

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:  
**Konstrukcje Budowlane i Inżynierskie**  
**Krzysztof Urbanelis**  
ul. Grzebieniowa 2F  
26-600 Radom

## **PROJEKT BUDOWLANY**

ROZBUDOWA PUBLICZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ W DZIERZKÓWKU STARYM  
POPRZEZ DOBUDOWĘ SALI GIMNASTYCZNEJ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ NA  
DZIAŁKACH NR 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1

**Adres inwestycji:**

Dz. nr ew. 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1  
Obręb 0006 Dzierzków Stary  
Gmina Skaryszew  
Jednostka ewidencyjna: 142510\_2 Skaryszew – obszar wiejski  
województwo mazowieckie

**Inwestor:**

Gmina i Miasto Skaryszew  
ul. Juliusza Słowackiego 6  
26-640 Skaryszew

**KATEGORIA OBIEKTU** –Kategoria IX (budynek szkolny)

**TOM IV –INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

**Autor:**

mgr inż. Marian Szpindor  
BUA-III-8386/9/89

**Sprawdzający:**

mgr inż. Piotr Bujanowicz  
MAZ-0214-PWBE/18

Radom, lipiec 2020r.

# OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust.4 Dz.U. 2019 poz.730 z późniejszymi zmianami Ustawy  
Prawo Budowlane  
niżej podpisany oświadcza, że:

## **PROJEKT BUDOWLANY**

ROZBUDOWA PUBLICZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ W DZIERZKÓWKU STARYM  
POPRZEZ DOBUDOWĘ SALI GIMNASTYCZNEJ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ NA  
DZIAŁKACH NR 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1 GMINA SKARYSZEW

sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami  
oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant

mgr inż. Marian Szpindor  
nr upr. BUA-III-8386/9/89

.....  
*Podpis*

Sprawdzający

mgr inż. Piotr Bujanowicz  
nr upr. MAZ/0214/PWBE/18

.....  
*Podpis*

Radom, lipiec 2020r.

## Zawartość opracowania

Oświadczenie Projektanta i Sprawdzającego  
Stwierdzenie przygotowania zawodowego Projektanta i Sprawdzającego  
Przynależność do MIIB Projektanta i Sprawdzającego

### Część graficzna

- Rys. 1 Plan instalacji siłowo-oświetleniowych – rzut przyziemia
- Rys. 2 Plan instalacji odgromowych – rzut dachu
- Rys. 3 Schemat blokowy instalacji fotowoltaicznej
- Rys. 4 -32 Schematy instalacji elektrycznych

## Spis treści

|   |   |
|---|---|
| 1.Opis techniczny .....                 | 4 |
| 1.1 Wstęp .....                         | 4 |
| 1.2 Założenia i projekty związane ..... | 4 |
| 1.3 Przepisy i normy.....               | 4 |
| 1.4 Zakres opracowania:.....            | 4 |
| 1.5 Zasilanie .....                     | 4 |
| 1.6. Rozdzielnice .....                 | 5 |
| 1.7 Instalacje elektryczne .....        | 5 |
| 1.8 Instalacje siłowe .....             | 6 |
| 2 .Instalacje niskoprądowe .....        | 6 |
| 3.0 Instalacja odgromowa.....           | 7 |
| 4.0 Instalacja Fotowoltaiczna .....     | 7 |
| 5.0 Zagadnienia BHP .....               | 8 |
| 6. Obliczenia .....                     | 8 |

# **1.Opis techniczny**

## **1.1 Wstęp**

Projekt budowlany obejmuje swym zakresem wykonane instalacji elektrycznych:

- instalacji oświetlenia wewnętrznego
- instalacji oświetlenia zewnętrznego
- instalacji siłowej
- instalacji odgromowej

w rozbudowywanej publicznej szkole podstawowej w Dzierzkówku Starym poprzez dobudowę Sali gimnastycznej wraz z infrastrukturą na działach nr 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1 Gmina Skaryszew.

## **1.2 Założenia i projekty związane**

- Inwentaryzacja dla celów projektowych
- Projekt architektoniczno-budowlany
- Uzgodnienia z inwestorem

## **1.3 Przepisy i normy**

1. PN-EN 12193 - „Światło i oświetlenie – Oświetlenie w sporcie”.
2. PN-IEC/60364 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”
3. PN-62305 – „Ochrona odgromowa”.

## **1.4 Zakres opracowania:**

W zakres opracowania wchodzi:

- Wykonanie zasilania wewnętrznego projektowanego obiektu
- Wykonanie rozdzielnic głównej RS oraz rozdzielnic pompowni RP
- Wykonanie instalacji gniazd wtykowych
- Wykonanie instalacji oświetlenia
- Wykonanie instalacji do zasilania urządzeń wentylacji
- Wykonanie instalacji fotowoltaicznej
- Wykonanie instalacji odgromowej

## **1.5 Zasilanie**

Zasilanie rozbudowywanej części PSP z istniejącej rozdzielnic Szkoły zlokalizowanej w korytarzu wejściowym części istniejącej. Projektuje się wyposażenie istniejącej rozdzielnic Szkoły w dodatkowe zabezpieczenie / wyłącznik instalacyjny FSS C80A 3P z wyzwalaczem

Radom, lipiec 2020r.

wzrostowym, z którego należy wyprowadzić wzl kablem YKXS 5x25 do projektowanej rozdzielnicy RS Sali Sportowej.

Cewka wyzwalacza wzrostowego FSS w rozd. RG połączona z kaseta Wyłącznika Pożarowego Prądu K\_WPP zlokalizowanego przy wejściu do nowej części Szkoły. Naciśnięcie przycisku w K\_WPP powoduje natychmiastowe zadziałanie wyzwalacza FSS i wyłączenie zasilania projektowanego obiektu. Trasy kablowe, umiejscowienie rozdzielnicy RS, kasety K\_WPP pokazano na rysunku nr.1.

## 1.6. Rozdzielnice

Zasilanie instalacji oświetlenia, gniazd wtykowych i urządzeń wentylacji dla dobudowywanej części szkoły i sali gimnastycznej projektuje się z rozdzielnicy RS zlokalizowanej w korytarzu / łączniku. Rozdzielnica w obudowie podtynkowej z drzwiami zamykanymi na klucz, z aparatami modułowymi, jak na schematach instalacji.

## 1.7 Instalacje elektryczne

### 1.7.1 Instalacje oświetleniowe

Projektuje się oświetlenie łącznika oraz pomieszczeń zaplecza szatni oprawami LED 40W instalowanymi w modułowych sufitach podwieszanych.

W pomieszczeniach sanitarnych oświetlenie wykonane oprawami LED 20W IP44 montowanymi w sufitach podwieszanych. Pomieszczenia techniczne oświetlone oprawami ze świetlówkami LED 2x18W IP65.

W pomieszczeniach i na drogach ewakuacyjnych zainstalowane oprawy oświetlenia ewakuacyjnego LED 3W/2h oraz oprawy ewakuacyjne z piktogramem 1,2W/2h wskazujące kierunek ewakuacji.

1.7.2 Oświetlenie Sali Gimnastycznej projektuje się oprawami LED 90W montowanymi na drewnianych dźwigarach dachowych Sali Sportowej. Oświetlenie podstawowe podzielone na 4 obwody umożliwiające niezależne oświetlenie każdej 1/4 powierzchni Sali. Oprawy oświetleniowe zabezpieczone siatką metalową. Zastosowana ilość opraw zapewnia wymagane natężenie oświetlenia powyżej 200lx z równomiernością powyżej 0.5.

Wymagane natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach

| Lp | Rodzaj pomieszczenia | Wymagane<br>E <sub>śrmin</sub> |
|----|----------------------|--------------------------------|
| 1. | Sala Sportowa        | 200lx                          |
| 2. | Ciągi komunikacyjne  | 100lx                          |
| 3. | Pom.sanitarnie       | 200lx                          |

Dobre oprawy jak i ich rozmieszczenie zapewniają, podane wyżej, wartości natężenia oświetlenia w pomieszczeniach.

Radom, lipiec 2020r.

Oświetlenie ewakuacyjne Sali Sportowej wykonane oprawami LED 6W/2h przystosowanymi do montowania powyżej 5m zabezpieczone stalową siatką ochronną.

1.7.3 Oświetlenie zewnętrzne wykonane oprawami LED 30W montowanymi na ścianach budynku w miejscach jak na rys.2 Załączanie oświetlenia zewnętrznego za pomocą zegara astronomicznego.

1.7.4 Instalacje oświetlenia wykonane przewodami kabelkowymi 3/4/5x1.5 prowadzonymi nad sufitami podwieszanymi w systemie korytek kablowych metalowych, na ścianach p.t. z osprzętem p.t.

Na Sali Gimnastycznej obwody oświetleniowe wykonane przewodami YDY3x2.5. prowadzonymi na ścianach p.t. na suficie i konstrukcjach drewnianych dźwigarów w rurach ochronnych z puszkami hermetycznymi.

Obwody oświetlenia ewakuacyjnego wykonane oddzielnymi przewodami prowadzonymi razem z obwodami oświetleniowymi.

## **1.8 Instalacje siłowe**

1.8.1 Instalacje gniazd 1-fazowych wykonane przewodami YDYp 3x2.5 p.t. z osprzętem p.t. z podziałem obwodów jak na planach i schematach instalacji.

W Toaletach i pomieszczeniach technicznych gniazda 1-fazowe hermetyczne p.t. z klapką. W Sali Gimnastycznej zestawy gniazd ZG1 i ZG2 montowane w skrzynkach z drzwiami zamykanymi na klucz p.t. Skrzynki wykonane z blachy o gr.min.1mm, zainstalowane p.t. w miejscach jak na planie Rys1.

Wszystkie gniazda wyposażone w przegrody zabezpieczające oraz bolce uziemiające połączone z przewodem PE instalacji zasilającej.

1.8.2 Gniazda do zasilania podgrzewaczy wody oraz suszarek ręcznych w Toaletach, pojedyncze, hermetyczne instalowane na wys. 1,1m.

1.8.3 Zgodnie z wytycznymi branży sanitarnej załączenie wentylacji Sali Sportowej musi powodować otworzenie okien /siłowniki okienne/.

## **2 .Instalacje niskoprądowe**

### **Nagłośnienie Sali Sportowej**

System nagłośnienia Sali Sportowej ma za zadanie przekazywanie komend ewakuacyjnych, zapowiedzi i komentarzy spikera, komend przywołania oraz podkładu muzycznego płytę hali głównej.

Źródłami sygnału audio będą:

- mikrofony przewodowe
- systemy bezprzewodowe
- odtwarzacze płyt CD

Radom, lipiec 2020r.

Projektuje się okablowanie do podłączenia zestawów głośnikowych wykonane przewodami TLGYP 2x6 prowadzone na ścianach p.t. w rurkach instalacyjnych RL20 do górnych przyłączy głośnikowych zlokalizowanych w narożnikach Sali. Przyłącza zakończone gniazdami głośnikowymi zamontowanymi w puszkach POH p.t. Przewody sprowadzone do skrzynki przyłączeniowej PG, w której zostaną zakończone przyłączeniowymi gniazdami głośnikowymi.

### **3.0 Instalacja odgromowa**

Przyjęto III poziom ochrony odgromowej dla projektowanego budynku.

Instalacją odgromową zewnętrzną stanowi siatka zwodów poziomych niskich prowadzonych na dachu na uchwytych odstępowych wykonanych drutem FeZn  $\Phi 8\text{mm}$  połączonych przewodami odprowadzającymi /drut FeZn  $\Phi 8\text{mm}$ / przez zaciski kontrolne z uziomem fundamentowym sztucznym /bednarka FeZn 25x4 ułożona na dnie fundamentu zgodnie z PN-EN 62305. Uziom połączony z częścią nadziemną przewodami uziemiającymi FeZn 25x4 za pomocą połączeń spawanych, przewody uziemiające z odprowadzającymi łączone w dedykowanych puszkach odgromowych p.t. na ścianie budynku.

Instalację ochrony odgromowej wewnętrznej dla instalacji elektrycznych w pomieszczeniach stanowią ochronniki przepięciowe typ 2 zamontowane w rozdzielnicach RS.

### **4.0 Instalacja Fotowoltaiczna**

Projektuje się wykonanie instalacji fotowoltaicznej dla projektowanego budynku. Projektuje się instalację złożoną z 57 paneli o mocy 350Wp/szt. Posadowioną na dachu budynku od strony południowej. Łączna moc zainstalowanych paneli – 19,95kWp. Panele połączone w 5 łańcuchów zgodnie z oznaczeniami jak na rys.3.

W projektowanej instalacji fotowoltaicznej zaprojektowano 3 rozłączniki części DC (zgodnie ze schematem instalacji PV rys.3) w rozdzielnicy RPV-DC1 zlokalizowanej na dachu budynku. Rozłączniki sterowane są z przycisku (z sygnalizacją zadziałania) K\_WPP-PV zlokalizowanego przy głównym wejściu do projektowanego budynku. Rozłączniki te spełniają wymagania normy IEC / EN 60947-3 (spełniają wymagania funkcji izolacyjnej) i przystosowane są do pracy w obwodach prądu stałego (DC). Zastosowanie takiego rozwiązania, pozwala w sytuacji awaryjnej lub zagrożenia pożarowego na fizyczne odłączenie zasilania obwodów elektrycznych z instalacji fotowoltaicznej poza pomieszczeniami budynku (na dachu). Przewody w obwodzie rozłączników DC zaprojektowano w klasie PH 90. W obwodzie tym zaprojektowano automatyczny przełącznik zasilania.

Zastosowane rozwiązanie K\_WPP-PV wyłącza jedynie instalację fotowoltaiczną i nie zastępuje WPP.

Ponadto w celu zapewnienia odłączenia instalacji fotowoltaicznej od instalacji, zabudowany falownik posiada funkcję automatycznego wyłączenia w przypadku braku napięcia zasilającego od strony AC. Dodatkowym elementem poprawiającym bezpieczeństwo zarówno w sytuacji awaryjnej jak i w czasie prac konserwacyjnych i naprawczych, jest zastosowanie w projektowanej instalacji PV optymalizatorów mocy. Urządzenia te poza umożliwieniem osiągnięcia wyższego uzysku energii z instalacji, pozwalają na obniżenie napięcia na łańcuchu modułów do mniejszego niż długotrwale dopuszczalne napięcie DC. Takie działanie

optymalizatorów ma miejsce w przypadku odłączenia falownika od napięcia sieciowego lub zadziałania rozłączników DC.

Kaseta wyłącznika pożarowego prądu dla instalacji fotowoltaicznej KWPP-PV zamontowano przy wejściu do projektowanego budynku obok kasety wyłącznika pożarowego prądu K\_WPP. Wyłączenie za pomocą kasety K\_WPP rozłącza jednocześnie zasilanie AC /zasilanie z rozd. głównej Szkoły/ i DC z ogniw fotowoltaicznych na dachu, wyłączenie za pomocą kasety K\_WPP-PV wyłącza napięcie DC schodzące do falownika w pom. technicznym.

Dachowe konstrukcje wsporcze instalacji fotowoltaicznej oraz panele PV połączone przewodami wyrównawczymi LgY 16 z szyną LSW zlokalizowaną obok rozdzielnic dachowej RPV-DC1.

Ochrona odgromowa siłowni fotowoltaicznej za pomocą nieizolowanych zwodów pionowych instalowanych na dachu tworzących strefy ochronne nad systemem paneli PV.

## 5.0 Zagadnienia BHP

Układ sieci zasilającej TN-C, odbiorczej TN-S

System ochrony dodatkowej- samoczynne szybkie wyłączenie zasilania przez wyłączniki różnicowo-prądowe, wyłączniki instalacyjne, wkładki topikowe. Skuteczność ochrony potwierdzić pomiarami.

## 6. Obliczenia

### 3.1 Zasilenie rozdzielnic RS

Bilans Rozdzielnic RS

| Lp. | Urządzenia/obwody        | Pi<br>[kW] | kj   | Po[kW] | Io[A] |
|-----|--------------------------|------------|------|--------|-------|
| 1.  | Oświetlenie              | 2,72       | 0,80 | 2,18   | 3,94  |
| 2.  | Gniazda ogólne           | 18,00      | 0,20 | 3,60   | 6,52  |
| 4.  | Wentylacja               | 5,20       | 0,60 | 3,12   | 5,65  |
| 5.  | Rozdzielnica pomp ciepła | 26,00      | 0,80 | 20,80  | 23,19 |
|     |                          | 41,92      | 0,52 | 29,70  | 47,20 |

Projektowany kabel zasilający YKXS 5x25 o  $I_d=105A$ ,  $I_b=80A$ ,  $l=35mb$   $dU\%=0,48\%<2\%$

Sprawdzenie warunków obciążenia wlv zasilającego rozdzielnicę RS

**Warunek 1**  $I_B \leq I_n \leq I_z$  gdzie:

$I_B$  – obliczeniowy prąd obciążenia przewodu lub kabla [A]

$I_n$  – prąd znamionowy lub prąd nastawienia zabezpieczenia przewodów [A]

$I_z$  – wymagana minimalna długotrwała obciążalność prądowa przewodu [A]

Radom, lipiec 2020r.



$$47,2A \leq 80A \leq 105A - \text{warunek 1 spełniony}$$

**Warunek 2**  $I_2 \leq 1.45 I_z$

$$I_2 = k_2 I_n \quad \text{gdzie:}$$

$I_2$  - wartość prądu obciążenia powodująca zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym umownym czasie [A]

$k_2$  – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym umownym czasie przyjmowany jako równy:

- 1.6 – 2.1 dla wkładek bezpiecznikowych
- 1.45 dla wyłączników nadprądowych o charakterystyce B, C, D
- 1.2 dla wyłączników nadprądowych selektywnych
- 1.2 dla przekaźników termobimetalowych

$$1.45 \times 80A < 1.45 \times 105A - \text{warunek 2 spełniony}$$

Bilans mocy dla siłowni fotowoltaicznej:

Zgodnie z bilansem energetycznym dla projektowanego budynku zapotrzebowanie roczne na energię elektryczną wynosi: 39MWh/rok

Projektowana siłownia PV 57paneli\*0,35kW= 19,95kW co daje przy ukierunkowaniu południowym uzysk PV ok 19 MWh/rok.

Pokrywa to w 50% zapotrzebowanie roczne na energię elektryczną dla nowego obiektu.

Inwestor powinien wystąpić do właściwego Zakładu Energetycznego z wnioskiem o zwiększenie mocy przyłączeniowej o 30kW.

Radom, lipiec 2020r.