

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY				
BRANŻA ELEKTRYCZNA		PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ		
NAZWA PROJEKTU	Remontu pomieszczeń i elewacji budynku nr 3 na terenie kompleksu wojskowego przy ul. Wrocławskiej 82 w Krakowie.			
ADRES INWESTYCJI	Numer działki 1/1 obręb 0046 jednostka ewidencyjna Kraków			
INWESTOR	35 Wojskowy Oddział Gospodarczy ul. Krakowska 2, 30-901 Kraków			
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPR.	DATA	PIECZĘĆ I PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Mariusz Majcherczyk	upr. bud. do proj. nr ewid. 329/2000 i kier. rob. bud. nr ewid. NBUA-7342/26/97	08.2016	

Zawartość opracowania:

I Część opisowa i obliczenia

II Część rysunkowa:

Rys. nr 01 – Schemat ideowy zasilania

Rys. nr 02 – Schemat ideowy rozdzielnic – RG

Rys. nr 03 – Schemat ideowy rozdzielnic – R1

Rys. nr 04 – Schemat ideowy rozdzielnic – R2

Rys. nr 05 – Schemat ideowy rozdzielnic – R3

Rys. nr 06 – Schemat ideowy rozdzielnic – R4

Rys. nr 07 – Schemat ideowy rozdzielnic – R5

Rys. nr 08 – Schemat ideowy rozdzielnic – R6

Rys. nr 09 – Rzut piwnicy oraz schronu – instalacja gniazd wtykowych

Rys. nr 10 – Rzut parteru – instalacja gniazd wtykowych

Rys. nr 11 – Rzut I piętra – instalacja gniazd wtykowych

Rys. nr 12 – Rzut II piętra – instalacja gniazd wtykowych

Rys. nr 13 – Rzut piwnicy oraz schronu – instalacja oświetlenia

Rys. nr 14 – Rzut parteru – instalacja oświetlenia

Rys. nr 15 – Rzut I piętra – instalacja oświetlenia

Rys. nr 16 – Rzut I piętra – instalacja oświetlenia

Rys. nr 17 – Rzut dachu – instalacja odgromowa

1. Dane wyjściowe

Podstawę opracowania niniejszej dokumentacji stanowią:

- Projekt architektoniczny,
- Inwentaryzacja stanu istniejącego,
- Wytyczne inwestora,
- Wytyczne projektantów innych branż,
- Norma: PN HD 60364; N-SEP-E-004, PN-IEC 61024 i PN-EN 62305, PN-EN 1838:2005 i inne,
- Prawo Budowlane - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. wraz z późniejszymi zmianami.

2. Opis techniczny

2.1 Wstęp

Dokumentacja techniczna, która jest przedmiotem tego opracowania zawiera projekt budowlano wykonawczy wewnętrznej instalacji elektrycznej w przebudowywanym budynku w ramach inwestycji pn. „Remontu pomieszczeń i elewacji budynku nr 3 na terenie kompleksu wojskowego przy ul. Wrocławskiej 82 w Krakowie.”

2.2 Stan istniejący

Istniejący budynek zasilany jest przyłączem kablowym. Instalacja elektryczna wykonana jest w układzie TN-S.

2.3 Projektowane instalacje

Zgodnie z życzeniem Inwestora, biorąc pod uwagę dużą ilość przeróbek budowlanych oraz trudność w dostosowaniu istniejącej instalacji elektrycznej do wymagań projektowanych pomieszczeń - istniejącą instalację elektryczną w budynku należy umartwić a w jej miejsce wykonać nową instalację zgodnie z niniejszym projektem.

Przedmiotowy budynek wyposażony będzie w instalację elektryczną: oświetlenia, gniazd wtykowych 230V, zasilania urządzeń zainstalowanych na stałe, instalację ochrony przeciwporażeniowej i przepięciowej oraz instalację odgromową.

2.4 Zasilanie

W związku ze zmianą mocy szczytowej oraz w celu dostosowania instalacji wewnętrznej do wymagań Inwestora w przedmiotowym budynku projektuje się nową instalację od złącza kablowego wraz z jego wymianą.

Od projektowanego złącza poprzez układ RZR oraz wyłącznik główny zostanie ułożony kabel zasilający rozdzielnie główną RG zlokalizowaną na parterze w pomieszczeniu 0/1. Projektowany wyłącznik WG p.poż. uruchamiany będzie za pomocą przycisków zlokalizowanych przy wejściach głównych do obiektu poprzez wyzwalacz wzrostowy. Z rozdzielni głównej RG zasilane zostaną rozdzielnie piętrowe R1, R2, R3, R4, R5, R6, których lokalizacja została przedstawiona w części rysunkowej.

WLZ od złącza kablowego do wyłącznika głównego WG p.poż. zostanie wykonany jako 400/230V o układzie TNC-S. Instalacja odbiorcza wykonana będzie w układzie TN-S.

Zasilanie wykonać – zgodnie ze schematem ideowym – rys nr E01.

2.5 Pomiar energii

2.5 Pomiar energii

Energia pobierana przez odbiorniki elektryczne w budynku mierzona będzie zgodnie ze stanem istniejącym.

2.6 Rozdzielnice

Zaprojektowane zostały tablice rozdzielcze RG, R1, R2, R3, R4, R5, R6 jako podtynkowe zgodnie z częścią rysunkową. Projektowane rozdzielnie powinny być wyposażone w drzwiczki zamykane na klucz. Wyposażenie i schematy instalacji elektrycznej pokazano na rysunkach: od E-02 do E-08.

2.7 Sposób wykonania instalacji

Zasilanie od złącza kablowego poprzez RZR oraz wyłącznik główny WG p.poż. do rozdzielni głównej RG oraz zasilania rozdzielni piętrowych wykonać należy układając przewód w rurach instalacyjnych pod tynkiem.

Instalację elektryczną odbiorczą wykonać przewodami YDY pod tynkiem.

W ścianach działowych (wykonanych z typowych profili), przewody elektryczne układać w pustce ściany, po jednostronnym zapływowaniu konstrukcji nośnej.

Instalację elektryczną prowadzić w odpowiedniej odległości od innych instalacji zgodnie z N-SEP-E-004.

2.8 Instalacja oświetlenia

Instalacja oświetlenia zostanie wykonana przy pomocy przewodów izolowanych YDYpżo 3x1,5mm² oraz YDYpżo 4x1,5mm² 750V. Sterowanie oświetleniem pomieszczeń odbywać się będzie przy pomocy łączników. Łączniki instalować na wysokości zgodnie z wytycznymi inwestora.

