

# PROJEKT TECHNICZNY

## BRANŻA ELEKTRYCZNA

TEMAT :

### BUDOWA BUDYNKU ŻŁOBKA WRAZ NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ

ADRES IWESTYCJI:

**Rogowo dz. nr 576 i 577  
Powiat Żnin**

INWESTOR:

**Gmina Rogowo  
Ul. Kościelna 8  
88-420 Rogowo**

Kategoria obiektu :

**IX**

*My, niżej podpisani projektanci i sprawdzający, oświadczamy, że projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.( Podstawa: art.20 ust.4 ust. z 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane Dz.U. 2023r poz. 682. z późn. zm).*

Zespół projektowy			
Projektant:	mgr inż. Ryszard Jankowski	KUP/0156/POOE/10	
Sprawdzający:	mgr inż. Czesław Szymaniak	KUP/0144/POOE/11	

ROGOWO PAŹDZIERNIK 2023r

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA	
Spis treści	2
1. Opis techniczny	3
1.1. Temat opracowania	3
1.2. Podstawa opracowania	3
1.3. Zakres projektu	3
1.4. Dane techniczne	3
1.5. Zasilanie projektowanych instalacji elektrycznych	3
1.6. Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu (PWP)	4
1.7. Instalacje elektryczne w projektowanym budynku	5
1.8. Instalacje oświetlenia podstawowego	6
1.9. Instalacje oświetlenia awaryjnego	7
1.10. Instalacje teletechniczne	9
1.11. Instalacje systemu alarmowego	9
1.12. Instalacje monitoringu	9
1.13. Instalacje fotowoltaiczne	10
1.14. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym	13
1.15. Ochrona przepięciowa	13
1.16. Instalacje odgromowe, połączenia wyrównawcze i uziomy	14
1.17. Zabezpieczenia przeciwpożarowe	17
1.18. Warunki wykonania prac dla wykonawcy	18
1.19. Warunki dopuszczenia równoważnych zamienników	18
1.20. Uwagi końcowe	19
2. Zestawienie materiałów	19
3. Obliczenia techniczne	20
4. Uprawnienia	24
1. Uprawnienia projektowe	24
2. Zaświadczenia o przynależności do PIIB	26
5. Rysunki	28
1 Plan sytuacyjny	29
2 Plan rozmieszczenia opraw oświetleniowych	30
3 Plan rozmieszczenia gniazd wtyczkowych i wypustów kablowych	31
4 Schemat podłączenia PWP	32
5 Schemat rozdzielnicy Rg	33
6 Widok rozdzielnicy Rg	34
7 Plan rozmieszczenia urządzeń systemu alarmowego i monitoringu	35
8 Schemat systemu alarmowego	36
9 Schemat monitoringu i instalacji teletechnicznych	37
10 Plan instalacji odgromowych i rozmieszczenia paneli fotowoltaicznych	38
11 Schemat instalacji fotowoltaicznych	39
6. Załączniki	40
1 Warunki przyłączenia do sieci Enea Operator	40

## 1. OPIS TECHNICZNY

### 1.1 Temat opracowania

Tematem niniejszego opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznych, odgromowych i fotowoltaicznych w projektowanym budynku żłobka wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą w m. Rogowo dz. nr 576 i 577 powiat Żnin

### 1.2 Podstawa opracowania

- zlecenie na wykonanie projektu
- projekt architektoniczno – budowlany
- wizja lokalna i ustalenia z inwestorem
- obowiązujące normy, przepisy i aktualne katalogi materiałów i urządzeń elektroinstalacyjnych
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [Dz.U.02.75.690, z poz. zmianami, Dz.U. Nr 56, poz. 461]

### 1.3 Zakres projektu

Zgodnie z wytycznymi niniejszy projekt obejmuje swym zakresem:

- wykonanie wewnętrznej linii zasilającej (włz) kablem YKXS 5x25mm<sup>2</sup>
- zabudowę rozdzielniczy wewnętrznej R
- wykonanie nowych instalacji:
  - oświetlenia
  - gniazd wtyczkowych i wypustów kablowych napięcia sieciowego w systemie TN-S,
  - odgromowej, połączeń wyrównawczych i uziemień,
  - systemu sygnalizacji włamania i napadu (SSWiN)
  - systemu monitoringu
  - systemu sieci strukturalnej
  - fotowoltaicznej

### 1.4 Dane techniczne

Tabela 1 Bilans mocy elektrycznej

Lp	Nazwa odbiorów	moc zainstalowana	współczynnik jednoczesności	moc szczytowa
		P[kW]	k	P[kW]
1	Pompa ciepła	12	1	12
2	Zmywarka	3	1	3
3	Gniazda 230/400V	5	0,5	2,5
4	Gniazdo 16A 230V	4	0,5	2
5	Wentylacja	0,8	0,6	0,48
6	Oświetlenie wewnętrzne	3,1	0,6	1,82
7	Oświetlenie zewnętrzne	0,2	1	0,2
Razem				22,0

- moc szczytowa dla projektowanego budynku ..... 22,0 kW
- napięcie zasilania.....400/230V
- układ pomiaru energii elektrycznej.....3-fazowy bezpośredni

### 1.5 Zasilanie projektowanych instalacji elektrycznych

Zasilanie w energię elektryczną projektowanego budynku żłobka wykonane zostanie przez Enea Operator (EOP) w oparciu warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej na podstawie, których w osi ogrodzenia działki zabudowana zostanie szafka pomiarowa P1Rs/LZR/F wyposażona w licznik energii elektrycznej i zabezpieczenia przelicznikowe. Zasilanie w energię elektryczną projektowanego budynku należy wykonać kablem YKXS 5x25mm<sup>2</sup> o dł. ok 20 m od

szafki pomiarowej P1-Rs/LZR/F do rozdzielnicy R zabudowanej w wiatrołapie zgodnie z rys 1. Kabel YKXS 5x25mm<sup>2</sup> układać w rurze osłonowej DVK 75mm w rowie kablowym na głębokości 0,7 m po trasie przedstawionej na planie zagospodarowania. Kabel zasypać 30-centymetrową warstwą piasku, na którym ułożyć folię ostrzegawczą koloru niebieskiego. Następnie kabel zasypywać warstwami rodzimego gruntu, które należy kolejno ubijać. W budynku kabel układać w posadzce w rurze ochronnej PCV dostosowanej do średnicy zewnętrznej kabla. Kabel wprowadzić do projektowanej szafki przeciwpożarowego wyłącznika prądu (SPWP) na zaciski rozłącznika NSX63A 3p. Od szafki SPWP do rozdzielnicy R poprowadzić odcinek kabla YKXS 5x25mm<sup>2</sup> w rurze PCV pod tynkiem. Projektowana szafka SPWP winna być wykonana z materiału elektroizolacyjnego o szczelności IP min 31, odporności na uderzenia IK10 i wyposażona w aparaty certyfikowane przez Centrum naukowo-badawcze ochrony przeciwpożarowej (CNBOP). Szafkę SPWP zabudować w wiatrołapie na wys. 1,3m nad posadzką obok rozdzielnicy R.

Projektowana rozdzielnica R wykonana winna być jako modułowa z materiału elektroizolacyjnego. Drzwiczki zamykane na zamek skrzydełkowy typu EURO. Obudowa wykonana w stopniu ochrony min IP31 na napięcie znamionowe Un=400V. Rozdzielnicę R należy zabudować w wiatrołapie zgodnie z rys. nr 2. Rozdzielnicę wyposażać aparaturą modułową w postaci ograniczników przepięć, wyłączników różnicowoprądowych, wyłączników instalacyjnych typu S i lampek sygnalizacyjnych obecności napięcia wyposażenie co przedstawiają rys. 4, 5, 6.

Na drzwiczkach rozdzielnicy R należy umieścić centralnie typową tabliczkę ostrzegawczą „NIE DOTYKAĆ ! URZĄDZENIE ELEKTRYCZNE”. W dolnej części opis (grawerowane białe litery na czarnym tle) informujący skąd rozdzielnica jest zasilana. Na wewnętrznej schemat ideowy zasilania (powykonawczy) począwszy od szafki Enea Operator do obwodów odpływowych. Opisać obwody odpływowe wg schematu rys 4.

#### **1.6 Przeciwpożarowy wyłącznik prądu (PWP)**

Zgodnie Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [Dz.U.02.75.690, zm. z 2009 r., Dz.U. Nr 56, poz. 461] projektowany budynek żłobka wyposażony został w Przeciwpożarowy Wyłącznik Prądu (PWP) w postaci przycisku PWP1-W01-A-30-2LED7-M (min. IP65), z sygnalizacją w postaci diod zielonej i czerwonej oraz szybką po stłuczeniu, której i wciśnięciu przycisku podany zostanie impuls na wyłącz członu wykonawczego rozłącznika w certyfikowanej przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej (CNBOP) szafce SPWP i zaświeci się lampka koloru zielonego na przycisku i sygnalizatorze co oznacza wyłączenie spod napięcia rozdzielnicy Rg i instalacji fotowoltaicznej. Jest to jednocześnie sygnał dla służb biorących udział w akcji ratowniczo-gaśniczej, że można rozpocząć działania. Brak świecenia lampki zielonej oznacza brak napięcia spowodowany przerwą w dostawie energii elektrycznej lub awarią układu sterowania PWP, co oznacza konieczność ręcznego wyłączenia zasilania. W związku z tym nad przyciskiem PWP należy zamieścić trwały napis informujący o miejscu zainstalowania PWP.

##### **Uwaga:**

##### **Człon wykonawczy PWP rozłącznik w szafce SPWP**

Świecenie lampki czerwonej – oznacza stan „dozoru-zamknięty” członu wykonawczego wyłącznika PWP. Połączenie przycisków PWP z członem wykonawczym wykonać kablem NHXH FE180/PH90/E90 5x1,5mm. Połączenie sygnalizatora kablem NHXH FE180/PH90/E90 2x1,5mm. Systemy mocujące kabli NHXH FE180/PH90/E90 winny posiadać wymagane certyfikaty bezpieczeństwa pożarowego. Przycisk PWP wraz z sygnalizatorami zabudować wewnątrz budynku w miejscu zaznaczonym na rys. 2 w obudowie n/t w kolorze czerwonym z opisem **Przeciwpożarowy Wyłącznik Prądu**. Stłuczenie szybki i wciśnięcie przycisku PWP spowoduje otwarcie rozłącznika w szafce PWP i zaświecenie zielonej lampki na przycisku i sygnalizatorze. Ponowne załączenie może zostać dokonane po odblokowaniu przycisku PWP. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu został zaprojektowany w oparciu o postanowienia zawarte w załączniku B normy SEP nr N SEP-E-005:2013 „Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń przeciwpożarowych, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru”

### Dokumenty jakie należy załączyć do odbioru PWP

- projekt powykonawczy z naniesionymi zmianami wprowadzone podczas realizacji PWP
- oświadczenie Wykonawcy o wykonaniu ppoż. wyłącznika prądu zgodnie z projektem budowlanym, obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej,
- deklaracje zgodności na zastosowane aparaty,
- ważne świadectwa dopuszczenia oraz certyfikaty zgodności na zastosowane urządzenia
- pomiary rezystancji izolacji kabli NHXH,
- protokół zadziałania wyłącznika PWP zawierający:
  - wytwórcę,
  - prąd znamionowy,
  - typ wyzwalacza wzrostowego,
  - ilość prób,
  - jakie obwody pozostają pod napięciem po zadziałaniu wyłącznika,
  - ogólna ocena wyłącznika PWP

### PRZECIWOPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU - KONSERWACJA

Przeciwopożarowy wyłącznik prądu jako urządzenie przeciwpożarowe, należy poddawać przeglądom nie rzadziej niż raz w roku a z przeprowadzonych prób sporządzić protokół. Zadziałanie wyłącznika powinno odciąć dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów urządzeń przeciwpożarowych.

