

**INSTALACJE I POMIARY ELEKTRYCZNE** mgr inż. Andrzej Lumpe

Usługi ogólnobudowlane

[elpomlumpe@wp.pl](mailto:elpomlumpe@wp.pl)

Siedziba: 44-120 Pyskowice ul. Jaworowa 3

tel. kom. 512 123 057

<b>E - 1</b>	<b>PROJEKT WYKONAWCZY</b>	
<b>TYTUŁ:</b>	<b>MODERNIZACJA INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ NA HALI V i VI PRZY UL. SOWIŃSKIEGO 5 W GLIWICACH</b>	
<b>CZĘŚĆ:</b>	<b>ELEKTRYCZNA</b>	
<b>ADRES OBIEKTU:</b>	<b>UL. SOWIŃSKIEGO 5, 44 – 100 GLIWICE</b>	
<b>INWESTOR:</b>	SIEĆ BADAWCZA ŁUKASIEWICZ – INSTYTUT METALI NIEŻELAZNYCH UL. SOWIŃSKIEGO 5 44-100 GLIWICE	
<b>PROJEKTANT:</b>	<b>inż. Adam Kozik upr. SLK/0429/OWOE/04</b>	

Data: LUTY 2023

**Zespół autorski:****Projektanci:**

Zakres opracowania	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
INSTALACJA ELEKTRYCZNA	inż. Adam Kozik	SLK/0429/OWOE/04	02.2023	

*SPIS TREŚCI*

1.	SPIS RYSUNKÓW	5
2.	DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE	6
2.1	Oświadczenie Projektanta	6
3.	CZĘŚĆ OGÓLNA	7
3.1	Zakres i podstawa opracowania.	7
3.2	Instalacja elektryczna istniejąca	7
4.	CZĘŚĆ TECHNICZNA	7
4.1	Zasilanie hali	7
4.1.1	Zasilanie w energię elektryczną	7
4.1.2	Rozdzielnie obwodowe	8
4.2	Trasy kablowe	9
4.2.1	Kanały kablowe	9
4.2.2	Prowadzenie instalacji w budynku.	9
4.2.3	Koryta i drabinki kablowe	10
4.3	Instalacja oświetleniowa	10
4.3.1	Oświetlenie podstawowe	10
4.3.2	Oświetlenie awaryjne, ewakuacyjne.	16
4.4	Instalacja siłowa i gniazd wtyczkowych	23
4.4.1	Informacje ogólne	23
4.4.2	Gniazda wtyczkowe hala	23
4.4.3	Gniazda wtyczkowe laboratoria.	23
4.5	Szafa LPD1	24
4.6	Ochrona przepięciowa	24
4.7	Ochrona przed porażeniem	25
5.	OBLICZENIA	26
5.1	Dobór kabli i zabezpieczeń	26

## 6. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

27

## 1. SPIS RYSUNKÓW

• Instalacja zasilania – schemat	-	E – 01
• Rozdzielnia RH2 – schemat 1/3	-	E – 06
• Rozdzielnia RH2 – schemat 2/3	-	E – 07
• Rozdzielnia RH2 – schemat 3/3	-	E – 08
• Rozdzielnia RH2 – widok	-	E – 09
• Rozdzielnia RH3 – schemat 1/3	-	E – 10
• Rozdzielnia RH3 – schemat 2/3	-	E – 11
• Rozdzielnia RH3 – schemat 3/3	-	E – 12
• Rozdzielnia RH3 – widok	-	E – 13
• Rozdzielnia RH4 – schemat 1/3	-	E – 14
• Rozdzielnia RH4 – schemat 2/3	-	E – 15
• Rozdzielnia RH4 – schemat 3/3	-	E – 16
• Rozdzielnia RH4 – widok	-	E – 17
• Rozdzielnia RH5 – schemat 1/3	-	E – 18
• Rozdzielnia RH5 – schemat 2/3	-	E – 19
• Rozdzielnia RH5 – schemat 3/3	-	E – 20
• Rozdzielnia RH5 – widok	-	E – 21
• Rozdzielnia RH6 – schemat 1/3	-	E – 22
• Rozdzielnia RH6 – schemat 2/3	-	E – 23
• Rozdzielnia RH6 – schemat 3/3	-	E – 24
• Rozdzielnia RH6 – widok	-	E – 25
• Rozdzielnia RS2 – schemat 1/2	-	E – 26
• Rozdzielnia RS2 – schemat 2/2	-	E – 27
• Rozdzielnia RS2 – widok	-	E – 28
• Rozdzielnia R1 – schemat	-	E – 29
• Rozdzielnia R1 – widok	-	E – 30
• Rozdzielnia TSO – schemat, widok	-	E – 31
• Sieć strukturalna – schemat	-	E – 32
• Szafa LPD1 – widok	-	E – 33
• Instalacja oświetlenia	-	E – 34
• Instalacja gniazd wtyczkowych i rozdzielnic	-	E – 35

## 2. DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE

### 2.1 Oświadczenie Projektanta

#### O Ś W I A D C Z E N I E

W NAWIĄZANIU DO ART. 20 UST. 4 Z DNIA 7 LIPCA 1994 R. PRAWO BUDOWLANE (DZ. U. Z 2013 ROKU, POZ.1409) OŚWIADCZAM, ŻE PROJEKT PT.:

**MODERNIZACJA INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ NA HALI V i VI PRZY  
UL. SOWIŃSKIEGO 5 W GLIWICACH**

ZOSTAŁ SPORZĄDZONY ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ.

**SPORZĄDZONY: LUTY 2023**

INWESTOR:

**SIEĆ BADAWCZA ŁUKASIEWICZ – INSTYTUT METALI NIEŻELAZNYCH  
UL. SOWIŃSKIEGO 5, 44-100 GLIWICE**

ZOSTAŁ WYKONANY ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ.

	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
<b>Projektant</b>	inż. Adam Kozik	SLK/0429/OWOE/04	02.2023	

### **3. CZĘŚĆ OGÓLNA**

#### **3.1 Zakres i podstawa opracowania.**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy modernizacji instalacji elektrycznej dla hali V i VI przy ul. Sowińskiego 5 w Gliwicach

Dokumentację opracowano na podstawie:

- zlecenia inwestora
- ustawy obowiązujących dnia 7 lipca 1994 –Prawo Budowlane wraz ze wszystkimi nowelizacjami
- rozporządzenia Ministra Infrastruktury obowiązujących dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki wraz ze zmianami
- obowiązujących norm i przepisów

#### **3.2 Instalacja elektryczna istniejąca**

Po przeprowadzeniu wizji lokalnej stwierdzono, że istniejące żeliwne rozdzielnie wraz z wyposażeniem nie nadają się do dalszej eksploatacji, więc należy je zdemontować. Oprawy oświetleniowe zabudowane na hali również nie nadają się do eksploatacji i podlegają wymianie na nowe typu LED. Nowe rozdzielnie, oprawy oświetlenia podstawowego i awaryjnego oraz gniazda wtyczkowe należy zaprojektować zgodnie z przedstawionymi wytycznymi.

### **4. CZĘŚĆ TECHNICZNA**

#### **4.1 Zasilanie hali**

##### **4.1.1 Zasilanie w energię elektryczną**

Hala zasilana będzie z istniejącej rozdzielni głównej niskiego napięcia. Z istniejącej rozdzielni głównej należy zasilic następujące rozdzielnie na hali:

- Rozdzielnia RH2 - kabel zasilający 5xYAKXS 1x240mm<sup>2</sup>
- Rozdzielnia RH6 - kabel zasilający 5xYAKXS 1x240mm<sup>2</sup>

z rozdzielni RH2 zasilane zostaną rozdzielnie:

- RH3 - kabel zasilający 5xYAKXS 1x150mm<sup>2</sup>
- RS2 - kabel zasilający 5xYAKXS 1x120mm<sup>2</sup>

z rozdzielni RH6 zasilane zostaną rozdzielnie:

- RH4 - kabel zasilający 5xYAKXS 1x120mm<sup>2</sup>
- RH5 - kabel zasilający 5xYAKXS 1x120mm<sup>2</sup>

#### 4.1.2 Rozdzielnie obwodowe

Rozdzielnie obwodowe zaprojektowane w obudowach metalowych z przeszkłonymi drzwiczkami. W rozdzielniach powinno być dojście do wszystkich elementów podlegającej okresowej konserwacji. Wszystkie kable wprowadzone są do rozdzielnic od dołu lub od góry. Do rozdzielnic od dołu są wprowadzane kable zasilające, od góry wyprowadzone kable zasilające odbiorniki na zewnątrz. Dla przewodów i kabli wprowadzanych do rozdzielni od góry należy zastosować dławice oraz konstrukcje wsporcze umożliwiające ich przymocowanie. Rozdzielnice będą wyposażone w zaciski typu ZUG, które umożliwiają podłączenie wprowadzanych obwodów. Wielkości zacisków dostosować do przekrojów przewodów i żył. Przed zleceniem prefabrykowania rozdzielni należy je uzgodnić z Zamawiającym. Firma dostarczająca rozdzielnię musi dostarczyć stosowne certyfikaty oraz deklaracje. Wszystkie rozdzielnie muszą być zamykane na klucz. Żyły kabli powinny być oznaczone barwą lub alfanumerycznie.