Rozmieszczenie łączników oraz opraw oświetleniowych pokazano na planach instalacji elektrycznej.

2.9 Oświetlenie awaryjne

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne zaprojektowano z uwzględnieniem wymagań normy PN-EN 1838:2005.

Zgodnie z normą, podstawą funkcją oświetlenia ewakuacyjnego jest zapewnienie warunków do bezpiecznego wyjścia z miejsca przebywania osób w przypadku zaniku oświetlenia podstawowego. Oświetlenie ewakuacyjne powinno umożliwić odnalezienie drogi ewakuacyjnej i właściwego kierunku poruszania się, a także łatwe zlokalizowanie i użycie sprzętu przeciwpożarowego i pierwszej pomocy medycznej.

2.9.1 Wymagania ogólne dla oświetlenia ewakuacyjnego.

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego powinny być umieszczane:

- przy każdym drzwiach wyjściowych przeznaczonych do użycia w przypadku zagrożenia,
- w pobliżu schodów tak, aby każdy stopień był oświetlony bezpośrednio,
- w pobliżu każdej zmiany poziomu drogi ewakuacyjnej,
- obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa,
- przy każdej zmianie kierunku drogi ewakuacyjnej,
- przy każdym skrzyżowaniu korytarzy,
- na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego (na zewnątrz obiektu lub strefy bezpiecznej),
- w pobliżu każdego punktu pierwszej pomocy,
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i ręcznego przycisku ppoż.

Czas działania oświetlenia ewakuacyjnego nie może być krótszy od jednej godziny.

Natężenie oświetlenia ewakuacyjnego (wg PN EN 1838):

a) w osi drogi ewakuacyjnej – min. 1 lx,

b) przy punktach pierwszej pomocy i urządzeniach ppoż. – min. 5 lx,

c) na drogach ewakuacyjnych stosunek max do min. natężenia ośw. nie może być większy niż 1:40.

Zanik zasilania opraw podstawowych na drogach ewakuacyjnych musi spowodować automatyczne załączenie oświetlenia ewakuacyjnego na tych drogach (wg PN EN 1838).

2.9.2 Dobór i rozmieszczenie lamp

Do wykonania instalacji przyjęto montaż samodzielnych lamp oświetlenia ewakuacyjnego wyposażonych w baterie akumulatorową, pracujących „na ciemno” – za wyjątkiem opraw awaryjnych zewnętrznych, które w godzinach nocnych pracować będą „na jasno”. Czas działania oświetlenia ewakuacyjnego z przedmiotowych opraw ewakuacyjnych wynosi minimum 1 godzinę.

Plan instalacji awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego – rozmieszczenie opraw pokazano na rys. nr od E-13 do E-16.

2.9.3 Wykonanie instalacji oświetlenia awaryjnego

Zasilanie opraw awaryjnych i ewakuacyjnych wykonać z obwodów oświetlenia podstawowego.

Zastosować przewody kabelkowe YDYżo 4x1,5 mm² z izolacją 750V.

Montaż opraw oświetlenia awaryjnego wykonać przy zastosowaniu kołków odpornych ogniowo.

2.10 Instalacja gniazd wtykowych 400V i 230V

Instalację gniazda 400V wykonać należy przewodami YDYpżo 750V o przekroju zgodnym z częścią rysunkową dołączoną do dokumentacji.

W budynku projektuje się również gniazda 1-fazowe 230V zasilające odbiory ogólnego przeznaczenia.

Instalację gniazd wtykowych 230V wykonać należy przewodami typu YDYpżo3x2,5mm² o izolacji 750V.

Gniazda ogólne instalować 0,3m od poziomu posadzki. Wysokość instalacji gniazd w pomieszczeniach socjalnych oraz technicznych wykonać zgodnie z życzeniami: technologa i dostawcy urządzeń. Przy instalowaniu gniazd wtykowych należy uwzględnić minimalną odległość 60 cm od umywalk, zlewozmywaków oraz kotłów gazowych.

2.11 Instalacja ochrony przeciwporażeniowej

Ochronę podstawową stanowić będzie izolacja robocza przewodów osprzętu i urządzeń elektrycznych. Jako system ochrony dodatkowej przyjęto (wg normy PN HD 60364) szybkie wyłączenie zasilania. Obwody odbiorcze zabezpieczono wyłącznikami instalacyjnymi nadmiarowo-prądowymi oraz wyłącznikami różnicowoprądowymi. Do przewodu ochronnego (PE) należy przyłączyć bolce gniazd wtykowych, oraz wszystkie części metalowe urządzeń, normalnie nieznajdujące się pod napięciem, a będące w zasięgu dotyku. Przewód ochronno-neutralny (PEN) uziemiony będzie w złączu kablowym.

Przewodzące rury CO, wodno-kanalizacyjne, dostępne metalowe części konstrukcji budynku oraz uziom instalacji odgromowej - oporność uziemienia $R \leq 10 \Omega$ - należy połączyć z szyną ekwipotencjalną, którą należy umieścić w pom. kotłowni.

Stopień ochrony IP urządzeń elektrycznych należy dobierać w zależności od wpływów środowiskowych w miejscu zainstalowania urządzeń.

Instalację ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać zgodnie z normą PN HD 60364.

2.12 Instalacja ochrony przepięciowej

Aby zabezpieczyć instalację elektryczną budynku przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi należy w RG zainstalować ograniczniki przepięciowe klasy I o napięciowym poziomie ochrony $Up \leq 4,0kV$, (jako pierwszy stopień ochrony typu „B”) oraz ochronnik klasy II o napięciowym poziomie ochrony $Up \leq 1,25kV$, (jako drugi stopień ochrony typu „C”).

Dodatkowo w R1, R2, R3, R4, R5, R6 należy zainstalować ochronnik klasy II o napięciowym poziomie ochrony $Up \leq 1,25kV$, (jako drugi stopień ochrony typu „C”).

Ochronniki winny być przystosowane do montaż obok siebie, zapewniając selektywności zadziałania poszczególnych stopni ochrony.

