

E1.3 - OPIS TECHNICZNY

SPIS TREŚCI

1.	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	2
1.1	PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	2
1.2	ZAKRES OPRACOWANIA	2
1.3	PODSTAWA OPRACOWANIA	2
2.	ZASILANIE I ROZDZIAŁ ENERGII.....	3
2.1	STAN ISTNIEJĄCY	3
2.2	PROJEKTOWANE ZASILANIE.....	3
2.3	POMIAR ROZLICZENIOWY ENERGII ELEKTRYCZNEJ	3
2.4	TABLICE OBIEKTOWE	3
2.5	BILANS MOCY.....	5
2.6	PRZECIWPÓŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU	5
3.	TRASY KABLOWE	5
3.1	GŁÓWNE TRASY KORYT KABLOWYCH	5
3.2	PRZEBICIA I PRZEPUSTY PRZEZ ŚCIANY I STOPY	5
3.3	OKABLOWANIE DO GNIAZD I ODBIORÓW	5
4.	INSTALACJA OŚWIETLENIOWA.....	6
4.1	OŚWIETLENIE OGÓLNE.....	6
4.2	PRZYJĘTE POZIOMY NATĘŻENIA OŚWIETLENIA	6
4.3	OŚWIETLENIE AWARYJNE I EWAKUACYJNE	6
4.4	OPRAWY OŚWIETLENIA OGÓLNEGO	6
5.	INSTALACJA SIŁY	7
5.1	WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE	7
5.2	OBWODY GNIAZD WTYCZKOWYCH	7
6.	INSTALACJA UZIEMIENIA I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH.....	7
6.1	UZIOM BUDYNKU	7
6.2	INSTALACJA WYRÓWNIANIA POTENCJAŁÓW	8
6.3	MIEJSCOWE POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE.....	8
6.4	OCHRONA PRZED PRZEPIĘCIAMI	8
7.	INSTALACJA ODGROMOWA I PRZEPIĘCIOWA.....	8
7.1	OCENA RYZYKA I POZIOM OCHRONY	8
7.2	OCHRONA ODGROMOWA DACHU.....	8
7.3	PRZEWODY ODPROWADZAJĄCE.....	9
8.	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	9
9.	ZESTAWIENIE NORM I PRZEPISÓW.....	9

1. Przedmiot i zakres opracowania

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznych w ramach zadania:

"Przebudowa i remont budynku W-5 (10-33) „Bar Łupinka” wraz z instalacjami wewnętrznymi: sanitarną, elektryczną, C.O., wentylacji mechanicznej i klimatyzacji oraz przebudową węzła cieplnego, na terenie kampusu Politechniki Krakowskiej przy ul. Warszawskiej 24 w Krakowie, zlokalizowanym na działce nr 3/12, obr. 118, Śródmieście".

Dane obiektu:

- Budynek W-5 (10-33) „Bar Łupinka”
- ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków
- działka nr 3/12 obr. 118 Kraków - Śródmieście.

Inwestor:

- Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki
- ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków.

1.2 Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje:

- zasilanie i rozdział energii (rozdzielnice, wlz, trasy kablowe)
- instalacja zasilania urządzeń technologicznych
- instalacja oświetlenia ogólnego, awaryjnego i ewakuacyjnego kierunkowego
- instalacja siły i gniazd wtykowych
- instalacja połączeń wyrównawczych.

1.3 Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie:

- rzutów architektoniczno-budowlanych
- wizji lokalnych i dokumentacji fotograficznej
- uzgodnień branżowych,
- informacji przekazanych przez Zamawiającego
- obowiązujących norm, przepisów i rozporządzeń.

2. Zasilanie i rozdział energii

2.1 Stan istniejący

Aktualnie zasilanie budynku "Bar Łupinka" jest zrealizowane z rozdzielnic R14/2 w piwnicach budynku 10-21 WIEiK. Obwód jest zabezpieczony rozłącznikiem bezpiecznikowym 3-półowym RBK00 160A z wkładkami bezpiecznikowymi gG 50A. Linia zasilająca jest poprowadzona przewodami 5xLgY 1x25mm² w korytach metalowych pod stropem do ściany zewnętrznej budynku, gdzie w puszcze podtynkowej zostało wykonane przejście na kabel ziemny YAKY 4x35mm², biegnący po terenie kampusu Politechniki Krakowskiej do rozdzielnic T14/2/1 w budynku 10-33 Łupinka.

Tablica główna jest zlokalizowana na zapleczu, złożona jest z kilku części, w tym części licznikowej i złączowej.

2.2 Projektowane zasilanie

Z uwagi na projektowaną przebudowę budynku i wyposażenie baru w nowe urządzenia gastronomiczne oraz branży mechanicznych (HVAC, sanitarne) zachodzi potrzeba zwiększenia zapotrzebowania na moc elektryczną. Z tego względu konieczna jest wymiana wlv zasilającego projektowany budynek.

Nowy wlv zostanie doprowadzony z istniejącego zabezpieczenia w rozdzielnic R14/2 w piwnicach budynku 10-21 WIEiK istniejącymi korytami metalowymi w tym budynku, a następnie po trasie istniejącego kabla zasilającego do projektowanej tablicy TŁ w budynku Łupinki.

Nowy WLZ zostanie wykonany kablem YAKXS 4x35mm². Przy układaniu wlv należy uwzględnić wymagania PN w zakresie układania kabli i zachowania odstępów od kabli niskoprądowych oraz elementów i sieci uzbrojenia terenu.

Po wejściu kabla wlv do projektowanego budynku należy go poprowadzić w posadzkę do pomieszczenia odbioru dostaw podtynkowo i wprowadzić do tablicy TŁ od dołu

Dla celu zrealizowania układu TN-S zostanie wykonany nowy uziom otokowy biegnący wokół projektowanego budynku Łupinki.

2.3 Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej

Dla potrzeb rozliczenia energii elektrycznej przy projektowanej tablicy głównej TŁ przewiduje się możliwość zamontowania licznika energii 3-fazowego do pomiaru bezpośredniego, służącego wewnętrznym rozliczeniom Politechniki Krakowskiej. Decyzja o zastosowaniu licznika pozostaje do decyzji Inwestora. Dopuszcza się wykorzystanie istniejącego licznika energii.

2.4 Tablice obiektowe

Do zasilania wszystkich urządzeń elektrycznych przewidziana została tablica elektryczna TŁ, z której zostaną zasilone obwody gniazd wtyczkowych i oświetleniowych, technologicznych i urządzenia branż mechanicznych.

Tablica TŁ zostanie wykonana jako metalowa, natynkowa i będzie zlokalizowana w pom. odbioru dostaw / komunikacji nr 0.02.

Poszczególne odpływy w tablicy TŁ zostaną opisane w sposób umożliwiający jednoznaczną identyfikację zasilanych urządzeń w poszczególnych pomieszczeniach.

W pomieszczeniu technicznym z wymiennikiem ciepła przewiduje się lokalizację tablicy wymiennikowni TW, z której będą zasilone i sterowane wymienniki i aparatura pomocnicza a także gniazda w obrębie pomieszczenia. Zostanie ona wyposażona w licznik energii elektrycznej do pomiaru bezpośredniego. Tablica TW i jej wyposażenie znajduje się w zakresie dostawcy technologii wymiennikowni.

PRZEBUDOWA I REMONT BUDYNKU W-5 (10-33) „BAR ŁUPINKA” WRAZ Z INSTALACJAMI WEWNĘTRZNYMI: SANITARNA, ELEKTRYCZNA, C.O., WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI ORAZ PRZEBUDOWĄ WĘZŁA CIEPLNEGO, NA TERENIE KAMPUSU POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ PRZY UL. WARSZAWSKIEJ 24 W KRAKOWIE, ZLOKALIZOWANYM NA DZIAŁCE NR 3/12, OBR. 118, ŚRÓDMIEŚCIE

Tektonika Architekci Sp. z o.o. Sp. k., 31-144 Kraków, ul. Biskupia 14/10, tel. /fax (12) 412 48 14, kom. 609 474 301

2.5 Bilans mocy

Lp	Opis odbiornika	Pi [kW]	kz	cosφ	tgφ	Q [kvar]	Ps [kW]	Io [A]	S(zap) [kVA]
1	Tablica TŁ (oświetlenie)	1,4	0,90	0,90	0,48	1	1	2	
2	Tablica TŁ (gniazda ogólne)	5	0,20	0,90	0,48	0	1	2	
3	Tablica TŁ (urządzenia instalacji mechanicznych)	27,7	0,75	0,85	0,62	13	21	35	
4	Tablica TŁ (urządzenia technologii)	18,5	0,90	0,95	0,33	5	17	25	
	RAZEM	53	0,75	0,90	0,49	19	40	64	44
	OBCIĄŻENIE dla kj=	53	0,75	0,90	0,49	19	40	64	44
	Bateria kondensatorów					0			
	Po kompensacji	53	0,75	0,90	0,49	19	40	64	44

Powyższe obliczenia dotyczą najbardziej niekorzystnego energetycznie wariantu, tj. pracy obiektu w okresie letnim.

2.6 Przeciwpowarowy Wyłącznik Prądu

Projekt nie przewiduje ingerencji w istniejący sposób realizacji wyłączenia pożarowego budynku 10-21 WIEiK, z którego będzie zasilany projektowany budynek.

Przewiduje się natomiast możliwość zastosowania awaryjnego wyłączenia tablicy TL, za pośrednictwem głównego rozłącznika w tablicy. W tym celu zapewniono wyzwalacz wzrostowy 230V przy rozłączniku głównym, którego wystawienie będzie realizowane za pomocą przycisku grzybkowego umieszczonego na drzwiach rozdzielnic lub obok niej.

3. Trasy kablowe

3.1 Główne trasy koryt kablowych

Dla rozprowadzenia wszystkich kabli i przewodów wewnętrznych linii zasilających i obwodów odbiorczych instalacji elektrycznych siłowych oraz oświetleniowych w budynku, zostaną zapewnione odpowiednie trasy kablowe. Przewiduje się zainstalowanie kanałów instalacyjnych natynkowych z tworzywa sztucznego o konstrukcji dwudzielnej.

3.2 Przebiecia i przepusty przez ściany i stropy

Przejścia kabli przez ściany i stropy wydzielenia pożarowego należy wykonać jako szczelne z zastosowaniem odpowiednich izolacji i ognioodpornych mas uszczelniających. Należy stosować uszczelnienia o odporności pożarowej nie mniejszej niż odporność pożarowa przegrody. Na kablach przechodzących przez ściany pożarowe należy założyć oznaczniki metalowe po obydwu stronach ściany pożarowej. Odporność ogniową poszczególnych oddzieleń należy przyjąć zgodnie z projektem architektury.

Wszystkie uszczelnienia pożarowe powinny być wykonane przez wyspecjalizowany personel posiadający odpowiednie certyfikaty wydane przez producentów materiałów uszczelniających.

3.3 Okablowanie do gniazd i odbiorów

Kable do gniazd, oświetlenia, urządzeń branży mechanicznej oraz odbiorów technologicznych zostaną wykonane podtynkowo bezpośrednio w tynku lub w rurkach instalacyjnych PVC oraz typu peschel.

4. Instalacja oświetleniowa

4.1 Oświetlenie ogólne

Dla zapewnienia odpowiednich warunków użytkowania obiektu projektuje się oświetlenie z zastosowaniem lamp wiszących w postaci żarówek bez opraw w miejscach dla gości oraz opraw ze źródłami LED w pomieszczeniach technicznych i sanitariatach.

Sterowanie oświetleniem pomieszczeń realizowane będzie ręcznie przez łączniki oświetleniowe zlokalizowane w tych obszarach. Łączniki oświetleniowe zostaną umieszczone przy drzwiach wejściowych do pomieszczeń, podtynkowo na wysokości ok. 1.4m.

4.2 Przyjęte poziomy natężenia oświetlenia

Oświetlenie ogólne (podstawowe) zostało zaprojektowane z uwzględnieniem zaleceń Polskich Norm w zakresie oświetlenia wnętrz światłem elektrycznym w tym PN-EN 12464-1, z uwzględnieniem wymagań funkcjonalnych, architektonicznych i użytkowych budynku. W poszczególnych typach pomieszczeń przyjęto następujące średnie poziomy natężenia oświetlenia:

Rodzaj pomieszczenia	Natężenie Esr [lux]	Równomierność Emin/Esr [-]
Restauracja, jadalnia (oświetlenie tworzące atmosferę)	-	-
Komunikacja	100	0.4
Bufet	300	0,6
Kuchnia	500	0.6
Toalety, pom. porządkowe	200	0.4
Pom. techniczne	200	0.4

4.3 Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne

Oświetlenie awaryjne zostanie wykonane zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i przepisów wykonawczych w zakresie oświetlenia awaryjnego w tym PN-EN 1838.

W zakresie oświetlenia awaryjnego budynku zostało zaprojektowane:

- oświetlenie ewakuacyjne kierunkowe (podświetlane znaki kierunkowe).

Projektuje się dedykowane oprawy oświetlenia awaryjnego oparte o źródła LED i TC-L wyposażone w inwertery i akumulatory autonomiczne (nie działające w systemie centralnej baterii) oraz oprawę oświetlenia ogólnego. Wszystkie oprawy będą zapewniać działanie przez wymagany czas min. 1h zgodnie z PN.

W normalnym stanie pracy obwody podstawowe zasilanie opraw oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego będzie zapewnione z projektowanej tablicy TŁ.

Przewody do opraw będą prowadzone podtynkowo.

4.4 Oprawy oświetlenia ogólnego

Oprawy oświetlenia ogólnego w poszczególnych pomieszczeniach zostaną dobrane dla uzyskania odpowiednich warunków oświetleniowych, w tym:

- natężenia oświetlenia
- równomierności oświetlenia
- ograniczenia zjawiska olśnienia
- stworzenia odpowiedniej atmosfery restauracji

odpowiednio do funkcji pomieszczenia, zwracając uwagę na sterylność pomieszczeń, szczelność opraw i ich estetykę.

W salach dla gości i nad bufetem zaprojektowano oprawy w postaci lamp wiszących bez opraw z źródłami przypominającymi żarówki.

W pomieszczeniach zaplecza oraz pom. technicznym zostaną wykonane oprawy zwieszane punktowe, o stopniu szczelności IP44 lub większym.

Dla sanitariatów przewidziano oprawy typu downlight wpuszczane w sufit podwieszany.

5. Instalacja siły

5.1 Wewnętrzne linie zasilające

W zakresie instalacji wewnętrznych linii zasilających zostanie zrealizowane zasilanie projektowanej głównej tablicy budynku TŁ. Kabel zasilający zostanie doprowadzony po terenie kampusu z budynku 10-21 WIEiK.

5.2 Obwody gniazd wtyczkowych

We wszystkich pomieszczeniach zostaną wykonane gniazda wtyczkowe. Przewiduje się zastosowanie gniazd:

- 230V i 400V dla zasilania urządzeń technologicznych
- 230V ogólnego przeznaczenia
- 230V porządkowych (przeznaczonych dla obsługi sprzątającej).

Ilość obwodów gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia została dostosowana do ilości gniazd i ich przeznaczenia oraz zagospodarowania poszczególnych pomieszczeń.

Gniazda w obrębie całego budynku, zostaną zasilone z tablicy TŁ.

Gniazda porządkowe zostaną zlokalizowane przy drzwiach do pomieszczeń, jako podtynkowe, na wysokości 0.3m od posadzki.

Gniazda ogólnego przeznaczenia będą umiejscowione przy stanowiskach pracy, w postaci zestawu gniazd 230V i RJ45.

Gniazda technologiczne zostaną zamontowane na ścianach w kanałach elektroinstalacyjnych PVC oraz na meblach, w pobliżu urządzeń dla których są dedykowane. Ilość i typ gniazd dla odbiorów technologicznych został dobrany na podstawie wytycznych Użytkownika.

Gniazda w obrębie wymiennikowni zostaną zasilone z tablicy wymiennikowni TW.

Poszczególne gniazda należy opisać w sposób umożliwiający jednoznaczną identyfikację obwodów w tablicy.

6. Instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych

6.1 Uziom budynku

Projekt przewiduje wykonanie nowego uziemienia ochronnego typu B (uziom otokowy). Bednarkę należy układać wzdłuż fundamentów, z zachowaniem odstępu min. 1m, zgodnie z załączonym rzutem instalacji uziemienia.

Po wykonaniu uziemienia istniejącą nawierzchnię należy odtworzyć do stanu sprzed prac budowlanych. Przy układaniu bednarki należy uwzględnić istniejące uzbrojenie terenu. Prace należy wykonywać ręcznie, stosując przekopy kontrolne. W razie potrzeby uziom poziomy należy uzupełnić o uziomy punktowe dla uzyskania rezystancji nie więcej niż 10 ohm.

6.2 Instalacja wyrównania potencjałów

W obiekcie projektuje się instalację wyrównania potencjałów (ekwipotencjalizację). Lokalne szyny uziemiające zostaną połączone z główną szyną uziemiającą w tablicy TŁ.

6.3 Miejscowe połączenia wyrównawcze

Miejscowe połączenia wyrównawcze należy wykonać przewodami miedzianymi w izolacji zielonożółtej typu LgYżo.

Do lokalnych szyn uziemiających należy przyłączyć:

- części przewodzące konstrukcji budynku (w tym ościeżnice i skrzydła drzwi stalowych),
- dostępne części metalowe instalacji sanitarnych, wodnych, CO i gazu
- metalowe części instalacji klimatyzacyjno-wentylacyjnej
- metalowe części urządzeń technologicznych (jeśli wymaga tego specyfika urządzenia).

Miejscowe połączenia wyrównawcze zostaną wykonane w postaci lokalnych szyn uziemiających LSU zlokalizowanych w łazienkach pod umywalkami w sanitariatach i pomieszczeniach kuchni.

6.4 Ochrona przed przepięciami

Zaprojektowano ochronę przed przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi oraz przepięciami łączeniowymi. Przyjęto strefową koncepcję ochrony przepięciowej:

- ochronniki typu 1+2 (<1.5kV) w tablicy obiektowej TŁ.
- ochronniki typu 2 (<1.25kV) w tablicy obiektowej TW (w zakresie dostawcy technologii wymiennikowni).

7. Instalacja odgromowa i przepięciowa

7.1 Ocena ryzyka i poziom ochrony

Obowiązujące w kraju normy określają zasady projektowania i montażu urządzeń piorunochronnych LPS (Lightning Protection System) na obiektach zwykłych o wysokości do 60m. Informacje zawarte w tych normach zostały wykorzystane do przedstawienia ogólnych zasad montażu zewnętrznej instalacji piorunochronnej.

Do opracowania projektu ochrony odgromowej wykorzystano informacje zawarte w normie PN-EN 62305-3:2006.

Analizowany obiekt zostanie wyposażony w instalację zgodnie z wymogami IV poziomu ochrony. Dla tego poziomu wartości promienia kuli oraz odległości pomiędzy przewodami odprowadzającymi wynoszą odpowiednio 60m oraz 20m.

7.2 Ochrona odgromowa dachu

Obiekt jest zadaszony dachem w formie sfery, pokrytym papą.

Na powierzchni dachu zostaną wykonane zwody poziome w postaci drutu stalowego na uchwytych dystansujących oraz zwody pionowe, zapewniające ochronę przed bezpośrednim wyładowaniem.

Elementy metalowe takie jak drabiny, wyłazy dachowe, konstrukcje wsporcze i okucia metalowe na dachu zostaną podłączone do siatki zwodów poziomych za pomocą trwałych połączeń.

7.3 Przewody odprowadzające

Do odprowadzania prądów piorunowych należy wykorzystać przewody odprowadzające w postaci drutu stalowego przyłączonego do systemu uziemienia budynku poprzez złącza pomiarowe, dostępne z poziomu gruntu.

Przewody odprowadzające będą prowadzone podtynkowo w rurkach izolacyjnych w elewacji.

Złącza kontrolne zostaną wykonane w postaci dedykowanych puszek podtynkowych zlokalizowanych w elewacji.

8. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim stanowiąc będą osłony izolacyjne, bariery oraz izolacja kabli i przewodów.

Jako system ochrony przed porażeniem przy dotyku pośrednim zaprojektowano:

- SAMOCZYNNE WYŁĄCZANIE ZASILANIA w układzie sieciowym TN-S
- wyłączniki różnicowoprądowe.

Ochrona w postaci samoczynnego wyłączenia zasilania została zrealizowana poprzez zastosowanie w obwodach zabezpieczeń przetężeniowych (nadmiarowo-prądowych) takich jak wyłączniki i bezpieczniki.

We wszystkich obwodach gniazd wtyczkowych i oświetleniowych zaprojektowano wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym 30mA. Dodatkowa ochrona przed wystąpieniem napięć dotykowych zapewniona będzie również przez główne i miejscowe połączenia wyrównawcze. Przewiduje się zastosowanie ochrony przez samoczynne wyłączenie zasilania, z czasami wyłączenia nie dłuższymi niż 0,4s w instalacjach odbiorczych. Dopuszcza się stosowanie czasów nie dłuższych niż 5s dla instalacji rozdzielczych.

W sanitariatach należy stosować wyłączniki różnicowoprądowe o prądach różnicowych znamionowych nie większych niż 30mA. Jeśli to możliwe należy też stosować ochronę przez zastosowanie urządzeń II klasy ochronności.

9. Zestawienie norm i przepisów

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku **Prawo Budowlane** (Jedn. tekst Dz.U. 207/2006, poz. 1118 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku o ochronie przeciwpożarowej (Jedn. tekst Dz.U. 147/2002 poz. 1129 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 75/2002 poz. 690 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2012 poz.462).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2010 nr 109 poz. 719)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania. (Dz. U. 2007 nr 143 poz. 1002).
- **PN-EN 60529:2003** - Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)

- **PN-EN 60664-1:2011** - Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia – Część 1: Zasady, wymagania i badania
- **PN-EN 61643-11:2013** - Niskonapięciowe urządzenia ograniczające przepięcia -
- Część 11: Urządzenia ograniczające przepięcia w sieciach elektroenergetycznych niskiego napięcia -- Wymagania i metody badań
- **PN-HD 60364** - Instalacje elektryczne niskiego napięcia
- **PN-IEC 60364** - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- **PN-EN 12464-1:2012** - Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- **PN-EN 1838:2005** - Zastosowanie oświetlenia - Oświetlenie awaryjne
- **PN-EN 50172:2005** - Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
- **PN-N-01256-5:1998** - Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych

Opracował
dr inż. Marcin Bajek
PDK/0045/POOE/14