

"FASADA" S.C.

71-531 Szczecin ul. Nieduża 30/10 tel./fax 91-4228757 fasada@espol.com.pl

PROJEKT WYKONAWCZY

Inwestycja : Przebudowa i rozbudowa źródeł wytwarzania, magazynowania gazów medycznych oraz centralnej rozprężalni wraz z sieciami przesyłowymi gazów medycznych w systemie pierścieniowym zasilające budynki szpitalne w Samodzielnym Publicznym Szpitalu Klinicznym Nr 2 Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego w Szczecinie przy al. Powstańców Wielkopolskich 72

Adres : 71-111 Szczecin, al. Powstańców Wielkopolskich 72

Opracowanie : Projekt wykonawczy zewnętrznych i wewnętrznych instalacji elektrycznych, AKPiA i BMS na potrzeby przebudowy i rozbudowy źródeł wytwarzania, magazynowania gazów medycznych oraz centralnej rozprężalni wraz z sieciami przesyłowymi gazów medycznych w systemie pierścieniowym zasilające budynki szpitalne w Samodzielnym Publicznym Szpitalu Klinicznym Nr 2 PUM w Szczecinie al. Powstańców Wielkopolskich 72

Nr działek : 36 obręb Śródmieście 57

Kategoria obiektu : XI, XXVI

Branża : elektryczna i AKPiA

Inwestor : Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny Nr 2
Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego w Szczecinie

Adres : 71-111 Szczecin, al. Powstańców Wielkopolskich 72

Projektował : mgr inż. Tomasz Suchorski
spec: instalacje i sieci elektroenergetyczne
upr. bud. 29/Sz/2002

Sprawdził : mgr inż. Wojciech Jasiński
spec: instalacje i sieci elektroenergetyczne
upr. bud. 48/Sz/98

Data : luty, 2021 r.

Oświadczenie projektanta o wykonaniu dokumentacji zgodnie z obowiązującymi przepisami

My, niżej podpisani, projektant i sprawdzający „projektu wykonawczego zewnętrznych i wewnętrznych instalacji elektrycznych, AKPiA i BMS na potrzeby przebudowy i rozbudowy źródeł wytwarzania, magazynowania gazów medycznych oraz centralnej rozprężalni wraz z sieciami przesyłowymi gazów medycznych w systemie pierścieniowym zasilające budynki szpitalne w Samodzielnym Publicznym Szpitalu Klinicznym Nr 2 PUM w Szczecinie al. Powstańców Wielkopolskich 72” oświadczamy, że niniejsza dokumentacja jest opracowana zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Branża: elektryczna AKPiA i BMS:	: : 	projektant - mgr inż. Tomasz Suchorski upr. nr 29/Sz/2002 do projektowania w specjalności instalacje i sieci elektroenergetyczne bez ograniczeń. sprawdzający - mgr inż. Wojciech Jasiński upr. nr 48/Sz/98 do projektowania w specjalności instalacje i sieci elektroenergetyczne bez ograniczeń.
-------------------------------------	--------------------	---

SPIS TREŚCI

I. CZĘŚĆ OPISOWA

Opis techniczny

1. Podstawa opracowania.
2. Zakres opracowania.
3. Opis rozwiązania projektowego.
 - 3.1 Przesunięcia istniejących linii kablowych NN-0,4kV zasilających budynek Dializ.
 - 3.2 Zasilanie budynku technologicznego gazów medycznych.
 - 3.3 Rozdzielnica Główna RGS budynku technologicznego gazów medycznych .
 - 3.4 Uziom dla budynku, ochrona odgromowa, połączenia uziemiające i wyrównawcze.
 - 3.5 Oświetlenie budynku technologicznego gazów medycznych i gniazda wtykowe.
 - 3.6 Ochrona od porażeń prądem elektrycznym.
 - 3.7 Skrzynka rozdzielcza przy zbiorniku ciekłego tlenu.
 - 3.8 Doprowadzenia sieci Ethernet.
 - 3.9 Lista kablowa zasilanie i sterowanie urządzeń technologicznych.
 - 3.10 BMS.

II. CZĘŚĆ GRAFICZNA

- E.1 Plan sytuacyjny – przebieg tras kablowych stan istniejący
- E.2 Plan sytuacyjny – przebieg tras kablowych stan projektowany
- E.3 Rzut budynku technologicznego – instalacje elektryczne
- E.4 Schemat zasilania budynku technologicznego – instalacje elektryczne
- E.5 Widok rozdzielnic głównej sprężarkowni RGS – instalacje elektryczne
- E.6 Instalacje zbiornika – instalacje elektryczne
- E7.1-3 Zasilanie sterownika i modułów we/ wyj.

1. Podstawa opracowania

- Projekt budowlany technologii źródeł wytwarzania, magazynowania gazów medycznych oraz centralnej rozprężalni gazów medycznych;
- Ustalenia pomiędzy Inwestorem a firmą projektową w zakresie przyłączenia projektowanych instalacji elektrycznych do sieci szpitala;
- Mapa terenu objętego inwestycją do celów projektowych.

2. Zakres opracowania

Niniejszy dokumentacja obejmuje swym zakresem w budynku sprężarkowni:

- przesunięcia istniejących linii kablowych NN-0,4kV zasilających budynek Dializ;
- zasilenia budynku;
- zasilenie urządzeń technologicznych;
- instalacje ogólne - oświetlenie, gniazda, instalacja uziemiająca, odgromowa, połączeń wyrównawczych;
- automatyka i BMS;

3. Opis rozwiązania projektowego

3.1 Przesunięcia istniejących linii kablowych NN-0,4kV zasilających budynek Dializ.

Pod projektowanym budynkiem sprężarkowni będą linie kablowe nn.

Istnieją dwie linie kablowe ułożone w wspólnym wykopie na mapie oznaczone 2eN:

Linia 1: 4xYAKXS 1x240mm², w rurze osłonowej Fi160

Stacja trafo. Połabska Szpital nr 12228 sekcja 2 podst.- SK3 w piwnicy budynku Dializ,

Linia 2: 4xYAKXS 1x240mm², w rurze osłonowej Fi160

Stacja trafo. Połabska Szpital nr 12228 sekcja 2 rezer.- SK3 w piwnicy budynku Dializ,

Linie kablowe należy przesunąć poza fundament projektowanego budynku sprężarkowni w kierunku ulicy Połabskiej. Kable należy wycofać z trafostacji, ułożyć po nowej trasie, założyć mufy uzupełnić brakujący odcinek kabla do trafostacji.

Mufy i głowice powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz warunków otoczenia w miejscu zainstalowania. Zastosowane mufy i głowice muszą posiadać świadectwo producenta o spełnieniu wymagań w odniesieniu do kabli, na których mają być zainstalowane. W przypadku układania wiązek kabli składających się z kabli jednożyłowych, zaleca się zainstalowanie muf na kablach poszczególnych faz w taki sposób, aby mufy względem siebie były przesunięte wzdłuż długości trasy linii kablowej i nie stykały się.

Kable istniejące typ: YAKXS 1x240mm², producent Fabryka Kabli Elpar Sp. Z o.o.

Nowa trasa kabla powinna przebiegać w odległości nie mniejszej niż 2 metry od projektowanego budynku sprężarkowni ze względu na zbliżenia do instalacji odgromowej w przypadku jej rozbudowy.

Szczegółowe warunki techniczne układania linii kablowych nN podaje norma nr N-SEP-0004. Poniżej podano podstawowe wymagania dotyczące niniejszego projektu. Głębokość ułożenia kabla 1 kV w ziemi mierzona od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla

powinna wynosić co najmniej 0,7m. Odległość pomiędzy kablami prowadzonymi równolegle 5cm. Pod drogami kable prowadzić w rurze grubościenniej HDPE 160.

W jednej rurze można prowadzić trzy kable-powierzchnia rury nie mniejsza niż trzykrotna powierzchnia kabli. Kabel należy układać w gruncie linią falistą (zapas 3%) na 10cm warstwie piasku.

Po ułożeniu kabli należy w odstępach co 10 m i w miejscach charakterystycznych nałożyć na nich opaski kablowe zawierające informację: typ kabla,

kierunek kabla, rok ułożenia kabla Ułożony kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości, co najmniej 10cm, następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 20cm, a następnie przykryć folią o szerokości nie mniejszej niż 20cm.

Grubość folii powinna wynosić co najmniej 0,5mm. Kolor folii – niebieski.

Przy skrzyżowaniu kabli z uziomem stacji osłonić kable rurami grubościennymi HDPE160 przepustowymi o grubości ścianki 9,1mm na długości 1m, w jednej rurze prowadzić maksymalnie trzy kable.

Materiały przykładowo:

Lp.	Opis	Ilość
1	Kabel identyczny z istniejącym YAKXS 1x240mm ² kabel elektroenergetyczny o żyłach aluminiowych, izolacji z polietylanu usieciowanego i powłoce PVC, nieopancerzony na napięcie 0,6/1kV, Fabryka kabli Elpar Sp. Z o.o.	2x4x20m
2	Rura osłonowa identyczna z istniejącą, karbowana QRK 160 ,	2x20m
3	Mufa kablowa ziemna	2x4szt.

3.2 Zasilanie budynku technologicznego gazów medycznych.

Projektowany budynek należy zasilć z trafostacji Połabska Szpital nr 12228.

Łączna moc urządzeń 92 kW z czego:

- urządzenia medyczne 46,6 kW
- urządzenia pozamedyczne 45,4kW

Projektuje się doprowadzić dwie linie kablowe do złącza kablowego ZK-3b przy ścianie sprężarkowni. Złącze kablowe wolnostojące, 230/400V, 250A, IP44, przykładowo lub równoważne typ: IRA-020911, firmy Incobex

W złączu kablowym dokonać rozdziału PEN/ N-PE, w miejsce rozdziału wykonać uziom pomocniczy $R < 10 \Omega$.

W pomieszczeniu nr 2 sprężarkowni rozdzielnicę zasilającą- sterującą RGS.

Dla urządzeń rezerwowanych należy ułożyć kabel YKXS 4x35 z części rezerwowalnej trafostacji.

Dla urządzeń nie rezerwowalnych należy ułożyć kabel YKXS 4x35 z części nie rezerwowalnej trafostacji. Kable prowadzić w rurach osłonowych arot fi 50mm.

Materiały przykładowo:

Lp.	Opis	Ilość
1	Złącze kablowe wolnostojące, 230/400V, 250A, IP44, tworzywo	Szt.1
2	Kabel elektroenergetyczny ziemny, żyły miedziane, drut YKXS 4x35mm ²	2x39m
3	Kabel elektroenergetyczny ziemny, żyły miedziane, 0,6/1kV, linka 5x35mm ²	2x5m

3.3 Rozdzielnica Główna RGS budynku technologicznego gazów medycznych.

Rozdzielnicę wykonać w obudowie stalowej wiszącej, dwudrzwiowej IP55.

Umieścić ostrzeżenie o zasilaniu dwoma liniami kablowymi.

Materiały przykładowo:

Lp.	Opis	Ilość
1	Obudowa z płytą montażową (S x W x G) 1000 x 1200 x 300 mm, IP55,	Szt.1
2	Rozłącznik modułowy izolacyjny IS-125/3A	Szt.2
3	Rozłącznik bezpiecznikowy Z-SLS/CEK40/3, wkładki 40A	Szt.8
4	Rozłącznik bezpiecznikowy Z-SLS/CEK40/1, wkładki 40A	Szt.3
5	Rozłącznik bezpiecznikowy Z-SLS/CEK40/1, wkładki 6A	Szt.7
6	Szyna zasilająca 3 faz./110A, Z-SV-35/3P	Szt.2
7	Zaciski przyłączeniowe, Z-EK/95	Szt.6
8	Ochronnik B+C, SPBT12-280/4	Szt.2
9	Zasilacz ~230/12VDC, 10A	Szt.1
10	Zasilacz ~230/24VDC, 2A	Szt.1
11	Wyłącznik różnicowoprądowy 1-fazowy, CFI6, 16A, 30mA	Szt.7
12	Wyłącznik różnicowoprądowy 3-fazowy, CFI6, 16A, 30mA	Szt.1
13	Wyłącznik nadprądowy B10	Szt.2
14	Przełącznik zmierzchowy	Szt.1
15	Zasilacz sterownika 24VDC	Szt.1
16	Sterownik programowalny, wizualizacja web, Ethernet szt.2, RS485 szt.2, LON szt.1, natywna obsługa Modbus, BACnet, LON	Szt.1
17	Moduł 16 wejść uniwersalnych, Di, Ai, Ui	Szt.1
18	Moduł 12 wejść przekaźnikowych z zadajnikiem ręcznym	Szt.1
19	Przetwornik ciśnienia powietrza zakres ~24V, 0..10V, zakres 10bar, do gazów medycznych	Szt.6

3.4 Uziom, ochrona odgromowa, połączenia uziemiające i wyrównawcze.

Wykonać uziom fundamentowy sztuczny, taśmą lub drutem 90mm² otoczony betonem 5cm poniżej hydroizolacji. Od uziomu fundamentowego wykonać wyprowadzenia do:

- złącza kablowego ZK-3b (połączyć z szyną PEN złącza),
- bednarki uziomowej i połączeń wyrównawczych,
- złączy kontrolno- pomiarowych przewodów odprowadzających instalacji odgromowej,
- urządzenia zewnętrzne instalacji tlenowej.

Elementy instalacji odgromowej prowadzone w ziemi wykonać bednarką ze stali nierdzewnej, pomiedziowanej FeZn30x4Cu lub miedzi.

Do zacisków kontrolnych na ścianie podłączyć przewody odprowadzających instalacji odgromowej.

Od uziomu wykonać wyprowadzenia przy urządzeniach instalacji tlenowej

- stacjonarny zbiornik kriogeniczny skroplonego tlenu
- parownica atmosferyczna

i podłączyć zaciski uziemiające urządzeń.

Przyjęty poziom ochrony odgromowej IV, zwody na dachu z drutu FeZn8 na podstawkach klejonych do dachu, przewody odprowadzające z drutu FeZn8.

W sprężarkowni prowadzić bednarkę w posadzce i na ścianach wg rysunku, od bednarki w posadzce wykonać wyprowadzenia i podłączyć zaciski uziemiające urządzeń (sprężarki, zbiorniki), do bednarki prowadzonej po ścianach podłączyć urządzenia, trasy kablowe, obudowy rozdzielni linką LgY6.

Materiały przykładowo:

Lp.	Opis	Ilość
1	Puszka probiercza gruntowa instalacji odgromowej	szt.4
2	Rurki osłonowe 100kV instalacji odgromowej	szt.4
3	Płaskownik stalowy miedziowany FeZn30x4Cu instalacji odgromowej	m.21
4	Płaskownik stalowy ocynkowany FeZn25x4Cu instalacji wyrównawczej	m.90
5	Linka LgY6 żółto zielona do połączeń wyrównawczych	m.50
6	Drut FeZn8 instalacji odgromowej dachu	m.80
7	Uchwyt betonowy do prowadzenia drutu odgromowego, klejony do pokrycia dachu	szt.60

3.5 Oświetlenie i gniazda wtykowe.

Oprawy wewnętrzne Rys E3. Oprawy typu LED IP65. Rozmieszczenie opraw wg rysunków. Załączanie opraw wewnętrznych wyłącznikami lokalnymi.

Wymagane natężenie oświetlenia w pomieszczeniach sprężarkowni 200lux, dokładne rozmieszczenie opraw ustalić po wykonaniu prac technologicznych w celu uniknięcia kolizji z rurami.

Oprawy zewnętrzne (przy wejściach i zbiorniku) sterowane czujnikiem zmierzchowym. Wymagane natężenie w strefie załadunku 50lx tlenu.

Oświetlenie awaryjne, dedykowane oprawy awaryjne typu LED z atestem CNBOP, wyposażone w zasilacze indywidualne z czasem podtrzymania 1h. Wymagane natężenie oświetlenia 1lx na drogach ewakuacyjnych.

Rozmieszczenie gniazd wg rysunków, obwody gniazd zabezpieczone wyłącznikami różnicowoprądowymi DI=30mA.

Przewody prowadzić w systemowych korytach siatkowych z drutu ocynkowanego przewodem YDY wewnątrz, na zewnątrz YKY (przekroje zgodnie z Rys E4).

Materiały przykładowo lub równoważne:

Lp.	Opis	Ilość
1	Oprawa wewnętrzna LED V1 4400LM PC OPAL E IP65 840 / L-1200	szt.15
2	Oprawa zewnętrzna LED 4400 PLX E 24 IP65	szt.2
3	Oprawa awaryjna wewnętrzna /3W/E/1/SE/AT/WH	szt.4
4	Lampa drogowa LED 4000K, 51W, 6500lm, IP66	szt.2
5	Gniazdo podwójne 230V/16A	szt.11
6	Gniazdo siłowe 400V/16A	szt.2
7	Koryto siatkowe ocynkowane, szerokość 200mm , H60	m.40
8	Koryto siatkowe ocynkowane, szerokość 100mm , H60	m.20
9	Koryto siatkowe ocynkowane, szerokość 60mm , H60	m.46

3.6 Ochrona od porażenia prądem elektrycznym.

Z punktu widzenia ochrony przeciwporażeniowej sieć odbiorcza będzie pracować w układzie TN-C do złączy i TN-S od złączy. Środek ochrony samoczynne wyłączenie zasilania i połączenia wyrównawcze. W obwodach rozdzielczych czas wyłączenia 5s, odbiorczych 0,4s.

3.7 Skrzynka rozdzielcza przy zbiorniku ciekłego tlenu.

Do podłączenia pompy wirowej zabudowanej na autocysternie dostarczającej ciekłe media do zbiornika kriogenicznego, przewidziano skrzynkę rozdzielczą SR.

Zabezpieczenie gniazda 63A/400V w skrzynce to PLHT-C63/3N i różnicówka PFIM-100/4/0,3-G/A.

Zaleca się zastosować wartość prądu znamionowego wkładki bezpiecznikowej zwłocznej 63A w rozdzielni głównej, a kabel YKYżo-5x16mm².

Ze względu na spadek napięcia, długość kabla zasilającego nie powinna przekraczać 100m. Kabel do skrzynki zasilającej winien być ułożony w rurze ochronnej Arota.

Skrzynka SR powinna być usytuowana na wysokości 1,3–1,5 metra, w odległości do 3 metrów od punktu przyłączenia węża autocysterny.

Uziemienie skrzynki rozdzielczej zakończyć zaciskiem przyłączeniowym, umożliwiającym podłączenie uziemienia cysterny.

W skrzynce wydzielić obwód ~230V do zasilania Telemetrii i transmisji GSM.

Zbiornik magazynowy ciekłego gazu wyposażony jest w system telemetrii, w skład którego wchodzi urządzenie do pomiaru poziomu cieczy w zbiorniku (przetwornik pomiarowy ciśnienia różnicowego) oraz moduł komunikacyjny GSM.

System telemetrii służy do zdalnego monitorowania poziomu ciekłego gazu w zbiorniku.

Materiały przykładowo:

Lp.	Opis	Ilość
1	Skrzynka SR obudowa IP65, tworzywo	Szt.1

3.8 Doprowadzenie sieci Ethernet.

Do budynku sprężarkowni należy doprowadzić sieć Ethernet. Wymagane połączenie:

- światłowód nr 1 pomiędzy serwerownią główną w budynku administracji, a kotłownią, który został zaprojektowany w ramach zadania przebudowy kotłowni.
- światłowód nr 2 pomiędzy kotłownią a budynkiem technologicznym gazów medycznych, który należy wykonać w ramach realizacji niniejszej inwestycji.

Oba zarobione po obu stronach panelami. W budynku kotłowni - przekros pomiędzy panelami za pomocą patchcordu światłowodowego.

Dodatkowo 2 konwertery światłowodowe (miedz/światło) jeden do serwerowni głównej, a drugi do budynku technologicznego gazów medycznych. Standard OM4.

Materiały przykładowo:

Lp.	Opis	Ilość
1	Światłowód OEM4 12 włókien	m.90
2	Rura osłonowa HDPE fi 32	m.50
3	Panel światłowodowy	Szt.1
4	Konwerter światłowodowy miedz/ światło	Szt.2
5	Szafka krosowa 10"	Szt.1

3.9 Lista kablowa zasilanie i sterowanie urządzeń technologicznych.

Typy kabli podano przykładowo dla pokazania parametrów elektrycznych:

Lp	Skąd	Dokąd	Typ przewodu	Nr przewodu
1	Trafostacja	ZK-RGS	YKXS4x35	RGS-1
2	Trafostacja	ZK-RGS	YKXS4x35	RGS-2
3	ZK-RGS	RGS	BiT1000 5x35	RGS-3
4	ZK-RGS	RGS	BiT1000 5x35	RGS-4
5	RGS	O4, Panel zasilania sprężonymi gazami medycznymi tlenu O2	LiYY 2x0,75	RGS-5

6	RGS	N2, Panel zasilania sprężonymi gazami medycznymi podtlenkiem azotu N2O	LiYY 3x1,5	RGS-6
7	RGS	C2, Panel zasilania sprężonymi gazami medycznymi dwutlenku węgla CO2	LiYY 3x1,5	RGS-7
8	RGS	A1/a, Sprężarka powietrza medycznego	YKY4x6	RGS-8
9	RGS	A1/b, Sprężarka powietrza medycznego	YKY4x6	RGS-9
10	RGS	Am1/c, Sprężarka powietrza pozamedyczna	YKY4x6	RGS-10
11	RGS	A2, gniazdo Separator cyklonowy do odprowadzenia kondensatu	YDY3x2,5	RGS-11
12	RGS	A3, gniazdo Filtr wstępny powietrza	YDY3x2,5	RGS-12
13	RGS	A8, Miernik punktu rosy, temperatury i tlenu węgla	LiYY 3x1,5	RGS-13
14	RGS	A9, Centralny sterownik osuszaczy adsorpcyjnych	YDY3x2,5	RGS-14
15	RGS	A10, Sterownik nadrzędny do sterowania sprężarkami	YDY3x2,5	RGS-15
16	RGS	A12, Dren do odprowadzenia kondensatu	LiYY 2x0,75	RGS-16
17	RGS	Am1/a, Sprężarka powietrza pozamedyczna	YKY4x6	RGS-17
18	RGS	Am1/b, Sprężarka powietrza pozamedyczna	YKY4x6	RGS-18
19	RGS	A1/c, Sprężarka powietrza medycznego	YKY4x6	RGS-19
20	RGS	Am2, gniazdo Filtr dokładny powietrza do sprężonego powietrza pozamedyczne.	YDY3x2,5	RGS-20
21	RGS	Grzejnik sprężarkowni	YDY3x2,5	RGS-21
22	RGS	Podgrzewacz sprężarkowni	YDY3x2,5	RGS-22
23	RGS	Oświetlenie wewnętrzne	YDY3x1,5	RGS-23
24	RGS	Oświetlenie zewnętrzne	YKY3x2,5	RGS-24
25	RGS	Grzejnik pom.gazów	YDY3x2,5	RGS-25
26	RGS	Podgrzewacz pom.gazów	YDY3x2,5	RGS-26
27	RGS	Gniazda wtykowe 3~400V, 16A	YDY5x2,5	RGS-27
28	RGS	Gniazda wtykowe ~230V, 16A	YDY3x2,5	RGS-28
29	RGS	Skrzynka rozdzielcza SR autocysterny	YKY5X16	RGS-29
50	RGS	O4, Magistrala ModbusRTU	E-bus 2x2x0,8	RGS-50
51	RGS	N2, Magistrala ModbusRTU	E-bus 2x2x0,8	RGS-51
52	RGS	C2, Magistrala ModbusRTU	E-bus 2x2x0,8	RGS-52
53	RGS	A10, Magistrala ModbusTCP	UTPkat5	RGS-53
54	RGS	Ciśnienie1 w zbiorniku A7	LiYY 3x0,75	RGS-54
55	RGS	Ciśnienie2 w zbiorniku A7	LiYY 3x0,75	RGS-55
56		A8, Miernik punktu rosy, temperatury, ModbusRTU	E-bus 2x2x0,8	RGS-56
57		A9, Centralny sterownik osuszaczy adsorpcyjnych,	LiYY 7x0,75	RGS-57

		Alarm zbiorczy X3:5-6 Alarm Linia 1 X3:7-8 Alarm Linia 2 X3:9-10		
58	RGS	Ciśnienie1 przy A11 Węzeł redukcyjny sprężonego powietrza	LiYY 3x0,75	RGS-58
59	RGS	Ciśnienie2 przy A11 Węzeł redukcyjny sprężonego powietrza	LiYY 3x0,75	RGS-59
60	RGS	Am1/a, Sprężarka powietrza pozamedyczna, Start, Praca, Awaria	LiYY 7x0,75	RGS-60
61	RGS	Am1/b, Sprężarka powietrza pozamedyczna, Start, Praca, Awaria	LiYY 7x0,75	RGS-61
62	RGS	Am1/c, Sprężarka powietrza pozamedyczna, Start, Praca, Awaria	LiYY 7x0,75	RGS-62
63	RGS	Am1/a, Sprężarka powietrza pozamedyczna, elektrozawór	LiYY 7x0,75	RGS-63
64	RGS	Am1/b, Sprężarka powietrza pozamedyczna, elektrozawór	LiYY 3x0,75	RGS-64
65	RGS	Am1/c, Sprężarka powietrza pozamedyczna, elektrozawór	LiYY 3x0,75	RGS-65
66	RGS	Ciśnienie1 przy Am4	LiYY 3x0,75	RGS-66
67	RGS	Ciśnienie2 przy Am4	LiYY 3x0,75	RGS-67

3.10 BMS.

Do sterowania i regulacji oraz monitoringu zespołów i urządzeń Technologicznych Gazów Medycznych projektuje się zastosowanie modułowego sterownika swobodnie programowalnego wyposażonego w moduły wejść/wyjść. Do wejść i wyjść sterownika podłączone zostaną wszystkie niezbędne czujniki oraz elementy wykonawcze. Sterownik natywnie wspierać otwarte protokoły komunikacyjne Modbus TCP/IP, Modbus RTU, BACnet, LON.

Poprzez magistrale komunikacyjne zostaną odczytane dane z wybranych urządzeń technologicznych.

Projektowany sterownik jest w pełni kompatybilny z istniejącą w szpitalu i rozbudowywaną platformą SBO firmy Schneider.

Kod programu sterownika powinien być automatycznie zapisywany w systemie BMS w formie umożliwiającej późniejszą edycję narzędziami wbudowanymi w BMS.

Wymianę danych między sterownikiem oraz stacją operatorską zapewni połączenie Ethernet. Oprogramowanie sterownika należy opracować z uwzględnieniem wytycznych zawartych w projekcie technologicznym w ścisłej współpracy z projektantem technologii.

Sterownik ma wbudowany webserwer generujący graficzne strony obrazujące pracę urządzeń. Użytkownicy sieci korporacyjnej Ethernet mogą logować się do Serwera BMS lub bezpośrednio do sterownika w budynku Technologicznym Gazów Medycznych przy użyciu dowolnej przeglądarki internetowej wspierającej HTML5.

Zarządzanie alarmami

Jedną z najważniejszych właściwości systemu automatyki i zarządzania obiektem jest zdolność automatycznego generowania alarmów w przypadku wystąpienia awarii. Sytuacja taka może wystąpić w monitorowanej instalacji lub bezpośrednio w samym sterowniku. Zarządzanie alarmami (generowanie, prezentacja i obsługa) musi być proste i efektywne na

wszystkich poziomach systemu. System powinien obsługiwać co najmniej następujące typy alarmów:

- Alarmy proste (nie wymagają żadnej akcji operatora).
- Alarmy podstawowe (wymagają potwierdzenia).
- Alarmy rozszerzone (wymagają potwierdzenia i kasowania).

Po wystąpieniu alarmu następuje jego automatyczna detekcja, rejestracja i transfer do urządzenia operatora, takich jak: panel operatorski, serwer WEB lub stacja zarządzania. Informacyjne komunikaty alarmowe mogą także być transmitowane do urządzeń zdalnych, np.: telefony komórkowe, faksy, drukarki, komputery PC i przeglądarki Web, za pośrednictwem komunikatów SMS oraz poczty elektronicznej (email). Czytelna lista alarmów przedstawia wszystkie docierające alarmy, opatrzone stemplem czasowym, zapewniając proste ich przetwarzanie. Operatorzy uzyskują informację o przychodzących alarmach za pośrednictwem automatycznie otwieranego okna, sygnałów akustycznych i wizualnych. Alarmy przesyła się bazując na funkcjach czasowych, priorytetach i/lub rodzaju, używając zaawansowanego mechanizmu przesyłania alarmów na stacji zarządzania. Zapewnia on nieprzerwane przesyłanie alarmów, niezależnie od tego czy operator jest przy stacji zarządzania, czy nie. Operatorzy wykorzystują różne opcje prezentacji alarmów, pozwalające im na pewne i szybkie reakcje w krytycznych sytuacjach.

Aplikacja wyświetla alarmy uszeregowane wg typów, dostarczając jednocześnie użytkownikowi informacji niezbędnych do podjęcia odpowiednich działań. Każdy alarm odebrany przez jedną ze stacji jest wprowadzany do wspólnej bazy i automatycznie wyświetlany na pozostałych. W przypadku wygenerowania wielu alarmów, będą one wyświetlane w kolejności wystąpienia.

Prawa dostępu.

Prawo dostępu używa się do filtrowania informacji dotyczących indywidualnych użytkowników zatrudnionych przy zarządzaniu instalacją. Operator zajmujący się codzienną obsługą instalacji i inżynier serwisowy, posiadają dostęp do informacji tylko niezbędnych dla każdego z nich. Różnica dotyczy również dostępu tylko do odczytu i do nadpisywania parametrów pracy urządzeń. Pewni użytkownicy mogą tylko odczytywać parametry, podczas gdy inni posiadają szersze uprawnienia, umożliwiające im zarówno odczyt jak i zmianę parametrów.

Tylko autoryzowany personel ma przydzielone prawa dostępu do systemu za pośrednictwem urządzeń operatora.

Gdy użytkownik wprowadzi swój identyfikator i hasło, system zweryfikuje powiązane z nim prawa dostępu i zapewni odpowiedni dostęp do wybranych instalacji. Prawa dotyczące tylko odczytu lub nadpisywania parametrów, są definiowane szczegółowo dla indywidualnych parametrów instalacji, indywidualnych stron graficznych oraz dostępu do całych instalacji, dla określonych grup użytkowników. Ścisłe określone prawa dla każdego użytkownika zapewniają czytelny podział kompetencji i odpowiedzialności, co ma wpływ na dobrą współpracę pomiędzy różnymi grupami użytkowników.

System wspiera lokalnie zdefiniowane loginy i hasła lub współpracuje z serwerem domen szpitala co pozwala na użycie jednego hasła użytkownika w całym szpitalu.

Przegląd zdarzeń

Podgląd zdarzeń historycznych (rejestr zdarzeń) dostarcza użytkownikom dostęp do wszystkich zdarzeń, które wystąpiły w systemie. Zdarzenia oraz działania użytkownika są

archiwizowane w porządku chronologicznym w bazie danych historycznych i mogą być przeglądane w każdym momencie.

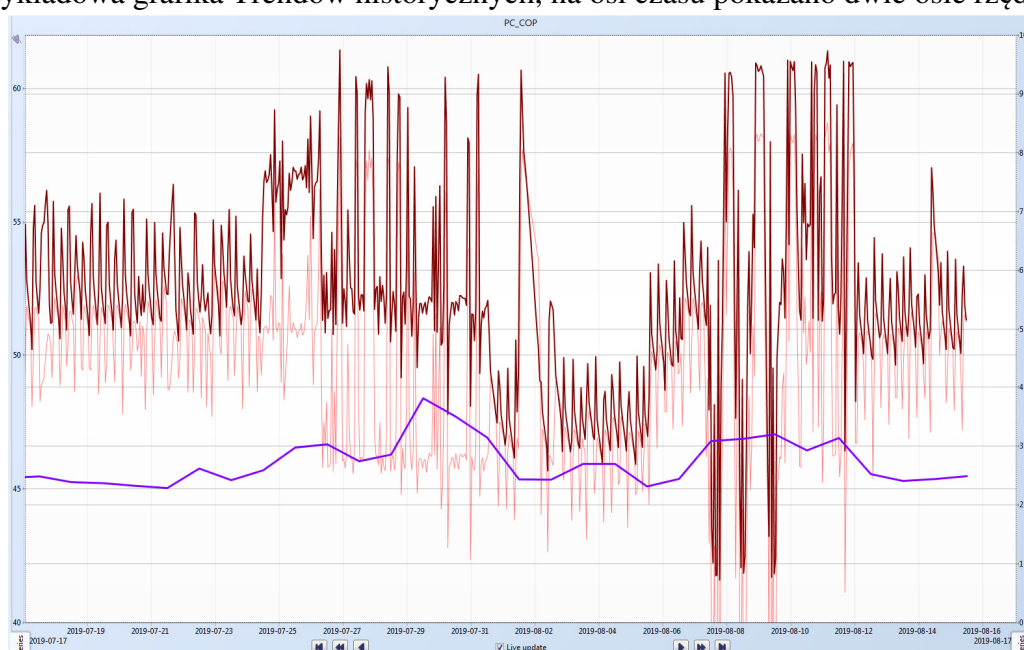
Trendy historyczne

Zbieranie danych pomiarowych i sygnałów wykonawczych jest kluczowa dla analizy poprawności funkcjonowania systemu oraz wprowadzania korekt nastaw parametrów.

Dane mogą być zbierane i przechowywane w kilka sposobów:

- Trendy lokalne zbierane i przechowywane w sterownikach budynkowych (ograniczone pojemnością pamięci flash sterownika).
 - Trendy wydłużone przekazywane do serwera centralnego (ograniczone pojemnością macierzy).
 - Trendy zbierane na serwerze centralnym (ograniczone pojemnością macierzy SQL).
- Dane są dostępne w postaci liczbowej z możliwością eksportu do zewnętrznych programów lub w postaci wykresów liniowych, słupkowych.

Przykładowa grafika Trendów historycznych, na osi czasu pokazano dwie osie rzędnych.



Kopie zapasowe danych.

Serwer centralny wykonuje tygodniowe kopie danych sterowników budynkowych.

Można zdefiniować własny harmonogram tworzenia kopii.

Kopie te zawierają programy sterownicze z bieżącymi nastawami oraz trendy historyczne.

Kopia taka umożliwia odtworzenie oprogramowania w przypadku uszkodzenia sterownika i wymiany na nowy.

Wizualizacja

Na ekranach stacji operatorskich zostaną przedstawione w formie graficznej schematy technologiczne instalacji plany budynku i ich fragmenty, z przynależnymi im instalacjami.

Użytkownik, z poziomu tych grafik, posiada możliwość zarządzania parametrami monitorowanej instalacji. System umożliwia jednoczesne wyświetlanie wielu okien o różnych rozmiarach (różnie rozmieszczonych na ekranie). Wartości zadane, alarmy, itp. mogą być

obsługiwane bezpośrednio z grafik. Wartości mogą być zmieniane, a alarmy potwierdzane, przez wybór obiektu i kliknięcie na nim.

Projekt zakłada wizualizację wszystkich sterowanych i monitorowanych systemów w postaci schematów technologicznych oraz rzutów.

Przykładowe grafiki:

