

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	2
2. MATERIAŁY	4
3. SPRZĘT	5
4. TRANSPORT	5
5. WYKONANIE ROBÓT	5
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	10
7. ODBIÓR ROBÓT	11
8. PODSTAWA PŁATNOŚCI	12
9. PRZEPISY ZWIĄZANE	12

1.WSTĘP

1.1.Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych wewnętrznych o napięciu do 1kV w adaptowanych i modernizowanych pomieszczeniach sali operacyjnej C.1 z przeznaczeniem na salę operacyjną hybrydową dla potrzeb neurologii i neochirurgii w Bloku „B”, II-gie piętro strona prawa, Samodzielnego Publicznego Szpitala Wojewódzkiego im JP II w Zamościu.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i wykonywaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych o napięciu do 1kV w adaptowanych i modernizowanych pomieszczeniach sali operacyjnej C.1 z przeznaczeniem na salę operacyjną hybrydową dla potrzeb neurologii i neochirurgii w Bloku „B”, II-gie piętro strona prawa.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonawstwem instalacji elektrycznych wewnętrznych o napięciu do 1kV w adaptowanych i modernizowanych pomieszczeniach sali operacyjnej C.1 z przeznaczeniem na salę operacyjną hybrydową dla potrzeb neurologii i neochirurgii w Bloku „B”, II-gie piętro strona prawa. W adaptowanych i modernizowanych pomieszczeniach Sali operacyjnej z zapleczem, projektuje się n/w instalacje:

- oświetlenia ogólnego podstawowego
- oświetlenia administracyjno-nocnego
- oświetlenia ewakuacyjnego
- oświetlenia bezpieczeństwa
- lamp bakteriobójczych
- gniazd wtyczkowych zasilania podstawowego i rezerwowego
- wentylacji i klimatyzacji
- wlz i tablic rozdzielczych
- ochrony przeciwporażeniowej
- ochrony przeciwprzepięciowej
- uziemień wyrównawczych
- linię kablową zasilającą angiograf

Instalacje słaboprądowe, stanowią odrębne opracowania. Pomieszczenia (sala hybrydowa z zapleczem) wyposażone będą w instalacje wod-kan, cw, co oraz wentylacji mechanicznej i klimatyzacji.

1.4.Określenia podstawowe

- 1.4.1. *Instalacja elektryczna.* – zespół odpowiednio połączonych przewodów i kabli wraz z osprzętem elektroinstalacyjnym a także urządzeniami oraz aparatami przeznaczonymi do przesyłu, rozdziału, zabezpieczenia i zasilania odbiorników energii elektrycznej.
- 1.4.2 *Instalacja elektryczna przyzywowa.* – zespół odpowiednio połączonych przewodów wraz z osprzętem przyzywowym (kasowniki, manipulatory, przyciski pociągowe, lampki sygnalizacyjne) przeznaczone do przywołania personelu medycznego do sli chorych.
- 1.4.3. *Kabel (przewód elektryczny)* – przewód jedno lub wielożyłowy o dobrej przewodności z oddzielną izolacją każdej żyły, przeznaczony do przewodzenia prądu elektrycznego, zaopatrzony w powłokę ochronną.
- 1.4.4. *Wewnętrzna linia zasilająca (wlz)* – obwód elektryczny zasilający tablicę rozdzielczą

- 1.4.5. *Przewód neutralny (N)* – przewód elektryczny mający służyć do przesyłania energii elektrycznej, połączony bezpośrednio z punktem neutralnym źródła zasilania lub ze sztucznym punktem neutralnym
- 1.4.6. *Przewód ochronny (PE)* – uziemiony przewód (żyła przewodu) przeznaczony do połączenia części objętych połączeniem wyrównawczym, uziomu oraz uziemionego p-ktu neutralnego
- 1.4.7. *Rozdzielnica* – zespół odpowiednio dobranej i wzajemnie połączonej aparatury usytuowanej w szafce wnękowej lub naściennej - z jednej strony połączonej ze złączem (tablicą główną), a z drugiej strony z liniami zasilającymi bądź obwodami odbiorczymi
- 1.4.8. *Oświetlenie wewnętrzne* – oświetlenie elektryczne, którego źródła światła zainstalowane są w pomieszczeniach znajdujących się wewnątrz budynku.

