



CYBEROS Sp. z o.o. ul. Spokojna 10A, 64-140 Włoszakowice,

nazwa elementu projektu budowlanego:	PROJEKT TECHNICZNY
branża:	INSTALACYJNA - ELEKTRYCZNA
nazwa zamierzenia budowlanego:	ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA KOCIARNI W SCHRONISKU DLA BEZDOMNYCH ZWIERZĄT
adres inwestycji:	ul. Gliwicka 20, 47-224 Kędzierzyn- Koźle kategoria obiektu budowlanego XVIII działka nr 315/11 obręb KĘDZIERZYN 0044 j.e. Kędzierzyn-Koźle 160301_1
inwestor:	Miejski Zarząd Budynków Komunalnych ul Grunwaldzka 6, 47-220 Kędzierzyn- Koźle
	ZESPÓŁ PROJEKTOWY
instalacje elektryczne projektant	MGR INŻ. ALINA FRANCISZKA KRÓL UPR. NR WKP/0205/POOE/16 SPEC. INSTALACYJNA W ZAKRESIE SIECI, INSTALACJI I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH I ELEKTROENERGETYCZNYCH

Data opracowania: październik 2025 rok

EGZEMPLARZ NR 1

SPIS ZAWARTOŚCI

I. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I PROJEKTANTA SPRAWDZAJĄCEGO.....	4
II. ZAŁĄCZNIKI FORMALNE.....	5
1 ZAŚWIADCZENIE PROJEKTANTA O PRZYNALEŻNOŚCI DO OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA.....	5
2 UPRAWNIENIA PROJEKTANTA.....	6
III. OPIS TECHNICZNY - INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....	8
1 DEMONTAŻE.....	8
1.1 ZAKRES ROBÓT.....	8
1.2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE DEMONTAŻU.....	8
2 ZASILANIE.....	8
3 ROZDZIAŁ ENERGII ELEKTRYCZNEJ W BUDYNKU.....	8
3.1 WYPOSAŻENIE TABLICY ELEKTRYCZNEJ <i>Tkot1</i> :.....	9
3.2 WYPOSAŻENIE TABLICY ELEKTRYCZNEJ <i>Tkot2</i> :.....	9
4 KABLE I PRZEWODY WEWNĄTRZ BUDYNKU.....	9
4.1 ZASADY PROWADZENIA TRAS KABLOWYCH:.....	9
4.2 WYPUSTY KABLOWE I ZAPASY:.....	9
4.3 WYMOGI TECHNICZNE.....	9
5 INSTALACJE.....	10
5.1 ZASADY OGÓLNE.....	10
5.2 ZASILANIE POZOSTAŁYCH OBWODÓW INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH.....	10
5.3 OSPRZĘT.....	10
6 OŚWIETLENIE.....	11
6.1 OŚWIETLENIE PODSTAWOWE:.....	11
6.2 ZASTOSOWANE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE:.....	11
6.3 CHARAKTERYSTYKA OPRAW OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO.....	11
6.4 ZASILANIE I STEROWANIE OŚWIETLENIEM.....	13
6.5 OŚWIETLENIE AWARYJNE I EWAKUACYJNE:.....	13
6.6 OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE:.....	15
7 INSTALACJA UZIEMIENÍ I ODGROMOWA.....	16

7.1 NATURALNE ZWODY ODGROMOWE.....	16
7.2 UZIEMIENIE.....	16
7.3 WYMAGANIA POMIAROWE.....	16
7.4 PODSTAWA OPRACOWANIA.....	16
7.5 SPRAWDZANIE I KONSERWACJA.....	16
8 OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA.....	16
8.1 INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO I EWAKUACYJNEGO:.....	16
8.2 INSTALACJA ODGROMOWA:.....	16
8.3 SZKOLENIA I INSTRUKCJE:.....	17
8.4 WSPÓŁPRACA Z SŁUŻBAMI RATOWNICZYMI:.....	17
9 OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA.....	17
10 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.....	17
11 OBLICZENIA TECHNICZNE.....	18
11.1 PRZEWIDYWANY BILANS MOCY:.....	18
11.2 OBLICZENIA:.....	19
11.3 WNIOSKI I UWAGI:.....	19
11.4 OBLICZENIA NATĘŻENIA OŚWIETLENIA:.....	19
12 WYMAGANIA DOTYCZĄCE OSZCZĘDNOŚCI ENERGII.....	19
12.1 EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA:.....	19
12.2 OŚWIETLENIE:.....	19
12.3 IZOLACJA I WENTYLACJA:.....	20
12.4 ZASILANIE REZERWOWE:.....	20
12.5 MONITOROWANIE I OPTIMALIZACJA:.....	20
12.6 WYKORZYSTANIE ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII (OZE):.....	20
12.7 MINIMALIZACJA STRAT PRZESYŁOWYCH:.....	20
12.8 SZKOLENIE I ŚWIADOMOŚĆ UŻYTKOWNIKÓW:.....	20
13 UWAGI KOŃCOWE.....	20
13.1 WYKONAĆ WYMAGANE POMIARY I BADANIA ODBIORCZE.....	20
13.2 STOSOWAĆ WYROBY I ROZWIĄZANIA DOPUSZCZONE DO STOSOWANIA W BUDOWNICTWIE.....	20

13.3 <i>MATERIAŁY</i> :.....	21
IV. SPIS RYSUNKÓW.....	22

I. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I PROJEKTANTA SPRAWDZAJĄCEGO

WŁOSZAKOWICE DNIA 20.10.2025 r.

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

ZGODNIE Z ART.34 UST.3D PKT 3, PRAWA BUDOWLANEGO OŚWIADCZAM, ŻE NINIEJSZY PROJEKT TECHNICZNY, DOTYCZĄCY INWESTYCJI P.N. „ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA KOCIARNI W SCHRONISKU DLA BEZDOMNYCH ZWIERZĄT”, NA TERENIE DZIAŁKI NR 315/11, OBRĘB KOŹLE, UL. GLIWICKA 20, 47-224 KĘDZIERZYN- KOŹLE, KTÓREJ INWESTOREM JEST MIEJSKI ZARZĄD BUDYNKÓW KOMUNALNYCH UL. GRUNWALDZKA 6, 47-220 KĘDZIERZYN- KOŹLE ZOSTAŁ SPORZĄDZONY ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ.

PROJEKTANT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH:

MGR INŻ.

ALINA FRANCISZKA KRÓL

UPR. NR WKP/0205/POOE/16

SPEC. INSTALACYJNA W ZAKRESIE SIECI, INSTALACJI I URZĄDZEŃ
ELEKTRYCZNYCH I ELEKTROENERGETYCZNYCH

II. ZAŁĄCZNIKI FORMALNE

1 ZAŚWIADCZENIE PROJEKTANTA O PRZYNALEŻNOŚCI DO OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA.



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
WKP-CLL-WPK-HWL *

Pani Alina Franciszka Król o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0313/16
adres zamieszkania

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-10 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy 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.)

