

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

TYTUŁ PROJEKTU	<b>Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego w budynku szpitala powiatowego w Golubiu-Dobrzyniu dz. nr 197/4, obr. ewid. 0005 Golub-Dobrzyń, jedn. ewid. 040501_1 , Golub -Dobrzyń-M, ul. Koppa 1E , 87-400 Golub-Dobrzyń</b>
BRANŻA	<b>ELEKTRYCZNA</b>
STADIUM	<b>PROJEKT BUDOWLANY</b> <b>Kategoria obiektu budowlanego: IX</b>

OBIEKT :	<b>Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego w budynku szpitala powiatowego w Golubiu-Dobrzyniu</b>
ADRES INWESTYCJI :	<b>dz. nr 197/4, obr. ewid. 0005 Golub-Dobrzyń, jedn. ewid. 040501_1 , Golub -Dobrzyń-M, ul. Koppa 1E , 87-400 Golub-Dobrzyń</b>
INWESTOR :	<b>SZPITAL POWIATOWY SP.ZO.O ul. Koppa 1E, 87-400 Golub-Dobrzyń</b>

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA (ST) WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego w budynku szpitala  
powiatowego w Golubiu-Dobrzyniu  
dz. nr 197/4, obr. ewid. 0005 Golub-Dobrzyń,  
jedn. ewid. 040501\_1 , Golub -Dobrzyń-M,  
ul. Koppa 1E , 87-400 Golub-Dobrzyń**

**KLASA 45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych**

**SPIS TREŚCI:**

1. CZĘŚĆ OGÓLNA
2. MATERIAŁY
3. SPRZĘT
4. TRANSPORT
5. WYKONANIE ROBÓT
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
7. ODBIÓR ROBÓT
8. PODSTAWA PŁATNOŚCI
9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

**ROBOTY W ZAKRESIE PRZEWODÓW INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH**

**1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

**1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót sieci strukturalnej dla tematu pt

**Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego w budynku szpitala  
powiatowego w Golubiu-Dobrzyniu  
dz. nr 197/4, obr. ewid. 0005 Golub-Dobrzyń,  
jedn. ewid. 040501\_1 , Golub -Dobrzyń-M,  
ul. Koppa 1E , 87-400 Golub-Dobrzyń**

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczy prowadzenia robót wymienionych w punkcie 1.1., obejmujących wykonanie:

- przewodów instalacji elektrycznych oraz oprav awaryjnych i ewakuacyjnych
- instalowanie tablicy rozdzielczych

Niniejszy opis należy rozpatrywać łącznie z częścią rysunkową (dokumentacja techniczna) przekazanych przez Inwestora.

Specyfikacja techniczna obejmuje podany wyżej zakres robót zasadniczych i pomocniczych.

#### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST. - „Wymagania ogólne”

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1 .Wymagania ogólne – opis**

**Zakres opracowania:**

- instalacje awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

## **4.1. TEMAT OPRACOWANIA**

Treścią niniejszego opracowania jest projekt dostosowania do spełnienia wymogów przeciw pożarowych.

## **4.2. OŚWIETLENIE AWARYJNE I EWAKUACYJNE**

W obiekcie zaprojektowano awaryjne oświetlenie ewakuacyjne w oparciu o system centralnej baterii CBS o czasie pracy bateryjnej nie mniejszym niż 1h. Zaprojektowano oprawy awaryjne wyposażone w moduły adresowe, sterowane i nadzorowane przez sterownik systemu. Komunikacja z oprawami awaryjnymi odbywa się po przewodach zasilających. Zastosowano technologię umożliwiającą mieszany tryb pracy opraw na jednym obwodzie (na jasno, na ciemno i sterowane łącznikiem). Programowanie trybu pracy poszczególnych opraw odbywa się poprzez menu sterownika lub oprogramowanie wizualizacyjne. Ze względu na sposób zarządzania obiektem nie dopuszcza się stosowania modułów adresowych z ręcznym przełącznikiem trybu pracy. System CBS umożliwia dowolną konfigurację całego systemu oświetlenia awaryjnego a dzięki stykom beznapięciowym komunikację z systemem BMS budynku. System centralnej baterii komunikuje się z pozostałymi urządzeniami na obiekcie po protokołach BACnet oraz LON. Mikroprocesorowy moduł sterujący CM-NET kontroluje funkcje: ładowania baterii akumulatorów, ochrony przed głębokim rozładowaniem, stanu izolacji obwodów końcowych, przełączenie pracy sieć/bateria, stanu czujników kontroli faz, sygnału wysterowania obwodu za pomocą łączników, testowania systemu, informowania o awariach w systemie, monitorowania podstacji oraz programowania opóźnienia wyłączenia zasilania awaryjnego. Ładowarka systemu zapewnia ładowanie baterii w oparciu o charakterystykę UI z kompensacją temperaturową zgodną z PN-EN 50171. Ładowarka wyposażona jest w wewnętrzny moduł aktywnego PFC zapewniając współczynnik mocy bliski jeden. Ze względu na oczekiwaną energooszczędność systemu oraz optymalną żywotność baterii akumulatorów zastosowano ładowarkę o powyższych parametrach. Do zasilania szaf CB zastosowano akumulatory kwasowo ołowiowe z rekombinacją gazów typu VRLA, o projektowanej żywotności 10 lat – zgodnie z PN-EN 50171. Parametry pracy zestawu akumulatorów powinny być zgodne z kartą materiałową ze szczególnym uwzględnieniem temperatury pracy (20°C z tolerancją +/-5°C). Podczas normalnej pracy system kontroluje stan naładowania baterii i w razie potrzeby je doładowuje. Oprócz funkcji programowania i konfiguracji systemu, system centralnej baterii automatycznie wykonuje wszystkie testy funkcjonalne systemu a ich wyniki

