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego (z uwagi na dowolność stosowania opraw przez wykonawcę oraz ostateczne wykończenie wnętrza w budynku) należy zwiększyć ich ilość i zachować obowiązujące normy.*

## 1.8. Instalacja gniazd wtykowych

W budynku projektuje się instalację podtynkową dla gniazd wtykowych i urządzeń jednofazowych oraz trójfazowych wykonaną wg rysunków nr 5-8 przewodami YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup>, YDYżo 3x4 mm<sup>2</sup>, YDYżo 5x4 mm<sup>2</sup>, YDYżo 5x6 mm<sup>2</sup>, YDYżo 5x10 mm<sup>2</sup>. Osprzęt wykonać jako podtynkowy oraz natynkowy o klasie ochronności IP20 i IP44 zgodnie z rysunkami nr 5-8. Gniazda montować na wysokości ustalonej z inwestorem. Połączenia wykonać w puszkach za pomocą złączek np. Wago oczyszczonych uprzednio żył. Osprzęt elektryczny należy montować w odległości minimalnej 0,6m od wylewek kranów. Montaż puszek łączeniowych oraz gniazd wtykowych ma być trwały i ma zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda. Gniazda montować w sposób niekolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.

Po zakończeniu prac dotyczących wykonania instalacji elektrycznych, a przed oddaniem ich do eksploatacji należy w/w instalację poddać oględzinom, próbom i pomiarom z godnie z wymaganiami podanymi w PN-EN 60364-6-61 w celu sprawdzenia, czy została wykonana zgodnie z aktualnymi wymaganiami norm i przepisów dotyczących instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.

## 1.9. Instalacja telewizyjna CCTV, LAN

System telewizji dozorowej zaprojektowano w systemie monitoringu IP w taki sposób, aby swym zasięgiem obejmował obszar najbardziej strategiczny. System IP pozwala na integrację z infrastrukturą LAN, WLAN, możliwość zasilenia kamer przez PoE, a także zapewnia wysoką rozdzielczość obrazu. Kamery stacjonarne zewnętrzne IP (tryb pracy dzień/noc) należy zamontować w taki sposób, aby tworzyły strefę dozorową wokół budynku. Minimalna wysokość montażu kamer zewnętrznych wynosi 3,5m. Każdą kamerę należy ustawić tak, aby była w zasięgu widoczności swojego jednego sąsiada co tworzy zamkniętą strefę. Kamery wewnętrzne należy zainstalować zgodnie z rys. nr 9-11. Przeznaczeniem kamer jest nadzorować wszystkie osoby wchodzące i wychodzące z budynku. Do kamer wewnętrznych i zewnętrznych należy poprowadzić okablowanie kat. 6a, a drugie końce kabli rozszycić na patch panelu w szafie do rejestratora. Kable FTP należy układać podtynkowo, w rurkach PVC. Głównym elementem w systemie CCTV jest rejestrator cyfrowy IP 32-kanalowy, który znajduje się w pomieszczeniu technicznym. Niezbędny jest monitor, który należy podłączyć do rejestratora. Dodatkowo, aby można było zarządzać, konfigurować, mieć możliwość podglądu z kamer poprzez każdy komputer w sieci LAN należy zainstalować na danym komputerze oprogramowanie dla danego systemu monitoringu. Oprogramowanie pozwala na zdalną obsługę rejestratora poprzez sieć LAN.

Przed przystąpieniem do eksploatacji, należy sprawdzić poprawność wykonania i działania systemu. Wykonawca instalacji CCTV ma obowiązek wykonać szkolenie personelu w zakresie podstawowej obsługi. Wykonawca wraz z protokolarnym przekazaniem instalacji do użytkowania winien przedstawić również: opis funkcjonowania i obsługi, książkę eksploatacji, konserwacji i zdarzeń systemu.

Parametry techniczne rejestratora IP 32-kanalowego	
Standard	IP
Liczba kanałów	32
Ilość zdalnych połączeń	do 128
Pojemność dysków twardych	do 6 TB
Jednoczesne odtwarzanie nagrań	Bezpośrednio z rejestratora-max 4 kanały 4K, 16 kanałów 1080P,
Port Ethernet	2 x RJ-45 10/100/1000 Mbps
Funkcja Pentaplex	Obraz na żywo, nagrywanie, odtwarzanie, archiwizowanie i dostęp zdalny w tym samym momencie
Montaż w szafie RACK	19" ; 2U
Zasilanie	230 AC
Pobór mocy	<30W (bez dysku)