1.5. Nazwy i kody

CPV.45310000-3, - roboty w zakresie instalacji elektrycznych w budynkach.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonania robót powinien przedstawić do aprobaty nadzoru (Inżyniera) Program Zapewnienia Jakości.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Nadzoru (Inżyniera).

2.2. Materiały stosowane przy wykonywaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych

2.2.1. Przewody instalacyjne

Przewody używane w instalacjach powinny spełniać wymagania normy PN-87/E-90060. Zaleca się stosowanie przewodów wielożyłowych i jednożyłowych o napięciu znamionowym 450/750V z żyłami miedzianymi w izolacji polwinitowej gr.0.8 mm (powłoka 1.2 mm) wg PN-HD383 S2 . Przekrój, żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury, prądu roboczego i zwarcia. Maksymalna temperatura pracy do 70°C. Sieć telefoniczną wykonać przewodami typu skrętka UTP4×2×0,5 level 6. Przewody używane w instalacjach telefonicznych UTP/FTP powinny spełniać wymagania normy ZN-CB-17;2002. Zaleca się stosowanie przewodów z żyłami miedzianymi jedno drutowymi ϕ 0,52 , izolacja żył z polietylenu, powłoka PVC/szara.

2.2.2. Puszki instalacyjne

Należy stosować puszki z polistyrenu, temperatura pracy –25°C do +40°C. Do mocowania osprzętu podtynkowego na pazurki stosować puszki okrągłe Φ 60mm. Jako puszki rozgałęźne stosować puszki o średnicy Φ 80 mm. W pomieszczeniach wilgotnych i na zewnątrz należy stosować puszki z polistyrenu kwadratowe z przykrywkami IP55 o wym. 65×65×40 mm z płytkami montażowymi do przewodów max. 5 mm².

2.2.3. Osprzęt instalacyjny

Należy stosować osprzęt elektroinstalacyjny w wersji podtynkowej dostosowany do napięcia 250V, dopuszczalny prąd 16A/Z (łączniki i gniazda wtyczkowe 1-bieg). Wszystkie gniazda wtyczkowe –podwójne. Zaciski winny umożliwiać mocowanie przewodów do 2.5mm², stopień ochrony IP 20. Kolor RAL 9003. Osprzęt kroploszczelny do montażu w pomieszczeniach

wilgotnych winien posiadać stopień ochrony IP 65. Gniazda wtyczkowe 3-fazowe natynkowe winny być dostosowane do napięcia 400V, dopuszczalny prąd 32A/Z. Zaciski winny umożliwiać mocowanie przewodów co najmniej do 4 mm², stopień ochrony IP65. Wszystkie wyroby winny posiadać aktualne certyfikaty dopuszczające do stosowania. Wypusty telefoniczne w pomieszczeniach zakończyć gniazdami telefonicznymi podtynkowymi 4 stykowymi.

2.2.4. Źródła światła i oprawy oświetleniowe

Oprawy oświetleniowe LED w/ wykazu podanego na planie instalacji, muszą spełniać następujące normy potwierdzone przez akredytowane laboratorium oświetleniowe:

- Bezpieczeństwo fotobiologiczne (PN 62471)
- Ocena sprzętu oświetleniowego pod względem ekspozycji osób na pola elektromagnetyczne (PN 62 493)
- Poziom zakłóceń radioelektrycznych (PN 55015)
- Poziom emisji harmoniczných (PN-EN-61 000-3-2)
- Ograniczenia wahań napięcia i migotania światła (PN-EN61000-3-3)
- EMC – Kompatybilność Elektromagnetyczna (PN-EN 61547)

Oprawy powinny być przechowywane w temperaturze nie mniejszej jak – 5° i wilgotności względnej nie przekraczającej 80%, w opakowaniach zgodnych z PN-86/0-79100.

2.2.5 ZASILANIE ADAPTOWANYCH I MODERNIZOWANYCH POMIESZCZEŃ HYBRYDOEJ SALI OPERACYJNEJ C.1 NA II PIĘTRZE BLOKU B.

Zasilanie tablic rozdzielczych obwodów nierezutowanych i rezerwowanych dla potrzeb hybrydowej sali operacyjnej, odbywać się będzie z istniejącego szachtu nr 6 na II – gim piętrze bloku B. W szachcie nr 6 istnieją n/w w/z-ty:

- TOR – tablica oświetleniowa rezerwowana - w/z YAKY4×10mm², obwód ze stacji S2 (rozdzielnia RUN-R pole nr 4).
- UPS – tablica rezerwowana - w/z YKY4×25mm², obwód ze rozdzielni R-2 na poziomie - 1 w bloku B.
- TSN – tablica obwodów gniazd i "siły" nierezutowana – w/z YAKY4×70mm², obwód ze stacji S2 (rozdzielnia RNN-N pole nr 4).
- TSR – tablica obwodów gniazd i "siły" rezerwowana – w/z YAKY4×25mm², obwód ze stacji S2 (rozdzielnia RUN-R pole nr 4).