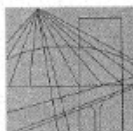
* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



za zgodność z oryginałem

data 20.10.2025 podpis...

2 UPRAWNIENIA PROJEKTANTA.



WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt WOIB-OKK-EP-0054-132/2016

Poznań, dnia 21 czerwca 2016 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2014 r. poz. 1946) i art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 12 ust. 2, 3 i 4 oraz ust. 4c pkt 1 oraz art. 13 ust. 1, 2 oraz ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r. poz. 290) oraz § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. 2014 r. poz. 1278) po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB
otrzymuje

Pani
Alina Franciszka Król

magister inżynier
kierunek: Elektrotechnika
urodzona dnia 15 lipca 1984 r. w Rawiczu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0205/POOE/16

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

UZASADNIENIE

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

Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Przewodniczący
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

[Signature]
prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski

za zgodność z oryginałem

data 20.10.2025 podpis...

Król

Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane Pani Alina Franciszka Król jest upoważniona w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:

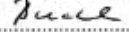
- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych

bez ograniczeń.

Zgodnie z § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia uprawniają do projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjnej metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

Na podstawie § 10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie danej specjalności.

Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski: 

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński: 

Członek Komisji – dr inż. Daniel Pawlicki: 

Otrzymują:

1. Pani Alina Franciszka Król
64-140 Włoszakowice ul. Spokojna 10
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru
Budowlanego
4. a/a

za zgodność z oryginałem

data 20.10.2025 podpis...



III. OPIS TECHNICZNY - INSTALACJE ELEKTRYCZNE

1 DEMONTAŻE

Prace elektryczne dotyczą pomieszczenia, które obecnie pełni funkcję izolatki, wyposażonej w dwie oprawy oświetleniowe, jeden włącznik oświetlenia oraz dwa gniazda 230 V. W związku z planowaną rozbudową budynku pomieszczenie to zostanie przebudowane i zmieni swoje przeznaczenie na komunikację z wydzieloną toaletą.

1.1 ZAKRES ROBÓT

W wyznaczonym pomieszczeniu należy:

- zdemontować istniejące oprawy oświetleniowe (2 szt.),
- zdemontować włącznik oświetlenia (1 szt.),
- pozostawić istniejące gniazda wtykowe 230 V bez zmian.

Roboty demontażowe należy prowadzić sukcesywnie, w sposób skoordynowany z postępowaniem prac budowlano-wykończeniowych, przy jednoczesnym odłączeniu obwodów od miejsca zasilania.

1.2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE DEMONTAŻU

- Bezpieczeństwo:
 - Niedopuszczalne jest pozostawianie nieczynnych obwodów pod napięciem bez właściwego zabezpieczenia i oznakowania znakami ostrzegawczymi.
 - Wszystkie prace należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP oraz zasadami wykonywania robót elektrycznych określonymi w normie PN-HD 60364.
- Demontaż instalacji:
 - Należy zdemontować istniejące okablowanie i puszki instalacyjne zasilające oprawy oświetleniowe.
 - Przed rozpoczęciem prac instalator jest zobowiązany do potwierdzenia na miejscu, że wszystkie przewody zostały całkowicie odłączone od napięcia i są bezpieczne do demontażu.
- Koordynacja prac:
 - Harmonogram demontażu należy uzgodnić z Inwestorem lub Działem Technicznym obiektu przed rozpoczęciem robót.
 - Kolejność prac należy dostosować do postępu robót ogólnobudowlanych, w celu uniknięcia kolizji i przestoju w realizacji inwestycji.
- Uwagi dodatkowe:
 - W trakcie prac należy zachować szczególną ostrożność, aby nie uszkodzić innych elementów infrastruktury technicznej budynku (np. przewodów teletechnicznych, wod.-kan. lub wentylacyjnych).
 - Wszystkie zdemontowane materiały należy odpowiednio zabezpieczyć i przekazać do utylizacji lub składowania zgodnie z obowiązującymi przepisami.

2 ZASILANIE

Budynek kociarni zasilany jest z rozdzielnic głównej RG zlokalizowanej w budynku schroniska dla psów. Moc przyłączeniowa obiektu wynosi 14 kW. Z rozdzielnic głównej RG do tablicy elektrycznej Tkot1, umieszczonej przy wejściu do istniejącej części budynku kociarni, poprowadzono w gruncie kabel zasilający typu YKY 5×16 mm². W związku z planowaną rozbudową budynku kociarni przewiduje się wykonanie dodatkowych pomieszczeń w zabudowie kontenerowej. W projektowanym kontenerze, w pomieszczeniu gospodarczym, należy zainstalować rozdzielnicę elektryczną natynkową Tkot2, zgodnie z dokumentacją rysunkową E-02. Rozdział energii elektrycznej dla nowo projektowanych pomieszczeń należy wykonać za pomocą rozdzielnic Tkot2, zasilanej z istniejącej tablicy Tkot1.

3 ROZDZIAŁ ENERGII ELEKTRYCZNEJ W BUDYNKU

3.1 WYPOSAŻENIE TABLICY ELEKTRYCZNEJ Tkot1:

- W istniejącej tablicy Tkot1 należy:
- zabudować rozłącznik bezpiecznikowy trójfazowy typu D02 o prądzie znamionowym 20 A zasilanie Tkot2,
- zabudować wyłącznik różnicowoprądowy z członem nadprądowym 230 V AC, o charakterystyce B 20 A, $I_{\Delta n} = 30\text{mA}$ przeznaczony do zasilania podgrzewacza podumywalkowego w byłym pomieszczeniu izolatki,
- zabudować wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy o charakterystyce C 10 A, przeznaczony do zasilania obwodu oświetlenia w byłym pomieszczeniu izolatki,

3.2 WYPOSAŻENIE TABLICY ELEKTRYCZNEJ Tkot2:

- Rozłącznik główny: Służy do odłączania zasilania całej rozdzielni.
- Wyłączniki różnicowoprądowe: 4-biegunowe – zapewniają ochronę przeciwporażeniową w obwodach.
- Wyłączniki instalacyjne nadmiarowe: 1-biegunowe – chronią obwody przed przeciążeniami i zwarciami.

4 KABLE I PRZEWODY WEWNĄTRZ BUDYNKU

W istniejących pomieszczeniach budynku projektowane okablowanie należy prowadzić natynkowo w przestrzeni korytarzowej, w listwie instalacyjnej PCV zamontowanej pod sufitem. W listwie tej należy ułożyć następujące przewody:

- WLZ Cu 5×6 mm² – zasilanie projektowanej tablicy elektrycznej Tkot2 od tablicy Tkot1,
- Cu 3×4 mm² – zasilanie podgrzewacza wody w pomieszczeniu sanitarnym,
- Cu 3×1,5 mm² – zasilanie obwodu oświetlenia.

