

**Inwestor:** „Szpitale Wielkopolski” Sp. z o. o.  
ul. Lutycka 34, 60-415 Poznań

**URZĄD MIASTA POZNANIA**  
Wydział Urbanistyki i Architektury  
61-841 Poznań, plac Kolegiacki 17

**Temat:** BUDOWA WIELKOPOLSKIEGO CENTRUM ZDROWIA DZIECKA  
(SZPITALA PEDIATRYCZNEGO) WRAZ Z JEGO WYPOSAŻENIEM

**Adres:** ul. Adama Wrzoska,  
60-663 Poznań,  
dz. nr ewid. 2/29, 2/17, 2/22, ark. 27, obręb Gołęcin,  
jedn. ewid. Poznań

**Kategoria obiektu:** XI, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXIX, XXX

**Stadium:** PROJEKT BUDOWLANY

**Nr projektu:** IBG-P/159/16

**Tom:** II - OBIEKTY KUBATUROWE

**Część:** V - BRANŻA ELEKTRYCZNA

**Projektant:** mgr inż. Piotr Szwed  
upr. nr POM/0014/PWOE/12  
w specjalności elektroenergetycznej  
do projektowania bez ograniczeń



mgr inż. Zbigniew Dwornikowski  
upr. nr 4158/Gd/89  
w specjalności elektroenergetycznej  
do projektowania bez ograniczeń



**Sprawdzający:** mgr inż. Andrzej Rulewski  
upr. nr 251/Gd/2002  
w specjalności elektroenergetycznej  
do projektowania bez ograniczeń



**URZĄD MIASTA POZNANIA**  
Wydział Urbanistyki i Architektury  
ZAŁĄCZNIK DO DECYZJI  
Nr 1933/2017  
Z dnia 05.09.2017  
UA-VI-A04.6740.1760.2017

Gdańsk 05.2017

(Stronica pusta)

# 1 ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

## 1.1 SPIS KOMPLETNEJ, WIELOBRANŻOWEJ DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

### SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU BUDOWLANEGO:

\*szczegółowy spis treści za spisem zawartości projektu budowlanego

#### Tom I - PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Część I	DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE
Część II	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU
Część III	BRANŻA DROGOWA
Część IV	BRANŻA KONSTRUKCYJNA
Część V	BRANŻA SANITARNA
Część VI	BRANŻA ELEKTRYCZNA
Część VII	BRANŻA TELEKOMUNIKACYJNA

#### Tom II - OBIEKTY KUBATUROWE

Część I	ARCHITEKTURA Z TECHNOLOGIĄ
Część II	BRANŻA KONSTRUKCYJNA
Część III	BRANŻA SANITARNA
Część IV	GAZY MEDYCZNE
<u>Część V</u>	<u>BRANŻA ELEKTRYCZNA</u>
Część VI	BRANŻA TELEKOMUNIKACYJNA
Część VII	BMS
Część VIII	URZĄDZENIA POMOCNICZE - TZW. TLEOWNIA
Część IX	INFORMACJA DO PLANU BIOZ

## **1.2 SPIS ZAWARTOŚCI CZĘŚCI I TOMU V - BRANŻA ELEKTRYCZNA**

<b>1</b>	<b>ZAWARTOŚĆ PROJEKTU .....</b>	<b>3</b>
1.1	SPIS KOMPLETNEJ, WIELOBRANŻOWEJ DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ.....	3
1.2	SPIS ZAWARTOŚCI CZĘŚCI I TOMU V - BRANŻA ELEKTRYCZNA.....	4
1.3	Spis części rysunkowej.....	5
<b>2</b>	<b>DOKUMENTY POWIĄZANE.....</b>	<b>6</b>
2.1	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	6
<b>3</b>	<b>DANE OGÓLNE .....</b>	<b>7</b>
3.1	CEL OPRACOWANIA.....	7
3.2	LOKALIZACJA INWESTYCJI .....	7
<b>4</b>	<b>OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>7</b>
4.1	STRUKTURA ZASILANIA.....	7
4.2	ROZDZIELNICA SN .....	7
4.3	TRANSFORMATORY .....	7
4.4	AGREGATY PRĄDOTWÓRCZE I ZBIORNIK PALIWA .....	8
4.5	PRZECIWPOŻAROWE WYŁĄCZNIKI PRĄDU PWP.....	8
4.6	ROZDZIELNICA GŁÓWNA NN .....	8
4.7	ROZDZIELNICA ZASILAJĄCA URZĄDZENIA PRZECIWPOŻAROWE.....	8
4.8	ZASILANIE URZĄDZEŃ TELETECHNICZNYCH .....	9
4.9	ZASILANIE URZĄDZEŃ MEDYCZNYCH .....	10
4.10	ROZDZIELNICE MEDYCZNE.....	11
4.11	ROZDZIELNICE ODBIORÓW OGÓLNYCH I TECHNOLOGII BUDYNKU .....	15
4.12	TRASY KABLOWE.....	15
4.13	OŚWIETLENIE OGÓLNE .....	16
4.14	AWARYJNE OŚWIETLENIE EWAKUACYJNE .....	16
4.15	GNIAZDA WTYKOWE.....	16
4.16	OCHRONA ODGROMOWA .....	17
4.17	OBLICZENIA OCHRONY ODGROMOWEJ .....	18
4.18	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA .....	24
4.19	OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA.....	25
4.20	OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA .....	25
4.21	KLAUZULA DOPUSZCZALNOŚCI STOSOWANIA ZAMIENNIKÓW .....	25

### 1.3 Spis części rysunkowej

Nr dokumentu	Tytuł
IP159_PB_DR_IIE_41001-B	Schemat strukturalny zasilania
IP159_PB_DR_IIE_42011-B	Plan instalacji oświetlenia awaryjnego - poziom (B01)
IP159_PB_DR_IIE_42012-B	Plan instalacji oświetlenia awaryjnego - poziom (P00)
IP159_PB_DR_IIE_42013-B	Plan instalacji oświetlenia awaryjnego - poziom (P01)
IP159_PB_DR_IIE_42014-B	Plan instalacji oświetlenia awaryjnego - poziom (P02)
IP159_PB_DR_IIE_42015-B	Plan instalacji oświetlenia awaryjnego - poziom (P03)
IP159_PB_DR_IIE_42016-B	Plan instalacji oświetlenia awaryjnego - poziom (P04)
IP159_PB_DR_IIE_42017-B	Plan instalacji oświetlenia awaryjnego - poziom (P05)
IP159_PB_DR_IIE_42018-B	Rzut dachu i nadbudowy central - oświetlenie awaryjne
IP159_PB_DR_IIE_42020-B	Bateria centralna schemat strukturalny
IP159_PB_DR_IIE_44001-B	Plan instalacyjny - poziom (B01)
IP159_PB_DR_IIE_44002-B	Plan instalacyjny - poziom (P00)
IP159_PB_DR_IIE_44003-B	Plan instalacyjny - poziom (P01)
IP159_PB_DR_IIE_44004-B	Plan instalacyjny - poziom (P02)
IP159_PB_DR_IIE_44005-B	Plan instalacyjny - poziom (P03)
IP159_PB_DR_IIE_44006-B	Plan instalacyjny - poziom (P04)
IP159_PB_DR_IIE_44007-B	Plan instalacyjny - poziom (P05)
IP159_PB_DR_IIE_44008-B	Plan instalacyjny - poziom (P06)
IP159_PB_DR_IIE_46001-B	Plan instalacji uziemiających i wyrównawczych - uziom fundamentowy
IP159_PB_DR_IIE_46002-B	Plan instalacji odgromowej (dach)

#### Załączniki:

Nr dokumentu	Tytuł
IP159_PB_CL_IIE_48001-B	Bilans mocy

## 2 DOKUMENTY POWIĄZANE

### 2.1 PODSTAWA OPRACOWANIA

- Umowa na wykonanie prac projektowych,
- Konsultacje i uzgodnienia z zakresu ochrony p.poż., BHP, warunków higieniczno-sanitarnych,
- Decyzja nr 76/2016 z dn. 11.04.2016 r. o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego,
- Geotechniczne warunki posadowienia wykonane przez firmę GEOPROJEKT - POZNAŃ ze stycznia 2017 r.,
- Aktualna mapa do celów projektowych w skali 1:500,
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2012 r. poz. 462, z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. z 1994 r. Nr 89 poz. 414, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 1997 r. Nr 129, poz. 844, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010 r. Nr 109, poz. 719),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. z 2009 r. Nr 124, poz. 1030),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. z 2015 r. poz. 2117),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 roku 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. z 2007 r. Nr 143, poz. 1002, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 roku w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041, z późniejszymi zmianami),
- Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 (poz. 926) Objęte tekstem jednolitym (Dz. U. z 2015 r. poz. 1422), z wyjątkiem par. 2 oraz odnośnika nr 2,

### 3 DANE OGÓLNE

#### 3.1 CEL OPRACOWANIA

Celem opracowania jest przygotowanie wielobranżowego projektu budowlanego dla inwestycji pn. „Budowa Wielkopolskiego Centrum Zdrowia Dziecka (szpital pediatriczny) wraz z jego wyposażeniem” oraz z przygotowaniem niezbędnych materiałów potrzebnych do uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę.