2.2.6. W.L.Z, TABLICE ROZDZIELCZE PIĘTROWE TON-2 i TOR-2.

Dla potrzeb zasilania adaptowanych i modernizowanych projektowanych instalacji, należy wykonać rozdzielnice piętrowe zasilania podstawowego i rezerwowanego. Projektowane tablice rozdzielcze TON-2 i TOR-2 należy zabudować w istniejącym szachcie nr 2, na II piętrze bloku B – strona prawa (w pobliżu sali hybrydowej). Istniejące WLZ-ty w szachcie nr 6 pozostają bez zmian. W celu możliwości zasilania projektowanych tablic rozdzielczych z istniejących w/z-tów, należy na tych w/z -ch (w szachcie nr 6) zabudować puszki rozgałęźne z listwami zaciskowymi LZ 70/16mm². Od puszek rozgałęźnych do projektowanych rozdzielnic ułożyć nowe przewody, rodzaje przewodów i ich przekroje opisano na schematach ideowych poszczególnych tablic. Przewody należy prowadzić w metalowych korytkach instalacyjnych w przestrzeni między stropowej pomieszczeń. Projektuje się izolacyjne tablice rozdzielcze naścienne (obwodów rezerwowanych i nierezutowanych) w standardzie Fael-Legrand, o IP-40, IK09, II klasa izolacji. Wszystkie projektowane tablice wyposażać w aparaturę modułową montowaną na wspornikach TH-35, pozostałą aparaturę montować na ażurowych podstawach montażowych. Rodzaje aparatów elektrycznych oraz ich ilości podano na schematach ideowych. Przejścia pomiędzy różnymi strefami pożarowymi przez stropy i ściany uszczelnić pożarową masą CP630 o odporności ogniowej E120.

2.2.7.ZASILANIE BEZPIECZNE Z UPS PROJEKTOWANJ SALI HYBRYDOWEJ Z ZAPLECZEM.

Dla zapewnienia bezpieczeństwa elektrycznego w adaptowanej i modernizowanej sali operacyjnej hybrydowej, oprócz zasilania z wlvz tablic TSR (obwodów rezerwowanych) w szachcie nr 6, przewiduje się zasilanie projektowanej tablicy TOR-2 z wlvz wyprowadzonego z istniejącej rozdzielnicy R-2 (na poz. -1, bloku B) zasilonej z UPS jako źródła zasilania bezpiecznego. W pomieszczeniu medycznym grupy 2 (sala operacyjna hybrydowa), urządzenia elektryczne wspierające procesy życiowe zasilone są z tablicy obwodów rezerwowanych TOR-2 zasilonej z istniejącego wlvz - UPS za pośrednictwem projektowanego SZR.

3.SPRZĘT

3.1.Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Nadzoru(Inżyniera). Liczba i wydajność sprzętu a w tym głównie elektronarzędzi powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Nadzoru (Inżyniera) w terminach przewidzianych kontraktem. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy. Jakikolwiek sprzęt, elektronarzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu zostaną przez Nadzór (Inżyniera) zdyskwalifikowane i nie będą dopuszczone do wbudowania.

3.2. Sprzęt do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych i winien wykazać się możliwością korzystania z następujących narzędzi i elektronarzędzi gwarantujących właściwą jakość robót:

- wiertarka elektryczna, 1.1kW z uchwytem wiertarskim 13mm
- młot udarowo obrotowy,1.25kW,śred. wiercenia 45mm,śred. wiercenia kordonem wiertniczym 12.5mm, uchwyt SDS max
- kombimłotek do dłutowania i do kucia, śred. wiercenia w betonie 32mm
- dwubiegowa wiertarka udarowa o mocy 1.1kW z uchwytem wiert. 13mm
- spawarka transformatorowa,230V, prąd spawania do 120A
- pistolet do osadzania kołków

4.TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazań Nadzoru (Inżyniera), w terminach przewidzianych kontraktem.

4.2.Transport materiałów i oprav oświetleniowych

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód ciężarowy skrzyniowy – 3t
- samochód dostawczy

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i wyrobów.

5.WYKONANIE ROBÓT

5.1.Wymagania ogólne wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych

Należy zapewnić równomierne obciążenia faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorów 1-fazowych, Tablice i rozdzielnice z aparatami zabezpieczającymi należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić łatwy dostęp i zabezpieczenie przed dostępem osób postronnych.

Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda. Gniazda wtyczkowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczeń. W sanitariatach, łazienkach i WC należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczenia sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych. Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować tak, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe. Podwójne gniazda wtyczkowe ze stykami ochronnymi należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry. Przewody do gniazd ochronnych wtyczkowych 2-biegunowych należy podłączyć w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego bieguna. Instalację ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać zgodnie z wymogami w rozdziale 5.6.

5.2.Instalacje wykonane przewodami wtynkowymi

5.2.1. Trasowanie

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

5.2.2. Kucie bruzd i przebicia

Bruzdy i przebicia należy wykonać w czasie wykonywania instalacji elektrycznych. Bruzdy i przebicia należy dostosować do średnicy przewodów. Zabrania się wykonywania przebić, przepustów i kucia bruzd w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych oraz wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych osłabiających ich konstrukcje.

5.2.3.Mocowanie puszek

Puszki należy osadzać na ścianach(przed ich tynkowaniem) w sposób trwały z pomocą kołków rozporowych lub klejenia. Puszki po zamocowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi. Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy przewodów.

5.2.4.Układanie przewodów

Instalację wtynkową należy wykonać przewodami wielożyłowymi wtynkowym płaskimi. Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny i ochronny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. Podłoże do układania przewodu powinno być gładkie. Przewody do podłoża mocować z pomocą klamerek w odstępach około 50cm. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek. Przed tynkowaniem końce przewodów w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w warstwie betonu i warstwie wyrównawczej podłogi.

5.2.5. Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów.

W instalacji wewnętrznej łączenia przewodów należy wykonać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewnić prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku żył ocynkowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane.

5.3. Montaż opraw oświetleniowych

Uchwyty (haki) do opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcenie w metalowy kołek rozporowy. Oprawy LED nasufitowe i ściennie mocować do sufitu i ścian przez wkręcenie wkrętów w kołki rozporowe z tworzywa sztucznego ϕ 10 mm. Podane wyżej mocowanie powinno wytrzymać:

- dla oprawy o masie 10kg siłę 500N
- dla oprawy o masie większej od 10kg siłę w N równą $50 \times$ masa oprawy w kg.

5.4. Instalacje i linie zasilające wykonane przewodami jednożyłowymi w rurkach instalacyjnych z tworzywa sztucznego, zatapiających w ścianach i betonie.

5.4.1. Trasowanie

Trasowanie należy wykonać w sposób podany w p. 5.2.1.

5.4.2. Kucie bruzd i przebicia

Kucie bruzd i przebicia należy wykonać w sposób podany w p. 5.2.2.

5.4.3. Układanie rur i osadzanie puszek

Rury należy układać i mocować w uprzednio wykonanych bruzdach. Najmniejszy dopuszczalny promień łuku powinien wynosić:

Średnica znamionowa rury w mm	18	22	28	37	47
Promień łuku, mm	190	250	250	350	450

Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Łączenie rur należy wykonywać za pomocą złączek dwukielichowych. Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur. Koniec rury powinien wchodzić do środka puszek na głębokość do 5mm.

5.4.4. Wciąganie przewodów do rur

Do rur ułożonych zgodnie z p.5.4.3, po ich przykryciu warstwą tynku lub masy betonowej, należy wciągnąć przewody przy użyciu sprężyny instalacyjnej, zakończonej z jednej strony kulką, a z drugiej uszkiem.

5.5. INSTALACJE ODBIORCZE.

5.5.1. ZABEZPIECZENIE OBWODÓW.

Wszystkie obwody odbiorcze instalacji zabezpieczone będą wyłącznikami różnicowoprądowymi z członami nadprądowymi typu P302, P304 o $I_{\Delta n} = 30\text{mA}$ oraz wyłącznikami instalacyjnymi S303, S301 i bezpiecznikami D.02.