Rozdzielnie zaprojektowano o strukturze modułowej z podziałem na bloki funkcjonalne i z możliwością zastosowania szeregu przegród i osłon co umożliwia:

- Szybki i bezbłędny montaż bez konieczności stosowania specjalnych narzędzi
- Łatwą rozbudowę lub zmianę konfiguracji
- Łatwą i bezpieczną konserwację

Aparatura łączeniowa jest zainstalowana za osłonami ochronnymi i dostępne są jedynie elementy niezbędne do manewrowania. Przy konieczności częstych ingerencji w strukturę szafy można zainstalować dodatkowe osłony wewnętrzne, które zabezpieczają przed przypadkowym dotknięciem części pod napięciem. Konstrukcja do zamocowania kabli i przewodów ma znajdować się wewnątrz obudowy rozdzielnic.

Oznaczenia pojedynczych żył i przewodów mają znajdować się wewnątrz rozdzielnic. Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać stosowne opisy oraz schematy rozdzielnic, które są podpisane przez Wykonawcę. Do każdej rozdzielni elektrycznej należy dostarczyć protokół z pomiarów i sprawdzeń z podpisanym schematem wg projektu wykonawczego. W rozdzielni przewidzieć 20% rezerwy dla aparatów elektrycznych. Rozdzielnie będą wyposażone w rozłącznik izolacyjny, ochronniki przepięć, lampki kontrolne, rozłączniki bezpiecznikowe, wyłączniki nadprądowe i wyłączniki różnicowo prądowe.



## 4.2 Trasy kablowe

### 4.2.1 Kanały kablowe

Kable zasilające rozdzielnie elektryczne RHx z istniejącej rozdzielni głównej nN należy ułożyć w istniejących kanałach kablowych. Z istniejących kanałów kablowych należy zdemontować istniejące kable energetyczne. Istniejące kanały kablowe należy wyczyścić i udrożnić. W istniejących kanałach kablowych należy zabudować wsporniki na nowo projektowane linie kablowe. W kanałach kablowych należy ułożyć bednarkę FeZn 30x4 mm stanowiącą uziemienie. Bednarkę należy podłączyć do głównej szyny uziemiającej GSW zlokalizowaną w rozdzielni nN oraz do wszystkich miejscowych szyn wyrównawczych MSW w pobliżu nowoprojektowanych rozdzielnic elektrycznych. Kanał kablony ma być zamknięty płytami wytrzymałymi na transport samochodami widłowymi. Na skrzyżowaniach kanałów kablowych należy przewidzieć rewizję.

### 4.2.2 Prowadzenie instalacji w budynku.

Kabel, przewody w korytkach, drabinkach kablowych należy układać w liniach prostych i unikać skrzyżowań. Przejścia kabli i przewodów przez ściany i stropy wykonać należy w rurach RL o średnicach dostosowanych do przekroju przewodów. Po wprowadzeniu kabli przepusty uszczelnić tak by ich odporność ogniowa była nie mniejsza niż odporność ogniowa stropu, ściany, przez którą przechodzą. Przekroje kabli i przewodów należy dobrać do obciążalności prądowej zgodnie z PN-IEC 60364-5-52. Wszystkie kable należy oznakować zgodnie z PN-EN 60446. Znakowanie wykonać za pomocą oznaczeń cyfrowych na trwałych paskach mocowanych do kabli. Znakowanie wykonać zarówno po stronie tablicy, jak i po drugiej stronie kabla, przewodu. Dodatkowo kable, przewody oznaczać maksymalnie co 15[m] oraz na każdej zmianie kierunku. Kable i przewody należy co 1[m] mocować opaskami.

Przejścia kabli, przewodów przez strefy pożarowe wykonać jako szczelne z zastosowaniem przegród ogniowych. Na kablach, przewodach przechodzących przez ściany pożarowe należy założyć oznaczniki metalowe po obydwu stronach ściany. Kable, przewody na dachu prowadzić w zamkniętych metalowych korytkach systemowych odpornych na promieniowanie UV oraz warunki atmosferyczne mocowane na wspornikach. Przepusty na dach wykonać w technologii wodoszczelnej. Przejścia kablowe na zewnątrz budynku wykonać poprzez przepusty gazo, wodo szczelne. Przewody w przestrzeni między sufitowej prowadzić w rurkach RL16 na uchwytach zamocowanych do stropu. Uchwyty montować co 0,5[m]

#### 4.2.3 Koryta i drabinki kablowe

W obiekcie stosowane będą koryta kablowe o wysokości 60 i szerokości 100, 200[mm]. Koryta kablowe należy montować w pierwszej kolejności na wspornikach do ścian, następnie podwieszone na zawiesiach do strop. Koryta kablowe należy mocować poziomo w taki sposób, by były one całkowicie stabilne. Koryta kablowe należy podwieszać parami zawiesi na jednakowej wysokości i w jednej linii. Koryta należy umieszczać w minimalnej odległości 50[mm] od ściany w celu umożliwienia prowadzenia za nimi różnego rodzaju rur lub przewodów. Minimalna odległość pomiędzy korytami kablowymi instalacji elektrycznych i teletechnicznych wynosi 50[mm]. Wsporniki należy montować w taki sposób by ugięcie całkowicie obciążonego koryta czy drabinki nie przekraczała 0,5[%] odległości pomiędzy wspornikami. Ponadto należy uwzględnić nośność wsporników oraz możliwości zabezpieczenia w elementach budowlanych. Odległości między wspornikami co 0,5[m]. Wsporniki należy umieszczać bezpośrednio przy połączeniach koryt, drabinek oraz przy wszelkich zmianach ich kierunku i poziomu. Stosować w pierwszej kolejności system prowadzenia koryt i drabinek kablowych według wskazań i instrukcji od producenta. Na dachu budynku dla przewodów zasilających urządzenia technologiczne zastosować zamknięte metalowe koryta. Koryta montować na wspornikach dystansowych, mocowanie koryt wykonywać co 0,5[m].

### 4.3 Instalacja oświetleniowa

#### 4.3.1 Oświetlenie podstawowe

Instalacja oświetlenia podstawowego musi być wykonana tak aby średnie natężenia oświetlenia spełniały normę PN-EN 12464-1:2012 „Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach” i były nie niższe niż zestawione w specyfikacji poniżej.

Opis	Równomierność	Natężenie oświetlenia $E_{sr}$ [lx]
Magazyny	0,4	100
Obszary komunikacyjne	0,4	100
Pomieszczenia techniczne	0,4	200

Pomieszczenia sanitarne	0,4	200
Pomieszczenia socjalne, szatnie	0,4	200
Biura	0,6	500
Pomieszczenia laboratoryjne	0,6	500

Należy ułożyć instalację do opraw, dostarczyć i zamontować wszystkie oprawy i źródła światła. W budynku stosować oprawy ze źródłami LED.

Instalację oświetleniową należy prowadzić przewodami YDY 4(3)x1,5mm<sup>2</sup>. Obwody zasilające oprawy w pomieszczeniach mokrych zabezpieczyć wyłącznikiem nadmiarowo prądowym z modułem różnicowo prądowym. Jeżeli nie podano inaczej łącznik przy drzwiach należy montować na wysokości 115[cm] powyżej końcowego poziomu posadzki (od posadzki do środka łącznika). Jeżeli dostawca urządzeń nie podał inaczej, odległość pomiędzy drzwiami, a środkiem puszką łącznika ma wynosić 15[cm]. Łączniki w pomieszczeniach ogólnych i komunikacji mają być wykonane w klasie IP20, a w pomieszczeniach wilgotnych w klasie IP44.

Oprawy oświetlenia hali mocować na linkach w trzech rzędach. Linki mocować i naciągać na śrubach rzymskich do konstrukcji dachu. Sterowanie oświetleniem będzie wykonywane z rozdzielni TSO za pomocą przycisków. Przewody zasilające należy prowadzić wzdłuż linek nośnych.

Po wykonaniu instalacji oświetlenia należy wykonać pomiary natężenia oświetlenia. Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonać stosując siatkę 1[m] x 1[m] oraz dodatkowo przy każdym stanowisku roboczym.

Zaprojektowano następujące oprawy oświetlenia podstawowego:

#### **OPRAWA OŚWIETLENIOWA 1 - LUGCLASSIC SLIM LB LED HE 600X600 34W 4200LM 4000K BIAŁY ED**

Oprawa modułowa, którą cechuje kolor biały, a obudowa to blacha stalowa malowana proszkowo o wymiarach 595x595x35mm oraz sposób montażu w suficie. Układ świetlny na bazie diody LED. Klosz oprawy to pleksi mikropryzmatyczna (MPRM). Oprawa świecąca w sposób bezpośredni. Charakteryzuje się niskim ujednoliconym wskaźnikiem oślnienia (UGR) <19 zgodnie z normą (EN 12464-1) oraz wysoką równomiernością świecenia dzięki czemu może być zastosowana przy komputerowych stanowiskach pracy. Wydajny układ optyczny

pozwała na osiągnięcie skuteczności świetlnej 112lm/w. Oprawa w temperaturze barwowej 4000K oraz ogólnym wskaźnikiem oddawania barw CRI/Ra  $\geq 80$ . Zastosowany zasilacz ED o znamionowym napięciu wejściowym 230-240V 50/60Hz i sprawności  $>87\%$ . Całkowity pobór mocy oprawy to 34W, przy strumieniu świetlnym 4200lm. Żywotność oprawy jest przewidziana na dla L70B10 zgodnie z TM21 Przewidziany zakres temperatur pracy dla tej oprawy to 0 ... +35°C. Zgodnie z normą EN 61140 oprawa występuje w II klasie ochronności przed porażeniem elektrycznym, stopień szczelności jest na poziomie IP20 (wg normy EN 60529) a odporność na uszkodzenia mechaniczne jest na poziomie IK 04 (zgodnie z normą EN 62262

#### PARAMETRY

Moc oprawy [W]	Strumień oprawy [lm]	Skuteczność [lm/W]	Temperatura barwowa [K]	CRI/Ra	Zakres temperatury [°C]
34	4200	124	4000	$\geq 80$	od 0 do +35

#### WYMIARY

L – 595 [mm]

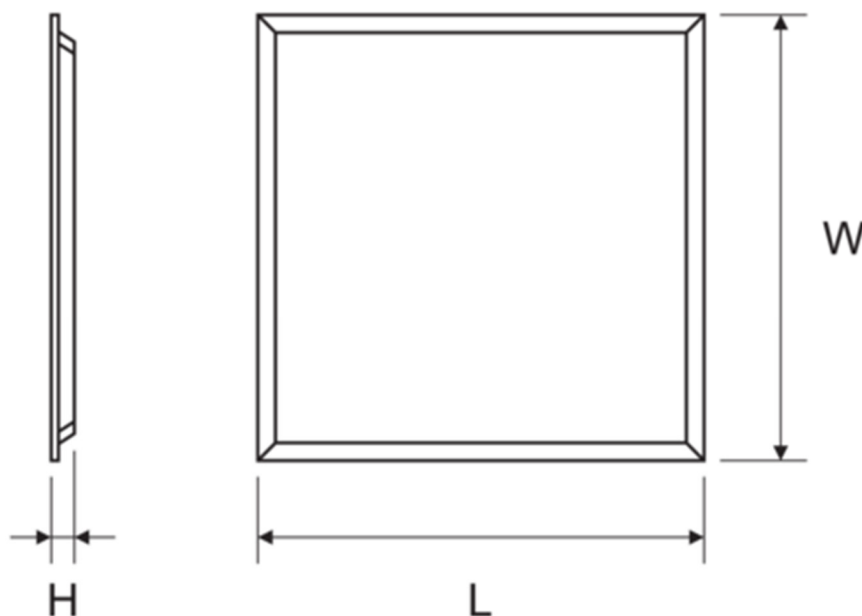
W – 595 [mm]

H – 35 [mm]

#### WYMIARY MONTAŻOWE

L – 600 [mm]

W – 600 [mm]



## OPRAWA OŚWIETLENIOWA 2 - LUGSTAR SPOT LB LED 20W 1900LM 4000K BIAŁY IP20/44

Oprawa typu downlight, której obudowa to tworzywo sztuczne w kolorze biały o wymiarach 170x90mm Układ świetlny stanowi źródło światła LED i odbłyśnik aluminiowy matowy fasetowany o kącie świecenia. Montaż w suficie. Oprawa świecąca w sposób bezpośredni. Wydajny układ optyczny pozwala na osiągnięcie skuteczności świetlnej 95lm/w. Oprawa w temperaturze barwowej 4000K oraz ogólnym wskaźnikiem oddawania barw CRI/Ra  $\geq 80$ . Zastosowany zasilacz ED o znamionowym napięciu wejściowym 220-240V 50/60Hz. Całkowity pobór mocy oprawy to 20W, przy strumieniu świetlnym 1900lm. Żywotność oprawy jest przewidziana na 30 000 h dla L80B10 zgodnie z TM21 Przewidziany zakres temperatur pracy dla tej oprawy to 0 ... +35°C. Zgodnie z normą EN 61140 oprawa występuje w II klasie ochronności przed porażeniem elektrycznym, stopień szczelności jest na poziomie IP20/44 (wg normy EN 60529) a odporność na uszkodzenia mechaniczne jest na poziomie IK06 (zgodnie z normą EN 62262)

### PARAMETRY

Moc oprawy [W]	Strumień oprawy [lm]	Skuteczność [lm/W]	Temperatura barwowa [K]	CRI/Ra	Zakres temperatury [°C]
20	1900	95	4000	$\geq 80$	od 0 do +35

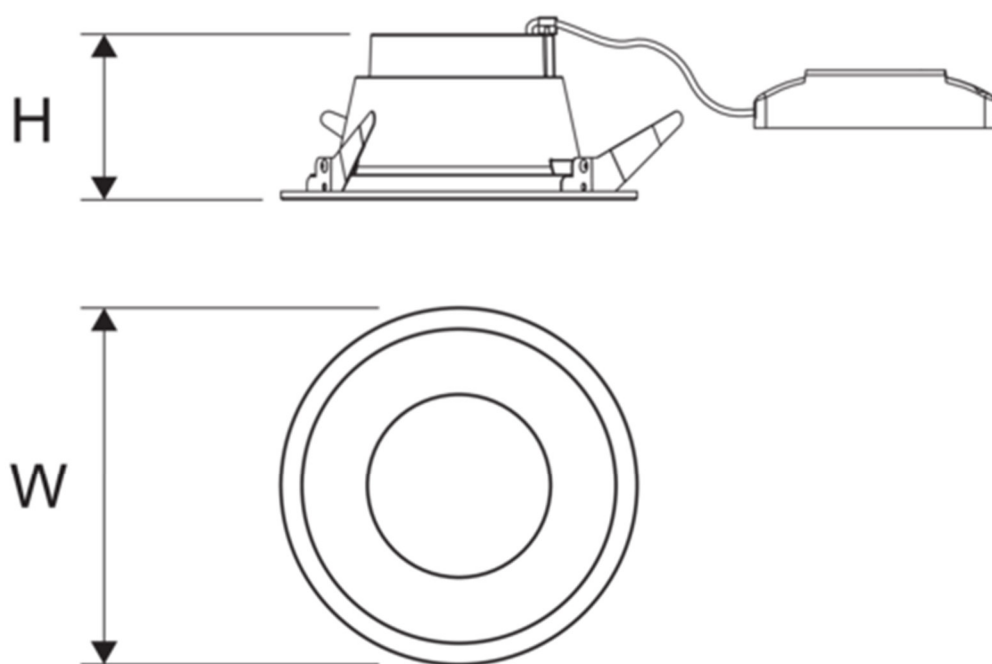
### WYMIARY

W – 170 [mm]

H – 90 [mm]

### WYMIARY MONTAŻOWE

$\Phi$  – 155 [mm]



### **OPRAWA OŚWIETLENIOWA 3 - TRITON LED WERSJA PLUS ED 24500LM 4000K IP65 90° SZARY**

Oprawa przemysłowa, której obudowa to aluminium wtryskiwane wysokociśnieniowo, tworzywo sztuczne o wymiarach 370x370x110mm. Montaż jednoosobowy zwieszany. Układ świetlny stanowią soczewki na bazie diody średniej mocy o kącie świecenia 90°. Oprawa wyposażona w przewód zasilający o długości 1,5 m. Regulowane uchwyty montażowe dostępne jako akcesorium. Wydajny układ optyczny pozwala na osiągnięcie skuteczności świetlnej 166lm/W. Oprawa w temperaturze barwowej 4000K oraz ogólnym wskaźnikiem oddawania barw CRI/Ra  $\geq 80$ . Zastosowany zasilacz ED o znamionowym napięciu wejściowym 220-240V 50/60Hz i sprawności 92%. Całkowity pobór mocy oprawy to 148W, przy strumieniu świetlnym 24500lm. Żywotność oprawy jest przewidziana na 100 000 h dla L80B10 zgodnie z TM21. Przewidziany zakres temperatur pracy dla tej oprawy to -30 ... +45°C. Zgodnie z normą EN 61140 oprawa występuje w I klasie ochronności przed porażeniem elektrycznym, stopień szczelności jest na poziomie IP65 (wg normy EN 60529) a odporność na uszkodzenia mechaniczne jest na poziomie IK 07 (zgodnie z normą EN 62262). Oprawa przeszła badania potwierdzające zgodność wyrobu z europejskimi normami certyfikacji urządzeń elektrycznych (ENEC).

#### **PARAMETRY**

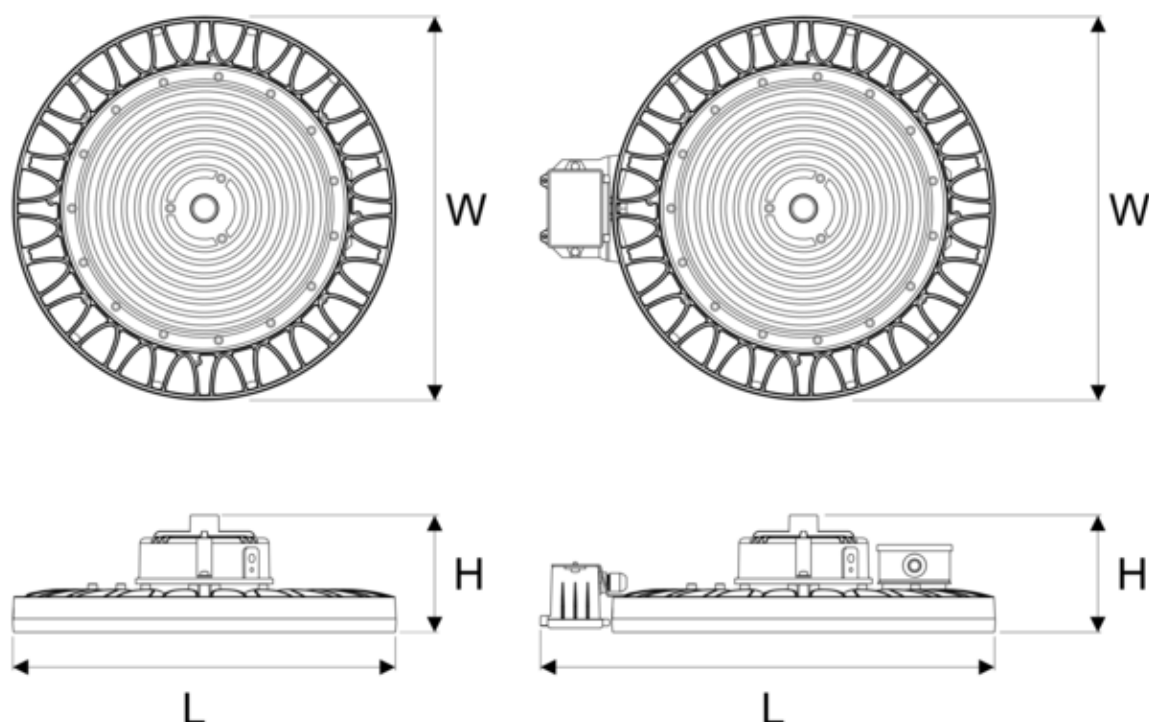
Moc oprawy [W]	Strumień oprawy [lm]	Skuteczność [lm/W]	Temperatura barwowa [K]	CRI/Ra	Zakres temperatury [°C]	Kąt świecenia
148	24500	166	4000	≥80	od -30 do +45	90°

## WYMIARY

L – 370 [mm]

W – 370 [mm]

H – 110 [mm]



### OPRAWA OŚWIETLENIOWA 4 - ATLANTYK 2.0 ECO LED 1245 STANDARD 34W 4700LM 4000K POLIWĘGLAN IP65 JASNOSZARY

Oprawa przemysłowa, której obudowa to poliwęglan o wymiarach 1245x100x90mm. Kolor obudowy jest jasnoszary. Sposób montażu zwieszany. Układ świetlny stanowią diody średniej mocy i klosz opalowy. Klosz to poliwęglan. Wydajny układ optyczny pozwala na osiągnięcie skuteczności świetlnej 138lm/w. Oprawa w temperaturze barwowej 4000K oraz ogólnym wskaźnikiem oddawania barw CRI/Ra ≥80. Zastosowany zasilacz STANDARD o znamionowym napięciu wejściowym 220-240V 50/60Hz i sprawności >90%. Zastosowane przyłącze elektryczne to przewód max 3x2,5 mm<sup>2</sup>. Całkowity pobór mocy oprawy to 34W, przy strumieniu świetlnym 4700lm. Żywotność oprawy jest przewidziana na 60 000 h dla L80B10 zgodnie z TM21. Przewidziany zakres temperatur pracy dla tej oprawy to -25 ... +35. Zgodnie

z normą EN 61140 oprawa występuje w I klasie ochronności przed porażeniem elektrycznym, stopień szczelności jest na poziomie IP65 (wg normy EN 60529) a odporność na uszkodzenia mechaniczne jest na poziomie IK 08(zgodnie z normą EN 62262).

#### PARAMETRY

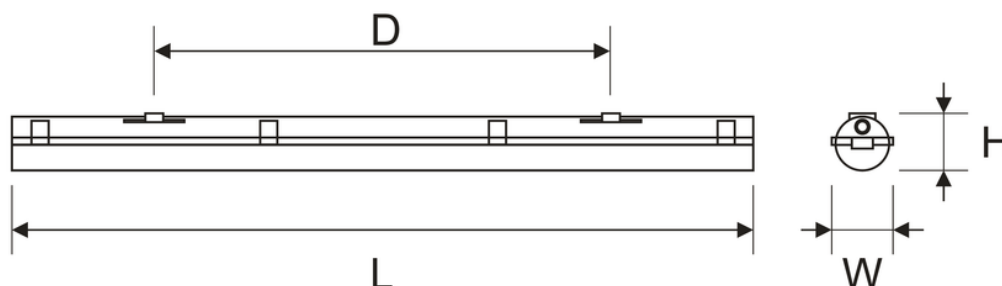
Moc oprawy [W]	Strumień oprawy [lm]	Skuteczność [lm/W]	Temperatura barwowa [K]	CRI/Ra	Zakres temperatury [°C]
34	4700	138	4000	≥80	od -25 do +35

#### WYMIARY

L – 1245 [mm]

W – 100 [mm]

H – 90 [mm]



#### 4.3.2 Oświetlenie awaryjne, ewakuacyjne.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami budynek należy wyposażać w układ oświetlenia awaryjnego oraz ewakuacyjnego. Jednocześnie zapewnione zostanie zasilanie bateryjne z podtrzymaniem 1[h] opraw oświetlenia awaryjnego. System zbudowany będzie w oparciu o następujące grupy:

- Oświetlenie ewakuacyjne na głównych trasach komunikacyjnych. Oprawy LED wyposażone w piktogramy wskazujące właściwy kierunek ewakuacji w razie akcji ratunkowej. Przy zasilaniu z sieci oprawa jest w trybie czuwania, źródło nie świeci. Przy braku napięcia automatycznie przełącza się w tryb pracy awaryjnej. Oprawy należy montować odpowiednio do stropu lub ściany. Zgodnie z rozporządzeniem MSWiA z dnia 27.04.2010 [Dz.U. Nr 85.poz.553] każda oprawa oświetlenia ewakuacyjnego musi być zgodna z normą PN-EN 6598-2-22:20004 i posiadać świadectwo dopuszczenia CNBOP.



- Oświetlenie awaryjne głównych tras komunikacyjnych, pomieszczeń sanitarnych, pomieszczeń technicznych. Oprawy oświetlenia awaryjnego typu LED wyposażone będą w baterię z podtrzymaniem 1[h]. Przy zasilaniu z sieci oprawa jest w trybie czuwania, źródło nie świeci. Przy braku napięcia automatycznie przełącza się w tryb pracy awaryjnej. Oprawy montować do stropu zgodnie z DTR urządzenia.
- Na zewnątrz przy wyjściach zewnętrznych montować oprawy oświetlenia awaryjnego doświetlającego obszar drzwi wyjściowych. Oprawy wyposażone są w baterię z podtrzymaniem 1[h]. Oprawa powinna być dostosowana do stosowania na zewnątrz budynku. Praca oprawy jest możliwa w zakresie temperatur od  $-15^{\circ}\text{C}$  do  $+40^{\circ}\text{C}$ .

Ze względu na zwiększenie bezpieczeństwa, zmniejszenie kosztów i polepszenie funkcjonalności w obiekcie zastosowano system rozproszony zasilania opraw oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego. Każda oprawa posiada własną baterię.

Oświetlenie ewakuacyjne wg normy PN-EN 1838:2005 zastosowanie oświetlenia – oświetlenie awaryjne musi spełniać następujące warunki:

- W osi drogi ewakuacyjnej natężenie oświetlenia  $E$  musi wynosić minimum 1[lx] o szerokości drogi do 2[m]
- Na poziomie podłogi na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej natężenie oświetlenia  $E$  musi wynosić minimum 0,5[lx]
- W strefie otwartej stosunek  $E_{\text{max}}/E_{\text{min}}$  wynosi 40:1. Uwaga wymogi te muszą być spełnione również pod koniec ustalonego czasu działania oświetlenia awaryjnego
- Natężenie oświetlenia ewakuacyjnego przy urządzeniach gaśniczych znajdujących się poza drogą ewakuacyjną wynosi 5[lx]

Po wykonaniu instalacji oświetlenia należy wykonać pomiary natężenia oświetlenia stosując siatkę 1[m] x 1[m]

Zaprojektowano następujące oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego:

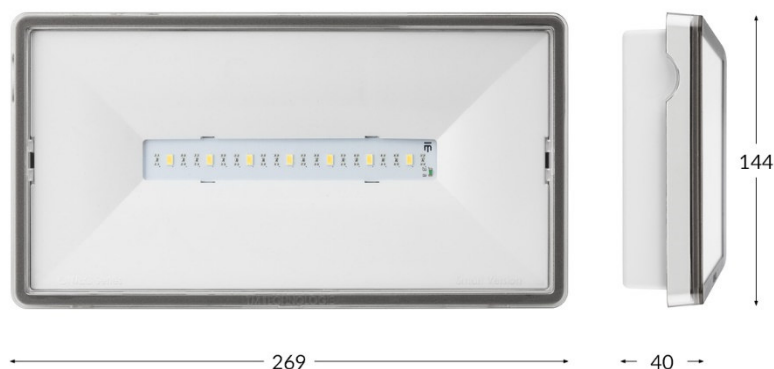
## **OPRAWA ONTEC S M5 105M AT/W, OPRAWA AWARYJNA – AW1**

### **Opis**

- wysoki stopień szczelności oprawy **IP65**, dzięki czemu idealnie wpasuje się w otwarte przestrzenie o wysokim zapyleniu, wilgotności powietrza (np. przestrzenie przemysłowe)
- stopień wytrzymałości mechanicznej **IK08**
- ONTEC S w wersji **COLD** może pracować w niskich temperaturach, bez dodatkowych elementów grzejnych - sprawdzi się np. w garażach, magazynach
- korpus oprawy dostępny jest w trzech kolorach
- **możliwość wyznaczania kierunku ewakuacji** - oprawa w zestawie posiada zestaw **znaków ewakuacyjnych** do naklejenia, z których można stworzyć różne kombinacje
- wersja **dwustronna**, dzięki zastosowaniu dedykowanego akcesorium flaga, dyfuzor

### Dane techniczne

Wersja	-	AT – test automatyczny
Czas pracy baterii	-	1[h]
Tryb pracy	-	M
Zakres temperatury pracy	-	(+10) ÷ (+40) [°C]
Maksymalna moc źródła światła	-	4,5[W]
Moc czynna	-	6,8[W]
Stopień ochrony przed uderzeniem	-	IK08
Klasa ochronności	-	2
Stopień szczelności	-	IP65
Strumień świetlny	-	576[lm]
Materiał	-	PC
Zasilanie	-	210÷250[V], 50÷60[Hz]
Zastosowanie	-	Oświetlenie antypaniczna
Bateria	-	LiFePO4/C 6,4[V]; 1,5[Ah]
Wymiar	-	269 x 144 x 40 [mm]



## OPRAWA ONTEC S20 M1X 60/180 M/NM AT IP65, OPRAWA AWARYJNA – AW2

### Opis

- oprawa zaprojektowana do pracy w przestrzeniach przemysłowych - posiada wysoki stopień szczelności – **IP65** oraz źródło światła osłonięte kloszem
- dwie możliwości zastosowania
  - oświetlenie antypaniczna
  - wyznaczanie kierunku ewakuacji - z wsuwanym piktogramem lub z użyciem dedykowanego akcesorium (flaga, dyfuzor)

### Dane techniczne

Wersja	-	AT – test automatyczny
Czas pracy baterii	-	1[h]
Tryb pracy	-	M
Zakres temperatury pracy	-	(+5) ÷ (+40) [°C]
Maksymalna moc źródła światła	-	
Moc czynna	-	3,8[W]
Stopień ochrony przed uderzeniem	-	IK08
Klasa ochronności	-	2
Stopień szczelności	-	IP65
Strumień świetlny	-	371[lm](1h), 154[lm](3h)
Materiał	-	PC
Zasilanie	-	210÷250[V], 50÷60[Hz]
Zastosowanie	-	Oświetlenie antypaniczna
Bateria	-	LiFePO4/C 3,2[V]; 1,5[Ah]
Wymiar	-	227 x 120 x 40 [mm]



## OPRAWA ONTEC S W1 302 M COLD AT/W, OPRAWA AWARYJNA – AW3c

## Opis

- do wyznaczania punktów przeciwpożarowych oraz wyznaczania zakończenia dróg ewakuacyjnych
- wysoki stopień szczelności oprawy **IP65** i stopień wytrzymałości mechanicznej **IK08**
- ONTEC S **może pracować w niskich temperaturach**, bez dodatkowych elementów grzejnych - sprawdzi się np. w garażach, magazynach
- korpus oprawy dostępny jest w trzech kolorach
- dodatkowa osłona z użyciem akcesoriów ochronnych (siatka, osłona ścienna, osłona sufitowa)
- instalacja
  - montaż na ścianie - natynkowy, podtynkowy, z użyciem uchwyty regulowanego
  - montaż sufitowy - natynkowy, podtynkowy, zwieszany

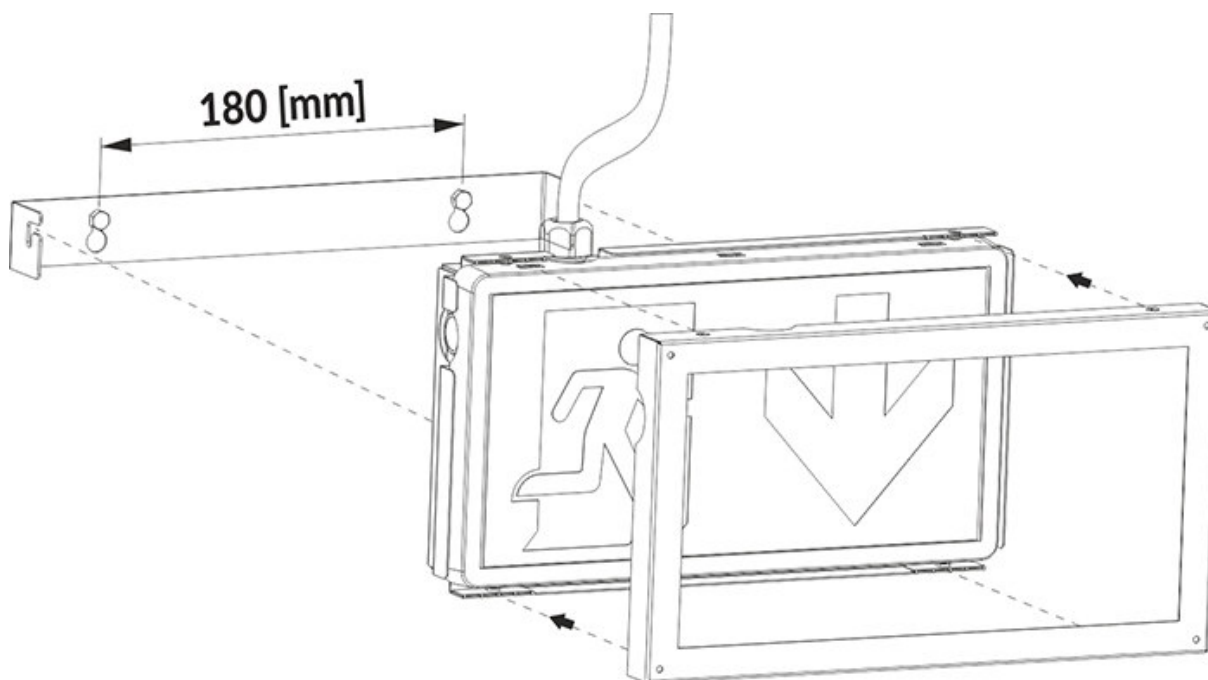
## Dane techniczne

Wersja	-	AT – test automatyczny
Czas pracy baterii	-	3[h]
Tryb pracy	-	M
Zakres temperatury pracy	-	$(-15) \div (+40)$ [°C]
Maksymalna moc źródła światła	-	2[W]
Moc czynna	-	6,5[W]
Stopień ochrony przed uderzeniem	-	IK08
Klasa ochronności	-	2
Stopień szczelności	-	IP65
Strumień świetlny	-	204[lm]
Materiał	-	PC
Zasilanie	-	210÷250[V], 50÷60[Hz]
Zastosowanie	-	Oświetlenie zakończenia drogi ewakuacyjnej, punktu p.poż.
Bateria	-	LiFePO4/C 6,4[V]; 3,0[Ah]
Wymiar	-	269 x 144 x 40 [mm]
COLD	-	tak



### ZESTAW MONTAŻOWY ONTEC S RAMKA IP67

- podnosi IP – niezawodna oprawa ONTEC S w specjalistycznej obudowie posiada **IP67**
- zapewnia szczelność opraw montowanych na ścianie
- elegancki design, różne wykończenia ramki
- wykonana z metalu
- w zestawie posiada dławnicę
- montaż ścienny
- materiał metal
- wymiary 280 x 50 x 155 [mm]
- kolor biały



## OPRAWA ONTEC S M1 180 AT W- OPRAWA EWAKUACYJNA – EW1

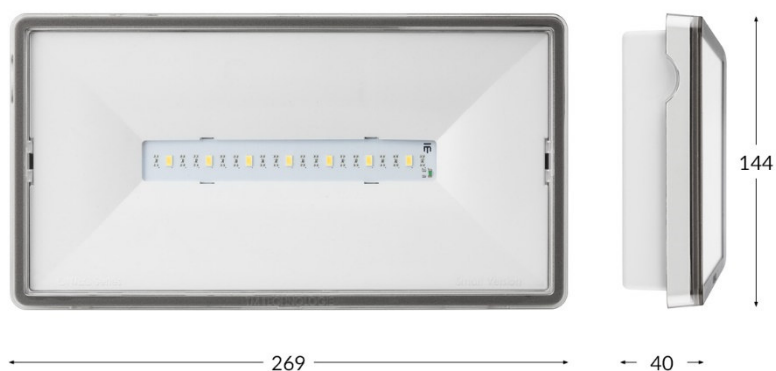
### Opis

- wysoki stopień szczelności oprawy **IP65**, dzięki czemu idealnie wpasuje się w otwarte przestrzenie o wysokim zapyleniu, wilgotności powietrza (np. przestrzenie przemysłowe)
- stopień wytrzymałości mechanicznej **IK08**
- ONTEC S w wersji **COLD** może pracować w niskich temperaturach, bez dodatkowych elementów grzejnych - sprawdzi się np. w garażach, magazynach
- korpus oprawy dostępny jest w trzech kolorach
- **możliwość wyznaczania kierunku ewakuacji** - oprawa w zestawie posiada zestaw **znaków ewakuacyjnych** do naklejenia, z których można stworzyć różne kombinacje
- wersja **dwustronna**, dzięki zastosowaniu dedykowanego akcesorium flaga, dyfuzor

### Dane techniczne

Wersja	- AT – test autmatyczny
Czas pracy baterii	- 3[h]
Tryb pracy	- M
Zakres temperatury pracy	- (+10) ÷ (+40) [°C]

Maksymalna moc źródła światła	-	2,5[W]
Moc czynna	-	3,3[W]
Materiał	-	PC
Stopień ochrony przed uderzeniem	-	IK08
Klasa ochronności	-	2
Stopień szczelności	-	IP65
Strumień świetlny	-	150[lm]
Zasilanie	-	210÷250[V], 50÷60[Hz]
Zastosowanie	-	oświetlenie antypaniczne
Bateria	-	LiFePO4/C 3,2[V]; 1,5[Ah]
Wymiar	-	269 x 144 x 40 [mm]



#### 4.4 Instalacja siłowa i gniazd wtyczkowych

##### 4.4.1 Informacje ogólne

W ramach instalacji elektrycznej należy wykonać zasilanie gniazd wtyczkowych 230V i 400V. Odbiorniki należy podłączyć przewodami odpowiednio 5 lub 3 żyłowymi. Odbiorniki technologiczne należy podłączyć do sieci bezpośrednio lub za pośrednictwem gniazd wtyczkowych 1-no lub 3-fazowych odpowiednio 3 lub 5-cioma przewodami, przy czym przewody muszą mieć izolację na 750V.

##### 4.4.2 Gniazda wtyczkowe hala

Na hali należy zabudować zestawy gniazd wtyczkowych 400V i 230V z rozłącznikiem, które należy zlokalizować w pobliżu rozdzielnic RH. Każdy zestaw będzie zasilany z rozdzielni RH przewodem YDY w korycie kablowym.

##### 4.4.3 Gniazda wtyczkowe laboratorium.

W pomieszczeniach laboratoryjnych należy zabudować gniazda wtyczkowe 400V 16A z rozłącznikiem, gniazda wtyczkowe 400V 32A z rozłącznikiem, gniazda wtyczkowe 230V i gniazda RJ45. Gniazda wtyczkowe 230V i gniazda RJ45 należy zabudować w kanałach kablowych. Dla zasilania gniazd wtyczkowych 230V należy wykonać kanały kablowe natynkowe w których należy ułożyć przewody YDY 3x2,5mm<sup>2</sup> oraz osobne kanały dla sieci strukturalnej, w których należy ułożyć przewody FTP kat.6. Dla zasilania gniazd wtyczkowych 400V należy przygotować koryta kablowe nad sufitami podwieszanymi zejścia do gniazd wtyczkowych należy wykonać w rurkach ochronnych RL.

#### 4.5 *Szafa LPD1*

Szafę teleinformatyczną LPD1 typu Rack przeszkloną wiszącą o wysokości 18U zabudować w pobliżu rozdzielni RH6. Szafę LPD1 wyposażać w:

- Przełącznicę światłowodową
- Organizator kabli 19"
- Panel krosowy 19" 24xRJ45
- Switch 24 porty, 4 gniazda SFP
- Listwę zasilającą 19" 9x gniazdo wtyczkowe

Z szafy LPD1 ułożyć przewody FTP kat.6 do poszczególnych gniazd RJ45 w kanałach instalacyjnych. Do szafy LPD1 doprowadzić światłowód jednomodowy 12G 9/125 z istniejącego głównego punktu dystrybucyjnego GPD. Światłowód ułożyć w rurze ochronnej.

#### 4.6 *Ochrona przepięciowa*

Przyczyną powstawania przepięć są:

- Bliskie i dalekie wyładowania atmosferyczne
- Bezpośrednie wyładowania atmosferyczne
- Procesy łączeniowe w sieci elektroenergetycznej
- Fale wędrujące

Dla ochrony budynku przed wyżej wymienionymi skutkami zainstalowanych w nim urządzeń i instalacji należy w rozdzielni głównej zainstalować ochronniki przeciwprzepięciowe typu T1+T2. W tablicach obiektowych zainstalować ochronniki typu T2. Ochronniki łączyć linką miedzianą z szynami N, PE, L1, L2, L3. W systemie ochrony przepięciowej należy zastosować układy ochronników I i II stopnia ochrony:



**Typ T1**

- Napięcie znamionowe AC ( $U_n$ ): 230/400[V], (50/60[Hz])
- Największe napięcie trwale AC ( $U_c$ ): 255[V], (50/60[Hz])
- Prąd udarowy (10/350 $\mu$ s) ( $I_{imp}$ ): 50[kA]
- Znamionowy prąd wyładowczy (8/20 $\mu$ s) ( $I_n$ ): 50[kA]
- Napięciowy poziom ochrony ( $U_p$ )  $\leq 2,5$ [kV]
- Czas zadziałania ( $t_A$ )  $\leq 100$ [ns]

**Typ T2**

- Napięcie znamionowe AC ( $U_n$ ): 230/400[V], (50/60[Hz])
- Największe napięcie trwale AC ( $U_c$ ): 275[V], (50/60[Hz])
- Znamionowy prąd wyładowczy (8/20 $\mu$ s) ( $I_n$ ): 20[kA]
- Napięciowy poziom ochrony ( $U_p$ )  $\leq 1,5$ [kV]
- Czas zadziałania ( $t_A$ )  $\leq 25$ [ns]

**4.7 Ochrona przed porażeniem**

W projektowanej instalacji elektrycznej budynku ochronę przeciwporażeniową należy wykonać zgodnie z:

- Wieloarkusową normą PN-HD 60634
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. Nr.75 poz.690 z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

W projektowanej instalacji elektrycznej należy zastosować ochronę przed dotykiem bezpośrednim poprzez ułożenie przewodów w izolacji 750V, a kabli w izolacji 1000V oraz stosowanie osłon urządzeń elektrycznych (osłony osprzętu, tablic, szaf rozdzielczych). Uzupełnieniem ochrony przed dotykiem bezpośrednim będą wyłączniki różnicowo prądowe o prądzie wyłączalnym 30 [mA] instalowane w obwodach gniazd wtyczkowych i oświetleniowych. Ochronę przed dotykiem pośrednim stanowić będzie samoczynne wyłączenie zasilania z wykorzystaniem przetężeniowych oraz różnicowo prądowych wyłączników.

Szynę PEN należy uziemić a oporność nie powinna przekroczyć 30[ $\Omega$ ]. Całą instalację elektryczną należy wykonać z oddzielnymi żyłami ochronnymi PE w kolorze izolacji żółto – zielonej (dotyczy również obwodów oświetleniowych). Wszystkie gniazda wtyczkowe powinny posiadać bolce ochronne, do których będą podłączone żyły ochronne PE (izolacja żółto zielona). Przed oddaniem instalacji elektrycznej do

eksploatacji należy wykonać pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Pomiar rezystancji izolacji przewodów, kabli, pomiar zadziałania zabezpieczeń nadprądowych i wyłącznika różnicowo prądowych. Po wykonaniu instalacji odgromowej należy wykonać pomiary instalacji uziomu, którego wartość nie powinna przekroczyć  $30[\Omega]$

## 5. Obliczenia

### 5.1 Dobór kabli i zabezpieczeń

zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-523:2001 oraz PN-IEC 60364-4-43:1999 powinny być spełnione warunki:

Dobór przekroju przewodu zasilającego ze względu na obciążalność prądową długotrwałą.

Prawidłowo dobrany przekrój przewodu powinien spełniać warunek:

$$I_b < I_n < I_z$$

$$I_2 < 1,45 \times I_z$$

gdzie:

$I_b$  – prąd obliczeniowy [A]

$I_n$  – prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego [A]

$I_z$  – prąd obciążalności długotrwałej kabla [A]

$I_2$  – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego [A]

Lp	relacja kabla	$P_z$ [kW]	$k_j$	$U_n$ [V]	$P_b$ [kW]	$I_b$ [A]	$I_n$ [A]	$I_z$ [A]	$k_2$	$I_2$ [A]	$1,45 \times I_z$ [A]	Typ przewodu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	RnN - RH1	250,0	1,00	400	250,00	379,84	400,0	469,0	1,60	640,0	680,1	5xYAKXS 1x240
2	RnN - RH2	250,0	1,00	400	250,00	379,84	400,0	469,0	1,60	640,0	680,1	5xYAKXS 1x240
3	RH2 - RH3	160,0	1,00	400	160,00	243,09	250,0	342,0	1,60	400,0	495,9	5xYAKXS 1x150
4	RH2 - RS2	160,0	1,00	400	160,00	243,09	250,0	296,0	1,60	400,0	429,2	5xYAKXS 1x120
5	RnN - RH6	250,0	1,00	400	250,00	379,84	400,0	469,0	1,60	640,0	680,1	5xYAKXS 1x240
6	RH6 - RH4	160,0	0,80	400	128,00	194,48	250,0	296,0	1,60	400,0	429,2	5xYAKXS 1x120

7	RH6 - RH5	160,0	1,00	400	160,00	243,09	250,0	296,0	1,60	400,0	429,2	5xYAKXS 1x120
8	RS2 - R1	60,0	1,00	400	60,00	91,16	100,0	158,0	1,60	160,0	229,1	YKXS 5x25
9	RH6 - TSO	3,6	1,00	230	3,60	15,65	20,0	30,0	1,45	29,0	43,5	YDY 3x2,5

## 6. Zestawienie materiałów

L.p.	Wyszczególnienie	jedn. miary	Ilość
1	2	3	4
	<b>1. Rozdzielnia RH2</b>		
1.	Rozdzielnia naścienna wolnostojąca z przeszklonymi drzwiczkami o wymiarach 1150x1900x250 (SxWxG) IP41	kpl	1
2.	Rozłącznik izolacyjny 400A, 4-polowy	kpl	1
3.	Ochronnik przeciw przepięciowy klasa T1+T2, 4-polowy	kpl	1
4.	Lampka sygnalizacyjna 1-fazowa, 1x230V, 1xLED żółta na szynę DIN	kpl	3
5.	Rozłącznik bezpiecznikowy 250A/250A, 3-polowy	kpl	2
6.	Rozłącznik bezpiecznikowy 160A/160A, 3-polowy	kpl	8
7.	Rozłącznik bezpiecznikowy 63A/160A 3-polowy	kpl	1
8.	Wyłącznik różnicowo prądowy 40A, 30mA 4-polowy AC	kpl	16
9.	Wyłącznik nadprądowy z członem różnicowym C16A, 30mA, 2-polowy, AC	kpl	20
10.	Wyłącznik nadprądowy B6A, 1-polowy	kpl	3
11.	Wyłącznik nadprądowy C16A, 1-polowy	kpl	10
12.	Wyłącznik nadprądowy C16A, 3-polowy	kpl	10
13.	Wyłącznik nadprądowy C32A, 3-polowy	kpl	6
	<b>2. Rozdzielnia RH3</b>		
1.	Rozdzielnia naścienna wolnostojąca z przeszklonymi drzwiczkami o wymiarach 1150x1900x250 (SxWxG) IP41	kpl	1
2.	Rozłącznik izolacyjny 250A, 4-polowy	kpl	1
3.	Ochronnik przeciw przepięciowy klasa T1+T2, 4-polowy	kpl	1
4.	Lampka sygnalizacyjna 1-fazowa, 1x230V, 1xLED żółta na szynę DIN	kpl	3
5.	Rozłącznik bezpiecznikowy 250A/250A, 3-polowy	kpl	2
6.	Rozłącznik bezpiecznikowy 160A/160A, 3-polowy	kpl	8
7.	Rozłącznik bezpiecznikowy 63A/160A 3-polowy	kpl	1
8.	Wyłącznik różnicowo prądowy 40A, 30mA 4-polowy AC	kpl	16
9.	Wyłącznik nadprądowy z członem różnicowym C16A, 30mA, 2-polowy, AC	kpl	20
10.	Wyłącznik nadprądowy B6A, 1-polowy	kpl	3
11.	Wyłącznik nadprądowy C16A, 1-polowy	kpl	10
12.	Wyłącznik nadprądowy C16A, 3-polowy	kpl	10
13.	Wyłącznik nadprądowy C32A, 3-polowy	kpl	6
	<b>3. Rozdzielnia RH4</b>		
1.	Rozdzielnia naścienna wolnostojąca z przeszklonymi drzwiczkami o wymiarach 1150x1900x250 (SxWxG) IP41	kpl	1
2.	Rozłącznik izolacyjny 250A, 4-polowy	kpl	1
3.	Ochronnik przeciw przepięciowy klasa T1+T2, 4-polowy	kpl	1
4.	Lampka sygnalizacyjna 1-fazowa, 1x230V, 1xLED żółta na szynę DIN	kpl	3

5.	Rozłącznik bezpiecznikowy 250A/250A, 3-polowy	kpl	2
6.	Rozłącznik bezpiecznikowy 160A/160A, 3-polowy	kpl	8
7.	Rozłącznik bezpiecznikowy 63A/160A 3-polowy	kpl	1
8.	Wyłącznik różnicowo prądowy 40A, 30mA 4-polowy AC	kpl	16
9.	Wyłącznik nadprądowy z członem różnicowym C16A, 30mA, 2-polowy, AC	kpl	20
10.	Wyłącznik nadprądowy B6A, 1-polowy	kpl	3
11.	Wyłącznik nadprądowy C16A, 1-polowy	kpl	10
12.	Wyłącznik nadprądowy C16A, 3-polowy	kpl	10
13.	Wyłącznik nadprądowy C32A, 3-polowy	kpl	6
<b>4. Rozdzielnia RH5</b>			
1.	Rozdzielnia naścienna wolnostojąca z przeszklonymi drzwiczkami o wymiarach 1150x1900x250 (SxWxG) IP41	kpl	1
2.	Rozłącznik izolacyjny 250A, 4-polowy	kpl	1
3.	Ochronnik przeciw przepięciowy klasa T1+T2, 4-polowy	kpl	1
4.	Lampka sygnalizacyjna 1-fazowa, 1x230V, 1xLED żółta na szynę DIN	kpl	3
5.	Rozłącznik bezpiecznikowy 250A/250A, 3-polowy	kpl	2
6.	Rozłącznik bezpiecznikowy 160A/160A, 3-polowy	kpl	8
7.	Rozłącznik bezpiecznikowy 63A/160A 3-polowy	kpl	1
8.	Wyłącznik różnicowo prądowy 40A, 30mA 4-polowy AC	kpl	16
9.	Wyłącznik nadprądowy z członem różnicowym C16A, 30mA, 2-polowy, AC	kpl	20
10.	Wyłącznik nadprądowy B6A, 1-polowy	kpl	3
11.	Wyłącznik nadprądowy C16A, 1-polowy	kpl	10
12.	Wyłącznik nadprądowy C16A, 3-polowy	kpl	10
13.	Wyłącznik nadprądowy C32A, 3-polowy	kpl	6
<b>5. Rozdzielnia RH6</b>			
1.	Rozdzielnia naścienna wolnostojąca z przeszklonymi drzwiczkami o wymiarach 1150x1900x250 (SxWxG) IP41	kpl	1
2.	Rozłącznik izolacyjny 400A, 4-polowy	kpl	1
3.	Ochronnik przeciw przepięciowy klasa T1+T2, 4-polowy	kpl	1
4.	Lampka sygnalizacyjna 1-fazowa, 1x230V, 1xLED żółta na szynę DIN	kpl	3
5.	Rozłącznik bezpiecznikowy 250A/250A, 3-polowy	kpl	2
6.	Rozłącznik bezpiecznikowy 160A/160A, 3-polowy	kpl	8
7.	Rozłącznik bezpiecznikowy 63A/160A 3-polowy	kpl	1
8.	Rozłącznik bezpiecznikowy 25A/63A 1-polowy	kpl	1
9.	Wyłącznik różnicowo prądowy 40A, 30mA 4-polowy AC	kpl	16
10.	Wyłącznik nadprądowy z członem różnicowym C16A, 30mA, 2-polowy, AC	kpl	20
11.	Wyłącznik nadprądowy B6A, 1-polowy	kpl	3
12.	Wyłącznik nadprądowy C16A, 1-polowy	kpl	10
13.	Wyłącznik nadprądowy C16A, 3-polowy	kpl	10
14.	Wyłącznik nadprądowy C32A, 3-polowy	kpl	6
<b>6. Rozdzielnia RS2</b>			
1.	Rozdzielnia naścienna wolnostojąca z przeszklonymi drzwiczkami o wymiarach 1150x1200x250 (SxWxG) IP41	kpl	1
2.	Rozłącznik izolacyjny 250A, 4-polowy	kpl	1
3.	Ochronnik przeciw przepięciowy klasa T1+T2, 4-polowy	kpl	1
4.	Lampka sygnalizacyjna 1-fazowa, 1x230V, 1xLED żółta na szynę DIN	kpl	3
5.	Rozłącznik bezpiecznikowy 100A/160A, 3-polowy	kpl	1