Parametry techniczne kamer wewnętrznych IP	
Standard	IP
Obudowa	box
Tryb dzień/noc	Automatyczny, Harmonogram, Wejście alarmowe
Ogniskowa obiektywu	3.8 - 16mm
Interfejs komunikacji	RJ-45 10/100 Ethernet, RS-485, RS-232
Maks. Rozdzielczość	1920 x 1080 (str. główny i 3rd stream) 704x576 (str. pomocniczy)
Funkcje poprawy obrazu	BLC, 3D-DNR, ROI, Defog, EIS
Zasilanie	230 AC lub PoE
Pobór mocy	max. 6W, max. 9W z filtrem IR

Parametry techniczne kamer wewnętrznych IP	
Standard	IP
Rozdzielczość	4 MPix - 2688x1520
Funkcje obrazu	3D-DNR, WDR, BLC,
Sprzętowy WDR	120 dB,
Zmienna ogniskowa	2,8 - 12 mm,
Oświetlacz IR	do 30 m,
Inteligentna analiza	przekroczenie wirtualnej linii, detekcja intruza
Obsługiwane karty	mikroSD/mikroSDHC/mikroSDXC o pojemności do 128 GB
Klasa szczelności obudowy	IP66
Zasilanie	DC 12 V lub PoE (802.3af).

W budynku objętym opracowaniem zaprojektowano routery WiFi, montowane na wysokości ustalonej z inwestorem, połączone z szafą teletechniczną (przyłącze do sieci telekomunikacyjnej wg. odrębnego opracowania) przewodem FTP kat 6a. Zastosowano je, aby zapewnić korzystającym z obiektu łatwy dostęp do Internetu. W celu zachowania odpowiedniej temperatury, w szafie RACK należy zamontować wentylatory. Wszystkie kable powinny zostać zakończone na panelach krosujących kat 6. Podłączenia do urządzeń aktywnych i pasywnych ma być zrealizowane przy pomocy kabli krosowych kat. 6. Schemat sieci LAN oraz schemat szaf teletechnicznych przedstawiono na rys. nr 14. Szafy RACK powinny być montowane tak, aby umożliwić dostęp od tyłu dla celów serwisowych. Nie mniej niż 80 cm od ściany z tyłu i nie mniej niż 90 cm od ściany z boku.

#### UWAGA:

W okablowaniu poziomym maksymalna długość przebiegu kabla wynosi 90m, pomiędzy interfejsem użytkownika (PP) i punktem rozdzielczym (szafa rozdzielcza). Nie wolno w żadnym wypadku dopuścić do tego, by całkowita długość kabla pomiędzy stanowiskiem roboczym i punktem rozdzielczym plus przyłączenie do sieciowego sprzętu komputerowego przekroczyła 100m (kable krosowe, kabel przebiegu poziomego i kabel stacyjny).

### **1.10. Instalacja SSWIN**

Zgodnie z założeniami i wytycznymi inwestora w budynku zastosować system sygnalizacji włamania i napadu. Należy zastosować urządzenia umożliwiające wykrycie intruza na etapie przejścia przez drzwi lub okna. Jako uzupełnienie urządzeń ochrony obwodowej na wypadek ich nieprawidłowego działania, a także uwzględniając zagrożenie wynikające z możliwości pozostania intruzów wewnątrz pomieszczeń zastosować urządzenia do wykrywania ruchu. System powinien alarmować i rejestrować zmiany w strefach ochrony szczególnie narażonych na działania destrukcyjne i możliwość wystąpienia napadu i włamania. Dodatkowo, zastosowano czujki reagujące na ciepło. Zależnie od możliwości technicznych, stopnia zabezpieczenia i możliwości pracy bez zakłóceń środowiska zastosować:

- czujki pasywnej podczerwieni reagujące na ciepło poruszającego się obiektu;
- czujki dualne PIR + MW;
- czujki dymu + temperatury.

Wszystkie urządzenia są zasilane z zasilaczy 12V z akumulatorami. System daje ogromne możliwości do wykorzystania według potrzeb użytkownika i specyficznych wymogów. Centralę SSWiN oraz manipulator LCF należy zamontować w miejscach zgodnych z rys. nr 9-11.

### **1.11. Uszczelnienie przepustów w celu zachowania stref pożarowych**

Zgodnie z standardami p./poż. wszystkie przepusty instalacyjne prowadzone przez elementy oddzielenia przeciwożarowych muszą być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami. Z uwagi na powyższy fakt przeprowadzania kabli i przewodów elektrycznych przez ściany i stropy, należy zachować klasę odporności ogniowej przepustów. Przejścia pojedynczych przewodów mogą być również w prosty i skuteczny sposób zabezpieczone przez uszczelnienie masą ogniochronną. Wszystkie przepusty muszą posiadać certyfikat CNBOP.