5.5.2. INSTALACJA OŚWIETLENIA OGÓLNEGO.

Instalację oświetlenia ogólnego wykonać przewodami $\text{YDYp}3 \times 1.5\text{mm}^2$ w/t i w/k. We wszystkich pomieszczeniach suchych stosować osprzęt melaminowy p/t a w pomieszczeniach wilgotnych i obok umywalek – osprzęt szczelny wpuszczany w tynk – IP-65. We wszystkich pomieszczeniach, zaprojektowano oprawy oświetleniowe ze źródłami światła LED o temperaturze barwy światła 4000K. Dobrane oprawy oświetleniowe dają na powierzchniach roboczych w poszczególnych pomieszczeniach natężenie oświetlenia wymagane normą PN-EN 12464-1. Sterowanie oświetleniem ogólnym odbywać się będzie indywidualnymi łącznikami instalacyjnymi z poszczególnych pomieszczeń. Łączniki instalować na wys. 1.4m nad podłogą. Projektuje się łączniki melaminowe p/t systemu ramkowego.

5.5.3.. INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO.

Oświetlenie awaryjne (ewakuacyjne) stanowią wydzielone obwody zasilające oprawy oświetleniowe oznaczone wyróżnikiem „AW” z modułami awaryjnymi zapewniającymi świecenie przez okres 1 godz. po zaniku napięcia na zasilaniu podstawowym. Oprawy te przystosowane są do pracy na ciemno tzn. nie uczestniczą w oświetleniu ogólnym i zapewniają oświetlenie dróg komunikacyjnych, umożliwiając bezpieczne poruszanie się ludzi w przypadku pożaru lub awarii zasilania podstawowego. Instalację oświetlenia awaryjnego stanowiącą wydzielone obwody oświetleniowe wykonać przewodami YDYp $3 \times 1.5 \text{ mm}^2$ w/t, p/t i w/k. Ilość opraw awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego oraz ich rozmieszczenie zapewniają, średnie natężenie oświetlenia - 1lx. Wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej, średnie natężenie oświetlenia ewakuacyjnego jest nie mniejsze niż 1lx i nie mniejsze niż 0.5lx przy podłodze oraz 5lx przy urządzeniach przeciwpożarowych i gaśniczych. Rozmieszczenie opraw oświetlenia ewakuacyjnego pokazano na planie instalacji elektrycznej.

5.5.4. INSTALACJA OŚWIETLENIA KIERUNKOWEGO.

Instalację oświetlenia kierunkowego wykonać przewodami YDYp $3 \times 1.5 \text{ mm}^2$ w/t, p/t i w/k z osprzętem melaminowym podtynkowym. Instalacja oświetlenia kierunkowego stanowi wydzielone obwody oświetleniowe z czasem świecenia 1-godz. wskazując drogę ewakuacji. Jako oprawy oświetlenia kierunkowego (ewakuacyjnego) przyjęto oprawy LED wyposażone w piktogramy i moduły zasilania awaryjnego zapewniające działanie opraw przez 1h. Oprawy te powinny być stale załączone pod napięcie a zaświecą się w momencie zaniku napięcia na zasilaniu podstawowym. Oprawy montować nad wyjściami ewakuacyjnymi, w miejscach zmiany kierunku ewakuacji oraz na samej drodze ewakuacyjnej.

5.5.5. INSTALACJA OŚWIETLENIA BEZPIECZEŃSTWA.

W Sali operacyjnej hybrydowej i przygotowaniu pacjenta, projektuje się oprawy oświetleniowe LED. Obwody tych opraw zasilone są z tablicy rezerwowanej TOR-2. Z chwilą zaniku napięcia na zasilaniu podstawowym za pośrednictwem SZR przełącza się obwody oświetleniowe na zasilanie awaryjne z UPS. Instalację oświetlenia bezpieczeństwa wykonać przewodami YDYp $3 \times 1.5 \text{ mm}^2$ w/t z osprzętem melaminowym podtynkowym. Rozmieszczenie opraw oświetleniowych i ich rodzaje pokazano na planie instalacji elektrycznej.