### 1.7 Instalacje elektryczne w projektowanym budynku

Ponieważ projektowane instalacje elektryczne prowadzone będą w przestrzeni pomiędzy sufitami podwieszanymi należy stosować kable i przewody o żyłach z miedzi w izolacji ognioodpornej nierozprzestrzeniającej płomienia i nie wytwarzającej związków halogenowych w procesie palenia, wymagana minimalna klasa CPR B2ca - s1b, d0, a1 i napięciu znam. 0,6/1kV o przekrojach i długościach dobranych wg normy PN-IEC60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała kabli i przewodów.

Dobre zostały kable typu N2XH-J 3x1,5mm<sup>2</sup> obwody oświetlenia, N2XH-J 3x2,5mm<sup>2</sup> obwody gniazd wtyczkowych jednofazowych i wypustów kablowych oraz obwody 3-fazowe N2XH-J 5\*...mm<sup>2</sup>. Połączenia elektryczne kabli w przestrzeni między sufitowej wykonywać w puszkach szczelnych za pomocą pierścieni łączeniowych, które posiadają prostokątne, wygięte podkładki umożliwiające dobry styk i możliwość podłączenia przewodu (wejście, wyjście) bez jego rozcinania i stosować złączki typu Wago. Pozostałe w puszkach osprzętu (gniazd i łączników) głębokich. Do łączenia przewodów stosować dedykowane łączówki. Zastosowane rury ochronne i puszki rozgałęźne winny być wykonane z tworzyw elektroizolacyjnych niepodtrzymujących i nierozprzestrzeniających płomienia oraz posiadać atesty dopuszczające do stosowania w instalacjach elektrycznych. Łączniki oświetleniowe i gniazda wtyczkowe należy zamontować w miejscach wskazanych rys. 1 i 2. Montaż osprzętu elektrycznego należy wykonać:

Tabela 2. Wysokość montażu osprzętu elektrycznego

Miejsce montażu	Gniazda (m)	Łączniki ośw. (m)
Pom. kuchenne	1,3	1,3
Pom. techniczne	1,3	1,3
Salę zabaw	1,3	1,3
WC NPS	1,1	1,1
WC żłobek	1,3	1,3
Szatnia	1,3	1,3
Pom. biurowe	0,3	1,3
Pom. socjalne	1,1	1,3

Łączniki, gniazda oraz oprawy oświetleniowe w zależności od miejsca zabudowy zastosować o stopniu ochrony:

- WC, przygotowalnia, zmywalnia - min. IP44
- Salę zabaw, korytarze, szatnia – min. IP20
- na zewnątrz budynku – min. IP55

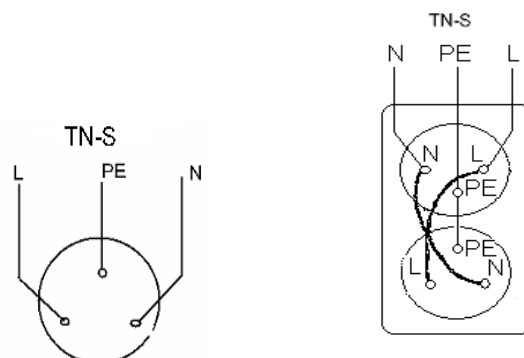
Zaleca się stosowanie gniazd wtykowych 230V/16A w wykonaniu podwójnym. Zastosowane gniazda powinny być wyposażone w styk ochronny i w blokady przeciw dzieciom. Gniazda 3f stosować jako zestaw z rozłącznikiem o min. IP44.



Rys 1 Przykład zestawu gniazd z rozłącznikiem 3P+N+PE 400V

Dobór osprzętu pod względem kolorystyki i aranżacji dokona inwestor w uzgodnieniu z wykonawcą zachowując w/w zasady.

Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry. Przewody do gniazd wtyczkowych dwubiegunowych należy przyłączać w taki sposób, aby przewód fazowy był przyłączony do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego bieguna – układ sieci TN-S.



Rys 2 Schemat przyłączenia przewodów do gniazda wtyczkowego ze stykiem ochronnym w układzie sieci TN-S

W przypadku gniazd wtyczkowych podwójnych powinna obowiązywać zasada przyłączania przewodów tak jak dla gniazd wtyczkowych pojedynczych. W związku z powyższym gniazda podwójne powinny mieć krzyżowe połączenia zacisków prądowych tak jak to przedstawiono na poniższym rysunku.

### 1.8 Instalacje oświetlenia podstawowego

W celu spełnienia wymagań zawartych w normie z PN-EN 12464-1 Oświetlenie miejsc pracy. Miejsca pracy we wnętrzach. Doboru opraw oświetlenia podstawowego ich rozmieszczenie wykonano za pomocą programu komputerowego DIALux na bazie opraw oświetlenia firmy **ES-System tel. kontaktowy 603637527**. Zgodnie z PN-EN 12464-1 Oświetlenie miejsc pracy średnie natężenie oświetlenia winno wynosić:

Tabela 3. Wymagania oświetleniowe dla obszarów wnętrza, zadań i działalność

Nr ref	Rodzaj wnętrza, zadania lub czynności	Em (Lx)	UGR <sub>L</sub>	U <sub>o</sub>	Ra	Uwagi
5..35.1	Pokój zabaw	300	22	0,4	80	Zaleca się unikać wysokich luminancji w kierunku patrzenia z dołu przez użycie rozpraszających pokryw
5.35.2	Żłobek	300	22	0,4	80	Zaleca się unikać wysokich luminancji w kierunku patrzenia z dołu przez użycie rozpraszających pokryw
5.2.4	Szatnie umywalnie,	200	25	0,40	80	Podłoga

	łazienki, toalety					
5.36.16	Hole wejściowe	200	25	0,40	80	Podłoga
5.36.26	Kuchnie	500	22	0,60	80	Poziom blatu 0,8m
5.38.2	Pokoje personelu	300	19	0,60	80	

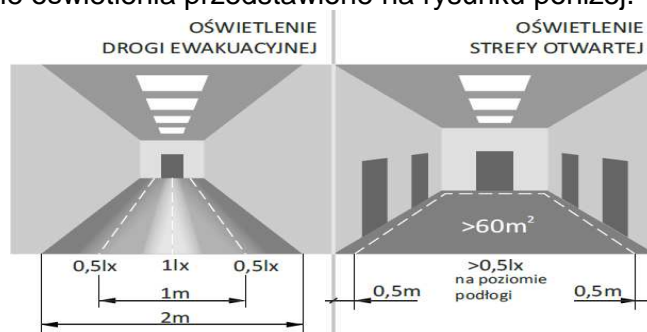
Do oświetlenia podstawowego sal zabaw, pomieszczeń biurowych, socjalnych i sanitarnych zastosować oprawy ledowe o min. IP44. Oprawy instalować na sufitach stałych i podwieszanych. Zasilanie opraw wykonać kablami N2XH-J 3x1,5mm<sup>2</sup> układanych w tynku a nad stropami podwieszanymi na uchwytych, w listwach lub korytkach instalacyjnych. Razem z oświetleniem w pomieszczeniach sanitarnych załączane winny być wentylatory wyciągowe.

Zastosowane oprawy oświetleniowe winny spełniać wymagania normy PN-EN 62471 "Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych" w zakresie bezpieczeństwa biologicznego. Nie dopuszcza się zastosowania opraw zaliczonych do grup ryzyka fotobiologicznego 2 i 3 (wysokie i umiarkowane ryzyko)". Obliczenia oświetlenia wykonano w oparciu o program komputerowy „Dialux”.

### 1.9 Instalacje oświetlenia awaryjnego

Doboru opraw oświetlenia awaryjnego i ich rozmieszczenie w poszczególnych pomieszczeniach zaprojektowano w oparciu o normę PN-EN 1838 -2005 i program komputerowy DIALux 4.1. Wyniki projektowanego oświetlenia przedstawia wydruk z zadanej symulacji w programie DIALux 4.1. Jako przykładowe zostały zaprojektowane oprawy i źródła światła z katalogu oświetlenia firmy **ES-System tel. kontaktowy 603637527**. Dopuszcza się zastosowanie opraw oświetleniowych innych firm pod warunkiem zapewnienia wymagań zawartych w niniejszym opracowaniu i aktualnych normach.

Po zaniku napięcia na obwodach oświetlenia w rozdzielnicy Rg oprawy oświetlenia awaryjnego winny zostać załączone przed upływem 2 sekund z własnych akumulatorów na czas nie krótszy niż 1 godzina. Oprawy awaryjne na drogach ewakuacji i w strefie otwartej winny zapewniać minimalne natężenie oświetlenia przedstawione na rysunku poniżej.



Rys 3 Minimalne parametry oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego

Piktogramy na oprawach ewakuacyjnych winny spełniać wymogi zawarte w PN-EN ISO 7010:2012. Oprawy awaryjne i ewakuacyjne (oprawy ze znakami informującymi o kierunku ewakuacji i wyjściach awaryjnych) winny być wykonane w drugiej klasie ochronności oraz posiadać odpowiednie certyfikaty bezpieczeństwa CNBOP dopuszczające do stosowania w budownictwie. W celu doświetlenia miejsc hydrantów i gaśnic ppoż należy w ich pobliżu zabudować dodatkowe oprawy awaryjne na słupach na wysokości 2,2m. Oprawy oświetlenia awaryjnego przed i na zewnątrz drzwi wyjściowych montować na wysokości 0,2m nad futryną. Projektowane oprawy oświetlenia awaryjnego winny pracować „na ciemno”. Przed oddaniem projektowanego budynku do użytku wykonawca ma obowiązek dostarczyć dokumentację powykonawczą, przeszkolić pracowników do obsługi systemu oraz dokonać pomiarów natężenia oświetlenia a protokół z przeprowadzonego szkolenia i wynikami pomiarów przekazać inwestorowi.

Wymagania normatywne dla oświetlenia awaryjnego-ewakuacyjnego

Oświetlenie awaryjne-ewakuacyjne musi spełniać następujące warunki:

- w osi drogi ewakuacyjnej natężenie oświetlenia E musi wynosić min. 1 lx
- wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej stosunek  $E_{maks.}/E_{min.} \leq 40$
- na poziomie podłogi na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej natężenie

oświetlenia E musi wynosić min. 0,5 lx  
d) w strefie otwartej stosunek  $E_{maks.}/E_{min.} \leq 40$ ).

Uwaga: Powyższe wymagania winny być spełnione również pod koniec ustalonego czasu działania oświetlenia awaryjnego.

W celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia oprawy oświetlenia ewakuacyjnego winny być umieszczane co najmniej 2 m nad podłogą

- przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego,
- obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa,
- przy każdej zmianie kierunku,
- przy każdym skrzyżowaniu korytarzy,
- na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego,
- w pobliżu każdego punktu pierwszej pomocy,
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego.

Znaki przy wszystkich wyjściach awaryjnych i wzdłuż dróg ewakuacyjnych winny być tak podświetlone, aby jednoznacznie wskazywały drogę ewakuacji do bezpiecznego miejsca.

Uwaga: punkty pierwszej pomocy, urządzenia przeciwpożarowe i przyciski alarmowe winny być oświetlone w taki sposób, aby natężenie oświetlenia na podłodze w ich pobliżu wynosiło minimum 5 lx („w pobliżu” oznacza w obrębie 2 m, mierzonych w poziomie).

### **Zalecenia dotyczące eksploatacji oświetlenia awaryjnego**

Zgodnie z § 3 ust. 1 rozporządzenia Rozporządzenie MSWiA z dnia 7. czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2010 r., nr 109, poz. 719) nadzór i kontrola oświetlenia awaryjnego jest obowiązkowa i powinna być prze prowadzana w okresach ustalonych przez producenta, jednak nie rzadziej niż raz w roku.

Serwis i testowanie systemu awaryjnego oświetlenia należy przeprowadzać w taki sposób, aby zminimalizować ryzyko zagrożenia niezadziałania poszczególnych elementów systemu:

- codziennym – ograniczonym do sprawdzenia wskaźników działania zasilania opraw
- comiesięcznym – realizowanym ręcznie lub automatycznie z rejestracją wyników badań. Sprawdza się działanie systemu i poszczególnych jego elementów poprzez symulację uszkodzenia zasilania podstawowego w czasie niezbędnym do upewnienia się o prawidłowości funkcjonowania oświetlenia w stanie awaryjnym oraz po przywróceniu zasilania podstawowego
- rocznym (dokonywanym przez uprawnioną jednostkę) – obejmującym zakres sprawdzenia comiesięcznego oraz dodatkowo kontroli każdej oprawy oświetleniowej i znaku oświetlonego w pełnym znamionowym czasie działania zgodnie z zaleceniami producenta.

Zaleca się również sprawdzenie poprawności działania układów ładowania akumulatorów

Wszystkie przeprowadzane przeglądy oświetlenia ewakuacyjnego oraz wykaz przeprowadzonych napraw urządzeń czy ich elementów winny być odnotowane w dzienniku, pełniącym rolę archiwum dokumentującego. Wszystkie urządzenia powinny mieć swoje numery ewidencyjne. Dokumentacja powinna zawierać projekt techniczny systemu, schemat rozmieszczenia oświetlenia ewakuacyjnego z podanymi wymaganymi natężeniami oświetlenia i czasem świecenia. Wszystkie urządzenia zastosowane w systemie muszą posiadać niezbędne certyfikaty i deklaracje zgodności producentów, wystawione na bazie wyników badań przeprowadzanych w swoich laboratoriach lub w jednostkach do tego uprawnionych. Zgodnie z normą PN-EN 50172:2005 właściciel obiektu budowlanego ma obowiązek zaprowadzić rejestr kontroli i testów oświetlenia awaryjnego w którym należy odnotowywać przeprowadzenia cyklicznych testów.

Tabela 4 Rejestr kontroli oświetlenia awaryjnego

Rejestr kontroli oświetlenia awaryjnego					
Lp	Data odbioru	Data kontroli okresowej	Wyniki kontroli i zalecenia	Wprowadzone zmiany w oświetleniu	Urządzenia automatycznego testowania
1	2	3	4	5	6



### 1.10 Instalacje teletechniczne

W celu rozprowadzenia sygnału operatora systemu teletechnicznego, monitoringu i systemu alarmowego w miejscu zaznaczonym na rys 3 zabudować Główny Punkt Dystrybucyjny (GPD) w postaci szafki typu Rack 19" 12U. Od szafki Rack do puszkii szczelnej IP65 na zewnątrz budynku na poziomie 0,5m wyprowadzić rurę osłonową DVR 40 w której ułożyć kabel przyłącza teletechnicznego.

W szafie dystrybucyjnej GPD przewody należy zakończyć na panelach krosowych 24 portowych kategorii 6 24xRJ-45 UTP 1U. Szafę wyposażać w zasilacz awaryjny UPS SC 450VA/230V, rejestrator 8 kanałowy, router, panel światłowodowy i wentylacyjny z termostatem, listwę zasilającą – filtrującą 5x230V/10A 1U, przełączniki (switchy), patchpanele, ochronniki przepięć, uchwyty kabli i kable krosowe, które oznaczyć kolorowymi nakładkami ułatwiającymi identyfikację i zarządzanie połączeniami. Obudowę szafy i listwę masową połączyć poprzez szynę GSU z uziomem przewodem LY6mm<sup>2</sup>. Okablowanie strukturalne i osprzęt projektowanej instalacji wykonać w kl. E (kat 6A).

Szafę GPD należy wyposażać w podzespoły w ilości niezbędnej do przyłączenia projektowanych Punktów Elektryczno-logicznych (PEL) i urządzeń peryferyjnych. **Wyposażenie w komputery i monitory nie jest objęte niniejszym projektem.** Doboru tych urządzeń dokona inwestor na podstawie zatwierdzonego schematu organizacyjnego.

Zasilanie urządzeń komputerowych i teletechnicznych projektowane jest poprzez punkty elektryczno-logiczne (PEL), które składać się będą z następujących elementów:

- 2 x gniazdo napięcia 230V TN-S dedykowane (zabezpieczone przed włożeniem zwykłej wtyczki, oznaczone kolorem czerwonym)
- 2 x gniazdo komputerowe RJ-45 komputer, drukarka

Zasilanie PEL należy wykonać następującymi przewodami:

- 1xN2XH-J 3x2,5mm<sup>2</sup> gniazdo napięcia 230V TN-S
- 2xUTP Wave Cables, kat.6A gniazda komputerowe

### 1.11 Instalacje systemu alarmowego

System alarmowy zaprojektowany został na bazie centrali alarmowej o wymaganiach:

- ilość wejść: 16 (możliwość rozbudowy do 64 wejść)
- możliwość podziału systemu na 32 strefy, 8 partycji
- wbudowany komunikator telefoniczny
- magistrale komunikacyjne umożliwiające rozbudowę systemu o dodatkowe moduły
- możliwość realizowania systemów automatyki domowej oraz kontroli dostępu

Centralę należy zabudować w pomieszczeniu socjalnym i zasilić z rozdzielniczy Rg. Projektowany system alarmowy należy podzielić na cztery oddzielne strefy:

1. strefa 1 – pomieszczenia sale zabaw
2. strefa 2 - pomieszczenie gospodarcze
3. strefa 3 – pom. socjalne i pokój pielęgniarzy
4. strefa 4 – wiatrołap i gabinet

Wyposażenie systemu stanowić będą następujące urządzenia:

- manipulator – 1 szt
- czujka PIR– 7szt
- sygnalizator zewnętrzny – 1szt
- czujnik kontaktronowy – 8szt
- przycisk napadowy – 1szt
- antena na obudowę do telefonu 1 kpl
- centrala alarmowa

Połączenia pomiędzy elementami peryferyjnymi a centralą wykonać przewodami YTDY 3x2x0,5mm.

### 1.12 Instalacje monitoringu

Dla monitoringu wewnątrz i na zewnątrz żłobka zastosować kamery kompaktowe o rozdzielczości 5Mpx, 2,8mm z podglądem w nocy do 50m, kącie widzenia do 110st. Kamery instalować w miejscach zaznaczonych na rys 9. Podłączenie kamer wykonać kablem UTP 6A.

Kable prowadzić w rurach ochronnych PCV. W szafie GPD zabudować rejestrator 8 kanałowy wyposażony w dysk twardy 8TB, UPS 450VA i router Wi-Fi. Do podglądu obrazu zastosować monitor CCTV min. 40", który zabudować w gabinecie.

### 1.13 Instalacje fotowoltaiczne

#### Panele fotowoltaiczne

Na podstawie przeprowadzonej analizy oceny możliwości technicznych instalacji fotowoltaicznych na dachu projektowanego żłobka zaprojektowano instalację fotowoltaiczną, którą podłączyć w rozdzielnicę Rg zabudowanej w miejscu zaznaczonym na rys 3.

Przedmiotowa instalacja fotowoltaiczna składać się będzie:

- 48 szt paneli fotowoltaicznych o mocy  $P_v=415Wp$  i napięciu otwartego obwodu 37,45V wykonanych w technologii półogniowej MBB
- 1 szt falownik (inwerter) 3 fazowy o mocy 22,5kW i napięciu znamionowym 600V DC
- konstrukcji systemu mocowania dla modułów fotowoltaicznych posadowionych na dachu
- szafek połączeniowych, przeciwpożarowego wyłącznika prądu strony DC i switchy
- systemu okablowania, połączeń
- systemu ochrony przepięciowej
- systemu zabezpieczeń nadprądowych
- systemu odgromowego, uziomowego i połączeń wyrównawczych uziemionych
- system zdalnego monitoringu wyprodukowanej energii

Projektowana instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z 48 paneli PV o mocy 415 Wp wykonanych w technologii monokrystalicznej MWT (Metal Wrap Through) pozwala istotnie zmniejszyć straty wynikające z zacieniania przedniej powierzchni ogniwa i straty wynikające z rezystancji szeregowej. Każdy modułów z uwagi na sposób montażu instalacji PV posiada ramę anodowanego aluminium.

Tabela 5 Parametry paneli fotowoltaicznych

## SCHEMATY MECHANICZNE

The figure contains three mechanical diagrams of a solar panel:

- Front View:** A rectangular grid of solar cells. Dimensions: width 1134±2 mm, height 1722±2 mm. It shows 6 grounding holes and 8 mounting holes.
- Side View:** Shows the panel's profile with a thickness of 30±1 mm. It indicates a height of 1088 mm and a mounting bracket height of 1150 mm. A detail view shows a hole with a diameter of 14 mm and a depth of 10:1.
- Detail View:** Shows a hole with a diameter of 14 mm and a depth of 10:1.

Labels in the diagrams include:

- Otwory uziemiające w 6 miejscach (Grounding holes in 6 places)
- Otwory montażowe w 8 miejscach (Mounting holes in 8 places)
- Otwory odciękowe w 8 miejscach (Cutout holes in 8 places)
- Jednostki: mm (Units: mm)

## SPECYFIKACJE

Ogniwo	Mono, 11-BB
Waga	21.5 kg±3%
Wymiary	1722±2 mm×1134±2 mm×30±1 mm
Przekrój kabla	4 mm² (IEC), 12 AWG(UL)
Liczba ogniw	108 (6x18)
Skrzynka przyłączowa	IP68, 3 diody
Złącze	MC 4 (1000V) MC4-EVO2 (1500V)
Długość kabla (razem ze złączem)	1200mm(+)/1200mm(-)
Konfiguracja opakowania	36 szt. / paleta, 936 szt. / kontener

## PARAMETRY ELEKTRYCZNE W STC

TYP	JAM54S30 ~390/MR	JAM54S30 ~395/MR	JAM54S30 ~400/MR	JAM54S30 ~405/MR	JAM54S30 ~410/MR	JAM54S30 ~415/MR
Moc maks. znamionowa (P <sub>max</sub> ) [W]	390	395	400	405	410	415
Napięcie jałowe (V <sub>oc</sub> ) [V]	36.85	36.98	37.07	37.23	37.32	37.46
Maksymalne napięcie zasilania (V <sub>mp</sub> ) [V]	30.64	30.84	31.01	31.21	31.45	31.61
Prąd zwarcowy (I <sub>sc</sub> ) [A]	13.61	13.70	13.79	13.87	13.95	14.02
Maksymalny pobór prądu (I <sub>mp</sub> ) [A]	12.73	12.81	12.90	12.98	13.04	13.13
Sprawność modułu [%]	20.0	20.2	20.5	20.7	21.0	21.3
Tolerancja mocy	0~+5W					
Współczynnik temperaturowy I <sub>sc</sub> (α <sub>I<sub>sc</sub></sub> )	+0.045%/°C					
Współczynnik temperaturowy V <sub>oc</sub> (β <sub>V<sub>oc</sub></sub> )	-0.275%/°C					
Współczynnik temperaturowy P <sub>max</sub> (γ <sub>P<sub>mp</sub></sub> )	-0.350%/°C					
STC	Natężenie promieniowania 1000W/m², temperatura ogniwa 25°C, masa powietrza AM 1,5G					

## Inwerter (falownik)

Falownik (inwerter) jest urządzeniem elektroenergetycznym służącym do przekształcania prądu stałego uzyskanego z modułów fotowoltaicznych na prąd przemienny o parametrach sieci elektroenergetycznej, do której zostaje podłączony. W przypadku awarii sieci elektroenergetycznej falownik odłącza system fotowoltaiczny i uniemożliwia dostarczanie wyprodukowanej energii elektrycznej do sieci. Projektowany falownik wyposażony jest w zabezpieczenie zapobiegające prądom wstecznym. Dodatkowo przy współpracy z optymalizatorami mocy pozwala na zmniejszenie wartości napięcia instalacji do poziomu bezpiecznego.

Projektuje się zastosowanie inwertera (falownika) 3-fazowego o mocy 22,5kW o sprawności euro konwersji prądu stałego na przemienny nie mniejszej niż 99%, o stopniu ochrony nie mniejszym niż IP65 i wyposażony w system modyfikacji współczynnika mocy. Zastosowany inwerter winien spełniać wymagania Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Enea Operator. Przy doborze mocy inwertera do mocy modułów PV wzięto pod uwagę typoszerę dostępnych modeli oraz azymut i kąt pochylenia modułów PV. Moc generatora PV mieści się w przedziale 0,85-1,20 w stosunku do mocy inwertera. Zastosowany inwerter winien posiadać deklarację zgodności z Dyrektywą 2014/35/UE Dyrektywą 2014/30/UE oraz posiadać certyfikat potwierdzający spełnienie norm: PN-EN 61000-6-3, PN-EN 61000-3-12, PN-EN 61000-3-11 lub ich równoważnymi odpowiednikami. Dobrano inwerter o mocy 22,5kWp. Schemat podłączenia poszczególnych urządzeń systemu przedstawione zostało na rys 11.

Zgodnie z normą PN-HD 60364-7-712:2016 należy zainstalować tablice ostrzegawcze "Rozdzielnica Rg współpracuje z instalacją fotowoltaiczną" w następujących miejscach:

- na drzwiczkach rozdzielnic Rg
- obok przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP.
- zgodnie z wymaganiami normy PN-HD 60364-7-712:2016 na budynku żłobka od strony wejścia głównego i na szafce licznikowej zabudować tablicę informacyjną „Instalacja fotowoltaiczna na dachu”

Tabela 6. Parametry inwertera

MODEL		T3	T4	T5	T6	T8	T10	T12	T15	T17	T20	T25
WEJŚCIE												
Maksymalna rekomendowana moc DC	W	4500	6000	7500	9000	12000	15000	18000	22500	25500	30000	37500
Maksymalne napięcie DC	V	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
Nominalne napięcie robocze DC	V	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
Maksymalny prąd wejścia(wejście A/wejście B)	A	12.5/12.5	12.5/12.5	12.5/12.5	12.5/12.5	12.5/12.5	12.5/12.5	12.5/12.5	25/12.5	25/25	25/25	25/25
Maksymalny prąd zwarcia(wejście A/wejście B)	A	16.25/16.25	16.25/16.25	16.25/16.25	16.25/16.25	16.25/16.25	16.25/16.25	16.25/16.25	32.5/16.25	32.5/32.5	32.5/32.5	32.5/32.5
Zakres napięcia MPPT	Vdc	160-850	160-850	160-850	160-850	160-850	160-850	160-850	160-850	160-850	160-850	160-850
Zakres napięcia MPPT(spadek obciążenia)	Vdc	160-850	180-850	210-850	250-850	330-850	410-850	490-850	410-850	350-850	410-850	510-850
Napięcie startowe	V	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Liczba punktów śledzących MPPT		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Szereg na każdy MPPT		1+1	1+1	1+1	1+1	1+1	1+1	1+1	2+1	2+2	2+2	2+2
WYJŚCIE												
Nominalna moc AC	W	3000	4000	5000	6000	8000	10000	12000	15000	17000	20000	25000
Maksymalna moc pozorna AC	VA	3300	4400	5500	6600	8800	11000	13200	16500	18700	22000	27500
Znamionowe napięcie startowe	Vac	3/N/PE.230/400(310-480)										
Znamionowe napięcie sieci	Hz	50/60, ±5										
Nominalny prąd AC	A	4.3	5.8	7.2	8.7	11.6	14.5	17.4	21.7	24.6	29.0	36.2
Maksymalny prąd AC	A	4.8	6.4	8.0	9.6	12.8	15.9	19.1	23.9	27.1	31.9	39.9
Współczynnik mocy przesunięcia		(0.8 - przewzbudzenie do 0.8 -niedowzbudzenie)										
Współczynnik przesunięcia mocy		<3%										

## Optymalizatory mocy

Optymalizatory mocy są przetwornikami DC/DC regulującymi napięcie układu. Urządzenia posiadają układ śledzący punkt mocy maksymalnej. Projektuje się zestaw złożony z 24 optymalizatorów mocy wyposażonych w zintegrowaną funkcję bezpieczeństwa SafeDC minimalizującą zagrożenie porażenia napięciem DC. Gdy podłączone są optymalizatory mocy, moduły działają jedynie wówczas, gdy sygnał z falownika jest stale ponawiany. Jeżeli z falownika nie wychodzi żaden sygnał lub falownik nie pracuje, funkcja SafeDC automatycznie wyłącza prąd DC oraz napięcie w przewodach modułu i łańcucha. W trybie bezpieczeństwa napięcie wyjściowe każdego z optymalizatorów wynosi 1 V.

Projektowana instalacja fotowoltaiczna wyposażona będzie w optymalizatory mocy, które w połączeniu z inwerterem umożliwiają monitorowanie parametrów pracy każdego modułu z osobna oraz umożliwia zmniejszenie wartości napięcia instalacji do 40V po stronie DC po wyłączeniu zasilania np. wyłącznikiem PWP.

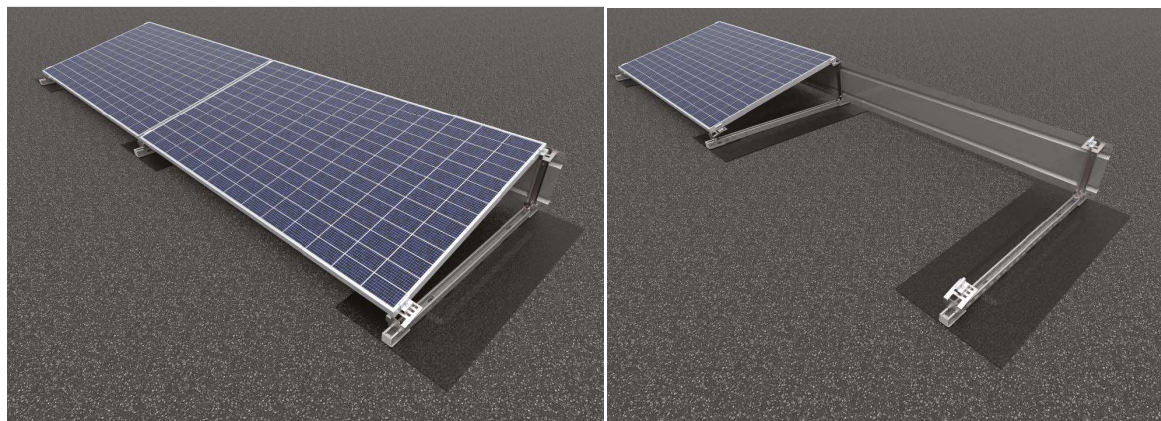
Tabela 7. Parametry optymalizatorów mocy

Parametr	Wartość	Jednostka
Nominalna moc wejściowa	800	W
Absolutne max. napięcie wejściowe	125	Vdc
Zakres napięcia MPPT	12,5-105	Vdc
Max. prąd wejściowy	11,75	Adc
Max. prąd wyjściowy	15	Adc
Max. napięcie wyjściowe	85	Vdc
Bezpieczne napięcie wyjściowe optymalizatora	1	Vdc
Max. dopuszczalne napięcie systemu	1000	Vdc
Kategoria przepięciowa	Typ II	-
Złącze	MC4	-
Stopień ochrony	IP68	-

Ponieważ zaproponowane elementy projektowanego systemu fotowoltaicznego zostały dobrane jako przykładowe dopuszcza się dobór urządzeń równoważnych o nie niższych parametrach niż zaprojektowane. Na etapie realizacji inwestycji wykonawca robót elektrycznych w uzgodnieniu z inwestorem dokona wyboru producenta paneli, inwerterów i urządzeń pomiarowych, który sporządzi szczegółową dokumentację systemu fotowoltaicznego, na podstawie której zostanie wykonana i podłączona do sieci Enea Operator.

#### Konstrukcje wsporcze

Montaż modułów fotowoltaicznych wykonać na konstrukcji wsporczej zalecanej przez dostawcę urządzeń. Zaleca się konstrukcję wolnostojącą podporową do ułożenia paneli fotowoltaicznych w orientacji pionowej trzyczęściowej. Zalecana jest konstrukcja wykonana ze stali konstrukcyjnej gatunku S350GD pokryta powłoką antykorozyjną. Poniżej widok konstrukcji wsporczej:



Rys 4 Widok konstrukcji wsporczej modułów fotowoltaiki

#### Okablowanie

Po stronie DC panele należy połączyć kablami solarnymi np. typu H1Z2Z2-K 1,0/1,5kV 6mm<sup>2</sup> z elastyczną żyłą wielodrutową wykonaną z ocynowanych miedzianych drutów, w izolacji i powłoce z sieciowanego tworzywa bezhalogenowego odpornego na promieniowanie UV oraz szkodliwe warunki atmosferyczne, w powłoce LSOH. Kable winny spełniać wymagania norm PN-EN 50618:2015-03 oraz PN-EN 60228:2007.

Kable między łączeniami paneli fotowoltaicznych a inwerterem prowadzić na trasach kablowych osłoniętych za pomocą korytek kablowych stalowych ocynkowanych z pokrywami. Korytka mocować do konstrukcji paneli fotowoltaicznych. Połączenia poszczególnych elementów instalacji DC wykonać poprzez złącza MC4 dobrane do złącz zabudowanych na projektowanych panelach. Połączenie elektryczne rozdzielnic solarnej Rpv z rozdzielnicą Rg należy wykonać kablem N2XH-J 5\*16mm<sup>2</sup>, który układać w rurze ochronnej.

#### Szafki połączeniowe i switchy

Połączenie paneli fotowoltaicznych z inwerterem należy wykonać poprzez szafkę połączeniową Sp w obudowach z materiałów elektroizolacyjnych o szczelności min. IP65 i odporności na uderzenia



IK10. Szafki połączeniowe wyposażać zabezpieczenia nadprądowe i ograniczniki przepięć DC i switche zgodnie z rys 11.

#### Ochrona przeciwporażeniowa instalacja fotowoltaiczna

Zgodnie z PN-HD- 60364-4-41 w celu zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej w projektowanej instalacji należy zastosować środek ochrony polegający na zastosowaniu podwójnej lub wzmocnionej izolacji:

- ochronę podstawową zapewni izolacja podstawowa a ochronę przy uszkodzeniu zapewnia izolacja dodatkowa lub izolacja wzmocniona
- ochronę podstawową i ochroną przy uszkodzeniu zapewnia izolacja wzmocniona między częściami czynnymi a częściami dostępnymi.

Zaprojektowano ochroną polegającą na ;

Podstawowa (przed dotykiem bezpośrednim) - izolacja kabli podstawowa i wzmocniona,

Przy uszkodzeniu (ochrona przy dotyku pośrednim) – wzmocniona, podwójna izolacja na kablach, obudowy szafek z materiałów elektroizolacyjnych, połączenia wyrównawcze części przewodzących dostępnych.

#### Ochrona przepięciowa instalacja fotowoltaiczna

Należy zastosować dodatkową ochronę przepięciową poprzez ograniczniki przepięć:

Dla strony DC: Typu C-DC 2pT2 800V

Dla strony AC: Typu 1+2 w Rg

### **1.14 Ochrona od porażen prądem elektrycznym instalacje elektryczne**

Zgodnie z **PN-HD 60364-4-41:2017-09** Część 4-41: „Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym” w nowobudowanych instalacjach elektrycznych obiektów budowlanych należy zastosować ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem bezpośrednim (podstawową) urządzeń, którą w projektowanym budynku stanowić będzie izolacja robocza przewodów oraz stosowanie obudów osprzętu i osłon o stopniu ochrony co najmniej IP20. Jako ochronę przy uszkodzeniu (przy dotyku pośrednim) należy zastosować szybkie samoczynne wyłączenie zasilania w układzie **TN - S** z czasem wyłączenia  **$t_w \leq 0,4s$**  (warunki środowiskowe normalne napięcie dotykowe dopuszczalne długotrwale  $\leq 50V$ , sale zabaw, pokoje biur, korytarze),  **$t_w \leq 0,2s$**  (warunki środowiskowe szczególne napięcie dotykowe dopuszczalne długotrwale  $\leq 25V$  łazienki, zmywalnia, przygotowalnia). Polega to na prowadzeniu osobnych przewodów ochronnych **PE**, neutralnych **N** i łączeniu ich na osobnych listwach oraz na zastosowaniu wyłączników nadmiarowo-prądowych typu S o charakterystyce prądowo-czasowej typu B. Ochronę podstawową należy uzupełnić wyłącznikami różnicowo-prądowymi o prądzie wyłączenia  $\Delta I_n \leq 0,03A$ . Całość instalacji należy wykonać przewodami trzy i pięciodrutowymi.