W istniejącej części budynku przewody należy prowadzić w jednym kanale instalacyjnym PCV przy suficie. W nowoprojektowanych kontenerach instalację elektryczną należy również prowadzić natynkowo w listwach instalacyjnych PCV, z zachowaniem estetyki i łatwego dostępu serwisowego.



4.1 ZASADY PROWADZENIA TRAS KABLOWYCH:

- Trasy przewodów należy prowadzić wyłącznie w liniach prostych – poziomych i pionowych, bez odchyień i skosów.
- Należy zachować odległości od krawędzi okien, drzwi, sufitu i podłogi zgodnie z wymaganiami norm PN-IEC 60364 oraz N SEP-E-002.

4.2 WYPUSTY KABLOWE I ZAPASY:

- Minimalny zapas przewodów w puszkach instalacyjnych i rozdzielnicach powinien wynosić 1,0 m.
- Wszystkie przejścia kablowe przez ściany należy wykonać w tulejach ochronnych, zapewniających ochronę mechaniczną i odporność ogniową przewodów.

4.3 WYMOGI TECHNICZNE

Wszelkie użyte kable i przewody powinny spełniać wymagania normy:

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. Dz. U. 2010 nr 109 poz. 719.
 - Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EEG. Dziennik Urzędowy UE L 88/5 z dnia 4.04.2011.
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym. Dz. U. 2016 poz. 1966.
- oraz NP-EN 60332-3-24 kat. C badania na wiązkę kablową.

5 INSTALACJE

5.1 ZASADY OGÓLNE

- Wszystkie instalacje wykonywane są zgodnie z:
 - PN-IEC 60364 (Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych)
 - N SEP-E-002 (Zasady wykonywania instalacji elektrycznych)
- Wymagania podstawowe:
 - Napięcie znamionowe izolacji: 750 V
 - Separacja od instalacji niskoprądowych: min. 10 cm
- Okablowanie i trasy kablowe

Typ obwodu	Przewód	Przekrój	Uwagi
Odbiory 230V	YDY(p) 3x2,5 /4mm ²	3x2,5 /4 mm ²	Izolacja 750V
Odbiory 400V	YDY(p)(żo) 5x6 mm ²	5x6 mm ²	Żółto-zielony PE

- Prowadzenie przewodów
 - Listwy natynkowe PCV
 - Trasy wyłącznie poziome/pionowe
 - Zakaz prowadzenia po skosie
- Rozmieszczenie osprzętu

Element	Wysokość montażu	Uwagi
Wyłączniki	110-120 cm	Od podłogi
Gniazda ogólne	110-120 cm	Od podłogi
Gniazda grzejnik el.	50 cm	Od podłogi chyba że w dtr urządzenia zaznaczono inaczej

5.2 ZASILANIE POZOSTAŁYCH OBWODÓW INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

W projekcie przewidziano montaż przepływowego podgrzewacza wody o mocy znamionowej 3,7 kW, zasilanego napięciem 230 V AC. Zasilanie podgrzewacza należy wykonać przewodem miedzianym typu Cu 3x4 mm², prowadzonym natynkowo od istniejącej tablicy elektrycznej Tkot1. Przewód należy ułożyć w listwie instalacyjnej PCV, z zachowaniem zasad prowadzenia tras przewodów w liniach prostych oraz wymaganych odległości od elementów budowlanych zgodnie z normami PN-HD 60364 i N SEP-E-002. W miejscu podłączenia urządzenia należy pozostawić zapas przewodu o długości minimum 1,0 m, zakończony w sposób umożliwiający bezpieczne i trwałe przyłączenie podgrzewacza wody przez uprawnionego instalatora. Zasilanie urządzenia należy zabezpieczyć wyłącznikiem różnicowoprądowym z członem nadprądowym B 20 A, I_{Δn} = 30 mA, zgodnie z projektem rozdzielnic Tkot1.

5.3 OSPRZĘT

W pomieszczeniach budynku przewidziano montaż osprzętu natynkowego w wersji standardowej o stopniu ochrony IP20 oraz podwyższonej szczelności IP44 – zgodnie z przeznaczeniem i warunkami środowiskowymi pomieszczeń.

- Wyłączniki oświetlenia pojedyncze i schodowe należy montować natynkowo na wysokości 1,10–1,20 m od poziomu posadzki, przy wejściach do pomieszczeń, po stronie klamki drzwi.
- Gniazda wtykowe podwójne 230 V IP20 należy montować natynkowo na tej samej wysokości – 1,10–1,20 m, z zachowaniem zasad ergonomii i estetyki.
- Gniazda wtykowe pojedyncze IP44 przeznaczone do podłączenia grzejników elektrycznych należy montować na wysokości 0,50 m od poziomu posadzki, o ile w dokumentacji techniczno-ruchowej (DTR) urządzenia nie określono innej wysokości montażu.

Osprzęt należy mocować do podłoża w sposób trwały, zapewniający stabilność i estetykę wykonania. Po zakończeniu montażu należy sprawdzić poprawność połączeń, oznaczenia biegunowości oraz ciągłość przewodów ochronnych.

6 OŚWIETLENIE

6.1 OŚWIETLENIE PODSTAWOWE:

Projekt instalacji oświetleniowej został opracowany zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami dotyczącymi oświetlenia wnętrz światłem elektrycznym, w szczególności z PN-EN 12464-1. W projekcie uwzględniono wymagania funkcjonalne, architektoniczne oraz użytkowe obiektu. Dobór opraw oświetleniowych został dokonany na podstawie parametrów takich jak:

- moc,
- barwa światła (temperatura barwowa),
- typ źródła światła,
- stopień szczelności (IP),
- właściwości rozsyłu światła,
- ograniczenie ośnienia.

Dzięki temu możliwe jest osiągnięcie wymaganego poziomu natężenia oświetlenia na płaszczyźnie roboczej, które dla poszczególnych pomieszczeń wynosi:

- warsztat: 300 lx,
- garaż: 200 lx
- biuro: 500 lx
- kuchnia: 500 lx,
- pom. Socjalne: 200 lx,
- toalety: 200 lx.

6.2 ZASTOSOWANE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE:

- Oprawy oświetleniowe:
 - W celu zapewnienia oświetlenia ogólnego w całym budynku zastosowano energooszczędne oprawy LED.
 - Szczegółowy opis opraw oświetleniowych został przedstawiony w tabeli załączonej do dokumentacji.
- Lokalizacja opraw:

Lokalizacja opraw oświetleniowych została przedstawiona na rysunkach instalacji oświetleniowej na rzutach poziomych poszczególnych kondygnacji.

