

**Wymagania w zakresie sieci teleinformatycznej**  
**Wymagania dotyczą modernizacji i rozbudowy sieci strukturalnej Szpitala**  
**w obrębie budynku apteki.**

Celem zachowania 100% kompatybilności Zamawiający informuje, iż posiada sieć strukturalną wykonaną w systemie 3M<sup>TM</sup> Volition<sup>TM</sup> i Legrand Mosaic opartą na urządzeniach aktywnych firmy HP serii ProCurve i wymaga przy realizacji rozbudowy posiadanego systemu okablowania zastosowania tego samego systemu (lub w pełni równoważnego) ze względu na zachowanie w 100% jednolitych parametrów technicznych i jednolitej technologii posiadanego okablowania.

Zamawiający wymaga, aby Wykonawca wykazał się na etapie składania oferty lub projektowania ważnym Autoryzowanym Certyfikatem Systemu Okablowania Strukturalnego 3M Volition<sup>TM</sup> lub innego równoważnego certyfikatu.

**WYMAGANIA TECHNICZNE DLA SIECI OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO  
WRAZ Z DEDYKOWANĄ INSTALACJĄ ELEKTRYCZNĄ:**

- system okablowania strukturalnego poziomego ma być zaprojektowany i wykonany jako system uniwersalny przeznaczony do obsługi aplikacji sieci komputerowej jak i telefonicznej;
- wydajność projektowanego systemu należy ustalić minimum na klasę EA;
- kabel logiczny S/FTP ma być w powłoce trudnopalnej LSOH (LSZH) z zerową wydzieliną halogenków oraz ma spełniać wymagania kategorii 7, natomiast wszystkie pozostałe elementy okablowania strukturalnego mają spełniać wymogi kategorii 6A;
- system szkieletowy okablowania strukturalnego ma zapewniać wydajność klasy OF300 z włókien kategorii TIA OS2 oraz zgodnie z rekomendacją ITU G.652.D dla torów światłowodowych wg normy IEC60793-2-50 B1.3;
- elementy pasywne składające się na system okablowania strukturalnego muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego ww. producenta – 25 letnia gwarancja producenta wydana dla Użytkownika;
- producent oferowanego systemu okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania jakościowe potwierdzone certyfikatem niezależnego laboratorium badawczego uprawnionego do wystawiania takich certyfikatów – akredytowanego przez Polskie Centrum Akredytacji;
- Zamawiający wymaga przedstawienia odpowiednich certyfikatów zgodności wydanych przez niezależne laboratoria (np. GHMT) gwarantujących powtarzalne parametry elementów torów miedzianych jak i światłowodowych oraz potwierdzających zgodność parametrów elektrycznych jak i tłumienia i pasma przenoszenia komponentów światłowodowych z obowiązującymi normami;
- producent dostarczanych komponentów ma zapewnić zgodność powyższych

- komponentów ze wszystkimi wymaganymi normami dotyczącymi bezpieczeństwa;
- wydajność okablowania na najnowsze aplikacje, tj. zgodność z wytycznymi komitetów normalizacyjnych włącznie z draftem specyfikacji JTC1/25N 981 (dotyczy 10G Base-T);
- zastosowany system ma umożliwiać zwielokrotnienie portów (np. poprzez możliwość wpięcia w złącza RJ45 spliterów) dla transmisji 10/100 Mbps.

#### 1. GNIAZDA – KOŃCOWE PUNKTY DOSTĘPOWE PEL.

Należy zaprojektować i wykonać elektryczno-logiczne punkty końcowe sieci PEL, zawierające:

- 2 gniazda logiczne ze złączami ekranowymi RJ45 K10 STP dla sieci 10 Gigabit Ethernet, spełniające wymogi kategorii 6A / klasa EA, złącza RJ 45 K10 STP przeznaczone do instalacji w zaawansowanych technologicznie sieciach zbudowanych w standardzie 10G Base-T, pełny ekran zabezpiecza transmisję przed zewnętrznymi zakłóceniami, gwarantując najwyższą jakość połączenia;
- 3 gniazda wtykowe elektryczne 2-biegunowe z bolcem uziemiającym (2P+Z) z blokadą (typu DATA) do podłączenia urządzeń końcowych.

