





<b>INWESTOR</b>	<b>KOMENDA WOJEWÓDZKA POLICJI SZCZECIN , UL. MAŁOPOLSKA 47</b>
<b>NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO</b>	<b>ZESPÓŁ BUDYNKÓW POWIATOWEJ KOMENDY POLICJI  SZCZECINEK, UL. POLNA 25</b>
<b>DZ. NR</b>	<b>Działka nr 28/28, obręb 07</b>
<b>TYTUŁ OPRACOWANIA</b>	<b>PROJEKT WYKONAWCZY – WEWNĘTRZNE INSTALACJE ELEKTRYCZNE – STRZELNICA</b>

<b>STANOWISKO</b>	<b>IMIĘ I NAZWISKO</b>	<b>NR UPR. BUD.</b>	<b>DATA</b>	<b>PODPIS</b>
<b>PROJEKTANT</b>	<b>MGR INŻ. MICHAŁ SIMIŃSKI</b>	<b>LOD/1439/PWO E/10</b>	<b>02 2013</b>	
<b>ASTSTENT PROJEKTANTA</b>	<b>MGR INŻ. TOMASZ MACIUKIEWICZ</b>	<b>-</b>	<b>02. 2013</b>	

<b>I. Załączniki</b>	str. 3 - 6
Załącznik nr 1 Oświadczenie projektanta	3
Załącznik nr 2 Uprawnienia projektanta	4
Załącznik nr 3 Uprawnienia projektanta c.d.	5
Załącznik nr 4 Oświadczenie przynależności do PIIB projektanta	6
<b>II. Część opisowa</b>	str. 7 – 13
1. PRZEDMIOT INWESTYCJI	7
2. PRZYJĘTE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA INSTALACJI	7
2.1. Zasilanie części projektowanej	7
2.2. Rozdzielnica TS	7
2.3. Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne	7
2.4. Zasilanie odbiorów wentylacyjnych i ogrzewania.	8
2.5. Instalacja WLZ i koryt kablowych.	8
2.6. Środki ochrony przeciwporażeniowej	8
2.7. Instalacja uziemienia i ochrony odgromowej	9
2.8. Instalacja gniazd wtykowych.	9
2.9. Instalacja oświetlenia podstawowego.	10
2.10. Osprzęt instalacyjny.	10
3. BILANS MOCY URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH	10
3.1. Dobór przekroju przewodu zasilającego rozdzielnicę TS ze względu na obciążalność prądową długotrwałą.	11
3.2. Dobór przekroju przewodu zasilającego RG ze względu na dopuszczalny spadek napięcia.	11
3.3. Dobór przekroju przewodu ze względu na skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.	11
3.4. Dobór zabezpieczeń przeciążeniowych.	12
4. ZAŁOŻENIA OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ	12
5. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	12
5.1. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót.	12
5.2. Zapobiegawcze środki techniczne i organizacyjne przy wykonywaniu robót.	13
<b>III. Część rysunkowa</b>	str. 14-17
E-01 Rzut piwnic – strzelnica. Instalacja oświetlenia	14
E-02 Rzut piwnic – strzelnica. Instalacja siły i gniazd wtykowych	15
E-03 Rzut piwnic – strzelnica. Instalacja koryt kablowych	16
E-04 Schemat rozdzielnicy strzelnicy TS	17

Załącznik nr 1

Łódź, luty 2013 r.

### OŚWIADCZENIE

Na podstawie ustawy z dnia 07.07.1994 r. „Prawo Budowlane” – tekst jednolity Dz. U. Nr 243 poz. 1623 z dnia 23.12.2010 r. wraz z późniejszymi zmianami oświadczamy, że projekt wykonawczy **wewnętrznych instalacji elektrycznych dla strzelnicy w zespole budynków Powiatowej Komendy Policji w Szczecinku ul. Polna dz. nr ewid. 28/28** w zakresie instalacji elektrycznych - został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

mgr inż. Michał Simbicki  
ul. Łódzka 10/11  
62-800 Szczecinek  
projektowanie i wykonanie instalacji elektrycznych

(podpis projektanta)

Łódzka Okręgowa  
Izba Inżynierów Budownictwa  
91-425 Łódź, ul. Północna 39  
t. l. (0-42) 632-97-39, fax (0-42) 630-56-39  
NIP 725-18-49-050, REGON 473043690  
Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

Łódź, dnia 16 grudnia 2010 r.