- Parametry techniczne oświetlenia:
 - Natężenie oświetlenia określono jako wartość średnią $E_{\text{śr}}$, mierzoną po miesiącu użytkowania (500 godzin pracy):
 - ✱ Na wysokości 0,85 m nad poziomem posadzki w pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi,
 - ✱ Na poziomie posadzki w ciągach komunikacyjnych.
 - Współczynnik zapasu oświetlenia ustalono na poziomie minimum 1,25 po sześciu miesiącach użytkowania.
 - Równomierność oświetlenia powinna wynosić minimum 0,65 w pomieszczeniach stałego pobytu.

6.3 CHARAKTERYSTYKA OPRAW OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO

Parametr / Właściwość	Jednostka / Opis	L1	L2
Zastosowanie	–	Oprawa wewnętrzna	Oprawa wewnętrzna
Montaż	–	Natynkowy na suficie lub ścianie	Natynkowy na suficie lub ścianie
Materiał korpusu	–	Poliwęglan (PC)	Poliwęglan (PC)
Kolor obudowy	–	Biały	Biały
Wymiary (szer.xwys.xgł.)	mm	280 × 280 × 54	280 × 280 × 54
Masa	kg	0,91	0,90
Klosz	–	Opalizujący poliwęglan (PC)	Opalizujący poliwęglan (PC)
Sprawność układu optycznego	%	64,07	64,07
Kąt świecenia (C0–C180 / C90–C270)	°	108 / 113,2	108 / 113,2
Źródło światła	–	LED	LED
Barwa światła	K	4000	4000
Wskaźnik oddawania barw (CRI)	–	>80	>80

Parametr / Właściwość	Jednostka / Opis	L1	L2
Żywotność źródeł LED	h (L70/B10)	30 000	30 000
Strumień świetlny oprawy	lm	2470	1868
Moc oprawy	W	23,1	17,3
Skuteczność świetlna oprawy	lm/W	106,9	108,0
Rodzaj zasilacza / sterowania	–	Standardowy on/off (E)	Standardowy on/off (E)
Napięcie zasilania	V / Hz	220–240 / 50–60	220–240 / 50–60
Obciążalność obwodu	Ilość opraw [B10/B16/C10/C16]	65 / 105 / 60 / 100	87 / 140 / 80 / 135
Stopień ochrony	IP	IP54	IP54
Odporność mechaniczna	IK	IK08	IK08
Klasa ochronności elektrycznej	–	II	II

Parametr / Właściwość	Jednostka / Opis	N1
Zastosowanie	–	Oprawa wewnętrzna
Montaż	–	Bezpośrednio do konstrukcji sufitowej lub natynkowo na zawieszach
Materiał korpusu	–	Poliwęglan (PC)
Kolor obudowy	–	RAL 9006 (szary)
Wymiary (dł.×szer.×wys.)	mm	1200 × 72 × 58
Masa	kg	1,2
Klosz	–	PC-FROZEN (poliwęglan mrożony)
Sprawność układu optycznego	%	92,97
Kąt świecenia (C0–C180 / C90–C270)	°	119,4 / 104
Źródło światła	–	LED
Barwa światła	K	4000
Jednolitość barwy (SDCM)	–	3
Wskaźnik oddawania barw (CRI)	–	>80
Żywotność źródeł LED	h (L80/B10)	80 000
Strumień świetlny oprawy	lm	4308,7
Moc oprawy	W	26,7
Skuteczność świetlna oprawy	lm/W	161,4
Rodzaj zasilacza / sterowania	–	Standardowy on/off (E)
Napięcie zasilania	V / Hz	220–240 / 50–60
Współczynnik mocy (cosφ)	–	>0,95
Obciążalność obwodu [B10/B16/C10/C16]	Ilość opraw	22 / 34 / 33 / 54
Zakres temperatury pracy	°C	-20 ÷ +40
Stopień ochrony	IP	IP66
Odporność mechaniczna	IK	IK10
Klasa ochronności elektrycznej	–	I
Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471)	–	RG0
Wersja opcjonalna	–	CLO (stały strumień świetlny)

Parametr / Właściwość	Jednostka / Opis	K1
Zastosowanie	–	Oprawa wewnętrzna
Montaż	–	Naścienny
Materiał korpusu	–	Aluminium anodowane
Kolor obudowy	–	Aluminium naturalne (anodowane)
Wymiary (dł.×szer.×wys.)	mm	575 × 50 × 60
Masa	kg	1,06
Dyfuzor / klosz	–	PLX (opalizowany PMMA)
Sprawność układu optycznego	%	65,30
Charakterystyka rozsyłu światła	–	Asymetryczny, I _{max} = –47°

Parametr / Właściwość	Jednostka / Opis	K1
Źródło światła	–	LED
Barwa światła	K	4000
Jednolitość barwy (SDCM)	–	3
Wskaźnik oddawania barw (CRI)	–	>80
Żywotność źródeł LED	h (L80/B10)	60 000
Strumień świetlny oprawy	lm	1503
Moc oprawy	W	14
Skuteczność świetlna oprawy	lm/W	107,4
Rodzaj zasilacza / sterowania	–	Standardowy on/off (E)
Napięcie zasilania	V / Hz	220–240 / 50–60
Współczynnik mocy (cosφ)	–	>0,95
Obciążalność obwodu [B10/B16/C10/C16]	Ilość opraw	22 / 34 / 33 / 54
Zakres temperatury pracy	°C	+5 ÷ +30
Stopień ochrony	IP	IP44
Odporność mechaniczna	IK	IK04
Klasa ochronności elektrycznej	–	I

6.4 ZASILANIE I STEROWANIE OŚWIETLeniem

- Zasilanie i sterowanie oświetleniem wewnętrznym
 - Źródło zasilania: Tablica Tkot1 oraz Tkot2 (zgodnie z projektem)
 - Przewody: 4(3)×1,5 mm² (L, N, PE) – obwody z łącznikami lokalnymi
 - Izolacja: 450/750 V,
 - Sposób układania: Instalacja natynkowa w listwach PCV

Element	Parametry	Norma
Łączniki oświetleniowe	1-klawiszowe, 10 A, 250 V	PN-EN 60669-1