przechowywane są w pamięci trwałej. Wyniki te mogą być skopiowane na kartę SD w formie pliku tekstowego, wydrukowane na dowolnej drukarce i wpięte do dziennika zdarzeń obiektu. Do zaprojektowanego systemu CBS należy podłączyć sieć LAN, co umożliwi podgląd aktualnego stanu systemu oświetlenia awaryjnego w budynku na dowolnej przeglądarce internetowej za pomocą TCP/IP. Opcją do systemu CBS jest oprogramowanie wizualizacyjne SMART Visio zainstalowane na komputerze BMS budynku, z możliwością wgrania rzutów budynku i wyświetlania na nich rozmieszczenia opraw. SMART Visio umożliwia pełną konfigurację systemu oświetlenia awaryjnego. Dla wygody użytkownika i instalatora sterownik jest wyposażony w czytelny wyświetlacz dotykowy a wszystkie nazwy, opisy wejść i kontrolki są opisane w języku polskim. System oświetlenia awaryjnego umożliwia podział opraw na grupy z dowolnie konfigurowanym czasem testowania, czasem świecenia i możliwością wyłączania np. opraw z piktogramem w celu oszczędzania energii elektrycznej gdy na obiekcie nikogo nie ma. Z uwagi na charakter obiektu system umożliwia dla wybranych opraw w głównych ciągach komunikacyjnych włączanie trybu pracy nocnej (dozorowej). W tym celu system wbudowany kalendarz i zegar w którym można ustalić daty i godziny testów dla poszczególnych opraw lub grup. Ponadto system umożliwia dowolną zwłokę czasową po powrocie zasilania sieciowego wykorzystywaną w przypadku gdy oświetlenie podstawowe stanowią oprawy z metalhalogenkowymi źródłami światła.

#### Specyfikacja techniczna CBS

1	Zasilanie wejście/wyjście	230VAC/216VDC	
2	Przylączya opcjonalnych podstacji	tak	
3	Ładowarka mikroprocesorowa oraz opcjonalne boostery doładowujące		tak
4	Maksymalna ilość adresów modułu adresowego	20szt.	
5	Maksymalna ilość opraw awaryjnych na jednym obwodzie	20szt.	
6	Złącza komunikacyjne	RJ45, SD	
7	Styki napięciowe wejściowe	8szt na każdy LS230	
8	Styki beznapięciowe wejściowe	8szt na każdy LS24	
9	Styki beznapięciowe wyjściowe	4szt.	
10	Wbudowany timer i kalendarz	2szt.	
11	Możliwość podziału opraw na grupy	32 grupy	
12	Ilość niezależnych sterować dla każdej oprawy	32 szt.	
13	Ilość niezależnych sterować dla każdego obwodu	32 szt.	
14	Ilość niezależnych sterować dla każdej grupy	32 szt.	
15	Indywidualny adres IP dla stacji/podstacji	TCP/IP	

#### Specyfikacja funkcjonalna CBS

1	Automatyczne testy funkcyjne A i B, zgodnie z normą PN-EN 50172
2	Zapis i przechowywanie dziennika zdarzeń przez minimum 2 lata
3	Programowanie trybu pracy każdej oprawy poprzez menu sterownika lub oprogramowanie wizualizacyjne (brak manualnych przełączników trybu pracy)
4	Możliwość instalowania na jednym obwodzie opraw pracujących w różnych trybach pracy (jasny, ciemny, przełączalny)
5	Komunikacja z oprawami awaryjnymi po kablu zasilającym
6	Komunikacja dwustronna z BMS budynku (protokół BacNET)
7	Komunikacja jednostronna napięciowa z BMS budynku (4 sygnały wyjściowe)

- 8 Zdalna kontrola przez Ethernet i stronę WWW
- 9 Zdalna kontrola przez oprogramowanie wizualizacyjne
- 10 Podział opraw na grupy (piktogramy, oświetlenie nocne, dozorowe, zewnętrzne zapalane z łącznika, timera itp.)
- 11 Wbudowane timery pozwalające na ustawienie zwłoki (np. 15 min) wyłączenia ośw. awaryjnego jeśli ośw. podstawowe realizowane jest za pomocą lamp wyładowczych
- 12 Możliwość sterowania włączaniem poszczególnych obwodów w awaryjnym stanie pracy lub podczas lokalnego zaniku napięcia

Szafę CBS umieścić w pomieszczeniu rozdzielnic głównej szpitala.

System centralnej baterii CBS zasilić z najbliższej rozdzielnic przewodem  
YDY 3x2,5mm<sup>2</sup> i zabezpieczyć zabezpieczeniem S 301 20A.

Instalację wykonać przewodami NHXH-J 3x2,5mm<sup>2</sup> układanymi w listwach ściennych 25x15 do czasu remontu ciągów komunikacyjnych, w czasie remontu instalację wykończyć w tynku.

Wykonać instalację w dwóch etapach –

1 etap - obejmuje cały projekt oprócz oddziału ginekologiczno położniczego – posiada nową instalację elektryczną i oświetlenie ewakuacyjne.

2 etap – oddział ginekologiczno położniczy w czasie kolejnego remontu oddziału.

Zaprojektowano 15 obwodów:

-4 obwody – piwnica

-3 obwody – parter

-4 obwody – I piętro

-4 obwód – II piętro

Projektowane typy opraw przedstawiono w legendzie na rysunkach.

Przejściaprzewodów w elementach oddzielenia przeciwpożarowego wykonać jako przepusty instalacyjne o klasie odporności ogniowej EI 60 dla stropów i EI 120 dla ścian.

Obliczenia natężenia oświetlenia awaryjnego wykonano przy użyciu programu do wspomagania projektowania oświetlenia elektrycznego

DIALux.

Przewidziano instalację oświetlenia awaryjnego ciągów komunikacyjnych.

Wymagania stawiane dla oświetlenia:

- w osi drogi ewakuacyjnej natężenie oświetlenia E musi wynosić min. 1 lx,
- na poziomie podłogi na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej natężenie oświetlenia E musi wynosić min. 0,5 lx,
- w obrębie 2 metrów od urządzeń przeciwpożarowych natężenie musi wynosić min. 5 lx.

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne zrealizowane zostało za pomocą opraw awaryjnych jednozadaniowych z funkcją autotestu.

Norma PN – EN 1838 „Zastosowanie oświetlenia - oświetlenie awaryjne”.

#### **4.3. UWAGI**

Wzory znaków oraz zasady umieszczania znaków na drogach ewakuacyjnych są określone Polskimi Normami:

- Polska norma PN-92/N-01256-02 - Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
- Polska norma PN-92/N-01256-05 - Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczenia znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.

Znaki do oznakowania dróg ewakuacyjnych, na podstawie zapisów Rozporządzenia MSWiA z dnia 20.06.2007r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochrony zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania powinny posiadać stosowne świadectwo dopuszczenia do stosowania.

Zgodnie z dotychczas obowiązującą PN-84/E-02033 Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym - w celu sprawdzenia oświetlenia ewakuacyjnego

- należy wyłączyć napięcie zasilające oświetlenie podstawowe (a jeżeli istnieje, także oświetlenie bezpieczeństwa), zmierzyć czas, po jakim załączy się oświetlenie ewakuacyjne, a następnie zmierzyć natężenie oświetlenia wzdłuż dróg ewakuacyjnych.

Pomiary należy wykonać w osi dróg ewakuacyjnych, w miejscach gdzie spodziewana jest najniższa wartość natężenia oświetlenia. Wynik próby należy uznać za dodatni, jeżeli:

- oświetlenie ewakuacyjne pojawi się w czasie nie dłuższym niż 2 sek. po zaniku innych rodzajów oświetlenia elektrycznego,
- w żadnym punkcie powierzchni dróg ewakuacyjnych natężenie oświetlenia nie jest mniejsze niż 1 lx.

Wymienione wyżej próby należy przeprowadzić w godzinach wieczornych (po zapadnięciu zmroku) lub nocnych. Z przeprowadzonych prób należy sporządzić protokół. Urządzenia oświetlenia awaryjnego powinny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa oraz informację producenta o czasie pracy urządzenia - np. dla podświetlanych znaków ewakuacyjnych potwierdzenie, iż oświetlenie własne znaku gwarantuje natężenie oświetlenia minimum 0,5 lx na powierzchni znaku w czasie 1 h od momentu zaniku napięcia w sieci oświetlenia podstawowego (zgodnie z PN-92/N 01256/02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja).

#### **2.2. Deklaracja zgodności**

Wszystkie materiały wbudowane przez wykonawcę, muszą spełniać wymogi określone w niniejszej ST. muszą posiadać stosowne dokumenty potwierdzające ich jakość oraz dopuszczające je do stosowania na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.

Wszystkie materiały muszą być fabrycznie nowe. Nie dopuszcza się stosowania materiałów z odzysku. Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do stosowania. Materiały nie odpowiadające wymagom ST zostaną przez Wykonawcę wywiezione z placu budowy.

Do każdej partii materiałów powinno zostać wystawione przez producenta zaświadczenie o jakości wyrobów.

Zaświadczenie to winno zawierać charakterystykę materiału, zastosowane składniki, wyniki badań kontrolnych typ próbek stosowanych do badań; wyniki badań dodatkowych; okres, w którym wyprodukowano daną partię materiału.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST. - „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Wymagania szczegółowe**

Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

Lp. Nazwa

1. elektronarzędzia do mocy 1,5kW

### **4 TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST. - „Wymagania ogólne”.

#### **4.1. Wymagania szczegółowe**

Materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru. Należy zabezpieczyć przewożone materiały przed uszkodzeniami mechanicznymi i szkodliwym wpływem czynników atmosferycznych.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne warunki**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST. - „Wymagania ogólne”.

#### **5.2. Zakres i kolejność wykonania Robót**

Przed przystąpieniem do wykonywania prac elektrycznych, wykonawca musi zapoznać się z dokumentacją techniczną i obiektem oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót. Dla prowadzenia robót elektrycznych ustanawia się kierownika robót, który musi posiadać odpowiednie kwalifikacje.

Odbiór frontu robót przez wykonawcę dokonuje się komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i udokumentowany spisaniem protokołu.

Roboty elektryczne muszą być koordynowane z innymi robotami i zgodne z harmonogramem robót.

Roboty należy wykonywać w następującej kolejności :

- ustalenie tras przewodów w listwach
- układanie przewodów, puszek, rozgałęźników
- odbiór międzyoperacyjny
- wykonanie połączeń przewodów
- odbiór międzyoperacyjny
- montaż opraw oświetleniowych
- odbiór międzyoperacyjny
- wykonanie pomiarów elektrycznych
- odbiór końcowy

Prace należy zakończyć dokumentacją powykonawczą.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST. - „Wymagania ogólne”..

#### **6.2. Zakres kontroli**

Badania w czasie prowadzenia Robót polegają na sprawdzaniu przez Inspektora Nadzoru na bieżąco, w miarę postępu

Robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych Robót z dokumentacją projektową i wymaganiami ST.

W szczególności obejmują:

- badanie dostaw materiałów
- kontrolą prawidłowości wykonania robót
- oceną jakości i estetyki wykonanych robót

Bieżąca kontrola obejmuje wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego oraz sprawdzenie zgodności dostarczonych przez Wykonawcę dokumentów dotyczących stosowanych materiałów z wymogami prawa i Norm.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST - „Wymagania ogólne”.

Na zakończenie robót, należy dostarczyć następujące protokoły pomiarów:

- pomiar stanu izolacji przewodów
- pomiar oporności uziemień
- pomiar „szybkiego wyłączenia”
- pomiar natężenia oświetlenia

## **8. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne podstawy płatności podano w ST nr 1.0. - „Wymagania ogólne” i w Umowie.

## **9. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

Polska Norma **PN-IEC 60364**

- PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
- PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.
- PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
- PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia



bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.

— PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

— PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.

— PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.

— PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.

— PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.

— PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

— PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

— PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

— PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.

— PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

— PN-IEC 60364-5-548:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych.

— PN-IEC 60364-5-551:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze.

— PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.

— PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

— PN-IEC 60364-7-701:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wanny lub/i baseny natryskowe.

— PN-IEC 60364-7-702:1999 Ap1:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływackie i inne.

- PN-IEC 364-7-703:1993 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w ogrzewacze do sauny.
- PN-IEC 60364-7-704:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
- PN-IEC 60364-7-705:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje elektryczne w gospodarstwach rolniczych i ogrodniczych.
- PN-IEC 60364-7-706:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi.
- PN-IEC 60364-7-707:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych.
- PN-IEC 60364-7-708:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Kempingi i pojazdy wypoczynkowe.
- PN-IEC 60364-7-714:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego.

#### *Normy pozostałe*

- PN-IEC 60050-826:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
  - PN-EN 60445:2002 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.
  - PN-EN 60446:2002 (U) Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.
  - PN-EN 61140:2002 (U) Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
  - PN-EN 60529:2002 (U) Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)
  - PN-HD 625.1S1:2002 (U) Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania.
  - N SEP-E-004 Norma SEP. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.  
Projektowanie i budowa.
  - PN-EN 50146:2002 (U) Wyposażenie do mocowania kabli w instalacjach elektrycznych.
  - BN-84/8984-10 Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe. instalacje wewnętrzne.  
ogólne wymagania.
  - PN-84/E-02033 Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym.
  - PN/E-05003 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych:
- Arkusz 01 Wymagania ogólne 1986 r.

Arkusz 03 Ochrona obostrzona 1989 r.

Arkusz 04 Ochrona specjalna 1992 r.

— PN-IEC 61312-1:2001 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.

— PN-IEC/TS 61312-2:2003 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym (LEMP).

Część 2: Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia.

— PN-IEC 61024-1:2001

Ap1:2002

Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.

— PN-IEC 61024-1-1:2001

Ap1:2002

Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.

— PN-IEC 61024-1-2:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B – Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych.

— PN-EN 50164-1:2002 (U) Elementy urządzenia piorunochronnego (LPS).

Część 1: Wymagania stawiane elementom połączeniowym.

— PN-E-04700:1998

Az1:2000

Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych.

Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.

— PN-EN 60439-1:2002 (U) Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.

— N SEP-E-001 Norma SEP. Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.

— N SEP-E-002 Norma SEP. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania.

— PN-IEC 60038:1999 Napięcia znormalizowane IEC.

— PN-EN 50160:2002 Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach rozdzielczych

— PN-EN 50171:2002 (U) Niezależne systemy zasilania.

— PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.

— PN-E-05204:1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów instalacji i urządzeń. Wymagania.

— PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.

— PN-92/N-01256-02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.

— PN-EN 1838:2002 (U) Oświetlenie awaryjne.

*Ustawy i rozporządzenia*

— Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz. U. nr 169 z 2002r., poz. 1386).

— Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. nr 166 z 2002r., poz. 1360; Dz. U. nr 80 z

2003r., poz. 718).

— Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. Prawo o miarach (Dz. U. nr 63 z 2001r., poz. 636; Dz. U. nr 154 z 2001r., poz. 1800; Dz. U. nr 155 z 2002r., poz. 1286; Dz. U. nr 166 z 2002r., poz. 1360).

— Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2016r. poz 290 z późniejszymi zmianami)

— Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo energetyczne (t.j.Dz. U. z 2012r. poz.1059 z późn. zmianami

— Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2015r. poz. 1422).

— Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999r., w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz. U. nr 74 z 1999r., poz. 836).

— Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 25 września 2000r., w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznych, obrotu energią elektryczną, świadczenia usług przesyłowych, ruchu sieciowego i eksploatacji sieci oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców (Dz. U. nr 85 z 2000r., poz. 957).

10

— Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 stycznia 2000r., zmieniające rozporządzenie z dnia 16 marca 1998r. w sprawie wymaga kwalifikacyjnych dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci oraz trybu stwierdzania tych kwalifikacji, rodzajów instalacji i urządzeń, przy których eksploatacji wymagane jest posiadanie kwalifikacji, jednostek organizacyjnych, przy których powołuje się komisje kwalifikacyjne oraz wysokości opłat pobieranych za sprawdzenie kwalifikacji (Dz. U. nr 59 z 1998r., poz. 377; Dz. U. nr 15 z 2000r., poz. 187).

— Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. nr 80 z 1999r., poz. 912).

Ustawa o ochronie przeciwpożarowej z dnia 24 sierpnia 1991 (t.j. Dz.U. z 2016r. poz. 191 z późn.zmianami oraz z rozporządzeniami wykonawczymi.