2.13 Instalacja odgromowa

Projekt swym zakresem obejmuje wykonanie instalacji odgromowej na remontowanym obiekcie. W tym celu dla zapewnienia ochrony budynku przed wyładowaniami atmosferycznymi zaprojektowano instalację odgromową, która będzie wykonana w postaci zwodów poziomych niskich. Zwodem poziomym niskim na budynku będzie drut FeZn $\varnothing 8mm$ ułożonym wzdłuż brzegów dachu. Zwody poziome niskie układać w odległości nie mniejszej niż 2cm od powierzchni dachu. Urządzenia wentylacyjne wraz z kanałami wentylacyjnymi które zostały zlokalizowane na dachu należy również zabezpieczyć zwodami poziomymi. Przewody odprowadzające - przy przejściu przez elewację – ułożyć w rurze $\varnothing 50$ o grubości ścianki nie mniejszej niż 5 mm, pod tynkiem. Przewody odprowadzające zakończyć w skrzynkach probierczych złącz kontrolnych.

Od skrzynek probierczych do uziomu połączenie wykonać FeZn 4x30mm. Złącze kontrolne wykonać, jako FeZn.

Zaprojektowano uziomy pionowe, składane, cynkowane ogniowo Fe/Zn12/C/T2 $\varnothing 18mm$, wbijane do ziemi. Głębokość pojedynczego uziomu nie może być mniejsza niż 6 m. Oporność każdego tak wykonanego uziomu nie może przekraczać wartości $R < 10 \Omega$.

Wszelkie połączenia w projektowanej instalacji należy pokryć smarem antykorozyjnym.

Instalację odgromową należy wykonać zgodnie z PN-EN 62305.

3. Obliczenia techniczne

3.1 Bilans mocy dla instalacji elektrycznej

Moc szczytową obliczono zgodnie ze wzorem:

$$P_s = k_z \sum_n P_{Ni}$$

Rozdzielnica R1

L.P.	Nazwa obwodu (urządzenia)	P _n (P _i) [kW]	U _n [V]	k _z	cosφ	tgφ	Moc obliczeniowa			η	I _n [A]	I _{obl} [A]
							P _{cz} [kW]	P _b [kVA]	P _p [kVA]			
1	Gniazda dedykowane DATA	8,00	230	0,65	0,950	0,329	5,200	1,709	5,474	1,00	36,6	23,8
2	Gniazda 1-fazowe	12,80	230	0,30	0,950	0,329	3,840	1,262	4,042	1,00	58,6	17,6
2	Wentylator kanałowy	0,02	230	1,00	0,950	0,329	0,020	0,007	0,021	1,00	0,1	0,1
3	Oświetlenie	3,20	230	0,80	0,950	0,329	2,560	0,841	2,695	1,00	14,6	11,7
		24,02	400	0,48	0,950	0,329	11,6	3,8	12,2	1,00	36,5	17,7
Moc zainstalowana:							P _{inst} =	24,02	kW			
Prąd obliczeniowy:							I _{obl} =	17,65	A			

Σ P_s = 11,6 kW;

I_B = 17,65 A

Zabezpieczenie przewodu → 25A.

Dobór przewodu ułożonego w ścianie w rurze osłonowej:

YDY 5x10mm² 1kV, dla którego I_{dd} = 39A > I_B = 17,65A.

I_B ≤ I_N ≤ I_{dd} → 17,65 ≤ 25 ≤ 39 – warunek spełniony.

I_w ≤ 1,45 x I_{dd} → 1,4 x 25 ≤ 1,45 x 39 – warunek spełniony.

Dla pozostałych przewodów - warunek spełniony.

Rozdzielnica R2

L.P.	Nazwa obwodu (urządzenia)	P _n (P _i) [kW]	U _n [V]	k _z	cosφ	tgφ	Moc obliczeniowa			η	I _n [A]	I _{obl} [A]
							P _{cz} [kW]	P _b [kVA]	P _p [kVA]			
1	Gniazda dedykowane DATA	3,60	230	0,65	0,950	0,329	2,340	0,769	2,463	1,00	16,5	10,7
2	Gniazda 1-fazowe	10,60	230	0,30	0,950	0,329	3,180	1,045	3,347	1,00	48,5	14,6
2	Wentylator kanałowy	0,02	230	1,00	0,950	0,329	0,020	0,007	0,021	1,00	0,1	0,1
3	Oświetlenie	3,10	230	0,80	0,950	0,329	2,480	0,815	2,611	1,00	14,2	11,4
		17,32	400	0,46	0,950	0,329	8,0	2,6	8,4	1,00	26,3	12,2
Moc zainstalowana:							P _{inst} =	17,32	kW			
Prąd obliczeniowy:							I _{obl} =	12,19	A			

Σ P_s = 8,0 kW;

I_B = 12,19 A

Zabezpieczenie przewodu → 25A.

Dobór przewodu ułożonego w ścianie w rurze osłonowej:

YDY 5x10mm² 1kV, dla którego I_{dd} = 39A > I_B = 12,19A.

I_B ≤ I_N ≤ I_{dd} → 12,9 ≤ 25 ≤ 39 – warunek spełniony.

I_w ≤ 1,45 x I_{dd} → 1,4 x 25 ≤ 1,45 x 39 – warunek spełniony.

Dla pozostałych przewodów - warunek spełniony.

Rozdzielnica R3

L.P.	Nazwa obwodu (urządzenia)	P _n (P _i) [kW]	U _n [V]	k _z	cosφ	tgφ	Moc obliczeniowa			η	I _n [A]	I _{obl} [A]
							P _{cz} [kW]	P _b [kVA]	P _p [kVA]			
1	Gniazda dedykowane DATA	7,20	230	0,65	0,950	0,329	4,680	1,538	4,926	1,00	33,0	21,4
2	Gniazda 1-fazowe	11,60	230	0,30	0,950	0,329	3,480	1,144	3,663	1,00	53,1	15,9
2	Wentylator kanałowy	0,02	230	1,00	0,950	0,329	0,020	0,007	0,021	1,00	0,1	0,1
3	Oświetlenie	3,90	230	0,80	0,950	0,329	3,120	1,025	3,284	1,00	17,8	14,3
		22,72	400	0,50	0,950	0,329	11,3	3,7	11,9	1,00	34,6	17,2
Moc zainstalowana:							P _{inst} =	22,72	kW			
Prąd obliczeniowy:							I _{obl} =	17,17	A			

$$\Sigma P_s = 11,3 \text{ kW};$$

$$I_B = 17,17 \text{ A}$$

Zabezpieczenie przewodu $\rightarrow 25\text{A}$.

Dobór przewodu ułożonego w ścianie w rurze osłonowej:

YDY $5 \times 10 \text{ mm}^2$ 1kV, dla którego $I_{dd} = 39\text{A} > I_B = 17,17\text{A}$.