#### 3.2 LOKALIZACJA INWESTYCJI

Przedmiotowa inwestycja usytuowana jest w Poznaniu przy ul. A. Wrzoska na działce nr 2/29 (ark. 27, obr. Gołęcin).

### 4 OPIS TECHNICZNY

#### 4.1 STRUKTURA ZASILANIA

Projektuje się strukturę zasilania szpitala wg rys. nr IP159\_PB\_DR\_IIE.41001. Zasilanie główne zapewniane jest z sieci Enea linią SN podstawową i linią SN rezerwową (tzw. rezerwa ukryta). Zasilanie awaryjne zapewniane jest przez agregaty prądotwórcze. Kable SN należy wprowadzić na pole liniowe rozdzielnic SN. Z każdego pola transformatorowego wyprowadzić zasilanie na odpowiedni transformator SN/nn. Z transformatora wyprowadzić zasilanie na odpowiednią rozdzielnicę główną RGnn. Sekcje rozdzielnic głównych RGnn należy połączyć za pomocą sprzęgieł. W celu rezerwowania zasilania zainstalować SZR-y z blokadami mechanicznymi. Przedstawiona struktura zasilania oraz podział na strefy pożarowe umożliwia zarówno rezerwowanie zasilania odbiorników szpitala w przypadku zaniku napięcia na poszczególnych elementach struktury zasilania, jak również umożliwia przeprowadzenie prac serwisowych bez całkowitej utraty zasilania szpitala.

#### 4.2 ROZDZIELNICA SN

Projektuje się dwusekcyjną rozdzielnicę SN 15kV, składającą się z pól SN:

- Pola liniowe zasilania ze złącza kablowego SN
- Pola pomiarowe
- Pola transformatorowe
- Pola liniowe sprzęgłowe

#### 4.3 TRANSFORMATORY

Projektuje się cztery transformatory suche. Transformatory powinny mieć rezerwę mocy a połączenia między sekcjami nn powinny być zrealizowane tak, aby przy serwisie (lub awarii) jednego z nich, reszta mogła przejąć obciążenie odbiorników szpitala. W komorze transformatora zamontować uchwyty i barierkę ochronną. Barierkę należy wykonać z materiału nieprzewodzącego. Na barierce należy umieścić tabliczkę z napisem: „Pod napięciem”.



#### 4.4 AGREGATY PRĄDOTWÓRCZE I ZBIORNIK PALIWA

W budynku projektuje się dwa zespoły prądotwórcze. Obok budynku szpitala (w terenie zewnętrznym), zamontowany zostanie zbiornik podziemny na paliwo dla agregatów. Zbiornik należy wykonać jako dwupłaszczowy. Wlew zbiornika paliwa znajduje się w odległości ok. 20 m od terenu utwardzonego pod prasokontener, w związku z tym przy dostawie i tankowaniu zbiornika z samochodu-cysterny należy stosować odpowiednio długie węże paliwowe. Od zbiornika należy poprowadzić przewody paliwowe ssące oraz odpowietrzające do agregatów prądotwórczych. Wewnątrz pomieszczeń przewody układu paliwowego montować na wysokości umożliwiającej swobodne przejście pracowników personelu technicznego. System SZR-ów i układów synchronizacji zapewni pracę agregatów do zasilania odbiorów wymagających rezerwowalnego zasilania. Agregaty będą pracować jako awaryjne źródło energii, w przypadku zaniku prądu w sieci. W normalnym stanie pracy (przy zasilaniu w energię elektryczną z sieci zakładu energetycznego), agregaty będą wyłączone. W przypadku braku napięcia z sieci zakładu energetycznego, agregat zostanie załączony, a transformatory zostaną odłączone. Przy powrocie napięcia z sieci zakładu energetycznego, agregat zostanie wyłączony, a transformatory załączone. Emitor wylotu spalin z agregatów zostanie wyprowadzony 1 m ponad dach nadbudówek central wentylacyjnych (wys. ok 30m od poziomu 0,00 szpitala).

#### 4.5 PRZECIWPOŻAROWE WYŁĄCZNIKI PRĄDU PWP

Przeciwpożarowe wyłączniki prądu (PWP I i PWP II) należy zainstalować wewnątrz szpitala na parterze, w pomieszczeniu ochrony. Przyciśnięcie PWP I spowoduje wyłączenie zasilania wszystkich odbiorów z wyjątkiem rozdzielnic RIT (zasilających pomieszczenia grupy medycznej 2) oraz rozdzielnic pożarowych. Przyciśnięcie PWP II spowoduje wyłączenie zasilania rozdzielnic RIT (zasilających pomieszczenia grupy medycznej 2).

#### 4.6 ROZDZIELNICA GŁÓWNA NN

Projekt przewiduje wybudowanie wielosekcyjnej rozdzielnic głównej budynku podzieloną na sekcje. Każda grupa odbiorów zasilona zostanie z wydzielonej sekcji wg idei pokazanej na rys. nr IP159\_PB\_DR\_II.41001. Ze względu na różne wymagania odbiorów zasilania gwarantowanego (odbioru medyczne, komputerowe, serwerownia, itp.), projektuje się oddzielne sekcje UPS, tak aby każda bateria przygotowana była do zasilania „swoich” odbiorników.

#### 4.7 ROZDZIELNICA ZASILAJĄCA URZĄDZENIA PRZECIWPOŻAROWE

Dla zasilania urządzeń, które wymagają zasilania w czasie akcji ratowniczej podczas pożaru, a w szczególności: baterii centralnej, central CSSP i CSO, wentylatorów napowietrzających, hydroforu przewidziano rozdzielnicę RGP zasiloną sprzed wyłączników rozdzielnic głównej NN. Obwody odpływowe zabezpieczono bezpiecznikami topikowymi, które charakteryzują się najmniejszą ilością zadziałań niepotrzebnych wśród aparatów zabezpieczających. Rozdzielnicę zasilającą urządzenia przeciwpożarowe zlokalizowano na kondygnacji podziemnej.



#### 4.8 ZASILANIE URZĄDZEŃ TELETECHNICZNYCH

Zasilanie urządzeń teletechnicznych odbywać się będzie wydzielonych rozdzielnic. Rozdzielnice te zostaną zlokalizowane w pomieszczeniach teletechnicznych. Zasilanie ich odbywać się będzie z rozdzielnic RUPSK poprzez UPS.

Serwerownie i systemy teletechniczne, jako układy krytyczne wymagają zasilania gwarantowanego. Do zasilania tych urządzeń tych przewidziano system zasilania bezprzerwowego UPS. System musi zapewnić redundancję w celu wykonywania przeglądów bez konieczności pozbawienia odbiorów zasilania gwarantowanego oraz możliwość zwiększenia mocy. Zasilacz UPS będzie wykonany w technologii beztransformatorowej o podwójnej konwersji zapewniając najwyższą jakość i charakterystykę napięcia wyjściowego (klasa VFI-SS-111). Zasilacz będzie współpracować z systemem zasilania obiektu oraz zaprojektowanymi rozdzielnicami niskiego napięcia zapewniając wysokiej jakości dystrybucję energii na potrzeby obciążeń o znaczeniu krytycznym. Powinien posiadać znak CE potwierdzający zgodność z następującymi dyrektywami europejskimi:

- Dyrektywa niskonapięciowa: 2006/95/WE
- Dyrektywa dotycząca kompatybilności elektromagnetycznej: 2004/108/WE.

Producent powinien zaświadczyć zgodność ze zharmonizowanymi normami oraz dyrektywami dotyczącymi zasilaczy UPS: EN 62040-1 (bezpieczeństwo), EN 62040-2 klasa C2 (kompatybilność elektromagnetyczna odporność i emisja) i EN 62040-3 w zakresie parametrów i sposobu ich badań.

