

## SPIS TREŚCI

1.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	2
2.	PRZEDMIOT PROJEKTU I ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
3.	ZASILANIE OBIEKTU ORAZ DYSTRYBUCJA ENERGII ELEKTRYCZNEJ .....	5
3.1.	ROZDZIELNICA GŁÓWNA NISKIEGO NAPIĘCIA (TGB) .....	5
4.	DEMONTAŻE .....	5
5.	TRASY DRABIN I KORYT KABLOWYCH.....	5
6.	INSTALACJA ODGROMOWA.....	5
6.1.	INSTALACJA ODGROMOWA.....	5
7.	DEMONTAŻ INSTALACJI NISKOPRĄDOWYCH .....	6
8.	SYSTEM BMS .....	6
	<i>DANE OGÓLNE</i> .....	6
	<i>ZAKRES</i> .....	7
	<i>OPIS SYSTEMU</i> .....	7
	<i>ZAKRES ROBÓT WYKONYWANYCH PRZEZ WYKONAWCĘ SYSTEMU BMS</i> .....	7
	<i>ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU</i> .....	9
	Serwery systemu BMS .....	9
	Stanowiska BMS .....	10
	Oprogramowanie BMS.....	11
	Serwer Automatyki.....	12
	UWAGI DOTYCZĄCE ZASTOSOWANYCH MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ ORAZ WYKONANIA INSTALACJI .....	14
9.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW INSTALACJI NISKOPRĄDOWYCH:.....	14
10.	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA .....	15
10.1.	INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW .....	15
10.2.	ŚRODKI BEZPIECZEŃSTWA NA PLACU BUDOWY .....	15
10.3.	PLAN BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	15
11.	SPIS RYSUNKÓW .....	16

# 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Opracowanie niniejsze sporządzono w oparciu o:

1. Zlecenie inwestora;
2. Wizję lokalną;
3. Ustalenia międzybranżowe;
4. Ustalenia z przedstawicielami inwestora;
5. USTAWĘ z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118) (Zmiany: Dz. U. z 2006 r. Nr 170, poz. 1217; z 2007 r. Nr 88, poz. 587, Nr 99, poz. 665, Nr 127, poz. 880, Nr 191, poz. 1373 i Nr 247, poz. 1844);
6. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.(Dz. U. Nr 75, poz. 690) (Zmiany: Dz. U. z 2003 r. Nr 33, poz. 270 oraz z 2004 r. Nr 109, poz. 1156, 2009.01.01 Dz. U.08.201.1238);
7. OBWIESZCZENIE MINISTRA GOSPODARKI, PRACY I POLITYKI SPOŁECZNEJ z dn. 28.08.2003r., w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, załącznik: Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dn. 26.09.1997r. ( tekst jednolity Dz. U. Nr 169 poz. 1650 z 2003r.);
8. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 109, poz. 719);
9. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 2 września 2004 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072);
10. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126);
11. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA PRACY I POLITYKI SOCJALNEJ z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650) (Zmiany: Dz. U. z 2007 r. Nr 49, poz. 330);
12. DYREKTYWA 2004/108/WE w sprawie kompatybilności elektromagnetycznej;
13. DYREKTYWA 2006/95/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie niskiego napięcia;
14. DYREKTYWA 98/37/WE dotycząca maszyn;
15. POLSKIE NORMY

PN-IEC 60050-195	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa
PN-IEC 60050-442	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Sprzęt elektroinstalacyjny
PN-IEC 60050-826	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Część 826: Instalacje elektryczne
PN-EN 60446	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja. Identyfikacja przewodów kolorami lub znakami
PN-HD 60364-1	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
PN-IEC 60364-3	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk
PN-IEC 60364-4	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa (wszystkie arkusze)
PN-IEC 60364-5	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego (wszystkie arkusze)
PN-EN 60909-0	Prądy zwarciovowe w sieciach trójfazowych prądu przemiennego. Część 0. Obliczanie prądów
PN-EN 60865-1	Obliczanie skutków prądów zwarciovych. Część 1: Definicje i metody obliczania
PN-EN 60439-1	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zastawy badane

	w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
PN-EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa
PN-EN 60529	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
PN-EN 50102	Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewnianej przez obudowy urządzeń (Kod IK)
PN-EN 12464-1	Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
PN-EN 1838	Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne
PN-EN 50172	Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
N SEP-E-001	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
N SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

## **2. PRZEDMIOT PROJEKTU I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem projektu wykonawczego są instalacje elektryczne na potrzeby:

„Roboty konserwacyjne oraz montaż paneli fotowoltaicznych z włączeniem paneli do istniejącej instalacji elektrycznej w budynku szpitalnym: pawilonie „C” oraz docieplenie ścian zewnętrznych i stropów poddaszy nieużytkowych lub stropodachów budynków wraz z częściową wymianą poszycia elewacji, montażem krat okiennych i innymi robotami towarzyszącymi budynków szpitalnych: pawilonu „C”, budynku – łącznika pomiędzy pawilonem „C” a budynkami przychodni zdrowia oraz budynków przychodni zdrowia.”

W zakres niniejszego opracowania projektowego wchodzi:

- Instalacja fotowoltaiki;
- Remont RG;
- Instalacja niskoprądowa.

### **3. ZASILANIE OBIEKTU ORAZ DYSTRYBUCJA ENERGII ELEKTRYCZNEJ**

Obiekt jest zasilany w energię elektryczną przy zastosowaniu głównej linii zasilającej wyprowadzonej z istniejącej stacji transformatorowej w kierunku istniejącej rozdzielniczy głównej.

#### **3.1. ROZDZIELNICA GŁÓWNA NISKIEGO NAPIĘCIA (TGB)**

Centralnym punktem rozdziału energii elektrycznej na napięciu niskim (0,4 kV) w obiekcie jest rozdzielnica główna zlokalizowana w piwnicy. W istniejącej rozdzielniczy głównej należy zabudować nowy wyłącznik mocy umiejscowiony w sekcji zasilającej fotowoltaikę.

### **4. DEMONTAŻE**

Na całym obiekcie z uwagi na przeprowadzaną termomodernizację na czas remontu należy zdemontować bez uszkodzenia oraz zabezpieczyć takie elementy jak: oświetlenie, klimatyzatory oraz rozdzielnicę. Okablowanie doprowadzone do tych elementów należy przedłużyć i zabezpieczyć.

### **5. TRASY DRABIN I KORYT KABLOWYCH**

System tranzytu koryt kablowych należy zrealizować zgodnie z poniższymi wymaganiami i uwagami instalacyjnymi:

- wykonanie z blachy stalowej, ocynkowanej perforowanej;
- wysokość boku („burty”) co najmniej 60 mm;
- grubość blachy co najmniej 1,5 mm;
- rozstaw elementów konstrukcji wsporczych należy dostosować do nośności koryt przy założeniu maksymalnego ich obciążenia przez przewody i kable, nie więcej niż 1 m; stosować zawiesia i podpory posiadające atesty i certyfikaty producenta, nie wolno wykonywać takich elementów własnym staraniem i we własnym zakresie;
- w przypadku pomieszczeń, w których będą zabudowane sufity podwieszane koryta kablowe należy prowadzić w przestrzeni pomiędzy sufitem a stropem właściwym;
- koryta kablowe podwieszać przede wszystkim do stropu lub ścian budynku;
- zejścia pionowe przewodów i kabli z koryt kablowych należy wykonać przy zastosowaniu drabinek kablowych;
- w zakresie generalnego wykonawcy leży dostawa, wykonanie tranzytu kablowego, ułożenie przewodów i kabli, podłączenie do odbiorników, uruchomienie, testy i pomiary kontrolne, jak i również zrealizowanie wszystkich niezbędnych przebiegów, przewiertów przez stropy i ściany wraz z ich późniejszym uszczelnieniem;
- system koryt kablowych w przestrzeni pomiędzy sufitem podwieszanym a stropem właściwym pomieszczeń komunikacyjnych przeznaczonych do ewakuacji należy obudować przy zastosowaniu obudów wykonanych z płyt ognioodpornych w klasie odporności ogniowej EI60.

### **6. INSTALACJA ODGROMOWA**

#### **6.1. INSTALACJA ODGROMOWA**

Budynek został zakwalifikowany do III poziomu (LPL – Lightning Protection Level) ochrony odgromowej. Poziom LPL ma bezpośredni wpływ na cechy charakterystyczne projektowanego urządzenia piorunochronnego (LPS – Lightning Protection System).

Funkcję przewodów odprowadzających rysunkiem instalacji odgromowej pełnią druty stalowe ocynkowane o średnicy 8 mm prowadzone w rurach odgromowych umieszczonych w elewacji. Przewody odprowadzające umieścić w miejscu istniejących, które należy zdemontować.

Na elewacjach budynku na wysokości 1,5 m od powierzchni gruntu zabudować natynkowe złącza kontrolne pręt-bednarka. Od złączy do uziomu prowadzić bednarkę typu Fe/Zn 30x4 mm.

Nowe przewody odprowadzające połączyć z istniejącą instalacją uziomową.

## **7. DEMONTAŻ INSTALACJI NISKOPRĄDOWYCH**

### **Budynek 01 - Pawilon „C”**

Na dachu budynku C oraz na jego elewacji znajdują się anteny systemu RTV. Anteny te na czas remontu należy zdemontować bez uszkodzenia oraz zabezpieczyć. Okablowanie doprowadzone do tych elementów należy przedłużyć i zabezpieczyć. Po zakończeniu prac remontowych należy ponownie zamontować anteny i włączyć w system za pomocą uprzednio przygotowanych kabli, które należy wyprowadzić ponad elementy termoizolacji.

Maszty anten telefonii należy w podobny sposób zdemontować, zabezpieczyć i ponownie zamontować po zakończeniu prac budowlanych.

Przy demontażach należy zachować ostrożność, aby nie zostały uszkodzone elementy wyżej wymienionych systemów.

### **Budynek 02 - Łącznik pomiędzy pawilonem „C” a budynkami przychodni zdrowia.**

W budynku drugim nie przewiduje się ingerencji w systemy niskoprądowe.

### **Budynek 03 - Przychodnia Zdrowia - część zachodnia.**

Na elewacji północnej znajduje się element systemu sygnalizacji włamań i napadów. Element ten należy zdemontować bez uszkodzenia oraz zabezpieczyć na czas przeprowadzania prac remontowych. Okablowanie doprowadzone do urządzenia należy odpowiednio przedłużyć i zabezpieczyć. Okablowanie wyprowadzić ponad termoizolację. Po zakończeniu prac budowlanych należy ponownie zamontować elementy systemu SSWiN.

### **Budynek 04- Przychodnia Zdrowia - część środkowa**

Na elewacji zachodniej przy wejściu do budynku znajduje się panel domofonowy. Panel ten należy na czas remontu zdemontować bez jego uszkodzenia oraz zabezpieczyć. Okablowanie doprowadzone do panelu należy przedłużyć i zabezpieczyć. Okablowanie wyprowadzić ponad elementy termoizolacji. Po zakończeniu prac budowlanych należy ponownie zamontować panel domofonowy z wykorzystaniem uprzednio przygotowanego okablowania.

Na elewacji wschodniej znajdują się elementy systemu sygnalizacji włamań i napadów. Elementy te należy zdemontować bez ich uszkodzenia oraz zabezpieczyć na czas prac budowlanych. Okablowanie doprowadzone do tych elementów należy przedłużyć i zabezpieczyć. Okablowanie wyprowadzić ponad elementy termoizolacji. Po zakończeniu prac budowlanych elementy systemu SSWiN należy ponownie zamontować z wykorzystaniem uprzednio przygotowanego okablowania.

Na elewacji zachodniej znajduje się antena systemu RTV. Antenę należy zdemontować i poddać utylizacji. Z elewacji usunąć okablowanie pozostałe po instalacji i również poddać utylizacji.

### **Budynek 05 - Przychodnia Zdrowia - część wschodnia**

W budynku 05 nie przewiduje się ingerencji w systemy niskoprądowe.

## **8. SYSTEM BMS**

### ***DANE OGÓLNE***

Niniejsze opracowanie projektowe wykonane zostało w oparciu o projekt architektoniczny nie uwzględnia jednak szczegółowych elementów wynikających z zagospodarowania wnętrz. Zobowiązuje się wykonawcę do uwzględnienia zagospodarowania wnętrz przy wykonywaniu instalacji objętych niniejszym projektem, a ponadto należy uzgodnić z użytkownikiem szczegółową lokalizację elementów systemu. Należy dostosować instalacje objęte niniejszym projektem do architektury wnętrz.

Przed przystąpieniem do wykonawstwa instalacji objętych niniejszym projektem należy skonsultować z Inwestorem zastosowane urządzenia i związane z nimi instalacje. Postęp technologiczny w zakresie urządzeń elektronicznych jest tak szybki, że zaprojektowane dzisiaj nowoczesne urządzenia za jakiś czas mogą okazać się technologicznie przestarzałe i nie mogą współpracować z nowoczesnym oprogramowaniem i aktualnie nowoczesnymi systemami i urządzeniami. W związku z powyższym w momencie realizacji obiektu należy zastosować najnowocześniejsze rozwiązania techniczne i urządzenia i dostosować do nich potrzeby instalacyjne, oraz ewentualnie wykonać nowy projekt.

Dopuszcza się zastosowanie równoważnych materiałów i urządzeń w stosunku do przyjętych w dokumentacji projektowej (uwzględniając uwagę powyżej) pod warunkiem zapewnienia parametrów technicznych i funkcjonalnych nie gorszych niż posiadają urządzenia i materiały przyjęte w dokumentacji projektowej. W takim przypadku wymaga się złożenia stosownych dokumentów uwiarygodniających te materiały i urządzenia oraz zaakceptowania ich przez inwestora i nadzór autorski. W przypadku, gdy zastosowanie tych materiałów lub urządzeń wymagać będzie zmiany dokumentacji projektowej, koszty przeprojektowania poniesie strona wprowadzająca zmiany.

## ***ZAKRES***

Inwestycja z punktu widzenia głębokiej termomodernizacji polegać będzie na dociepleniu 5 budynków, na montażu w tych 5 budynkach inteligentnych zaworów termostatycznych oraz na montażu w pawilonie C paneli fotowoltaicznych na dachu. Instalacja BMS musi więc pokazywać oszczędności na kosztach ogrzewania, a także oszczędności na kosztach energii elektrycznej.

## ***OPIS SYSTEMU***

Projektowany system BMS jest systemem cyfrowym bazującym na otwartych protokołach oraz na standardach IP. Standardem komunikacji pomiędzy stacją nadzorczą a sterownikami głównymi jest Ethernet. Jako nośnik informacji pomiędzy sterownikami wykonawczymi i modułami system wykorzystuje technologie LonWorks, BACnet oraz Modbus. Funkcjonalność Systemu BMS rozproszona jest na wiele Serwerów Automatyki, które komunikują się między sobą za pośrednictwem sieci TCP/IP. Taka decentralizacja daje możliwość zapisu bazy danych (grafik, trendów, alarmów etc) na wielu serwerach automatyki co podnosi jego niezawodność.

Możliwość implementacji przez Serwer Automatyki trzech protokołów komunikacyjnych daje szerokie możliwości komunikacji z producentami innych urządzeń zaś obsługa serwisów WEB czyni system otwartym na inne aplikacje współpracujące w sieci Ethernet.

## ***ZAKRES ROBÓT WYKONYWANYCH PRZEZ WYKONAWCĘ SYSTEMU BMS***

Wykonawca ma obowiązek wykonać wszystkie powierzone mu prace z należytą starannością, zgodnie ze sztuką budowlaną i w oparciu o najnowocześniejsze urządzenia. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek uzupełnienia powierzonych mu prac o te elementy, które nie są ujęte w niniejszym opisie a wynikają z zakresu objętego częścią rysunkową.

Ponadto wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dostępnymi dokumentami dotyczącymi projektowanej inwestycji, w tym projektami innych branż z uwagi na powiązania systemowe w ramach systemu BMS. Materiały lub czynności w sposób oczywisty związane z pracami wyspecyfikowanymi lub wynikającymi z analizy wszystkich dokumentów związanych wchodzą w zakres obowiązków i koszty Wykonawcy. Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za:

- Wykonanie kompletnego systemu BMS w budynku,
- Kompletację wszelkich wymagań technicznych oraz eksploatacyjnych Inwestora w danym projekcie
- Kompletność oraz koordynację systemu w ramach branż elektrycznej, mechanicznej i teletechnicznej,
- Szkolenie personelu,
- Próby i regulacje,
- Instrukcje obsługi i konserwacji,
- Sprawdzenie czy parametry urządzeń zainstalowanych w rzeczywistości na obiekcie odpowiadają przyjętym w projekcie.
- W wypadku zmian wynikających z technologii do aktualizacji projektu i dopasowania do rzeczywistych wymogów.
- Dokumentacja warsztatowa i powykonawcza całego systemu w formie opisu i rysunków szczegółowych.

Zakres robót automatyki obejmuje dostawę i montaż w pełni przetestowanego, wyregulowanego i ukończonego systemu.

Należy przetestować wszystkie alarmy i sygnały (cyfrowe wejścia / wyjścia lub wejścia analogowe) stanowiące część systemu BMS. Dla poprawnego przetestowania sygnałów wykonawca systemu BMS będzie się stosował do odpowiedniej procedury prowadzenia testów.

Wymagane testy obejmują, m.in., następujące prace:

- Kontrola wykonania pod względem zgodności z zatwierdzoną dokumentacją;
- Kontrola wykonawstwa mechanicznego;
- Kontrola połączeń głównych, sterujących i pomiarowych;
- Pomiaru stanu izolacji i skuteczności zerowania;
- Symulacja przerwy w zasilaniu podstawowym;
- Symulacja przerwy w zasilaniu awaryjnym.

Wykonawca w kosztach swoich dostaw wykona projekty powykonawcze, (przy czym liczba kopii będzie zgodna z liczbami podanymi w wykazie wymaganej dokumentacji), prześle je po zakończeniu prac nad systemem automatyki. W dokumentacji zawrze między innymi:

- Rysunki warsztatowe na papierze i w wersji cyfrowej rozdzielnic sterowniczych, przebiegi tras kablowych
- Opis / rysunki zasady działania systemu



- Gwarancje, atesty, dowody zakupu oraz inne dokumenty związane z zastosowanymi urządzeniami i materiałami
- Procedury alarmowe na wypadek uzyskania poszczególnych typów alarmów.
- Protokoły szkoleń personelu Użytkownika.
- Listę producentów i dostawców urządzeń zainstalowanych w obiekcie a w tym rekomendowaną listę części zapasowych i zamiennych.
- Karty katalogowe w języku polskim zastosowanych elementów.

## ***ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU***

### **Serwery systemu BMS**

Dla sprawnej i niezawodnej pracy systemu przewiduje się zainstalowanie dwóch komputerów typu serwer na potrzeby obsługi BMS. Lokalizację serwera systemu BMS należy uzgodnić z użytkownikiem. Na pierwszym z nich zainstalowanie zostanie oprogramowanie Enterprise Server zaś na drugim oprogramowanie Report Server. Zainstalowane oprogramowanie zapewni integrację pracy wszystkich urządzeń sieci BMS umożliwi generowanie zaawansowanych raportów z pracy systemu i zużycia mediów oraz służyć będzie wykonywaniu analiz i zarządzaniu energią w budynku. W ramach niniejszego projektu należy dostarczyć komputer typu serwer w obudowie do montażu w szafie RACK o parametrach nie gorszych niż podane w tabeli poniżej:

Elementy składowe	Ilość i cechy techniczne
Obudowa	typu Rack , wysokość 1U/2U wraz z szynami i prowadnicą kabli
Procesor	Intel Xeon E5-2620 v3 2.4GHz 6-core 1P, 2x8GB RDIMM, 2x300GB, DVD+/-RW, WinServer 2012 R2 + CAL5, 3Y Warranty
Płyta główna	Dedykowana serwerowa, wyprodukowana i zaprojektowana przez producenta serwera, minimum 18 gniazd pamięci RAM, min 7 portów USB (w tym min 2 z przodu, min 4 z tyłu, min 1 w środku), port VGA lub DisplayPort z tyłu
Pamięć RAM	32GB RAM typu DDR4-SDRAM z korekcją błędów, funkcje scrubbing i SDDC, możliwość rozbudowy do minimum 192 GB.
HDD	4 szt dysków twardych typu SAS hot-plug, nie mniejsze niż 300GB 10krpm 3,5” każdy, dyski wewnątrz serwera pracujące w macierzy dyskowej RAID, możliwość jednoczesnej instalacji dysków SATA i SAS, możliwość instalacji min. 6 szt. dysków,
Kontrolery	kontroler dysków typu SAS 6G minimum 8 portów z obsługą RAID 0,1,10,5, z pamięcią cache 512MB i podtrzymaniem bateryjnym,
Inne napędy i moduły	DVD- RW wewnętrzny
Karta graficzna	Zintegrowana karta graficzna, umożliwiająca wyświetlanie obrazu w rozdzielczości minimum 1280x1024 pikseli
Karty sieciowe	karta sieciowa typu Ethernet z 4 portami 10/100/1000Base-T(X) (akceleracja TCP/IP)
Zasilanie i chłodzenie	Dwa redundantne zasilacze o mocy minimalnej 650W na 1 zasilacz, zgodne ze standardem EPA, typu hot plug, nadmiarowe chłodzenie – redundantne

Elementy składowe	Ilość i cechy techniczne
	wentylatory typu hot-plug
Zarządzanie	Oprogramowanie zarządzające i diagnostyczne wyprodukowane przez producenta serwera umożliwiające konfigurację kontrolera RAID, instalację systemów operacyjnych, zdalne zarządzanie, diagnostykę i przewidywanie awarii w oparciu o informacje dostarczane w ramach zintegrowanego w serwerze systemu umożliwiającego monitoring systemu i środowiska (temperatura, dyski, zasilacze itd.).
System operacyjny i oprogramowanie	Microsoft Windows Server Standard 2012 R2 x64 Polish 1pk DSP OEI DVD 2CPU/2VM + Microsoft Windows Server CAL 2012 Polish 1pk DSP OEI 5 Clt User CAL Microsoft SQL Server 2012 9pełna wersja), with Advanced Services (64-bit) Microsoft .NET Framework 4 with Update Oprogramowanie antywirusowe
Zarządzanie	Zintegrowany z płytą główną kontroler zdalnego zarządzania zgodny ze standardem IPMI 2.0 umożliwiający zdalny restart serwera i pełne zarządzanie włącznie z przejściem zdalnym konsoli graficznej oraz zdalnego podłączenia napędów. Umieszczona z przodu chowana karta identyfikacyjna serwera zawierająca nazwę serwera, numer handlowy, numer seryjny, adresy kart sieciowych
Certyfikaty producenta	Certyfikat producenta ISO 9001 w zakresie projektowania, produkcji i serwisu produktów, CE oraz ISO 14001
Dokumentacja	Karty gwarancyjne, instrukcje, licencje oprogramowania, nośniki ze sterownikami
Akcesoria	Komplet montażowy do szafy Rack umożliwiający wysuwanie serwera oraz ramię do kabli.

### Stanowiska BMS

Przewiduje się zainstalowanie na obiekcie trzech komputera z oprogramowaniem stacji operatorskich. Lokalizację należy uzgodnić z użytkownikiem. Minimalną konfigurację komputera dla stacji BMS podaje tabela.

Typ	Workstation (praca non-stop)
Procesor	Intel® Xeon® E5-1650 v3 (3.50GHz, 6 Rdzeni, 15MB Cache, 140W) min. 13500 pkt. w PassMark PerformanceTest <sup>TM</sup>
Pamięć RAM	min 8GB (2x4GB, 2133MHz, DDR4, ECC)
Dysk / Napędy	2x 1TB HDD, Płaski DVD+/-RW 8x, Kontroler dysków: Intel® AHCI, RAID 5 lat gwarancji NBD + 5 lat na zachowanie dysków twardych w przypadku awarii, uszkodzone dyski twarde pozostaną u użytkownika, a w ich miejsce zostaną dostarczone nowe.
Płyta główna	zaprojektowana i wyprodukowana dla danego modelu komputera
Karta	-zintegrowana

dźwiękowa	-w standardzie High Definition
Karta sieciowa	2x1Gb
Karta graficzna	NVIDIA® Quadro® K620 - min. 2200 pkt. w PassMark G3D Mark
Porty I/O	<ul style="list-style-type: none"> <li>– min. 6 portów USB 2.0 (w tym min. 2 na panelu przednim)</li> <li>– min. 4 portów USB 3.0 (w tym min. 1 na panelu przednim)</li> <li>– 2x porty PS2, 1x audio line-in, 2x audio line-out, 2x wejście mikrofonowe (wejście mikrofonowe i line-out zdublowane na panelu przednim obudowy)</li> </ul>
System operacyjny i oprogramowanie	Microsoft Windows 7 PRO 32bit/64bit w polskiej wersji językowej Microsoft Office dla Użytkowników Domowych i Małych Firm 2013 Oprogramowanie antywirusowe
Obudowa	Obudowa 2 x 3,5" Zasilacz wbudowany wewnątrz obudowy, o mocy min. 685W

Dla komputera stacji roboczej przewidzieć należy dwa monitory 27" IPS LED o następujących parametrach:

Przekątna ekranu, rozdzielczość	27 cali o rozdzielczości natywnej minimum 1680x1050 pikseli (dla stanowiska w pom. ochrony 24")
Parametry obrazu	Odwzorowanie 16,7 miliona kolorów, kontrast 1000:1, jasność min. 250 cd/m2, czas reakcji matrycy max. 6ms, kąty widzenia minimum 170 stopni
Wejścia	USB 3.1 Type-C; HDMI™ 2.0

Dla stacji roboczej należy również przewidzieć zasilacz UPS o parametrach, co najmniej jak w tabeli poniżej.

Moc pozorna	co najmniej 1500 VA
Moc rzeczywista	co najmniej 950 Wat
Napięcie wyjściowe	230V
Informacja o napięciu wyjściowym	Konfigurowalne dla 220 : 230 lub 240 napięcia wyjściowego
Nominalne napięcie wejściowe	230V
Liczba gniazd wyjściowych	co najmniej 4 szt.
Czas podtrzymania dla obciążenia 100%	min 6 min
Czas podtrzymania przy obciążeniu 50%	min 20 min
Alarm dźwiękowy	Alarm podczas pracy na baterii: znaczny stan wyczerpania baterii

### Oprogramowanie BMS

Oprogramowanie dla systemu BMS musi być dostarczone w najnowszej dostępnej chwili wykonania systemu wersji i wyczerpywać wszystkie składniki oprogramowania niezbędne dla spełnienia opisanych w projekcie funkcji.

Dostarczone licencje dla oprogramowania stacji operatorskich i serwera systemu muszą być w wersji bez limitu punktów systemu. Limity co do ilości podłączonych punktów wynikać mogą tylko z rekomendacji maksymalnych ilości dla danej wersji systemu.

W ramach dostarczonej licencji użytkownik powinien mieć możliwość uzyskania dostępu do systemu za pośrednictwem przeglądarki internetowej (Webstatin) Dostęp do system poprzez Internet może być limitowany jedynie specyfikacją systemu a nie typem licencji. Wymagana jest możliwość dostępu do systemu dla minimum 30 użytkowników jednocześnie.

W ramach dostarczonej licencji użytkownik powinien mieć możliwość uzyskania dostępu do systemu za pośrednictwem urządzeń mobilnych (smartfon) dla co najmniej dziesięciu użytkowników.

Dostarczona licencja powinna zawierać pakiet aktualizacyjny dla oprogramowania BMS na okres minimum 5 lat.

### **Serwer Automatyki**

Zaproponowany system jest zdecentralizowanym systemem sieciowym, którego rdzeń stanowią Serwery Automatyki. Serwer Automatyki realizować może wiele programów sterujących, zarządzać lokalnymi wejściami i wyjściami, alarmami i użytkownikami, programami czasowymi oraz rejestracjami jak też komunikacją za pomocą różnych protokołów. Serwer Automatyki może pracować jako samodzielny sterownik i kontrolować własne moduły wejść/wyjść, a także monitorować i zarządzać urządzeniami obiektowymi podpiętymi do lokalnych magistrali obiektowych (LonWork, BACnet lub Modbus). Dla większych systemów automatyki funkcjonalność rozproszona jest na wiele Serwerów Automatyki, które komunikują się między sobą za pośrednictwem sieci TCP/IP.

W celu zbierania danych Serwer automatyki wspiera również obsługę typowych usług sieciowych (Web Services), bazujących na otwartych standardach, takich jak SOAP i REST, co rozszerza możliwości jego zastosowań. Dane napływające za pośrednictwem sieci Web (np. prognozę pogody, cenę energii) można więc wykorzystać do określania trybów pracy, harmonogramów lub wyliczeń efektywności energetycznej. Możliwe jest również wysyłanie informacji do innych urządzeń/systemów z wykorzystaniem usług sieciowych.

Serwer Automatyki wyposażony powinien być w minimum: dwurdzeniowy procesor 500MHz i posiada pamięć 512MB DDR3 SDRAM. Pamięć sterownika wynosić powinna nie mniej niż 4 GB eMMC z czego 2 GB dedykowane dla aplikacji i danych historycznych oraz 2 GB na kopie zapasowe. Zapewni to zabezpieczenie danych przed uszkodzeniem, utratą lub niezamierzonymi zmianami. Użytkownicy powinni mieć możliwość także ręcznie wykonywać kopie zapasowe i przywracać Serwer Automatyki z użyciem lokalnego zapisu na komputerze PC lub w sieci.

Serwer Automatyki posiada następujące porty komunikacyjne:

- 2 porty Ethernet LAN 10/100 Mbit/s
- USB 1 port serwisowy i 1 port mini typ B,
- LonWorks – komunikacja bezpośrednia z siecią LonWorks TP/FT10,
- COM A 2-przewodowy RS485 (możliwość podłączenia BACnet MSTP lub Modbus)
- COM B 2-przewodowy RS485 i 3.3VDC (możliwość podłączenia BACnet MSTP lub Modbus)
- Magistrala zasilająco-sterująca dla modułów wejść/wyjść – RS485
- BACnet IP, LON over IP, Modbus IP

Obsługuje też następujące serwisy sieciowe:

- Adresowanie IP (obsługa IPv6)
- Komunikacja TCP

- DHCP / DNS dla szybkiego tworzenia i wyszukiwania adresów
- HTTP i HTTPS – dostęp internetowy poprzez zapory, umożliwiający zdalne monitorowanie i sterowanie.
- NTP (Network Time Protocol) do synchronizacji czasu w całym systemie
- SMTP umożliwia wysyłanie wiadomości e-mail
- Wiadomości JSON używane do organizacji wymiany danych.

Awaria któregokolwiek z serwerów automatyki ma wpływu na komunikację pomiędzy pozostałymi elementami sieci.

Ta różnorodność opcji komunikacyjnych sprawia, że Serwer Automatyki może łączyć się z wieloma protokołami, urządzeniami i serwerami, co czyni system SmartStruxture niezwykle elastycznym i otwartym do współpracy.

System zawiera standardowe procedury tworzenia kopii zapasowych na dysku archiwalnym “on-line”, to znaczy bez interweniowania w pracę systemu. Dane zostają automatycznie zapisywane na dysku twardym komputera Enterprise Server. Archiwizacja może się odbyć na żądanie operatora lub w stałym zdefiniowanym wcześniej interwale czasowym. Bufor zdarzeń jest limitowany jedynie do pojemności dysku komputera (komputerów).

Oprogramowanie zapewni następujące funkcje:

- wizualizację pozwalającą na przeglądanie obrazowań, schematów systemu i wykresów z dynamicznym wyświetlaniem stanów peryferyjnych z wartościami, zmianami kolorów i/lub zmianami symboli,
- zobrazowanie systemu dające obraz wzajemnej lokalizacji każdej instalacji i elementu; zobrazowania systemów, które są powiązane z odnośnymi funkcjami i zasileniami, należy wyposażyć w przewijanie (do przodu i w tył); wszystkie alarmy z elementów powinny być wyświetlane na monitorze, podobnie jak wszystkie punkty pomiarowe instalacji,
- statystykę alarmów z możliwością potwierdzania alarmów; alarmy będą prezentowane i sortowane zgodnie z priorytetem i adresem użytkownika,
- logowanie i prezentowanie danych,
- zapis stanu.
- ograniczenie dostępu do danych na wielu poziomach,
- moduł wspomagający zarządzanie zużyciem poszczególnych mediów.

Z obrazu monitora możliwe będzie wykonywanie za pomocą myszy następujących czynności:

- wyboru innego obrazu,
- wyboru punktu (np. dla zmiany wartości granicznych),
- kontroli punktu (np. punkt nastawy czy wentylator),
- tworzeni i przywoływania raportu.

Cała komunikacja na poziomie użytkownika musi być po polsku oraz z polskimi znakami.

Poza stacjami operatorskimi dostęp do systemu możliwy jest również z dowolnego komputera wyposażonego w przeglądarkę internetową (Webstation). Dostęp taki nie wymaga specjalnego oprogramowania gdyż przeglądarka pracuje na aplikacji zawartej w Serwerach Automatyki lub Serwerze BMS.

Dla obsługi budynku możliwy też będzie dostęp do wybranych funkcji (alarmów danych) z poziomu oprogramowania Technical Tool zainstalowanego na smartfoach oraz poprzez panele obsługowe.

## **UWAGI DOTYCZĄCE ZASTOSOWANYCH MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ ORAZ WYKONANIA INSTALACJI**

**A.** Do budowy powinny być użyte materiały odpowiadające wymogom określonym w art. 10 ustawy z 07.07.1994r. - prawo budowlane, w ustawie z dnia 16.04.2004 o wyrobach budowlanych, posiadać deklaracje zgodności CE i spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy, powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom. Do wykonania robót należy stosować materiały zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym i rysunkami. Dopuszcza się zastosowanie równoważnych materiałów i urządzeń w stosunku do przyjętych w dokumentacji projektowej pod warunkiem zapewnienia parametrów technicznych i funkcjonalnych nie gorszych niż posiadają urządzenia i materiały przyjęte w dokumentacji projektowej. W takim przypadku wymaga się złożenia stosownych dokumentów uwiarygodniających te materiały i urządzenia oraz zaakceptowania ich przez inwestora i nadzór autorski. W przypadku, gdy zastosowanie tych materiałów lub urządzeń wymagać będzie zmiany dokumentacji projektowej, koszty przeprojektowania poniesie strona wprowadzająca zmiany.

**B.** Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z przepisami obowiązującymi w budownictwie telekomunikacji, a w szczególności z normą BN-84/8984-10 „Telekomunikacyjne sieci zakładowe przewodowe. Instalacje wewnętrzne”. Montaż i uruchomienie urządzeń należy wykonać zgodnie z dokumentacjami technicznoruchowymi i instrukcjami producentów. Wszystkie instalacje teletechniczne przechodzące przez przegrody p.poż. o średnicy równej lub większej niż 4 cm, muszą być wypełnione masą ognioodporną spełniającą te same wymagania techniczne, co ściany i stropy, w których się znajdują.

## **9. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW INSTALACJI NISKOPRĄDOWYCH:**

Lp.	Nazwa	j.m.	Ilość
<b>System BMS</b>			
1	Serwer BMS wraz z licencją	szt.	1
2	Stanowisko BMS - stacja robocza wraz z licencją	szt.	1
3	Serwer Automatyki	szt.	5
4	Zasilacz PS-24V	szt.	5
5	Podstawa przyłączeniowa serwra automatyki	szt.	5
6	Moduł wejść uniwersalnych	szt.	5
7	Moduł wyjść cyfrowych	szt.	5
8	Podstawa przyłączeniowa modułu	szt.	10
Lp.	Nazwa	j.m.	Ilość
<b>Demontaże i ponowny montaż</b>			
1.	Maszt anteny telefonii	szt	3

2.	Antena RTV	szt	8
3.	Elementy systemu SSWiN	szt	3
4.	Panel domofonowy	szt	1
	<b>Trwały demontaż</b>		
1.	Antena RTV	szt	1

## **10. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

### **10.1. INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW**

Pracownicy przed przystąpieniem do robót winni odbyć szkolenie BHP przeprowadzone przez uprawnioną osobę.

Kierownik robót ma obowiązek poprzez podległe mu służby instruować pracowników o zagrożeniach związanych z prowadzonymi robotami jak również zobowiązany jest do prowadzenia stałej kontroli nad prawidłowością prowadzenia robót pod kątem bezpieczeństwa.

### **10.2. ŚRODKI BEZPIECZEŃSTWA NA PLACU BUDOWY**

Na placu budowy należy stosować następujące środki bezpieczeństwa:

- Pracownicy powinni zostać wyposażeni w odpowiedni sprzęt ochronny i zobowiązani do używania go w trakcie prowadzenia robót;
- Obsługę ciężkiego sprzętu mogą prowadzić tylko osoby do tego upoważnione posiadające odpowiednie uprawnienia zawodowe;
- Materiały budowlane składowane na placu oraz sprzęt, który nie pracuje powinny być składowane tak, aby nie utrudniać ewakuacji w razie zagrożenia;
- Plac budowy musi być odpowiednio zaopatrzony w sprzęt gaśniczy oraz wymagane przepisami materiały opatrunkowe i lecznicze;
- Wszyscy uczestnicy procesu inwestycyjnego zobowiązani są do przestrzegania przepisów BHP;
- Wszystkie nieprawidłowości winny być niezwłocznie zgłaszane kierownikowi robót, który w razie konieczności zobowiązany jest je zgłosić odpowiednim służbom;
- Zakres prac stanowiący treść niniejszego opracowania powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją projektową, dokumentacją fabryczną zastosowanych urządzeń, przy ścisłym przestrzeganiu obowiązujących norm, instrukcji, wytycznych oraz przepisów w zakresie BHP i PPOŻ;
- Prace w zakresie instalacji elektrycznych szczególnie niebezpieczne lub w pobliżu urządzeń energetycznych prowadzi się na polecenie wydane przez uprawnionego pracownika Zakładu Energetycznego. Pracownicy pracujący przy budowie urządzeń energetycznych powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje;
- Kierownik robót ma obowiązek do kontrolowania przestrzegania przez pracowników obowiązku używania sprzętu ochronnego;
- Do obowiązków kierownika należy kontrola nad utrzymaniem porządku na placu budowy;
- Kierownik budowy ma obowiązek przedstawić zagrożenia wynikające w czasie prowadzenia prac budowlanych oraz przygotować i przeprowadzić instruktaż na temat przestrzegania przepisów BHP i udzielania pierwszej pomocy.

### **10.3. PLAN BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

Zgodnie z zapisami art. 21a Ustawy prawo budowlane (Dz. U. z 2000 r. Nr 106. poz. 1126, Dz. U. z 2001 r. Nr 129, poz. 1439 i Dz. U. z 10. maja 2003 r. Nr 80, poz. 718) kierownik budowy ma obowiązek sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia powinien być wykonany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz

planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia - Dz. U. Nr 120, poz. 1126 z dnia 10.07.2003 r.

## **11. SPIS RYSUNKÓW**

Lp.	Nazwa rysunku	Oznaczenie	Skala
1.	System BMS – schemat ideowy	SPE-01-02	-