$I_B \leq I_N \leq I_{dd} \rightarrow 17,17 \leq 25 \leq 39$ – warunek spełniony.

$I_w \leq 1,45 \times I_{dd} \rightarrow 1,4 \times 25 \leq 1,45 \times 39$ – warunek spełniony.

Dla pozostałych przewodów - warunek spełniony.

Rozdzielnica R4

L.P.	Nazwa obwodu (urządzenia)	$P_n(P_i)$ [kW]	U_n [V]	k_z	$\cos\phi$	$\text{tg}\phi$	Moc obliczeniowa			η	I_n [A]	I_{obl} [A]
							P_{cz} [kW]	P_b [kVA]	P_p [kVA]			
1	Gniazda dedykowane DATA	7,20	230	0,65	0,950	0,329	4,680	1,538	4,926	1,00	33,0	21,4
2	Gniazda 1-fazowe	15,20	230	0,30	0,950	0,329	4,560	1,499	4,800	1,00	69,6	20,9
2	Wentylator kanałowy	0,02	230	1,00	0,950	0,329	0,020	0,007	0,021	1,00	0,1	0,1
3	Oświetlenie	4,20	230	0,80	0,950	0,329	3,360	1,104	3,537	1,00	19,2	15,4
		26,62	400	0,47	0,950	0,329	12,6	4,1	13,3	1,00	40,5	19,2
Moc zainstalowana:							$P_{inst} =$	26,62	kW			
Prąd obliczeniowy:							$I_{obl} =$	19,17	A			

$$\Sigma P_s = 12,6 \text{ kW};$$

$$I_B = 19,17 \text{ A}$$

Zabezpieczenie przewodu $\rightarrow 25\text{A}$.

Dobór przewodu ułożonego w ścianie w rurze osłonowej:

YDY $5 \times 10 \text{ mm}^2$ 1kV, dla którego $I_{dd} = 39\text{A} > I_B = 19,17\text{A}$.

$I_B \leq I_N \leq I_{dd} \rightarrow 19,17 \leq 25 \leq 39$ – warunek spełniony.

$I_w \leq 1,45 \times I_{dd} \rightarrow 1,4 \times 25 \leq 1,45 \times 39$ – warunek spełniony.

Dla pozostałych przewodów - warunek spełniony.

Rozdzielnica R5

L.P.	Nazwa obwodu (urządzenia)	$P_n(P_i)$ [kW]	U_n [V]	k_z	$\cos\phi$	$\text{tg}\phi$	Moc obliczeniowa			η	I_n [A]	I_{obl} [A]
							P_{cz} [kW]	P_b [kVA]	P_p [kVA]			
1	Gniazda dedykowane DATA	9,20	230	0,65	0,950	0,329	5,980	1,966	6,295	1,00	42,1	27,4
2	Gniazda 1-fazowe	12,40	230	0,30	0,950	0,329	3,720	1,223	3,916	1,00	56,8	17,0
2	Wentylator kanałowy	0,02	230	1,00	0,950	0,329	0,020	0,007	0,021	1,00	0,1	0,1
3	Oświetlenie	3,40	230	0,80	0,950	0,329	2,720	0,894	2,863	1,00	15,6	12,4
		25,02	400	0,50	0,950	0,329	12,4	4,1	13,1	1,00	38,1	18,9
Moc zainstalowana:							$P_{inst} =$	25,02	kW			
Prąd obliczeniowy:							$I_{obl} =$	18,90	A			

$$\Sigma P_s = 12,4 \text{ kW};$$

$$I_B = 18,90 \text{ A}$$

Zabezpieczenie przewodu $\rightarrow 25\text{A}$.

Dobór przewodu ułożonego w ścianie w rurze osłonowej:

YDY $5 \times 10 \text{ mm}^2$ 1kV, dla którego $I_{dd} = 39\text{A} > I_B = 18,90\text{A}$.

$I_B \leq I_N \leq I_{dd} \rightarrow 18,90 \leq 25 \leq 39$ – warunek spełniony.

$I_w \leq 1,45 \times I_{dd} \rightarrow 1,4 \times 25 \leq 1,45 \times 39$ – warunek spełniony.

Dla pozostałych przewodów - warunek spełniony.

Rozdzielnica R6

L.P.	Nazwa obwodu (urządzenia)	P _n (P) [kW]	U _n [V]	k _z	cosφ	tgφ	Moc obliczeniowa			η	I _n [A]	I _{obl} [A]
							P _{cz}	P _b	P _p			
							[kW]	[kVA]	[kVA]			
1	Gniazda dedykowane DATA	6,80	230	0,65	0,950	0,329	4,420	1,453	4,653	1,00	31,1	20,2
2	Gniazda 1-fazowe	11,60	230	0,30	0,950	0,329	3,480	1,144	3,663	1,00	53,1	15,9
2	Wentylator kanałowy	0,02	230	1,00	0,950	0,329	0,020	0,007	0,021	1,00	0,1	0,1
3	Oświetlenie	3,20	230	0,80	0,950	0,329	2,560	0,841	2,695	1,00	14,6	11,7
		21,62	400	0,48	0,950	0,329	10,5	3,4	11,0	1,00	32,9	15,9
Moc zainstalowana:							P _{inst} =	21,62	kW			
Prąd obliczeniowy:							I _{obl} =	15,92	A			

Σ P_s = 10,5 kW;**I_B = 15,92 A**

Zabezpieczenie przewodu → 25A.

Dobór przewodu ułożonego w ścianie w rurze osłonowej:

YDY 5x10mm² 1kV, dla którego I_{dd} = 39A > I_B = 15,92A.I_B ≤ I_N ≤ I_{dd} → 15,92 ≤ 25 ≤ 39 – warunek spełniony.I_w ≤ 1,45 x I_{dd} → 1,4 x 25 ≤ 1,45 x 39 – warunek spełniony.

Dla pozostałych przewodów - warunek spełniony.