#### Wymagane parametry techniczne gniazd:

Gniazda RJ45:

- wymiary 22,5x45 mm (standard Mosaic);
- standard montażu keystone umożliwiający mocowanie złącza w ogólnodostępnym osprzęcie instalacyjnym;
- instalacja bez użycia narzędzi – zintegrowane narzędzie w złączu (technologia „one-click”);
- możliwość ponownego zarobienia złącza (gwarancja producenta na możliwość ponownego zarobienia złącza do 100 razy);
- możliwość podłączenia kabla z góry lub z dołu złącza;
- przeznaczone do podłączania kabla o średnicach żyły od 0,5 mm do 0,65 mm i izolacji żyły do 1,6 mm;
- możliwość wykorzystania zarówno do połączeń komputerowych jak i telefonicznych (wpinanie w gniazdo RJ45 wtyczki RJ12 nie powodujące odkształcania się skrajnych pinów);
- 8 pinów;
- ekranowane 360 stopni (klatka Faraday’a);
- spełniające wymagania kategorii 6A / klasa EA (500 MHz) według ANSI/TIA/EIA-568B.2-1 i normy ISO/IEC 60603-7-5 oraz normy PN-EN 50173-1;
- wyposażone w integralną zaślepkę przeciwkursorową;
- wyposażone w opisy dla rozszycia w standardzie 568A lub 568B;
- połączenia przyłączy RJ45 należy wykonać według normy EIA/TIA 568A/B.

Gniazda elektryczne:

- 2-biegunowe z bolcem uziemiającym (2P+Z) z blokadą (typu DATA);
- 10/16 A 250 V~;
- standard Mosaic 45x45 mm;
- kolor czerwony.

### Sposób montażu gniazd w końcowych punktach dostępowych PEL:

Gniazda końcowych punktów dostępowych PEL należy montować na ogół w kanałach kablowych PVC 100x50 mm (w przypadku użycia innych koryt należy skonsultować z Zamawiającym przed rozpoczęciem prac montażowych) z zastosowaniem uchwytów montażowych i ramek w standardzie Mosaic (45x45 mm):

- 4-modułowych (4M) dla gniazd logicznych RJ45 z wypełnieniem jednego wolnego modułu zaślepką 45x45 mm (jeden wolny moduł przewidziano pod przyszłą rozbudowę sieci);
- 6-modułowych (6M) dla gniazd elektrycznych z blokadą (typu DATA).

Montaż gniazd na wysokości 30 - 60 cm od podłogi (licząc od dolnej krawędzi kanału kablowego PVC, w którym montowane będą gniazda).

W takich pomieszczeniach jak np. gabinety zabiegowe – gniazda logiczne RJ45 i elektryczne z blokadą (typu DATA) w punkcie dostępowym PEL zaprojektowano jako podtynkowe, montowane w puszkach końcowych  $\phi=60$  z odstępnikami (do montażu w szeregu) z zastosowaniem uchwytów montażowych oraz jednej wspólnej (dla gniazd logicznych i elektrycznego) ramki maskującej 4x2M.

**Sposób montażu gniazd (podtynkowy) w poszczególnych pomieszczeniach należy ustalić z Zamawiającym przed rozpoczęciem prac.**

Instalację można prowadzić w przestrzeni między-stropowej, przy odejściach pod tynkiem w rurach instalacyjnych karbowanych.