Zasilacz UPS będzie składać się z kompleksowego rozwiązania składającego się z trójfazowych modułów UPS połączonych równolegle zapewniając zakładaną moc z możliwością rozbudowy o dodatkowe moduły w celu rozbudowy systemu i/lub uzyskania układu redundantnego. Rozbudowa oraz wymiana modułów musi odbywać się „na gorąco” - bez wyłączania i przełączanie jednostki na obejście elektroniczne. Systemy UPS będą zabudowane w fabrycznie wykonanej szafie wyposażonej w zaciski połączeniowe do pracy równoległej modułów, kable komunikacyjne, zaciski zasilania wejściowego/wyjściowego oraz przełączniki systemowe. Przełącznik toru obejściowego (staticswitch) będzie pojedynczym układem statycznym tyrystorowym dopasowanym do mocy znamionowej całego układu, tzn. nie dopuszcza się pracy równoległej kilku układów staticswitch oraz kliku zabezpieczeń podczas pracy na obejściu elektronicznym. Układ staticswitch musi być zabudowany w UPS poza modułami mocy, jako niezależny moduł, aby zapewniać serwisowalność zarówno toru falownika jak i toru obejściowego, umożliwiając kompleksowe przeprowadzanie prac w module UPS oraz module obejściowym.

Systemy akumulatorów będą dostosowane do obsługi podanego obciążenia. Zastosowane baterie VRLA powinny wykazywać się żywotnością co najmniej 10 lat wg EUROBAT. Banki bateryjne będą wyposażone w indywidualne bezpieczniki dobrane do ich pojemności i maksymalnych prądów rozładowania oraz chroniące przed zwarciami.

Akumulatory będą zabudowane na stelażach otwartych. Stelaże powinny być wyposażone w regulowane nóżki poziomujące oraz zapewniające odpowiednie podparcie dla masy akumulatorów, zapewniające łatwy dostęp w przypadku konserwacji i (lub) napraw akumulatorów. Zaciski ogniów poszczególnych akumulatorów będą całkowicie osłonięte, aby uniemożliwić przypadkowy kontakt.

#### 4.9 ZASILANIE URZĄDZEŃ MEDYCZNYCH

Zasilanie rozdzielnic medycznych RIT odbywać się będzie z rozdzielnicy RUPSM poprzez UPS-M - zasilanie podstawowe oraz z sekcji generatorowych rozdzielnic głównych NN - zasilanie rezerwowe. Rozdzielnice RIT zlokalizowane zostaną we wnękach przed pomieszczeniami, które zasilają.

Rozdzielnice medyczne, jako układy krytyczne wymagają zasilania gwarantowanego. Do zasilania tych urządzeń tych przewidziano system zasilania bezprzerwowego UPS. System musi zapewnić redundancję w celu wykonywania przeglądów bez konieczności pozbawienia odbiorów zasilania gwarantowanego oraz możliwość zwiększenia mocy. System UPS-M będzie współpracować z bateriami akumulatorów. Zasilacz UPS-M będzie wykonany w technologii beztransformatorowej o podwójnej konwersji zapewniając najwyższą jakość i charakterystykę napięcia wyjściowego (klasa VFI-SS-111). Zasilacz będzie współpracować z systemem zasilania obiektu oraz zaprojektowanymi rozdzielnicami niskiego napięcia zapewniając wysokiej jakości dystrybucję energii na potrzeby obciążeń o znaczeniu krytycznym. Powinien posiadać znak CE potwierdzający zgodność z następującymi dyrektywami europejskimi:

- Dyrektywa niskonapięciowa: 2006/95/WE
- Dyrektywa dotycząca kompatybilności elektromagnetycznej: 2004/108/WE.

Producent powinien zaświadczyć zgodność ze zharmonizowanymi normami oraz dyrektywami dotyczącymi zasilaczy UPS: EN 62040-1 (bezpieczeństwo), EN 62040-2 klasa C2 (kompatybilność elektromagnetyczna odporność i emisja) i EN 62040-3 w zakresie parametrów i sposobu ich badań.

Zasilacz UPS będzie składać się z kompleksowego rozwiązania składającego się z trójfazowych modułów UPS połączonych równolegle zapewniając zakładaną moc z możliwością rozbudowy o dodatkowe moduły w celu rozbudowy systemu i/lub uzyskania układu redundantnego. Rozbudowa oraz wymiana modułów musi odbywać się „na gorąco” - bez wyłączenia i przełączanie jednostki na obejście elektroniczne. Systemy UPS będą zabudowane w fabrycznie wykonanej szafie wyposażonej w zaciski połączeniowe do pracy równoległej modułów, kable komunikacyjne, zaciski zasilania wejściowego/wyjściowego oraz przełączniki systemowe. Przełącznik toru obejściowego (staticswitch) będzie pojedynczym układem statycznym tyrystorowym dopasowanym do mocy znamionowej całego układu, tzn. nie dopuszcza się pracy równoległej kilku układów staticswitch oraz kliku zabezpieczeń podczas pracy na obejściu elektronicznym. Układ staticswitch musi być zabudowany w UPS poza modułami mocy, jako niezależny moduł, aby zapewniać serwisowalność zarówno toru falownika jak i toru obejściowego, umożliwiając kompleksowe przeprowadzanie prac w module UPS oraz module obejściowym.

Systemy akumulatorów będą dostosowane do obsługi podanego obciążenia. Zastosowane baterie VRLA powinny wykazywać się żywotnością co najmniej 10 lat wg EUROBAT. Banki baterijne będą wyposażone w indywidualne bezpieczniki dobrane do ich pojemności i maksymalnych prądów rozładowania oraz chroniące przed zwarciami.

Akumulatory będą zabudowane na stelażach otwartych. Stelaże powinny być wyposażone w regulowane nóżki poziomujące oraz zapewniające odpowiednie podparcie dla masy akumulatorów, zapewniające łatwy dostęp w przypadku konserwacji i (lub) napraw akumulatorów. Zaciski ogniów poszczególnych akumulatorów będą całkowicie osłonięte, aby uniemożliwić przypadkowy kontakt.

#### 4.10 ROZDZIELNICE MEDYCZNE

Dla zagwarantowania wysokiego stopnia bezpieczeństwa zasilania w Szpitalu muszą być zastosowane urządzenia kontrolne do kontroli sieci TN-S i IT spełniające wymagania norm:

PN-HD 60364-7-710. Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-710: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Pomieszczenia medyczne;

PN-EN 61557-8. Październik 2007. Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1000V i stałych do 1500V -- Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych -- Część 8: Urządzenia do monitorowania stanu izolacji w sieciach IT. Anex A: Medyczne urządzenia kontroli izolacji;

PN-EN 61557-9. Maj 2009. Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1000V i stałych do 1500V -- Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych - Część 9: Urządzenia do lokalizacji uszkodzenia izolacji w sieciach IT. Anex A: Urządzenia do lokalizacji doziemień w pomieszczeniach medycznych;

PN-EN 61558-2-15. Kwiecień 2012. Bezpieczeństwo użytkowania transformatorów, dławików, zasilaczy i zespołów takich urządzeń. - Część 2-15: Wymagania szczegółowe i badania dotyczące transformatorów separacyjnych do zasilania pomieszczeń medycznych.

Dla zagwarantowania wysokiego stopnia bezpieczeństwa rozdzielnic medycznych muszą być urządzenia, które spełniają następujące funkcje:

- monitorowanie ważnych odplywów w sieci w rozdzielnicy głównej i budynkowych przy pomocy systemu monitorowania prądów różnicowych w klasie B dla odbiorów zasilanych z UPS, przetwornic, i zasilaczy DC oraz w klasie A lub B dla oświetlenia i odbiorów o małej zawartości wyższych harmonicznych w zależności od zawartości wyższych harmonicznych (zgodnie z PN-HD 60364-7-710).
- wyświetlanie w miejscu pomiaru informacji na wyświetlaczu LCD o chwilowym poziomie prądu różnicowego na wszystkich mierzonych odplywach.
- możliwość podłączenia zarówno przekładników w klasie A jak i B
- możliwość sprawdzenia poziomu wyższych harmonicznych dla każdego z odplywu (min. 20 harmonicznych)
- wyświetlanie błędów w sieci na kasetach sygnalizacyjnych i poprzez wyprowadzenie sygnałów do systemu nadrzędnego.
- Dla zagwarantowania wysokiego stopnia bezpieczeństwa pacjentów i personelu dla wybranych pomieszczeń zwanych pomieszczeniami grupy 2 stosowane muszą być urządzenia o następujących wymaganiach:

##### Zintegrowany moduł przełączająco-kontrolny

- zgodny z PN-HD 60364-7-710:2012, PN-EN 61508:2009, PN-EN61557-8:2007 i PN-EN 61557-9:2009:

- diagnostyka układu poprzez sprawdzanie wszystkich jego elementów zgodnie z PN-EN 61508 na poziomie min. SIL2
- kontrola napięcia na linii zasilania normalnego (linia podstawowa) wraz z wyświetleniem wartości napięcia i częstotliwości
- kontrola napięcia na linii zasilania ze źródła bezpiecznego zasilania (linia rezerwowa) wraz z wyświetleniem wartości napięcia i częstotliwości
- kontrola napięcia na szynach rozdzielnic (za SZRem)
- pomiar prądu za układem przełączającym dla uniemożliwienia przełączenia zwarcia (wraz z sygnalizacją stanu zwarcia)
- układ przełączający bez możliwości zgrzania styków z czasem przełączenia  $< 0,5s$
- możliwość ręcznego przełączenia zasilania i blokowania mechanicznego (np. poprzez kłódkę lub plombę)
- bypass serwisowy do bezprzerwowego przeprowadzania testów lub wymiany urządzenia
- sygnalizacja o pracy w trybie ręcznego przełączania (także na kasecie sygnalizacyjnej)
- możliwość współpracy z agregatem (poprzez jego załączenie)
- nastawy napięć w zakresie  $0,7 < U_n < 1,2 U_n$
- nastawialny czas powrotu na linię podstawową
- współpraca z kaseta sygnalizacyjną - przesłanie cyfrowo informacji o zaistniałych stanach alarmowych (RS485)
- kontrola SZRu poprzez automatyczny test z wyświetleniem czasu przełączenia z linii 1 na linię 2
- galwaniczne oddzielenie linii zasilających w celu uniknięcia przeniesienia zwarcia z jednej linii na drugą.
- wymagana metoda pomiarowa przekątnika kontroli stanu izolacji (izometru) jako aktywna, impulsowa - umożliwiająca pomiar rezystancji izolacji i wykrycie doziemnienia także w sieci z dołączonymi obwodami prądu stałego (DC) - (zgodnie z PN-EN61557-8:2007).
- rezystancja wewnętrzna izometru  $R_{wewn.} > 100k\Omega$  (zgodnie z PN-HD 60364-7-710:2012),
- napięcie pomiarowe izometru  $U < 25V DC$  (zgodnie z PN-HD 60364-7-710:2012),
- prąd pomiarowy izometru  $< 1 mA$ , nawet przy pełnym doziemieniu (zgodnie z PN-HD 60364-7-710:2012),
- pomiar rezystancji: sygnalizacja gdy  $R \leq 50k\Omega$  (nie może być możliwości nastawienia mniejszej wartości niż  $50k\Omega$ ).
- Czas reakcji powinien być  $< 5s$  jeśli rezystancja izolacji obniży się nagle do  $25k\Omega$  (50% z  $50k\Omega$ ).
- Wyłączenie alarmu powinno nastąpić w ciągu 5s jeśli rezystancja izolacji nagle wzrośnie od  $25k\Omega$  do  $10M\Omega$  (zgodnie z PN-EN61557-8:2007).
- kontrola połączenia izometru z siecią i przewodem PE (zalecane przez PN-HD 60364-7-710:2012 i PN-EN 61557-8:2007)
- pomiar prądu obciążenia: sygnalizacja gdy prąd  $\geq I_n$  (zgodnie z PN-EN 61557-8:2007)
- ciągły pomiar temperatury uzwojeń transformatora (wymaganie PN-HD 60364-7-710:2012 oraz PN-EN 61557-8:2007: sygnalizacja gdy temperatura przekroczy dopuszczalną)
- przycisk „TEST” umożliwiający przetestowanie przekątnika kontroli stanu izolacji
- programowalne wejście cyfrowe i wyjście przekątnikowe
- współpraca z systemem lokalizacji doziemień (wbudowane urządzenie testowe)
- współpraca z przekątnikiem kontroli izolacji dla lamp operacyjnych
- historia zdarzeń (alarmów).

#### Transformator medyczny:

- napięcie po stronie wtórnej transformatora  $U_n < 250V$  (zgodnie z PN-HD 60364-7-710)

- prąd biegu jałowego i napięcie zwarcia: < 3 % (wymaganie PN-EN 61558-2-15)
- prąd upływu po stronie wtórnej < 0,5 mA (wymaganie PN-HD 60364-7-710:2012)
- prąd załączania < 12xIn (wartość maksymalna) - wymaganie PN-EN 61558-2-15

#### **Kaseta sygnalizacyjna:**

- zielona lampka sygnalizująca normalny stan pracy (wymaganie PN-HD 60364-7-710:2012),
- żółta lampka sygnalizująca, gdy osiągnięty zostanie poziom minimalnej rezystancji izolacji przekątnika - nie może być możliwości jej wyłączenia (wymaganie PN-HD 60364-7-710:2012),
- alarm akustyczny, gdy osiągnięty zostanie poziom minimalnej rezystancji izolacji przekątnika - ten alarm może być wyłączony (wymaganie PN-HD 60364-7-710:2012),
- żółta lampka musi zgasnąć, gdy usunięta zostanie przyczyna alarmu (wymaganie PN-HD 60364-7-710:2012),
- wskazanie wartości prądu obciążenia transformatora przy normalnej pracy sieci.
- min. 12 wejść cyfrowych
- możliwość programowania i wyświetlania informacji alarmowych z innych elementów sieci elektrycznej (np. układu lokalizacji doziemień, gazów medycznych, UPS'ów)
- oprogramowanie pozwalające programowanie własnych tekstów alarmowych

#### **Panele operatorskie (dla sal operacyjnych):**

- wyświetlanie stanów pracy normalnej oraz ostrzeżeń i alarmów, jak również sterowanie urządzeniami instalacji gazów medycznych, wentylacji, klimatyzacji, sterowania oświetleniem, sygnalizacja z UPS i inne (w zależności od wymagań inwestora),
- wskazania zaprogramowanych stanów alarmu zgodnie z normą PN-HD 60364-7-710:2002,
- wskazania dowolnie zaprogramowanych stanów ostrzegawczych,
- sterowanie urządzeniami różnych instalacji,
- możliwość przystosowania do potrzeb klienta (ilość programowalnych przycisków, zegar analogowy/cyfrowy, telefon, pilot do sterowania stołem operacyjnym itp. - współpraca z dostawcami instalacji i urządzeń „zewnętrznych”),
- wyświetlacz ciekłokrystaliczny (4x20 znaków),
- wewnętrzne złącze RS485 umożliwiające połączenie z pozostałymi urządzeniami systemu,
- zewnętrzne złącze RS485 umożliwiające połączenie kilku tablic oraz wyprowadzenie informacji do systemu nadrzędnego,
- przyporządkowanie komend łączeniowych i sygnałów do pól przycisków podświetlanych,
- programowalne wejścia cyfrowe do wprowadzania sygnałów z innych instalacji,
- programowalne wyjścia przekątnikowe do sterowania urządzeniami,
- informacje alarmowe w języku polskim,
- różne formy wykonania: montaż podtynkowy, natynkowy,
- płyta czołowa pokryta łatwą do czyszczenia antybakteryjną folią, lub (jako opcja) inne wykonania,
- wyświetlanie informacji dla personelu medycznego/technicznego,
- historia (650 zdarzeń).

#### **Komunikacja:**

- cyfrowa komunikacja pomiędzy elementami układu zasilającego wraz z możliwością wymiany informacji z innymi układami poprzez RS485,
- monitoring sieci z wyprowadzeniem sygnałów do systemu nadrzędnego poprzez konwertery komunikacyjne,

- konwertery TCP z wyświetlaniem informacji i alarmów poprzez przeglądarkę internetową, z możliwością wprowadzania własnych opisów urządzeń, wbudowanym modulem Modbus RTU oraz modulem wizualizacyjnym pozwalającym na wprowadzanie własnego, graficznego opisu sieci,
- możliwość zdalnego testowania przekaźnika kontroli stanu izolacji (zabezpieczone hasłem),
- możliwość zdalnego testowania układu przełączającego (zabezpieczone hasłem)
- możliwość zdalnej zmiany parametrów i nastaw urządzeń w sieci (zabezpieczone hasłem)



#### **Układ lokalizacji doziemień:**

- współpraca z przełącznikiem kontroli stanu izolacji (zgodnie z PN-EN 61557-9:2009)
- lokalizowanie uszkodzonego (doziemionego) odpływu zarówno dla doziemień symetrycznych jak i niesymetrycznych (zgodnie z PN-EN 61557-9:2009).
- wskazanie doziemionego odpływu na urządzeniu i kasie sygnalizacyjnej
- współpraca z kasetą sygnalizacyjną - przesłanie cyfrowo informacji o doziemionym odpływie i wartości prądu doziemienia.

#### **Układ monitorowania prądów różnicowych:**

- Monitorowanie odpływów w sieci TN-S przy pomocy systemu monitorowania prądów różnicowych w klasie B dla oświetlenia i odbiorów o zawartości wyższych harmonicznym (zgodnie z PN-HD 60364-7-710).
- Przekładniki w klasie B (dla prądów różnicowych DC...1000Hz).
- Zakres pomiaru do 500mA prądu różnicowego
- Nastawa alarmu 0...300mA prądu różnicowego.
- Wyświetlanie błędów na kasetach sygnalizacyjnych i poprzez wyprowadzenie sygnałów do systemu nadrzędnego.

### **4.11 ROZDZIELNICE ODBIORÓW OGÓLNYCH I TECHNOLOGII BUDYNKU**

Zasilanie odbiorów ogólnych odbywać się będzie z rozdzielnic obszarowych zlokalizowanych w pomieszczeniach elektrycznych na każdym poziomie. Urządzenia dużej mocy wentylacji i klimatyzacji, dźwigi windowe i pompownia ścieków zostaną zasilone bezpośrednio z rozdzielni. Dla central wentylacji zaprojektowano obszarowe rozdzielnice wentylacji.

### **4.12 TRASY KABLOWE**

Kable zasilające budynek należy wprowadzić bezpośrednio poprzez systemowe przepusty gazo- i wodo- szczelne. W tym celu (w zależności od wyboru typu przepustu i związanych z tym wytycznych instalacyjnych producenta) skoordynować na etapie wykonywania robót sposób realizacji otworowania w ścianie zewnętrznej z konstrukcją i izolacją budynku.

Trasy kablowe zostaną poprowadzone z rozdzielni głównej. W ciągach komunikacyjnych (trasy poziome) przewidziano zastosowanie koryt kablowych. W pomieszczeniach rozdziału energii oraz w pionowych szachtach instalacyjnych - drabiny kablowe. Trasy instalacji zasilających urządzenia przeciwpożarowe należy prowadzić ponad innymi instalacjami i wykonać stosując systemy o odporności ogniowej E90.

Wyprowadzenie kabli na dach wykonać poprzez dachowe przepusty kablowe z pomieszczeń technicznych na najwyższej kondygnacji. Wykonanie przepustów należy skoordynować w trakcie wykonywania robót z branżą budowlaną (dekarską), aby zapewnić szczelność pokrywy dachowej.

Koryta kablowe na dachu powinny:

- posiadać pokrywy dla zapewnienia ochrony kabli przed promieniowaniem słonecznym,
- być prowadzone na uchwytych betonowych do korytek kablowych. Nie łączyć koryt z instalacją odgromową na dachu. Trasy kablowe oraz urządzenia na dachu znajdują się w strefie ochronnej instalacji odgromowej co zgodnie z normą minimalizuje bezpośrednie uderzenie pioruna i przedostanie się prądu wyładowczego do wnętrza budynku.



#### 4.13 OŚWIETLENIE OGÓLNE

Instalacje oświetlenia podstawowego w obiekcie należy wykonać zgodnie z PN-EN 12464-1 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach”.

Poziomy natężenia oświetlenia pokazano na planach instalacji obok etykiet identyfikacyjnych pomieszczeń. Oświetlenie pomieszczeń wykonać w technologii LED.

Ze względu na zastosowanie baterii centralnej dla celów zasilania oświetlenia ewakuacyjnego oraz konieczność monitorowania przez nią tychże obwodów instalacje oświetleniowe na obiekcie są zasilane z rozdzielnic piętrowych. Takie rozwiązanie minimalizuje ilość przewodów diagnostycznych.

W pomieszczeniach specjalnych medycznych, szluzach, salach operacyjnych, laboratoriach, magazynach, pomieszczeniach mokrych, pomieszczeniach czystych należy zastosować oprawy o odpowiednim stopniu szczelności IP44, 54, 65. Dodatkowo w zależności od typu i wymagań danego pomieszczenia należy stosować oprawy oświetleniowe z materiałów o zwiększonej odporności chemicznej i mechanicznej.

W ciągach komunikacyjnych, sali wybudzeń oświetlenie będzie sterowane za pomocą systemu BMS. W komunikacji oświetlenie będzie załączane przez wybraną scenę świetlną z systemu BMS. W sali wybudzeń dodatkowo możliwość ręcznego załączenia światła bądź wybrania danej sceny świetlnej z panelu umieszczone na ścianie przy punkcie pielęgniarskim.

#### 4.14 AWARYJNE OŚWIETLENIE EWAKUACYJNE

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne projektuje się w oparciu o następujące przepisy:

PN EN 1838 „Zastosowania oświetlenia”. Oświetlenie awaryjne.

PN EN 50172 „Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego”.

WYTYCZNE SITP WP-01:2006. OŚWIETLENIE AWARYJNE. Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji.

Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne będzie miało za zadanie oświetlić wyjścia i drogi ewakuacyjne w przypadku zaniku zasilania zewnętrznego. Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego przewiduje się umieścić w ciągach komunikacyjnych, przy wejściach do klatek schodowych, w przedsionkach klatek schodowych, przy wyjściach z wind, w pomieszczeniach technicznych, w pomieszczeniach sanitariatów, na zewnątrz przed wyjściami ewakuacyjnymi, w pomieszczeniach zabiegowych i salach operacyjnych. Natężenie oświetlenia ewakuacyjnego musi być nie mniejsze niż 1lx, w pobliżu urządzeń pożarowych 5lx. Dodatkowo na drogach ewakuacyjnych zostaną rozmieszczone oprawy oświetlenia ewakuacyjnego z piktogramami, wskazującymi kierunki ewakuacji. Projektuje się dedykowane oprawy ewakuacyjne ze źródłami LED z systemie zasilania z centralnej baterii wraz z system monitoringu opraw awaryjnych. Czas podtrzymania oświetlenia awaryjnego to 1 godzina. Oprawy awaryjne muszą posiadać dopuszczenie wydawane przez akredytowane jednostki badawczo-rozwojowe PSP.

#### 4.15 GNIAZDA WTYKOWE

W całym budynku, w strefach wspólnych, w pomieszczeniach technicznych, gospodarczych, medycznych oraz specjalistycznych w zależności od potrzeb zostaną rozmieszczone gniazda wtykowe.

#### 4.16 OCHRONA ODGROMOWA

Instalację odgromową przewiduje się wykonać z następujących elementów:

- Zwodów do przyjmowania bezpośrednich uderzeń pioruna na dachu (zwoody poziome i pionowe iglice)
- Przewodów odprowadzających - łączących zwoody na dachu z przewodami uziemiającymi (z wykorzystaniem zbrojenia konstrukcji ścian i słupów oraz układania dodatkowego płaskownika w tych elementach konstrukcyjnych)
- Przewodów uziemiających łączących przewody odprowadzające z uziomem
- Uziom przekazujący wyładowanie atmosferyczne do ziemi (fundamentowy)

Uziom fundamentowy należy wykonać przy następujących założeniach:

- W czasie wykonywania fundamentu - należy nad podłożem fundamentu - przy dolnej części zbrojenia ułożyć płaskownik stalowy Fe/Zn 30x4mm tak, aby beton tworzył otulinę o grubości nie mniejszej niż 5 cm, połączony ze zbrojeniem fundamentu
- zamknięty kontur uziomu nie powinien być większy niż 20x20m, przy przekroczeniu tej wartości należy wykonać dodatkowe połączenia uziomu tworząc siatkę połączeń wewnętrznych o wymiarach nie większych niż 20 x 20m
- wykonanie całego uziomu fundamentowego przed zalaniem betonem fundamentu powinien sprawdzić inspektor branży elektrycznej;
- w czasie wykonywania uziomu należy wyprowadzić odgałęzienia - odcinki płaskownika stalowego ocynkowanego Fe/Zn 25x4 lub 20x5 mm na wysokość ok. 1 m nad poziom podłogi w piwnicy - w miejscach wskazanych na rysunku, do przyłączenia:
- w miejsca lokalizacji podszybia dźwigów
- w miejscach lokalizacji rozdzielnic elektrycznych GWP
- do pomieszczenia węzła c.o.i przyłącza wody.
- w miejscach połączeń uziomu z przewodami odprowadzającymi.

Przewody odprowadzające należy wykonać płaskownikami stalowymi ocynkowanymi Fe/Zn/30x4mm, układanymi w żelbetowych słupach konstrukcyjnych i ścianach żelbetowej, powiązanych (mocowanych) drutem wiązkowym ze zbrojeniem słupa lub ściany. Wariantowo może to być również wybrany w zbrojeniu pręt stalowy o średnicy nie mniejszej niż 10mm, oznaczony kolorem, spawany na łączeniach dla zapewnienia ciągłości metalicznej całego pionu. W górnej części słupów, płaskownik należy wyprowadzić ponad dach i połączyć z instalacją odgromową na dachu. Na dachu będą wykonane zwoody poziome niskie oraz iglice odgromowe dla ochrony wystających metalowych elementów wyposażenia budynku (np. centrale wentylacyjne). Zwoody pionowe i wszystkie części metalowe na dachu - rynny i kominki wentylacyjne należy połączyć galwanicznie ze zwodami poziomymi na dachu, które następnie należy połączyć z przewodami odprowadzającymi.

#### 4.17 OBLICZENIA OCHRONY ODGROMOWEJ

##### Skróty

a	Stopa amortyzacji
a <sub>t</sub>	Czas amortyzacji
c <sub>a</sub>	Roczny koszt zwierząt w strefie budynku, w gotówce
c <sub>b</sub>	Wartość strefy w budynku, w gotówce
c <sub>c</sub>	Wartość zawartości w strefie, w gotówce
c <sub>s</sub>	Wartość systemów w strefie (z ich funkcjami włącznie), w gotówce
c <sub>t</sub>	Wartość łączna budynku, w gotówce
C <sub>D</sub> ;C <sub>DJ</sub>	Współczynnik położenia
C <sub>L</sub>	Roczny koszt całkowitych strat w przypadku braku środków ochrony
C <sub>PM</sub>	Roczny koszt wybranych środków ochrony
C <sub>RL</sub>	Roczny koszt strat resztkowych
EB	Wyrównanie potencjałów w ochronie odgromowej
H	Wysokość obiektu
H <sub>p</sub>	Najwyższy punkt obiektu
i	Stopa procentowa
K <sub>S1</sub>	Współczynnik związany ze skutecznością ekranowania obiektu (zewnątrzny ekran)
K <sub>S1W</sub>	Wymiar oka siatki ekranu budynku
K <sub>S2</sub>	Współczynnik skuteczności ekranu wewnątrz budynku (dotyczy wewnętrznego ekranu)
K <sub>S2W</sub>	Wymiar oka siatki wewnętrznego ekranu budynku
L <sub>1</sub>	Utrata życia ludzkiego w obiekcie
L <sub>2</sub>	Utrata usługi publicznej w obiekcie
L <sub>3</sub>	Utrata usługi publicznej w urządzeniu usługowym
L <sub>4</sub>	Utrata dziedzictwa kulturowego w obiekcie
L	Długość budynku
LEMP	Piorunowy Impuls Elektromagnetyczny
LP	Ochrona odgromowa (składająca się z zewnętrznej ochrony (LPS) i środków ochrony przed LEMP)
LPL	Poziom ochrony odgromowej
LPS	Urządzenie piorunochronne
LPZ	Strefa ochrony odgromowej (strefa, w której określone jest oddziaływanie elektromagnetyczne pioruna)
m	Stopa eksploatacyjna
N <sub>D</sub>	Liczba groźnych zdarzeń wskutek wyładowań w obiekt
N <sub>G</sub>	Gęstość piorunowych wyładowań doziemnych
P <sub>B</sub>	Prawdopodobieństwo fizycznego uszkodzenia obiektu (wyładowania w obiekt)
P <sub>EB</sub>	Wyrównanie potencjałów w ochronie odgromowej
PSPD	Skoordynowany układ SPD
R	Ryzyko strat
R <sub>1</sub>	Ryzyko utraty życia ludzkiego w obiekcie
R <sub>2</sub>	Ryzyko utraty usługi publicznej w obiekcie

R <sub>3</sub>	Ryzyko utraty dziedzictwa kulturowego w obiekcie
R <sub>4</sub>	Ryzyko utraty wartości materialnej w obiekcie
R <sub>A</sub>	Komponent ryzyka (porażenie istot żywych - wyładowania w obiekt)
R <sub>B</sub>	Komponent ryzyka (fizyczne uszkodzenie obiektu - wyładowania w obiekt)
R <sub>C</sub>	Komponent ryzyka (awaria układu wewnętrznego - wyładowania w obiekt)
R <sub>M</sub> obiekту)	Komponent ryzyka (awaria układu wewnętrznego - wyładowania w pobliżu
R <sub>U</sub>	Komponent ryzyka (porażenie istot żywych - wyładowania w przyłączone urządzenie usługowe)
R <sub>V</sub>	Komponent ryzyka (fizyczne uszkodzenie obiektu - wyładowania w przyłączone urządzenie usługowe)
R <sub>W</sub>	Komponent ryzyka (awaria układu wewnętrznego - wyładowania w przyłączone urządzenie usługowe)
R <sub>Z</sub>	Komponent ryzyka (awaria układu wewnętrznego - wyładowania w pobliżu urządzenia usługowego)
R <sub>T</sub>	Ryzyko dopuszczalne (maksymalna wartość ryzyka, którą można tolerować w obiekcie poddawany ochronie)
r <sub>f</sub>	Współczynnik redukcji strat w zależności od ryzyka pożaru
r <sub>p</sub>	Współczynnik redukcji strat dzięki zabezpieczeniom przeciwpożarowym
S <sub>M</sub>	Roczne oszczędności
SPD	Urządzenie do ograniczania przepięć
SPM	Środki ochrony przed LEMP (środki redukujące ryzyko uszkodzenia urządzeń elektrycznych i elektronicznych z powodu LEMP - piorunowego impulsu elektromagnetycznego)
t <sub>ex</sub>	Czas występowania niebezpiecznej atmosfery wybuchowej
W	Szerokość budynku
Z	Strefy w budynku

## Podstawy normatywne

Norma PN EN 62305 składa się z następujących części:

- PN EN 62305-1:2008 - „Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne“
- PN EN 62305-2:2008 - „Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem“
- PN EN 62305-3:2009 - „Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia“
- PN EN 62305-4:2009 - „Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach“

## Ryzyko i źródło uszkodzeń

Aby uniknąć strat w przypadku trafienia pioruna w obiekt, przewiduje się zastosowanie specyficznych środków ochrony dla danego chronionego obiektu. W normie PN EN 62305-2:2008 opisana jest analiza ryzyka i środki ochrony odpowiednie do występującego zagrożenia w obiekcie. Celem analizy ryzyka jest, aby obliczone istniejące ryzyko ograniczyć do wartości akceptowanej (tolerowanej) R<sub>T</sub> przez dobór odpowiednich środków ochrony.

Bieżąca analiza ryzyka wg PN EN 62305-2:2008 dla projektu Poznań - obiekt Szpital Poznań wskazuje na konieczność zastosowania środków ochrony. Wartość ryzyka dla obiektu została określona i, jeśli to konieczne, muszą być dobrane środki ochrony do redukcji ryzyka. Wynikiem analizy ryzyka jest nie tylko wybór klasy ochrony odgromowej (LPL I, II, III lub IV) lecz szereg środków ochrony włącznie ze środkami do redukcji pola magnetycznego, czyli ochrony przed LEMP. W rezultacie należy dobrać uzasadnione ekonomicznie środki ochrony, odpowiednie do właściwości istniejącego budynku oraz jego aktualnego wykorzystania.

## Informacje o projekcie

### Wybór ryzyka do uwzględnienia

Ze względu na rodzaj i wykorzystanie obiektu Szpital Poznań, zostały wybrane i uwzględnione następujące ryzyka:

Ryzyko R <sub>1</sub> :	Ryzyko utraty życia ludzkiego;	R <sub>T</sub> : 1,00E-05
Ryzyko R <sub>2</sub> :	Ryzyko utraty usługi publicznej;	R <sub>T</sub> : 1,00E-03

Akceptowane wartości poszczególnych części ryzyka R<sub>T</sub> zostały określone. Wartości akceptowane ryzyka dla R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> oraz R<sub>4</sub> zostały podane w normie.

Celem analizy ryzyka jest, aby istniejące ryzyko ograniczyć do wartości akceptowanej (ponoszonej) R<sub>T</sub> przez dobór odpowiednich środków ochrony uzasadnionych ekonomicznie, które to ryzyko ograniczą do akceptowanego poziomu.

Celem analizy ryzyka jest, aby istniejące ryzyko ograniczyć do wartości akceptowanej (ponoszonej) R<sub>T</sub> przez dobór odpowiednich środków ochrony uzasadnionych ekonomicznie, które to ryzyko ograniczą do akceptowanego poziomu.