Rozdzielnica RG

L.P.	Nazwa obwodu (urządzenia)	P _n (P) [kW]	U _n [V]	k _z	cosφ	tgφ	Moc obliczeniowa			η	I _n [A]	I _{obl} [A]
							P _{cz}	P _b	P _p			
							[kW]	[kVA]	[kVA]			
1	Rozdzielnia R1	24,02	400	0,48	0,950	0,329	11,600	3,813	12,211	1,00	36,5	17,6
2	Rozdzielnia R2	17,32	400	0,46	0,950	0,329	8,000	2,629	8,421	1,00	26,3	12,2
3	Rozdzielnia R3	22,72	400	0,50	0,950	0,329	11,300	3,714	11,895	1,00	34,6	17,2
4	Rozdzielnia R4	26,62	400	0,47	0,950	0,329	12,600	4,141	13,263	1,00	40,5	19,2
5	Rozdzielnia R5	25,02	400	0,50	0,950	0,329	12,400	4,076	13,053	1,00	38,1	18,9
6	Rozdzielnia R6	21,62	400	0,49	0,950	0,329	10,500	3,451	11,053	1,00	32,9	16,0
7	Rozdzielnia MILWAN	6,00	400	0,80	0,950	0,329	4,800	1,578	5,053	1,00	9,1	7,3
8	Gniazda dedykowane DATA	0,80	230	0,65	0,950	0,329	0,520	0,171	0,547	1,00	3,7	2,4
9	Gniazda 1-fazowe	4,00	230	0,40	0,950	0,329	1,600	0,526	1,684	1,00	18,3	7,3
10	Hydrofor	2,00	230	0,40	0,950	0,329	0,800	0,263	0,842	1,00	9,2	3,7
11	Centrala p.poż	0,50	230	1,00	0,950	0,329	0,500	0,164	0,526	1,00	2,3	2,3
12	Nagłośnienie	3,00	230	0,50	0,950	0,329	1,500	0,493	1,579	1,00	13,7	6,9
13	Instalacji CCTV	1,00	230	1,00	0,950	0,329	1,000	0,329	1,053	1,00	4,6	4,6
14	Pompy obiegowe	0,10	230	0,50	0,950	0,329	0,050	0,016	0,053	1,00	0,5	0,2
15	Alarm	0,50	230	1,00	0,950	0,329	0,500	0,164	0,526	1,00	2,3	2,3
16	Oświetlenie	1,40	230	0,80	0,950	0,329	1,120	0,368	1,179	1,00	6,4	5,1
		156,62	230	0,50	0,950	0,329	78,8	25,9	82,9	1,00	716,8	360,6
Moc zainstalowana:							P _{inst} =	156,62	kW			
Prąd obliczeniowy:							I _{obl} =	119,71	A			

Σ P_s = 78,8 kW;**I_B = 119,71 A**

Zabezpieczenie przewodu → 125A.

Dobór przewodu ułożonego w ścianie w rurze osłonowej:

5xYLY 120mm² 1kV, dla którego I_{dd} = 188A > I_B = 119,71A.I_B ≤ I_N ≤ I_{dd} → 119,71 ≤ 125 ≤ 188 – warunek spełniony.I_w ≤ 1,45 x I_{dd} → 1,4 x 125 ≤ 1,45 x 188 – warunek spełniony.

Dla pozostałych przewodów - warunek spełniony.

3.2 Spadek napięcia

Obliczenie spadku napięcia od ZK budynku do tablicy rozdzielczej R6:

$$\Delta U\% = \frac{100 \times P_0 \times l}{\gamma \times S \times U^2} = 0,43\%.$$

Obliczenie spadku napięcia od R1 do najdalej oddalonego gniazda 230V:

$$\Delta U\% = \frac{200 \times P_0 \times l}{\gamma \times S \times U^2} = 0,41\%.$$

Spadki napięcia mieszczą się w granicach normy.

3.3 Obliczenia zwarciove oraz skuteczności ochrony

Sprawdzenie pętli od stacji transformatorowej do projektowanego lokalu aktualnie nie jest możliwe ze względu na brak informacji dotyczącej parametrów linii zasilającej.

W związku z powyższym przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy przeprowadzić pomiary skuteczności ochrony.

3.4 Skuteczność ochrony dla obwodów odbiorczych

Obliczenie skuteczności ochrony dla linii pracującej w układzie TN-S wykonuje się na podstawie wzoru:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

Zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych spełnia wymagania dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej. Przy czym I_a jest znamionowym prądem wyzwalającym $I_{\Delta n}$ wyłącznika równym 30mA. Oporność uziemienia $R \leq 30\Omega$. Skuteczność ochrony będzie spełniona.

3.5 Obliczenie oświetlenia

Oświetlenie zostało obliczone przy użyciu programów komputerowych DIALux.

Przyjęto natężenie oświetlenia zgodnie z PN-EN 12464-1-2012.

Według powyższych obliczeń ilość i moce opraw pokazano na planie instalacji elektrycznej.

4. Uwagi końcowe

- Instalacje elektryczne należy wykonać zgodnie z projektem, postanowieniami: Polskich Norm, przepisów i rozporządzeń, wytycznych do projektowania oraz zgodnie z szeroko rozumianą wiedzą techniczną i sztuką inżynierską.
- Trasy prowadzenia kabli i przewodów elektrycznych należy skoordynować z innymi instalacjami i prowadzić w odległościach zgodnych z przepisami.
- Wszystkie zastosowane materiały powinny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać odpowiednie przepisy.
- Wykonawca zobowiązany jest wykonać dokumentację powykonawczą, uwzględniającą ewentualne zmiany wprowadzone podczas wykonywania instalacji i dołączyć do niej protokoły pomiarowe z badań odbiorczych podpisane przez uprawnione osoby.
- Załomy kabla wykonać o promieniu krzywizny większym od 20 średnic zewnętrznych kabla. Wykopy zabezpieczyć przy pomocy taśmy kolorowej, zaś nad przejściami dla pieszych ustawić kładki z barierkami ochronnymi. Prace wykonać zgodnie z PN, przepisami Prawa Energetycznego oraz przy zachowaniu przepisów BHP.
- Prace należy wykonać pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane.

5. Specyfikacja opraw oświetleniowych – NP/02402/2016

- B1 – oprawa LED O 5Y 1600LM E 34 IP20/44 840 - Oprawa wpuszczana w sufit podwieszany. Wymiary - 130x130x70mm. Korpus - odlew aluminiowy/PMMA, o grubości mm, malowany farbą Układ optyczny - . Przesłona - PC o grubości 3mm o współczynniku załamania wg ISO489 - 1,589 i całkowitej transmisji światła wg ISO13468-1 - 68%. Typ źródła - LED. Płytki obwodów drukowanych do montażu LED wykonana z ceramika o wymiarach 0mm. Strumień świetlny źródła - 1660lm. Zasilanie źródła - 155 mA. Współczynnik oddawania barw [CRI] Ra = 82,76. Temperatura barwowa - 4017K. Składowe widmowe R9=16,9 ,R13=82,3. Współrzędne chromatyczności x=0,3793 ,y=0,375. Trwałość 30 tys. godzin przy współczynniku L80/B50. Ilość źródeł - 1. Skuteczność źródła - 118lm/W. Moc oprawy - 14W. Sprawność oprawy - 75%. Skuteczność świetlna oprawy - 88lm/W. IP20/44. IK02. Zasilanie przelotowe - brak. Certyfikaty i dopuszczenia - CE.
- B2 - oprawa LED O 5Y 3300LM E 34 IP20/44 840 - Oprawa wpuszczana w sufit podwieszany. Wymiary - 220x220x90mm. Korpus - odlew aluminiowy/PMMA, o grubości mm, malowany farbą Układ optyczny - . Przesłona - PC o grubości 3mm o współczynniku załamania wg ISO489 - 1,589 i całkowitej transmisji światła wg ISO13468-1 - 68%. Typ źródła - LED. Płytki obwodów drukowanych

do montażu LED wykonana z ceramika o wymiarach 0mm. Strumień świetlny źródła - 3321lm. Zasilanie źródła - 155 mA. Współczynnik oddawania barw [CRI] Ra = 82,76. Temperatura barwowa - 4017K. Składowe widmowe R9=16,9 ,R13=82,3. Współrzędne chromatyczności x=0,3793 ,y=0,375. Trwałość 30 tys. godzin przy współczynniku L80/B50. Ilość źródeł - 1. Skuteczność źródła - 114,63lm/W. Moc oprawy - 29W. Sprawność oprawy - 80,77%. Skuteczność świetlna oprawy - 86,2lm/W. IP20/44. IK02. Zasilanie przelotowe - brak. Certyfikaty i dopuszczenia - CE.

- N1 - oprawa LED 2600LM PC OPAL E IP65 840 - Oprawa do montażu nastropowego na suficie. Wymiary - 1270x130x85mm. Korpus - PC. Układ optyczny - PC OPAL. Przesłona PC OPAL - PC o współczynniku załamania wg ISO489 - 1,589 i całkowitej transmisji światła wg ISO13468-1 - 53%.. Przesłona - o współczynniku załamania wg ISO489 - i całkowitej transmisji światła wg ISO13468-1 - %. Typ źródła - LED. Płytki obwodów drukowanych do montażu LED wykonana z aluminium o wymiarach 560x32x5mm. Moc źródła - 10W. Strumień świetlny źródła - 1300lm. Zasilanie źródła - 275 mA. Współczynnik oddawania barw [CRI] Ra = 80,39. Temperatura barwowa - 4029K. Składowe widmowe R9=-2,03 ,R13=78,7. Współrzędne chromatyczności x=0,3822 ,y=0,3875. Trwałość 60 tys. godzin przy współczynniku L70/B50. Ilość źródeł - 2. Moc źródeł w oprawie - 20W. Skuteczność źródła - 130lm/W. Moc oprawy - 22W. Sprawność oprawy - 89,32%. Skuteczność świetlna oprawy - 105,56lm/W. IP65. IK10. Zasilanie przelotowe - brak. Certyfikaty i dopuszczenia - CE.
- N2 - oprawa LED 4400LM PC OPAL E IP65 840 - Oprawa do montażu nastropowego na suficie. Wymiary - 1270x130x85mm. Korpus - PC. Układ optyczny - PC OPAL. Przesłona PC OPAL - PC o współczynniku załamania wg ISO489 - 1,589 i całkowitej transmisji światła wg ISO13468-1 - 53%.. Przesłona - o współczynniku załamania wg ISO489 - i całkowitej transmisji światła wg ISO13468-1 - %. Typ źródła - LED. Płytki obwodów drukowanych do montażu LED wykonana z aluminium o wymiarach 560x32x5mm. Moc źródła - 16,7W. Strumień świetlny źródła - 2200lm. Zasilanie źródła - 550 mA. Współczynnik oddawania barw [CRI] Ra = 81,83. Temperatura barwowa - 3989K. Składowe widmowe R9=4,42 ,R13=80. Współrzędne chromatyczności x=0,3849 ,y=0,3917. Trwałość 60 tys. godzin przy współczynniku L70/B50. Ilość źródeł - 2. Moc źródeł w oprawie - 33,4W. Skuteczność źródła - 131,74lm/W. Moc oprawy - 36,7W. Sprawność oprawy - 89,32%. Skuteczność świetlna oprawy - 107,09lm/W. IP65. IK10. Zasilanie przelotowe - brak. Certyfikaty i dopuszczenia - CE.
- N3 - oprawa LED 5200LM PC OPAL E IP65 840 - Oprawa do montażu nastropowego na suficie. Wymiary - 1270x130x85mm. Korpus - PC. Układ optyczny - PC OPAL. Przesłona PC OPAL - PC o współczynniku załamania wg ISO489 - 1,589 i całkowitej transmisji światła wg ISO13468-1 - 53%.. Przesłona - o współczynniku załamania wg ISO489 - i całkowitej transmisji światła wg ISO13468-1 - %. Typ źródła - LED. Płytki obwodów drukowanych do montażu LED wykonana z aluminium o wymiarach 560x32x5mm. Moc źródła - 10W. Strumień świetlny źródła - 1300lm. Zasilanie źródła - 275 mA. Współczynnik oddawania barw [CRI] Ra = 80,39. Temperatura barwowa - 4029K. Składowe widmowe R9=-2,03 ,R13=78,7. Współrzędne chromatyczności x=0,3822 ,y=0,3875. Trwałość 60 tys. godzin przy współczynniku L70/B50. Ilość źródeł - 4. Moc źródeł w oprawie - 40W. Skuteczność źródła - 130lm/W. Moc oprawy - 44W. Sprawność oprawy - 89,32%. Skuteczność świetlna oprawy - 105,56lm/W. IP65. IK10. Zasilanie przelotowe - brak. Certyfikaty i dopuszczenia - CE.
- D1 - oprawa LED 1300LM PLX E IP44 840 / L-600 - Oprawa do montażu nastropowego na ścianie. Wymiary - 574x50x60mm. Korpus - profil aluminiowy, o grubości 1,5mm, malowany farbą proszkową standard, UV odporną. Układ optyczny - PLX. Przesłona - PC o grubości 2mm o współczynniku załamania wg ISO489 - 1,492 i całkowitej transmisji światła wg ISO13468-1 - 63%. Typ źródła - LED. Płytki obwodów drukowanych do montażu LED wykonana z aluminium o wymiarach 560x32x5mm. Moc źródła - 10W. Strumień świetlny źródła - 1300lm. Zasilanie źródła - 275 mA. Współczynnik oddawania barw [CRI] Ra = 80,39. Temperatura barwowa - 4029K. Składowe widmowe R9=-2,03 ,R13=78,7. Współrzędne chromatyczności x=0,3822 ,y=0,3875. Trwałość 60 tys. godzin przy współczynniku L70/B50. Ilość źródeł - 1. Moc źródeł w oprawie - 10W. Skuteczność źródła - 130lm/W. Moc oprawy - 11W. Sprawność oprawy - 72,67%. Skuteczność świetlna oprawy - 85,88lm/W. IP44. IK06. Zasilanie przelotowe - brak. Certyfikaty i dopuszczenia - CE.
- R1 - oprawa LED 4400LM PLX E IP44 34 840 / 400X400 - Oprawa do montażu nastropowego na suficie. Wymiary - 400x400x61mm. Korpus - blacha stalowa, o grubości 0,5mm, malowany farbą proszkową standard, UV odporną. Układ optyczny - PLX. Przesłona - PMMA o grubości 3mm o współczynniku załamania wg ISO489 - 1,492 i całkowitej transmisji światła wg ISO13468-1 - 85%. Typ źródła - LED. Płytki obwodów drukowanych do montażu LED wykonana z aluminium o wymiarach

560x32x5mm. Moc źródła - 16,7W. Strumień świetlny źródła - 2200lm. Zasilanie źródła - 550 mA. Współczynnik oddawania barw [CRI] Ra = 81,83. Temperatura barwowa - 3989K. Składowe widmowe R9=4,42 ,R13=80. Współrzędne chromatyczności x=0,3849 ,y=0,3917. Trwałość 60 tys. godzin przy współczynniku L70/B50. Ilość źródeł - 4. Moc źródeł w oprawie - 66,8W. Skuteczność źródła - 131,74lm/W. Moc oprawy - 73,5W. Sprawność oprawy - 74,59%. Skuteczność świetlna oprawy - 89,31lm/W. IP44. IK04. Zasilanie przelotowe - brak. Certyfikaty i dopuszczenia - CE.

- R2 - oprawa LED 4400LM MICRO-PRM E IP44 34 840 / 600X300 - Oprawa do montażu nastropowego na suficie. Wymiary - 620x325x61mm. Korpus - blacha stalowa, o grubości 0,5mm, malowany farbą proszkową standard, UV odporną. Układ optyczny - MICRO-PRM. Przesłona - PMMA o grubości 3mm o współczynniku załamania wg ISO489 - 1,491 i całkowitej transmisji światła wg ISO13468-1 - 88%. Typ źródła - LED. Płytki obwodów drukowanych do montażu LED wykonana z aluminium o wymiarach 560x32x5mm. Moc źródła - 16,7W. Strumień świetlny źródła - 2200lm. Zasilanie źródła - 550 mA. Współczynnik oddawania barw [CRI] Ra = 81,83. Temperatura barwowa - 3989K. Składowe widmowe R9=4,42 ,R13=80. Współrzędne chromatyczności x=0,3849 ,y=0,3917. Trwałość 60 tys. godzin przy współczynniku L70/B50. Ilość źródeł - 4. Moc źródeł w oprawie - 66,8W. Skuteczność źródła - 131,74lm/W. Moc oprawy - 73,5W. Sprawność oprawy - 83,12%. Skuteczność świetlna oprawy - 99,52lm/W. IP44. IK04. Zasilanie przelotowe - brak. Certyfikaty i dopuszczenia - CE.
- R3 - oprawa LED 6600LM MICRO-PRM E IP44 34 840 / 600X600 - Oprawa do montażu nastropowego na suficie. Wymiary - 620x625x61mm. Korpus - blacha stalowa, o grubości 0,5mm, malowany farbą proszkową standard, UV odporną. Układ optyczny - MICRO-PRM. Przesłona - PMMA o grubości 3mm o współczynniku załamania wg ISO489 - 1,491 i całkowitej transmisji światła wg ISO13468-1 - 88%. Typ źródła - LED. Płytki obwodów drukowanych do montażu LED wykonana z aluminium o wymiarach 560x32x5mm. Moc źródła - 16,7W. Strumień świetlny źródła - 2200lm. Zasilanie źródła - 550 mA. Współczynnik oddawania barw [CRI] Ra = 81,83. Temperatura barwowa - 3989K. Składowe widmowe R9=4,42 ,R13=80. Współrzędne chromatyczności x=0,3849 ,y=0,3917. Trwałość 60 tys. godzin przy współczynniku L70/B50. Ilość źródeł - 3. Moc źródeł w oprawie - 50,1W. Skuteczność źródła - 131,74lm/W. Moc oprawy - 55,1W. Sprawność oprawy - 83,12%. Skuteczność świetlna oprawy - 99,56lm/W. IP44. IK04. Zasilanie przelotowe - brak. Certyfikaty i dopuszczenia - CE.
- R4 - oprawa LED 8800LM MICRO-PRM E IP44 34 840 / 600X600 - Oprawa do montażu nastropowego na suficie. Wymiary - 620x625x61mm. Korpus - blacha stalowa, o grubości 0,5mm, malowany farbą proszkową standard, UV odporną. Układ optyczny - MICRO-PRM. Przesłona - PMMA o grubości 3mm o współczynniku załamania wg ISO489 - 1,491 i całkowitej transmisji światła wg ISO13468-1 - 88%. Typ źródła - LED. Płytki obwodów drukowanych do montażu LED wykonana z aluminium o wymiarach 560x32x5mm. Moc źródła - 16,7W. Strumień świetlny źródła - 2200lm. Zasilanie źródła - 550 mA. Współczynnik oddawania barw [CRI] Ra = 81,83. Temperatura barwowa - 3989K. Składowe widmowe R9=4,42 ,R13=80. Współrzędne chromatyczności x=0,3849 ,y=0,3917. Trwałość 60 tys. godzin przy współczynniku L70/B50. Ilość źródeł - 4. Moc źródeł w oprawie - 66,8W. Skuteczność źródła - 131,74lm/W. Moc oprawy - 73,5W. Sprawność oprawy - 83,12%. Skuteczność świetlna oprawy - 99,52lm/W. IP44. IK04. Zasilanie przelotowe - brak. Certyfikaty i dopuszczenia - CE.
- R5 - oprawa LED 5200LM MICRO-PRM E IP44 34 840 / 1200X300 - Oprawa do montażu nastropowego na suficie. Wymiary - 1220x325x61mm. Korpus - blacha stalowa, o grubości 0,5mm, malowany farbą proszkową standard, UV odporną. Układ optyczny - MICRO-PRM. Przesłona - PMMA o grubości 3mm o współczynniku załamania wg ISO489 - 1,491 i całkowitej transmisji światła wg ISO13468-1 - 88%. Typ źródła - LED. Płytki obwodów drukowanych do montażu LED wykonana z aluminium o wymiarach 560x32x5mm. Moc źródła - 10W. Strumień świetlny źródła - 1300lm. Zasilanie źródła - 275 mA. Współczynnik oddawania barw [CRI] Ra = 80,39. Temperatura barwowa - 4029K. Składowe widmowe R9=-2,03 ,R13=78,7. Współrzędne chromatyczności x=0,3822 ,y=0,3875. Trwałość 60 tys. godzin przy współczynniku L70/B50. Ilość źródeł - 4. Moc źródeł w oprawie - 40W. Skuteczność źródła - 130lm/W. Moc oprawy - 44W. Sprawność oprawy - 83,12%. Skuteczność świetlna oprawy - 98,23lm/W. IP44. IK04. Zasilanie przelotowe - brak. Certyfikaty i dopuszczenia - CE.
- R6 - oprawa LED 5200LM PLX E IP44 34 840 / 1200X300 - Oprawa do montażu nastropowego na suficie. Wymiary - 1220x325x61mm. Korpus - blacha stalowa, o grubości 0,5mm, malowany farbą proszkową standard, UV odporną. Układ optyczny - PLX. Przesłona - PMMA o grubości 3mm o współczynniku załamania wg ISO489 - 1,492 i całkowitej transmisji światła wg ISO13468-1 - 85%. Typ źródła - LED. Płytki obwodów drukowanych do montażu LED wykonana z aluminium o wymiarach