### **1.12. Sygnalizacja przyzywowa**

W łazienkach dla osób niepełnosprawnych zaprojektowano przycisk pociągowy FAP3002, zlokalizowany jak na rys. nr 15 i 16. Przycisk pociągowy FAP3002 w pobliżu sedesu montować na wysokości 1m. Sznurek przyciąć tak, aby koniec sznurka znajdował się na wysokości 5cm nad podłogą. Do kasowania alarmu w pobliżu drzwi wejściowych wewnątrz zaprojektowano kasownik FEH1001. Na korytarzu nad drzwiami wejściowymi do pokoju przewidziano lampkę FIM1000. Wszystkie elementy systemu przyzywowego łączyć za pomocą przewodu YTKSY 3x2x0,5mm<sup>2</sup>. Schemat połączeń systemu przyzywowego przedstawiono na rys. nr 15.

### **1.13. Instalacja domofonowa**

W budynku zaprojektowano instalację domofonową umożliwiającą użytkownikom zdalne otwieranie drzwi wejściowych na klatkę schodową oraz dźwiękową komunikację pomiędzy użytkownikiem, a osobą znajdującą się przy wejściu. Instalacja musi spełniać warunki Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 6 listopada 2012 r. Przy wejściu

do budynku należy zamontować panel rozmowny. Od panelu ułożyć przewody zgodnie ze schematem do skrzynki w wiatrołapie. W szafie dystrybucyjnej należy zamontować płytkę elektroniki oraz zasilacz. Zasilacz należy zasilć napięciem 230V AC. Elementy instalacji domofonowej należy zamontować w dodatkowej obudowie przymocowanej stałe do blachy montażowej wewnątrz szafy RACK przystosowanej do montażu na szynie rack. W drzwiach należy zamontować elektrozamek. Należy przewidzieć drzwi przystosowane do montażu elektrozamka, pozwoli to uniknąć ingerencji w drzwi i zapobiegnie utracie gwarancji. Należy wykonać magistralę przyłączeniową i umieścić na niej złączki magistralne umożliwiające podłączenie Unifonów. Od złączek doprowadzić do każdego unifonu przewód oraz zamontować i podłączyć unifon. Magistralę należy zakończyć rezystorem 120 Ohm.

#### **1.14. Instalacja połączeń wyrównawczych**

Instalację połączeń wyrównawczych należy wykonać przewodem LgY 1x6mm<sup>2</sup>, układając w rurach instalacyjnych karbowanych  $\Phi$  13mm, łącząc w puszkach hermetycznych złączkami ochronnymi ZO 0006. Instalacją połączeń wyrównawczych należy objąć wszystkie elementy metalowe (części umywalek, zlewów, prysznicy, toalet, wkłady kominowe), a następnie połączyć je z główną szyną uziemiającą w rozdzielnicy głównej.

#### **1.15. Ochrona dodatkowa od porażenia prądem elektrycznym**

W istniejącej sieci n/n jako system ochrony podstawowej od porażenia zastosowane jest szybkie wyłączenie (zerowanie) w układzie sieci TN-C. W instalacji elektrycznej odbiorczej za licznikowej zastosować ochronę od porażenia poprzez szybkie wyłączenie napięcia przy użyciu wyłączników różnicowoprądowych w układzie sieci TN-S.

Jako system ochrony dodatkowej w istniejącej sieci n/n od porażenia należy zastosować ochronę od porażenia poprzez szybkie wyłączenie napięcia przy użyciu wyłączników różnicowoprądowych. Ochronie podlegają wszystkie części metalowe aparatów nie będące w normalnych warunkach pod napięciem, a mogące się znaleźć w chwili awarii.

W/w ochronę wykonać przy użyciu przewodów LgY 6mm<sup>2</sup> układając ją w rurkach winidurkowych  $\Phi$  13mm<sup>2</sup> łącząc w puszkach hermetycznych używając złączek ochronnych.

W budynku projektuje się zastosowanie ochrony przeciwprzepięciowej w instalacji wewnętrznej z uwagi na zagrożenia piorunowe (wyładowania atmosferyczne). Wyróżnia się cztery kategorię urządzeń:

- I – kategoria – poziom ochrony 1,5kV;
- II – kategoria – poziom ochrony 2,5kV;
- III – kategoria – poziom ochrony 4kV;
- IV – kategoria – poziom ochrony 6kV;

W rozdzielni głównej należy zastosować ochronę klasy B+C zgodnie z załączonym rysunkiem połączeń rozdzielni RG. W celu zabezpieczenia przeciwprzepięciowego połączenia ograniczników przepięć z instalacją wykonać należy przewodem LgY 16 mm<sup>2</sup>, który należy przyłączyć do projektowanego uziemienia. Wartość rezystancji uziemienia nie może być większa niż 30Ω.