5.5.6. INSTALACJA LAMP BAKTERIOBÓJCZYCH.

W pomieszczeniach w których wymagana jest dezynfekcja powietrza należy zainstalować lampy bakteriobójcze sufitowe przepływowe z licznikami. Lampy bakteriobójcze zasilic przewodami YDYp $3 \times 1.5 \text{ mm}^2$ w/t z rozdzielnic RON-2, napięciem nie rezerwowanym. Sterowanie lampami bakteriobójczymi odbywać się będzie indywidualnym łącznikiem zainstalowanymi w sali operacyjnej.

5.5.7. INSTALACJA LAMPY OPERACYJNEJ.

W sali operacyjnej nad stołem operacyjnym projektuje się bezcieniową lampę operacyjną wyposażoną w źródła światła LED do oświetlenia pola operacyjnego oraz kamerę medyczną i monitor medyczny 24". Lampę operacyjną zasilic przewodami YDYp $3 \times 1.5 \text{ mm}^2$ p/t, napięciem 230V z obwodów rezerwowanych z tablicy TOR-2. Sterowanie lampą odbywać się będzie sensorami dotykowymi.

5.5.8 .INSTALACJE SIŁOWE I GNIAZD WTYCZKOWYCH 1-faz -230V

Instalację gniazd wtyczkowych 1-no fazowych wykonać przewodami YDYp $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$ p/t i w/k. Instalacja obejmuje wydzielone gniazda wtyczkowe instalowane w Sali operacyjnej i pomieszczeniach przyległych. Obwody gniazd wtyczkowych w Sali operacyjnej, pom. przygotowania pacjenta i zasilających gniazda komputerowe, zasilic z tablicy obwodów rezerwowanych TOR-2. Pozostałe obwody z tablicy obwodów nierezerwowanych TON-2.

We wszystkich pomieszczeniach suchych stosować osprzęt melaminowy systemu ramkowego p/t a w pomieszczeniach wilgotnych i obok umywalk – osprzęt szczelny wpuszczany w tynk o IP-65. Obwody 1-no fazowych gniazd wtyczkowych 230V zakończyć gniazdami pojedynczymi i

podwójnymi (16A/Z i 2×16A/Z) p/t instalowanymi na wys.1,2m nad podłogami. Rozmieszczenie gniazd wtyczkowych, pokazano na planie instalacji elektrycznych.

5.5.9. OBWODY SEPAROWANE GNIAZD WTYCZKOWYCH 1-faz -230V

Instalację gniazd wtyczkowych separowanych, 1-no fazowych wykonać przewodami YDYp 3×2.5mm² p/t i w/k. Instalacja obejmuje wydzielone gniazda wtyczkowe instalowane w sufitowych kolumnach anestezyjologicznej i chirurgicznej, tablicy zasilania rezerwowego oraz tablicy TE-separ. Obwody gniazd wtyczkowych separowanych, zasilić z tablicy TOR-2 za pośrednictwem jednofazowego transformatora separacyjnego o mocy 4.0kW.

5.6. INSTALACJA ELEKTRYCZNA – ZASILANIE ANGIOGRAFU

Zgodnie z wytycznymi dostawcy angiografu do szafy sterowniczej angiografu w pom. nr 3/75 projektuje się linię kablową 5YKY1×120mm² układaną w metalowych korytkach instalacyjnych szerokości 20cm (E 90) i w szachcie instalacyjnym nr 6, bloku B.

Kabel wyprowadzić z pola nr 9/3, rozdzielni głównej obwodów nierezewowanych (RGON) stacji trafo S-2. W miejscu instalowania szafy angiografu. zostawić zapas kabla ca 3mb.

Instalację wewnątrz zespołu urządzeń angiografu wykona firma dostarczająca i montująca angiograf.

5.7. OCHRONA OD PORAŻEŃ PRĄDEM ELEKTRYCZNYM.

Jako środek ochrony od porażeń prądem elektrycznym, w Sali operacyjnej hybrydowej i pomieszczeniach towarzyszących, zastosowano samoczynne wyłączenie napięcia w układzie sieci TN-C-S. Rozdzielenie przewodu PE i N nastąpi w projektowanych tablicach TON-2 i TOR-2. W projektowanych tablicach rozdzielczych zaprojektowano w obwodach jednofazowych wyłączniki różnicowoprądowe z członami nadprądowymi typu P302 o $I_{\Delta n} = 30\text{mA}$ oraz w obwodach trójfazowych wyłącznikami różnicowoprądowymi P304 o $I_{\Delta n} = 30\text{mA}$ i wyłączniki instalacyjne S301-B i S303-B. Oporność uziemienia przewody PE nie może przekraczać 10Ω (jako wspólne z uziemieniem ograniczników przepięć). Dla zapewnienia prawidłowej ochrony przez wyłączniki różnicowoprądowe, przewody ochronne „PE” nie mogą mieć za tymi wyłącznikami bezpośredniego lub pośredniego połączenia z przewodami neutralnymi „N”.

