



**ENGINEERING**

**„ENGINEERING”**  
 Usługi Projektowe  
 Instalatorstwo i Pomiary Elektryczne  
 86-300 Grudziądz, ul. Droga Kurpiowska 101  
 tel. +48 504 581 864

www.pomiary-grudziadz.pl
e-mail: biuro@pomiary-grudziadz.pl
e-mail: dzialtechniczny@pomiary-grudziadz.pl

## PROJEKT WYKONAWCZY

## IE – INSTALACJE ELEKTRYCZNE

**Temat:** Rozbudowa istniejącego budynku szkoły podstawowej o halę gimnastyczną oraz kompleks lekkoatletyczny, dz. nr 221/6, obręb Bukowiec, gm. Bukowiec.

**Adres obiektu:** dz. nr 221/6 w m. Bukowiec,  
86-122 Bukowiec

**Branża:** Elektryczna

**Inwestor:** Gmina Bukowiec  
ul. Ceynowy 14, 86-122 Bukowiec

**Kategoria obiektu budowlanego:** Kategoria XV

Projektant:	mgr inż. Michał Robaczewski  Nr upr. KUP/0076/POOE/12	
-------------	-------------------------------------------------------------	--

**UWAGA !!!!**

NINIEJSZY PROJEKT BUDOWLANY OBIĘTY PRAWEM AUTORSKIM, KOPIOWANIE I WYKORZYSTYWANIE BEZ WIEDZY I ZGODY AUTORÓW JEST ZABRONIONE  
PROJEKT Z PODPISAMI KSEROWANYMI (BEZ PODPISÓW ODRĘCZNYCH) JEST NIELEGALNĄ KOPIĄ

## Opis techniczny

### Opis ogólnobudowlany - Elektryczny

#### Spis zawartości

#### A - OPIS TECHNICZNY

<b>I.</b>	<b>OŚWIADCZENIE O KOMPLETNOŚCI DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ</b>	<b>4</b>
<b>II.</b>	<b>INWESTOR</b>	<b>5</b>
<b>III.</b>	<b>JEDNOSTKA PROJEKTOWA</b>	<b>5</b>
<b>IV.</b>	<b>PRZEDMIOT OPRACOWANIA</b>	<b>5</b>
<b>V.</b>	<b>PODSTAWA OPRACOWANIA</b>	<b>5</b>
<b>VI.</b>	<b>ZAKRES OPRACOWANIA</b>	<b>8</b>
<b>VII.</b>	<b>PODSTAWOWE DANE DOTYCZĄCE REALIZOWANEGO ZAMIERZENIA</b>	<b>9</b>
VII.1	Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu	9
VII.1	Podstawowe dane elektroenergetyczne	9
VII.2	Wytyczne ppoż	9
VII.3	Urządzenia i materiały	10
VII.4	Uwagi i zalecenia projektowe	10
VII.5	Wykonanie robót – instalacje elektryczne	10
<b>VIII.</b>	<b>ROZWIĄZANIA INSTALACYJNE</b>	<b>11</b>
VIII.1	Ogólne wytyczne dla instalacji elektrycznych	11
VIII.2	Przyłącze elektryczne do budynku	11
VIII.3	Wewnętrzna linia zasilająca (WLZ)	11
VIII.4	Rozdział energii w budynku	12
VIII.4.1	Tablica rozdzielcza „RG”	12
VIII.4.2	Rozdzielnica technologiczna „RW”	13
VIII.4.3	Rozdzielnica technologiczna „RP”	13
VIII.5	Główny wyłącznik prądu	13
VIII.6	Trasy kablowe	14
VIII.6.1	Sposób podwieszania głównych tras kablowych	15
VIII.6.2	Trasy kablowe do zasilania drobnych odbiorników	16
<b>IX.</b>	<b>INSTALACJE ODBIORCZE</b>	<b>16</b>
IX.1	Instalacje elektryczne	16
IX.1.1	Instalacja oświetlenia podstawowego	16
IX.1.2	Instalacja oświetlenia zewnętrznego	18
IX.1.3	Instalacja oświetlenia awaryjnego: ewakuacyjne i kierunkowe	19
IX.1.4	Instalacja gn. wtyczkowych 230V, 50Hz (ogólnego przeznaczenia)	20
IX.2	Instalacja telefoniczna i logiczna sieć komputerowa	22
IX.2.1	Gniazda abonenckie DATA	22
IX.2.2	Zestawienie podstawowych materiałów i urządzeń instalacji strukturalnej	23
IX.3	Instalacja monitoringu wizyjnego CCTV	24
IX.3.1	Zestawienie podstawowych materiałów i urządzeń instalacji CCTV	25
IX.4	Instalacja systemu sygnalizacji włamania i napadu SSWiN	25
IX.4.1	Zestawienie podstawowych materiałów i urządzeń instalacji SSWiN	26
IX.5	Instalacja systemu sterowania dzwonkami	26
IX.6	Instalacja systemu przyzywowego	26
IX.7	Instalacja tablicy świetlnej wyników	27
IX.8	Instalacja nagłośnienia	27
IX.8.1	Wytyczne dla branży elektrycznej	27
IX.8.2	Zestawienie urządzeń wraz ze specyfikacją	27
IX.9	Instalacja siłowa - technologiczna	29
IX.10	Instalacja zasilania urządzeń branży sanitarnej	30
IX.10.1	Instalacja wentylatorów łazienkowych	30
IX.11	Instalacja połączeń wyrównawczych i uziemiających	30
IX.12	Ochrona przeciwprzepięciowa	31
IX.13	Ochrona przeciwporażeniowa	31
IX.14	Ochrona przeciwpożarowa	32
IX.15	Ochrona środowiska	32
IX.16	Część opisowa do projektu zagospodarowania terenu (zgodnie z RMT, BIGW)	33

IX.17	Obszar oddziaływania na środowisko	33
IX.18	Instalacja odgromowa	34
IX.18.1	Wybór ryzyka do uwzględnienia	36
IX.18.2	Wymiary obiektu	36
IX.18.3	Parametry geograficzne i budynku	37
IX.18.4	Dane o liniach dochodzących	37
IX.18.5	Podział obiektu na strefy / strefy ochrony odgromowej	37
IX.18.6	Oszacowanie ryzyka	37
IX.18.7	Strefa ochrony odgromowej LPZ 0B	38
IX.19	Metoda wyznaczania stref ochronnych tworzonych przez zwody pionowe	39
<b>X.</b>	<b>INFORMACJA O PLANIE "BIOZ"</b>	<b>40</b>
X.1.1	Zakres robót oraz kolejność realizacji:	41
X.1.2	Wykaz istniejących obiektów budowlanych:	41
X.1.3	Wykaz istniejących obiektów budowlanych podlegających przebudowie:	41
X.1.4	Wykaz elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie	41
X.1.5	Przewidywane zagrożenia występujące w czasie realizacji robót.	41
X.1.6	Instruktaż pracowników	42
X.1.7	Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających zagrożeniom	42
<b>XI.</b>	<b>OBLICZENIA TECHNICZNE</b>	<b>43</b>
<b>XII.</b>	<b>ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW:</b>	<b>46</b>
XII.1	Załącznik nr 1: Specyfikacja materiałowa urządzeń instalacji elektrycznych	46
<b>XIII.</b>	<b>UWAGI KOŃCOWE</b>	<b>50</b>
<b>XIV.</b>	<b>ZAŁĄCZNIKI:</b>	<b>52</b>
XIV.1	Kserokopia uprawnień budowlanych i przynależność do izby inżynierskiej	52

## B – CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- E 01 – Schemat główny zasilania nN-0,4kV
- E 02 – Schemat rozdzielnic głównej „RG”
- E 03 – Schemat rozdzielnic „RW”
- E 04 – Schemat rozdzielnic „RP”
- E 05 – Instalacje elektryczne – Plan instalacji gn. wtyczkowych - **RZUT PRZYZIEMIA**
- E 06 – Instalacje elektryczne – Plan instalacji gn. wtyczkowych - **RZUT PIĘTRA**
- E 07 – Instalacje elektryczne – Plan instalacji oświetleniowej - **RZUT PRZYZIEMIA**
- E 08 – Instalacje elektryczne – Plan instalacji oświetleniowej - **RZUT PIĘTRA**
- E 09 – Instalacje niskoprądowe – Plan instalacji CCTV, SSWiN i NAGŁOŚNIENIA - **RZUT PRZYZIEMIA**
- E 10 – Instalacje niskoprądowe – Plan instalacji CCTV, SSWiN i NAGŁOŚNIENIA - **RZUT PIĘTRA**
- E 11 – Plan instalacji uziemiającej - **RZUT FUNDAMENTÓW**
- E 12 – Plan instalacji odgromowej – **RZUT DACHU**
- E 13 – Schemat blokowy systemu SSWiN / CCTV
- E 14 – Schemat instalacji nagłośnieniowej
- E 15 – Schemat podłączenia systemu przyzywowego w toalecie
- E 16 – Schemat instalacji systemu PAUZY
- E 17 – Widok szafy GPD
- E 18 – Schemat połączeń ekwipotencjalnych
- E 19 – Układanie kabli, skrzyżowania kabli z sieciami uzbrojenia podziemnego

## I. OŚWIADCZENIE O KOMPLETNOŚCI DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

---

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r.  
( Dz. U. 2018 poz. 1202 – jednolity tekst ustawy, z późniejszymi zmianami )  
Prawo Budowlane  
oświadczam co następuje:

*Niniejszy projekt wykonawczy w zakresie instalacji elektrycznej dla:  
„Rozbudowa istniejącego budynku szkoły podstawowej o halę gimnastyczną  
oraz kompleks lekkoatletyczny, dz. nr 221/6, obręb Bukowiec, gm. Bukowiec”  
spełnia wymagania Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r.  
z późn. zm. w sprawie szczegółowego zakresu formy dokumentacji projektowej  
oraz  
został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej  
i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.*

Grudziądz, dnia 30.12.2019r.

## **II. INWESTOR**

---

Gmina Bukowiec  
ul. Ceynowy 14, 86-122 Bukowiec

## **III. JEDNOSTKA PROJEKTOWA**

---

Biuro Projektów „ENGINEERING” Michał Robaczewski  
ul. Droga Kurpiowska 101, 86-300 Grudziądz

## **IV. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

---

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznej hali gimnastycznej z łącznikiem i infrastrukturą techniczną, dz. nr 221/6 w m. Bukowiec, gm. Bukowiec. W hali zlokalizowane są pomieszczenia socjalne, pomieszczenie nauczycieli, sala gimnastyczna, pomieszczenie widowni, komunikacja, pomieszczenia techniczne oraz magazyny materiałów edukacyjnych.

## **V. PODSTAWA OPRACOWANIA**

---

Dokumentacja techniczna opracowana na podstawie:

1. Zlecenie inwestora.
2. Wizji lokalnej.
3. Wytycznych i uzgodnień międzybranżowych
4. Ustawa z dnia 07.07.1994r. Prawo Budowlane [Dz.U. 2018 poz. 1202 z późniejszymi zmianami].
5. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku o ochronie przeciwpożarowej [Dz.U. z 2017 roku poz. 1169].
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku (Dz.U. nr 120 poz. 1126 z dnia 10 lipca 2003 roku) w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego [Dz.U.2013 poz.1129].
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. [tekst jednolity: Dz. U. z 2015 roku poz. 1422].
9. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z dnia 25 kwietnia 2012 r. [Dz.U. z 2012 r. poz. 462].

10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym [Dz.U. Nr 130 z 2004 r. poz. 1389].
11. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 roku, w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym [Dz. U. z 2016 roku poz. 1966].
12. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 roku, w sprawie krajowych ocen technicznych. [Dz. U. z 2016 roku poz. 1968].
13. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 8 października 1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej (Dz.U. nr 81 poz. 473 z 26.11.1990r). akt prawny uchylony przez Ustawę Prawo budowlane i dotychczas nie zastąpiony, lecz merytorycznie nadal aktualny.
14. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów [Dz.U. Nr 109/2010 poz. 719].
15. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania [Dz. U. z 2007 roku Nr 143 poz. 1002 z późniejszymi zmianami].
16. PN-IEC 60364-4-482 *Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.*
17. PN-HD 60364-4-443:2016 *Instalacje elektryczne niskiego napięcia . Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.*
18. PN-IEC 61312-1 *Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym .Część 1. Zasady ogólne.*
19. PN-IEC 60364-5-56 *Instalacje bezpieczeństwa.*
20. PN-IEC 60364-4-442 *Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.*
21. PN-HD 60364-5-51:2011 *Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne.*
22. PN-HD 60364-5-54:2011 *Instalacje elektryczne niskiego napięcia . Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne.*
23. PN-EN 62305-1:2011 [IDT] *Ochrona odgromowa. Część 1. Zasady ogólne.*

24. PN-EN 62305-2:2012 [IDT] *Ochrona odgromowa. Część 2. Zarządzanie ryzykiem.*
25. PN-EN 62305-3:2011 [IDT] *Ochrona odgromowa. Część 3. Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.*
26. PN-EN 62305-4:2011 [IDT] *Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.*
27. PN-EN 60947-6-1 *Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Łączniki wielozadaniowe. Automatyczne urządzenia przełączające.*
28. PN-EN 61140:2016-07 *Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym - Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.*
29. PN-IEC 60364-5-523 *Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.*
30. PN-EN 12464-1:2004 *Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach*
31. PN-EN 60529:2003 *Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).*
32. N SEP-E-002 *Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania*
33. N SEP-E-001 *Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.*
34. N SEP-E-004 *Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. Aktualizacja 2014.*
35. PN-HD 60364-4-41:2009 *Instalacje elektryczne niskiego napięcia . Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym.*
36. PN-EN 1838:2005 *Zastosowanie oświetlenia - oświetlenie awaryjne.*
37. PN-EN 50172:2005 *Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.*
38. PN-N-01256-02:1992 *Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.*
39. Warunki Techniczne i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych. Część V Instalacje elektryczne 1973 r.
40. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE Wyd. 1980 r.
41. BN-77/8931-12 *Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.*
42. PN-EN 50173-1:2018 *Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne.*
43. PN-EN 50174-1:2018-08 *Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.*
44. PN-EN 50174-2:2018-08 *Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.*



45. PN-EN 50174-3:2014-02 *Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków.*
46. PN-EN 50346:2004/A2:2010 *Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania.*
47. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko [Dz.U. 2016 poz. 71].
48. Obowiązujące w Polsce przepisy państwowe i dyrektywy Unii Europejskiej w zakresie budownictwa, eksploatacji obiektów budowlanych, certyfikacji etc.

***Listą ww. aktów prawnych nie jest zbiorem zamkniętym. Wykonawca jest zobowiązany do uwzględnienia aktów prawnych innych niż wyżej wymienione, jeśli okaże się to konieczne w trakcie realizacji niniejszego zamówienia.***

***Wykonawca zobowiązany jest do bieżącego śledzenia ewentualnych zmian ww. przepisów.***

## **VI. ZAKRES OPRACOWANIA**

Niniejszy projekt w swym zakresie obejmuje:

- Wewnętrzna linie zasilającą (WLZ)
- Rozdzielnice główną oraz główny wyłącznik prądu (PWP)
- Instalacje el. oświetlenia podstawowego, awaryjnego i ewakuacyjnego
- Instalacje el. oświetlenia zewnętrznego - elewacyjnego
- Instalacje el. wewnętrzne do urządzeń wynikające z technologii budynku
- Instalacje el. gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia 230V
- Instalacje el. Siły – technologiczna
- Instalacje zasilania jednostek wentylacji
- Instalacje teletechniczne, w tym: instalacje telefoniczną – teleinformatyczną
- Instalacje monitoringu wizyjnego CCTV
- Instalacje systemu sygnalizacji włamania i napadu SSWiN
- Instalacje systemu sterowania dzwonkami
- Instalacje systemu przyzywowego
- Instalacje tablicy świetlnej wyników
- Instalacja nagłośnienia
- Instalacje połączeń wyrównawczych
- ochronę odgromową i przeciwprzepięciową
- ochronę przeciwpożarową i BHP

Stosując klasyfikację opracowaną w słowniku zamówień publicznych (CPV) wyodrębniono w przedmiotowej dokumentacji następujące roboty:

Instalacje silnoprądowe do 1 kV

<i>Dział</i>	<i>Grupa</i>	<i>Klasa</i>	<i>Kategoria</i>	<i>Opis</i>
45000000-7				Roboty budowlane
	45300000-0			Roboty instalacyjne w budynkach
		45310000-3		Roboty instalacyjne elektryczne
			45317000-2	Inne instalacje elektryczne



Dział	Grupa	Klasa	Kategoria	Opis
			45311000-0	Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

Wszystkie wbudowane materiały i urządzenia powinny mieć aktualne dopuszczenia do stosowania w budownictwie (atesty, aprobaty techniczne, dopuszczenia, deklaracje zgodności itp.)

## VII. PODSTAWOWE DANE DOTYCZĄCE REALIZOWANEGO ZAMIERZENIA INWESTYCYJNEGO

### VII.1 Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu

Projektowana sala gimnastyczna z łącznikiem zostanie dobudowana do istniejącego budynku szkoły. Istn. budynek szkoły posiada instalację odgromową – zwody niskie na dachu płaskim.

#### VII.1 Podstawowe dane elektroenergetyczne

Zgodnie z opracowanym bilansem mocy zainstalowanej i szczytowej dla proj. obiektu główne parametry układu elektroenergetycznego wynoszą:

Napięcie i częstotliwość sieci ~ 230/400V/50Hz

Moc zainstalowana  $P_i = 223,65 \text{ kW}$

przy założeniu, iż współczynnik jednoczesności  $k_j = 0,69$

**Moc szczytowa  $P_s = 155,40 \text{ kW}$  dla mijania się szczytów obciążeń  $K_{ms} = 0,8$**

**$P_{s'} = 155,40 \text{ kW} \times 0,8 = 124,32 \text{ kW}$**

**Prąd szczytowy  $I_{s'} = 192,95 \text{ A}$  ---->>>  $I_{bn}=200\text{A}$**

Współczynnik mocy  $\cos \varphi = 0,93$

Pomiar energii po stronie nN-0,4kV półpośredni 3~f w złączu ZK-P

Ochrona od porażeń: SSW sieć Zakładu Energetycznego TN-C

sieć odbiorcy TN-S

#### VII.2 Wytyczne ppoż

Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach, nie będących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej wynosi co najmniej EI 60 lub REI 60, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) tych elementów.

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu (przycisk PWP 4 szt.) zaprojektowano w pobliżu wejść głównych do budynku. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu należy odpowiednio oznakować zgodnie z Polską Normą. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu, odcinający dopływ prądu należy zastosować do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru.

Przejścia instalacyjne w miejscu przejścia przez element oddzielenia ppoż. należy zabezpieczyć w klasie EI odporności ogniowej tego elementu przy pomocy:

- mas pęczniących dla rur miękkich (z tworzyw sztucznych),
- zapraw atestowanych dla rur twardych (metalowych),

- zestawów zapraw i farb dla przewodów elektrycznych.

### VII.3 Urządzenia i materiały

**Odwołanie do producentów i dystrybutorów przywołanych i zaproponowanych w projekcie należy uznać za przykładowe. Możliwa jest zamiana materiałów i urządzeń na inne odpowiadające formie i charakterystyce oraz o równorzędnych (nie gorszych) parametrach technicznych niż przedstawione w projekcie. Wszelkie zmiany w odniesieniu do niniejszego projektu wynikłe na etapie jego realizacji zyskały akceptację Inwestora i Projektanta oraz zostały skoordynowane międzybranżowo. Zmiany powstałe i wynikłe w trakcie realizacji robót w formie poprawek w dokumentacji projektowej nanosi projektant lub inspektor nadzoru w uzgodnieniu z projektantem.**

Wszystkie wbudowane materiały i urządzenia powinny mieć aktualne dopuszczenia do stosowania w budownictwie (atesty, aprobaty techniczne, dopuszczenia, deklaracje zgodności itp.)