Podstawowym warunkiem ochrony przeciwprzepięciowej jest prawidłowo przeprowadzone wyrównanie potencjałów w obiekcie. Zaleca się instalowanie ograniczników przed wyłącznikami różnicowo-prądowymi. Należy skutecznie instalować ograniczniki wg. tzw. kaskadowej ochrony (tj. w kolejności B, C i D) w celu poprawnego działania stopni ochrony. Skuteczną metodą jest także

zastosowanie zdefiniowanej długości przewodu między ogranicznikami albo przez stosowanie elementów indukcyjnych (element odprężający SPL-63/7,5). Cewka SPL jest montowana pomiędzy ogranicznikami klasy I i II.

Uwaga: należy pamiętać aby przewody łączące ograniczniki przepięć były jak najkrótsze. Zapobiega to powstawaniu spadków napięcia na indukcyjności kabli i przewodów łączących przy przepływie prądu.

**Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim realizowana jest przez zastosowanie:**

- szybkiego samoczynnego wyłączenia zasilania za pomocą wyłączników instalacyjnych nadprądowych oraz wyłączników różnicowo – prądowych o prądzie  $I_{\Delta n}=30$  mA - selektywnych.
- połączeń wyrównawczych wszystkich części przewodzących dostępnych
- urządzeń w drugiej klasie ochronności.

Przed przystąpieniem do prac należy sprawdzić stan instalacji elektroenergetycznego przyłącza nN. W celu tym należy sprawdzić stan izolacji przewodu zasilającego oraz wykonać pomiar impedancji pętli zwarcia.

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej:

$$Z_C = Z_{pom} \cdot 1,25 \quad Z_C \cdot I_A \leq 230V$$

gdzie  $I_A$  – prąd wyłączeniowy zastosowanego zabezpieczenia.

Po zakończeniu prac należy ponownie zweryfikować zmierzyć wartość impedancji pętli zwarcia.

Po zakończeniu prac dotyczących wykonania instalacji elektrycznych, a przed oddaniem ich do eksploatacji Wykonawca winien w/w instalację poddać oględzinom, próbom i pomiarom zgodnie z wymaganiami podanymi w PN-EN 60364-6-61 w celu sprawdzenia, czy została wykonana zgodnie z aktualnymi wymaganiami norm i przepisów dotyczących instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.

## **1.16. System sterowania oddymianiem**

Linie zasilające siłowniki klap dymowych wykonać przewodem HDGs PH90 3x2,5. Całość instalacji poprowadzić w sposób zapewniający utrzymanie sprawności funkcjonowania instalacji w klasie E-90. Podłączenia z siłownikiem wykonać używając puszek instalacyjnych PIP-1A. Linie podłączenia przycisków oddymiania poprowadzić przewodem YnTKSY 4x2x0,8.

## **1.17. Instalacja zasilania urządzeń elektrycznych**

W celu zasilania urządzeń elektrycznych takich jak centrale wentylacji, urządzenia wentylacji i klimatyzacji, zaprojektowano podtynkową instalację elektryczną, wykonaną przewodami YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup> oraz YDYżo 5x4mm<sup>2</sup>, YKY 5x4mm<sup>2</sup>, YKY 5x10mm<sup>2</sup>, zgodnie z rysunkiem nr E-6 – E-8. Osprzęt wykonać jako podtynkowy oraz natynkowy o klasie ochronności IP20 i IP44 zgodnie z rysunkami nr E-6 – E-8. Połączenia wykonać w puszkach za pomocą złączek np. Wago oczyszczonych uprzednio żył. Sterowanie wentylatorami mechanicznymi w toaletach realizowane będzie włącznikami światła (łazienki bez okien), oraz czujnikami ruchu (łazienki z oknami).



## ***UWAGI KOŃCOWE***

- Całość robót należy wykonać solidnie i zgodnie z przepisami podanymi na wstępie.
- Prace montażowe i nadzór zlecić osobie (firmie) posiadającej uprawnienia budowlane w tym zakresie.
- Przestrzegać przepisy BHP i technologię poszczególnych robót .
- wszystkie projektowane prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz z niniejszą dokumentacją techniczną.
- Materiały użyte do budowy winny posiadać atest oraz być dopuszczone do powszechnego stosowania,
- Po zakończeniu budowy instalacji elektrycznej, wykonać pomiary ochrony przeciwporażeniowej: badanie wyłączników różnicowoprądowych, uziemień odgromowych, natężenia oświetlenia awaryjnego, połączeń wyrównawczych oraz oporności izolacji przewodów.
- Protokoły badań i certyfikaty zastosowanych materiałów elektrycznych i osprzętu przekazać Inwestorowi,
- Wszystkie zmiany, które na etapie realizacji robót zamierza dokonać wykonawca robót elektrycznych, muszą uzyskać akceptację autora projektu.