560x32x5mm. Moc źródła - 10W. Strumień świetlny źródła - 1300lm. Zasilanie źródła - 275 mA. Współczynnik oddawania barw [CRI] Ra = 80,39. Temperatura barwowa - 4029K. Składowe widmowe R9=-2,03 ,R13=78,7. Współrzędne chromatyczności x=0,3822 ,y=0,3875. Trwałość 60 tys. godzin przy współczynniku L70/B50. Ilość źródeł - 4. Moc źródeł w oprawie - 40W. Skuteczność źródła - 130lm/W. Moc oprawy - 44W. Sprawność oprawy - 74,59%. Skuteczność świetlna oprawy - 88,15lm/W. IP44. IK04. Zasilanie przelotowe - brak. Certyfikaty i dopuszczenia - CE.

- AUNC – oprawa awaryjna o parametrach:
 - ✓ Obudowa z białego lub opcjonalnie szarego poliwęglanu
 - ✓ Klasa izolacji II
 - ✓ Stopień ochrony IP41
 - ✓ Dioda power LED 3W
 - ✓ Temperatura otoczenia 0°C do +40°C
 - ✓ Czas pracy w trybie awaryjnym 3 godziny, funkcja auto-test
 - ✓ Montaż: natynkowo na suficie
 - ✓ Wymiary: kwadratowa 120x120x40 [mm]
 - ✓ Oprawa z soczewką do korytarzy
 - ✓ Strumień świetlny oprawy: 114 lm (tryb SE)
- AUPC – oprawa awaryjna o parametrach:
 - ✓ Obudowa z białego lub opcjonalnie szarego poliwęglanu
 - ✓ Klasa izolacji II
 - ✓ Stopień ochrony IP20
 - ✓ Dioda power LED 1W
 - ✓ Temperatura otoczenia 0°C do +40°C
 - ✓ Czas pracy w trybie awaryjnym 3 godziny, funkcja auto-test
 - ✓ Montaż: podtynkowo na suficie
 - ✓ Wymiary: kwadratowa 95x95x47,7 [mm]
 - ✓ Oprawa z soczewką do korytarzy
 - ✓ Strumień świetlny oprawy: 121 lm (tryb SE)
- EW1 – oprawa nastropowa, źródło światła dwie świetlówki TC-DEL 26W, Ra>80, 4000K, IP65, funkcja auto-test, czas pracy w trybie awaryjnym 3 godziny, przystosowana do pracy w ujemnych temperaturach do -20°C. Obudowa: blacha stalowa malowana proszkowo, przesłona to szyba hartowana
- EW2 – oprawa awaryjna o parametrach:
 - ✓ Obudowa z szarego poliwęglanu
 - ✓ Klasa izolacji II
 - ✓ Stopień ochrony IP44
 - ✓ Pasek LED 3,2 W
 - ✓ Temperatura otoczenia 0°C do +40°C
 - ✓ Czas pracy w trybie awaryjnym 1,2 lub 3 godziny
 - ✓ Montaż: bezpośrednio na ścianie lub podtynkowo
 - ✓ Wymiary: 330x180x43 [mm]
 - ✓ Rozpoznawalność znaku 30m
- EW3 – oprawa awaryjna o parametrach:
 - ✓ Obudowa z szarego poliwęglanu
 - ✓ Klasa izolacji II
 - ✓ Stopień ochrony IP44
 - ✓ Pasek LED 3,2 W
 - ✓ Temperatura otoczenia 0°C do +40°C
 - ✓ Czas pracy w trybie awaryjnym 1,2 lub 3 godziny
 - ✓ Montaż: dostropowo, bezpośrednio na suficie lub natynkowo
 - ✓ Wymiary: 330x250x45 [mm]
 - ✓ Rozpoznawalność znaku 30m
- EW4 – oprawa awaryjna o parametrach:
 - ✓ Obudowa z szarego poliwęglanu
 - ✓ Klasa izolacji II

- ✓ Stopień ochrony IP44
- ✓ Pasek LED 3,2 W
- ✓ Temperatura otoczenia 0°C do +40°C
- ✓ Czas pracy w trybie awaryjnym 1,2 lub 3 godziny
- ✓ Montaż: dostropowo, bezpośrednio na suficie lub natynkowo
- ✓ Wymiary: 330x250x45 [mm]
- ✓ Rozpoznawalność znaku 30m