Rezystancja uziemienia układu sieciowego musi wynosić $R < \frac{50}{0,03} < 1667 \Omega$. /

W pomieszczeniach medycznych należących do 2-ej grupy, projektuje się wydzielone obwody zasilane z jednofazowego transformatora medycznego (separacyjnego). Transformator ten tworzy w pomieszczeniach 2-ej grupy sieć IT. (norma IEC60364-7-710/2002-11).

5.8. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA INSTALACJI I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH W BUDYNKU.

Zgodnie z aktualnym „Prawem Budowlanym” budynek musi być wyposażony w urządzenia ochrony przed przepięciami w instalacji elektrycznej. Dla zachowania warunków ochrony urządzeń elektrycznych przed przepięciami pochodzącymi od wyładowań atmosferycznych, projektuje się projektuje się dwustopniowy system zabezpieczeń:

- stopień zabezpieczenia pierwotnego zrealizowany ogranicznikami przepięć klasy I (B) zainstalowanymi w rozdzielni głównej budynku.
- stopień zabezpieczenia wtórnego zrealizowany ogranicznikami przepięć klasy II (C) zainstalowanymi w tablicach rozdzielczych zabudowanych w szachcie nr 2.

Projektuje się ograniczniki przepięć klasy II - 4×DEHNquad, TN-S, 230/400 w tablicy TON-2 i TOR-2. Oporność uziemienia ograniczników $R \leq 10\Omega$. Zaprojektowany układ ochrony ograniczy przepięcia do wartości 1 ÷ 1,5 kV. Do połączenia ograniczników przepięć z szyną uziemiającą stosować przewody LgY25mm².

5.9. INSTALACJA UZIEMIENI SPECJALNYCH.

Uziemienie wyrównawcze.

W związku z projektowaniem posadzki antyelektrostatycznej w pomieszczeniu Sali operacyjnej, projektuje się instalacje uziemiające tą posadzkę. Instalacje wykonać przewodem LgY4mm², które należy połączyć z pionową szyną wyrównawczą LgY25mm². Odgałęzienia przewodów

LgY4mm² od pionów wykonać w odgałęźnych szynach uziemień specjalnych instalowanych w szachcie nr 2.

Uziemienia medyczne.

Uziemienia medyczne wykonać przewodami LgY4mm². Instalacje należy doprowadzić do pomieszczeń z projektowanymi gniazdami ekwipotencjalnymi i trwale połączyć z pionowymi uziemieniami medycznymi LgY35mm². Odgałęzienia przewodów LgY4mm² od pionów wykonać na szynach uziemiających odgałęźnych uziemień specjalnych instalowanych w szachcie nr 2. W pobliżu gniazd wtyczkowych instalowanych w obwodach separowanych przeznaczonych do zasilania aparatury medycznej w sali operacyjnej i pom przygotowania pacjenta oraz w sufitowych kolumnach: anestezyjologicznej i chirurgicznej, zainstalować gniazda ekwipotencjalne. i trwale połączyć z pionowymi uziemieniami medycznymi LY25mm². Uziemienia medyczne nie mogą się łączyć z metalowymi obudowami kolumn i ich czynnymi instalacjami metalowymi a także z innymi przewodami ochronnymi, szynami wyrównawczymi i elementami metalowymi na całej trasie obwodu. Gniazda ekwipotencjalne w ścianach instalować w puszkach podtynkowych ϕ 60mm osadzonych na wysokości pozostałych gniazd wtyczkowych.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jakości jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych prac przy wykonawstwie wewnętrznych instalacji elektrycznych i teletechnicznych. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania nadzorowi (Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, SST i PZJ. Materiały posiadające atest producenta stwierdzające ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacji, mogą być przez nadzór (Inżyniera) dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badań, wykonawca powinien powiadomić nadzór (Inżyniera) o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badań wykonawca przedstawia na piśmie wyniki do akceptacji nadzoru (Inżyniera). Wykonawca powiadamia na piśmie nadzór (Inżyniera) o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez nadzór (Inżyniera), złożonej jakości.

6.2. Układanie przewodów i rurek instalacyjnych.

W czasie wykonywania instalacji przed zatynkowaniem należy sprawdzić prawidłowość ułożenia przewodów i rurek instalacyjnych w ciągach poziomych i pionowych oraz rozmieszczenie puszek rozgałęźnych i końcowych oraz wysokość ich zainstalowania. Podczas oględzin instalacji przed zatynkowaniem należy stwierdzić również czy przewody kabelkowe nie mają widocznych uszkodzeń izolacji i załamania wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa a rurki widocznych wgnieceń i uszkodzeń uniemożliwiających wciągnięcie przewodów. Po zatynkowaniu i zakończeniu robót należy przeprowadzić pomiary i próby obejmujące przede wszystkim:

1. pomiar rezystancji izolacji dla każdego obwodu oddzielnie
2. sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych i koloru izolacji żył przewodów N i PE.
3. pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

6.3. Osprzęt elektryczny.

Przed zamontowaniem osprzętu elektrycznego należy sprawdzić czy posiada aktualne certyfikaty dopuszczające do stosowania i czy spełnia wymogi postawione w dokumentacji. Po zakończeniu montażu sprawdzić jakość połączeń przewodów pod zaciski śrubowe i prawidłowość podłączenia przewodów ochronnych.

6.4. Rozdzielnice

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy rozdzielnice lub jej części odpowiadają tym wymagom dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia

narzędzi i bez demontażu podzespołów. Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- stanu pokryć antykorozyjnych
- ciągłości przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących się znaleźć pod napięciem
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych
- jakość konstrukcji.

Po zamontowaniu rozdzielnic na ścianie należy sprawdzić;

- stan powłok antykorozyjnych i powłok malarskich
- jakość połączeń przewodów wchodzących i wychodzących z tablicy
- zgodność schematu szafy ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz tablicy rozdzielczej.

6.5. Instalacja przeciwporażeniowa

Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.6. Oprawy oświetleniowe

Oprawy oświetleniowe po ich zamontowaniu. Podlegają sprawdzeniu pod względem:

- prawidłowości ich rozmieszczenia na suficie bądź na ścianie
- jakość połączenia przewodów do listwy przyłączeniowej (zacisków śrubowych) i zacisku ochronnego
- stanu powłoki malarskiej i kloszy

6.7. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiaru natężenia oświetlenia wykonać po upływie 0,5 godz. od włączenia w porze nocnej. Pomiary wykonać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenia do korekcji kątowej. A element powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru. Pomiary należy przeprowadzać dla punktów pomieszczenia, zgodnie z PN-EN 12464-1

6.8. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach specyfikacji zostaną przez nadzór (Inżyniera) odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymogami nadzoru (Inżyniera), jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają: ułożenie przewodów wtynkowych i rurek instalacyjnych montaż puszek podtynkowych.

7.3. Dokumenty do odbioru

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:
projektową dokumentację powykonawczą
protokoły z dokonanych pomiarów
protokoły odbioru robót zanikających

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

8.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Płatność za metr należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych. Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- oznakowanie robót
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów
- demontaż istniejących materiałów (przed modernizacją budynku)
- podłączenie tablic rozdzielczych do tablicy głównej w Budynku
- wszystkie prace pomiarowe
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

9.1. Normy

1. *PN-87/E-01201* – Przewody elektryczne. Nazwy i określenia
2. *PN-91/E-05010*- Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
3. *PN-91/E-02000*- Napięcia znamionowe
4. *PN-IEC60364-5-54* – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
5. *PN-IEC60364-4-41* - Instalacje elektryczne. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa, ochrona przeciwporażeniowa
6. *PN-IEC61024-1-2* – Ochrona odgromowa obiektów budowlanych
7. *PN-EN 12464-1* – Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym

9.2. Inne dokumenty

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych PBUE.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom V „Instalacje elektryczne”
4. Poradnik dla inspektorów nadzoru inwestorskiego w zakresie instalacji i urządzeń elektrycznych w budownictwie ogólnym. COBR ELEKTROMONTAŻ W-wa.
5. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.
6. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
7. Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
8. Rozporządzenie Komisji Europejskiej (WE) Nr 2151/2003 z dnia 16 grudnia 2003r w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)
9. prawo Zamówień Publicznych