**Lokalizacje punktów PEL w poszczególnym pomieszczeniach należy ustalać z kierownikiem Działu Informatyki lub osobą przez niego wyznaczoną. Ustalenia te muszą zostać pisemnie potwierdzone przez kierownika Działu Informatyki lub osobę przez niego wyznaczoną.**

## 2. OKABLOWANIE POZIOME.

Jako okablowanie poziome należy zaprojektować i zastosować medium transmisyjne w postaci logicznego skrętkowego kabla kategorii 7 10G S/FTP 4x2x0,5 mm<sup>2</sup> LSOH. Pozostałe komponenty systemu należy zaprojektować i zastosować jako ekranowane kategorii 6A tak aby docelowo został uzyskany system klasy E<sub>A</sub>. System taki ma umożliwić transmisję 10 Gb/s na odległość do 100 m.

Należy zaprojektować i zastosować system składający się z w pełni ekranowanych elementów, szczelnych elektromagnetycznie, tzn. osłoniętych całkowicie (z każdej strony) tzw. klatką Faraday'a, wprowadzenie kabla ma zapewnić 360 stopniowy kontakt z ekranem kabla (to wymaganie dotyczy zarówno gniazd w zestawach naściennych, jak i w panelach krosowych).

### Wymagane parametry techniczne dla kabla kategorii 7 10G S/FTP 4x2x0,5 mm<sup>2</sup> LSOH:

- przewyższenie standardów EN 50167, EN 50173, ISO/IEC 11801, IEC 801-2, IEC 801-3, IEC 801-4 – duży margines ponad wymagania kategorii 6A / klasy EA (testowany do minimum 1000 MHz – propozycja nowej klasy F);
- przeznaczenie do transmisji 10G Base-T;

- żyła przewodząca – drut miedziany o średnicy zewnętrznej AWG 23 (0,535 mm);
- każda para oddzielnie ekranowana w aluminiowo-poliestrowej folii (PIMF);
- opłot miedziany wspólny dla wszystkich 4 par;
- powłoka zewnętrzna LSOH (Low Smoke Zero Halogen) zgodna ze standardami IEC 60754-1, NFC 32062 i NFC 32070 2.1;
- powłoka zewnętrzna charakteryzująca się trwałą zmianą koloru w wypadku nieprawidłowej instalacji (skręcenie lub nadmierne zgięcie kabla);
- średnica zewnętrzna kabla  $\leq 8$  mm.

Wszystkie przepusty przez stropy oraz przepusty przez ściany w przypadku przejść pomiędzy strefami pożarowymi należy zabezpieczyć stosując materiał ognioodporny (np. masa uszczelniająca o odpowiedniej odporności ogniowej).

#### Zalecenia instalacyjne:

- maksymalny promień zagięcia kabla skrętkowego to 8 razy promień kabla;
- siła naciągu kabla nie może przekroczyć 110 N;
- okablowanie logiczne poziome należy układać jako jedno ciągłe łącze (tor transmisyjny) od punktu dystrybucyjnego FD do gniazda końcowego (punktu abonenckiego) bez żadnych złączy i spawów o odległości nieprzekraczającej 90 m;
- należy zadbać o zabezpieczenie sieci okablowania przed zakłóceniami spowodowanymi przez źródła pól magnetycznych (EMI – Elektro-Magnetic Interference).

### 3. PUNKTY DYSTRYBUCYJNE.

3.1 Pomiedzy punktami dystrybucyjnymi należy wykonać połączenie światłowodowe kablem światłowodowym jednomodowym 9/125 minimum 12 włóknowym z obu stron zakończonym w szafach teleinformatycznych w panelach krosowych 19” światłowodowych zakończonych w ilości minimum 12 stykami LC (minimum 12 aktywnych linii światłowodowych – 6 par) wraz z wykonanymi pomiarami.

**Wykonawca wykorzystane punkty PEL obejmie jednakowo z nowymi punktami pomiarami, i 25-letnią gwarancją, umieści je w dokumentacji powykonawczej. W przypadku zmiany koncepcji przeznaczenia pomieszczeń w całym obszarze objętym zamówieniem Wykonawca przed przystąpieniem do prac zobowiązany jest do uzgodnienia z Zamawiającym ilości punktów PEL i ich lokalizacji.**

Do wykonania tego zakresu instalacji okablowania strukturalnego należy wykorzystać istniejący Lokalny Punkt Dystrybucyjny i doposażyć go w zależności od potrzeb.