### Parametry geograficzne i budynku

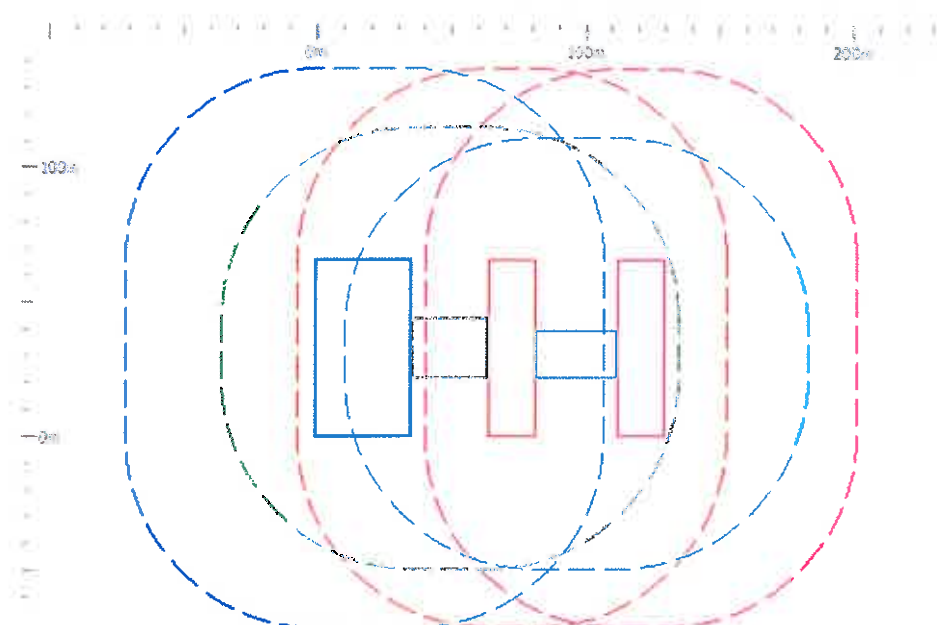
Podstawą analizy ryzyka zgodnie z normą PN EN 62305-2:2008 jest gęstość piorunowych wyładowań doziemnych Ng. Określa ona liczbę bezpośrednich wyładowań piorunowych doziemnych na km<sup>2</sup> na rok [1/rok/km<sup>2</sup>]. Wartość 1,80 wyładowań piorunowych na km<sup>2</sup> na rok została określona dla położenia obiektu Szpital Poznań przy wykorzystaniu mapy gęstości piorunowych wyładowań doziemnych. W rezultacie ze względu na położenie obiektu liczba dni burzowych wynosi 18,00 rocznie.

Wymiary budynku decydują o zagrożeniu bezpośrednim uderzeniem pioruna. Powierzchnie zbierania bezpośrednich / pośrednich uderzeń pioruna są określane w oparciu o te wymiary.

Uwzględniając wymiary obiektu, obliczono następujące powierzchnie zbierania:

Powierzchnia zbierania wyładowań bezpośrednich: 52 753,00 m<sup>2</sup>

Powierzchnia zbierania wyładowań pośrednich:  
(obok obiektu) 303 454,00 m<sup>2</sup>



Środowisko otaczające obiekt jest istotnym czynnikiem określającym liczbę możliwych bezpośrednich / pośrednich uderzeń pioruna. Dla obiektu Szpital Poznań jest ono zdefiniowane następująco:

Względne położenie Cdb: 0,50

Jeśli gęstość piorunowych wyładowań doziemnych odnosi się do wielkości i środowiska obiektu, należy oczekiwać częstości:

- bezpośrednich uderzeń pioruna w obiekt: ND = 0,0475 uderzeń / rok,
- pośrednich uderzeń w obiekt: NM = 0,4987 uderzeń / rok.

#### Podział obiektu na strefy/strefy ochrony odgromowej

Obiekt budowlany Szpital Poznań nie został podzielony na strefy ochrony odgromowej/inne strefy.

#### Linie zasilające

Wszystkie linie wchodzące i wychodzące z budynku są uwzględniane w analizie ryzyka. Przewodzące rury nie są uwzględniane jeśli są podłączane do głównej szyny uziemiającej. Jeśli nie są uziemione to należy je uwzględnić w analizie ryzyka (wymagania wyrównania potencjałów!).

W analizie ryzyka dla budynku Szpital Poznan uwzględniono następujące linie:

- Przewód 1

Dla każdej linii określono parametry, jak np.:

- Rodzaj linii (napowietrzna/podziemna)
- Długość linii (na zewnątrz budynku)
- Otoczenie
- Przyłączony obiekt do linii
- Typ wewnętrznego okablowania (ekranowane/nieekranowane)
- Najmniejsze napięcie wytrzymywane wyposażenia (wytrzymałość urządzeń odbiorczych).

W oparciu o to, ryzyko dla obiektu i jego zawartości z powodu trafienia pioruna w linię lub obok linii, zostało określone i uwzględnione w analizie ryzyka.

### **Ryzyko pożaru**

Ryzyko pożaru w obiekcie stanowi ważnym czynnikiem determinującym wybór koniecznych środków ochrony. Ryzyko pożaru dla danego obiektu Szpital Poznan określono następująco:

- Zwykłe

### **Środki podjęte w celu minimalizacji skutków pożaru**

Zostały zaznaczone następujące środki ochrony służące do ograniczenia ryzyka pożaru:

- Stałe automatycznie działające instalacje gaszące, automatyczne instalacje alarmowe

### **Specjalne zagrożenia w budynku dla zdrowia i życia ludzkiego**

Ze względu na liczbę osób, ryzyko paniki dla obiektu Szpital Poznan ustalono na następującym poziomie:

- Trudności ewakuacyjne (osoby wymagające pomocy)

### **Analiza ryzyka**

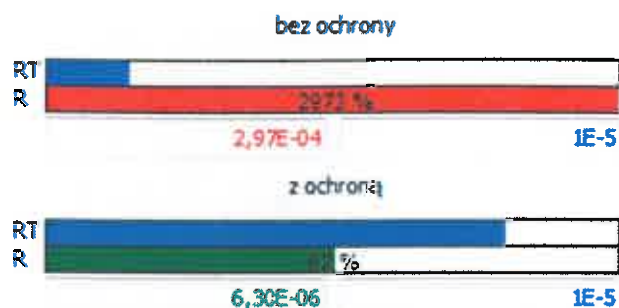
Jak opisano w 4.1, zostały przyjęte następujące ryzyka 5. Niebieski pasek przedstawia wartość tolerowaną (akceptowaną) ryzyka określoną w normie, pasek zielony / czerwony przedstawia wartość bieżącą obliczanego ryzyka.

### **Ryzyko R1, Utrata życia ludzkiego**

Dla osób na zewnątrz i wewnątrz budynku Szpital Poznan ustalono następujące ryzyko:



Tolerowane Ryzyko $R_T$ :	1,00E-05
Obliczone Ryzyko R1 (brak ochrony):	2,97E-04
Obliczone Ryzyko R1 (bez ochrony):	6,30E-06

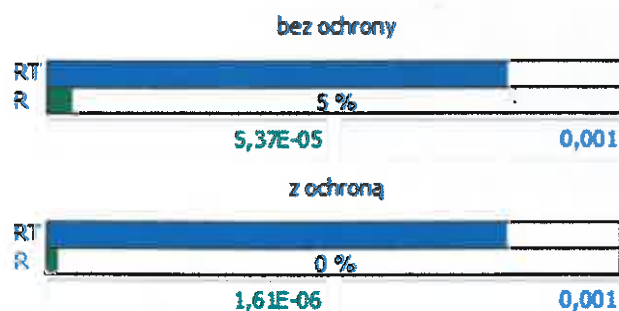


Aby zredukować istniejące ryzyko, stosuje się środki ochrony.

### Ryzyko R2, Utrata usługi publicznej

Ryzyko R2, utrata usługi publicznej, dla obiektu Szpital Poznan ustalono następujące ryzyko:

Tolerowane Ryzyko $R_T$ :	1,00E-03
Obliczone Ryzyko R2 (bez ochrony):	5,37E-05
Obliczone Ryzyko R2 (bez ochrony):	1,61E-06



Aby zredukować istniejące ryzyko, stosuje się środki ochrony opisane w 5.

### Wybór środków ochrony

Ryzyko zostało zredukowane do akceptowanego poziomu przez dobór następujących środków ochrony.

### Środki ochrony Z ochroną/stan docelowy:

Powierzchnia	Środki ochrony	Współczynnik
pB:	System ochrony odgromowej (LPS) LPS klasy III	1.000E-01
pEB:	Ekwipotencjalizacja Ekwipotencjalizacja dla LPL III lub IV	3.000E-02
pa:	Zewnętrzna ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym (wyładowanie atmosferyczne w obiekt) Napisy ostrzegawcze, Elementy zbrojeniowe lub szkieletowe obiektu jako układ przewodów odprowadzających,	0
pu:	Wewnętrzna ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym (wyładowanie atmosferyczne w linię zasilającą) Napisy ostrzegawcze, Elementy zbrojeniowe lub szkieletowe obiektu jako układ przewodów odprowadzających,	0
rp:	Ochrona przeciwpożarowa Stałe automatycznie działające instalacje gaszące, automatyczne instalacje alarmowe	2.000E-01
<b>Przewód 1:</b>		
pSPD:	Skoordynowana ochrona SPD LPL III lub IV	3.000E-02

Ten dobór środków ochrony jest częścią zarządzania ryzykiem dla obiektu Szpital Poznań i jest właściwy tylko w odniesieniu do tego obiektu.

#### 4.18 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

##### W instalacjach SN:

Uziemienie ochronne.

##### W instalacjach wykonanych w układzie sieci TN:

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim - izolacja podstawowa. Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim - samoczynne wyłączenie zasilania. Uzupełnienie ochrony przeciwporażeniowej - wyłączniki różnicowoprądowe w obwodach gniazd wtykowych. We wszystkich pomieszczeniach nasyconych urządzeniami technologicznymi, laboratoriach itp. należy wykonać połączenia wyrównawcze elementów metalowych wyposażenia pomieszczenia i konstrukcji stalowych.

##### W instalacjach wykonanych w układzie sieci IT:

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim - izolacja podstawowa.  
 Kontrola izolacji.  
 Połączenia wyrównawcze.

Dla uziemienia urządzeń i przewodów, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, projektuje się instalację połączeń wyrównawczych. Instalacja ta obejmie połączenia wyrównawcze główne oraz połączenia wyrównawcze miejscowe.

Połączenia wyrównawcze główne powinny łączyć ze sobą następujące części przewodzące:

- przewód ochronny PE obwodu rozdzielczego,
- szyny wyrównania potencjałów,
- rury, korytka i inne metalowe urządzenia wewnątrz budynku,
- metalowe elementy konstrukcyjne instalacji wodno-kanalizacyjnej centralnego ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji,
- inne dostępne metalowe części wyposażenia budynku.

Połączenia wyrównawcze miejscowe należy zastosować w pomieszczeniach technicznych i sanitariatach i powinny one łączyć z przewodem PE obwodu rozdzielczego wszystkie elementy metalowe znajdujące się w pomieszczeniu. We wszystkich pomieszczeniach grupy 1 i 2 należy zainstalować gniazda ekwipotencjalne. Zgodnie z wytycznymi technologicznymi w pomieszczeniach gabinetów zabiegowych oraz w sali wzmożonego nadzoru wykładziny antyelektrostatyczne powinny być układane na podłożu wykonanym z miedzianych siatek lub taśmach, które należy uziemić. Podłoże należy połączyć do lokalnej szyny wyrównania potencjału linką miedzianą LgY 6mm<sup>2</sup>. Należy wykonać minimum 2 połączenia.

#### 4.19 OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA

Ochronniki przeciwprzepięciowe typu 1 oraz 2 zainstalowane będą w miejscach rozgałęziania się instalacji elektrycznej w budynku a więc w rozdzielnicach i tablicach elektrycznych. Ochronniki ochronią urządzenia elektryczne nie tylko przed przepięciami wywołanymi wyładowaniami atmosferycznymi, ale również przed przepięciami łączeniowymi i zwarciovymi. Ochronniki typu 1 instalowane w rozdzielnicach głównych ograniczą przepięcia do wartości 4kV. Ochronniki typu 2 instalowane w tablicach elektrycznych ograniczą przepięcia do wartości 2,5kV. Ochronniki przeciw przepięciowe zostaną zainstalowane na wszystkich instalacjach elektrycznych i niskoprądowych wchodzących do budynku z zewnątrz oraz z dachu.

#### 4.20 OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu dla obiektu.  
Izolacja podstawowa części czynnych urządzeń elektrycznych.  
Zabezpieczenia przetężeniowe (zwarciovie i przeciążeniowe).  
Wyłączniki różnicowoprądowe.

#### 4.21 KLAUZULA DOPUSZCZALNOŚCI STOSOWANIA ZAMIENNIKÓW

Wszelkie nazwy własne produktów, materiałów i urządzeń przywołane w niniejszym projekcie należy traktować jako przykładowe, służące określeniu pożądanego standardu wykonania i określeniu niezbędnych właściwości i wymogów założonych w dokumentacji technicznej dla danych rozwiązań. Dopuszcza się zastąpienie proponowanych rozwiązań (w oparciu o wyroby innych producentów), pod warunkiem spełnienia określonych wymagań pod względem parametrów technicznych, funkcjonalnych i użytkowych wskazanych szczegółowo w dokumentacji projektowej.

BILANS MOCY					
Opis	Un	Pn	k	cos	Ps
<b>RG1</b>					<b>2083</b>
RR - Rozdzielnice nierezewowane	400	144	0,7	0,9	101
AWL611 (Agr.wody lodowej)	400	270	0,8	0,75	216
AWL612 (Agr.wody lodowej)	400	270	0,8	0,75	216
RR - Rozdzielnice rezerwowane	400	276	0,7	0,9	193
Rozdzielnice wentylacji (Dach)	400	1848	0,8	0,75	1478
RTB142 (Unitdise)	400	48	0,7	0,75	33,6
RTP111 (MRI)	400	123	0,7	0,75	86,1
RTP112 (RTG1)	400	42	0,7	0,75	29,4
RTP113 (RTG2)	400	75	0,7	0,75	52,5
CT (tomograf)	400	125	0,7	0,75	87,5
RPWA (potrzeb własne)	400	10	0,4	0,9	4
RUPS-IT1 (zasilanie podstawowe)	400	120	0,4	0,75	48
RUPS-Serwer (zasilanie podstawowe)	400	70	0,7	0,75	49
RUPS-K1	400	78	0,7	0,9	54,6
RUPS-K2	400	78	0,7	0,9	54,6
RUPS-IT2 (zasilanie rezerwowe)	400	0	0,4	0,9	0
RTB112 (Pom.Techn.)	400	100	0,4	0,75	40
RTB113 (Węzeł CO)	400	20	0,4	0,75	8
RTB114 (Gazy Med. Sprężarkownia)	400	80	0,4	0,75	32
RTB115 (Gazy Med. Próźnia)	400	80	0,4	0,75	32
RTB116 (IT nr 1)	400	5	0,4	0,85	2
RTB117 (IT nr 2)	400	5	0,4	0,85	2
WINDA W1	400	5,8	0,6	0,75	3
WINDA W2	400	5,8	0,6	0,75	3
WINDA W3	400	14,4	0,6	0,75	9
<b>RG2</b>					<b>2169</b>
RR - Rozdzielnice nierezewowane	400	144	0,7	0,9	101
RR - Rozdzielnice rezerwowane	400	261	0,7	0,9	183
Rozdzielnice wentylacji (dach)	400	1277	0,9	0,75	1149
RTB111 (Kuchnia)	400	442	0,7	0,95	309
AWL613 (Agr.wody lodowej)	400	270	0,8	0,75	216
AWL614 (Agr.wody lodowej)	400	270	0,8	0,75	216
AWL631 (Agr.wody lodowej)	400	270	0,8	0,75	216
AWL632 (Agr.wody lodowej)	400	270	0,8	0,75	216
RRP61 (dach)	400	5	0,4	0,85	2
RRP62 (dach)	400	5	0,4	0,85	2
RRP63 (dach)	400	5	0,4	0,85	2
RPWA (potrzeby własne)	400	10	0,4	0,9	4
RUPS-IT2 (zasilanie podstawowe)	400	120	0,7	0,85	84
RUPS-IT1 (zasilanie rezerwowe)	400	0	0,7	0,9	0
RUPS-Serwer (zasilanie rezerwowe)	400	0	0,9	0,9	0
RUPS-RACK (zasilanie podstawowe)	400	285	0,7	0,75	200
RTB141 (Pocztą Pneum.)	400	22	0,7	0,75	15
WINDA W4	400	14,4	0,7	0,75	10
WINDA W5	400	9,2	0,7	0,75	6
WINDA W6	400	9,2	0,7	0,75	6
WINDA W7	400	9,2	0,7	0,75	6
WINDA W8	400	9,2	0,7	0,75	6
WINDA W9	400	9,2	0,7	0,75	6

IP159\_PB\_CL\_IIIE\_48001-B