

PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

Temat: **Projekt wykonawczy instalacji elektrycznych
dla pomieszczeń Pracowni Mammografu
mieszczącej się przy ul. Orlej 2 w Koszalinie**

Adres: **ul. Orla 2
75-950 Koszalin**

Inwestor: **Szpital Wojewódzki im. M. Kopernika
ul. T. Chałubińskiego 7
75-581 Koszalin**

Stadium: **Projekt wykonawczy**

Branża: **Elektryczna**

Projektant: **inż. Grażyna Kalita
nr upr. A/PNB/8300/23/79
nr ew. ZAP/IE/2534/01**

Sprawdzający: **mgr inż. Tomasz Juskiewicz
nr upr. ZAP/0188/PWOE/14
nr ew. ZAP/IE/0024/15**

Koszalin, grudzień 2019

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

Załączniki

Opis techniczny

Obliczenia techniczne

Rysunki:

- E1. Instalacje oświetleniowe
- E2. Instalacje gniazd wtyczkowych
- E3. Instalacje strukturalne i sterownicze
- E4. Instalacje dla mammografu
- E5. Schemat ideowy tablicy TG
- E6. Schemat ideowy tablicy T
- E7. Schemat ideowy tablicy PD
- E8. Schemat ideowy tablicy PDB

OPIS TECHNICZNY

1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych i strukturalnych dla pomieszczeń Pracowni Mammografu w budynku Przychodni Onkologicznej przy ul. Orlej 2 w Koszalinie.

2 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie inwestora,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- wizja lokalna do celów projektowych
- obowiązujące normy i przepisy projektowania instalacji elektrycznych.

3 ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie zawiera:

- tablice rozdzielcze,
- instalacje oświetleniowe,
- instalacje siłową i gniazd wtyczkowych,
- instalacje dla mammografu,
- instalacje strukturalne,
- ochronę przepięciową,
- ochronę od porażeń i uziemienie,
- demontaż,

4 CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

W pomieszczeniu Pracowni Mammografu zainstalowana jest tablica główna dla całego obiektu i tablica oddziałowa dla pomieszczeń mammografu.

W pomieszczeniach wykonana jest instalacja oświetleniowa, siłowa i gniazd wtyczkowych zasilane z tablicy oddziałowej.

Do stanowisk komputerowych doprowadzone są połączenia z serwerowni na I piętrze.

Tablica główna pozostaje bez zmian. Tablicę oddziałową projektuje się nową.

Instalacje elektryczne i strukturalne w pomieszczeniach Mammografu, pokoju opisów i korytarzu przeznacza się do demontażu.

Instalacje w pokoju techników oraz w przebieralni pozostają bez zmian.

ROZWIĄZANIA TECHNICZNE

1 LINIE ZASILAJĄCE

Tablica główna budynku oznaczona TG zasilana jest z zewnętrznego złącza kablowego przewodem 5x LgY 25mm².

Zasilanie pozostaje bez zmian.

Tablicę oddziałową zasilić z tablicy TG przewodem YDY 5x6mm².

Tablicę PDB dla mammografu zasilić z tablicy TG. Zasilanie wykonać przewodem 3x LgY 6mm². Dodatkowo ułożyć przewód uziemiający LgY 6mm². Przewody ułożyć w rurkach.

Układ sieci TN-S.

2 TABLICA ODDZIAŁOWA T

Tablicę T projektuje się nową.

Projektuje się tablicę w obudowie natynkowej, 4x12 mod., o stopniu ochrony IP40.

Tablicę wykonać wg rys. E6.

3 TABLICA PDB (zasilanie mammografu)

Tablicę PDB dostarcza instalator urządzenia.

4 INSTALACJE OŚWIETLENIOWA

Przewidziano instalację oświetlenia podstawowego, miejscowego oraz awaryjnego.

Oświetlenie podstawowe wykonać oprawami świetłówkowymi 4x14W z kloszem mlecznym.

Oprawy dostarcza Inwestor.

Instalację oświetlenia miejscowego na stanowisku opisów wykonać oprawami typu kinkiet naścienny – LED 24W (wymiar 80x80x1000) w obudowie z anodowanego aluminium z kloszem opal. Temperatura barowa 4000K, CRI>80, strumień świetlny skierowany do dołu.

W korytarzu dodatkowo zainstalować oprawę moduł awaryjny o autonomii min. 1h, podłączony przed wyłącznika.

UWAGI:

Do pomieszczenia mammografu doprowadzić obwód zasilający lampę bakteriobójczą.

Istniejące oświetlenie w pokoju techników i przebieralni pozostaje bez zmian.

Przewody: YDY 3(4)x1,5mm²/p.t.

Osprzęt: podtynkowy

5 INSTALACJE SIŁOWE I GNIAZD WTYCZKOWYCH

Wykonać obwody do zasilania klimatyzatorów (jednostki zewnętrznej i trzech jednostek wewnętrznych). Między klimatyzatorami ułożyć pod tynkiem rurkę do wciągnięcia kabla sterującego.

Wykonać obwody zakończone gniazdami wtyczkowymi do zasilania:

- punktów elektryczno-logicznych PEL
- negatoskopu
- odbiorów przerośnych

Instalacje wykonać przewodami YDYpżo prowadzonymi pod tynkiem.

Punkty PEL wykonać jako podtynkowe zestawy gniazd 4x 230V/16A N+PE + 4x RJ45 kat. 6a.

Dla odbiorów przerośnych zainstalować gniazda podtynkowe 230V/16A N+PE podwójne.

Przewody: YDY 3x2,5mm²/p.t.

Osprzęt: podtynkowy

6 INSTALACJE SIŁOWE I GNIAZD WTYCZKOWYCH

W pomieszczeniu mammografu ułożyć kanał kablowy z twardego PCV, koloru białego.

Wymiary kanału:	50x105
Pokrywa:	85
Odporność na uderzenie:	2J
Stopień ochrony:	IP40, IK07

Układ kanału wg rys. E4. Kanały kablowe należy wykonać używając akcesoriów wykończeniowych takich jak kąty płaskie, osłon połączeniowych czy rozgałęzienia płaskiego.

W kanale ułożyć przewody YDY 3x6mm² i YDY 3x1,5mm² między mammografem (na rys. oznaczony jako Gantry) i tablicą PDB. Przy wyjściu z kanału pozostawić zapas ~1,0m.

Przewody do ułożenia między Gantry a konsolą operatora dostarcza instalator urządzenia.

Dodatkowo ułożyć pod tynkiem:

- przewód YDY 3x1,5mm² do wyłącznika bezpieczeństwa (SEO)
- przewód YDY 3x1,5mm² do lampek nad drzwiowych sygnalizujących włączenie systemu (3x L)
- przewodu YDY 3x1,5mm² do lampek nad drzwiowych sygnalizujących włączenie promieniowania (3x L1)
- przewód YKSY 9x1,5mm² do przycisku ZAŁ/WYŁ dla operatora (Y)

Przewody zakończyć na wysokościach podanych na rysunkach. W miejscu wyprowadzenia zostawić zapasy ~1,0m.

Tablicę PDB i przyciski SEO i Y oraz lampki L i L1 dostarcza instalator urządzenia.

Osprzęt stosować podtynkowy. W pomieszczeniach wilgotnych stosować osprzęt szczelny IP44, w pozostałych pomieszczeniach osprzęt o stopniu ochrony IP20.

Przy umywalkach wykonać lokalne połączenia wyrównawcze przewodem LY 6mm² (żółto-zielonym) montowanym do szyny PE w tablicy TEK.

7 INSTALACJE STRUKTURALNE

W korytarzu zainstalować szafę PD. Szafę wykonać jako naścienną typu RACK 19" 6U, w kolorze RAL 9004, skręcaną. Ściany boczne zdejmowane – mocowanie zatrzaskowe, drzwiczki frontowe zamykane na zamek patentowy, przeszklone (5mm szkło hartowane) z blachy 1,2mm.

Szafę wyposażać:

- panel światłowodowy 12x SC/APC SM duplex. Połączenie wykona pigtailami SC/APC SM z włókna G652D. Panel wysokości 1U.
- patchpanele 24 port RJ45 kat. 6a
- patchpanel 30 port RJ45 kat. 3
- UPS 500VA/300W, liczna faz: 1/1, obudowa RACK, czas przełączania 2-6ms, baterie typu 6V/7A (2 szt.), wymiarach 433x44x216mm
- patchcordy 24x 1,0m
- przełącznik (switch) zarządzalny o parametrach technicznych:
 1. Przełącznik posiadający 48 porty 10/100/1000BASE-T
 2. Przełącznik posiadający 8 portów 1GBE SFP

3. Możliwość rozbudowy o 4 porty 10 GBE SFP+
4. Wysokość urządzenia 1U
5. Nieblokująca architektura o wydajności przełączania min. 176 Gb/s
6. Szybkość przełączania min. 130 Milionów pakietów na sekundę
7. Posiada porty umożliwiające łącznie przełączników w stos. Wydajność połączenia w stos min. 40 Gb/s.
8. Możliwość łączenia do 8 przełączników w stos
9. Tablica MAC adresów min. 16k
10. Pamięć operacyjna: min. 1 GB pamięci DRAM
11. Pamięć flash: min. 4 GB pamięci Flash
12. Obsługa sieci wirtualnych IEEE 802.1Q – min. 4094
13. Obsługa sieci wirtualnych protokołowych IEEE 802.1v
14. Obsługa funkcjonalności Private VLAN - blokowanie ruchu pomiędzy klientami z umożliwieniem łączności do wspólnych zasobów sieci
15. Wsparcie dla ramek Jumbo Frames (min. 9216 bajtów)
16. Obsługa Q-in-Q IEEE 802.1ad
17. Obsługa Quality of Service
 - a. IEEE 802.1p
 - b. DiffServ
 - c. 8 kolejek priorytetów na każdym porcie wyjściowym
18. Obsługa Link Layer Discovery Protocol LLDP IEEE 802.1AB
19. Obsługa LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED)
20. Przełącznik wyposażony w modularny system operacyjny z ochroną pamięci, procesów oraz zasobów procesora.
21. Przełącznik musi posiadać możliwość dołączenia redundantnego systemu zasilania
22. Wbudowany DHCP Serwer i klient
23. Możliwość instalacji min. dwóch wersji oprogramowania - firmware
24. Możliwość przechowywania min. kilkunastu wersji konfiguracji w plikach tekstowych w pamięci Flash
25. Możliwość monitorowania zajętości CPU
26. Lokalna i zdalna możliwość monitoringu pakietów (Local and Remote Mirroring)
27. Wbudowany dodatkowy port Fast Ethernet do zarządzania poza pasmem - out of band management.
28. Obsługa CDPv2

Obsługa Routingu IPv4

29. Sprzętowa obsługa routingu IPv4 – forwarding
30. Pojemność tabeli routingu typowa dla przełącznika brzegowego min. 480 wpisów
31. Routing statyczny
32. Obsługa routingu dynamicznego IPv4
 - a. RIPv1/v2
 - b. OSPFv2 – możliwość rozszerzenia przez licencję oprogramowania

Obsługa Routingu IPv6

33. Sprzętowa obsługa routingu IPv6 – forwarding
34. Pojemność tabeli routingu typowa dla przełącznika brzegowego min. 240 wpisów
35. Routing statyczny
36. Obsługa routingu dynamicznego dla IPv6
 - a. RIPng
 - b. OSPF v3 – możliwość rozszerzenia przez licencję oprogramowania
37. Telnet Serwer/Klient dla IPv6

38. SSH2 Serwer/Klient dla IPv6
39. Ping dla IPv6
40. Tracert dla IPv6
41. Obsługa MLDv1 (Multicast Listener Discovery version 1)

Obsługa Multicastów

42. Filtrowanie IGMP
43. Obsługa Multicast VLAN Registration - MVR
44. Obsługa IGMP v1/v2/v3 snooping

Bezpieczeństwo

45. Obsługa Network Login
 - a. IEEE 802.1x - RFC 3580
 - b. Web-based Network Login
 - c. MAC based Network Login
46. Obsługa wielu klientów Network Login na jednym porcie (Multiple supplicants)
47. Możliwość integracji funkcjonalności Network Login z Microsoft NAP
48. Przydział sieci VLAN, ACL/QoS podczas logowania Network Login
49. Obsługa Guest VLAN dla IEEE 802.1x
50. Obsługa funkcjonalności Kerberos snooping - przechwytywanie autoryzacji użytkowników z wykorzystaniem protokołu Kerberos
51. Możliwość dynamicznego przypisania VLAN, QoS, rate limiting użytkownikowi zidentyfikowanemu poprzez 802.1x lub MAC authentication
52. Obsługa Identity Management
53. Wbudowana obrona procesora urządzenia przed atakami DoS
54. Obsługa TACACS+ (RFC 1492)
55. Obsługa RADIUS Authentication (RFC 2138)
56. Obsługa RADIUS Accounting (RFC 2139)
57. RADIUS and TACACS+ per-command Authentication
58. Bezpieczeństwo MAC adresów
 - a. ograniczenie liczby MAC adresów na porcie
 - b. zatrzaśnięcie MAC adresu na porcie
 - c. możliwość wpisania statycznych MAC adresów na port/vlan
59. Możliwość wyłączenia MAC learning
60. Obsługa SNMPv1/v2/v3
61. Klient SSH2
62. Zabezpieczenie przełącznika przed atakami DoS
 - a. Networks Ingress Filtering RFC 2267
 - b. SYN Attack Protection
 - c. Zabezpieczenie CPU przełącznika poprzez ograniczenie ruchu do systemu zarządzania
63. Dwukierunkowe (ingress oraz egress) listy kontroli dostępu ACL pracujące na warstwie 2, 3 i 4
 - a. Adres MAC źródłowy i docelowy plus maska
 - b. Adres IP źródłowy i docelowy plus maska dla IPv4 oraz IPv6
 - c. Protokół - np. UDP, TCP, ICMP, IGMP, OSPF, PIM, IPv6 itd.
 - d. Numery portów źródłowych i docelowych TCP, UDP
 - e. Zakresy portów źródłowych i docelowych TCP, UDP
 - f. Identyfikator sieci VLAN - VLAN ID
 - g. Flagi TCP
 - h. Obsługa fragmentów

64. Listy kontroli dostępu ACL realizowane w sprzęcie bez zmniejszenia wydajności przełącznika
65. Możliwość zliczania pakietów lub bajtów trafiających do konkretnej ACL i w przypadku przekroczenia skonfigurowanych wartości podejmowania akcji np. blokowanie ruchu, przekierowanie do kolejki o niższym priorytecie, wysłanie trapu SNMP, wysłanie informacji do serwera Syslog lub wykonanie komend CLI. – możliwość rozszerzenia przez licencję oprogramowania
66. Obsługa bezpiecznego transferu plików SCP/SFTP
67. Obsługa DHCP Option 82
68. Obsługa IP Security - Gratuitous ARP Protection
69. Obsługa IP Security - Trusted DHCP Server
70. Obsługa IP Security - DHCP Snooping
71. Obsługa IP Security - DHCP Secured ARP/ARP Validation
72. Ograniczanie przepustowości (rate limiting) na portach wyjściowych z kwantem 64 kb/s

Bezpieczeństwo sieciowe

73. Możliwość konfiguracji portu głównego i zapasowego
74. Obsługa redundancji routingu VRRP (RFC 2338) - możliwość rozszerzenia przez licencję oprogramowania
75. Obsługa STP (Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1D
76. Obsługa RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1w
77. Obsługa MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1s
78. Obsługa PVST+
79. Obsługa EAPS (Ethernet Automatic Protection Switching) RFC 3619
80. Obsługa G.8032 v1/v2
81. Obsługa Link Aggregation IEEE 802.3ad wraz z LACP – 128 grup po 8 portów. Możliwość konfiguracji połączenia Link Aggregation z różnych przełączników w stosie.
82. Obsługa MLAG - połączenie link aggregation do dwóch niezależnych przełączników.

Zarządzanie

83. Obsługa synchronizacji czasu SNTP v4 (Simple Network Time Protocol)
84. Obsługa synchronizacji czasu NTP
85. Zarządzanie przez SNMP v1/v2/v3
86. Zarządzanie przez przeglądarkę WWW – protokół http i https
87. Możliwość zarządzania poprzez protokół XML
88. Telnet Serwer/Klient dla IPv4 / IPv6
89. SSH2 Serwer/Klient dla IPv4 / IPv6
90. Ping dla IPv4 / IPv6
91. Traceroute dla IPv4 / IPv6
92. Obsługa SYSLOG z możliwością definiowania wielu serwerów
93. Sprzętowa obsługa sFlow
94. Obsługa RMON min. 4 grupy: Status, History, Alarms, Events (RFC 1757)
95. Obsługa RMON2 (RFC 2021)

Inne

96. Zakres temperatury pracy 0-50 °C
97. Obsługa skryptów CLI
98. Obsługa funkcji TCL/Tk w skryptach CLI
99. Możliwość edycji skryptów i ACL bezpośrednio na urządzeniu (system operacyjny musi zawierać edytor plików tekstowych)

- 100. Obsługa OpenFlow – możliwość rozszerzenia przez licencje
- 101. Obsługa AVB (Audio Video Bridging) - możliwość rozszerzenia przez licencje
- 102. Możliwość uruchamiania skryptów
 - a. Ręcznie
 - b. O określonym czasie lub co wskazany okres czasu
 - c. Na podstawie wpisów w logu systemowym
- odpowiednie wkładki 1GBIC do przełącznika

Do szafy PD doprowadzić:

- zasilanie 230V z tablicy T,
- światłowód z serwerowni na I piętrze

Światłowód w szafie PD oraz w istniejącej szafie zakończyć kasetami światłowodowymi.

Kabel telefoniczny w pomieszczeniu recepcji zakończyć w głowicy telefonicznej a w szafie PD w patchpanelu 30 port. kat. 3.

Z szafy PD wykonać połączenia przewodami U/UTP kat. 6a do gniazd informatycznych w zestawach PEL w pomieszczeniu mammografu oraz pokoju opisów.

Przewody podłączone do gniazd informatycznych w pokoju techników, prowadzone w listwie podtynkowej. Z szafy w serwerowni wprowadzić do szafy PD.

UWAGA:

W pomieszczeniach zainstalowane są czujniki kontroli obecności podłączone do centrali przy drzwiach wejściowych do budynku. Czujki pozostają bez zmian. Należy zabezpieczyć je na okres remontu.

8 OCHRONA PRZEPIĘCIOWA

W tablicy TG zainstalować układ ochrony przepięciowej:

- ochronniki klasy 1+2 (B+C)
 - ochronniki klasy 3 (D) zainstalować przy szczególnie wrażliwych urządzeniach.
- Zainstalowanie ochronników klasy D pozostawia się inwestorowi.

9 OCHRONA OD PORAŻEŃ I UZIEMIENIE

Ochronę przeciwporażeniową zrealizować zgodnie z PN-HD 60364-4-41 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) przyjęto szybkie samoczynne wyłączenie zasilania z zastosowaniem samoczynnych wyłączników nadmiarowo-prądowych oraz wyłączników różnicowo-prądowych.

Stosować przewody w podwójnej izolacji z polwinitu na napięcie 450V/750V.

Projektowane obwody zasilające pracować będą w układzie TN-S.

Zaciski PE w tablicy PDB należy uziemić przez podłączenie z szyną PE w tablicy TG.

Do zacisku PE w tablicy PDB podłączyć urządzenia i metalowe konstrukcje, połączenia wykonać przewodem LgY 6mm².

Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy wykonać pomiary techniczne skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i potwierdzić je sporządzonymi protokołami.

10 DEMONTAŻ

Do demontażu przewidziano instalacje w pomieszczeniach mammografu, pokoju opisów oraz korytarzu. Instalacje w pokoju techników pozostają bez zmian.

11 UWAGI KOŃCOWE

Wszystkie prace instalacji elektrycznych wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami wykonania i odbioru:

- wszystkie elementy instalacji winny posiadać odpowiednie atesty i certyfikaty,
- przejścia instalacji przez granice stref pożarowych, ściany i stropy pomieszczeń technicznych, szachtów należy zabezpieczyć przeciwpożarowo materiałami posiadającymi odpowiednie dopuszczenia i certyfikaty, przestrzegając zaleceń montażu dostawcy systemu,
- przejścia instalacji przez ściany zewnętrzne należy zawsze wykonywać w rurach osłonowych, miejsca przejść jak i końce rur należy odpowiednio uszczelnić,
- osprzęt i przewody montować zgodnie z normą N SEP-E-002.
- przy rozprowadzaniu instalacji elektrycznych i teletechnicznych spełnione będą warunki separacji obu instalacji (m.in. instalacje teletechniczne prowadzić na oddzielnych korytkach kablowych).
- podane w projekcie ilości materiałów, urządzeń itp. nie zwalniają Wykonawcy od indywidualnego ich przeliczenia.
- do realizacji mogą być dobrane urządzenia innych producentów niż podano w projekcie, jednak należy zachować nie gorsze parametry techniczne.

Projektant

inż. Grażyna Kalita

nr upr. A/PNB/8300/23/79

nr ew. ZAP/IE/2534/01