Projektowana rozdzielnica Rg wykonana winna być w obudowie min IP31 w II klasie ochronności i wyposażona w listwy N i PE. Listwę PE, rury wodne i CO (o ile będą wykonane z materiałów przewodzących prąd elektryczny), stalowe konstrukcje budynku, zbrojenie ław fundamentowych, instalację uziemienia ochronnego połączyć należy przewodem LY 10 mm<sup>2</sup> z główną szyną uziemiającą (GSU) umieszczoną w puszcze PCV 120x120mm zabudowanej w pomieszczeniu technicznym.

### **1.15 Ochrona przepięciowa**

W rozdzielnicy Rg należy zabudować ochronniki przepięciowe klasy B+C 230V,  $U_c=280V$ ,  $U_p=1,5kV$ , 4p. Pod zaciski wejściowe ochronników należy przyłączyć przewody fazowe L1, L2, L3, i neutralny N, natomiast zaciski wyjściowe podłączyć do listew PE przewodami LY 16 mm<sup>2</sup>

### **1.16 Instalacje odgromowe, połączenia wyrównawcze i uziomy**

Budynek projektowanego żłobka stanowi bryłę w formie prostopadłościanu o rzucie trapezu, o wysokości w 4,5m i podstawy 21mx12m. Ławy fundamentowe, fundamenty i ściany zewnętrzne wykonane będą ze zbrojonego betonu. Strop wykonany z płyt betonowych. Na dachu ocieplenie ze

styropianu pokryte papą bitumiczną o gr. 9mm. Budynek wyposażony będzie w instalacje elektryczne, fotowoltaikę, system alarmowy, monitoring. Zlokalizowany został w terenie płaskim miejskim. Na dachu budynku zabudowane będą wywietrzniki wentylacji grawitacyjnej i świetlik nad szatnią

### Obliczenia ochrony odgromowej

Zgodnie z załącznikiem A arkusz 2 normy PN-EN 62305-2 gęstość piorunowych wyładowań doziemnych  $N_G$  wynosi dla budynków:  $N_G \approx 0,1T_D$

$T_D$  - liczba dni burzowych w roku dla m **Rogowo** wynosi 30

$$N_G \approx 0,1 \cdot 30 = 3$$

#### 1. Obliczenia powierzchni zbierania $A_D$

$$A_D = [L \cdot W + 6 \cdot h \cdot (L + W) + 9 \cdot \pi \cdot h^2] \cdot 1,15$$

$$A_D = [21 \cdot 12 + 6 \cdot 5 \cdot (21 + 12) + 9 \cdot \pi \cdot 5^2] \cdot 1,15 = 2240,8[m^2]$$

#### 2. Wyznaczenie współczynnika $C_d/b$ (dot. względnego położenia budynku)

Zgodnie z tabelą A2 – arkusz 2 normy PN-EN 62305 położenie budynku stanowi obiekt odosobniony:  $C_d=1$

#### 3. Obliczenie liczby groźnych zdarzeń $N_D$ dla obiektu

$$N_D = N_G \cdot A_D \cdot C_D \cdot 10^{-6}$$

$$N_D = 3 \cdot 2240,8 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0067$$

$N_G$  - gęstość piorunowych wyładowań doziemnych ( $1/km^2/rok$ )

$A_D$  – powierzchnia zbierania obiektu

$C_D$  – współczynnik położenia obiektu

#### 4 Oszacowanie prawdopodobieństwa $P_x$ uszkodzenia obiektu

##### B.1 Prawdopodobieństwo $P_A$ , że wyładowanie w obiekt wywoła porażenie istot żywych

Zgodnie z tabelą B.1 „Tablice ostrzegawcze na urządzeniach elektrycznych” to :

$$P_A = 0,1$$

##### B.2 Prawdopodobieństwo $P_B$ , że wyładowanie w obiekt spowoduje uszkodzenia fizyczne

Zgodnie z tabelą B.2 „Obiekt nie chroniony” to :

$$P_B = 1$$

##### B.3 Prawdopodobieństwo $P_C$ , że wyładowanie w obiekt spowoduje awarię układów wewnętrznych

$$P_B = P_{SPD}$$

Zgodnie z tabelą B.3 „Układy wewnętrzne chronione przez SPD klasy 1+2” to :

$$P_{SPD} = 0,02 \text{ to } P_B = 0,02$$

$P_{SPD}$  – prawdopodobieństwo w zależności od LPL któremu przyporządkowane są SPD

##### B.4 Prawdopodobieństwo $P_M$ , że wyładowanie w pobliżu obiektu spowoduje awarię układów wewnętrznych

Zgodnie z tablicami B.3 i B.4 „Układy wewnętrzne chronione przez SPD klasy 1+2” to :

$$\text{dla } K_{MS} = 0,35 \rightarrow P_{MS} = 0,1 \text{ to } P_M = P_B = P_{SPD} = 0,02$$

##### B. 5 Prawdopodobieństwo $P_U$ , że wyładowanie w urządzenie usługowe spowoduje porażenie istot żywych

„Układy wewnętrzne chronione przez SPD klasy 1+2” to :

Dla nieekranowanych urządzeń  $P_{LD} = 1$ ,  $P_{SPD} = 0,02$  – wybór mniejszej wartości,

$$\text{to } P_U = P_{SPD} \times P_A$$

$$P_U = 0,02 \times 0,1 = 0,002$$

#### B.6 Prawdopodobieństwo PV, że wyładowanie w urządzenie usługowe spowoduje uszkodzenie fizyczne

„Układy wewnętrzne chronione przez SPD klasy 1+2” to :

Dla nieekranowanych urządzeń  $P_{LD} = 1$ ,  $P_{SPD} = 0,02$  – wybór mniejszej wartości,  
to  $P_V = P_{SPD} = 0,02$

#### B.7 Prawdopodobieństwo PW, że wyładowanie w urządzenie usługowe spowoduje awarię układów wewnętrznych

„Układy wewnętrzne chronione przez SPD klasy 1+2” to :

Dla nieekranowanych urządzeń  $P_{LD} = 1$ ,  $P_{SPD} = 0,02$  – wybór mniejszej wartości,  
to  $P_W = P_{SPD} = 0,02$

#### B.8 Prawdopodobieństwo PZ, że wyładowanie piorunowe występujące w pobliżu wchodzącego urządzenia usługowego spowoduje awarię układów wewnętrznych

„Układy wewnętrzne chronione przez SPD klasy 1+2” to :

Dla nieekranowanych urządzeń  $U_W = 2,5kV$   $P_{LI} = 0,4$ ,  $P_{SPD} = 0,02$  – wybór mniejszej wartości,  
to  $P_Z = P_{SPD} = 0,02$

Tablica 1 – Obliczenie ryzyka R1 w celu podjęcia decyzji o potrzebie ochrony

Symbol	Równanie dla komponentu z wyładowaniami w	Wartości obliczone
$R_B$	<p>obiekt z uszkodzeniami fizycznymi</p> $R_B = N_D \cdot P_B \cdot h_Z \cdot r_p \cdot r_f \cdot L_f$ $R_B = 0,0067 \cdot 0,02 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 10^{-2} \cdot 0,5$	$0,21^{-5}$
$R_{U(\text{linia elektr})}$	<p>w linię zasilającą, z porażeniem</p> $R_U = (N_L + N_{Da}) \cdot P_U \cdot r_U \cdot L_t$ $R_U = (0,023 + 0,0067) \cdot 0,02 \cdot 1 \cdot 10^{-5} \cdot 0,03$	$5,04^{-10}$
$R_{V(\text{linia elektr})}$	<p>w linię zasilającą, z uszkodzeniami fizycznymi</p> $R_V = (N_L + N_{Da}) \cdot P_V \cdot h_Z \cdot r_p \cdot r_f \cdot L_f$ $R_V = (0,023 + 0,034) \cdot 0,02 \cdot 1 \cdot 0,01 \cdot 0,025$	$1,5^{-7}$
Całkowite R1	$R_1 = R_B + R_{U(\text{linia elektr})} + R_{V(\text{linia elektr})}$ $R_1 = 0,21^{-5} + 5,04^{-10} + 1,5^{-7}$	$0,22^{-5}$

Ponieważ oszacowane ryzyko  $R_1 = 0,22 \times 10^{-5}$  zastosowanie ochrony odgromowej w obiekcie nie jest wymagane. Jednak ze względu na charakter obiektu zaprojektowano instalację odgromową klasy III, promień toczącej się kuli 60m, wymiary siatki 15x15m, kąt ochronny  $\alpha \leq 68^\circ$  i odległość bezpieczna 0,6m,  $h_{maszt} = 1,5m$ , uziom otokowy i szpilkowy. Rezystywność gruntu w miejscu posadowienia obiektu zmierzona metodą czteroelektrodową wynosi  $\rho = 250 \Omega m$ . Zatem rezystancja trzech równolegle połączonych pojedynczych uziomów pionowych o  $L = 6m$  wyniesie:

$$R = \frac{\rho}{L_v} = \frac{250}{6 * 6} = 6,94[\Omega] \leq 10[\Omega]$$

$L_v$  – długość uziomu pionowego [m]

$\rho$  – rezystywność gruntu [ $\Omega m$ ]

Wartość obliczonej rezystancji jest mniejsza od wymagań dotyczących uziomów odgromowych, należy wykonać uziomy typu A+B z prętów stalowych ocynkowanych 6\*(4\*1,5m  $\phi 16mm$ ) i taśmy stalowej ocynkowanej 30\*4mm jako uziom otokowy.

Zwody poziome instalacji odgromowej wykonać z drutu stalowego ocynkowanego DFeZn średnicy 8mm. Mocowanie na pokryciu z papy wykonać na uchwytych betonowych w tworzywie mocowanych za pomocą masy klejowo-bitumicznej do papy termozgrzewalnej. Odległość pomiędzy sąsiednimi uchwyty na dachu nie powinna przekraczać 0,8 m. Uchwyty winny

zapewnić min odległość od pokrycia dachowego 0,1m. Zwody poziome należy prowadzić po trasach przedstawionych na rysunku, ich naprężanie wykonać z pomocą uchwytów naciągowych.

Do zwodów poziomych należy połączyć wszystkie elementy metalowe wystające ponad dach a w szczególności obróbki blacharskie ogniomurów wraz z rynnami. Miejsca skrzyżowania poszczególnych drutów zwodów poziomych należy połączyć ze sobą za pomocą zacisków krzyżowych dużych 4x8 mm. Zwody poziome prowadzić bez ostrych zagięć i załamów (promień zagięcia nie może być mniejszy niż 10 cm).

Panele fotowoltaiczne zabudowane na dachu chronić masztami odgromowymi  $\phi$  10, h=2,0m, na podstawie betonowej i zestawem regulacyjnym oraz iglicy z drutu FeZn  $\phi$  8, h=1,0m, mocowanej do zwodu poziomego.

Zachować odległość masztu od chronionego urządzenia min. 0,6 m, kąt ochronny nie powinien być większy niż  $\alpha \leq 68^\circ$

### **Przewody odprowadzające i uziemiające**

Zwody poziome po doprowadzeniu do krawędzi dachu należy prowadzić dalej jako przewody odprowadzające. W miejscach skrzyżowania zwodów poziomych z obróbkami blacharskimi należy połączyć je za pomocą zacisków krzyżowych lub rynnowych. Przewody odprowadzające należy układać na ścianie pod elewacją w rurach elektroizolacyjnych odgromowych typ AN-R020/14/2 o średnicy min 20 mm grubości ścianki min. 2mm. Przewody odprowadzające należy zakończyć złączami kontrolnymi (zaciski krzyżowe) w studzienkach uziomowych PCV zabudowanymi w opasce budynku 30-40cm od ściany. Zadaniem złącz kontrolnych jest umożliwienie wykonania pomiarów wartości uziemienia i ciągłości galwanicznej projektowanej instalacji odgromowej.