### VII.4 Uwagi i zalecenia projektowe

Niniejsza dokumentacja zakłada powierzenie realizacji prac podmiotom i osobom posiadającym poświadczone doświadczenie w realizacji podobnych przedsięwzięć, a także mogących wykazać się certyfikatami autoryzacji producentów urządzeń i podzespołów oraz dostawców przywołanych w projekcie technologii oraz, że prace wykonane będą w zgodzie z obowiązującymi przepisami, zgodnie z wytycznymi producentów DTR i dobrą praktyką inżynierską. Zakresem niniejszego opracowania nie są objęte instalacje sygnalizacji alarmu pożarowego oraz ewentualne instalacje oddymiania.

Ponadto, należy uwzględnić:

- Prace montażowe i instalacyjne będą wykonywane przy „czynnym” budynku;
- Zastosowane materiały i technologie robót muszą gwarantować okres użytkowania jak dla robót nowo wykonanych;
- W budynku należy wykonać roboty montażowe uwzględniające stan obiektu, zapewniając właściwe parametry techniczne i eksploatacyjne;
- Transport materiałów oraz praca sprzętu nie mogą stanowić utrudnienia ani zagrożenia dla eksploatacji i użytkowania obiektu, w którym będą wykonywane prace oraz innych obiektów w ramach kompleksu;
- Teren prac winien być zabezpieczony przed dostępem dla osób postronnych; sposób zabezpieczenia należy uzgodnić z przedstawicielami Inwestora;
- Teren oraz nawierzchnie w razie zniszczenia, po zakończeniu prac powinny być doprowadzone do stanu pierwotnego.
- Materiały z robót rozbiórkowych, nie przeznaczone do ponownego wykorzystania, itp. należy wywozić na bieżąco z uwagi na ograniczone miejsce na ich składowanie.

### VII.5 Wykonanie robót – instalacje elektryczne

Wszystkie elementy konieczne do prawidłowego zawieszenia, posadowienia i przytwierdzenia instalacji elektrycznej wewnętrznej, urządzeń elektrycznych przewidywanych do instalacji w zakresie tego działu, zostaną wykonane przez Wykonawcę niniejszego działu.

Wszystkie urządzenia elektryczne montowane na obiekcie muszą być kompletne – wyposażone we wszystkie elementy konieczne dla prawidłowego i bezpiecznego użytkowania.

Wszystkie przejścia instalacyjne przez ściany lub strop oddzielenia przeciwpożarowego powinny posiadać odporność ogniową, co najmniej równą temu oddzieleniu i wykonane materiałami certyfikowanymi przez certyfikowanych wykonawców.

Należy wykonać właściwe badania i pomiary (np. skuteczności ochrony przeciwporażeniowej) dla wszystkich kabli i urządzeń elektrycznych wchodzących w zakres opracowania.

Pomieszczenia techniczne wyposażać w wymagany przepisami sprzęt BHP i ochrony przeciwpożarowej. Rozdzielnice i pomieszczenia wyposażać w tabliczki ostrzegawcze i opisowe.

Wszystkie wyjścia lub wejścia kablowe do budynku uszczelnić i prowadzić ze spadkiem na zewnątrz.

## **VIII. ROZWIĄZANIA INSTALACYJNE**

---

### **VIII.1 Ogólne wytyczne dla instalacji elektrycznych**

- **Wszystkie obwody odbiorcze posiadają: przewód(y) fazowy(e), przewód neutralny oraz ochronny.**
- **Układ instalacji TN-S.**
- Wszystkie elementy instalacji (aparaty, urządzenia, osprzęt, przewody, oprawy oświetleniowe itp.) powinny mieć wymagany polskim prawem odpowiedni atest, certyfikat, deklarację CE, aprobatę techniczną o ile to konieczne świadectwa dopuszczenia.
- Instalację należy wykonać przewodami **YDY** na napięcie znamionowe ( $U_0/U$ ) **450/750V** i kablami **YKY** na napięcie znamionowe ( $U_0/U$ ) **0,6/1 kV**, gdzie  $U_0$  oznacza napięcie żyła-ziemia, a  $U$  napięcie żyła-żyła. W zależności od rodzaju i przeznaczenia pomieszczeń instalacje można wykonać jako wtynkową, natynkową, w korytkach kablowych w przestrzeni między stropem właściwym, a sufitem podwieszanym, ściankach G-K oraz pod posadzką.
- Przewody w ściankach G-K układać w rurach Peschla o średnicy dobranej do śr. przewodu.
- Instalacje pod posadzką prowadzić w rurach ochronnych o wytrzymałości na nacisk > 750N.
- Przewody należy układać w liniach prostopadłych, równoległych do ścian i stropu. Instalacje trasować, zwracając szczególną uwagę na zapewnienie bezkolizyjnego przebiegu z instalacjami innych branż.

### **VIII.2 Przyłącze elektryczne do budynku**

Przyłącze energetyczne nN-0,4kV dla potrzeb proj. budynku zrealizowane zostanie na podstawie wydanych warunków przyłączenia przez gestora sieci. Zakres niniejszych prac leży po stronie ENEA Operator Sp. z o.o. / wg odrębnego opracowania /.

### **VIII.3 Wewnętrzna linia zasilająca (WLZ)**

Od złącza kablowego wyprowadzić kabel zasilający (WLZ) – 4x (YKXS 1x150mm<sup>2</sup>) + YKXS 1x95mm<sup>2</sup> 0,6/1 kV dł. 28m w kierunku budynku hali i podłączając pod zaciski liniowe wyłącznika głównego w rozdzielni głównej „RG” 3x230/400V. Na trasie, w miejscach zbliżeń, skrzyżowań oraz pod ciągami jezdny, kabel chronić rurą osłonową HDPE zachowując normatywne odległości. Kablową, zalicznikową linię NN

wprowadzić do budynku poprzez wodo- i gazoszczelny przepust kablowy układany przez ławę fundamentową.

Kabel układać w ziemi na głębokości 0,7 m (górna część kabla) na 10 cm podsypce z piasku. Na kabel nasypać kolejną 10cm warstwę piasku i 15cm warstwę ziemi rodzimej (bez kamieni i gruzu). Następnie w wykopie ułożyć folię ostrzegawczą koloru niebieskiego o grubości co najmniej 0,5mm i szerokości 25cm. Przed zasypaniem kabla w odstępach nie większych niż 10 m (w przypadku prowadzenia kabli w rurach osłonowych nie większych niż 20 m) oraz przy wejściach do rur ochronnych, przy mufach i miejscach charakterystycznych należy umieścić na kablu opaski opisowe typu Oki zawierające dane tj. typ kabla, przekrój, długość, oznaczenie trasy kabla, relacja, rok ułożenia i wykonawca. Całość prac wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 [34].

Zasypanie kabla należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić  $Is=0,95$  według BN-77/8931-12 [41]. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń kabla.

Wloty rur zabezpieczyć przed przedostawaniem się do wnętrza wody i ich zamulenia. Kabel przed zasypaniem zgłosić przedstawicielowi Inwestora (inspektora nadzoru) w celu odbioru technicznego oraz zlecić inwentaryzację zabudowanego kabla odpowiednim jednostką geodezyjnym. Na etapie wykonawstwa należy przewidzieć 2,0m – zapas kabla przy złączu kablowym oraz przy wejściu do budynku. Przy układaniu kabli promienie gięcia nie mogą przekroczyć wartości podanych przez producenta a temperatura otoczenia nie może być niższa od 0 st. C (lub od wartości podanej przez producenta kabli [34]). Trasę kabla pokazano na planie zagospodarowania terenu.

Przekroje kabli i przewodów dobrano do występujących obciążeń wg normy PN-IEC 60364-5-523 [29]. Przejścia kabli i przewodów przez stropy wykonać należy w rurach RL o średnicach dostosowanych do przekroju przewodów. Wszystkie kable wchodzące bądź wychodzące z obiektu poniżej poziomu terenu prowadzić w przepustach z rur ochronnych. Po wprowadzeniu kabli przepusty należy odpowiednio uszczelnić pianką poliuretanową posiadającą odpowiednie atesty.

***Podczas prac ziemnych należy zwrócić szczególną uwagę na istniejącą infrastrukturę w celu uniknięcia jej uszkodzenia. W strefie 5 m od istniejącego uzbrojenia prace należy wykonać ręcznie (łopatą).***

#### **VIII.4 Rozdział energii w budynku**

Głównym elementem rozdziału energii w proj. budynku będzie tablica główna „RG”, z której wyprowadzone zostaną obwody zasilające dla potrzeb funkcjonowania wszystkich ww. urządzeń i instalacji.

##### **VIII.4.1 Tablica rozdzielcza „RG”**

Rozdzielnicę „RG” projektuje się w wykonaniu podtynkowym, modułowym w I klasie ochronności min. IP30. Wyposażenie rozdzielniczy zgodnie z rys. E-02.

Rozdzielnicę należy wyposażyć w odpowiednią aparaturę zabezpieczającą oraz w następujące elementy:

- pola zasilającego wyposażonego w rozłącznik główny izolacyjny typu LN2-250-I 250A f-my EATON (lub równoważny) + wyzwalacz wzrostowy pełniący jednocześnie funkcję wyłącznika p.poż umożliwiającego odcięcie energii elektrycznej dla całego budynku. W pobliżu wejść głównych do

- budynku zaprojektowano przycisk przeciwpożarowego wyłącznika prądu (PWP 4szt.) zdalnie sterowanego umożliwiającego wyłączenie napięcia w rozdzielnicy głównej,
- ochronniki od przepięć typu I+II (klasy B+C) oraz dobezpieczenie ogranicznika,
  - sygnalizację optyczną obecności napięcia zasilającego – lampki kontrolne,
  - analizator parametrów sieci wraz z przekładnikami prądowymi,
  - urządzenia zabezpieczające obwody odbiorcze, takie jak wyłączniki nadmiarowe oraz wyłączniki różnicowoprądowe z członem różnicowym o czułości 30 mA (zgodnie Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. nr 735 z 2002 r. poz. 690P),
  - elementy sterownicze wynikające z potrzeb technologii obiektu.

Szczegółowe parametry wszystkich użytych aparatów elektrycznych pokazano na rys. E-02.

Z niniejszej rozdzielnicy głównej należy zasilic rozdzielnicę technologiczną dla potrzeb wentylacji „RW” i rozdzielnicę technologiczną „RP” dla potrzeb pomp ciepła. Kable do zasilania tablic o przekrojach wg obliczeń, zestawienia i schematy.

Instalację wykonać zgodnie z wymogami PN-HD 60364-4-41 [35] tj. w sieci typu „TN-S” jako trójżyłową (L,N,PE) oraz pięćżyłową (L1,L2,L3,N,PE) stosując prowadzenie oddzielnie żyły neutralnej „N” oraz ochronnej „PE”.

W proj. rozdzielnicy należy odpowiednio przewidzieć przestrzeń rezerwową rzędu minimum 20% instalowanego wyposażenia oraz odpowiednią ilość rezerwowych zacisków „N” i „PE”. Wszystkie obwody muszą być ponumerowane oraz oznakowane zgodnie z rysunkami i schematami wykonawczymi (powykonawczymi). Na drzwiach rozdzielnic przykleić numer rozdzielnicy, tabliczkę ostrzegawczą „Nie dotykać – urządzenie elektryczne” oraz winny być wyposażone w aktualny układ połączeń.

#### **VIII.4.2 Rozdzielnica technologiczna „RW”**

Rozdzielnicę „RW” zasilic należy z proj. obwodu (nr Q1) z rozdzielnicy głównej „RG” kablem typu YKY(żo) 5x70mm<sup>2</sup> 0,6/1kV. Obwód zabezpieczyć wkładkami topikowymi typu 3x WT-1 gG 125A.

#### **VIII.4.3 Rozdzielnica technologiczna „RP”**

Rozdzielnicę „RP” zasilic należy z proj. obwodu (nr Q2) z rozdzielnicy głównej „RG” kablem typu YKY(żo) 5x70mm<sup>2</sup> 0,6/1kV. Obwód zabezpieczyć wkładkami topikowymi typu 3x WT-1 gG 125A.

#### **VIII.5 Główny wyłącznik prądu**

W rozdzielni głównej „RG” należy wykonać przeciwpożarowy wyłącznik prądu (PWP) w oparciu o wyzwalacz wzrostowy wyłącznika głównego, który umożliwia szybkie i bezpieczne odłączenie napięcia w sytuacjach awaryjnych, za wyjątkiem tzw. „odbiorów pożarowych” tj. urządzeń, które muszą być czynne w czasie akcji gaśniczej.

Dla projektowanej rozdzielnicy „RG” zastosowano rozłącznik izolacyjny typu LN2-250-I 250A f-my „EATON” z wyzwalaczem wzrostowym (lub równoważny) zgodnie z rys. E-02.

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu (PWP 4szt.) wykonany będzie jako przycisk w czerwonej obudowie z szybką, natynkowy (IP65), który należy umieścić przy wejściu głównym do budynku na wysokości 1,4m od posadzki zgodnie z rys. E-05. Przycisk ten będzie trwale oznaczony widocznym napisem:

**„PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU”**

Instalacje sterowniczą wyłącznika ppoż. do WW wykonać przewodem niepalnymi i nierozprzestrzeniającymi ognia typu HDGs(żo) 3x2.5mm<sup>2</sup> FE180/PH90 300/500V z zachowaniem funkcji podczas pożaru prowadzonych na uchwytych E90 (metalowe kotwy prod. np. HILTI lub równoważne). Ewentualne połączenia ww. przewodów wykonywać w puszkach ogniowych 90 min. prod. np. Hensel typ FK9025 do 4mm<sup>2</sup> ( IP65 ).

Przejścia przewodów i kabli elektrycznych przez ściany oddzielenia pożarowego uszczelnione będą specjalnymi masami ogniochronnymi (np. firmy Hilti lub Promat lub równoważnymi), w klasie EI równej klasie odporności ogniowej danej przegrody. Na kablach przechodzących przez uszczelnienia pożarowe należy założyć oznaczniki metalowe po obydwu stronach ściany pożarowej. Prace uszczelniające powinna wykonać specjalistyczna firma budowlana, posiadająca stosowne uprawnienia i certyfikaty zgodnie z obowiązującą aprobatą techniczną i technologią uszczelnienia firmy Hilti lub Promat.

Decyzję o użyciu przeciwpożarowych wyłączników prądu podejmuje kierujący akcją gaśniczą. Przyciski przeciwpożarowych wyłączników prądu zabudować w miejscu pokazanym na planie instalacji. Sprawdzenie poprawności działania przeciwpożarowych wyłączników prądu powinno być dokonywane pod kątem poprawności zadziałania zgodnie z przyjętymi scenariuszami rozwoju pożaru dla danego budynku, zarówno w kontekście sprawności funkcjonalnej jak i technicznej i przeprowadzone przez osobę, która posiada uprawnienia elektryczne E i D (eksploatacja i dozór) w zakresie urządzeń elektrycznych.

W ramach sprawdzenia działanie i przeglądu pożarowego wyłącznika prądu należy wykonać następujące czynności sprawdzające :

- Lokalizacja wyłącznika i prawidłowość oznaczenia,
- Aktywacja wyłącznika,
- Sprawdzenie wizualne i ocena stanu technicznego wyłącznika prądu,
- Sprawdzenie zadziałania wyłącznika – kontrola w rozdzielni elektrycznej, czy zadziałanie wyłącznika przeciwpożarowego prądu spowodowało zadziałanie głównego wyłącznika. Sprawdzenie obwodów elektrycznych, które podlegają odłączeniu po uruchomieniu wyłącznika,
- Sprawdzenie podtrzymania zasilania urządzeń i systemów, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru (centrale systemów ppoż., hydrofornie ppoż` – ile takowe występują na obiekcie itd.),
- Sprawdzenie obwodów elektrycznych, dla nieaktywnej części,
- Sprawdzenie obwodów elektrycznych, dla aktywnej części,
- Kontrola oznakowania umiejscowienia przeciwpożarowego wyłącznika prądu,
- Sporządzenie protokołu pokontrolnego.

**Po wykonaniu prac budowlanych należy bezwzględnie sprawdzić poprawność działania systemu awaryjnego odłączenia instalacji elektrycznej.**

## **VIII.6 Trasy kablowe**

Dla wszystkich wewnętrznych linii zasilających i obwodów instalacji elektrycznych w obiekcie zaprojektowano odpowiednie trasy kablowe. Główne ciągi korytek kablowych zapewniają możliwość rozprowadzenia wszystkich lub większości obwodów gniazd i oświetlenia.



Ciągi kablowe dla potrzeb zasilania i sterowania urządzeń i instalacji należy prowadzić w dedykowanych trasach kablowych. Linie wlvz w kierunku rozdzielnic głównej oraz rozdzielnic technologicznych układać w bruzdach podtynkiem, w rurkach z tworzywa nie rozprzestrzeniającego płomienia, a dalej w korytkach kablowych instalowanych w przestrzeniach międzysufitowych korytarza.

Rozprowadzenie kabli i przewodów w bruzdach, w miejscach osłoniętych płytami gk - projektuje się korytka kablowe. Podejścia - w rurkach z tworzywa w bruzdach pod tynkiem. Grubość tynku winna wynosić min. 5mm. Podejścia - w rurkach z tworzywa w bruzdach pod tynkiem o średnicy dobranej do śr. przewodu.

Do ochrony kabli w przestrzeniach otwartych należy stosować rury osłonowe odporne na UV np. RHDPE-UV f-my Spyra Primo, przewodami typu YDY(żo) o przekrojach wg obliczeń, zestawienia i schematy.

Zachować normatywne odległości korytek kablowych dla instalacji niskoprądowych od korytek i tras instalacji 230/400V. Do wykonywania tras korytek kablowych stosować typowe, fabryczne elementy mocujące – wsporniki ściennie zalecane przez producenta systemu tras. Mocowanie wsporników do ścian/stropów - kołki rozporowe metalowe. Wszystkie elementy rozgałęźne (trójniki) oraz kolana koryt – typowe, zgodne z katalogiem producenta tras kablowych. Zabrania się wykonywania trójników i kolan tras kablowych przez wykonawcę robót we własnym zakresie. Zaleca się stosować korytka zatrzaskowe, nie wymagające skręcania przy montażu.

Przejścia kabli i przewodów przez stropy wykonać należy w rurach RL o średnicach dostosowanych do przekroju przewodów. Wszystkie kable wchodzące bądź wychodzące z obiektu poniżej poziomu terenu prowadzić w przepustach z rur ochronnych. Po wprowadzeniu kabli przepusty należy odpowiednio uszczelnić.

Stosować przewody kabelkowe typu YDY(żo) 3 (4)x1,5mm<sup>2</sup> na napięcie 450/750V w izolacji z PVC – obwody oświetleniowe oraz typu YDY(żo) 3x2,5mm<sup>2</sup> na napięcie 450/750V – obwody 230V ogólnego przeznaczenia.

Stosować wymagane przez PN i N-SEP normatywne odległości tras kablowych (korytek kablowych) od instalacji sanitarnych, technologicznych.

#### **VIII.6.1 Sposób podwieszania głównych tras kablowych**

Wszystkie korytka kablowe należy podwieszać w sposób trwały i pewny. Rozstaw zawiesi dla korytek kablowych należy dostosować do nośności korytka przy założeniu jego maksymalnego obciążenia, jednak nie rzadziej niż 1,5 m. Korytka podwieszać przede wszystkim do konstrukcji nośnej stropu oraz do specjalnie przygotowanych konstrukcji pod instalacje za pomocą systemowych zawiesi podwójnych, wsporników, podstaw sufitowych, itp. Należy stosować podpory i zawiesia o wymiarach i nośności dostosowanych do rozmieszczenia i przenoszonych obciążeń.

Używać elementów typowych, posiadających odpowiednie atesty. Bez zatwierdzenia przez konstruktora, wykonawca nie może przystąpić do wykonania instalacji mocowanych do konstrukcji budynku. Wykonawca instalacji elektrycznej ma uwzględnić konieczne wzmocnienia konstrukcji dachu dla podwieszania instalacji w porozumieniu z konstruktorem.



## **VIII.6.2 Trasy kablowe do zasilania drobnych odbiorników**

Należy zapewnić wszystkie niezbędne podejścia do zasilanych odbiorników i gniazd wtyczkowych. Należy również zapewnić wszelkie konieczne przebiecia przez ściany oraz stropy wraz z niezbędnym ich uszczelnieniem.