OKK/7236/1990/10  
sygn. akt. KK/D/7131-2/1439/10

## 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.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1, 2, 3, 4 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 i ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 i ust. 3 pkt 1 i 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn. Dz. U. z 2006 r., Nr 156, poz. 1118 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*), oraz art. 104 Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jedn. Dz. U. z 2000 r., Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*),

### Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa n a d a j e

Panu Michałowi Łukaszowi Simińskiemu

magistrowi inżynierowi  
kierunek elektrotechnika

urodzonemu dnia 19 czerwca 1981 r. w Zgierzu

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny LOD/1439/PWOE/10

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

szczególony zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji

### UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi po ustaleniu na podstawie dokumentów złożonych w dniu 2 sierpnia 2010 r. stwierdziła, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu stwierdziła, że Pan Michał Simiński posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w ww. specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.

Mając powyższe na uwadze, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi orzekła jak w sentencji.

### Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi, w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK LOIB  
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK LOIB  
mgr inż. Jan Gałązka

Członek Składu Orzekającego OKK LOIB  
mgr inż. Tomasz Kluska



**Za zgodność  
z oryginałem**



Pan Michał Simiński jest upoważniony do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego oraz kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 1 i 3 Prawa budowlanego i § 24 ust. 1 Rozporządzenia MTiB;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z § 15 Rozporządzenia MTiB;
- 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzorowania i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów oraz do wykonywania nadzoru inwestorskiego, zgodnie z art. 13 ust. 3 Prawa budowlanego;
- 4) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego, z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 Prawa budowlanego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK LOIB  
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK LOIB  
mgr inż. Jan Gałązka

Członek Składu Orzekającego OKK LOIB  
mgr inż. Tomasz Kluska

*Zbigniew Cichoński*

*Jan Gałązka*

*Tomasz Kluska*



Otrzymują:

1. Michał Simiński  
ul. Żubardzka 18 m. 24  
91-032 Łódź;
2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego;
4. a/a.

*[Signature]*

**ŁÓDZKA OKRĘGOWA**  
**IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA**  
*utworzona 23 marca 2002 roku*  
*jako jednostka organizacyjna Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa*

Łódź, 13 grudnia 2012 r.

**ZAŚWIADCZENIE nr 9198**

**Pan Michał SIMIŃSKI**  
zamieszkały: 95-050 Konstantynów Łódzki  
ul. Klonowa 15A

jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa  
wpisanym pod numerem ewidencyjnym **ŁOD/IE/9198/11**  
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej za szkody,  
które mogą wyniknąć w związku z wykonywaniem samodzielnych funkcji  
technicznych w budownictwie.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne  
od dnia 1 lutego 2013 r. do 31 stycznia 2014 r.

**PRZEWODNICZĄCY**  
Rady Łódzkiej Okręgowej  
Izby Inżynierów Budownictwa  
mgr inż. Grzegorz Cieśliński

91-425 Łódź, ul. Północna 39  
e-mail: lod@piib.org.pl  
www.lod.piib.org.pl

tel: (42) 632 97 39, (42) 630 56 39  
NIP: 725-18-49-050  
Regon: 473043690

**Za zgodność  
z oryginałem**

## 1. PRZEDMIOT INWESTYCJI

Przedmiotem inwestycji jest strzelnica w zespole budynków Komendy Powiatowej Policji w Szczecinku ul. Polna 78-400 Szczecinek

Zakres opracowania

Zakres opracowania instalacji elektrycznych obejmuje budowę:

- tras kablowych,
- rozdzielnic strzelnicy TS,
- gniazd wtykowych,
- oświetlenia ogólnego, awaryjnego i ewakuacyjnego,
- zasilania i sterowania urządzeń wentylacji strzelnicy

Opracowanie określa sposób wykonania instalacji, jej zakres ilościowy i jakościowy oraz sposób zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej, przeciwpożarowej i ochrony środowiska.

Istniejąca moc przyłączeniowa obiektu jest wystarczająca do zasilania po rozbudowie instalacji. Układ zasilania wraz z pomiarem pozostają bez zmian.

## 2. PRZYJĘTE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA INSTALACJI

Instalację należy budować wg zasad i przepisów zawartych m.in. w:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane. (z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska
- Grupa Polskich Norm z szeregu norm PN-HD 60364,
- Norma SEP-E-0002. Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych.
- Norma PN-EN 62305. Ochrona odgromowa.