Od zacisków kontrolnych do uziomu należy poprowadzić przewody uziemiające wykonane z taśmy stalowej ocynkowanej FeZn 30x4 mm. Połączenia przewodów uziemiających z uziomami należy wykonać przez spawanie na długości nie mniejszej niż 5 cm i zabezpieczyć je przed korozją masą bitumiczną lub żywicą w odległościach około 20 cm od miejsca spawu w każdym kierunku. Wszystkie połączenia śrubowe zwodów poziomych i przewodów odprowadzających należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną techniczną.

### **Uziomy**

W celu rozproszenia energii wyładowania atmosferycznego a tym samym odprowadzenia prądów udarowych w odległości 1 do 1,5 m od ścian należy wykonać uziomy pionowe pograżając stalowe ocynkowane pilony 4\*1,5m  $\phi$ 16mm tak aby ich górna część znajdowała się min 1m pod powierzchnią gruntu. Pilony połączyć z przewodami uziemiającymi spawaniem na długości nie mniejszej niż 5 cm i zabezpieczyć je przed korozją masą bitumiczną lub żywicą w odległościach około 20 cm od miejsca spawu w każdym kierunku. Maksymalna wartość rezystancji wykonanego uziomu winna spełniać poniższy warunek:

$$R_{uz} \leq 10\Omega$$

### **Uwagi końcowe**

Po wykonaniu projektowanej instalacji odgromowej na budynku należy sporządzić metrykę, która powinna zawierać:

- oględziny elementów instalacji odgromowej
- sprawdzenie ciągłości galwanicznej,
- pomiary rezystancji uziemienia,

Sprawdzanie ciągłości galwanicznej powinno być wykonane przy użyciu źródła prądowego 200mA lub omomierza przyłączonego z jednej strony do zwodów, a z drugiej do wybranych przewodów urządzenia piorunochronnego.

Pomiary rezystancji uziemienia powinny być wykonywane przy zastosowaniu metody technicznej. Oględziny elementów uziemienia powinny być wykonywane dla uziomów oraz ich przewodów uziemiających.



## **Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy wykonywaniu instalacji odgromowej**

### **Zakres robót:**

- wykonanie zewnętrznej instalacji odgromowej,
- wykonanie uziomów

### **Wykaz istniejących obiektów budowlanych:**

- droga publiczna
- podziemne instalacje wod-kan i gazu

### **Elementy mogące stworzyć zagrożenie:**

- istniejące instalacje elektryczne
- istniejące instalacje wod-kan i gazu
- praca na wysokości

### **Przewidywane zagrożenie:**

Podczas wykonywania instalacji odgromowej występuje zagrożenie wynikające ze specyfiki tych robót. Największym zagrożeniem jest upadek z wysokości podczas wykonywania robót na dachu budynku i na drabinach. Podczas wykonywania wykopów dla uziemienia otokowego oraz przy wbijaniu pylonów występuje zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym od czynnych podziemnych instalacji. Porażenie prądem elektrycznym występuje również w czasie używania przenośnych uszkodzonych elektronarzędzi.

### **Sposób prowadzenia instruktażu:**

Przed przystąpieniem do robót wszystkim pracownikom należy udzielić instruktażu wskazując zagrożenia występujące w miejscu pracy oraz nakazać stosowanie : zabezpieczeń asekurowających przed upadkiem z wysokości, ubrań roboczych, rękawic, kasków i okularów ochronnych. Przed każdorazowym użyciem elektronarzędzi należy sprawdzić stan obudów i przewodów zasilających.

### **Wskazanie środków zapobiegających:**

- oznaczyć i zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych miejsce pracy przez ogrodzenie taśmą biało-czerwoną i wywieszenie odpowiednich tablic ostrzegawczych,
- nadzorować stosowanie środków ochrony indywidualnej pracownika,

### **Zakończenia prac instalacji odgromowych**

Po wykonaniu instalacji odgromowej budynku należy sporządzić metrykę, która powinna zawierać:

- oględziny elementów instalacji odgromowej
- sprawdzenie ciągłości galwanicznej,
- pomiary rezystancji uziemienia,

Sprawdzanie ciągłości galwanicznej powinno być wykonane przy użyciu źródła prądowego 200mA lub omomierza przyłączonego z jednej strony do zwodów, a z drugiej do wybranych przewodów urządzenia piorunochronnego.

Pomiary rezystancji uziemienia powinny być wykonywane przy zastosowaniu metody technicznej. Oględziny elementów uziemienia powinny być wykonywane dla uziomów oraz ich przewodów uziemiających

### **1.17 Zabezpieczenia przeciwpożarowe**

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej ( EI ) wymaganą dla tych elementów, tj. EI 60 oraz EI 120.

Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI 60 lub REI 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej ( EI ) ścian i stropów tego pomieszczenia tj. EI 60 oraz EI 120.

Zabezpieczenie przejść (przepusty kablowe) należy wykonać przy użyciu atestowanych materiałów, zapraw ognioochronnych, pianki ognioochronnej, płyt z wełny mineralnej itp.

zapewniających odpowiednią klasę odporności ogniowej. Sposób wykonania przepustu powinien być zgodny z wymaganiami określonymi w Aprobacie Technicznej producenta.

### **1.18 Warunki wykonania prac dla wykonawcy**

- Wykonawca jest zobowiązany do wykonania kompletnej instalacji elektrycznej odbiorczej opisanej w niniejszym opracowaniu.
- Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych i zapewnienia jej pełnej funkcjonalności.
- Wykonawca jest zobowiązany do koordynacji i wykonania połączeń instalacji elektrycznych wewnętrznych w punktach wykonywanych przez wykonawców innych branż.
- Opisy i rysunki uwzględniają oczekiwany przez Inwestora standard dla materiałów, urządzeń i instalacji. Wykonawca może zaproponować rozwiązanie alternatywne niemniej jednak w takim przypadku musi uzyskać pisemną zgodę inwestora na zastosowanie zaproponowanego rozwiązania.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniać obowiązujące przepisy.
- Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg. obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności przedstawiciela Inwestora. Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć również deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem.

### **1.19 Warunki dopuszczenia równoważnych zamienników**

W powyższej dokumentacji wskazano wyroby gotowe i materiały, z podaniem nazwy, symbolu i producenta, przeznaczonych do wbudowania w ramach prac wykonawczych. W załącznikach do dokumentacji projektowej zamieszczono kopie rysunków przedstawiających wygląd wyrobów oraz podstawowych danych technicznych i opisów

technologii. Wyroby te, stanowią przykłady elementów, urządzeń i materiałów, jakie mogą być użyte przez wykonawców w ramach robót. Znaki firmowe producentów oraz nazwy i symbole wyrobów zostały w dokumentacji podane jedynie w celu jak najdokładniejszego określenia ich charakterystyki. Oznacza to, że wykonawca nie będzie zobowiązany do zastosowania tych konkretnych, podanych w dokumentacji projektowo - kosztorysowej wyrobów i że może on stosować inne, jednakże pod warunkiem ich zgodności z wyrobami podanymi w dokumentacji pod względem:

- gabarytów i konstrukcji (wielkość, rodzaj i liczba elementów składowych);
  - charakteru użytkowego (tożsamość funkcji);
  - charakterystyki materiałowej (rodzaj i jakość materiału);
  - parametrów technicznych (np. pobory energii elektrycznej, sprawność odzysku ciepła, opory przepływu powietrza, wytrzymałość, trwałość, itp.);
  - parametrów bezpieczeństwa użytkowania (bez urazowości, nietoksyczność, itp.);
- wyglądu (struktura, faktura, barwa).

Wszystkie wyroby zastosowane przez wykonawcę powinny posiadać niezbędne, wymagane przez prawo budowlane aprobaty techniczne i świadectwa zgodności z Polską Normą. Zwrot „równoważny” oznacza możliwość uzyskania efektu, który sobie założył zamawiający i opisał w dokumentacji za pomocą odmiennych rozwiązań technicznych. Gdy oferowane przez wykonawcę produkty będą gorsze od wymaganych w opisie przedmiotu zamówienia, zamawiający obowiązany będzie do odrzucenia jego oferty. Gdy wykonawca oferuje przedmiot równoważny, obowiązany jest do wskazania wraz z ofertą opisu:

- pozycji równoważnych z podaniem producentów tych artykułów;
- parametrów indywidualizujących towar wraz ze wskazaniem, iż wykonawca razem z ofertą ma złożyć potwierdzenie równoważności np. odpowiednim katalogiem czy innym dowodem.

W przypadku wątpliwości w stosunku do równoważnych artykułów zamawiający będzie obowiązany do wezwania wykonawcy celem złożenia we wskazanym terminie wyjaśnień treści

oferty. Ponadto warto zaznaczyć, że ciężar udowodnienia równoważności będzie spoczywał na wykonawcy i to on będzie obowiązany do wskazania, że oferowane przez niego dostawy spełniają wymagania zamawiającego (art. 30 ust. 5 ustawy). Uchybienie temu wymogowi skutkować będzie odrzuceniem oferty wykonawcy jako złożonej niezgodnie z warunkami postawionymi przez zamawiającego. To właśnie wykonawca w obecnym stanie prawnym ma obowiązek wykazać, że oferowane przez niego dostawy, usługi lub roboty budowlane spełniają wymagania określone przez zamawiającego

## 1.20 Uwagi końcowe

Zakończenie robót winno być potwierdzone badaniami instalacji wykonanymi zgodnie z **PN-HD 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia**. Część VI – Sprawdzanie wykonanymi przez osoby do tego uprawnione i winno być potwierdzone protokołami.

W szczególności protokół powinien zawierać wyniki:

- oględzin instalacji i sprawdzenie prawidłowego oznaczenia przewodów N i PE
- sprawdzenia poprawności połączeń przewodów
- sprawdzenie rezystancji izolacji przewodów
- sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- sprawdzenia rezystancji uziomów i połączeń wyrównawczych
- pomiar natężenia oświetlenia podstawowego i awaryjnego
- sprawdzenie instalacji odgromowej

## 2. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Instalacja odgromowa		
1	Taśma stalowa ocynkowana 30x4mm	120m
2	Drut stalowy DFeZn $\phi$ 8mm	130m
3	Zaciski kontrolne 4x M8	6szt
4	Złącza krzyżowe duże	4szt
5	Złącza rynnowe	6szt
6	Uchwyt na bednarke	6szt
7	Uchwyt kątowy na blachę	8szt
8	Uziom składany szpilkowy FeZn 4x16mmx1,5m	7kpl
Instalacje elektryczne		
1	Rozdzielnica Rg – wyposażona zgodnie z rys 5, 6	1kpl
2	A1 – oprawa FLAT2-R600X600 LED 840 MP	10szt
3	A2 - oprawa FLAT2-R600X600 LED 840 OP	19szt
4	B1 – oprawa CANOS G2-175 LED 840 IP44	9szt
5	C1 - oprawa Kinkiet zewnętrzny LED IP44	6szt
6	AW1 - oprawa LUMI LUD A 1x1 TC 1 VWD	13szt
7	EW1 – oprawa MONITOR1 OP1-A 1,2 TC 1	3szt
8	EW2 – oprawa VERSO LED VSD A 1,2 TC 1	2szt
9	EWZ - oprawa MONITOR1 IP65 LED-HO OP3 A 1x3 TC 1 ASM N	1szt
10	Łącznik pojedynczy IP44	4szt
11	Kabel YKXS 5x25 mm <sup>2</sup>	21m
12	Oznaczniki kablowe	6szt
13	Rura osłonowa DVK 75mm	38m
14	Kabel N2XH-J 3x1,5 mm <sup>2</sup>	650m
15	Kabel N2XH-J 3x2,5 mm <sup>2</sup>	890m
16	Kabel N2XH-J 5x2,5 mm <sup>2</sup>	90m
17	Kabel N2XH-J 5x4 mm <sup>2</sup>	100m
18	Kabel N2XH-J 5x6 mm <sup>2</sup>	120m
19	Kabel N2XH-J 5x16 mm <sup>2</sup>	20m
20	Kabel YKXS 3x2,5 mm <sup>2</sup>	30m
21	Przewód LY 10 mm <sup>2</sup>	25m
22	Listwa uziemiająca szyna GSU 10x10mm w puszcze 120x120	1szt

23	Listwa uziemiająca szyna LSU 10x10mm w puszcze 120x120	1szt
24	Rura PCV 27mm	25m
25	Puszka instalacyjna PK100	18szt
26	Puszka instalacyjna 60mm głęboka	63szt
27	Zaciski łączeniowe 12x2,5mm	50szt
28	Złącza wago 4x2,5 mm	90szt
29	Łącznik pojedynczy IP20	4szt
30	Łącznik schodowy końcowy IP20	4szt
31	Łącznik świecznikowy IP44	3szt
32	Łącznik świecznikowy IP20	8szt
33	Wideofon kompletny	1kpl
34	Gniazdo 230V 2 P+N+PE 16/250V IP20 -podwójne	32szt
35	Gniazdo 230V 2 P+N+PE 16/250V IP44 - podwójne	12szt
36	Zestaw gniazd 1P+N+PE 230V/16A i 3 P+N+PE 32A IP44	1szt
37	Zestaw gniazd 3 P+N+PE 32A IP44	2szt
38	Wentylator kanałowy $\phi$ 100, 75W IP44, z układem opóźniającym wyłączenie	2szt
39	Punkt elektryczno-logiczny PEL	3kpl
40	Szafka PWP - certyfikowana	1kpl
41	Przycisk PWP	1kpl
42	Szafka przyłącza teletechnicznego	1kpl
43	Studzienka teletechniczna	1kpl
44	Elektrozaczep do furtki	1kpl
Instalacje alarmowe		
1	Centrala alarmowa	1kpl
2	Sygnalizator zewnętrzny	1szt
3	Czujka PIR	7szt
4	Przycisk napadowy	1szt
5	Manipulator	1szt
6	Antena na obudowę do telefonu	1kpl
7	Czujnik kontraktonowy	8szt
8	Przewód YTDY 6*0,5mm	180m
9	Przewód YTDY 6*0,8mm	
Instalacje monitoringu		
1	Szafa Rack 19" 12 U wyposażona wg rys 9	1kpl
2	Kamera wewnętrzna/zewnętrzna 5MP, 2,8mm	8szt
3	Kabel UTP 6A zasilanie monitoringu i PEL-i	380m
4	Monitor 40"	1szt
Instalacje fotowoltaiczne		
1	Panele fotowoltaiczne 415W	48szt
2	Optymalizator	24szt
3	Inwerter 20kWp	1szt
4	Szafka DC	1szt
5	Konstrukcje wsporcze pod panele	1kpl
6	Kabel solarny Cu6mm	20m
System alarmowy		
1	Centrala	1kpl
2	Sygnalizator zewnętrzny	1szt
3	Czujka PIR zasięg 15m	7szt
4	Przycisk napadowy	1szt
5	Manipulator	1szt
6	Antena na obudowę do telefonu	1 szt
7	Czujnik kontaktronowy	8szt

Uwaga :

Długość przewodów i ilość osprzętu podano w/g wyliczeń na podstawie dokumentacji budowlanej. Rzeczywiste obmiary zostaną ujęte w kosztorysie powykonawczym

### 3. Obliczenia techniczne

#### 1. Sprawdzenie doboru kabla zasilającego ze względu obciążalność prądową

Kabel zasilający YKXS 5x25mm<sup>2</sup> o dł. 20m od szafki pomiarowej P1-Rs/LZR/F do rozdzielnicy Rg

Obliczenia prądu szczytowego obciążenia :  $P_s = 22,0$  [kW]

$$I_{sz} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{22000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 35 [A]$$

Obliczenie minimalnego przekroju kabla zasilającego  $S_{min}$  ze względu na:

- dopuszczalny spadek napięcia  $\Delta U_{max} \% \leq 1,0$  [%]
- odległość od szafki pomiarowej P1-Rs/LZR/F do rozdzielnicy R  $L = 20m$

$$S_{min} \geq \frac{\sqrt{3} \cdot I_{sz} \cdot I_{0-1} \cdot 100}{\gamma \cdot \Delta U_{d\%} \cdot 400} = \frac{\sqrt{3} \cdot 35 \cdot 20 \cdot 100}{56 \cdot 1,0 \cdot 400} \geq 5,4 [mm^2]$$

Zaprojektowano kabel typu YKXS 5 x 25 mm<sup>2</sup> sposób układania D – w ziemi i w przepustach

$I_{dd} = 96$  A (wg PN-IEC 60364-5-523)

Warunek do spełnienia :  $I_{sz} \leq I_{dd}$   
 $35A \leq 96$  A    warunek spełniony

Obwód 3- fazowy instalacji wewnętrznej od rozdzielnicy Rg do puszek z wypustem 3f wpom. gospodarczym

Obliczenia prądu szczytowego obciążenia  $P_s = 12,0$  [kW]

$$I_{sz} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{12000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 18,7 [A]$$

Obliczenie minimalnego przekroju kabla zasilającego  $S_{min}$  ze względu na:

- dopuszczalny spadek napięcia  $\Delta U_{max} \% \leq 1$  [%]
- odległość od zasilania do odbiornika  $L = 15$  [m]

$$S_{min} \geq \frac{\sqrt{3} \cdot I_{sz} \cdot I_{0-1} \cdot 100}{\gamma \cdot \Delta U_{d\%} \cdot 400} = \frac{\sqrt{3} \cdot 18,7 \cdot 15 \cdot 100}{56 \cdot 1 \cdot 400} \geq 2,2 [mm^2]$$

Zaprojektowano kabel typu N2XH-J 5 x 6 mm<sup>2</sup> o prądzie długotrwałego obciążenia sposób układania A2 w rurach pod tynkiem  $I_{dd} = 38$  A (wg PN-IEC 60364-5-523)

Warunek do spełnienia :

$I_{sz} \leq I_{dd}$   
 $18,7$  A  $\leq 38$  A - warunek spełniony

$I_{sz}$  - prąd szczytowego obciążenia  
 $I_{dd}$  - prąd długotrwałego obciążenia

Obwody 1- fazowe instalacji wewnętrznej

Przykładowo wybrany obwód 1-faz od rozdzielnicy Rg do gniazda 1 f najbardziej odległego

Obliczenia prądu szczytowego obciążenia :

- obciążenie szczytowe  $P_s = 2,0$  [kW]

$$I_{sz} = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{2000}{230 \cdot 0,93} = 9,4 [A]$$

Obliczenie minimalnego przekroju kabla zasilającego  $S_{min}$  ze względu na:

- dopuszczalny spadek napięcia  $\Delta U_{max} \% \leq 1,5$  [%]
- odległość od zasilania do odbiornika  $L = 25$  [m]

$$S_{\min} \geq \frac{2 \cdot I_{sz} \cdot I_{0-1} \cdot 100}{\gamma \cdot \Delta U_{d^{o/o}} \cdot 230} = \frac{2 \cdot 9,4 \cdot 25 \cdot 100}{56 \cdot 1,5 \cdot 230} \geq 2,4 [\text{mm}^2]$$

Zaprojektowano kabel typu N2XH-J 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> sposób układania B2 w rurach i listwach w ścianie o prądzie długotrwałego obciążenia

$$I_{dd} = 23 \text{ A (wg PN-IEC 60364-5-523)}$$

Warunek do spełnienia :

$$I_{sz} \leq I_{dd}$$

$$9,4 \text{ A} \leq 23 \text{ A} - \text{warunek spełniony}$$

$I_{sz}$  - prąd szczytowego obciążenia

$I_{dd}$  - prąd długotrwałego obciążenia

## 2. Sprawdzenie doboru zabezpieczeń przeciążeniowych

- kabel zasilający od szafki pomiarowej P1-Rs/LZR/F do rozdzielnic głównej R

Dla wyłącznika Etimat 50A granica zadziałania wyzwalacza termobimetalowego przy przepływie prądu przeciążeniowego zawiera się od 1,13 do 1,45, dla rozpatrywanego przypadku przyjęto  $k = 1,45$  kabel YKXS 5 x 25 mm<sup>2</sup> sposób układania D2 ( w ziemi i przepustach) o prądzie długotrwałego obciążenia

$$I_{dd} = 96 \text{ A wobec tego, że}$$

$$I_{wyt} = k \cdot I_b$$

$$I_{wyt} = 1,45 \times 50 = 72,5 \text{ A}$$

$$I_{sz} \leq I_b \leq I_{wyt} \leq 1,45 \times I_{dd}$$

Warunek do spełnienia:

$$35 \text{ A} \leq 50 \text{ A} \leq 72,5 \text{ A} \leq 139,2 \text{ A} - \text{warunek spełniony}$$

$I_b$  - prąd znamionowy wkładki topikowej

- wybrany obwód 3 fazowy

Dla wyłącznika S303B16A granica zadziałania wyzwalacza termobimetalowego przy przepływie prądu przeciążeniowego zawiera się od 1,13 do 1,45, dla rozpatrywanego przypadku przyjęto  $k = 1,45$  kabel N2XH-J 5 x 6 mm<sup>2</sup> sposób układania A2 o prądzie długotrwałego obciążenia

$I_{dd} = 38 \text{ A}$  wobec tego, że

$$I_{wyt} = k \cdot I_b$$

$$I_{wyt} = 25 \times 1,45 = 36,25 \text{ A}$$

Warunek do spełnienia:

$$I_{sz} \leq I_b \leq I_{wyt} \leq 1,45 \times I_{dd}$$

$$18,7 \text{ A} \leq 25 \text{ A} \leq 36,25 \text{ A} \leq 55,1 \text{ A} - \text{warunek spełniony}$$

$I_b$  - prąd znamionowy wyłącznika S

$I_{wyt}$  - prąd zadziałania członu wyzwalacza termobimetalowego wyłącznika S

$k$  - granica zadziałania wyzwalacza termobimetalowego w wyłączniku typu S

- wybrany obwód 1 fazowy

Dla wyłącznika S301B16A granica zadziałania wyzwalacza termobimetalowego przy przepływie prądu przeciążeniowego zawiera się od 1,13 do 1,45, dla rozpatrywanego przypadku przyjęto  $k = 1,45$ , przewód N2XH-J 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> sposób układania B2 o prądzie długotrwałego obciążenia

$I_{dd} = 23 \text{ A}$  wobec tego, że

$$I_{wyt} = k \cdot I_b$$

$$I_{wyt} = 16 \times 1,45 = 23,2 \text{ A}$$

Warunek do spełnienia:

$$I_{sz} \leq I_b \leq I_{wyt} \leq 1,45 \times I_{dd}$$

$$9,4 \text{ A} \leq 16 \text{ A} \leq 23,2 \text{ A} \leq 33,35 \text{ A} - \text{warunek spełniony}$$

$I_b$  - prąd znamionowy wyłącznika S

$I_{wyt}$  - prąd zadziałania członu wyzwalacza termobimetalowego wyłącznika S

$k$  - granica zadziałania wyzwalacza termobimetalowego w wyłączniku typu S

## 3. Sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej

Skuteczność ochrony będzie zapewniona przy spełnionym warunku:

$$U_0 \geq Z_s \cdot I_a$$
$$I_a = k_i \cdot I_n$$

gdzie:

$U_0$  – wartość skuteczna napięcia znamionowego, [V]

$Z_s$  – impedancja pętli zwarciowej, [ $\Omega$ ]

$I_a$  – prąd zapewniający samoczynne zadziałanie wyłącznika S w czasie zwarcia jedno lub wielofazowego [A]

$I_n$  – wartość znamionowa prądu wyłącznika S, [A]

$k_i$  – krotność prądu znamionowego dla zadziałania członu wyzwalacza elektromagnetycznego wyłącznika typu S

*Uwaga : Ze względu na brak danych o parametrach transformatora i linii zasilającej dokonano obliczeń dopuszczalnych wartości impedancji pętli zwarcia jednofazowego*

Zwarcie jednofazowe w szafce SPWP lub rozdzielnicy Rg – zaprojektowane zabezpieczenie w szafce pomiarowej NH-00-50A gF  $k=2,7$

$$I_a = k_i \cdot I_n = 2,7 \cdot 50 = 135[\text{A}]$$
$$Z_{s_{\max}} \leq \frac{0,8 \cdot U_0}{I_a} \leq \frac{0,8 \cdot 230}{135} = 1,3[\Omega]$$

Zwarcie jednofazowe w gnieździe trójfazowym – zaprojektowane zabezpieczenie S303C25A.  
Dla wyłącznika S o charakterystyce czasowo-prądowej typu C  $k_i$  wynosi  $3 \div 5$  przyjęto  $k_i = 10$

$$I_a = k_i \cdot I_n = 10 \cdot 25 = 250[\text{A}]$$
$$Z_{s_{\max}} \leq \frac{0,8 \cdot U_0}{I_a} \leq \frac{0,8 \cdot 230}{250} = 2,3[\Omega]$$

Zwarcie jednofazowe w gnieździe jednofazowym – zaprojektowane zabezpieczenie S301B16A.  
Dla wyłącznika S o charakterystyce czasowo-prądowej typu B  $k_i$  wynosi  $3 \div 5$  przyjęto  $k_i = 5$

$$I_a = k_i \cdot I_n = 5 \cdot 16 = 80[\text{A}]$$
$$Z_{s_{\max}} \leq \frac{0,8 \cdot U_0}{I_a} \leq \frac{0,8 \cdot 230}{80} = 0,7[\Omega]$$

$Z_{s_{\max}}$  – maksymalna wartość impedancji pętli zwarcia jednofazowego, [ $\Omega$ ]

#### 4. Uprawnienia projektanta i sprawdzającego



OKRĘGOWA KOMISJA DOKUMENTACJA

Sygn. akt KUP/OIB/KX-0054-0044/11

Bydgoszcz, dnia 21 grudnia 2011 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 1964 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1523, 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

nadaje

Panu Czesławowi Szymańskiemu  
magistrowi inżynierowi o kierunku elektrotechnika  
urodzonemu dnia 05 lutego 1966 r. w Wędrzynie

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny KUP/0144/POGE/11

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

## UZASADNIENIE

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

Pouczenie

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

- Oczywiście:
1. Pan Czesław Szymański  
ul. Brzozowa 6/11  
87-600 Włocławek
  2. Okręgowa Rada Izby
  3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
  4. a.a.



Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Jacek Kołodziej

inż. Włodzisław Kozłowski

mgr inż. Franciszek Szyński

## 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 Czesław Szymański jest upoważniony w szczególności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:

- projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieć, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, kolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania,
- sporządzania 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 uprawnienie budowlane uprawniając 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. Włodzisław Kozłowski

inż. Franciszek Szyński





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

KUP-W1R-35F-VE4 \*

Pan RYSZARD JANKOWSKI o numerze ewidencyjnym KUP/IE/0114/03

adres zamieszkania ul. GRODZKA 81, 87-800 WŁOCŁAWEK

jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2024-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-01-12 roku przez:

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

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.



OKRĘGOWA KOMISJA Kwalifikacyjna  
SYGN. AKT KUP/OIB/NK-0054-0039/10

Bydgoszcz, dnia 22 grudnia 2010 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2009 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2009 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 2006 r. Nr 156, poz. 1116, z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2009 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2009 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

Panowi Ryszardowi Janowi Janowskiemu  
magistrowi inżynierowi o kierunku elektrotechnika  
urodzonemu dnia 24 lutego 1958 r. w Zielonej Górze

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny KUP/OIB/NSP/OCE/10

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

## UZASADNIENIE

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

Pouczenie

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

Otrzymał  
1. Pan Ryszard Jan Janowski  
ul. Sienkiewicza 26  
81-500 Płock  
2. Okręgowa Rada Izby  
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego  
4. a/s

Słabek Osiński  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Jacek Kłodzień  
inż. Wojciech Kłobacz

mgr inż. Jacek Kłodzień



## 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 2009 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, Pan Ryszard Jan Janowski jest upoważniony w szczególności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:

- projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym: linie, rozdzielnie, transformatorowni, stacji trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania,
- sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej, utrzymywania 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 2009 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie szczególności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

PRZEWODNICZĄCY  
KOMISJA Kwalifikacyjna  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
mgr inż. Jacek Kłodzień



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

KUP-EP3-WF2-32R \*

Pan Czesław Szymaniak o numerze ewidencyjnym KUP/IE/0033/11

adres zamieszkania ul. Baśniowa 13e, 87-800 Włocławek

jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2024-02-29.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-02-16 roku przez:

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

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

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

## 5. Rysunki

1	Plan sytuacyjny
2	Plan rozmieszczenia opraw oświetleniowych
3	Plan rozmieszczenia gniazd wtyczkowych i wypustów kablowych
4	Schemat podłączenia PWP
5	Schemat rozdzielnic Rg
6	Widok rozdzielnic Rg
7	Plan rozmieszczenia urządzeń systemu alarmowego i monitoringu
8	Schemat systemu alarmowego
9	Schemat monitoringu i instalacji teletechnicznych
10	Plan instalacji odgromowych i rozmieszczenia paneli fotowoltaicznych
11	Schemat instalacji fotowoltaicznych

## Załącznik 1

ENEA Operator sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Bydgoszcz  
Rejon Dystrybucji Mogilno  
ul. Obrońców Mogilna 5  
88-300 Mogilno  
tel. 48 / 52 313 23 10

Mogilno, 11.10.2023 r.

48356/2023/OD1/ZR5

Gmina Rogowo  
ul. Kościelna 8  
88-420 Rogowo

### Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator sp. z o.o.

Charakter i lokalizacja obiektu / lokalu:

**Budynek żłobka gminnego, Rogowo, ul. Składowa, dz. nr 576;577**

**warunki dotyczą przyłączenia obiektu projektowanego**

**z mocą przyłączeniową 22 kW**

**na napięciu 0,4 kV**

**zakwalifikowanego do V grupy przyłączeniowej**

#### I. MIEJSCE PRZYŁĄCZENIA:

Miejscem przyłączenia będzie obw. 300 zasilany ze stacji transformatorowej nr 50628 o nazwie Rogowo Składowa z transformatorem o mocy 160kVA, słup linii nN nr 303.

#### II. RODZAJ POŁĄCZENIA Z SIECIĄ ORAZ ZAKRES NIEZBĘDNYCH ZMIAN W SIECI:

1. w zakresie dotyczącym budowy przyłącza ENEA Operator sp. z o.o.:

**Ustawić złącze kablowo-pomiarowe ZK1x-1P przy granicy dz. nr 576.**

2. w zakresie dotyczącym niezbędnych zmian w sieci ENEA Operator sp. z o.o.:

**Wykonać odcinek linii kablowej NAYY-J 4x70 mm<sup>2</sup> od słupa linii nN nr 303 do proj. złącza kablowo-pomiarowego ZK1x-1P.**

3. w zakresie dotyczącym urządzeń podmiotu przyłączanego:

**Przygotować instalację zalicznikową.**

#### III. MIEJSCE DOSTARCZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ:

**Zaciski na listwie zaciskowej w złączu kablowo-pomiarowym w kierunku instalacji podmiotu przyłączanego.**

Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowi jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci i instalacji.

#### IV. MIEJSCE ZAINSTALOWANIA UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO:

**W proj. złączu kablowo-pomiarowym ZK1x-1P.**

#### V. WYMAGANIA DOTYCZĄCE UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO:

**Układ pomiarowy istniejący składający się z :**

**trójfazowego licznika energii czynnej przystosowanego do plombowania.**

**Urządzenia pomiarowe winny być zabezpieczone przed dostępem osób trzecich, zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi oraz przystosowane do plombowania.**

#### VI. RODZAJ I USYTUOWANIE ZABEZPIECZEŃ:

**Zabezpieczenie główne 3x32A (ogranicznik mocy) w proj. złączu kablowo-pomiarowym ZK1x-1P.**

#### VII. WYMAGANY STOPIEŃ SKOMPENSOWANIA MOCY BIERNEJ:

**Energia elektryczna winna być pobierana przy współczynniku mocy odpowiadającym  $\lg \varphi \leq 0,4$ .**

#### VIII. DANE I INFORMACJE DOTYCZĄCE SIECI DLA DOBORU SYSTEMU OCHRONY OD PORAŻEŃ:

**Sieć niskiego napięcia ENEA Operator sp. z o.o. pracuje w układzie TN-C, w instalacji odbiorczej należy zastosować odpowiedni dla tego układu system i urządzenia ochrony przeciwporażeniowej.**

#### IX. WYMAGANIA W ZAKRESIE ZABEZPIECZENIA SIECI PRZED POWODOWANIEM ZAKŁÓCEŃ ELEKTRYCZNYCH:

**Instalowane urządzenia w sieci nie mogą wprowadzać zakłóceń w pracy sieci i instalacji innych odbiorców, ani też powodować pogorszenia parametrów technicznych energii elektrycznej, określonych w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 04 maja 2007r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz. U. Nr 93, poz. 623).**

X. SCHEMAT ELEKTRYCZNY W ZAŁĄCZENIU (dla podmiotów dotyczących II i III gr przyłączeniowej)

XI. UWAGI DODATKOWE:

1. Instalację wewnętrzną należy wykonać zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie „warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690).
2. Instalowane urządzenia powinny spełniać wymagania norm oraz posiadać odpowiednie atesty. Przyłączane urządzenia powinny posiadać wymaganą odporność na zaburzenia elektromagnetyczne oraz powinny być tak skonstruowane, aby nie wywoływały w swoim środowisku zaburzeń elektromagnetycznych o wartościach przekraczających odporność na te zaburzenia innych urządzeń występujących w tym środowisku.
3. Zrealizowanie zasilania na podstawie przedmiotowych warunków przyłączenia stanowić będzie podstawę do zawarcia w umowie o świadczenie usług dystrybucji lub umowie kompleksowej standardowych parametrów jakościowych energii elektrycznej w zakresie odchyień częstotliwości i napięcia, odkształcenia napięcia, zawartości poszczególnych harmonicznych, wskaźnika długookresowego migotania światła, czasu trwania jednorazowej przerwy nieplanowanej i planowanej oraz czasu trwania przerw nieplanowanych i planowanych w ciągu roku zgodnych z przepisami obowiązującego prawa.
4. Podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano - montażowych ujętych w niniejszych warunkach stanowi umowa o przyłączenie.
5. Dokumentacja projektowa w zakresie urządzeń ENEA Operator sp. z o.o. opracowana na podstawie niniejszych warunków przyłączenia winna być zgodna ze Standardami w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator sp. z o.o., które są publikowane na stronie internetowej Spółki: [www.operator.enea.pl](http://www.operator.enea.pl). Do przedkładanych do uzgodnienia dokumentacji projektowych należy dołączyć oświadczenie projektanta o zgodności przyjętych rozwiązań ze Standardami w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator sp z o.o. ze wskazaniem ewentualnych odstępstw, dopuszczonych wg zasad określonych w tych Standardach.

**Data ważności warunków przyłączenia: 2 lata od daty ich doręczenia.**

Rozdzielnik:

k/o

a/a ZR

ENEA Operator Sp. z o.o.  
Wydział Inżynieri  
mgr inż. Andrzej Mogiła  
mgr inż. Andrzej Wojciechowski  
mgr inż. Andrzej Inwestycji