Obecnie w projektowanym obszarze nie istnieje żadna instalacja okablowania strukturalnego.

**Wykonawca nowe punkty PEL obejmie pomiarami, i 25-letnią gwarancją oraz umieści je w dokumentacji powykonawczej.**

**W przypadku zmiany koncepcji przeznaczenia pomieszczeń w całym obszarze objętym zamówieniem Wykonawca przed przystąpieniem do prac zobowiązany**

**jest do uzgodnienia z Zamawiającym ilości punktów PEL i ich lokalizacji.**

#### **4. TESTY OKABLOWANIA POZIOMEGO I PIONOWEGO ORAZ OZNAKOWANIE.**

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Zamawiającego jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami norm minimum klasy E<sub>A</sub> / kategorii 6A według obowiązujących norm.

W tym celu należy wykonać komplet pomiarów:

- miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących norm;
- pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej „łącza stałego” (ang. „permanent link”) – przy wykorzystaniu uniwersalnych adapterów pomiarowych do pomiaru łącza stałego kategorii 6A / klasy EA;
- pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) musi zawierać specyfikację (normę) według której jest wykonywany pomiar:
  - mapa połączeń,
  - impedancja,
  - rezystancja pętli stałoprądowej,
  - prędkość propagacji,
  - tłumienie,
  - zmniejszenie przesłuchu zbliżnego,
  - stratność odbiciowa,
  - zmniejszenie przesłuchu zdalnego,
  - zmniejszenie przesłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej,
  - sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej,
  - współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu,
  - sumaryczny współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu,
  - podane wartości graniczne (limit),
  - podane zapasy (najgorszy przypadek),
  - informację o końcowym rezultacie pomiaru.

Sposób oznaczeń opisu gniazd należy uzgodnić z Użytkownikiem – Administratorem okablowania strukturalnego.

Dotychczasowe pomiary były wykonywane miernikiem FLUKE DTX-1800.

#### **5. DEDYKOWANA INSTALACJA ELEKTRYCZNA.**

Zaprojektować dedykowaną instalację elektryczną stanowiącą wyodrębnioną część instalacji elektrycznej 230/400V w Szpitalu dla potrzeb zasilania gniazd wtykowych 2P+Z z blokadą (typu DATA) w końcowych punktach dostępowych PEL sieci strukturalnej opisanej powyżej należy doprowadzić do nowej tablicy oraz zaprojektować i wykonać rozdzielnię komputerową zasilającą omawiany obszar. Tablicę należy zlokalizować w pomieszczeniu punktu dystrybucyjnego sieci okablowania strukturalnego.

Instalację elektryczną dedykowaną należy zaprojektować w układzie TN-S z

zastosowaniem zabezpieczeń przeciwprzepięciowych, przeciwporażeniowych (wyłączniki różnicowo-prądowe), nadprądowych.

Do wykonania instalacji dedykowanego zasilania dla sieci komputerowej należy przyjąć, iż na jeden obwód elektryczny NIE mogą przypadać więcej niż trzy punkty PEL.

Do tablicy należy doprowadzić dwa źródła zasilania: jedno niegwarantowane, a drugie gwarantowane, w tym celu należy zaprojektować, dostarczyć i uruchomić system zasilania gwarantowanego. W tablicy należy zaprojektować i wykonać przełączanie mechaniczne pomiędzy tymi dwoma źródłami zasilania pozwalające na BEZPRZERWOWĄ pracę urządzeń podpiętych na wyjściu.

Tablice rozdzielczą doposażyć według potrzeb w:

- rozłączniki izolacyjne;
- 3-fazowe wskaźniki obecności napięcia;
- ochronniki przeciwprzepięciowe;
- wyłączniki różnicowoprądowe z członem nadprądowym 2-biegunowe B 16 A / 30 mA o charakterystyce A (1 wyłącznik na jeden obwód 1-fazowy).

Połączenia wewnątrz tablicy należy wykonać przewodem DY6.