6.	Rozłącznik bezpiecznikowy 25A/63A 3-polowy	kpl	3
7.	Wyłącznik różnicowo prądowy 40A, 30mA 4-polowy AC	kpl	10
8.	Wyłącznik różnicowo prądowy 40A, 30mA 2-polowy AC	kpl	10
9.	Wyłącznik nadprądowy B6A, 1-polowy	kpl	3
10.	Wyłącznik nadprądowy C16A, 1-polowy	kpl	12
11.	Wyłącznik nadprądowy C32A, 3-polowy	kpl	6
<b>7. Rozdzielnia R1</b>			
1.	Rozdzielnia natynkowa z przeszklonymi drzwiczkami 6x36 modułów o wymiarach 846x1050x160 (SxWxG) IP41	kpl	1
2.	Rozłącznik izolacyjny 125A, 4-polowy	kpl	1
3.	Ochronnik przeciw przepięciowy klasa T1+T2, 4-polowy	kpl	1
4.	Lampka sygnalizacyjna 1-fazowa, 1x230V, 1xLED żółta na szynę DIN	kpl	3
5.	Rozłącznik bezpiecznikowy 25A/63A 3-polowy	kpl	1
6.	Wyłącznik nadprądowy B6A, 1-polowy	kpl	3
<b>8. Rozdzielnia TSO</b>			
1.	Rozdzielnia natynkowa z przeszklonymi drzwiczkami 3x18 modułów o wymiarach 425x610x160 (SxWxG) IP41	kpl	1
2.	Rozłącznik izolacyjny 20A, 2-polowy	kpl	1
3.	Lampka sygnalizacyjna 1-fazowa, 1x230V, 1xLED żółta na szynę DIN	kpl	1
4.	Wyłącznik nadprądowy B6A, 1-polowy	kpl	1
5.	Wyłącznik nadprądowy z członem różnicowym C6A, 30mA, 2-polowy, AC	kpl	4
6.	Łącznik przyciskowy	kpl	4
<b>9. Kable i przewody</b>			
1.	Kabel YAKXS 1x240mm <sup>2</sup>	mb	710
2.	Kabel YAKXS 1x150 mm <sup>2</sup>	mb	140
3.	Kabel YAKXS 1x120 mm <sup>2</sup>	mb	410
4.	Kabel YKXS 5x25 mm <sup>2</sup>	mb	53
5.	Przewód YDY 5x6,0 mm <sup>2</sup>	mb	115
6.	Przewód YDY 5x4,0 mm <sup>2</sup>	mb	630
7.	Przewód YDY 3x2,5 mm <sup>2</sup>	mb	524
8.	Przewód YDY 3x1,5 mm <sup>2</sup>	mb	485
9.	Przewód YDY 4x1,5 mm <sup>2</sup>	mb	215
10.	Przewód HDGs 4x1,5mm <sup>2</sup> PH90	mb	240
11.	Przewód HDGs 4x2,5mm <sup>2</sup> PH90	mb	198
12.	Przewód FTP kat.6 4x2x0,5	mb	745
13.	Światłowód jednomodowy 12G 9/125	mb	130
<b>10. Osprzęt elektroinstalacyjny</b>			
1.	Puszka odgałęźna n/t z pokrywą o średnicy 80mm z rozgałęźnikiem 4 zaciskowym	kpl	180
2.	Puszka instalacyjna końcowa pod osprzęt w kanale elektroinstalacyjnym	kpl	77
3.	Puszka hermetyczna IP44	kpl	60
4.	Łącznik 1-no biegunowy w ramce pojedynczej p/t IP20	kpl	4
5.	Łącznik świecznikowy w ramce pojedynczej p/t IP20	kpl	3
6.	Łącznik schodowy w ramce pojedynczej p/t IP20	kpl	8
7.	Gniazdo wtyczkowe 230V IP20 2P+Z, montaż w kanale elektroinstalacyjnym	kpl	47
8.	Gniazdo 2xRJ45, montaż w kanale elektroinstalacyjnym	kpl	15
9.	Gniazdo wtyczkowe 400V, 16A, z rozłącznikiem	kpl	12

10.	gniazdo wtyczkowe 400V, 32A, z rozłącznikiem	kpl	4
11.	Zestaw z rozłącznikiem gniazdo wtyczkowe 400V 16A; gniazdo wtyczkowe 230V 16A	kpl	7
	<b>11. Oprawy oświetlenia podstawowego</b>		
1.	OPRAWA OŚWIEŹLENIOWA 1 -LUGCLASSIC SLIM LED 600x600 p/t ED 4200lm/840 MPRM biały	kpl	32
2.	OPRAWA OŚWIEŹLENIOWA 2 - LUGSTAR SPOT LB LED p/t ED 1900lm/840 MAT IP44 biały	kpl	6
3.	OPRAWA OŚWIEŹLENIOWA 3 - TRITON LED 370 ED 24500lm/840 PC IP65 90st. szary	kpl	24
4.	OPRAWA OŚWIEŹLENIOWA 4 - ATLANTYK 2.0 ECO LED 1245 34W 4700lm IP65 jasnoszary	kpl	4
	<b>12. Oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego</b>		
1.	OPRAWA AWARYJNA AW1 - ONTEC S M5	kpl	7
2.	OPRAWA AWARYJNA AW2 - ONTEC S20 M1X	kpl	8
3.	OPRAWA AWARYJNA AW3c - ONTEC S W1 COLD + ZESTAW ŚCIENNY	kpl	3
4.	OPRAWA EWAKUACYJNA EW1 - ONTEC S M1	kpl	11
	<b>13. POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE</b>		
1.	Główna szyna wyrównawcza	kpl	1
2.	Miejscowa szyna wyrównawcza	kpl	8
3.	Bednarka stalowa ocynkowana 30x4 mm	mb	128
4.	Obchwyty na rury wod. – kan. co.	kpl	30
5.	Linka miedziana LYżo 25mm <sup>2</sup>	mb	80
6.	Linka miedziana LYżo 6mm <sup>2</sup>	mb	115
	<b>14. Inne</b>		
1.	Kanał elektroinstalacyjny 160x55	mb	280
2.	Koryta kablowe szerokość 100mm, wysokość 60mm	mb	255
3.	Rurka elektroinstalacyjna RL16	mb	120
4.	Rurka elektroinstalacyjna RL22	mb	66
5.	Konstrukcje wsporcze dla kabli energetycznych w kanale kablowych	kpl	240
6.	Linka stalowa do opraw oświetleniowych	mb	120
	<b>15. SZAFY LPD1</b>		
1.	Szafa wisząca 19" 18U o wymiarach 600x900x600	kpl	1
2.	Panele wentylacyjne dachowy	kpl	1
3.	Panel krosowy 1U 24xRJ45	kpl	2
4.	Panel 19" organizator kabli	kpl	3
5.	Przełącznica światłowodowa	kpl	1
6.	Switch 24-portowy, 4 gniazda SFP	kpl	1
7.	Listwa zasilająca 19" z dziewięcioma gniazdami wtyczkowymi	kpl	1
8.	Wkładki SFP	kpl	30