### 2.1. Zasilanie części projektowanej

Zasilanie projektowanej części instalacji wykonać z projektowanej rozdzielnic strzelnicy TS. Zasilanie rozdzielnic wykonać kablem YDY 5x6mm<sup>2</sup> z rozdzielnic głównej niskiego napięcia RGnN-p zrealizowanej w przedmiotowym budynku. Jako zabezpieczenie WLZ zastosować rozłącznik bezpiecznikowy z wkładkami D0 o wartości 25A. Z rozdzielnic TS zasilone zostaną obwody oświetlenia, gniazd wtykowych, siłowników przepustnic na kanałach wentylacyjnych oraz urządzeń technologii strzelnicy. Dodatkowo w rozdzielnic należy zainstalować urządzenia automatyki sterowania wentylacją.

### 2.2. Rozdzielnica TS

Rozdzielnicę należy zamontować w miejscu pokazanym na rzucie instalacji siłowych. Rozdzielnicę należy wykonać w stopniu ochrony co najmniej IP54.. Standard aparatury w wykonaniu Moeller, Legrand, Hager lub równorzędne. Jako zabezpieczenia zastosować wyłączniki instalacyjne typu B wyposażone w człony przeciążeniowe i zwarciove spełniające rolę zabezpieczeń przeciążeniowych i zwarciowych. Rozdzielnicę główną należy wyposażyć w zamek chroniący przed dostępem do części będących pod napięciem osób niewykwalifikowanych.

### 2.3. Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne

Na drogach ewakuacyjnych zaprojektowano podświetlane znaki kierunkowe (oświetlenie ewakuacyjne). Aby zapewnić odpowiednie natężenie oświetlenia część opraw oświetlenia ogólnego wyposażona zostanie w moduły awaryjne. Natężenie oświetlenia ewakuacyjnego na poziomie podłogi na drogach ewakuacyjnych nie może być mniejsze niż 1lx.

W obiekcie nie przewidziano centralnej baterii podtrzymującej zasilanie opraw ewakuacyjnych, dlatego każda oprawa ewakuacyjna i awaryjna musi być wyposażona w moduł zasilania awaryjnego i wewnętrzną baterię o czasie podtrzymania co najmniej jednej godziny.



Na planach instalacji zostały zaznaczone oprawy oświetlenia ewakuacyjnego oraz oprawy awaryjne. Oprawy te należy zasilac przewodem 4x1,5 mm<sup>2</sup>. Wszystkie oprawy oświetlenia ewakuacyjnego i awaryjnego muszą posiadać odpowiedni certyfikat CNBOP.

## 2.4. Zasilanie odbiorów wentylacyjnych i ogrzewania.

Dla strzelnicy zaprojektowano wentylację nawiewno – wywiewną w postaci aparatu grzejno wentylacyjnego oraz wentylatora dachowego wywiewnego. Sterowanie wentylacją odbywać się będzie za pomocą przepustnic wielopłaszczyznowych typu PWV 600x255 z siłownikiem CH230-1-F Belimo. W zależności od linii strzelań przepustnice ustawione zostaną według następującego schematu:

**Linia strzelań 0** – przepustnica na kanale 1 – ok. 70% otwarcia  
 przepustnica na kanale 2 – ok. 10% otwarcia  
 przepustnica na kanale 3 – ok. 10% otwarcia

**Linia strzelań 5** – przepustnica na kanale 1 – ok. 10% otwarcia  
 przepustnica na kanale 2 – ok. 70% otwarcia  
 przepustnica na kanale 3 – ok. 10% otwarcia

**Linia strzelań 10** – przepustnica na kanale 1 – ok. 10% otwarcia  
 przepustnica na kanale 2 – ok. 10% otwarcia  
 przepustnica na kanale 3 – ok. 70% otwarcia

Kanał nr 4 w rejonie kulochwyty ustawiony zostanie na stały przepływ regulowany regulatorem przepływu SMY niezależnie od linii strzelań.

Włączenie wentylacji i ustawianie przepustnic na kanałach wywiewnych zlokalizować w pomieszczeniu strzelnicy w pobliżu stanowisk strzelniczych.

Włączenie aparatu grzejno wentylacyjnego powoduje włączenie wentylatora wyciągowego dachowego oraz wentylatorów wyciągowych kanałowych w pomieszczeniu O.15 WC – zrealizowane za pomocą automatyki aparatu SKN6

Praca urządzeń dla strzelnicy jest pracą okresową - tylko określone dni.

Należy zapewnić w pozostałych dniach okresowe przewietrzanie pomieszczeń poprzez uruchamianie wentylacji nawiewno wywiewnej strzelnicy (np. sterowane zegarem i programatorem tygodniowym np. 1 godzina na dobę w godzinach najmniejszego poboru energii).

Zasilanie aparatu grzejno wentylacyjnego i wentylatora dachowego bez zmian.

Schemat sterowania wentylacją przedstawiony został na rys 5.

Ogrzewanie strzelnicy realizowane jest za pomocą promienników sufitowych ECOSUN. Włączanie promienników sufitowych w pom. strzelnicy w okolicy stanowisk strzeleckich. Regulatory promienników powinny być wyposażone w czujnik temperatury powietrza w pomieszczeniu.

## 2.5. Instalacja WLZ i koryt kablowych.

Został zaprojektowany system koryt kablowych podwieszanych pod sufitem. Koryta należy prowadzić wzdłuż ścian wykorzystując konstrukcje wsporcze mocowane do ścian i sufitów. Dodatkowo koryta należy osłonić blachą stalową 18G2 grubości 4mm. Wykonawca odpowiada za dobór konstrukcji wsporczej dla całego systemu koryt na obiekcie. Stosować standard producentów np. POLAM-SUWAŁKI lub równoważny.

## 2.6. Środki ochrony przeciwporażeniowej

Ochrona sklasyfikowana wg normy PN-IEC 60364-4-41 została podzielona na ochronę przed dotykiem pośrednim (podstawową) oraz ochronę przed dotykiem pośrednim (dodatkową).

Ochrona podstawowa – należy ją realizować w taki sposób aby części czynne (mogące znajdować się pod napięciem) były całkowicie pokryte izolacją, którą można usunąć tylko przez jej zniszczenie. Izolacja musi być zbudowana w taki sposób aby wytrzymać narażenia na uszkodzenia mechaniczne, wpływy chemiczne, elektryczne i termiczne



Uzupełnienie ochrony podstawowej – w celu zwiększenia skuteczności ochrony podstawowej należy zastosować urządzenie różnicowoprądowe o znamionowym prądzie różnicowym zadziałania nie przekraczającym 30mA.

Ochrona dodatkowa – należy ją realizować za pomocą samoczynnego, szybkiego, skutecznego wyłączenia zasilania. Aby ochrona była możliwa należy wszystkie elementy przewodzące dostępne połączyć do przewodu ochronnego oraz połączyć do połączeń wyrównawczych głównych lub miejscowych.

Dla projektowanej instalacji w układzie TN-S ochronę dodatkową za pomocą szybkiego, samoczynnego, skutecznego wyłączenia uznaje się za spełnioną gdy zachowany jest warunek:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

gdzie:  $U_0$  – napięcie zasilające względem ziemi  
 $I_a$  – prąd powodujący samoczynne wyłączenie w czasie nie dłuższym niż 0,4s.  
 $Z_s$  – impedancja pętli zwarcia

UWAGA: W celu zweryfikowania wykonanej instalacji z założeniami projektu należy wykonać odbiorcze pomiary elektryczne wszystkich parametrów instalacji.

Dopuszcza się stosowanie innych środków ochrony z zachowaniem wymagań Polskiej Normy PN-IEC 60364-4-41. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

## 2.7. Instalacja uziemienia i ochrony odgromowej

Instalacja uziemienia i ochrony odgromowej istnieje na obiekcie i nie podlega zmianom projektowym.

## 2.8. Instalacja gniazd wtykowych.

### Informacje ogólne.

Dla projektowanej części instalacji zostały zaprojektowane oddzielne obwody dla instalacji gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia. Wszystkie gniazda będą wyposażone w styk uziemiający. Przewody należy prowadzić pod tynkiem rurek stalowych o odpowiedniej średnicy wewnętrznej.

### Przewody instalacji i osprzęt:

Wszystkie przewody instalacji będą typu YDY o przekroju poprzecznym 2,5 mm<sup>2</sup> składających się z trzech żył – L1, N z żyłą ochronną żółto-zieloną PE o izolacji 750 V. Gniazda wtykowe będą wyposażone w styk uziemiający.

Odbiorniki o mocach powyżej 2 kW należy zasilic z oddzielnego obwodu i należy dla nich przewidzieć osobne gniazdo wtykowe. Obwody pogrupowane zostaną w tzw. bloki aparaturowe ze względu na specyfikację zasilanych odbiorów (oświetlenie, gniazda ogólnego przeznaczenia, gniazda komputerowe i inne odbiory technologiczne). Wszystkie urządzenia elektryczne należy instalować zgodnie ze schematami i lokalizacją podaną na rzutach.

### Ogólne zasady wykonywania instalacji:

Należy skrupulatnie przestrzegać kolorystycznego oznakowania żył przewodowych i kabli (również w obrębie rozdzielnic). Przewód zerowy (N) musi posiadać izolację koloru jasnoniebieskiego, a przewód ochronny (PE) – żółto-zielonego. W żadnym miejscu instalacji odbiorczej przewód zerowy (N) i przewód ochronny (PE) nie mogą być połączone. Wszystkie urządzenia i sprzęt, których konstrukcja wykonana jest z metalu lub zawierają one elementy metalowe, na których w przypadku uszkodzenia może pojawić się napięcie, muszą być obowiązkowo przyłączone do przewodu ochronnego. Dla przewodów i kabli przeznaczonych do ułożenia należy stosować trasy pionowe i poziome. W myśl tego doprowadzenie przewodów do opraw oświetleniowych na stropie należy wykonać pod kątem prostym. Skośnie przeprowadzone kable, przewody i puste rury nie zostaną odebrane jako prawidłowo wykonane. Wszystkie instalowane wsporniki, uchwyty itp. muszą być galwanizowane. Przewody i kable należy chronić od uszkodzeń mechanicznych w rurek elektroinstalacyjnych dostosowanych do warunków środowiskowych.

Wszystkie wykorzystywane urządzenia i materiały muszą posiadać fabryczne oznaczenia, stosowne atesty, aprobaty lub deklaracje zgodności. Na życzenie należy udowodnić jakość poprzez podanie nazwy producenta sprzętu. Urządzenia i materiały muszą być w pełni zgodne z polskimi normami. Instalację należy wykonać według zaleceń SEP-E-0002.



## 2.9. Instalacja oświetlenia podstawowego.

### Informacje ogólne.

Średnie natężenie na płaszczyźnie roboczej powinno wynosić:

Strefa strzelań – 300lx,

Strefa stanowisk i komunikacji – 200lx,

Tarcze strzeleckie – 1000lx

Wszystkie oprawy powinny spełniać wymagania norm co do współczynników Ra, URG i oddawania barw.

Dla oświetlenia tarcz, strefy strzelań stosować źródła światła o temperaturze barwowej ok. 5000...6000K, pozostałe pomieszczenia ok. 3000K.

Ogólny wskaźnik oddawania barw powinien wynosić -  $70 < Ra$

Dla projektowanej strzelnicy zastosowano oświetlenie:

- strefy strzelań:
  - oprawami fluorescencyjnymi instalowanymi za osłonami zabezpieczającymi przed oślnieniem strzelców
- tarcz strzeleckich
  - projektorami z lampą metalohalogenkową o mocy 250W
  - naświetlaczami halogenowymi o mocy 150W

zamocowanymi za osłonami j.w.

Sterowanie oświetleniem ogólnym zrealizować z pomieszczenia sterowni oraz pomieszczenia strzelnicy.

Sterowanie oświetleniem tarcz zrealizować z pomieszczenia sterowni. Oprawy meta halogenowe sterowane w trybie włącz/wyłącz natomiast oprawy halogenowe poprzez regulator natężenia oświetlenia umożliwiające prowadzenie strzelań w warunkach ograniczonej widoczności.

### Przewody instalacji.

Instalacja została zaprojektowana w układzie TN-S. Wszystkie przewody instalacji będą typu YDY o przekroju poprzecznym 1,5 m<sup>2</sup>, składający się z czterech żył – L1, N z żyłą ochronną zielono-żółtą PE o izolacji 750V. Przewody należy prowadzić w korytkach kablowych instalowanych w strefie sufitu powieszzonego osłoniętych blachą stalową 18G2 grubości 4mm. W miejscach nie wyposażonych w korytka kablowe przewody należy prowadzić bezpośrednio pod tynkiem w pomieszczeniach ogólnodostępnych. Przewody obwodów oświetlenia podstawowego zasilac przewodem 3x1,5mm<sup>2</sup>. Przewody obwodów do których są również podłączone oprawy awaryjne należy zasilac przewodem 4x1,5mm<sup>2</sup>. Obwody, w których dodatkowo część obwodu jest załączana poprzez przełącznik bistabilny należy zasilac przewodem 5x1,5mm<sup>2</sup>.

## 2.10. Osprzęt instalacyjny.

Należy stosować osprzęt np. produkcji ABB Swing® lub równorzędny o analogicznych parametrach technicznych, w pomieszczeniach mokrych i okolicy zlewów wyłącznie osprzęt szczelny IP44 z tzw. klapką.

Typ osprzętu należy bezwzględnie potwierdzić wiążąco z Inwestorem w trakcie realizacji projektu. Wysokości montażu wyłączników i gniazd wtykowych (jeśli na rzucie nie opisano inaczej):

- łączniki oświetlenia ogólnego – h=1,4m,
- gniazda ogólnego przeznaczenia – h=0,3m,
- gniazda porządkowe – h=0,3m.

Podane wysokości należy mierzyć do spodu osprzętu. Dla osprzętu instalowanego na glazurze, wysokość należy skorygować tak, aby osprzęt umieszczony był w środku płytki.

Łączniki należy montować we wspólnej ramce wszędzie tam, gdzie zaznaczone są w bezpośrednim sąsiedztwie więcej niż jeden wyłącznik, czy więcej niż jedno gniazdo wtykowe. Podwójne gniazda wtykowe z bolcem ochronnym są niedozwolone, należy zamiast nich stosować dwa gniazda wtykowe z bolcem ochronnym we wspólnej podwójnej ramce.

Używane w projekcie, przy symbolu gniazd wtykowych, oznaczenie x2, x3, itd. mówi o tym, że przewidziano zainstalowanie dwóch, trzech, itd. pojedynczych gniazd wtykowych pod wspólną ramką.

Wszystkie łączniki i gniazda należy oznaczyć numerami obwodów zasilających.

W razie konieczności, przed przystąpieniem do montażu wyłączników oświetlenia i gniazd wtykowych porządkowych przy drzwiach wejściowych do pomieszczeń, należy skorygować ich położenie stosowanie do układu drzwi (lewe, prawe) zgodnym z nadrzędnym projektem architektonicznym.

## 3. BILANS MOCY URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH

Moc zapotrzebowaną obliczono na podstawie mocy poszczególnych urządzeń elektrycznych i punktów poboru energii (gniazda wtykowe itp.) oraz wytycznych z opracowań technologii.

Moc zapotrzebowana dla rozdzielcy TS wynosi:  $P_s = 7,94 \text{ kW}$

Prąd roboczy dla rozdzielnic TS wynosi:  $I_o = 12,3 \text{ A}$

### 3.1. Dobór przekroju przewodu zasilającego rozdzielnicę TS ze względu na obciążalność prądową długotrwałą.

Prawidłowo dobrany przekrój przewodu powinien spełniać warunek:

$$I_z > I_o$$

gdzie:

$I_z$  - dopuszczalna długotrwała obciążalność prądowa dla danego typu i przekroju przewodu, [A].  
 $I_o$  - prąd obliczeniowy (roboczy) linii, [A]

Dla kabla zasilającego TS:

$$I_o = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{7,94}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,93} \approx 12,32 \text{ A}$$

gdzie:

$P$  - moc obliczeniowa (zapotrzebowana), [W]  
 $U_n$  - napięcie fazowe, międzyprzewodowe, [V]  
 $\cos \varphi$  - współczynnik mocy, przyjmuje się 0,93

Dobrano został kabel YDY 5x6mm<sup>2</sup> o dopuszczalnej obciążalności prądowej  $I_z = 34 \text{ A}$  dla ułożenia w rurze osłonowej na ścianie według normy PN-IEC 60364-5-523

Wartość zabezpieczenia kabla zasilającego w rozdzielnic RGnN-p: 25A.

### 3.2. Dobór przekroju przewodu zasilającego RG ze względu na dopuszczalny spadek napięcia.

Spadek napięcia wyrażony w %, obwodu o długości  $l$ , przekroju  $S$  i konduktywności materiału  $\gamma$ , obliczony jest z zależności:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} = \frac{100 \cdot 7940 \cdot 26}{56 \cdot 6 \cdot 400^2} = 0,38\%$$

gdzie :

$P$  – moc elektryczna obwodu [W],  
 $l$  – długość obwodu elektrycznego [m],  
 $\gamma$  – przewodność elektryczna materiału (miedź/aluminium) z jakiego wykonany jest obwód,  
 $S$  – przekrój przewodu czynnego obwodu elektrycznego [mm<sup>2</sup>],  
 $U_n$  – napięcie znamionowe [V].

Zgodnie z obliczeniami wymagania, co do nie przekraczania dopuszczalnych spadków napięć dla obwodów elektrycznych i układu zasilania są spełnione.

### 3.3. Dobór przekroju przewodu ze względu na skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

Przekrój przewodu powinien być tak dobrany, by w przypadku zwarcia między przewodem fazowym i przewodem ochronnym lub częścią przewodzącą instalacji, impedancja obwodu zapewniła samoczynne wyłączenie zasilania przez urządzenie zabezpieczające, w określonym czasie. Powyższe jest zapewnione przy spełnieniu warunku:

Dla układu TN warunek wynosi:

$$Z_K \cdot I_a \leq U_0$$

$$I_K \geq I_a$$

gdzie:  $I_K$  – prąd zwarcia jednofazowego.



$I_a$  – wymagany prąd wyłączenia urządzenia zabezpieczającego w określonym czasie. Dla bezpiecznika gG In = 25A i czasu  $t=0,4s$   $I_a=192A$

$Z_K$  – impedancja pęlli zwarcia

$$I_K = \frac{0,95 \cdot U_0}{Z_K} = \frac{0,95 \cdot 230}{0,28} = \frac{218,5}{0,28} = 780A$$

$$780 \geq 192$$

0,95 – współczynnik poprawkowy wynikający z faktu pominięcia drobnych składowych impedancji toru zwarciovego ( szyny, połączenia itp.)

Zgodnie z obliczeniami skuteczność ochrony jest spełniona.

Dodatkowo skuteczność ochrony przeciwporażeniowej sprawdzić pomiarami po wykonaniu instalacji.

### 3.4. Dobór zabezpieczeń przeciążeniowych.

Zabezpieczenia przed prądem przeciążeniowym spełniają następujące warunki:

$$I_0 \leq I_n \leq I_z$$

$$I_z \leq 1,45I_n$$

gdzie:  $I_0$  – prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym [A]

$I_z$  – obciążalność długotrwała przewodów [A]

$I_n$  – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego [A]

$I_z$  – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego [A]

$$I_0=12,32 A$$

$$I_n=25A$$

$$I_z=34A$$

$$I_z=1,6 \cdot 25=40A$$

$$1,45 \cdot 34=49,3$$

$$12,32 \leq 25 \leq 34$$

$$40 \leq 49,3$$

$I_z$ : przyjęto dla bezpieczników –  $1,6I_n$ , a dla wyłączników instalacyjnych –  $1,45I_n$

## 4. ZAŁOŻENIA OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ

Instalację należy wykonać przestrzegając zaleceń przepisów Prawa Budowlanego, przepisów wykonawczych a w szczególności należy przestrzegać zaleceń normy PN-IEC 60364-4-48 – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.

Urządzenia elektryczne należy budować tak, aby podczas ich normalnego stanu pracy oraz podczas awarii ich przyrost temperatury nie mógł spowodować pożaru. Nie zaleca się montowania puszek łączeniowych, urządzeń elektrycznych wytwarzających podwyższoną temperaturę lub iskrzących w miejscach, gdzie mogą być składowane materiały niebezpieczne pożarowo, oraz na drodze ewakuacji pożarowej. Rozdzielnicę elektryczną zlokalizowaną na korytarzu, w pobliżu przejść, lub pomieszczeniu magazynowo-garażowym należy wykonać z materiału (obudowy) niepalnej lub trudno zapalnej.

Należy zapewnić, podczas robót związanych z wykończeniem wnętrza aby w miejscach gdzie przewody będą narażone na kontakt z materiałem palnym (np. pod boazerią drewnianą), nie rozprzestrzeniały płomienia.

W budowanej instalacji w zależności od potrzeb należy wykorzystać dostępne środki techniczne aby instalacja nie powodowała zagrożenia pożarowego i nie mogła doprowadzić do zapalenia się ścian, podłóg, sufitów oraz materiałów wykończenia wnętrza.

## 5. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Poniższa informacja jest opracowana na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

### 5.1. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót.

Podczas wykonywania instalacji elektrycznych z zakresu projektu mogą występować następujące zagrożenia zdrowia i życia ludzkiego:

- Upadek z wysokości podczas prac montażowych wewnątrz budynku,
- Upadek z wysokości podczas montażu instalacji odgromowej na dachu budynku,
- Porażenie prądem elektrycznym,
- Uderzenie spadającym przedmiotem lub elementem na terenie budowy.

- Upadek w/do niezabezpieczonego wykopu ziemnego,

UWAGA: Nie wyklucza się istnienia innych zagrożeń. Kierownik budowy powinien na bieżąco weryfikować plan BIOZ i dostosowywać jego zapisy oraz wymogi zgodnie do występujących zagrożeń.

## 5.2. Zapobiegawcze środki techniczne i organizacyjne przy wykonywaniu robót.

Prace budowlane na terenie budowy należy prowadzić wg zasad i zaleceń przepisów wykonawczych, Polskich Norm, oraz przestrzegać stosowania środków technicznych i organizacyjnych m. in.:

Każdy pracownik zobowiązany jest do korzystania ze środków ochrony indywidualnej jak: buty ochronne, kask, okulary ochronne, rękawice dostosowane do rodzaju wykonanych prac, strój lub fartuchy ochronne, itp.

Każdy pracownik przez przystąpieniem do pracy powinien zostać przeszkolony na danym stanowisku pracy w zakresie BHP (wraz z instruktorem stanowiskowym) oraz dopuszczony do pracy przez Kierownika Robót.

Nadzór budowy powinien opracować analizę oceny ryzyka zawodowego na danym stanowisku pracy i zapoznać z nią pracowników na budowie.

Nadzór budowy powinien opracować Instrukcję Bezpiecznego Wykonywania Robót dla poszczególnych prac i zapoznać z nią pracowników na budowie.

Instalacje zasilania placu budowy i na placu budowy wykonać zgodnie z zaleceniami Polskiej Normy PN-IEC 60364-7-704. w taki sposób by nie powodowały zagrożenia pożarowego, porażeniowego, oraz były chronione przed dostępem osób nie powołanych.

Pracownicy powinni wykazać się odpowiednimi uprawnieniami do wykonywania prac elektrycznych,

Prace elektryczne powinny być wykonywane w sposób bezpieczny, zespołami dwuosobowymi, pod nadzorem Kierownika Robót.

Do zabezpieczeń stanowisk pracy na wysokości, przed upadkiem z wysokości, należy stosować środki ochrony zbiorowej, w szczególności balustrady, siatki ochronne i siatki bezpieczeństwa.

Osoba wykonująca roboty w pobliżu krawędzi dachu płaskiego lub dachu o nachyleniu do 20%, jest obowiązana posiadać odpowiednie zabezpieczenia przed upadkiem z wysokości.

Osoba wykonująca roboty na dachu o nachyleniu powyżej 20%, jeżeli nie stosuje się rusztowań ochronnych, jest obowiązana stosować środki ochrony indywidualnej lub inne urządzenia ochronne

Wyznaczyć i oznaczyć miejsca składowania odpadów budowlanych,

Miejsca składowania materiałów budowlanych oraz stanowiska pracy powinny być sytuowane w bezpiecznej odległości od źródeł zagrożeń tj. linia elektroenergetyczna napowietrzna, itp.

Okresowa kontrola stanu stacjonarnych urządzeń elektrycznych pod względem bezpieczeństwa musi odbywać się co najmniej jeden raz w miesiącu, natomiast kontrola stanu i oporności izolacji tych urządzeń, co najmniej dwa razy w roku, a ponadto:

- przed uruchomieniem urządzenia po dokonaniu zmian i napraw części elektrycznych i mechanicznych;
- przed uruchomieniem urządzenia, jeżeli urządzenie było nieczynne przez ponad miesiąc;
- przed uruchomieniem urządzenia po jego przemieszczeniu

Urządzenia różnicowoprądowe należy sprawdzać każdorazowo przed przystąpieniem do pracy. Kopie zapisu pomiarów skuteczności zabezpieczenia przed porażeniem prądem elektrycznym powinny znajdować się u kierownika budowy.

Miejsca wykonania robót, drogi na terenie budowy, dojścia i dojazdy w czasie wykonywania robót powinny być dostatecznie oświetlone.

Należy stosować niezbędne środki ochrony organizacyjnej oraz ochrony indywidualnej wymagane m. in. w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

Projektant:

mgr inż. Michał Simiński

LOD/1439/PWOE/10

mgr inż. Michał Simiński  
mgr inż. Tomasz Maciukiewicz  
Pracownia Projektowa i Inżynierska  
z ograniczoną odpowiedzialnością  
w Złoczowie, ul. Słowackiego 10  
tel. 660 404 218

Opracowanie:

mgr inż. Tomasz Maciukiewicz

W razie jakichkolwiek wątpliwości należy skontaktować się z biurem projektów:

Bema-Projekt [www.bema-projekt.com](http://www.bema-projekt.com); [biuro@bema-projekt.com](mailto:biuro@bema-projekt.com)