Tablicę rozdzielczą należy uziemić do centralnego układu połączeń uziemiających i wyrównawczych. Połączenie należy wykonać przewodem LgYżo 10 mm<sup>2</sup> w powłoce koloru żółto-zielonego.

Pomieszczenie, z systemem gwarantowanego zasilania należy dostosować tak, aby warunki pracy urządzeń byłyby zgodne z wytycznymi producenta sprzętu tam zainstalowanego.

#### Wymagania dla Systemu Zasilania Gwarantowanego:

- musi być wyposażony w zasilacz UPS, który będzie zabezpieczał tablicę rozdzielczą dedykowanej instalacji elektrycznej
- musi być wyposażony w zestaw baterii i urządzenie UPS, który będzie zapewniał minimum 20 minutowe podtrzymanie zasilania przy założeniu, że pełne obciążenie wynosić będzie ilość punktów PEL wpiętych do tablicy \* współczynnik nadmiarowości wynoszący 1,5, przyjęte obciążenie na każdy punkt PEL 200VA \* współczynnik jednoczesności 0,75. W projekcie należy umieścić obliczenia mocy potrzebnej do spełnienia tych wymagań,
- zestaw baterii i urządzenie UPS muszą stanowić monoblok, tj. zestaw baterii musi być montowany w jednej obudowie z urządzeniem UPS lub stanowić monoblok zewnętrzny spięty z urządzeniem UPS,
- urządzenie UPS musi być zaopatrzone w wewnętrzny układ by-pass umożliwiający zasilanie urządzenia bezpośrednio z sieci.
- zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie UPS należy podpiąć do przeciwpożarowego wyłącznika prądu, który odetnie zasilanie wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru.

#### Wymagania dla urządzenia UPS:

- wyposażony w modułowy układ zasilania z indywidualnym programowaniem podstawowych modułów, dzięki czemu będzie można konfigurować wejścia i wyjścia.
- dowolna konfiguracja trzy-i jednofazowego napięcia na wejściu i wyjściu. Dla SZpitala przewidziano układ wejście i wyjście trójfazowe,
- wyposażony w mikrokontroler zamontowany w każdym podstawowym module zdolny do monitorowania podstawowych funkcji każdej pojedynczej jednostki mocy, monitorowania swojego działania oraz sygnalizację wszelkich usterek,
- moduły podstawowe składające się z następujących bloków funkcjonalnych: mikroprocesorowa jednostka sterująca, prostownik, inwerter, wzmacniacz, ładowarka bateryjna, automatyczny bypass. Zasilacz UPS będzie się składał z modułów o mocy zapewniającej spełnienie założeń co do czasu podtrzymania 20 min.
- jednostka mocy typu Plug & Play w celu ułatwienia rozbudowy i wszystkich prac konserwacyjnych.
- każdy moduł jest połączony równolegle z innymi, identycznymi modułami, tak, aby UPS osiągnął wymaganą moc. Moduły mocy odseparowane od siebie i mogące pracować nawet, kiedy jeden z nich ma awarię.
- wyposażony w sygnalizację na przedzie modułu specjalnym kodem pokazując stany pracy elektronicznych podzespołów urządzenia,
- wbudowany w przedniej części podświetlany alfanumeryczny wyświetlacz ciekłokrystaliczny (LCD). Na wyświetlaczu ma znajdować się również wskaźnik stanu pracy, który za pomocą kodów świetlnych wskazuje stany pracy i wszystkie stany alarmowe,
- przyciski przy wyświetlaczu pozwalające użytkownikowi na: podgląd danych stanu pracy urządzenia, ustawianie parametrów pracy, analizę stanu każdego pojedynczego modułu zasilania, wybranie wykonanie zestawu testów funkcjonalnych,
- wyposażony w port/porty szeregowy RS 232 i interfejs przekaźnikowy. Port(y) RS232 musi umożliwiać dostęp do funkcji diagnostycznych, aktualizacji oprogramowania urządzenia, danych operacyjnych UPS,
- wyposażony w adapter SNMP wpięty do sieci LAN.
- technologia on-line z podwójną konwersją,
- napięcie wejściowe 400V +15%, -20%,
- THD wejściowe prądu 3%,
- współczynnik mocy na wejściu  $> 0,99$ ,
- napięcie wyjściowe 400V  $\pm 1\%$ ,
- sprawność sieciowa (AC/AC on line) minimum 93%,
- sprawność sieciowa (AC/AC tryb eco) minimum 99%,
- tolerancja przeciążenia 125% przez 100s, 150% przez 30s,
- stopień ochrony obudowy IP20,
- oprogramowanie zarządzające-monitorujące - oprogramowanie zarządzające zapewnia pełną ochronę pracy systemu komputerowego, daje również możliwość monitorowania parametrów linii zasilającej i stanu pracy UPS-a. Dzięki komunikacji poprzez port szeregowy RS232, otwarte pliki z danymi są automatycznie zachowywane przed zamknięciem systemu. Komunikaty informujące o stanie alarmowym są widoczne na ekranie komputera. Oprogramowanie umożliwia również podgląd roboczych parametrów pracy, takich jak napięcie wejściowe, napięcie wyjściowe, stan naładowania baterii, itp.