Wszystkie podejścia do głównych tras korytek kablowych do poszczególnych odbiorników należy wykonać w rurkach elektroinstalacyjnych sztywnych i/lub giętkich wewnątrz ścian i/lub pod tynkiem.

Zalecane trasy układania przewodów na ścianach powinny się znajdować zgodnie z normą N SEP-E-002 [32] :

a) dla tras poziomych (SH) o szerokości 30 cm:

- SH-g - górna pozioma strefa instalacyjna od 15 do 45 cm pod gotową powierzchnią sufitu.
  - SH-d - dolna pozioma strefa instalacyjna od 15 do 45 cm ponad gotową powierzchnią podłogi.
  - SH-s - środkowa pozioma strefa instalacyjna od 90 do 120 cm ponad gotową powierzchnią podłogi.
- Środkowe, poziome strefy należy planować jedynie w tych pomieszczeniach, w których powierzchnia robocza przewidziana jest na ścianach, np. w kuchni.

b) dla tras pionowych (SP) o szerokości 20 cm:

- SP-d - Pionowe strefy instalacyjne przy drzwiach od 10 do 30 cm skraju ościeżnicy drzwi.
- SP-o - Pionowe strefy instalacyjne przy oknach od 10 do 30 cm od skraju ościeżnicy okna.
- SP-k - Pionowe strefy instalacyjne w kątach pomieszczeń od 10 do 30 cm od linii zbiegu ścian w kącie.

Przewody układać wzdłuż linii prostych (prostopadłych lub równoległych do podłogi), a zmiany kierunku zawsze pod kątem prostym. Instalację wykonać zgodnie z wymogami PN-IEC 60364-4-482 [16] oraz PN-HD 60364-4-41 [35] tj w sieci typu „TN-S” jako trójprzewodową (L,N,PE) oraz pięcioprzewodową (L1,L2,L3,N,PE) stosując prowadzenie oddzielnie żyły neutralnej „N” oraz ochronnej „PE”.

## **IX. INSTALACJE ODBIORCZE**

---

### **IX.1 Instalacje elektryczne**

Instalacje elektryczne wewnętrzne zostaną wykonane w układzie TN-S. Wszystkie przewody kabelkowe muszą posiadać izolację 450/750V i barwy żył zgodne z wymaganiami normy. Obwody jednofazowe wykonać jako 3-żyłowe, a obwody trójfazowe jako 5-żyłowe.

Osprzęt instalacyjny w pomieszczeniach wilgotnych i przejściowo wilgotnych szczelny o stopniu ochrony min. IP44.

#### **IX.1.1 Instalacja oświetlenia podstawowego**

Proj. pomieszczenia wyposażone będą w instalację oświetleniową zróżnicowaną w zależności od charakteru pomieszczeń i ich użytkowników. Sterowanie oświetleniem w budynku realizowane jest na różne sposoby w zależności od potrzeb, a mianowicie tradycyjne łączniki zlokalizowane przy wejściach do pomieszczeń, oraz indywidualne oświetlenie stanowiskowe.

Wartości wymagane i obliczeniowe w danym pomieszczeniu zbliżono dobierając odpowiednio ilości opraw.

Obliczeń parametrów oświetleniowych dokonano przy pomocy programu DIALUX zakładając zgodnie średnie natężenie oświetlenia zgodnie z normą oświetleniową PN-EN 12464-1:2004 [30].

Przewidziano następujące poziomy i kryteria natężenia oświetlenia dla pomieszczeń:

- wartość eksploatacyjnego średniego natężenia oświetlenia  $E_m$  w poszczególnych pomieszczeniach nie może być mniejsza niż podana w tabeli 1
- wartość oceny olśnienia przykrego UGR nie powinna przekraczać wartości podanej w tabeli 1
- wartość wskaźnika oddawania barw  $R_a$  nie powinna być mniejsza niż podana w tabeli 1,
- do obliczeń przyjęto współczynnik konserwacji = 0,77
- równomierność oświetlenia na płaszczyźnie roboczej przy pracy ciągłej powinna wynosić co najmniej 0,7, a przy krótkotrwałej oraz w strefach komunikacyjnych co najmniej 0,5.

TABELA 1

Lp.	Rodzaj pomieszczenia, strefy	$E_m$ [lx]	UGR	$R_a$
1.	Strefy komunikacyjne i korytarze	100	25	80
2.	Magazyny materiałów edukacyjnych	100	25	80
3.	Schody	150	25	80
4.	Hole wejściowe	200	22	80
5.	Szatnie, umywalnie, łazienki, toalety	200	25	80
6.	Pom. techniczne	200	25	60
7.	Sala gimnastyczna	300	22	80
8.	Pokoje do ćwiczeń fizycznych	300	22	80
9.	Pokój nauczycielski (warsztaty dydaktyczne)	500	19	80

W pomieszczeniach magazynowych i technicznych oświetlenie z użyciem opraw świetłówkowych przystosowanych do montażu na stropie, przemysłowe hermetyczne (IP65). Oprawy oświetleniowe wg opisów na rzutach instalacji.

Załączanie oświetlenia łącznikami pojedynczymi, schodowymi zlokalizowanymi przy wejściach do pomieszczeń.

Łączniki montować na wysokości 1,4m od powierzchni wykończonej podłogi do środka puszek montażowej (ew. na etapie wykonawstwa uzgodnić z Użytkownikiem). Przewody układać równolegle do krawędzi ścian. Instalację wykonać zgodnie z wymogami PN-IEC 60364-4-482 [16] oraz PN-HD 60464-4-41 [35] tj. w sieci typu „TN-S” jako trójżyłową (L,N,PE) stosując prowadzenie oddzielnie żyły neutralnej „N” oraz ochronnej „PE”

Instalację oświetleniową należy prowadzić w dedykowanych trasach kablowych. Rozprowadzenie przewodów w bruzdach jako podtynkowe, w miejscach osłoniętych płytami gk – projektuje się korytka kablowe w przestrzeni międzysufitowej. Podejścia - w rurkach z tworzywa w bruzdach pod tynkiem o średnicy dobranej do śr. przewodu. Dopuszcza się wykonanie instalacji wtynkowej pod warunkiem pokrycia przewodów warstwą tynku grubości minimum 5 mm. Do ochrony kabli w przestrzeniach otwartych należy stosować rury osłonowe odporne na UV np. RHDPE-UV f-my Spyra Primo, przewodami typu YDY(żo) o

przekrojach wg obliczeń, zestawienia i schematy.

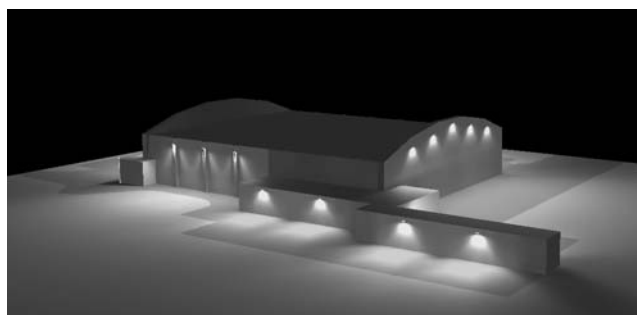
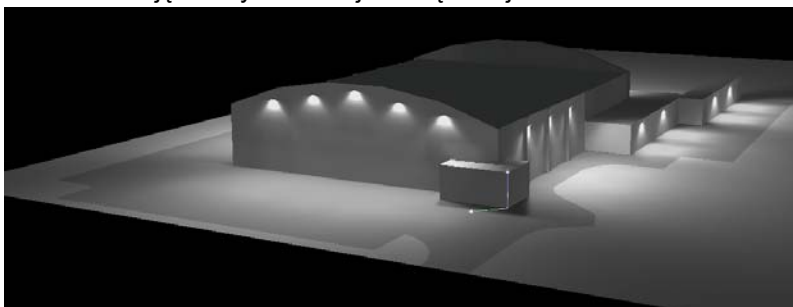
Instalację oświetleniową wewnątrz pomieszczeń należy wykonać jako podtynkową przewodami typu YDYżo/YDYpżo 3 (4)x1,5 mm<sup>2</sup> układanymi w całości pod tynkiem, równolegle do krawędzi ścian. Dopuszcza się wykonanie instalacji wtynkowej pod warunkiem pokrycia przewodów warstwą tynku grubości minimum 5 mm. Przy prowadzeniu instalacji w warstwach docieplających, w elementach o konstrukcji lekkiej wypełnianych np. wełną mineralną oraz na stropodachach stosować osłony z rurek PCV. Stosować przewody o wytrzymałości izolacji minimum 750V. W pomieszczeniach wilgotnych i przejściowo wilgotnych stosować osprzęt bryzgoszczelny o min. IP44. Standard i kolorystykę osprzętu łączeniowego, należy uzgodnić z Inwestorem.

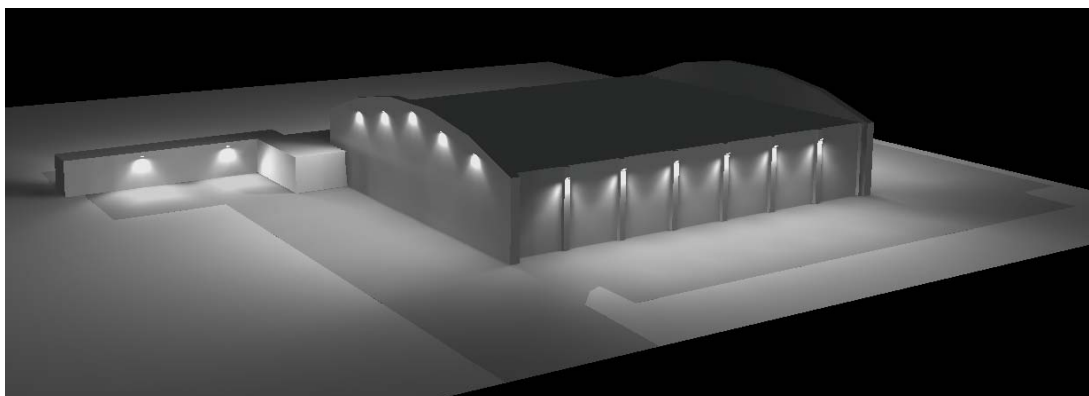
### IX.1.2 Instalacja oświetlenia zewnętrznego

Teren zewnętrzny będzie oświetlany oprawami LEDowymi montowanymi do elewacji budynku. Przewidziano dwa rodzaje sterowania oświetlenia zewnętrznego – automatyczne oraz ręczne. Sterowanie automatyczne realizowane będzie za pomocą zegara astronomicznego dwukanałowego z przerwą nocną. Sygnał załączający będzie doprowadzony kablami sterowniczymi do cewek stycznika wykonawczego a w przypadku sterowania ręcznego, zostanie podane bezpośrednio napięcie na cewkę stycznika i załączona zostanie grupa opraw oświetleniowych zewnętrznych.

Oświetlenie zewnętrzne budynku zasilić z wydzielonego obwodu w rozdzielni „RG”. Oprawy oświetleniowe wg opisów na rzutach instalacji.

Poniżej przedstawiono wizualizację sceny świetlnej zewnętrznej:





### IX.1.3 Instalacja oświetlenia awaryjnego: ewakuacyjne i kierunkowe

Ze względu na charakter obiektu przewidziano zaprojektowanie opraw oświetlenia awaryjnego: ewakuacyjnego i kierunkowego. Instalacja ma na celu zapewnienie minimum oświetlenia pomieszczeń grupowego przebywania ludzi i dróg ewakuacyjnych w przypadku zaniku napięcia w sieci Energetyki Zawodowej.

Oświetlenie ewakuacyjne jest wymagane na drogach komunikacji oświetlonych wyłącznie światłem sztucznym.

Kierunki i wyjścia ewakuacyjne winny być oznakowane znakami bezpieczeństwa zgodnie z normą PN-92/N-01256.02 [38]. Znaki powinny być tak rozmieszczone, aby z każdego miejsca gdzie jest wątpliwość co do kierunku ewakuacji, był umieszczony znak.

Obwody tej kategorii oświetlenia zasilane będą z rozdzielnic głównej „RG” z wydzielonego obwodu zgodnie z rys. E-02. Lampy powinny załączyć się samoczynnie po zaniku napięcia w sieci, o czasie świecenia 1 godziny (Dz.U. z 2009r., nr 56, poz. 461), zapewniające natężenie oświetlenia dróg ewakuacyjnych co najmniej 1 lx (strefy otwarte 0,5 lx), a szafek hydrantowych 5 lx, jeżeli są w odległości większej niż 2 m od drogi ewakuacyjnej. Oprawy /PIKTOGRAMY/ oświetlenia ewakuacyjnego instalować nad wejściami na wysokości 2,2 m nad podłogą.

***Nad ewakuacyjnymi drzwiami zewnętrznymi należy zainstalować oprawy oświetlenia ewakuacyjnego (oświetlenie antypaniczne). Moduły awaryjne dla tych opraw należy instalować wewnątrz obiektu lub zastosować moduły odporne na temperaturę zewnętrzną.***

Pokazane rozmieszczenie opraw kierunkowych jest przykładowe, oprawy rozmieścić wg operatu p/poż część architektoniczno-budowlana. Projekt pod względem ochrony p/poż winien być uzgodniony z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych. W obiekcie muszą znajdować się aktualne rysunki systemu oświetlenia awaryjnego, które powinny identyfikować wszystkie oprawy awaryjne i główne komponenty. Rysunki powinny być podpisane przez rzeczoznawcę.

Funkcję oświetlenia awaryjnego stanowić będą autonomiczne oprawy wyposażone w źródło światła typu LED o dużej wydajności świetlnej. Wszystkie oprawy pełniące funkcję oświetlenia awaryjnego wyposażone będą w funkcję AUTO TEST-u. Oprawy montować zgodnie z wytycznymi producentów DTR określającymi również zasady ich eksploatacji. Trwałość baterii w systemach z oprawami z własnym zasilaniem powinna wynosić minimum 4 lata. Baterie należy wymienić, jeżeli ich czas pracy w trybie awaryjnym, przy pełnym

obciążeniu obniży się do 2/3 czasu pracy znamionowej.

Zalecenia dla rozmieszczenia oświetlenia awaryjnego:

- przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego
- w pobliżu schodów, tak aby każdy stopień był oświetlony bezpośrednio
- w pobliżu każdej zmiany poziomu
- przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa
- przy każdej zmianie kierunku
- przy każdym skrzyżowaniu korytarzy
- na zewnątrz w pobliżu każdego wyjścia końcowego
- w pobliżu każdego punktu pierwszej pomocy
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego

Jeżeli punkty pierwszej pomocy oraz urządzenia przeciwpożarowe i przyciski alarmowe nie znajdują się na drodze ewakuacyjnej ani w strefie otwartej, to powinny one być oświetlone w taki sposób, aby natężenie oświetlenia na podłodze w ich pobliżu wynosiło minimum 5 lx.

Urządzenia przeciwpożarowe powinny być poddawane przeglądom technicznym i czynnościom konserwacyjnym zgodnie z zasadami określonymi w polskich normach dotyczących urządzeń przeciwpożarowych, w odpowiedniej dokumentacji techniczno-ruchowej oraz instrukcjach obsługi (Dz.U. nr 80, poz. 563, z dnia 21 kwietnia 2006 r.).

Przeglądy techniczne i czynności konserwacyjne nie mogą odbywać się rzadziej niż raz w roku i powinny być przeprowadzone w sposób zgodny z instrukcją ustaloną przez producenta (Dz.U. nr 80, poz. 563, z dnia 21 kwietnia 2006 r.).

**UWAGA: Wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego oraz ewakuacyjnego muszą posiadać świadectwo dopuszczenia CNBOP.**

Po wykonaniu prac budowlanych należy bezwzględnie sprawdzić poprawność działania systemu oświetlenia awaryjnego odłączenia instalacji elektrycznej. Sporządzić należy na przedmiotową okoliczność protokół.

#### **IX.1.4 Instalacja gn. wtyczkowych 230V, 50Hz (ogólnego przeznaczenia)**

W przypadku wystąpienia w instalacji pojedynczych odbiorników dużej mocy  $P_n \geq 2000W$  należy wyprowadzić oddzielny obwód. Zasilanie odbiorników siłowych należy wykonać przewodami typu YDY(żo), LgY o przekrojach wg obliczeń, zestawienia i schematy.

Instalacja gniazd wtykowych powinna być wykonana przewodami o ilości żył:

- w instalacji 1-fazowej -3 żyły (ochronna, neutralna, przewód fazowy),
- w instalacji 3-fazowej -5 żył (ochronna, neutralna i trzy przewody fazowy).

Stosowane oznaczenia przewodów:

- PE -ochronny -(kolor żółto-zielony),
- N -neutralny -(kolor niebieski),
- L1, L2, L3 - przewody fazowe -(dowolne różne kolory, z wyjątkiem wyżej wymienionych).

Instalacje gniazd wtorkowych 230V w sanitariatach powinny mieć klasę ochronności min. IP44. Rozmieszczenie poszczególnych gniazd przedstawiono na rys. E-03 i E-04. Wszystkie instalacje wewnątrz ścianek GK prowadzić w rurkach pcv i zasilić z rozdzielnic „RG”.

Stosować wyłącznie gniazda podwójne z bolcem uziemiającym. Ze względu na zagrożenie porażeniowe wyróżnia się cztery strefy:

- strefa 0 - to wnętrze wanny lub basenu natryskowego,
- strefa 1 - to przestrzeń, której rzut poziomy wyznaczają zewnętrzne krawędzie wanny lub brodzika - można w niej instalować jedynie podgrzewacze wody zainstalowane na stałe,
- strefa 2 - to przestrzeń, której rzut poziomy wyznacza płaszczyzna o szerokości 0,60m na zewnątrz od granicy strefy 1-można instalować jedynie oprawy oświetleniowe II klasy ochronności oraz podgrzewacze wody,
- strefa 3 - to przestrzeń, której rzut poziomy wyznacza płaszczyzna przebiegająca w odległości 2,40m na zewnątrz od granicy strefy 2 -można instalować gniazda wtorkowe, jeżeli są one: -zasilane indywidualnie z transformatora separacyjnego (z jednego transformatora) bądź zabezpieczone wyłącznikiem różnicowoprądowym o znamionowym prądzie wyzwalającym nie większym od 30mA.

Wysokość stref wynosi 2,25m od poziomu podłogi.

Bieguny we wszystkich gniazdach wtorkowych należy uporządkować w taki sposób, by od lewej strony znajdował się przewód L, od prawej przewód N, a w środku przewód PE.

Instalację gniazd wtorkowych należy prowadzić w dedykowanych trasach kablowych. Rozprowadzenie przewodów w bruzdach jako podtynkowe, w miejscach osłoniętych płytami gk – projektuje się korytka kablowe w przestrzeni międzysufitowej. Podejścia - w rurkach z tworzywa w bruzdach pod tynkiem o średnicy dobranej do śr. przewodu. Dopuszcza się wykonanie instalacji wtynkowej pod warunkiem pokrycia przewodów warstwą tynku grubości minimum 5 mm. Do ochrony kabli w przestrzeniach otwartych należy stosować rury osłonowe odporne na UV np. RHDPE-UV f-my Spyra Primo, przewodami typu YDY(żo) o przekrojach wg obliczeń, zestawienia i schematy.

Instalację gniazd wtorkowych wewnątrz pomieszczeń należy wykonać jako podtynkową przewodami typu YDYżo/YDYpżo 3 (4)x1,5 mm<sup>2</sup> układanymi w całości pod tynkiem, równolegle do krawędzi ścian. Dopuszcza się wykonanie instalacji wtynkowej pod warunkiem pokrycia przewodów warstwą tynku grubości minimum 5 mm. Przy prowadzeniu instalacji w warstwach docieplających, w elementach o konstrukcji lekkiej wypełnianych np. wełną mineralną oraz na stropodachach stosować osłony z rurek PCV. Stosować przewody o wytrzymałości izolacji minimum 750V. W pomieszczeniach wilgotnych i przejściowo wilgotnych stosować osprzęt bryzgoszczelny o min. IP44. Standard i kolorystykę osprzętu łączeniowego, należy uzgodnić z Inwestorem.

Przewody układać wzdłuż linii prostych (prostopadłych lub równoległych do podłogi), a zmiany kierunku zawsze pod kątem prostym. Instalację wykonać zgodnie z wymogami PN-IEC 60364-4-482 [16] oraz PN-HD 60364-4-41 [35] tj. w sieci typu „TN-S” jako trójprzewodową (L,N,PE) oraz pięcioprzewodową (L1,L2,L3,N,PE) stosując prowadzenie oddzielnie żyły neutralnej „N” oraz ochronnej „PE”.

## IX.2 Instalacja telefoniczna i logiczna sieć komputerowa

Dla potrzeb proj. pomieszczeń projektuje się Pośredni Punkt Dystrybucyjny (PPD) dla instalacji telewizji, Internetu oraz instalacji telefonicznej. PPD będzie zlokalizowany w wydzielonym pomieszczeniu, do którego należy doprowadzić przyłącze telefoniczne – teleinformatyczne z Głównego Punktu Dystrybucyjnego (GPD) usytuowanego na II piętrze istn. budynku szkoły.

W obiekcie zainstalowana zostanie szkieletowa instalacja telefoniczna zapewniająca transmisję głosu (analogową lub cyfrową ISDN) z centrali telefonicznej do każdego z punktów dystrybucyjnych. Ilość łączy telefonicznych należy dobrać odpowiednio do ilości łączy okablowania poziomego. Należy przyjąć, że w każdym punkcie logicznym jeden z modułów RJ45 może być wykorzystywany do przyłączenia telefonu.

W tym samym pomieszczeniu, co PPD będzie znajdowała się również Przełącznica Telefoniczna. Należy ją zbudować w postaci stelaża wyposażonego w gniezdniki, na których zamontowane zostaną łączówki rozłączne. Pojemność przełącznicy należy dobrać pod kątem zakończenia wszystkich kabli liniowych biegnących od punktów dystrybucyjnych, oraz kabli centralowych.

Projektuje się okablowanie poziome klasy EA / kategorii 6A ekranowane, z kablem typu SFTP 600MHz kat. 7. Okablowanie szkieletowe światłowodowe wielomodowe OM3.

Rozprowadzenie okablowania poziomego (z punktu dystrybucyjnego PPD do przestrzeni roboczej Użytkownika) jest następujące:

- na korytarzu kable mają być prowadzone nad przestrzenią sufitu podwieszanego w nowoprojektowanych korytach kablowych lub kanałach instalacyjnych.
- w pomieszczeniach (zejścia do punktu logicznego w przestrzeni roboczej Użytkownika) kable mają być prowadzone podtynkowo. Osprzęt połączeniowy gniazd końcowych montować w ramach typu 45x45.

W celu spełnienia wymogów przeciwpożarowych należy zastosować kabel w powłoce zewnętrznej LSZH (ang. Low Smoke Zero Halogen), czyli wykonanej z materiału bezhalogenowego emitującego ograniczoną ilość szkodliwych substancji w czasie pożaru.

Przy prowadzeniu tras kablowych zachować bezpieczne odległości od innych instalacji. W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej biegną razem i równolegle do siebie należy zachować odległość (rozdziel) między instalacjami (szczególnie zasilającą i logiczną), co najmniej 10 mm (w przypadku głównych ciągów kablowych) lub stosować metalowe przegrody oraz co najmniej 2 mm dla gniazd końcowych. Wielkość separacji dla trasy kablowej jest obliczona dla przypadku kabli S/FTP o tłumieniu sprzężenia nie gorszym niż 80dB. Zakłada się w przypadku głównych ciągów kablowych, że ilość obwodów elektrycznych 230V 50Hz max 16A nie będzie większa niż 15.

### IX.2.1 Gniazda abonenckie DATA

Celem zapewnienia niezawodności zasilania urządzeń komputerowych odbiorniki te zasilane będą z rozdzielnic „RG” z wydzielonych sekcji zabezpieczeń – oddzielnych obwodów. Rozwiązanie to zmniejszy prawdopodobieństwo zakłócenia pracy tych odbiorników przez inne urządzenia elektryczne. W instalacji tej



montować gniazda wtykowe DATA k. czerwonego z blokadą (kluczyk) uniemożliwiającą podłączenie ogólnych odbiorników energii elektr.

Gniazda wtykowe zasilające odbiorniki komputerowe należy instalować w koordynacji z gniazdami abonenckimi sieci komputerowej, tworząc tzw. PEL (punkt elektryczno-logiczny). Dla urządzeń komputerowych należy zabudować w „RG” wyłączniki różnicowo-nadprądowe typu CKN6 B16/0.03/A wyzwalanie A np. f-my „EATON” (lub równoważny).

Szczegółową lokalizację gniazd i sposób ich montażu należy skoordynować z projektem aranżacji wnętrza oraz uzgodnić z Użytkownikiem przed montażem przy uwzględnieniu docelowego zagospodarowania pomieszczeń. Montaż przyłączy okablowania strukturalnego skoordynować z wykonawstwem instalacji elektrycznych zasilania komputerów.

## IX.2.2 Zestawienie podstawowych materiałów i urządzeń instalacji strukturalnej

Lp.	Nazwa produktu	Jedn.	Ilość
<b>Okablowanie strukturalne</b>			
1	Szafa MMC Server, 42U, 800x1000x1989 mm, nośność 1000 kg, dwuskrzydłowe perforowane drzwi z przodu i z tyłu, perforacja 80%	szt.	1
2	Cokół do szafy serwerowej 800x1000 mm, wysokość 100 mm	szt.	1
3	Panel wentylacyjny 4-wentylatorowy z termostatem	szt.	1
4	Zestaw oświetleniowy do montażu 19"	szt.	1
5	Listwa zasilająca 19" 9x230V	szt.	1
6	Panel 19" 1U z gniazdami 12xLC/PC dx, 24 pigtaile, SM MMC	szt.	1
7	Panel porządkujący MMC 19"/1U	szt.	6
8	Panel MMC 24xRJ45 BC 1U, bez modułów	szt.	2
9	Moduł MMC RJ45 BC kat.6A STP TL	szt.	48
10	Kabel RJ45-RJ45 MMC U/FTP kat.6A LSZH 2m	szt.	48
11	Panel MMC 24xRJ45 BC 1U, bez modułów	szt.	2
12	Moduł MMC RJ45 BC kat.6A STP TL	szt.	48
13	Kabel RJ45-RJ45 MMC U/FTP kat.6A LSZH 2m	szt.	48
14	Moduł MMC RJ45 BC kat.6A STP TL	szt.	27
15	Adapter MMC 45x45mm dla 2xRJ45 BC	szt.	9
16	Adapter MMC 45x45mm dla 1xRJ45 BC	szt.	9
17	Moduł MMC RJ45 BC kat.6A STP TL	szt.	6
18	Gniazdo 45x45 mm dla 1xRJ45 BC, natynkowe, bez modułów RJ45 (komplet: ramka, support, puszka, adapter)	szt.	6
19	Moduł MMC RJ45 BC kat.6A STP TL	szt.	35
20	Gniazdo 45x45 mm dla 1xRJ45 BC, natynkowe, bez modułów RJ45 (komplet: ramka, support, puszka, adapter)	szt.	35
21	Kabel RJ45-RJ45 MMC U/FTP kat.6A LSZH 3m	szt.	68
<b>Urządzenia aktywne</b>			
22	24 x GE + 4 GE SFP Web Smart Pro Switch, 1 RJ45 Console port, Fanless design	szt.	1
23	24 x GE PoE+ + 4 GE SFP Web Smart Pro Switch, PoE Budget max.200W, 1 RJ45 Console port	szt.	1
24	24 x GE PoE+ + 4 GE SFP Web Smart Pro Switch, PoE Budget max.200W, 1 RJ45 Console port	szt.	2
25	24 x GE + 4 GE SFP Web Smart Pro Switch, 1 RJ45 Console port, Fanless design	szt.	1
26	Konfiguracja i wdrożenie systemu przez inżynierów C&C (zgodnie	szt.	13

	z warunkami "Konfiguracji i Wdrożenia")		
--	-----------------------------------------	--	--

#### UWAGI :

- 1. Niniejszy projekt sieci teleinformatycznej nie obejmuje dostosowania istniejącego Głównego Punktu Dystrybucyjnego (GPD) znajdującego się w serwerowni istniejącego budynku szkoły (wg oddzielnego opracowania).*
- 2. Powyższy zakres winien być skoordynowany z niniejszym projektem oraz z programem szerokopasmowego Internetu (w ramach Ogólnopolskiej Sieci Edukacyjnej) do szkół realizowanego do końca 2020r, do którego to Szkoła Podstawowa w Bukowcu przystąpiła.*

### IX.3 Instalacja monitoringu wizyjnego CCTV

Zadaniem systemu inteligentnej platformy telewizji przemysłowej CCTV IP jest obserwacja i kontrolowanie chronionych stref w celu ewentualnego zapobieżenia nieprzewidzianym sytuacjom oraz odpowiednie szybkie reagowanie w przypadku zaistnienia aktów bezprawnej ingerencji (kradzież, napad, rozbój).

Niepowołany dostęp osób trzecich do zabezpieczanych stref może spowodować: przywłaszczenie mienia, łącznie z aktem napaści, ujawnienie wiadomości zastrzeżonych, poufnych, zakłócenia w funkcjonowaniu obiektu, lecz co najważniejsze, zmniejszyć poziom bezpieczeństwa lub spowodować realne zagrożenie dla Życia lub mienia w zakresie chronionego obszaru.

Zgodnie z wytycznymi Inwestora należy zapewnić rejestrację zdarzeń wokół budynku, wejścia / wyjścia z budynku, ciągi komunikacyjne, szatnie, widownię i salę gimnastyczną.

System będzie systemem opartym na technologii IP. Obraz z kamer będzie nagrywany przez serwery wideo.

System będzie składał się z:

- 4 kamery zewnętrznej 5mpix typu bullet wyposażonej w promienniki podczerwieni
- 26 kamer kopułowych 5 mpix
- 2 kamery 12mpix typu fisheye
- 1 serwer wideo
- 1 stanowisko operatorskie

System zbudowany musi być w architekturze klient-serwer, z zastosowaniem architektury rozproszonej serwerów oraz macierzami DAS pracującymi w trybie RAID 5 lub 6. Architektura taka minimalizuje ryzyko utraty rejestrowanych danych. Aplikacja serwerowa platformy musi wspierać architekturę 64-bitową, w celu zapewnienia maksymalizacji wykorzystania zasobów serwerów np. zapewnić obsługę min. 320 kamer w rozdzielczości FullHD w trybie zapisu ruchu na jednej jednostce serwerowej.

System musi zapewniać wsparcie dla szerokiego zakresu kodowania obrazu w tym min: MJPEG, MPEG-2, MPEG-4, MxPEG, H.264, H.265.

Zaprojektowano serwer typu NVH-1004XR (lub równoważny) 4 dyskowy umożliwiający zapis z kamer w zewnętrznych w rozdzielczości 5mpix przy zastosowaniu kodeka H.265 z poklatkowością 12kl/s przy detekcji ruchu przez okres 30 dni. Instalację należy układać na korytach kablowych oraz podtynkowo.

### IX.3.1 Zestawienie podstawowych materiałów i urządzeń instalacji CCTV

Lp.	Nazwa produktu	Jedn.	Ilość
<b>Kamery / okablowanie</b>			
1	Kamera kopuł. 2.8-12 mm moto, 5MP, H.265, IP66, IK10	szt.	26
2	Kamera tubowa, 2.8-12 mm moto obiektyw, 5MP, H.265/H.265	szt.	4
3	Network fisheye camera 12MP real time, multiple dewarped H.264/MJPEG, IR, IP66	szt.	2
4	Okablowanie	kpl.	1
<b>Serwer</b>			
5	Serwer w obudowie 1U/19", Xenon, SSD 64GB, HS, 4 porty RAID, bez dysków, zawiera szyny do montażu	szt.	1
6	Dysk twardy do pracy ciągłej 6000GB / SATA. / seria PRO	szt.	4
7	Licencja podstawowa VDG Sense PRO	szt.	1
8	Licencja dla kanału wizyjnego VDG Sense PRO	szt.	32
9	Jednostka operatora, i7, SSD, 2 kable HDMI	szt.	1
10	Karta graficzna typu quad ( 4 x VGA / DVI ), 2 kable HDMI	szt.	1
11	Monitor 24/7 TKH 24" 16/9 LCD 2xBNC/VGA/HDMI	szt.	3

### IX.4 Instalacja systemu sygnalizacji włamania i napadu SSWiN

Zakłada się instalację sygnalizacji włamania. Instalacje te mają za zadanie ochronę wybranych pomieszczeń przed włamaniem lub wejściem niepożądanych osób. Ochrona pomieszczeń przed włamaniem będzie realizowana poprzez zastosowanie detektorów:

- czujek ruchu dualnych pasywnych podczerwieni i mikrofalowych z funkcją antymaskingu

Odpowiednie rozmieszczenie czujek zapewni wytworzenie stref ochronnych, które obejmują pomieszczenia określone przez Inwestora.

Zarządzanie systemem SSWiN musi być możliwe z poziomu:

- Mapy synoptycznej – zazbrajanie i rozbrajanie poszczególnych stref SSWiN oraz wizualizacja stanów poszczególnych stref i elementów detekcyjnych nawet w momencie gdy strefa nie jest zazbrojona.
- Czytnika kontroli dostępu – automatyczne zazbrajanie i rozbrajanie poszczególnych stref SSWiN po przyłożeniu uprawnionej karty dostępowej lub w momencie gdy wszystkie osoby wyjdą z pomieszczenia (realizowane w oparciu o czytniki kontroli dostępu). Wizualizacja stanu strefy SSWiN na diodzie czytnika kontroli dostępu.
- Manipulatora SSWiN – zazbrajanie i rozbrajanie po wpisaniu kodu autoryzacyjnego. Wizualizacja stanów poszczególnych stref.

Centralnym punktem systemu jest centrala alarmowa, którą należy zainstalować w pom. nagłośnienia na parterze (pom. nr 0.12). Ewentualnie na etapie wykonawstwa należy uzgodnić z Inwestorem/Użytkownikiem docelowe miejsce instalacji Centrali. Centrala alarmowa musi mieć wbudowany interfejs TCP/IP, który da możliwość komunikacji z serwerem SMS. Centrala musi być w pełni skalowalna i domyślnie oferować jedną magistralę transmisyjną. W obrębie samej centrali musi być wbudowany moduł obsługi 16 linii dozorowych, 2 wyjścia przekątnikowego 2 wyjść OC. Pozostałe linie dozorowe są podłączane do ekspanderów linii dozorowych, dołączonych do magistrali). Maksymalnie pojedyncza centrala musi obsługiwać do 100 linii dozorowych.

Do każdej magistrali można podłączyć maksymalnie 15 ekspanderów przewodowych lub bezprzewodowych, każdy wyposażony w 8 linii dozorowych. Do każdej centrali musi być możliwość podłączenia maksymalnie 8 klawiatur kodowych (manipulatorów) do zarządzania strefami.

Centrala SSWiN musi być zgodna z wymogami normy PN-EN 50131 dla systemu stopnia 2. Zgodność musi być potwierdzona certyfikatem akredytowanej europejskiej jednostki certyfikacyjnej oraz polskiego Zakładu certyfikacyjnego TECHOM. Instalację należy układać na korytach kablowych oraz podtynkowo.

System SSWiN musi posiadać certyfikat zgodności z normą PN-EN 50131 w zakresie Systemów Sygnalizacji Włamania i Napadu oraz PN-EN 50136 w zakresie Transmisji alarmu dla stopnia (Grade) 3.

#### IX.4.1 Zestawienie podstawowych materiałów i urządzeń instalacji SSWiN

Lp.	Nazwa produktu	Jedn.	Ilość
	<b>SSWiN</b>		
1	Centrala AlphaVision XL w obudowie metalowej (zawiera 1 klawiaturę LCD)	szt.	1
2	Akumulator 18 Ah dla modułu IPU-8/Orbit/Polyx	szt.	1
3	Manipulator kontrolny AlphaVision LCD (AlphaVision ML i XL)	szt.	2
4	Moduł rozszerzeń AlphaVision (8 linii) w obudowie metalowej z zasilaczem	szt.	2
5	Płyta rozszerzeń AlphaVision (8 linii)	szt.	2
6	Akumulator 7Ah	szt.	2
7	Cyfrowa dualna czujka ruchu (podwójny pyroelement + mikrofala + antymasking MW)	szt.	15
8	Kontaktron czołowy z obwodem sabotażowym (obudowa metalowa)	szt.	29
9	Sygnalizator zewnętrzny akustyczno-optyczny (obudowa z PC; osłona metalowa; światło niebieskie; przetwornik dynamiczny; możliwość podłączenia akumulatora 12 V / 1,2 Ah)	szt.	2
10	Sygnalizator wewnętrzny akustyczno-optyczny (obudowa z PC; światło niebieskie; przetwornik PIEZO)	szt.	2
11	Okablowanie	kpl.	1

#### IX.5 Instalacja systemu sterowania dzwonekami

W proj. budynku przewidziano system sterowania dzwonekami tj. elektroniczną woźną. Zaprojektowano system KS015 (lub równoważny). System ma za zadanie uruchomić sygnalizatory akustyczne np. KB1000 (lub równoważne) zaprojektowane w miejscach wskazanych na planie. Dokładną lokalizację dzwonek ustalić z użytkownikiem obiektu. Instalację należy układać na korytach kablowych oraz podtynkowo. Schemat systemu sterowania dzwonekami przedstawiono na rys. E-16.

#### IX.6 Instalacja systemu przyzywowego

W toaletach dla niepełnosprawnych należy wykonać instalację przyzywową dla umożliwienia wezwania pomocy, jeżeli osoba niepełnosprawna jej potrzebuje (2 kpl.).

Naciśnięcie przycisku wezwania lub pociągnięcie za linkę przycisku pociągowego powoduje zadziałanie modułu alarmowego, zainstalowanego nad drzwiami na korytarzu (lampka miga, a buczonek nadaje sygnał dźwiękowy). Przyciski wzywające są podświetlane czerwonymi diodami LED i po wywołaniu alarmu sygnalizują wysłanie wezwania. Alarm pozostaje aktywny do czasu skasowania. Przycisk kasujący powinien znajdować się przy drzwiach wewnątrz pomieszczenia toalety. Schemat systemu przyzywowego przedstawiono na rys. E-15.

## **IX.7 Instalacja tablicy świetlnej wyników**

Projektuje się zasilanie tablicy świetlnej wyników zlokalizowanej w Sali gimnastycznej (pom. nr 0.1). Dla komunikacji między tablicą a pulpitem sterującym przewiduje się zlokalizowanie na Sali gimnastycznej (pom. nr 0.1) oraz na widowni (pom. nr 1.2) gniazda logiczne dla pulpitu. Pulpit zasilany bezpośrednio z tablicy kablem skrętkowym. Ostateczną lokalizację gniazd logicznych należy ustalić na etapie realizacji. Całość wykonać zgodnie z wytycznymi producenta wyrobu oraz DTR urządzenia.

## **IX.8 Instalacja nagłośnienia**

Zadaniem systemu nagłośnienia będzie dostarczenie odpowiedniego poziomu dźwięku dla całej powierzchni sali gimnastycznej w czasie rozrywek oraz widowisk. Projektowany system nagłośnienia jest rozwiązaniem kompaktowym i prostym w obsłudze pozwalającym na prowadzenie zawodów tzn. nagłośnienie spikera oraz odtwarzanie muzyki towarzyszącej zawodom. Nagłośnienie może być również wykorzystywane do wszelkich innych uroczystości które mogą odbywać się w hali.

System oparty jest o wielofunkcyjny cyfrowy mikser 18-kanalowy posiadający m.in. 16 wejść mikrofonowo-liniowych, kompresor, limiter, ekspander, bramkę oraz 4-pasmowy korektor parametryczny na każdym wejściu. Mikser posiada na wyposażeniu kartę Dante. Na wyposażeniu systemu znajduje się również wielozadaniowy procesor DSP z Dante wyposażony w 4 wejścia i 8 wyjść. Zestawy głośnikowe zasilane będzie dwu-kanalowy wzmacniacz o łącznej mocy 3000W zapewniający stabilną pracę przy 2 Ohm. Wydzielone zostaną 2 strefy nagłośnienia :

- Strefa nr 1 „Pole gry” - nagłośnienie pola gry odbywać się będzie przy pomocy głośników skierowanych w taki sposób , aby obejmowały zasięgiem całą powierzchnię strefy
- Strefa nr 2 „Trybuna” - nagłośnienie trybuny realizowane zostanie przez głośniki rozmieszczone pod dachem sali.

Źródłem dźwięku będą dwa odtwarzacze CD/MP3 , przewodowy mikrofon oraz dwa mikrofony bezprzewodowe. Całość urządzeń , znajdować się będzie w mobilnej szafie RACK. Schemat instalacji nagłośnieniowej przedstawiono na rys. E-14.

### **IX.8.1 Wytyczne dla branży elektrycznej**

W miejscu przyłączenia mobilnej szafki Rack systemu nagłośnienia należy zapewnić zasilanie 3kW, zabezpieczone bezpiecznikami typu C. Obwody zasilające system nagłośnienia muszą być obwodami wyznaczonymi tylko dla systemu nagłośnienia.

### **IX.8.2 Zestawienie urządzeń wraz ze specyfikacją**

Lp.	Nazwa	Opis / Specyfikacja	ilość
1	<b>Urządzenie głośnikowe P 3115T</b>	Urządzenie głośnikowe do instalacji stałych w obudowie jednoczęściowej, odpornej na promieniowanie UV i o stopniu ochrony IP55. Przetworniki chronione grillem aluminiowym z dodatkową tkaniną hydrofobową. Pozostały osprzęt wykonany ze stali nierdzewnej. Urządzenie oparte o przetwornik niskotonowy 15" z cewką 3", oraz przetwornik wysokotonowy 1" z cewką 1,5". Przetworniki pracujące w konfiguracji koaksjalnej. Przetwornik wysokotonowy chroniony aktywnym układem typu MOSFET. Zakres pracy 75Hz - 20KHz. Max poziom 129dB. Kąt zasięgu 90x60 (tuba stałokierunkowa). Moc znamionowa 300W. Moc program 600W. Impedancja min 16Ohm. Współczynnik kierunkowości 13. Waga 18,5kg.	4
2	<b>Urządzenie głośnikowe COMPACT M 10</b>	Kompaktowe urządzenie głośnikowe oparte o przetwornik niskotonowy min 10" oraz przetwornik wysokotonowy neodymowy min 1,4". Zakres pracy min. 60 ÷ 20000Hz. Poziom ciśnienia akustycznego osiągany przez urządzenia min 128dB. Kąt zasięgu 90° x 70° (+/- 10°). Moc znamionowa 300W / 8Ohm. Obudowa drewniana. Grill stalowy.	4
3	<b>Uchwyt montażowy</b>	Uchwyt do zestawu 10"	4
4	<b>Cyfrowy mikser audio digiMIX18 + Dante- 3018</b>	Cyfrowy mikser audio - 18 wejść / 12 szyn wyjściowych. 16 wejść mikrofonowo-liniowych (COMBO), 8 punktów insertowych Jack TRS na kanałach 1-8, 2 wejścia liniowe Jack TRS. Wyjścia Main Out (XLR i Jack 6.3mm). 8 wyjść Jack TRS (AUX). 7" kolorowy dotykowy wyświetlacz LCD. 100mm zmotoryzowany tłumik. 8 wyjść AUX. 6 grup DCA. 2 wbudowane procesory efektów. Kompresor, limiter, ekspander, bramka szumów 4-ro pasmowy korektor parametryczny na każdym wejściu, subgrupie, wyjściu i kanałach FX. 31-dno pasmowy korektor graficzny na wyjściach MAIN, AUX, oraz wyjściach subgrup. Przetwarzanie A/D i D/A 24-bitowe. 32-bitowy procesor wewnętrzny. Częstotliwość próbkowania 48kHz. Możliwość sterowania mikserem za pomocą dedykowanej aplikacji na tablet. Wbudowane uchwyty do montażu w szafie rack. Karta Dante.	1
5	<b>Procesor wielozadaniow y DSP ne4400t</b>	Procesor wielozadaniowy DSP. 4 wejścia analogowe mikrofonowo-liniowe. 8 wyjść analogowych, port Dante. Wbudowany procesor DSP: Filtry FIR, Eliminator sprzężeń akustycznych, automixer, kompresor, limiter, bramka, Korektor barwy parametryczny i graficzny, zwrotnica, opóźnienie. Przetwarzanie analogowo cyfrowe o rozdzielczości 24bity, częstotliwość próbkowania 48kHz, 96KHz, Procesor DSP 32 bity. Sterowanie z urządzenia typu tablet multimedialny. Odpowiedź częstotliwości 20Hz-20kHz, +/-0.1dB.	1
6	<b>Wzmacniacz mocy CA 1.54</b>	Wzmacniacz mocy 2 x 1500W / 4Ohm; 1 x 3000W/4Ohm. Wbudowany regulowany filtr górnoprzepustowy na każdym kanale, wbudowany limiter na każdym kanale, tryb standby, regulacja wzmacnienia na przodzie urządzenia dla każdego kanału, klasa pracy D, inteligentne chłodzenie urządzenie, stabilna praca do 20Ohm, porty	1



7	<b>Odtwarzacz MP3 RD</b>	Odtwarzacz MP3. Z czytnikiem kart SD I portem USB. Nagrywarka z bankiem pamięci na	2
8	<b>Zestaw mikrofonu bezprzewodowego o TX 4016</b>	System bezprzewodowy ręczny. Odbiornik wyposażony w wyświetlacz LCD, co najmniej trzy poziom sygnału wyjściowego, funkcja Squelsh, minimum 16 kanałów pracujących jednocześnie. Mikrofon ręczny o paśmie przenoszenia minimum (-3dB) 50 Hz ÷ 15 kHz (-3dB).	2
9	<b>Mikrofon przewodowy</b>	Mikrofon dynamiczny z superkardioidalną charakterystyką. Odpowiedź częstotliwościowa nie gorsza niż 60 Hz ÷ 20 kHz (-3dB). Czułość nie mniejsza niż 70dB.	1
10	<b>AC S50 DK</b>	Statyw mikrofonowy, stołowy	1
11	<b>AC S76FL</b>	Statyw mikrofonowy,	2
12	<b>Router RB2011UiAS-RM</b>	Router DHCP, pojemność pamięci wewnętrznej min. 128 MB, taktowanie procesora min. 600 Mhz, liczba rdzeni procesora min. 1 szt. Ilość portów Ethernet / LAN min.	1
13	<b>Switch DGS-1210-24</b>	Switch sieciowy typ "fanless", ilość portów: 24 x 1000Base-T, 4 x Combo, ilość dostępnych VLAN-ów min. 256, Liczba kolejek QoS na port min. 8, Agregacja linków 802.3ad,	1
14	<b>Punkt dostępowy UniFi UAP AC PRO</b>	Punkt dostępowy wi-fi, Rodzaje wejść/wyjść- 2x RJ-45 10/100/1000 (LAN), obsługiwane wewnętrzna - min. 3 szt., prędkość transmisji	1
15	<b>Rack</b>	Szafka rack 24 HU na wzmacniacze mocy i procesor, urządzenia peryferyjne oraz matrycę i	1
16	<b>Tablet</b>	Tablet typu iPad, do zdalnego bezprzewodowego zarządzania systemem z dowolnego miejsca na hali.	1
17	<b>Okablowanie</b>	Okablowanie systemu	1

## IX.9 Instalacja siłowa - technologiczna

Celem zapewnienia niezawodności zasilania urządzeń technologicznych o znacznym poborze mocy zasilane są one z wydzielonych sekcji zabezpieczeń – oddzielnych obwodów. Zasilanie odbiorników siłowych realizowane jest przewodami typu YDY(żo), LgY o przekrojach wg obliczeń, zestawienia i schematy. Podłączenia urządzeń (gniazdo lub bezpośrednio) wykonać zgodnie z instrukcją i DTR producenta wyrobu.

### Instalacja zasilająca windę

Zasilanie windy należy wykonać przewodem typu YDY(żo) 5x6mm<sup>2</sup> z wydzielonego obwodu w rozdzielniczy „RG”. Obwód zabezpieczyć wkładkami topikowymi typu 3x DO2 gG 20A. Dla potrzeb odbiorów administracyjnych windy należy doprowadzić zasilanie przewodem typu YDY(żo) 3x2,5mm<sup>2</sup>. Obwód należy zabezpieczyć wyłącznikiem nadprądowym typu CLS6 C16A. W przypadku windy z maszynownią przewód doprowadzić do drzwi wejściowych i pozostawić zapas 3m, a w przypadku dźwigu bez maszynowni przewód doprowadzić do najwyższego przystanku i pozostawić zapas 2m. Całość wykonać zgodnie z wytycznymi producenta wyrobu oraz DTR urządzenia. Okablowanie zasilające jak również system łączności, dzięki któremu możliwy jest kontakt osób znajdujących się we wnętrzu kabiny z odpowiednimi osobami odpowiedzialnymi za bezpieczeństwo w przypadku awarii zgodnie z wytycznymi producenta / dostawcy dźwigu osobowego.



Konstrukcję stalową szybu windy należy połączyć przewodem uziemiającym (PFe/Zn 30x4mm) z proj. uziomem budynku.

#### **IX.10 Instalacja zasilania urządzeń branży sanitarnej**

Zasilanie i sterowanie urządzeń sanitarnych należy wykonać według wytycznych branży sanitarnej oraz producentów - zgodnie z DTR-kami poszczególnych urządzeń. Zabezpieczenia oraz przekroje kabli/przewodów zasilających należy dobrać do mocy znamionowych urządzeń zawartych w DTR-kach. Każde z urządzeń należy zasilć z osobnego obwodu - osobnym kablem/przewodem zasilającym. Lokalizacja regulatorów, kaset sterujących itp. wg branży sanitarnej. Instalacje zasilania oraz sterowania wykonać jako podtynkową lub korytkach kablowych.

Zasilanie urządzeń wentylacji wykonać :

- centrale wentylacyjne, agregaty i jednostki zewnętrzne – z dedykowanych obwodów właściwej rozdzielnic

##### **UWAGA :**

Zasilanie i sterowanie zrealizować zgodnie z zapisami podanymi na planach instalacji elektrycznych, a przede wszystkim zgodnie z zaleceniami opracowanego projektu budowlanego instalacji wentylacji.

Zasilanie poszczególnych elementów należy skoordynować i uzgodnić na budowie z wykonawcą wentylacji.

Lokalizacja paneli sterującymi central nawiewnych - zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie wentylacji.

Kable na odcinku panel sterujący-centrala - zgodnie z DTR, wg listy kablowej producenta.

#### **IX.10.1 Instalacja wentylatorów łazienkowych**

W pomieszczeniach wyposażonych w wentylatory wspomagające wentylację grawitacyjną projektuje się zasilanie wentylatorów (małej mocy do 100W), poprzez obwody instalacji oświetleniowej. Urządzenia te wyposażone są zazwyczaj w układy opóźniające wyłączenie lub załączane samoczynnie, dlatego też należy do każdego wypustu doprowadzić przewód fazowy. Bezpośredni montaż wentylatorów należy wykonać zgodnie z dołączoną instrukcją przez producenta wentylatora.

W przypadku konieczności zastosowania w pozostałych pomieszczeniach wentylacji mechanicznej należy wykonać gniazdo zasilające wentylator kanałowy na wysokości 1,8m.

Stosować przewody o wytrzymałości izolacji minimum 750 V. Przewody układać równolegle do krawędzi ścian. Instalacje układać zgodnie z wymogami PN-HD 60364-4-41:2009 [35] oraz PN-IEC 60364-4-482:1999 [16] tj. w sieci typu „TN-S”.

#### **IX.11 Instalacja połączeń wyrównawczych i uziemiających**

Dla uniemożliwienia występowania ewentualnych różnic potencjału na nieelektrycznych instalacjach budynku wykonać należy połączenia wyrównawcze.

Jako przewody ochronne i połączenia wyrównawcze dodatkowe (miejscowe) wykorzystać części przewodzące obce (metalowe konstrukcje, obudowy itp.) pod warunkiem zapewnienia odpowiedniej ciągłości połączeń i właściwego przekroju. Przewody wyrównawcze główne winny mieć przekrój nie mniejszy niż połowa największego przekroju przewodu ochronnego, stosowanego w danej instalacji; nie może to być

jednak przekrój mniejszy niż  $6\text{mm}^2$  Cu i nie musi być większy niż  $10\text{mm}^2$  Cu. Przewody wyrównawcze miejscowe powinny mieć przekrój nie mniejszy od:

- najmniejszego przekroju przewodów ochronnych w przypadku połączeń pomiędzy częściami przewodzącymi dostępnymi;
- połowy przekroju przewodu ochronnego w przypadku połączenia pomiędzy częściami przewodzącymi dostępnymi i obcymi.

Szczegóły związane z prowadzeniem instalacji uziemiającej pokazano na rys. nr E-18. W bezpośrednim sąsiedztwie rozdzielnic należy zainstalować główną szynę połączeń wyrównawczych (np. typu R15 nr kat. 563020 f-my DEHN lub równoważną). Do szyny tej należy metalicznie podłączyć przewodem LgY  $16\text{mm}^2$  wszystkie metalowe rurociągi, metalowe obudowy urządzeń, szynę PEN w złączu kablowym, szynę PE w „RG” oraz uziom instalacji odgromowej.

Zaleca się wykonywanie możliwie krótkich połączeń wyrównawczych oraz wprowadzanie wszelkich przyłączy do budynku w tym samym miejscu z zachowaniem obowiązujących odległości między nimi. Przestrzeganie tych zaleceń pozwala uniknąć pętli przewodzących o dużej powierzchni, w których mogą się indukować niebezpieczne napięcia zagrażające zakłóceniami elektromagnetycznymi i znacznymi przepięciami, pozwala zwiększyć niezawodność połączeń wyrównawczych.

## IX.12 Ochrona przeciwprzepięciowa

W celu ograniczenia przepięć mogących wystąpić w instalacjach projektuje ochronnik typu „I+II” (klasy B+C) /lokalizacja w rozdzielnicie głównej „RG”/ np. SPBT12-280-3+NPE50 f-my (EATON) MOELLER. W tablicy „RW” należy zabudować ochronnik typu II (klasy C). Dodatkowo indywidualnie, każde z urządzeń elektronicznych winny być zasilane poprzez indywidualne ochronniki przepięciowe klasy „III” (np. stosując listwy zasilające z filtrem i ochronnikiem). Ogranicznik ma za zadanie ochronę urządzeń przed przepięciami wywołanymi wyładowaniami atmosferycznymi jak również przepięciami łączeniowymi i zwarciovymi.

## IX.13 Ochrona przeciwporażeniowa

Będą spełnione wymagania przepisów ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych wewnętrznych – wg obowiązujących przepisów i norm PN-IEC.

Zgodnie z warunkami technicznymi w sieci przedlicznikowej obowiązującym systemem sieciowym jest system TN-C. W sieci zalicznikowej dla II grupy napięć zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41 [35] oraz PN-IEC 60364-4-482 [16] - zastosowano środek ochrony dodatkowej za pomocą szybkiego wyłączenie zasilania oraz wyłączników różnicowo-prądowych  $\Delta I=30\text{mA}$  spełniających warunki ochrony przeciwporażeniowej (układ sieci TN-S) z oddzielnym prowadzeniem przewodu neutralnego „N” i ochronnego „PE”.

Bezpieczeństwo przeciwporażeniowe zapewnia również system szyn i przewodów wyrównawczych połączonych z uziemieniem. Należy wykonać właściwe badania i pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dla projektowanych urządzeń elektrycznych.

Urządzenia w rozdzielnicach elektrycznych będą dostępne tylko dla upoważnionych osób obsługi, drzwiczki rozdzielnic będą zamykane na kluczyki.

Aby warunek samoczynnego wyłączenia zwarcia był spełniony, w przypadku obwodów z wyłącznikami różnicowoprądowymi rezystancja przewodu ochronnego „PE” winna wynosić:

$$Z_s \times I_a \leq U_o$$

$Z_s$  – impedancja pętli zwarcia;

$I_a$  – prąd powodujący samoczynne zadziałanie wył. różnicowoprądowego ( w czasie nie dłuższym niż 5 sekund) ;

$U_o$  – napięcie skuteczne względem ziemi;

$$R_0 \leq U_d / I_{AN}$$

$$R_0 \leq 25V / 0,03A$$

$$R_0 \leq 833 \Omega$$

#### IX.14 Ochrona przeciwpożarowa

Proj. pomieszczenia wyposażono w instalacje i urządzenia ochrony przeciwpożarowej. W zakresie instalacji elektrycznych następujące parametry i cechy projektowanych instalacji i urządzeń wpływają na bezpieczeństwo przeciwpożarowe w proj. budynku:

- wszystkie stosowane kable, przewody, aparaty i urządzenia muszą posiadać atesty stosowności w budownictwie B (deklaracje zgodności); kable elektryczne niskiego napięcia - izolację o napięciu znamionowym 1000V, a przewody elektryczne - 750 V; przewody elektryczne zasilające urządzenia bezpieczeństwa pożarowego i podtrzymanie funkcjonalności zespołu kablowego, uwzględniają zagadnienia nie przenoszenia płomienia, przewody ognioodporne, bezhalogenowe, o napięciu pracy 0,6/1kV, o podwyższonej trwałości izolacji FE180 i podtrzymania funkcji kabla PH60 ub będą układane w ciągach kablowych z osłonami o odpowiedniej odporności ogniowej,
- kable elektroenergetyczne i teletechniczne oraz inne elementy instalacji elektrycznych przechodzące przez zewnętrzne ściany budynku poniżej poziomu terenu należy instalować z wykorzystaniem gazo- i wodoszczelnych przepustów posiadających aktualne certyfikaty dopuszczające do stosowania w budownictwie
- przeciwpożarowe wyłączniki prądu (PWP) umożliwiające wyłączenie zasilania wszystkich instalacji nie wykorzystywanych w wypadku pożaru.
- na wypadek zaniku napięcia z sieci energetyki zawodowej będą włączały się automatycznie oprawy oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego i kierunkowego), zasilane indywidualnie z akumulatora, pozwalającego na świecenie przez 1godz.,
- budynek będzie wyposażony w urządzenia i instalacje niezbędne do gaszenia pożaru;
- przejścia przewodów i kabli między strefami pożarowymi należy wykonać w sposób zapewniający szczelność, z użyciem środków ognioodpornych, w klasie odporności ogniowej nie mniejszej niż przylegające pomieszczenia, nie mniej niż 60 min.,
- budynek będzie wyposażony w instalację odgromową a także w środki ochrony przeciwprzepięciowej.

#### IX.15 Ochrona środowiska

Materiały pochodzące z rozbiórki (demontażu) podlegają zasadom gospodarki materiałami zgodnie z wewnętrznymi procedurami Inwestora. Materiały zakwalifikowane, jako materiały staroużyteczne pozostają w dyspozycji właściciela. Wykonawca zobowiązany jest do przesortowania, przetransportowania oraz zmagazynowania materiałów, o których jest mowa poniżej, na miejsce wskazane przez przedstawiciela Inwestora. Inne, wyżej niewymienione odpady, powstałe w wyniku prac wynikających z realizacji zadania, a

w szczególności odpady niebezpieczne Wykonawca na swój koszt powinien poddać odzyskowi, recyklingowi lub unieszkodliwieniu.

#### **IX.16 Część opisowa do projektu zagospodarowania terenu (zgodnie z RMT, BIGW z dnia 27 kwietnia 2012r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego)**

W odniesieniu do § 8 ust. 2 RMT, BIGW z dnia 27 kwietnia 2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego [9]:

1. Przedmiotem inwestycji jest: „Rozbudowa istniejącego budynku szkoły podstawowej o halę gimnastyczną oraz kompleks lekkoatletyczny, dz. nr 221/6, obręb Bukowiec, gm. Bukowiec ,
2. Nie dotyczy,
3. Nie dotyczy,
4. Nie dotyczy;
5. Nie dotyczy,
6. Nie dotyczy;
7. Nie przewiduje się żadnych zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników planowanej inwestycji;
8. Nie dotyczy;
9. Patrz punkt VII.1.

#### **IX.17 Obszar oddziaływania na środowisko**

Obszar oddziaływania niniejszej inwestycji określono na podstawie przepisów techniczno-budowlanych, ochrony środowiska, przepisów z zakresu zagospodarowania przestrzennego, a także Polskich Norm branżowych. Podczas ustalania obszaru oddziaływania inwestycji wzięto pod uwagę funkcję, formę, konstrukcję istniejącego i projektowanego obiektu, sposób posadowienia oraz inne jego cechy i parametry charakterystyczne.

Przedsięwzięcie polega na przeprowadzeniu robót wewnętrznych i zewnętrznych obejmujących wykonanie kompletnej instalacji elektrycznej z montażem opraw oświetleniowych oraz wykonanie instalacji odgromowej na wysokości, połączeń uziemiających i wyrównawczych w obiekcie i przyległym terenie wymagających ingerencji w otaczający teren. Zakres prac przewiduje wykonanie instalacji elektrycznej. Zgodnie z zakresem robót budowlano-montażowym wykonanie robót bez ingerencji w przyległy teren jest nie możliwe. Roboty prowadzić z dużą ostrożnością nie powodując penetracji wód opadowych do wód gruntowych czy powierzchniowych.

Montaż instalacji elektrycznej nie stanowi zagrożenia dla środowiska naturalnego w tym gruntowo-wodnego, nie zachodzi ingerencja w stan naturalny Projektowana inwestycja nie stanowi źródła niebezpiecznych odpadów, ponadnormatywnego hałasu a także szkodliwych natężeń pola elektromagnetycznego, w związku z tym w żaden sposób nie ogranicza sposobu zagospodarowania działek sąsiednich, a obszar jej oddziaływania zamyka się w granicach działek, na których jest planowana.

W przypadku naruszenia przynajmniej jednego z elementów należy przywrócić stan do stanu zgodnego przed dokonaniem ingerencji w środowisko. Za zapewnienie bezpieczeństwa odpowiedzialność ponosi Kierownik Budowy zgodnie z postanowieniami Prawa Budowlanego.

**Reasumując planowane przedsięwzięcie ma charakter zdecydowanie nieuciążliwy dla środowiska naturalnego a oddziaływanie we wszystkich komponentach środowiska, mieści się w granicach działki Inwestora. Na podstawie przeprowadzonej analizy stwierdza się, że rozpatrywane przedsięwzięcie nie spełnia kryteriów przewidzianych przez Rozporządzeniem Prezesa Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko [47].**

#### IX.18 Instalacja odgromowa

Dla zabezpieczenia istniejącego i projektowanego budynku przed skutkami wyładowań atmosferycznych zaprojektowano instalację odgromową. Zwody rozmieszczone na dachu obiektu powinny tworzyć przestrzeń chronioną nad pokryciem i przejmować prądy bezpośrednich wyładowań piorunowych. Zgodnie z normą PN—EN 62305-1:2011 [23] wg przyjętych założeń budynek wymaga wykonania instalacji odgromowej w III klasie ochrony + ochrona przeciwprzepięciowa. Zgodnie z normą PN-EN 62305-3:2011 [25]. „Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia” dla IV poziomu ochrony należy przyjąć:

15 m	-	odległość między przewodami odprowadzającymi dla III poziomu
15 x 15 m	-	wymiar oka siatki zwodu poziomego dla III poziomu ochrony
$\alpha = 76^{\circ}$	-	kąt ochrony przy zwodach wysokich dla III poziomu ochrony i wysokości do 3m
R = 45 m	-	promień toczącej się kuli dla III poziomu ochrony

Należy wykonać:

- zbrojenie ław fundamentowych i zbrojenie słupów połączyć galwanicznie – będzie to stanowiło uziemienie instalacji odgromowej. Zbrojenia powyższe połączyć ze zbrojeniem ścian i słupów, a na dachu ze zbrojeniem wieńca wkoło budynku i z wieńcem pod kalenicą budynku

Metalowe urządzenia dachowe nie wymagają dodatkowej ochrony, jeżeli ich wymiary nie przekraczają następujących wartości:

- wysokość od poziomu dachu 0,3m
- całkowita powierzchnia nadbudówki 1,0m<sup>2</sup>
- długość nadbudówki 2,0m

Nieprzewodzące urządzenia dachowe które nie wystają bardziej niż o 0,5m ponad powierzchnię utworzoną przez układ zwodów, nie wymagają dodatkowej ochrony przez zwody poziome. Kominy z materiałów izolacyjnych powinny być chronione za pomocą zwodów pionowych lub pierścieniowych.

W uzgodnieniu z branżą konstrukcyjną przewiduje się, że zbrojenie wszystkich elementów konstrukcji będzie ze sobą wzajemnie powiązane drutem zbrojarskim, czyli zgodnie z normami dotyczącymi wykonywania instalacji odgromowych stanowić będzie układ połączony galwanicznie. Niemniej jednak, dla uproszczenia technologii robót zbrojarskich przewiduje się układanie dodatkowych przewodów dedykowanych wyłącznie dla instalacji odgromowej i uziemiającej, połączonych ze zbrojeniem konstrukcji budynku. Plan instalacji odgromowej przedstawiono na rysunku E-05.

Instalacja odgromowa składa się z następujących elementów:

- Uziemienie – należy wykonać sztuczny uziom fundamentowy. Płaskownik FeZn 30x4mm układany na „sztorc” w warstwach chudego betonu ławy i stóp fundamentowych zgodnie z rys. E-09. Kontur uziomu będzie uzupełniony połączeniami poprzecznymi tak, aby powstała krata o wymiarach nie przekraczających 20mx20m. Kontur uziomu będzie również połączony z pionowymi prętami zbrojenia budynku. W celu okresowej kontroli rezystancji uziemienia wyprowadzić na zewnątrz do studzienek probierczych instalacji odgromowej bednarkę FeZn 30x4mm, przyspawaną do uziomu budynku. Sumaryczna rezystancja winna wynosić poniżej 10  $\Omega$ .
- Zaciski kontrolne – zaciski kontrolne (łącznie w ilości 19szt.) umieścić w skrzynkach probierczych zainstalowanych na zewnątrz budynku w ziem w odległości 0,6m od budynku, licowanych z poziomem nawierzchni. Do skrzynki probierczej doprowadzić płaskownik FeZn 30x4mm uziemienia fundamentów i płaskownik FeZn 30x4mm przewodu uziemiającego. Zaciski kontrolne wykonać jako skręcane śrubami 4 x M8.
- Przewody uziemiające - płaskownik FeZn 30x4mm łączący przewody odprowadzające z uziomem.
- Przewody odprowadzające – wykonać należy z drutu stalowo-ocynkowany FeZn fi8mm. Przewody odprowadzające do połaci dachowej prowadzić w rurce osłonowej np. GROM fi 20/14 (lub równoważną) pod tynkiem. Na dachu mocować przewody do krawędzi dachu, wykonać łuk wokół rynny okapowej w taki sposób, aby drut prowadzić pod wystającym dachem równoległe do pokrycia dachowego.
- Zwody poziome – projektuje się z drutu stalowo-ocynkowanego FeZn fi8mm, montowanym do uchwyty betonowych, rynnowych instalacji odgromowej nienaprężonej. Szczegóły rozprowadzenia siatki zwodów zgodnie z rys. nr E-12.
- Dla ochrony urządzeń wentylacyjnych należy zamontować iglice odgromowe. We wszystkich możliwych konstrukcyjnie miejscach, metalicznie połączyć metalowe opierzenia dachu z najbliższym zwodem lub przewodem odprowadzającym.

W miejscach udostępnienia uziomu dla uziemień ochronnych, roboczych wyrównawczych bednarkę należy wyprowadzić ponad posadzkę na wys. 1m. Lokalizację wypustów pokazano na rys. E-11. Prace montażowe wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem, obowiązującymi przepisami i normami oraz kartą katalogową producenta wyrobu. Oporność uziemienia nie powinna przekroczyć 10 $\Omega$ . W przypadku nie uzyskania wymaganej wartości uziemienia należy pogrążyć dodatkowej uziomy szpilkowe.

Odległość przewodu od wejść do budynku i ogrodzeń metalowych, przylegających do dróg publicznych nie powinna być mniejsza niż 2m. Jeżeli nie można zachować wymaganego odstępu od wejść do budynku, przewód odprowadzający należy umieścić w rurce osłonowej BE50. Połączenia należy wykonać jako nierozłączne poprzez spawanie lub poprzez skręcanie. Dopuszczalne jest łączenie odcinków bednarki ocynkowanej poprzez spawanie przy zachowaniu następujących wytycznych:

- spawanie wzdlużne, obustronne długości spoiny min. 10cm
- antykorozyjne zabezpieczenie spawu.

Przewodzące części i elementy dachu oraz elewacji (tj. balustrady, drabiny, kominy metalowe, czerpnie, wyrzutnie, kołnierze metalowe okien dachowych, metalowe wywietrzniki) muszą być połączone ze zwodami. Rynny metalowe połączyć bezpośrednio do instalacji odgromowej – stosować dedykowane złącza rynnowe. Rozmieszczenie iglic odgromowych rozpatrywać zgodnie z rys. E-12.



Wszystkie urządzenia elektryczne znajdujące się powyżej powierzchni dachu np. jednostki klimatyzacyjne zewnętrzne, centrale wentylacyjne, wentylatory chronić za pomocą zwodów pionowych (iglic odgromowych) przy zachowaniu minimalnych odstępów izolacyjnych.

Wysokość iglic odgromowych dla urządzeń elektrycznych dobrać za pomocą metody toczonej kuli wg PN-EN 62305-3:2011 [25] na etapie wykonawstwa (po doborze urządzeń) przy zachowaniu minimalnych odstępów izolacyjnych  $s = d_{min}$ . Każdą iglicę odgromową połączyć z najbliższym zwodem lub przewodem odprowadzającym. Strefy ochronne i odstępy izolacyjne wykonać wg PN-EN 62305-3:2011 [25].

Do wnętrza budynku należy wprowadzić przewody łączące uziom z zaciskiem uziemiającym każdej szyny wyrównawczej. Połączenia należy wykonać jako spawane. Wykonać połączenia wyrównawcze główne w budynku.

Elementy przewodzące wykorzystywane do ochrony odgromowej muszą być dokładnie połączone tak, aby zachować ciągłość połączeń. Połączenia należy wykonać jako nierozłączne poprzez spawanie lub poprzez skręcanie w osprzęcie przeznaczonym do drutu. Złącza kontrolne zabezpieczyć przed korozją np. smarem.

Ponadto do projektowanej instalacji piorunochronnej należy przyłączyć istniejącą instalację piorunochronną na istniejącym budynku szkoły.

Oporność uziemienia dla instalacji odgromowej winna być mniejsza lub równa  $10\Omega$ . W przypadku nie uzyskania wymaganej wartości uziemienia należy pogłężyć dodatkowej uziomy szpilkowe np. firmy GALMAR (lub równoważne). Całość prac wykonać zgodnie normą z PN-EN 62305-1 [23] i PN-EN 62305-2 [24].

## INFORMACJE O PROJEKCIE

Obliczenia ryzyka oraz klasy ochrony LPS dla ww. obiektów dokonano przy użyciu programu DEHNsupport Toolbox 18/26 (3.120). Maksymalny odstęp izolacyjny na poziomie dachu 49cm (przyjmujemy do obliczeń ~50cm).

### IX.18.1 Wybór ryzyka do uwzględnienia

Ze względu na rodzaj i wykorzystanie obiektu Obiekt, zostały wybrane i uwzględnione następujące ryzyka:

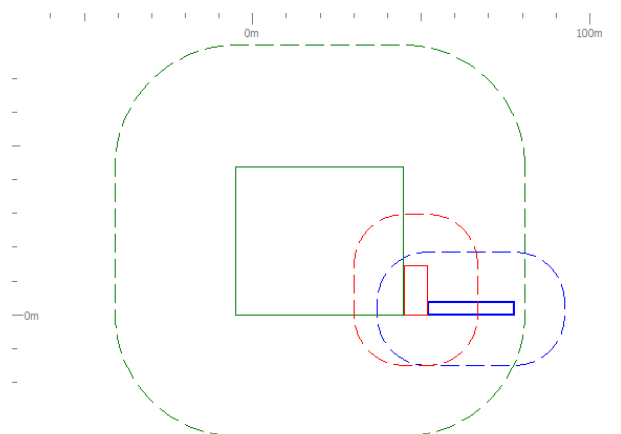
Ryzyko $R_1$ :	Ryzyko utraty życia ludzkiego;	$R_T: 1,00E-05$
Ryzyko $R_2$ :	Ryzyko utraty usługi publicznej;	$R_T: 1,00E-03$
Ryzyko $R_4$ :	Ryzyko utraty wartości ekonomicznej;	

### IX.18.2 Wymiary obiektu

$L_b$	długość:	26+15+50 m
$W_b$	szerokość:	4+7+44 m
$H_b$	Wysokość:	5 (12) m
$C_{db}$	Współczynnik położenia	0,5



Obiekt otoczony obiektami lub drzewami o tej samej wysokości lub mniejszymi



### IX.18.3 Parametry geograficzne i budynku

Wymiary budynku decydują o zagrożeniu bezpośrednim uderzeniem pioruna. Powierzchnie zbierania bezpośrednich / pośrednich uderzeń pioruna są określone w oparciu o te wymiary. W rezultacie obliczono następujące powierzchnie zbierania:

- ✓ wyładowań bezpośrednich: 13 452,00 m<sup>2</sup>
- ✓ wyładowań pośrednich (obok obiektu): 258 083,00 m<sup>2</sup>

T <sub>d</sub>	Liczba dni burzowych w roku	18 dni
N <sub>g</sub>	Gęstość piorunowych wyładowań doziemnych	1,8 km <sup>2</sup> /rok
N <sub>D</sub>	Częstość bezpośrednich uderzeń pioruna w obiekt	0,0121 uderzeń / rok
N <sub>M</sub>	Częstość pośrednich uderzeń w obiekt	0,4524 uderzeń / rok

### IX.18.4 Dane o liniach dochodzących

W analizie ryzyka dla budynku Obiekt uwzględniono następujące linie:

- Zasilanie
- Linia telefoniczna

### IX.18.5 Podział obiektu na strefy / strefy ochrony odgromowej

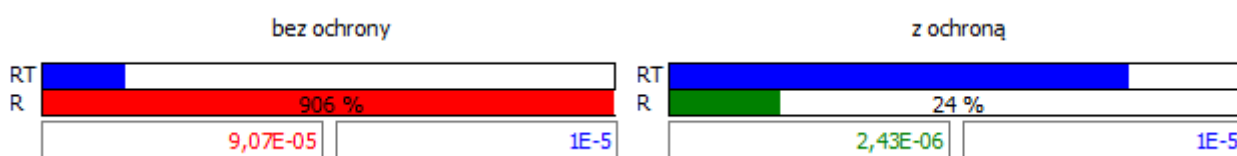
Obiekt został podzielony na strefy ochrony odgromowej/inne strefy:

- LPZ 0B - Obiekt chroniony przed skutkami bezpośredniego uderzenia pioruna
- LPZ 1 - Wewnętrzna strefa chronionego obiektu

### IX.18.6 Oszacowanie ryzyka

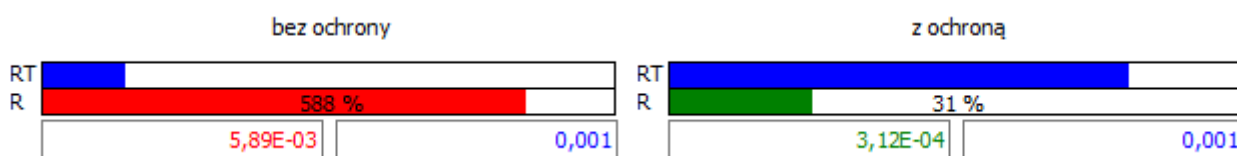
Jak opisano w IX.18.1, zostały przyjęte następujące ryzyka. Niebieski pasek przedstawia wartość tolerowaną (akceptowaną) ryzyka określoną w normie, pasek zielony / czerwony przedstawia wartość bieżącą obliczanego ryzyka.

- Oszacowanie ryzyka R1 – utrata życia ludzkiego**



**Aby zredukować istniejące ryzyko R1, należy zastosować środki opisane w punkcie IX.18.7**

- Oszacowanie ryzyka R2 – utrata usług publicznych**



**Aby zredukować istniejące ryzyko R2, należy zastosować środki opisane w punkcie IX.18.7**

### IX.18.7 Strefa ochrony odgromowej LPZ 0B

Ryzyko zostało zredukowane do akceptowanego poziomu przez dobór następujących środków ochrony. Ten dobór środków ochrony jest częścią zarządzania ryzykiem dla obiektu i jest właściwy tylko w odniesieniu do tego obiektu.

#### ***Środki ochrony Z ochroną / stan docelowy:***

Powierzchnia	Środki ochrony	Współczynnik
pB:	Urządzenie piorunochronne (LPS) LPS klasy III	1.000E-01
pEB:	Ekwipotencjalizacja Ekwipotencjalizacja dla LPL III lub IV Zewnętrzna ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym (wyładowanie atmosferyczne w obiekt)	3.000E-02
pa:	Elektryczna izolacja dostępnych przewodów odprowadzających, Ochrona przeciwpożarowa	0,01
rp:	Gaśnice, stałe obsługiwane ręcznie instalacje gaszące, ręczne instalacje alarmowe,	5.000E-01

hydranty, pomieszczenia ognioodporne,  
bezpieczne drogi ewakuacji

Zasilanie:  
pSPD: Skoordynowana ochrona SPD  
LPL III lub IV

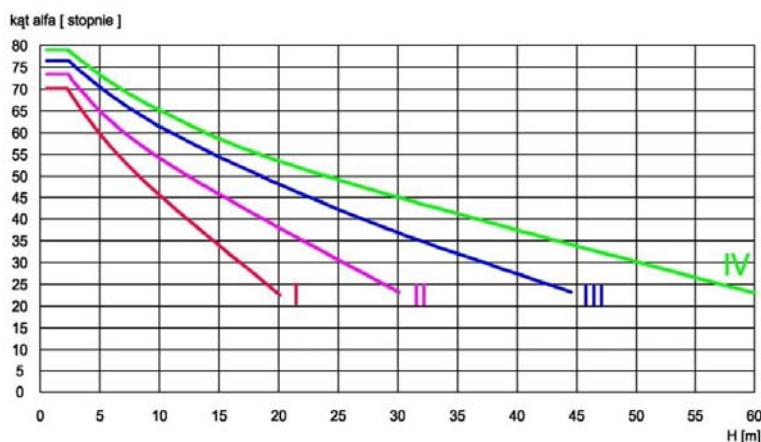
3.000E-02

Po wykonaniu instalacji sprawdzić rezystancję uziomów, ciągłość przewodów odgromowych oraz sporządzić protokół z badań.

### IX.19 Metoda wyznaczania stref ochronnych tworzonych przez zwody pionowe

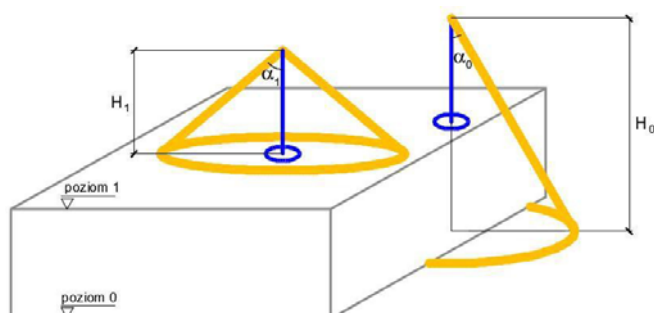
Przy wymiarowaniu stref ochronnych obiektów wyniesionych ponad dach stosujemy metody określone w części nr 3 normy PN-EN 62305 pkt. 5.2.2.

Metoda kąta ochronnego polega na wyznaczaniu stref ochronnych za pomocą stożka, którego parametry określa rysunek, załącznik do tablicy 2 zeszytu nr 3 normy PN-EN 62305.



Wykres 1. Podstawowe zależności kąta ochronnego od wysokości płaszczyzny odniesienia.

Dla danej klasy ochrony odgromowej LPS oraz płaszczyzny odniesienia określony jest kąt ochronny alfa, który jest kątem pomiędzy osią a tworzącą stożka zgodnie z przedstawionym poniżej rys. nr 1. Jeżeli maszt odgromowy jest na tym samym poziomie co obiekt chroniony to płaszczyzna odniesienia jest wysokością stożka. Jeżeli obiekt chroniony jest na poziomie poniżej poziomu, na którym ustawiony jest chroniący jego maszt odgromowy płaszczyznę odniesienia jest wysokość masztu powiększona o odległość między tymi poziomami.



Rysunek nr 1. Graficzne przedstawienie metody stożka.

Tabela 1. Kąty i promienie ochronne dla płaszczyzn odniesienia od 1m do 10 m w różnych klasach LPS.

H [m]	klasa LPS I		klasa LPS II		klasa LPS III		klasa LPS IV	
	Kąt ochronny $\alpha$	Promień ochronny a [m]	Kąt ochronny $\alpha$	Promień ochronny a [m]	Kąt ochronny $\alpha$	Promień ochronny a [m]	Kąt ochronny $\alpha$	Promień ochronny a [m]
1	70	2,75	73	3,27	<b>76</b>	<b>4,01</b>	79	5,14
2	70	5,49	73	6,54	<b>76</b>	<b>8,02</b>	79	10,29
3	66	6,74	71	8,71	<b>74</b>	<b>10,46</b>	76	12,03
4	62	7,52	68	9,90	72	12,31	74	13,95
5	59	8,32	65	10,72	70	13,74	72	15,39
6	56	8,90	62	11,28	68	14,85	71	17,43
7	53	9,29	60	12,12	66	15,72	69	18,24
8	50	9,53	58	12,80	64	16,40	68	19,80
9	48	10,00	56	13,34	62	16,93	66	20,21
10	45	10,00	54	13,76	61	18,04	65	21,45

## X. INFORMACJA O PLANIE "BIOZ"

Informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia opracowano na podstawie Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku (Dz.U. nr 120 poz. 1126 z dnia 10 lipca 2003 roku) [6] tj.

Instalacje elektryczne na terenie budowy powinny być użytkowane w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia pożarowego lub wybuchowego, a także chroniły w dostatecznym stopniu pracowników przed porażeniem prądem elektrycznym.

Roboty związane z podłączeniem, sprawdzeniem, konserwacją i naprawą instalacji oraz urządzeń mogą być wykonane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia. Nie jest dopuszczalne sytuowanie stanowisk pracy, składowisk materiałów bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi.

W czasie wykonywania robót budowlanych z zastosowaniem żurawi lub urządzeń załadowniczo-wyładowczych zachować odległości zgodnie z PNE mierzone od najdalej wysuniętego punktu urządzenia wraz z ładunkiem.

Połączenia przewodów z urządzeniami mechanicznymi wykonać w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy osób obsługujących urządzenia, przewody zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Zobowiązuje się Wykonawcę do ścisłego przestrzegania obowiązujących norm, rozporządzeń oraz przepisów BHP dotyczących wszystkich przewidzianych projektem rozwiązań jak również stosowania materiałów i urządzeń posiadających odpowiednie atesty i nieemitujących substancji szkodliwych dla zdrowia. Miejsca robót energetycznych powinny być zabezpieczone i stosownie oznakowane. Pracownicy wykonujący prace energetyczne powinny być przeszkoleni w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.

#### **X.1.1 Zakres robót oraz kolejność realizacji:**

- Instalacje elektryczne wewnętrzne w budynku
  - Rozdzielnice - wyposażyć w proj. aparaturę
  - Przewody - przygotowanie podłoża, wykonanie bruzd, montaż przewodów,
  - Montaż korytek kablowych, ręczne przebicia ścian i z użyciem elektronarzędzi,
  - Wykonanie pomiarów elektrycznych – odbiorczych.

#### **X.1.2 Wykaz istniejących obiektów budowlanych:**

- Na terenie objętym przedsięwzięciem znajduje się istniejący budynek objęty opracowaniem.

#### **X.1.3 Wykaz istniejących obiektów budowlanych podlegających przebudowie:**

Nie dotyczy.

#### **X.1.4 Wykaz elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi**

Praca w pobliżu wszystkich istniejących linii elektroenergetycznych: średniego i niskiego napięcia zarówno napowietrznych jak i kablowych będących pod napięciem stwarza niebezpieczeństwo porażenia. Dlatego niemal wszystkie prace związane z przebudową linii należy wykonywać przy wyłączonym napięciu oraz ich uziemieniu.

Rozpoczęcie robót może nastąpić na podstawie pisemnego polecenia prac.

Zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi stwarzają roboty wykonywane pod lub w pobliżu przewodów napowietrznych linii elektroenergetycznych w odległości od skrajnych przewodów mniejszej niż:

- 3m - dla linii o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 1kV,
- 5m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1kV, lecz nieprzekraczającym 15kV,

Zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi stwarza wykonywanie wykopów o ścianach pionowych bez rozparcia o głębokości większej niż 1,5 m oraz wykopów o bezpiecznym nachyleniu ścian o głębokości większej niż 3,0 m.

#### **X.1.5 Przewidywane zagrożenia występujące w czasie realizacji robót.**

Zagrożenia bezpieczeństwa pracy:

- Prace urządzeń zagęszczających grunt w wykopach.
- Ruch kołowy na drogach.
- Transport materiałów na budowę oraz na terenie budowy (dopuszczalny ciężar materiałów, prace urządzeń transportowych)
- Prace urządzeń elektromechanicznych.
- Prace urządzeń hydraulicznych (np. praski hydrauliczne)
- Prace ziemne podczas, których może nastąpić zbliżenia i skrzyżowanie z nie naniesionymi urządzeniami podziemnymi na planach geodezyjnych

- Prace na wysokości
- Prace przy urządzeniach dźwigowych
- Prace pod napięciem
- Prace w pobliżu czynnych kabli niskiego i średniego napięcia

Zagrożenia higieny pracy:

- Odpady polietylenowe od kabli
- Odpady aluminium od kabli

Zalecenia:

- Stosowanie odzieży, nakrycia głowy i obuwia ochronnego – zawsze
- Stosowanie okularów ochronnych – wg potrzeb
- Stosowanie kurtki przeciwdeszczowej – wg potrzeb

#### **X.1.6 Instruktaż pracowników**

- Pracownicy wykonujący prace montażowe i instalacyjne przy urządzeniach elektroenergetycznych powinni być przeszkoleni i wykonywać prace zgodnie z Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych [Dz.U. z 2013 r. poz. 492 ze zmianami].
- Pomiary elektryczne powinny wykonywać dwie osoby, które muszą posiadać uprawnienia E, w tym co najmniej jedna z uprawnieniami D, powinny przejść instruktaż BHP,
- Nadzór nad robotami musi prowadzić personel posiadający uprawnienia budowlane wykonawcze i praktykę zawodową.
- Pomiary i badania instalacji mogą prowadzić osoby posiadające uprawnienia dla określonego poziomu napięcia występującego w sieci elektrycznej.
- Prace należy wykonywać zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją, instrukcjami montażu.
- Pracownicy przed rozpoczęciem robót na budowie muszą zapoznać się z planem budowy.
- Przed przystąpieniem do prac przeprowadzić instruktaż dla pracowników polegający na:
  - ✓ określeniu sposobu bezpiecznego wykonywania prac
  - ✓ szczegółowym poinformowaniu pracowników o występujących zagrożeniach podczas realizacji robót
  - ✓ przedstawieniu metod postępowania w przypadku bezpośredniego zagrożenia życia lub zdrowia

#### **X.1.7 Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających zagrożeniom w związku z wykonywanymi robotami**

- Miejsce robót należy wygrodzić folią białą-czerwoną,
- Robót nie wykonywać po zmroku ani w warunkach złej widoczności,
- Prace wykonać przy wyłączonym napięciu po stronie SN,
- Wykonywanie prac jest możliwe w odpowiednim ubraniu roboczym z wykorzystaniem środków ochrony osobistej, rękawice ochronne, obuwie itp., monterzy muszą posiadać urządzenia do kontrolowania napięcia elektrycznego.
- Prace pod napięciem można wykonywać jedynie osoby odpowiednio przeszkolone, z uprawnieniami na pisemne bądź ustne polecenie wykonania ściśle określonych robót.

## XI. OBLICZENIA TECHNICZNE

TABELA 1 - STRONA 1

XI.1 Bilans mocy, dobór przewodów i zabezpieczeń obwodów [RG]

Poz	Nr obwodu	Tablica obwodów	Odczyt	Moc zasilająca P <sub>max</sub> [kW]	Współczynnik jednocześnie uży	Moc obliczeniowa P <sub>0</sub> [kW]	cos φ	tg φ	Prąd obliczeniowy I <sub>0</sub> [A]	Prąd zabezpieczający I <sub>b</sub> [A]	Moc bierna Q [kVA]	Typ zasp. r.p	Typ zasp. r.p	Długość [m]	Spisak napęta ΔU [%]	Typ przewodu (kabel)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
I. TABLICA ROZDZIELCZA "RG"																	
1		RG	TABLICA ROZDZIELCZA	223,65	0,69	155,40			241,50		65,20				28	0,23	KVVS 1x150mm <sup>2</sup> +KVVS 25mm <sup>2</sup>
G1			ROZDZIELNIA RW	92,00	0,70	64,40	0,93	0,40			25,50		NSL 009G/12A				YKY20 6x70mm <sup>2</sup>
G2			ROZDZIELNIA RP	65,00	0,66	45,30	0,93	0,40			21,90		NSL 009G/12A				YKY20 6x70mm <sup>2</sup>
F41			GN 230V	1,80	0,40	0,70	0,93	0,40			0,30		CLSS 316A/1	PRM 40A/G/03A-AC			YDV120 3x2,5mm <sup>2</sup>
F42			GN 230V	1,80	0,40	0,70	0,93	0,40			0,30		CLSS 316A/1	PRM 40A/G/03A-AC			YDV120 3x2,5mm <sup>2</sup>
F43			GN 230V	1,80	0,40	0,70	0,93	0,40			0,30		CLSS 316A/1	PRM 40A/G/03A-AC			YDV120 3x2,5mm <sup>2</sup>
F44			GN 230V	1,80	0,40	0,70	0,93	0,40			0,30		CLSS 316A/1	PRM 40A/G/03A-AC			YDV120 3x2,5mm <sup>2</sup>
F45			GN 230V	1,80	0,40	0,70	0,93	0,40			0,30		CLSS 316A/1	PRM 40A/G/03A-AC			YDV120 3x2,5mm <sup>2</sup>
F46			REZERWA	2,00	0,40	0,80	0,93	0,40			0,40		CLSS 316A/1	PRM 40A/G/03A-AC			YDV120 3x2,5mm <sup>2</sup>
F51			GN 230V	1,80	0,40	0,70	0,93	0,40			0,30		CLSS 316A/1	PRM 40A/G/03A-AC			YDV120 3x2,5mm <sup>2</sup>
F52			GN 230V	1,80	0,40	0,70	0,93	0,40			0,30		CLSS 316A/1	PRM 40A/G/03A-AC			YDV120 3x2,5mm <sup>2</sup>
F53			GN 230V	1,80	0,40	0,70	0,93	0,40			0,30		CLSS 316A/1	PRM 40A/G/03A-AC			YDV120 3x2,5mm <sup>2</sup>
F54			GN 230V	1,80	0,40	0,70	0,93	0,40			0,30		CLSS 316A/1	PRM 40A/G/03A-AC			YDV120 3x2,5mm <sup>2</sup>
F55			GN 230V	1,80	0,40	0,70	0,93	0,40			0,30		CLSS 316A/1	PRM 40A/G/03A-AC			YDV120 3x2,5mm <sup>2</sup>
F56			REZERWA	2,00	0,40	0,80	0,93	0,40			0,40		CLSS 316A/1	PRM 40A/G/03A-AC			YDV120 3x2,5mm <sup>2</sup>
F6			DATA	1,00	0,40	0,40	0,93	0,40			0,20		CHN-B 16/IN003-A	CHN-B 16/IN003-A			YDV120 3x2,5mm <sup>2</sup>
F7			DATA	1,00	0,40	0,40	0,93	0,40			0,20		CHN-B 16/IN003-A	CHN-B 16/IN003-A			YDV120 3x2,5mm <sup>2</sup>
F8			DATA	1,00	0,40	0,40	0,93	0,40			0,20		CHN-B 16/IN003-A	CHN-B 16/IN003-A			YDV120 3x2,5mm <sup>2</sup>
F9			DATA	1,00	0,40	0,40	0,93	0,40			0,20		CHN-B 16/IN003-A	CHN-B 16/IN003-A			YDV120 3x2,5mm <sup>2</sup>
F10			DATA	1,00	0,40	0,40	0,93	0,40			0,20		CHN-B 16/IN003-A	CHN-B 16/IN003-A			YDV120 3x2,5mm <sup>2</sup>
F11			REZERWA	1,00	0,40	0,40	0,93	0,40			0,20		CHN-B 16/IN003-A	CHN-B 16/IN003-A			YDV120 3x2,5mm <sup>2</sup>
F12			REZERWA	1,00	0,40	0,40	0,93	0,40			0,20		CHN-B 16/IN003-A	CHN-B 16/IN003-A			YDV120 3x2,5mm <sup>2</sup>
F13			REZERWA	1,00	0,40	0,40	0,93	0,40			0,20		CHN-B 16/IN003-A	CHN-B 16/IN003-A			YDV120 3x2,5mm <sup>2</sup>
F14			WYPUST 1FAZ.	0,10	1,00	0,10	0,93	0,40			0,10		CLSS 310A/1	CLSS 310A/1			YDV120 3x1,5mm <sup>2</sup>
F15			WYPUST 1FAZ.	0,10	1,00	0,10	0,93	0,40			0,10		CLSS 316A/1	CLSS 316A/1			YDV120 3x2,5mm <sup>2</sup>
F16			WYPUST 1FAZ.	0,50	1,00	0,50	0,93	0,40			0,20		CLSS 316A/1	CLSS 316A/1			YDV120 3x2,5mm <sup>2</sup>
F17			WYPUST 1FAZ.	0,10	1,00	0,10	0,93	0,40			0,10		CLSS 316A/1	CLSS 316A/1			YDV120 3x2,5mm <sup>2</sup>
F18			SUSZARNA DO PAK	2,00	0,40	0,80	0,93	0,40			0,40		CHN-B 16/IN003-AC	CHN-B 16/IN003-AC			YDV120 3x2,5mm <sup>2</sup>
F19			SUSZARNA DO PAK	2,00	0,40	0,80	0,93	0,40			0,40		CHN-B 16/IN003-AC	CHN-B 16/IN003-AC			YDV120 3x2,5mm <sup>2</sup>
F20			SUSZARNA DO PAK	2,00	0,40	0,80	0,93	0,40			0,40		CHN-B 16/IN003-AC	CHN-B 16/IN003-AC			YDV120 3x2,5mm <sup>2</sup>
F21			SUSZARNA DO PAK	2,00	0,40	0,80	0,93	0,40			0,40		CHN-B 16/IN003-AC	CHN-B 16/IN003-AC			YDV120 3x2,5mm <sup>2</sup>
F22			SUSZARNA DO PAK	2,00	0,40	0,80	0,93	0,40			0,40		CHN-B 16/IN003-AC	CHN-B 16/IN003-AC			YDV120 3x2,5mm <sup>2</sup>
F23			SUSZARNA DO PAK	2,00	0,40	0,80	0,93	0,40			0,40		CHN-B 16/IN003-AC	CHN-B 16/IN003-AC			YDV120 3x2,5mm <sup>2</sup>
F24			SUSZARNA DO PAK	2,00	0,40	0,80	0,93	0,40			0,40		CHN-B 16/IN003-AC	CHN-B 16/IN003-AC			YDV120 3x2,5mm <sup>2</sup>
F25			SUSZARNA DO PAK	2,00	0,40	0,80	0,93	0,40			0,40		CHN-B 16/IN003-AC	CHN-B 16/IN003-AC			YDV120 3x2,5mm <sup>2</sup>
F26			SUSZARNA DO PAK	2,00	0,40	0,80	0,93	0,40			0,40		CHN-B 16/IN003-AC	CHN-B 16/IN003-AC			YDV120 3x2,5mm <sup>2</sup>
F271			OSWIELENIE	0,60	0,75	0,50	0,87	0,57			0,30		CLSS B 10/1	PRM 25A/G/03A-AC			YDV120 3x1,5mm <sup>2</sup>
F272			OSWIELENIE	0,60	0,75	0,50	0,87	0,57			0,30		CLSS B 10/1	PRM 25A/G/03A-AC			YDV120 3x1,5mm <sup>2</sup>
F273			OSWIELENIE	0,60	0,75	0,50	0,87	0,57			0,30		CLSS B 10/1	PRM 25A/G/03A-AC			YDV120 3x1,5mm <sup>2</sup>
F274			OSWIELENIE	0,60	0,75	0,50	0,87	0,57			0,30		CLSS B 10/1	PRM 25A/G/03A-AC			YDV120 3x1,5mm <sup>2</sup>
F275			OSWIELENIE	0,60	0,75	0,50	0,87	0,57			0,30		CLSS B 10/1	PRM 25A/G/03A-AC			YDV120 3x1,5mm <sup>2</sup>
F276			OSWIELENIE	0,60	0,75	0,50	0,87	0,57			0,30		CLSS B 10/1	PRM 25A/G/03A-AC			YDV120 3x1,5mm <sup>2</sup>
F281			OSWIELENIE	0,60	0,75	0,50	0,87	0,57			0,30		CLSS B 10/1	PRM 25A/G/03A-AC			YDV120 3x1,5mm <sup>2</sup>
F282			OSWIELENIE	0,60	0,75	0,50	0,87	0,57			0,30		CLSS B 10/1	PRM 25A/G/03A-AC			YDV120 3x1,5mm <sup>2</sup>
F283			OSWIELENIE	0,60	0,75	0,50	0,87	0,57			0,30		CLSS B 10/1	PRM 25A/G/03A-AC			YDV120 3x1,5mm <sup>2</sup>
F284			OSWIELENIE	0,60	0,75	0,50	0,87	0,57			0,30		CLSS B 10/1	PRM 25A/G/03A-AC			YDV120 3x1,5mm <sup>2</sup>
F285			REZERWA	1,00	1,00	1,00	0,87	0,57			0,60		CLSS B 10/1	PRM 25A/G/03A-AC			YDV120 3x1,5mm <sup>2</sup>
F30			OSWIELENIE AW	0,60	0,75	0,50	0,87	0,57			0,30		CLSS B 10/1	PRM 25A/G/03A-AC			YDV120 4x1,5mm <sup>2</sup>
F31			OSWIELENIE AW	0,60	0,75	0,50	0,87	0,57			0,30		CLSS B 10/1	PRM 25A/G/03A-AC			YDV120 4x1,5mm <sup>2</sup>



	F321	OSWIETLЕНИЕ САЛ ГИМНАСТ	0.60	0.75	0.50	0.87	0.57			0.30	CLS6 C10/I	PFIM 25A/0.03A-G			YDY(tz) 3x2,5mm <sup>2</sup>
	F322	OSWIETLЕНИЕ САЛ ГИМНАСТ	0.60	0.75	0.50	0.87	0.57			0.30	CLS6 C10/I	PFIM 25A/0.03A-G			YDY(tz) 3x2,5mm <sup>2</sup>
	F323	OSWIETLЕНИЕ САЛ ГИМНАСТ	0.60	0.75	0.50	0.87	0.57			0.30	CLS6 C10/I	PFIM 25A/0.03A-G			YDY(tz) 3x2,5mm <sup>2</sup>
	Q33/1	ОЗВІГ ОСОБОВИ	6.00	1.00	6.00	0.93	0.40			2.40	Z-SLSK/B/3 g520A	PFIM 40A/0.3A-AC			YDY(tz) 5x6mm <sup>2</sup>
	F332	ОЗВІГ ОСОБОВИ	0.50	1.00	0.50	0.93	0.40			0.20	CLS6 C16A/I	PFIM 40A/0.3A-AC			YDY(tz) 3x2,5mm <sup>2</sup>
	F341	OSWIETLЕНИЕ ЗЕМЛЕТРЗНЕ	0.45	0.75	0.30	0.87	0.57			0.20	CLS6 C10/I	PFIM 25A/0.03A-AC			YDY(tz) 3x2,5mm <sup>2</sup>
	F342	OSWIETLЕНИЕ ЗЕМЛЕТРЗНЕ	0.45	0.75	0.30	0.87	0.57			0.20	CLS6 C10/I	PFIM 25A/0.03A-AC			YDY(tz) 3x2,5mm <sup>2</sup>
	F343	OSWIETLЕНИЕ ЗЕМЛЕТРЗНЕ	0.45	0.75	0.30	0.87	0.57			0.20	CLS6 C10/I	PFIM 25A/0.03A-AC			YDY(tz) 3x2,5mm <sup>2</sup>
		Σ			166.40								Σ AU [°]	0.33	
		Σ													

**SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ I SPADKÓW NAPIĘĆ**

ODCINEK		SPRAWDZENIE SPADKU NAPIĘCIA															
		Typ odcinka		Długość odcinka		Moc odcinka		Współczynnik		Ciężar		Materiał przewodu		Kondykcja przewodu		Warunek	
od	do	[m]	[m]	[kW]	[mV]	[mV]	[mV]	[mV]	[mV]	[mV]	[mV]	[mV]	[mV]	[mV]	[mV]	[mV]	
ZK-P	RG	4x YKOS 1 x 150		28	124.3	0.83	400	150	Cu	54	0.34	1	Warunek jest spełniony				
RG	RW	YKY 5 x 70		84	64.4	0.83	400	70	Cu	54	1.00	3	Warunek jest spełniony				
RG	RP	YKY 5 x 70		70	55.3	0.83	400	70	Cu	54	0.72	3	Warunek jest spełniony				

## XII. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW:

### XII.1 Załącznik nr 1: Specyfikacja materiałowa urządzeń instalacji elektrycznych

#### ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ I APARATÓW ELEKTRYCZNYCH

Lp.	Opis	Jednostki	Ilości wg projektanta	Ilość wg oferenta	Uwagi
<b>1.</b>	<b>ROZDZIELNICA „RG”</b>				
1.1.1	Rozdzielnica p/t, , stopień ochrony min. IP30, klasa ochronności I (kompletna z wyposażeniem zgodnie z rys. E-02)	kpl.	1		
<b>2.</b>	<b>ROZDZIELNICA „RW”</b>				
2.1.1	Rozdzielnica n/t, stopień ochrony min. IP54, klasa ochronności II (kompletna z wyposażeniem zgodnie z rys. E-03)	kpl.	1		
<b>3.</b>	<b>ROZDZIELNICA „RP”</b>				
3.1.1	Rozdzielnica n/t, stopień ochrony min. IP54, klasa ochronności II (kompletna z wyposażeniem zgodnie z rys. E-04)	kpl.	1		
<b>4.</b>	<b>KASETA OŚWIETLENIOWA „KO”</b>				
4.1.1	Kaseta sterownicza p/t, stopień ochrony min. IP40, klasa ochronności II (wyposażona w przyciski sterujące sekcjami oświetleniowymi - kpl)	kpl.	2		
<b>5.</b>	<b>KLAPY REWIZYJNE</b>				
5.1.1	Drzwi/ klapy rewizyjne w suficie podwieszanym o wym. 500x500 mm	kpl	10		
<b>6.</b>	<b>INSTALACJA ODGROMOWA I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH</b>				
6.1.1	Drut ocynkowany Ø 8mm (stal cynkowa ogniowo)	m	592		
6.1.2	Płaskownik ocynkowany Fe/Zn 30 x 4	m	503		
6.1.3	Złącze krzyżowe /małe/ B=30mm 2 płytki 4xM8	szt	38		
6.1.4	Przewód H07V-R ( LY ) 25mm <sup>2</sup> żo 450/750V	m	5		
6.1.5	Przewód H07V-R ( LY ) 16mm <sup>2</sup> żo 450/750V	m	12		
6.1.6	Przewód H07V-R ( LY ) 6mm <sup>2</sup> żo 450/750V	m	15		
6.1.7	Przewód H07V-R ( LY ) 4mm <sup>2</sup> żo 450/750V	m	25		
6.1.8	PAS 9AK - Główna szyny uziemiająca – DEHN (lub równorzędna)	szt.	1		
6.1.9	PAS 14RK – Miejskowa szyny uziemiająca – DEHN (lub równorzędna)	szt.	17		
6.1.10	PZO - Obudowa złącza kontrolnego z wzmocnioną pokrywą do zabudowy w gruncie w zestawie ze złączem kontrolnym typ 2 4xM8	kpl	19		
6.1.11	Rura odgromowa sztywna np. GROM fi20/14 (lub równoważna) przeznaczona do układania przewodów odprowadzających	m	132		
6.1.12	Masz odgromowy na trójnogu stal ocynkowany ogniowo, h=4,5m - strefa	szt	2		

	wiatrowa I				
6.1.13	<b>KABLE, PRZEWODY, OPRAWY I POZOSTAŁY OSPRZĘT ELEKTROINSTALACYJNY</b>				
6.1.14	Kabel energetyczny YKXS 1x150mm <sup>2</sup> 0,6/1kV	m	112		
6.1.15	Kabel energetyczny YKXS 1x95mm <sup>2</sup> 0,6/1kV	m	28		
6.1.16	Folia kalandrowana z PCV gr. 0,4-0,6mm	mb.	20		
6.1.17	Opaski kablowe OKI	szt.	3		
6.1.18	Piasek	m <sup>3</sup>	2,24		
6.1.19	Kabel energetyczny YKY(żo) 5x70mm <sup>2</sup> 0,6/1kV	m	154		
6.1.20	Rura osłonowa SRS 160/9,1	m	20		
6.1.21	Przewód YDY(żo) 5x6 mm <sup>2</sup> 450/750V	m	55		
6.1.22	Przewód YDY(żo) 3x1,5 mm <sup>2</sup> 450/750V	m	2040		
6.1.23	Przewód YDY(żo) 4x1,5 mm <sup>2</sup> 450/750V	m	1540		
6.1.24	Przewód YDY(żo) 3x2,5 mm <sup>2</sup> 450/750V	m	1490		
6.1.25	Przewód HDGs (żo) 3x2,5 mm <sup>2</sup> FE180/PH90 300/500V + uchwyty p.poż	m	95		
6.1.26	Wypust elektryczny 1-faz. do zasilania urządzeń technologicznych zakończonych puszką	kpl.	14		
6.1.27	Wypust elektryczny 3-faz. do zasilania urządzeń technologicznych zakończonych puszką	kpl.	3		
6.1.28	Rura osłonowa karbowana typu „peszel” niepodtrzymująca płomienia np. RKGW-P 18-22 z pilotem 750N	m	1250		
6.1.29	Przycisk p-poż z młoteczką koloru czerwonego, IP55, nr katalog. 13180 – ABB (lub równorzędny)	szt.	4		
6.1.30	Korytka instalacyjne D200/60, perforowane, ocynkowane, gr. blachy 1,0mm, szer. 100mm, wys. 60mm – BAKS (lub równorzędne) E	m	130		
6.1.31	Korytka instalacyjne D100/60, perforowane, ocynkowane, gr. blachy 1,0mm, szer. 100mm, wys. 60mm – BAKS (lub równorzędne) TT	m	130		
6.1.32	Korytka instalacyjne D50/60, perforowane, ocynkowane, gr. blachy 1,0mm, szer. 100mm, wys. 60mm – BAKS (lub równorzędne) S	m	130		
6.1.33	Rura osłonowa do prowadzenia głównych ciągów zasilających podtynkowo typu DVR110 niebieska [mb]	m	18		
6.1.34	Łącznik oświetlenia pojedynczy p/t, IP20	szt.	8		
6.1.35	Łącznik oświetlenia pojedynczy p/t, IP44	szt.	13		
6.1.36	Łącznik oświetlenia świecznikowy p/t, IP20	szt.	3		
6.1.37	Łącznik oświetlenia świecznikowy p/t, IP44	szt.	1		

6.1.38	Łącznik oświetlenia schodowy p/t, IP20	szt.	22		
6.1.39	Łącznik oświetlenia schodowy p/t, IP44	szt.	12		
6.1.40	Łącznik oświetlenia krzyżowy p/t, IP20	szt.	3		
6.1.41	Łącznik oświetlenia krzyżowy p/t, IP44	szt.	0		
6.1.42	Gniazdo 1f., 16A/250V, ze stykiem ochronnym p/t podwójne, IP20	szt.	50		
6.1.43	Gniazdo 1f., 16A/250V, ze stykiem ochronnym p/t podwójne, IP44	szt.	43		
6.1.44	PEL – punkt elektryczno-logiczny (2x230V, 2x230V DATA k. czerwonego z blokadą (kluczyk), 2xRJ45 kat.6A STP) + okablowanie zasilające i teleinformatyczne kat. 7 S/FTP	kpl.	9		
6.1.45	AP – Punkt Access Point (1x230V DATA k. czerwonego z blokadą (kluczyk), 2xRJ45 kat.6A STP) + okablowanie zasilające i teleinformatyczne kat. 7 S/FTP	kpl.	8		
6.1.46	L1 – Oprawa hermetyczna LED 1150 mm IP66 840 (4500 lm; 29W) (lub równoważna)	szt.	11		
6.1.47	L2 – Oprawa hermetyczna LED 1150 mm IP66 840 (2500 lm; 16W) (lub równoważna)	szt.	9		
6.1.48	L3 – Oprawa LED ZW IP66 840 (13600 lm; 96W) IK10 ) (lub równoważna)	szt.	47		
6.1.49	L4 – Oprawa LED PLX 840 IP20 (4800 lm; 42W) (lub równoważna)	szt.	14		
6.1.50	L5 – Oprawa LED NT 222mm 840 IP44 (3450 lm; 25W) (lub równoważna)	szt.	102		
6.1.51	L6 – Oprawa LED PRM 840 IP20 (4550 lm; 32W) (lub równoważna)	szt.	16		
6.1.52	L7 – Oprawa LED NT 840 IP44 (2550 lm; 22W)	szt.	5		
6.1.53	H1 – Naświetlacz zewnętrzny PLUS LED M ASW 6800lm IP66 840 (48W) IK10 (lub równoważna)	szt.	25		
6.1.54	AW1 – Oprawa ośw. awaryjnego PRIMOS CLA LED - 0000-CL -7W-CW, taw=1h, AT z certyfikatem CNBOP (lub równoważna)	szt.	34		
6.1.55	AW2 – Oprawa awaryjna DOT CS LED (ośw.antypan.) 2W, 250lm IP65, NM, AT,taw=1h z certyfikatem CNBOP (lub równoważna)	szt.	33		
6.1.56	AW3 – Oprawa awaryjna DOT CSC (ośw.dr. ewak) 2W, 260lm IP20, NM, AT,taw=1h z certyfikatem CNBOP (lub równoważna)	szt.	11		
6.1.57	EW1 – Znaki ewak. /PIKTOGRAMY/ PRIMOS SGN LED (5.0 W) 6lm, taw=1h, AT z certyfikatem CNBOP (lub równoważna)	szt.	30		
6.1.58	EW2 – Znaki ewak. /PIKTOGRAMY/ PRIMOS SGN DS LED (5.0 W) 6lm, taw=1h, AT z certyfikatem CNBOP (lub równoważna)	szt.	8		
6.1.59	EW3 – Oprawa antypaniczna PRIMOS CLA LED2 AT + T (2.0 W) taw=1h, AT z certyfikatem CNBOP (lub równoważna)	szt.	4		

6.1.60	Przepust hermetyczny gazo- i wodoszczelny np. typ FHE [wg katalogu USTEC] (lub równoważny)	kpl	1		
6.1.61	Rura osłonowa do prowadzenia głównych ciągów zasilających podtynkowo typu DVR50 niebieska	m	25		
<b>7.</b>	<b>SYSTEM SSWiN</b>				
7.1.1	Kompletny system SSWiN zgodnie z rys. E-09, E-10 i E-13 (kompletna instalacja SSWiN w budynku zgodnie ze specyfikacją) całość techniczno-użytkową (okablowanie, elementy wykonawcze) wraz z podłączeniem, uruchomieniem (kpl)	kpl	1		
<b>8.</b>	<b>INSTALACJA PAUZY</b>				
8.1.1	Kompletna instalacja PAUZY zgodnie z rys. E-05, E-06 i E-16 tworząc całość techniczno-użytkową (okablowanie, elementy wykonawcze) wraz z podłączeniem, uruchomieniem (kpl)	kpl	1		
<b>9.</b>	<b>INSTALACJA SYSTEMU PRZYŻYWOWEGO</b>				
9.1.1	Kompletna instalacja PRZYŻYWOWA zgodnie z rys. E-05, E-06 i E-15 tworząc całość techniczno-użytkową (okablowanie, elementy wykonawcze) wraz z podłączeniem, uruchomieniem (kpl)	kpl	1		
<b>10.</b>	<b>SYSTEM LAN</b>				
10.1.1	Kompletny system LAN zgodnie z rys. E-05, E-06 i E-17 (kompletna instalacja teleinformatyczna w budynku zgodnie ze specyfikacją) tworząc całość techniczno-użytkową (okablowanie, urządzenia aktywne) wraz z podłączeniem, uruchomieniem (kpl)	kpl	1		
<b>11.</b>	<b>SYSTEM CCTV</b>				
11.1.1	Kompletny system CCTV zgodnie z rys. E-09, E-10 i E-13 (kompletny system monitoringu wizyjnego w budynku zgodnie ze specyfikacją) tworząc całość techniczno-użytkową (okablowanie, urządzenia aktywne) wraz z podłączeniem, uruchomieniem (kpl)	kpl	1		
<b>12.</b>	<b>SYSTEM NAGŁOŚNIENIA</b>				
12.1.1	Kompletny system NAGŁOŚNIENIA zgodnie z rys. E-09, E-10 i E-14 (kompletny system nagłośnienia Sali gimnastycznej zgodnie ze specyfikacją) tworząc całość techniczno-użytkową (okablowanie, urządzenia aktywne) wraz z podłączeniem, uruchomieniem (kpl)	kpl	1		
<b>13.</b>	<b>INSTALACJA PV</b>				
13.1.1	Kompletna instalacja PV zgodnie z rys. E-18 (kompletna instalacja fotowoltaiczna wraz z dostosowaniem istniejącej instalacji odgromowej na budynku szkoły w związku z zabudową paneli na dachu zgodnie ze specyfikacją) tworząc całość techniczno-	kpl	1		

	użytkową (okablowanie, urządzenia aktywne) wraz z podłączeniem, uruchomieniem (kpl)				
<b>14.</b>	<b>Pozostałe materiały, prace</b>				
14.1.1	Uszczelnienie p.poż ognioochronne	kpl	1		
14.1.2	Elementy łączeniowe: wsporniki, zawiesia, uchwyty, kolanka, złączki; kanały i rury elektroinstalacyjne oraz puszki podtynkowe fi60 etc.	kpl.	1		
14.1.3	Prace dodatkowe	kpl	1		
14.1.4	Materiały montażowe	kpl	1		
14.1.5	Pomiary elektryczne	kpl	1		

### XIII. UWAGI KOŃCOWE

- Całość prac należy wykonać zgodnie z niniejszą dokumentacją oraz obowiązującymi przepisami i normami. Przestrzegać zachowania odpowiednich warunków technicznych wykonania i odbioru przy wykonywaniu instalacji elektrycznych.
- Wszelkie prace powinna wykonać firma posiadające odpowiednie uprawnienia.
- Zachować odpowiednią odległość od istniejących urządzeń i linii elektroenergetycznych.
- Po realizacji robót montażowych wykonać odpowiednie próby i badania powykonawcze tj. pomiary wytrzymałościowe izolacji zastosowanych przewodów, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przez szybkie wyłączenie zasilania i pomiar oporności uziemień.
- Zmiany w opracowanym projekcie może wprowadzić jedynie autor opracowania w przeciwnym wypadku zachodzi naruszenie prawa budowlanego, za które projektant nie ponosi odpowiedzialności.
- Projekt razem z uzgodnieniami wykonano dla określonego w tytule zadania inwestycyjnego, dla którego jedynie może być zastosowany. Wyłącznym dysponentem opracowania jest autor projektu.
- Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany jest zweryfikować ilości i typu zaprojektowanych materiałów i urządzeń.

Wykonawca robót elektrycznych opracuje dokumentację powykonawczą oraz wykona oznakowanie instalacji zgodnie z poniższymi wymaganiami:

- w pomieszczeniach technicznych zostaną umieszczone schematy instalacji wykonane estetycznie i oprowione w sposób trwały.

Wykonane roboty elektryczne podlegają odbiorowi końcowemu technicznemu i przekazaniu do eksploatacji. Odbioru inwestycji powinien dokonać Inwestor od Wykonawcy z zachowaniem procedury Prawa Budowlanego przy udziale Inspektora Nadzoru z udziałem służb eksploatacyjnych przejmujących wybudowane elementy do eksploatacji.

W trakcie odbiorów należy szczególnie sprawdzić:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją techniczną oraz ewentualnymi zmianami i odstępstwami, potwierdzonymi odpowiednimi zapisami w Dzienniku Budowy, a także zgodności z przepisami szczegółowymi, odpowiednimi normami oraz wiedzą techniczną,
- jakość wykonanych robót,



- skuteczność działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym potwierdzoną odpowiednimi pomiarami,
- zgodność oznakowania z Polskimi Normami na urządzeniach i wyrobach oraz posiadanie aktualnych atestów i certyfikatów o dopuszczeniu tych wyrobów do stosowania na rynku polskim.

Projektował:

#### XIV. ZAŁĄCZNIKI:

##### XIV.1 Kserokopia uprawnień budowlanych i przynależność do izby inżynierskiej



Sygn. akt: KUPOIIB/KK-0054-0060/11/12

Bydgoszcz, dnia 11 czerwca 2012 r.

#### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm.*), art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 5 i ust. 3 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z późn. zm.*) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578, z późn. zm.*) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (*Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.*)

#### Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna n a d a j e

**Panu Michałowi Robaczewskiemu**  
magistrowi inżynierowi o kierunku elektrotechnika  
urodzonemu dnia 13 marca 1980 r. w Grudziądzu

#### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny KUP/0076/POOE/12

do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych

#### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

#### Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej KUPOIIB w Bydgoszczy w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

#### Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Jacek Kołodziej

inż. Wojciech Klatecki

inż. Franciszek Szypliński

- Otrzymują:
1. Pan Michał Robaczewski  
ul. Pietrusińskiego 9  
86-300 Grudziądz
  2. Okręgowa Rada Izby
  3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
  4. a/a



#### Szczegółowy zakres uprawnień budowlanych

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w związku z § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, **Pan Michał Robaczewski** jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:

- projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenie elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania i sterowania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów,
- sprawdzania projektów architektoniczno - budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy Prawo budowlane

**bez ograniczeń.**

Na podstawie § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

#### Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Jacek Kołodziej

inż. Wojciech Klatecki

inż. Franciszek Szypliński





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

**KUP-441-6CH-VBE \***

Pan Michał Robaczewski o numerze ewidencyjnym **KUP/IE/0181/09**  
adres zamieszkania ul. Droga Kurpiowska 101, 86-300 Grudziądz  
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada  
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2020-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-07-09 roku przez:

Renata Staszak, Przewodniczący Rady Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

[Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci  
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są  
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.]

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.pib.org.pl](http://www.pib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.