6.5 OŚWIETLЕНИЕ AWARYJNE I EWAKUACYJNE:

- Oprawy awaryjne:
 - Projektuje się oprawy awaryjne ze źródłem LED, które pozwalają uzyskać wymagany poziom natężenia oświetlenia na drogach ewakuacyjnych w sposób bardziej efektywny w porównaniu do tradycyjnych źródeł świetłowych.
 - Projektowane oprawy awaryjne posiadają wbudowane autonomiczne źródło zasilania, umożliwiające pracę przez minimum 1 godzinę po zaniku napięcia.
- Oprawy ewakuacyjne:
 - Dodatkowo należy zamontować oprawy ewakuacyjne nad drzwiami wskazanymi na rysunkach instalacji, wskazujące kierunek ewakuacji.
 - W ciągach dróg ewakuacyjnych oraz nad drzwiami wyjściowymi zaprojektowano jednofunkcyjne oprawy ewakuacyjne z piktogramami, wskazujące kierunek ewakuacji.
 - Oprawy te są wyposażone we własne źródło energii – baterie akumulatorów z inwerterami, zapewniające czas świecenia minimum 1 godzinę.
- Wymagania techniczne:
 - Oświetlenie awaryjne ma za zadanie oświetlić wyjścia i drogi komunikacyjne w razie zaniku napięcia.
 - Natężenie oświetlenia na powierzchni dróg ewakuacyjnych nie powinno być mniejsze niż 1 lx.
 - Przy każdym wyjściu ewakuacyjnym na zewnątrz budynku należy zamontować oprawę z modułem awaryjnym, przystosowaną do pracy w środowisku zewnętrznym.
- Normy i przepisy:
 - Oświetlenie awaryjne należy wykonać zgodnie z następującymi normami:
 - ✗ PN-EN 1838:2013-11 – Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
 - ✗ PN-EN 50172:2005 – Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.
 - Przed zamówieniem i wykonaniem instalacji oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego) należy potwierdzić posiadanie świadectwa dopuszczenia opraw zgodnie z wymaganiami:
 - ✗ Ustawy o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity z dnia 15.10.2009 r., Dz. U. nr 178 poz. 1380),
 - ✗ Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27.04.2010 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa (Dz. U. nr 85 poz. 553).
- Obowiązki administratora obiektu:

- Administrator obiektu jest zobowiązany do okresowego sprawdzania oprav oświetlenia ewakuacyjnego poprzez wykonywanie testów i badań zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Testy powinny obejmować sprawdzenie czasu świecenia, sprawności baterii oraz poprawności działania piktogramów.

CHARAKTERYSTYKA OPRAW OŚWIETLENIA AWARYJNEGO I EWAKUACYJNEGO

Parametr / Właściwość	Jednostka / Opis	AW1	AWZ
Typ oprawy	–	Awaryjna (antypanik)	Awaryjno-ewakuacyjna
Zastosowanie	–	Wewnętrzna	Wewnętrzna / zewnętrzna
Moc znamionowa	W	3	2
Źródło światła	–	LED	LED
Barwa światła	K	4000	4000
Tryb pracy	–	SE (praca awaryjna)	SE (praca awaryjna)
Rodzaj testu / funkcja automatyczna	–	AT (AutoTest)	AT/TR (AutoTest + Test ręczny)
Strumień świetlny w trybie awaryjnym	lm	ok. 150	ok. 110
Czas pracy w trybie awaryjnym	min	≥ 120	≥ 120
Stopień ochrony	IP	IP42	IP65
Odporność mechaniczna	IK	IK04	IK08
Materiał korpusu	–	Tworzywo ABS	Tworzywo ABS / PC
Kolor obudowy	–	Biały (RAL 9003)	Biały / szary
Wymiary	mm	ok. 350 × 110 × 60	ok. 330 × 115 × 60
Zasilanie	V / Hz	230 / 50	230 / 50
Akumulator	–	Ni-Cd 3,6 V / 1,5 Ah	Ni-MH 3,6 V / 1,5 Ah
Czas ładowania akumulatora	h	≤ 24	≤ 24
Montaż	–	Naścienny lub sufitowy	Naścienny / natynkowy / zewnętrzny
Klasa ochronności elektrycznej	–	II	II
Certyfikat CNBOP	–	Tak	Tak
Zgodność z normami	–	PN-EN 60598-2-22, PN-EN 1838	PN-EN 60598-2-22, PN-EN 1838

Obie oprawy spełniają wymagania norm PN-EN 60598-2-22 (oprawy awaryjne) oraz PN-EN 1838 (oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne).

- Oprawa AW1 przeznaczona jest do oświetlenia powierzchni ogólnych (antypanik), stosowana wewnątrz budynków.
- Oprawa AWZ dzięki podwyższonemu stopniowi szczelności IP65 może być stosowana również w strefach narażonych na wilgoć i zapylenie (np. wejścia, korytarze zewnętrzne, pomieszczenia techniczne). Obie oprawy posiadają certyfikat CNBOP i system automatycznego testu AT, co umożliwia okresową autodiagnostykę akumulatora i źródła LED.

Parametr / Właściwość	Jednostka / Opis	EW1 PRIMOS LED 2W IP65 SE AT/TR CNBOP	EW2 PRIMOS SGN LED DS 1W SE AT CNBOP
Typ oprawy	–	Oprawa ewakuacyjna LED	Oprawa ewakuacyjna kierunkowa LED
Zastosowanie	–	Wewnętrzna / zewnętrzna	Wewnętrzna
Moc znamionowa	W	2	1
Źródło światła	–	LED	LED
Barwa światła	K	4000	4000
Tryb pracy	–	SE (praca awaryjna)	SE (praca awaryjna)
Rodzaj testu / funkcja automatyczna	–	AT/TR (AutoTest + Test ręczny)	AT (AutoTest)
Strumień świetlny w trybie awaryjnym	lm	ok. 120	ok. 90
Czas pracy w trybie awaryjnym	min	≥ 120	≥ 120
Stopień ochrony	IP	IP65	IP42
Odporność mechaniczna	IK	IK08	IK04
Materiał korpusu	–	Tworzywo ABS / PC	Tworzywo ABS
Kolor obudowy	–	Biały / szary	Biały

Parametr / Właściwość	Jednostka / Opis	EW1 PRIMOS LED 2W IP65 SE AT/TR CNBOP	EW2 PRIMOS SGN LED DS 1W SE AT CNBOP
Wymiary	mm	ok. 330 × 115 × 60	ok. 320 × 110 × 55
Zasilanie	V / Hz	230 / 50	230 / 50
Akumulator	–	Ni-MH 3,6 V / 1,5 Ah	Ni-Cd 3,6 V / 1,0 Ah
Czas ładowania akumulatora	h	≤ 24	≤ 24
Montaż	–	Naścienny / natynkowy / sufitowy	Naścienny / sufitowy
Piktogram kierunkowy	–	Tak (z wymiennym kierunkiem)	Tak (druk stały)
Klasa ochrony elektrycznej	–	II	II
Certyfikat CNBOP	–	Tak	Tak
Zgodność z normami	–	PN-EN 60598-2-22, PN-EN 1838	PN-EN 60598-2-22, PN-EN 1838

Oprawa EW1 przeznaczona jest do montażu w ciągach komunikacyjnych i przy wyjściach ewakuacyjnych, również w przestrzeniach narażonych na wilgoć i zapylenie (IP65).

- Oprawa EW2 stosowana jako znak ewakuacyjny (piktogramowy) – służy do oznakowania kierunków ewakuacji, wyjść i drzwi bezpieczeństwa.
- Obie oprawy posiadają certyfikat CNBOP, wbudowany system testu automatycznego (AutoTest) oraz zapewniają czas podtrzymania min. 2 godziny.

6.6 OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE:

CHARAKTERYSTYKA OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO

Parametr / Właściwość	Jednostka / Opis	Z1
Zastosowanie	–	Oprawa zewnętrzna
Montaż	–	Naścienny
Materiał korpusu	–	Blacha stalowa
Kolor obudowy	–	RAL 7016 (antracyt, metaliczna, drobna struktura)
Wymiary (szer.×wys.×gł.)	mm	190 × 150 × 150
Masa	kg	1,5
Przesłona / klosz	–	PC (poliwęglan opalizowany)
Sprawność układu optycznego	%	63,04
Kąt świecenia (C0–C180 / C90–C270)	°	100,6 / 103,2
Źródło światła	–	LED
Barwa światła	K	4000
Jednolitość barwy (SDCM)	–	2
Wskaźnik oddawania barw (CRI)	–	>80
Żywotność źródeł LED	h (L80/B10)	>100 000
Strumień świetlny oprawy	lm	1295
Moc oprawy	W	14
Skuteczność świetlna oprawy	lm/W	92,5
Rodzaj zasilacza / sterowania	–	Standardowy on/off (E)
Napięcie zasilania	V / Hz	220–240 / 50–60
Współczynnik mocy (cosφ)	–	>0,95
Obciążalność obwodu [B10/B16/C10/C16]	Ilość opraw	61 / 98 / 102 / 164
Zakres temperatury pracy	°C	–20 ÷ +30 (TERMOSTAT –25 ÷ +30)
Stopień ochrony	IP	IP65
Odporność mechaniczna	IK	IK08
Klasa ochrony elektrycznej	–	I

7 INSTALACJA UZIEMIEN I ODGROMOWA

Projektowany budynek stanowi zabudowę kontenerową o poszyciu metalowym, które zostanie wykorzystane jako naturalny element instalacji odgromowej.

7.1 NATURALNE ZWODY ODGROMOWE

Poszycie blaszane kontenerów pełni funkcję naturalnych zwodów poziomych i pionowych, zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 62305-3. W celu zapewnienia ciągłości elektrycznej, poszycia sąsiednich kontenerów należy połączyć przy pomocy zacisków wyrównawczych zgodnie z rysunkiem E-01. Połączenia powinny gwarantować trwałe i niski opór przejścia. Połączenia między kontenerami należy wykonać taśmą stalową FeZn 30×4 mm lub przewodem FeZn fi 8 mocowanym przy użyciu śrub nierdzewnych lub poprzez spawanie.

7.2 UZIEMIENIE

Dla potrzeb ochrony odgromowej zaprojektowano uziom otokowy wykonany z płaskownika FeZn 30×4 mm, układanego na głębokości ok. 0,7 m i w odległości min. 1,0 m od krawędzi budynku. Uziom powinien tworzyć zamkniętą pętlę wokół obiektu oraz zostać połączony z przewodami odprowadzającymi i główną szyną wyrównawczą GSW. Połączenia uziomu należy wykonywać spawane, o długości spoiny nie mniejszej niż 5 cm; miejsca spawów należy oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie preparatem bitumicznym lub cynkowym. Dla celów kontrolno-pomiarowych przewiduje się montaż złączy kontrolnych w obudowie do gruntu, zapewniającej wysoką odporność mechaniczną i szczelność. Złącza mogą być stosowane również w terenie utwardzonym o niewielkim natężeniu ruchu.

7.3 WYMAGANIA POMIAROWE

- Po zakończeniu prac należy przeprowadzić pomiary skuteczności uziemienia.
- Rezystancja uziomu nie powinna przekraczać $R < 10 \Omega$.
- Wyniki pomiarów należy ująć w protokole pomiarowym i dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

7.4 PODSTAWA OPRACOWANIA

- PN-EN 62305-1:2012 – Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne
- PN-EN 62305-3:2012 – Ochrona odgromowa – Część 3: Ochrona fizyczna obiektów i osób
- PN-HD 60364-5-54:2011 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Uziemienia, przewody ochronne i połączenia wyrównawcze

7.5 SPRAWDZANIE I KONSERWACJA

- Testowanie i odbiór
 - Pomiary rezystancji uziemienia: Po wykonaniu uziomu należy przeprowadzić pomiary rezystancji uziemienia, aby upewnić się, że spełnia ona wymagania normowe.
 - Protokół odbioru: Po pomyślnym zakończeniu prac i pomiarów należy sporządzić protokół odbioru, który potwierdzi, że uziom został wykonany zgodnie z projektem i normami.
- Konserwacja
 - Regularne przeglądy: Zaleca się regularne przeglądy uziomu i połączeń, zwłaszcza złączy kontrolnych, aby zapewnić ich prawidłowe działanie.
 - Pomiary kontrolne: Co kilka lat należy przeprowadzać pomiary rezystancji uziemienia, aby upewnić się, że uziom nadal spełnia wymagania.

8 OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

8.1 INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO I EWAKUACYJNEGO:

- W projekcie przyjęto zamontowanie oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego zgodnie z normą PN-EN 1838.
- Oświetlenie to zapewni minimalne natężenie oświetlenia na drogach ewakuacyjnych oraz w strefach otwartych, umożliwiając bezpieczną ewakuację w przypadku awarii zasilania.

8.2 INSTALACJA ODGROMOWA:

Na obiekcie zostanie zainstalowana instalacja odgromowa zgodnie z normą PN-EN 62305, która zabezpieczy budynek przed skutkami wyładowań atmosferycznych.

8.3 SZKOLENIA I INSTRUKCJE:

- W obiekcie należy opracować instrukcje bezpieczeństwa pożarowego oraz przeprowadzić regularne szkolenia dla pracowników w zakresie postępowania w przypadku pożaru.
- Zaleca się organizację ćwiczeń ewakuacyjnych co najmniej raz w roku.

8.4 WSPÓŁPRACA Z SŁUŻBAMI RATOWNICZYMI:

Należy zapewnić łatwy dostęp do obiektu dla służb ratowniczych (straż pożarna, pogotowie) oraz zamontować złącza hydrantowe zewnętrzne jeśli takie są wymagane zgodnie z normą PN-92/M-51571.

Wszystkie powyższe rozwiązania mają na celu zapewnienie bezpieczeństwa pożarowego obiektu, minimalizację ryzyka pożaru oraz ochronę życia i zdrowia osób przebywających w budynku.

9 OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA

Ochrona przeciwprzebieciowa ma na celu zabezpieczenie instalacji elektrycznych i urządzeń przed skutkami przebiec, które mogą być spowodowane wyładowaniami atmosferycznymi (przebiecia typu 1) lub zakłóceniami w sieci elektroenergetycznej (przebiecia typu 2 i 3). Ochrona przeciwprzebieciowa wymaga starannego doboru, montażu i konserwacji urządzeń ochronnych, zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. W projekcie przyjęto

- Ochrona typu 1 (ochrona zewnętrzna):
 - Stosowana na wejściu do budynku, np. w rozdzielnicy głównej.
 - Chroni przed bezpośrednimi wyładowaniami piorunowymi oraz przebieciami pochodzącymi z linii zasilających.
- Ochrona typu 2 (ochrona wewnętrzna):
 - Instalowana w rozdzielnicach podrzędnych lub lokalnych.
 - Chroni przed przebieciami powstałymi w wyniku przełączeń w sieci elektroenergetycznej.

Ograniczniki przebiec muszą być regularnie kontrolowane pod kątem stanu technicznego (np. wskaźnik zużycia). W przypadku zużycia lub uszkodzenia SPD należy je niezwłocznie wymienić.

10 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

- Podstawowe wymagania normatywne

Dokument	Zakres stosowania
PN-HD 60364-4-41	Ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-HD 60364-5-54	Uziemienia i przewody ochronne

- System ochrony przeciwporażeniowej
 - A. Ochrona podstawowa (przy dotyku bezpośrednim)
 - Izolacja podstawowa części czynnych
 - Obudowy o stopniu ochrony IP2X lub IPXXB
 - Minimalne odstępy izolacyjne
 - B. Ochrona dodatkowa
 - System szybkiego samoczynnego wyłączenia zasilania:
 - ✗ Wyłączniki różnicowoprądowe (RCD) $\Delta I_n \leq 30 \text{ mA}$
 - ✗ Wyłączniki nadprądowe (MCB) charakterystyka B/C
 - Ochrona wszystkich obwodów i gniazd wtyczkowych

- Parametry techniczne ochrony

Parametr	Wartość
Maksymalny czas wyłączenia:	
• Pomieszczenia suche	0,4 s
• Pomieszczenia wilgotne	0,2 s
Prąd różnicowy RCD	$\leq 30 \text{ mA}$

Parametr	Wartość
Test funkcjonalny RCD	Miesięczny (przycisk "T")

- Weryfikacja skuteczności ochrony
Warunek skuteczności ochrony:

$$Z_s \leq \frac{U_0}{I_a}$$

Gdzie:

- Z_s - impedancja pętli zwarciowej [Ω]
- U_0 - napięcie fazowe [V]
- I_a - prąd zapewniający zadziałanie zabezpieczenia [A]

Wymagane pomiary:

- Rezystancja izolacji (>1 M Ω)
- Ciągłość przewodów ochronnych
- Impedancja pętli zwarciowej
- Czas wyłączenia RCD

- Procedury odbiorcze

Etap	Wymaganie
Przed oddaniem do użytku	Pełne badanie instalacji przez uprawnionego elektryka
Eksploatacja	Miesięczne testy RCD (przycisk "T")
Konserwacja	Roczne pomiary kontrolne

- Zastosowane rozwiązania techniczne

- Dla pomieszczeń wilgotnych:
 - ✗ Dodatkowa ochrona RCD $\Delta I_n \leq 10$ mA (zalecane)
 - ✗ Gniazda IP44 minimum
- Dla obwodów krytycznych:
 - ✗ Podwójna izolacja (klasa II)
 - ✗ Separacja galwaniczna

Uwaga: Wszystkie pomiary należy dokumentować w protokole zgodnym z wymaganiami prawa budowlanego i normami PN-EN.

11 OBLICZENIA TECHNICZNE

11.1 PRZEWIDYWANY BILANS MOCY:

Lp.	Urządzenia	P_i (kW)	k_j	P_s (kW)
1	Gniazda 400V	10	0,2	1,5
2	Gniazda 230V	2	0,3	0,6
3	Grzejniki el.	4	0,7	2,8
4	Klimatyzacja	3	0,7	2,1
5	Oświetlenie	0,6	0,7	0,4
6	Podgrzewacz wody	3,7	0,2	0,7
7	Tkot2	10,3	0,5	5,6
Razem Tkot1		33,6	0,4	13,8

Lp.	Urządzenia	P_i (kW)	k_j	P_s (kW)
1	Gniazda 230V	4	0,3	1,2
2	Grzejniki el.	6	0,7	4,2
3	Oświetlenie	0,3	0,7	0,2
Razem Tkot2		10,3	0,5	5,6

11.2 OBLICZENIA:

- Dobór zabezpieczeń i linii zasilających

Parametr / Właściwość	Zasilanie RG → Tkot1	Zasilanie Tkot1 → Tkot2
Moc obliczeniowa P_s [kW]	14,0	5,6
$U_n / \cos\varphi$	400 V / 0,9	400 V / 0,9
Prąd obciążenia I_b [A]	22,45	8,98
Dobór zabezpieczenia (I_n / typ)	25 A, rozłącznik bezpiecznikowy 3P, wkł. gG	20 A, rozłącznik bezpiecznikowy 3P, wkł. gG
Współczynnik k_2 (bezpieczniki)	1,60	1,60
Prąd zadziałania $I_2 = k_2 \cdot I_n$ [A]	40,0	32,0
Typ linii zasilającej	Kabel energetyczny 0,6/1 kV, Cu	Kabel/przewód 0,6/1 kV, Cu
Przekrój żyły	5×16 mm ²	5×6 mm ²
Długość linii [m]	130	18
Obciążalność długotrwała I_z' (bazowa)* [A]	~80	~28
Sposób ułożenia	90% grunt / 10% rura w posadzce	100% natynkowo w kanale/listwie PCV
Współczynnik korekcyjny k_p	0,89 (ukł./temp./grunt)	0,95 (ok. 30 °C, natynk.)
$I_Z = I_z' \cdot k_p$ [A]	~68	~26
Warunek 1: $I_b < I_n < I_Z$	22,45 < 25 < 68 ✓	8,98 < 20 < 26 ✓
Warunek 2: $I_2 < 1,45 \cdot I_Z$	40,0 < 98,6 ✓	32,0 < 37,7 ✓

- Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i spadków napięć

Parametr / Właściwość	Zasilanie RG → Tkot1 (Cu 5×16, 130 m)	Zasilanie Tkot1 → Tkot2 (Cu 5×6, 18 m)
R_{loop} (L+PE, 20 °C) [Ω]	0,290	0,107
X_{loop} (orient.) [Ω]	0,0208	0,0029
$Z_{loop} \approx \sqrt{R^2 + X^2}$ [Ω]	0,291	0,107
$I_k(1\phi) = 230/Z$ [A]	~ 790	~ 2140
Ocena SWZ (bezpieczniki gG)**	OK ($I_k \gg I_a$)	OK ($I_k \gg I_a$)
ΔU (3-faz, $\cos\varphi=0,9$) [V]	~ 5,25	~ 0,76
ΔU [%] (400 V)	~ 1,31 %	~ 0,19 %
Ocena dopuszczalności spadku (≤ 3 %)	✓ spełnione	✓ spełnione

11.3 WNIOSKI I UWAGI:

- Samoczynne wyłączenie jest zachowane ($I_z > I_w$).
- Obliczenia sprawdzające wykonano dla linii zasilających i odbiorników w najgorszych warunkach.
- Szczegółowe obliczenia do wglądu w siedzibie projektanta.

11.4 OBLICZENIA NATĘŻENIA OŚWIETLENIA:

Obliczenia oświetlenia wykonano przy pomocy programu komputerowego DIALUX.

12 WYMAGANIA DOTYCZĄCE OSZCZĘDNOŚCI ENERGII

12.1 EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA:

- Wszystkie urządzenia elektryczne, w tym oświetlenie, silniki, systemy wentylacji i klimatyzacji, muszą spełniać wymagania dotyczące klasy efektywności energetycznej zgodnie z obowiązującymi normami
- Zaleca się stosowanie urządzeń o najwyższej klasie energetycznej (np. A+++, A++).

12.2 OŚWIETLENIE:

- Wykorzystać należy źródła światła LED o wysokiej skuteczności świetlnej (lm/W) oraz długiej żywotności.

- System oświetleniowy powinien być wyposażony w sterowanie automatyczne (czujniki ruchu, czujniki zmierzchowe, systemy zarządzania oświetleniem), aby minimalizować zużycie energii w przypadku braku obecności osób lub przy dostatecznym świetle dziennym.
- Należy zapewnić właściwe rozmieszczenie opraw oraz dobór parametrów oświetlenia (np. natężenie, barwa światła) zgodnie z normą PN-EN 12464-1, aby uniknąć nadmiernego zużycia energii.

12.3 **IZOLACJA I WENTYLACJA:**

- Wszystkie przewody i kable powinny być odpowiednio izolowane, aby zminimalizować straty energii.
- Systemy wentylacyjne i klimatyzacyjne powinny być wyposażone w sterowanie automatyczne (np. regulatory temperatury, czujniki CO₂) oraz odzysk ciepła (rekuperacja), aby ograniczyć zużycie energii.

12.4 **ZASILANIE REZERWOWE:**

W przypadku zastosowania zasilania awaryjnego (UPS, agregaty prądotwórcze), należy wybierać urządzenia o wysokiej sprawności energetycznej oraz możliwości pracy w trybie oszczędnościowym.

12.5 **MONITOROWANIE I OPTIMALIZACJA:**

- Zaleca się instalację systemów monitorowania zużycia energii (EMS – Energy Management System) w celu ciągłej analizy i optymalizacji zużycia energii.
- W przypadku dużych obiektów warto rozważyć zastosowanie inteligentnych systemów zarządzania energią (BMS – Building Management System).

12.6 **WYKORZYSTANIE ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII (OZE):**

Na tą chwilę Inwestor nie przewiduje montażu instalacji fotowoltaicznej (PV) na dachu budynku.

12.7 **MINIMALIZACJA STRAT PRZESYŁOWYCH:**

- Przewody i kable powinny być dobrane z uwzględnieniem minimalizacji strat przesyłowych (odpowiedni przekrój żył, optymalna długość tras).
- Należy unikać nadmiernego wydłużania tras kablowych oraz stosować rozwiązania redukujące straty energii (np. transformatory o wysokiej sprawności).

12.8 **SZKOLENIE I ŚWIADOMOŚĆ UŻYTKOWNIKÓW:**

Zaleca się przeprowadzenie szkoleń dla użytkowników obiektu w zakresie racjonalnego korzystania z energii, aby promować zachowania pro-oszczędnościowe.

Wszystkie powyższe wymagania mają na celu zmniejszenie zużycia energii, obniżenie kosztów eksploatacji oraz ograniczenie negatywnego wpływu na środowisko, przy jednoczesnym zachowaniu komfortu użytkownika obiektu.

13 UWAGI KOŃCOWE

13.1 **WYKONAĆ WYMAGANE POMIARY I BADANIA ODBIORCZE.**

Prace wykonać zgodnie z projektem i rozporządzeniem ministra infrastruktury, (Dz. U. z 2015r poz 1422 z późn. zm.) „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” i PN/E/IEC.

13.2 **STOSOWAĆ WYROBY I ROZWIĄZANIA DOPUSZCZONE DO STOSOWANIA W BUDOWNICTWIE.**

Na podstawie art.21a ust.2 ustawy z dnia 7 lipca 1994r – Prawo-Budowlane i Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126),

Wykonawca zobowiązany jest rozpatrywać dokumentację projektową całościowo. Wszelkie elementy nie ujęte na rysunkach, a ujęte w opisie technicznym, lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w opisie technicznym lub zestawieniu materiałów, należy traktować tak jakby były ujęte we wszystkich częściach dokumentacji projektowej. Wykonawca zobowiązany jest również szczegółowo zapoznać się z projektami pokrewnymi w tym projektem instalacji słaboprądowych oraz projektami branżowymi, w celu prawidłowego określenia zakresów rzeczowych poszczególnych instalacji oraz granic opracowania, aby zapewnić prawidłowe wykonanie całości instalacji elektrycznych.

13.3 **MATERIAŁY :**

Do realizacji powyższego zadania należy stosować wyroby i materiały dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie, dla których wydano: – aprobatę techniczną, – certyfikat na znak bezpieczeństwa, – deklarację lub certyfikat zgodności z PN.

Opracował:

MGR INŻ.

ALINA FRANCISZKA KRÓL

UPR. NR WKP/0205/POOE/16

SPEC. INSTALACYJNA W ZAKRESIE SIECI, INSTALACJI I

URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH I ELEKTROENERGETYCZNYCH

IV. SPIS RYSUNKÓW

E01 INSTALACJA ODGROMOWA
E02 INSTALACJA GNIAZDOWA 230V
E03 INSTALACJA OŚWIETLENIOWA
E04 SCHEMAT IDEOWY ZASI
E05 TABLICA T_{kot1}
E06 TABLICA T_{kot2}