#### Wymagania dla zestawu baterii:

- pojemność baterii nie powinna być mniejsza niż wyliczona w projekcie dla

podtrzymania zasilania przez 20 minut,

- praca w szerokim zakresie temperatur, jednakże optymalny zakres pracy to 20stC – 25stC,

- znamionowa żywotność przy pracy buforowej/rezerwowej w temperaturze 20stC musi wynosić 10 do 12lat, mając na uwadze, iż przy wzroście temperatury pracy okres ten może ulec skróceniu.

#### Wymagania dla kabli, przewodów zasilających i zabezpieczeń:

- kable i przewody zasilające dobrać z uwzględnieniem dopuszczalnego spadku napięcia i obciążalności długotrwałej. Do obliczeń przyjąć moce i prądy maksymalne,

- dobrać zabezpieczenia, zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41 tak by spełniały warunek szybkiego wyłączenia,

- reaktancję przewodów o przekroju  $\leq 50 \text{ mm}^2$  można pominąć, a wartość rezystancji żył  $r$  odczytać z katalogu „Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne”.

#### Ochrona przeciwporażeniowa:

- podstawową ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym (tj. ochrona przed dotykiem bezpośrednim) należy zrealizować przez zastosowanie izolacji roboczej odpowiedniej do poziomu napięcia oraz obudów i osłon elementów znajdujących się pod napięciem.

- uzupełnienie ochrony podstawowej stanowią będą wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie zadziałania 30 mA, instalowane we wszystkich obwodach odbiorczych,

- system ochrony dodatkowej należy wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41,

- jako system dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy zastosować "szybkie samoczynne wyłączenie zasilania" w układzie sieci TN-C-S,

- ochronę należy zrealizować przy pomocy wkładek bezpiecznikowych w rozłącznikach bezpiecznikowych zainstalowanych w rozdzielnicach tablicowych. Jako przewód ochronny zastosowano piątą żyłę (żyła PE) w przewodach,

- uziemienie powinno posiadać połączenie z wszystkimi dostępnymi uziomami naturalnymi i sztucznymi za pomocą przewodów ochronnych,

- szyny uziemienia ochronnego oraz izolację przewodów ochronnych oznaczono farbą żółto-zieloną.

## 6. NORMY I PRZEPISY

Projekt należy opracować przy uwzględnieniu wymagań wszystkich obowiązujących norm i przepisów a w szczególności:

- „Prawo Budowlane” - ustawa z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami – tekst jednolity Dz. U. 2013 nr 0, poz. 1409 - stan prawny na dzień 29.11.2013r.,

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 sierpnia 2007 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego, Dz. U. 2007 nr 155 poz. 1089

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów, Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719,

- Norma wieloarkuszowa PN-HD-60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych