



PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY
Budowa budynku warsztatów szkolnych wraz z instalacjami: wodociągową, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, centralnego ogrzewania, elektroenergetyczną, teletechniczną; budowa dwóch bezodpływowych zbiorników na wody opadowe, parkingu, muru oporowego, dwóch wiat rowerowych, elementów małej architektury, schodów terenowych, przebudowa przyłącza elektroenergetycznego, rozbiórka instalacji: teletechnicznej, kanalizacji sanitarnej i wodociągowej; rozbiórka schodów terenowych i utwardzonej nawierzchni przy Zespole Szkół Budowlano-Architektonicznych w Tarnowskich Górach przy ul. Okrzei 3 na działkach ewidencyjnych numer: 5393/132, 5396/177, 5399/136, w ramach zadania pn. "Budowa laboratorium budownictwa przyszłości".

STRONA TYTUŁOWA PROJEKTU TECHNICZNO-WYKONAWCZEGO

BRANŻA BMS

INWESTOR:	Powiat Tarnogórski Ul. Karłuszowiec 5, 42-600 Tarnowskie Góry		
WYKONAWCA PROJEKTU	M inout Marcin Janiczek, 42-612 Tarnowskie Góry, ul. Janasa 3		
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	J.K.A. ENGINEERING Sp. z o.o. Kisielówka 89, 34-652 Nowe Rybie NIP: 7372245612 APA Sp. z o.o. ul. Tarnogórska 251, 44-105 Gliwice		
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:	Budowa budynku warsztatów szkolnych wraz z instalacjami: wodociągową, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, centralnego ogrzewania, elektroenergetyczną, teletechniczną; budowa dwóch bezodpływowych zbiorników na wody opadowe, parkingu, muru oporowego, dwóch wiat rowerowych, elementów małej architektury, schodów terenowych, przebudowa przyłącza elektroenergetycznego, rozbiórka instalacji: teletechnicznej, kanalizacji sanitarnej i wodociągowej; rozbiórka schodów terenowych i utwardzonej nawierzchni przy Zespole Szkół Budowlano-Architektonicznych w Tarnowskich Górach przy ul. Okrzei 3 na działkach ewidencyjnych numer: 5393/132, 5396/177, 5399/136, w ramach zadania pn. "Budowa laboratorium budownictwa przyszłości".		
ADRES INWESTYCJI:	ul. Okrzei 3, 42-600 Tarnowskie Góry		
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	IX		
IDENTYFIKATOR DZIAŁEK:	241304_1.0004.AR_1.5393/132 , 241304_1.0004.AR_1.5396/177 , 241304_1.0004.AR_1.5399/136 jednostka ewidencyjna 241304_1 Tarnowskie Góry, arkusz AR_1, obr. 0004 Tarnowskie Góry działki nr: 5393/132, 5396/177, 5399/136		

ZESPÓŁ PROJEKTOWY

PROJEKTANT: ELEKTRYKA	mgr inż. Wojciech Adach uprawnienia budowlane nr MAP/0048/PWBE/15 w specjalności elektrycznej do projektowania bez ograniczeń	XX.11.2024	
OPRACOWAŁ: BMS	mgr inż. Krzysztof Zacharski Dział Wdrożeń BMS APA Sp. z o.o.	XX.11.2024	

Apa Sp. z o.o. ul. Tarnogórska 251, 44-105 Gliwice, NIP: 631-251-34-80



PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY

Budowa budynku warsztatów szkolnych wraz z instalacjami: wodociągową, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, centralnego ogrzewania, elektroenergetyczną, teletechniczną; budowa dwóch bezodpływowych zbiorników na wody opadowe, parkingu, muru oporowego, dwóch wiat rowerowych, elementów małej architektury, schodów terenowych, przebudowa przyłącza elektroenergetycznego, rozbiórka instalacji: teletechnicznej, kanalizacji sanitarnej i wodociągowej; rozbiórka schodów terenowych i utwardzonej nawierzchni przy Zespole Szkół Budowlano-Architektonicznych w Tarnowskich Górach przy ul. Okrzei 3 na działkach ewidencyjnych numer: 5393/132, 5396/177, 5399/136, w ramach zadania pn. "Budowa laboratorium budownictwa przyszłości".

Spis treści

1. Przedmiot opracowania.....	4
2. Podstawa opracowania.	4
3. Zakres opracowania.....	4
4. Instalacja bms.....	5
4.1. Opis wymagań dla systemu BMS.....	5
4.2. Urządzenia wykonawcze systemu BMS	7
4.3. Serwer BMS.....	7
4.4. Stacje operatorskie BMS.....	8
4.5. Możliwości użytkownika systemu BMS.....	8
4.6. Protokoły komunikacyjne systemu BMS	9
4.7. Rozdzielnice sterownicze systemu BMS	10
4.8. Instalacje zarządzane przez system BMS	11
4.8.1. Monitoring CCTV.....	11
4.8.2. Instalacja fotowoltaiki	11
4.8.3. Węzeł ciepła	11
4.8.4. Oświetlenie w budynku i na zewnątrz.....	11
4.8.5. Oświetlenie awaryjne	12
4.8.6. Analizator energii.....	13
4.8.7. Licznik wody.....	13
4.8.8. regulatory vav i Czujniki CO₂.....	13
4.8.9. pomiar temperatury wewnętrznej.....	14
4.8.10. System ogrzewania podłogowego.....	14
4.8.11. klimakonwektory.....	14
4.8.12. pompa ciepła.....	15
4.8.13. centrale Wentylacyjne (NW1; NW2; NW3; NW4)	15
4.8.14. Zasilacz UPS.....	15
4.8.15. KLIMATYZACJA SPLIT	15
4.8.16. wentylatory kanałowe.....	16
4.8.17. sterowanie ekranami i projektorami	16
4.8.18. MONITORING POMPOWNI ŚCIEKÓW W POM -01.02	16



PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY

Budowa budynku warsztatów szkolnych wraz z instalacjami: wodociągową, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, centralnego ogrzewania, elektroenergetyczną, teletechniczną; budowa dwóch bezodpływowych zbiorników na wody opadowe, parkingu, muru oporowego, dwóch wiatrowerowych, elementów małej architektury, schodów terenowych, przebudowa przyłącza elektroenergetycznego, rozbiórka instalacji: teletechnicznej, kanalizacji sanitarnej i wodociągowej; rozbiórka schodów terenowych i utwardzonej nawierzchni przy Zespole Szkół Budowlano-Architektonicznych w Tarnowskich Górach przy ul. Okrzei 3 na działkach ewidencyjnych numer: 5393/132, 5396/177, 5399/136, w ramach zadania pn. "Budowa laboratorium budownictwa przyszłości".

4.8.19.	<i>mONITORING hydroforu w pom -01.12</i>	<i>16</i>
4.8.20.	<i>mONIT. centrali deszcz. wody szarej w pom -01.12.....</i>	<i>16</i>
4.8.21.	<i>mONIT. poziomu wody deszczowej w zbiorniku.....</i>	<i>17</i>
4.8.22.	<i>mONITORING kompensatora mocy biernej</i>	<i>17</i>
4.8.23.	<i>zdalny odczyt energii produkowanej przez trelki wiatrowe</i>	<i>17</i>
4.8.24.	<i>bramy segmentowe i brama w ogrodzeniu</i>	<i>17</i>
4.8.25.	<i>mONITORING MAGAZYNU ENERGII.....</i>	<i>17</i>
4.8.26.	<i>SYSTEM PPOŻ</i>	<i>17</i>
4.8.27.	<i>SYSTEM ssWIN</i>	<i>18</i>
4.8.28.	<i>sterowanie lamelami / roletami</i>	<i>18</i>
4.9.	<i>Uszczelnienia pożarowe.....</i>	<i>18</i>
4.10.	<i>Uszczelnienia przejść instalacyjnych.....</i>	<i>19</i>
4.11.	<i>Przepisy i normy</i>	<i>19</i>
4.12.	<i>Uwagi końcowe.....</i>	<i>19</i>
4.13.	<i>Spis rysunków</i>	<i>20</i>



PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY

Budowa budynku warsztatów szkolnych wraz z instalacjami: wodociągową, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, centralnego ogrzewania, elektroenergetyczną, teletechniczną; budowa dwóch bezodpływowych zbiorników na wody opadowe, parkingu, muru oporowego, dwóch wiatrowerowych, elementów małej architektury, schodów terenowych, przebudowa przyłącza elektroenergetycznego, rozbiórka instalacji: teletechnicznej, kanalizacji sanitarnej i wodociągowej; rozbiórka schodów terenowych i utwardzonej nawierzchni przy Zespole Szkół Budowlano-Architektonicznych w Tarnowskich Górach przy ul. Okrzei 3 na działkach ewidencyjnych numer: 5393/132, 5396/177, 5399/136, w ramach zadania pn. "Budowa laboratorium budownictwa przyszłości".

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny instalacji BMS dla budowa laboratoriów budownictwa przyszłości w Tarnowskich Górach.

Inwestor.

Zespół Szkół Budowlano-Architektonicznych w Tarnowskich Górach.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA.

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie Inwestora;
- podkłady architektoniczne;
- projekt branży sanitarnej
- projekt branży elektrycznej
- ustalenia z Inwestorem i Użytkownikiem;
- uzgodnienia międzybranżowe;
- obowiązujące normy i przepisy.

3. ZAKRES OPRACOWANIA.

Zakresem opracowania jest projekt techniczny instalacji zarządzania budynkiem BMS. O ile nie określono inaczej, funkcjonowanie Systemu BMS ma być zgodne z najnowszymi wydaniem i uzupełnieniami odpowiednich standardów, kodeksów i przepisów, wydawanych przez odpowiednie władze i organizacje.

Zakres opracowania obejmuje:

- Wyświetlanie obrazu z kamer CCTV
- Monitoring instalacji fotowoltaicznej
- Monitoring węzła ciepła
- Sterowanie oświetleniem po protokole DALI
- Monitoring centrali opraw awaryjnych i ewakuacyjnych
- Monitoring analizatora energii elektrycznej
- Zdalny odczyt licznika wody
- Monitoring regulatorów VAV wraz z odczytem CO₂
- Pomiar temperatury w pomieszczeniach
- Sterowanie ogrzewaniem podłogowym
- Monitoring i sterowanie klimakonwektorami
- Monitoring i sterowanie pompy ciepła
- Monitoring i sterowanie central wentylacyjny NW1, NW2, NW3, NW4
- Monitoring zasilacza UPS
- Monitoring i sterowanie klimatyzatorów split
- Sterowanie wentylatorów kanałowych

- Sterowanie ekranami i projektorami w salach konferencyjnych i lekcyjnych
- Monitoring pompowni ścieków
- Monitoring hydroforu do celów ppoż
- Monitoring centrali deszczowej do pompowania wody szarej
- Monitoring poziomu wody w zbiorniku wody szarej
- Monitoring kompensatora mocy biernej
- Pomiar produkcji energii elektrycznej przez trelki wiatrowe
- Sterowanie bram segmentowych oraz monitoring i sterowanie bramy w linii ogrodzenia
- Monitoring magazynu energii
- Monitoring systemu sygnalizacji pożaru

Wszystkie wymienione systemy zostaną zintegrowane w systemie BMS z wykorzystaniem wspólnych protokołów komunikacyjnych lub połączeń bezpośrednich. Na podstawie niniejszego opracowania zostanie opracowany szczegółowy projekt wykonawczy oraz wybrany dostawca i producent systemu BMS.

System BMS został zaprojektowany i zostanie wykonany zgodnie ze wszystkimi:

- przepisami BHP
- instrukcjami producentów urządzeń

Wykonawca odpowiada za zgodność projektu i funkcjonowanie systemu BMS z wszelkimi stosownymi miejscowymi przepisami, normami i kodeksami oraz z zarządzeniami miejscowych władz. W razie sprzeczności pomiędzy przepisami wyżej wymienionych norm i kodeksów obowiązywać będą surowsze z nich.

4. INSTALACJA BMS

4.1. OPIS WYMAGAŃ DLA SYSTEMU BMS

Projektowany system BMS musi cechować się:

- strukturą scentralizowaną z elementami struktury rozproszonej
- wykorzystaniem bazodanowego silnika SQL Server
- przewodowym medium transmisyjnym (stosowanie systemów bezprzewodowych wymaga każdorazowej zgody projektanta)
- 5-letnią gwarancją producenta na oprogramowanie
- serwisem technicznym dostępnym 7 dni w tygodniu od godziny 6:00 do 22:00
- obsługą przez darmową aplikację mobilną: minimum Android 7 lub iOS 11
- natywną obsługą protokołów komunikacyjnych: Modbus RTU, Modbus TCP, OPC DA/UA, BACnet IP, SNMP oraz umożliwiać komunikację ze sterownikami typu PLC
- możliwością wykorzystania urządzeń typu tablet jako paneli sterujących
- możliwością wysyłania powiadomień e-mail, SMS oraz typu PUSH
- możliwością podłączenia magistral M-BUS przez stosowne konwertery protokołów



PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY

Budowa budynku warsztatów szkolnych wraz z instalacjami: wodociągową, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, centralnego ogrzewania, elektroenergetyczną, teletechniczną; budowa dwóch bezodpływowych zbiorników na wody opadowe, parkingu, muru oporowego, dwóch wiat rowerowych, elementów małej architektury, schodów terenowych, przebudowa przyłącza elektroenergetycznego, rozbiórka instalacji: teletechnicznej, kanalizacji sanitarnej i wodociągowej; rozbiórka schodów terenowych i utwardzonej nawierzchni przy Zespole Szkół Budowlano-Architektonicznych w Tarnowskich Górach przy ul. Okrzei 3 na działkach ewidencyjnych numer: 5393/132, 5396/177, 5399/136, w ramach zadania pn. "Budowa laboratorium budownictwa przyszłości".

- możliwością swobodnego rozmieszczania ikon, przycisków, sygnalizatorów oraz pozostałych elementów w stacji operatorskiej BMS
- możliwością bezproblemowej rozbudowy o dodatkowe elementy oraz integracji z innymi systemami wspierającymi otwarte protokoły komunikacyjne
- językiem polskim w całej stacji operatorskiej BMS oraz aplikacji mobilnej
- możliwością pracy na maszynie wirtualnej
- możliwością rozszerzania funkcjonalności przy pomocy własnych rozwiązań programistycznych opracowanych przez integratorów i udostępniać służące do tego celu wbudowane narzędzia bazujące na języku C#
- możliwością umieszczania w stacji operatorskiej podkładów graficznych w formacie .jpg, .bmp oraz .png
- możliwością uruchamiania zewnętrznych aplikacji
- możliwością korzystania w stacji operatorskiej z aplikacji typu web, za pomocą wbudowanego silnika przeglądarki WWW, dzięki czemu pozwala na budowanie spójnych interfejsów użytkownika wykorzystujących takie elementy jako ich części składowe
- Możliwością logowania i zapisu operacji wykonywanych przez użytkownika w stacji operatorskiej BMS oraz aplikacji mobilnej

Informacje z systemów i instalacji wymienionych w punkcie 3 mają na celu zwiększenie bezpieczeństwa i komfortu użytkowania oraz zapewnienie oszczędności finansowych wynikających z odpowiedniej optymalizacji działania omawianych systemów. Wyklucza się możliwość sterowania systemami PPOŻ z uwagi na regulacje prawne wykluczające możliwość sterowania. Wizualizacja stanów zainstalowanych urządzeń w systemie PPOŻ usprawni pracę osób zatrudnionych oraz przebywających w obiekcie.

System BMS ma na celu:

- globalne zarządzanie obiektem umożliwiające zapewnienie komfortu i bezpieczeństwa
- optymalizację pracy zainstalowanych urządzeń celem minimalizacji kosztów generowanych przez instalacje techniczne
- bieżące monitorowanie wszystkich systemów zintegrowanych z systemem BMS i wizualizację ich stanów, z natychmiastowym powiadamianiem w momencie wystąpienia sytuacji awaryjnej
- ciągłą archiwizację danych ze zintegrowanych systemów, celem weryfikacji poprawności ich działania oraz umożliwienia obsłudze technicznej wglądu w aktualny i historyczny stan obiektu
- monitorowanie zużycia mediów (energia elektryczna, woda)
- elastyczność oraz możliwość rozbudowy
- sterowanie komfortem cieplnym w budynku
- powiązanie z systemem alarmowym i PPOŻ w celu ustawienia automatycznej reakcji systemu na występujące niebezpieczeństwo

Zastosowanie systemu BMS w obiekcie ma za zadanie usprawnienia zarządzania instalacjami technicznymi, poprzez dostarczenie informacji o stanie pracy poszczególnych instalacji, procesów oraz łatwą i szybką identyfikację miejsc wystąpienia zagrożeń lub awarii, a także optymalizację ekonomiczną eksploatacji budynku poprzez sterowanie instalacjami w



PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY

Budowa budynku warsztatów szkolnych wraz z instalacjami: wodociągową, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, centralnego ogrzewania, elektroenergetyczną, teletechniczną; budowa dwóch bezodpływowych zbiorników na wody opadowe, parkingu, muru oporowego, dwóch wiat rowerowych, elementów małej architektury, schodów terenowych, przebudowa przyłącza elektroenergetycznego, rozbiórka instalacji: teletechnicznej, kanalizacji sanitarnej i wodociągowej; rozbiórka schodów terenowych i utwardzonej nawierzchni przy Zespole Szkół Budowlano-Architektonicznych w Tarnowskich Górach przy ul. Okrzei 3 na działkach ewidencyjnych numer: 5393/132, 5396/177, 5399/136, w ramach zadania pn. "Budowa laboratorium budownictwa przyszłości".

sposób automatyczny oraz wykorzystanie możliwości analizy danych archiwizowanych przez system w celu świadomego zarządzania parametrami pracy instalacji.

System BMS musi być zaprojektowany w ten sposób, aby wielu użytkowników mogło mieć dostęp do wszystkich obiektów systemu w czasie rzeczywistym (należy uwzględnić poziomy uprawnień), a wszystkie interakcje użytkowników były archiwizowane.

Niezależne instalacje pracujące w ramach integracji z BMS i realizujące swoje podstawowe funkcje w ramach, których musi zostać zapewniona niezbędna niezawodność ich wykonania ze względu na bezpieczeństwo ludzi, a w szczególności, gdy uregulowane jest to normami lub przepisami prawa (np. system sygnalizacji pożaru, system załączenia awaryjnego zasilania), muszą być realizowane bezpośrednio z pominięciem systemu BMS. W takich przypadkach system BMS może pełnić jedynie rolę usługową rejestracji i archiwizacji zdarzeń i nie może być traktowany na równi z tymi systemami.

4.2. URZĄDZENIA WYKONAWCZE SYSTEMU BMS

Moduły wejść/wyjść powinny być wyposażone w optoizolowane wejścia/wyjścia cyfrowe umożliwiające odczyt stanu logicznego reprezentowanego przez napięcie stałe z zakresu 0-24VDC. Docelowa konfiguracja projektowa powinna zapewnić 10% rezerwę wejść/wyjść. Moduły wykonawcze są umieszczone w rozdzielnicach sterowniczych, których rozmieszczenie związane jest z lokalizacją obsługiwanych instalacji. Konfiguracja modułów wejść/wyjść powinna być możliwa za pomocą komputera osobistego przy użyciu oprogramowania konfiguracyjnego dostarczanego wraz z systemem nadrzędnym. Aby zwiększyć niezawodność instalacji zalecane jest stosowanie sterowników PLC wyposażonych w interfejs komunikacyjny Modbus lub OPC służący do komunikacji z systemem BMS. Sterowniki PLC powinny być zdolne do realizacji uproszczonej logiki awaryjnej realizowanej w trakcie zerwania komunikacji z systemem nadrzędnym, która zapewni bieżące użytkowanie najbardziej istotnych elementów instalacji.

4.3. SERWER BMS

Jednostka centralna powinna opierać się na komputerze PC klasy przemysłowej (zwanym dalej serwerem), zamontowanym w szafie typu RACK. Na serwerze powinien działać 64-bitowy system operacyjny skonfigurowany przez dostawcę systemu BMS zapewniający bezpieczeństwo i niezawodność działania. W opisanym środowisku zainstalowane zostanie oprogramowanie BMS. Jednostka centralna powinna być wyposażona w relacyjną bazę danych SQL Server, w której będzie przechowywana baza konfiguracyjna i produkcyjna systemu BMS oraz zarejestrowane dane i zdarzenia. Umożliwi to ciągłą pracę systemu BMS, nawet w przypadku późniejszych zmian funkcjonalności. Konfiguracja bazodanowa zapewni wysoki poziom bezpieczeństwa przechowywanych danych, ułatwi tworzenie kopii zapasowych oraz umożliwi łatwiejszą integrację z innymi systemami IT w przyszłości. System BMS będzie miał możliwość działania na maszynie wirtualnej.

Minimalne wymagania centralnej jednostki sterującej:

Apa Sp. z o.o. ul. Tarnogórska 251, 44-105 Gliwice, NIP: 631-251-34-80



PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY

Budowa budynku warsztatów szkolnych wraz z instalacjami: wodociągową, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, centralnego ogrzewania, elektroenergetyczną, teletechniczną; budowa dwóch bezodpływowych zbiorników na wody opadowe, parkingu, muru oporowego, dwóch wiat rowerowych, elementów małej architektury, schodów terenowych, przebudowa przyłącza elektroenergetycznego, rozbiórka instalacji: teletechnicznej, kanalizacji sanitarnej i wodociągowej; rozbiórka schodów terenowych i utwardzonej nawierzchni przy Zespole Szkół Budowlano-Architektonicznych w Tarnowskich Górach przy ul. Okrzei 3 na działkach ewidencyjnych numer: 5393/132, 5396/177, 5399/136, w ramach zadania pn. "Budowa laboratorium budownictwa przyszłości".

- przystosowana do pracy ciągłej
- możliwość redundancji dysków (RAID)
- Procesor Intel Xeon E 2,6 GHz, liczba rdzeni 8
- Pamięć operacyjna 32 GB DDR4-SDRAM
- 64-bitowy system operacyjny Windows 10 LTSC
- 4 gniazda USB
- temperatura pracy 5...45°C
- zakres wilgotności względnej (eksploatacja): 8 - 90%
- dwie karty sieciowe typu Ethernet
- obudowa typu Rack (1U)

Serwer BMS będzie znajdować się w pomieszczeniu, w którym będzie możliwość jego serwisowania. Projekt zakłada również wyposażenie go we wszelkie konieczne środki techniczne (szafa RACK, zasilanie itp.). Do zasilania serwera BMS należy wykorzystać zasilacz UPS o mocy skutecznej nie mniejszej niż 1000W oraz z protokołem komunikacyjnym SNMP lub Modbus TCP. Konieczne jest stosowanie serwera z dwoma kartami sieciowymi w celu odseparowania sieci ethernetowej obiektu od infrastruktury sieci BMS.

4.4. STACJE OPERATORSKIE BMS

Logowanie do systemu BMS będzie odbywać się przez stacje operatorskie BMS oraz aplikację mobilną na zasadzie klienta. Ze względu na wielkość obiektu oraz docelowe użytkowanie systemu przez kilku operatorów niezależnie, należy zapewnić możliwość jednoczesnego dostępu dla minimalnie 5 klientów poprzez komputer z systemem Windows 7/10/11, z podłączeniem do sieci LAN systemu BMS lub przez aplikację mobilną. Niedopuszczalne jest rozwiązanie, w którym sterowanie systemem BMS przez urządzenia mobilne będzie realizowane z wykorzystaniem przeglądarki internetowej ze względu na wymaganą szybkość działania i krótki czas reakcji.

4.5. MOŻLIWOŚCI UŻYTKOWNIKA SYSTEMU BMS

Podstawową funkcją systemu BMS jako systemu nadrzędnego będzie monitorowanie podsystemów odpowiedzialnych za prawidłowe funkcjonowanie budynku. Użytkownik systemu BMS przez odpowiednie interfejsy będzie mieć dostęp do informacji na temat statusów funkcjonowania integrowanych systemów i instalacji oraz zgłaszanych przez nie zdarzeń/alarmów/błędów.

Wybrane dane zbierane i zapisywane w dziennikach zdarzeń przez system BMS będą archiwizowane na serwerze przez okres minimum 2 lat. Każda z informacji powinna posiadać stempel czasowy (rok, miesiąc, dzień, godzina, minuta, sekunda). System BMS będzie udostępniać możliwość przeglądania tych danych oraz eksportu danych do pliku .pdf i .csv. Alarmy występujące w systemie powinny być zapisywane do dziennika zdarzeń, umożliwiające ich późniejsze sortowanie przez użytkownika. Sortowanie zdarzeń będzie możliwe po:

- czasie wystąpienia
- typie zdarzenia



PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY

Budowa budynku warsztatów szkolnych wraz z instalacjami: wodociągową, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, centralnego ogrzewania, elektroenergetyczną, teletechniczną; budowa dwóch bezodpływowych zbiorników na wody opadowe, parkingu, muru oporowego, dwóch wiat rowerowych, elementów małej architektury, schodów terenowych, przebudowa przyłącza elektroenergetycznego, rozbiórka instalacji: teletechnicznej, kanalizacji sanitarnej i wodociągowej; rozbiórka schodów terenowych i utwardzonej nawierzchni przy Zespole Szkół Budowlano-Architektonicznych w Tarnowskich Górach przy ul. Okrzei 3 na działkach ewidencyjnych numer: 5393/132, 5396/177, 5399/136, w ramach zadania pn. "Budowa laboratorium budownictwa przyszłości".

- lokalizacji
- priorytecie

System BMS będzie umożliwiać wysyłanie wiadomości e-mail, SMS oraz typu PUSH z informacją o alarmach/błędach w momencie ich wystąpienia oraz z raportami statusowymi zgodnie z harmonogramem.

System BMS będzie miał możliwość logowania i zapisu operacji wykonywanych przez użytkownika w stacji operatorskiej BMS oraz aplikacji mobilnej. Zapis danych powinien odbywać się w wewnętrznej bazie danych z możliwością ich eksportu do pliku .csv. Powinny być zapisywane następujące informacje:

- stempel czasowy (rok, miesiąc, dzień, godzina, minuta, sekunda)
- użytkownik
- wykonana czynność
- widok, z którego została wykonana zmiana

Interfejs użytkownika powinien składać się z grup zdefiniowanych układów okien stanowiących widoki. System BMS będzie umożliwiać zdefiniowanie spersonalizowanych zestawów widoków dla każdego użytkownika z uwzględnieniem pracy na warstwach. Dzięki temu każdy z użytkowników systemu otrzyma tylko istotne dla niego informacje. System powinien chronić dane wrażliwe przed dostępem osób niepowołanych. Za pomocą graficznego interfejsu będą prezentowane wszystkie dane z integrowanych systemów i instalacji. Użytkownik będzie miał możliwość zarządzania budynkiem przez intuicyjnie przygotowane widoki, na których będą umieszczone jednoznaczne przyciski i sygnalizatory. Alarmy i ostrzeżenia będą sygnalizowane za pomocą mrugających na czerwono i żółto sygnalizatorów. Interfejs w stacji operatorskiej BMS oraz aplikacji mobilnej będzie w całości przygotowany w języku polskim. Wszystkie wyświetlane parametry będą miały odpowiednią jednostkę miary np. °C, m, s, A, V, %. Widoki, na których będą ikony graficzne powinny zawierać legendę z opisem znaczenia poszczególnych ikon.

System BMS będzie umożliwiać tworzenie kont użytkowników i określanie dla każdego z nich praw dostępu do poszczególnych widoków systemu i jego funkcji. System BMS będzie miał funkcję automatycznego logowania oraz wylogowywania aktualnie zalogowanego użytkownika po określonym przez administratora czasie. Użytkownik uzyskuje dostęp do systemu BMS po podaniu nazwy użytkownika i hasła.

Dla urządzeń pracujących w przedziałach czasowych powinna być możliwość wyświetlenia oraz zmiany harmonogramu pracy. W stacji operatorskiej BMS będzie możliwość konfiguracji harmonogramów tygodniowych.

4.6. PROTOKOŁY KOMUNIKACYJNE SYSTEMU BMS

Ze względu na występowanie w obiekcie magistral komunikacyjnych w różnych standardach należy każdorazowo sprawdzić poprawność dobranego okablowania z zaleceniami producentów urządzeń. Zaleca się stosowanie kabli dedykowanych do magistral komunikacyjnych i okablowania strukturalnego. Okablowanie powinno zapewniać wysoką odporność na zakłócenia, realizowaną poprzez ekranowanie, wyrównywanie potencjałów oraz

skręcenie par. Zakłada się wykorzystanie sieci ethernetowej jako główne medium transmisyjne pomiędzy poszczególnymi elementami integrowanych systemów i instalacji. Na potrzeby systemu BMS z sieci ethernetowej obiektu musi być wydzielona podsieć, w której będą znajdować się integrowane urządzenia i systemy. Urządzenia będą wykorzystywać otwarte protokoły komunikacyjne. Jako główny szkielet sieci wykorzystana będzie magistrala komunikacyjna Modbus TCP.

Magistrale należy układać w korytkach kablowych przewidzianych dla instalacji teletechnicznych lub nad sufitem podwieszonym w rurkach PCV lub na klamrach kablowych. W obszarach zewnętrznych należy stosować kable przystosowane do warunków zewnętrznych. Wszystkie przewody komunikacyjne i sygnałowe powinny być prowadzone w odległości 30 cm od przewodów zasilających. W przypadku braku możliwości zachowania minimalnej odległości należy stosować metalowe przegrody.

4.7. ROZDZIELNICE STEROWNICZE SYSTEMU BMS

Przewiduje się zastosowanie rozdzielnic i tablic automatyki do zasilania urządzeń oraz do sterowania integrowanych systemów. Rozdzielnice zostaną zlokalizowane w bezpośrednim sąsiedztwie rozdzielnic elektrycznych i powinny być wyposażone w gniazdo serwisowe 230VAC montowane na szynie TH-35. Szafy sterownicze powinny posiadać odpowiedni stopień IP (co najmniej IP44), wyposażone w zamek patentowy lub klucz. Rozdzielnice powinny być zabezpieczone antykorozyjnie i objęte systemem połączeń wyrównawczych. Rozdzielnice będą posiadać wentylację uwzględniającą moc zainstalowanych elementów. W szafach należy przewidzieć 20% rezerwy miejsca montażowego dla ewentualnych rozszerzeń. Należy zastosować system zabezpieczeń przeciwprzeciążeniowych, zwarciovych, przeciwporażeniowych i przepięciowych zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami prawa. Montaż modułów wejść/wyjść należy przeprowadzić zgodnie z procedurami i wymogami podanymi przez producenta w dokumentacji technicznej. Wszystkie elementy rozdzielnic, aparaty elektryczne, sterowniki, moduły, listwy zaciskowe, połączenia kablowe będą trwale oznaczone. Wszystkie kable i przewody podłączone do rozdzielnic należy układać w sposób zapewniający ich uporządkowane ułożenie.

4.8. INSTALACJE ZARZĄDZANE PRZEZ SYSTEM BMS

Poniższe wytyczne należy rozpatrywać łącznie z projektem wykonawczym poszczególnych instalacji. Przed przystąpieniem do integracji z systemem BMS urządzenia muszą być uruchomione do samodzielnej pracy. Wszystkie szczegóły algorytmów prac poszczególnych urządzeń i systemów według wytycznych poszczególnych branż. Integrowane systemy i instalacje będą miały odrębny dziennik zdarzeń, w którym zapisywane będą wszystkie alarmy i istotne zdarzenia. Poniżej została opisana integracja systemów i instalacji z systemem BMS.

4.8.1. MONITORING CCTV

Obraz pozyskany z kamer nie będzie rejestrowany w jednostce centralnej systemu BMS. Nagrania będą rejestrowane na dedykowanym rejestratorze CCTV. Kamery będą miały możliwość udostępniania strumienia RTSP do systemu BMS. Z poziomu systemu BMS zarówno przez stacje operatorskie jak i aplikacje mobilne będzie możliwe oglądanie obrazu z kamer na żywo. System BMS będzie umożliwiał diagnostykę CCTV przez monitorowanie stanu połączenia każdej kamery oraz rejestratora CCTV.

Komunikacja z systemem BMS: magistrala Ethernet.

4.8.2. INSTALACJA FOTOWOLTAIKI

Zaprojektowana instalacja fotowoltaiczna będzie udostępniać parametry pracy do systemu BMS przez protokół Modbus TCP. Parametry będą wyświetlane w stacji operatorskiej BMS i aplikacji mobilnej. Alarmy i nieprawidłowości działania będą dodatkowo wysyłane SMS-em i/lub mailem do odpowiednich osób.

Komunikacja z systemem BMS: magistrala Ethernet (Modbus TCP)

4.8.3. WĘZEŁ CIEPŁA

W zakresie instalacji BMS jest monitoring węzła ciepła przez protokół Modbus TCP. Węzeł ciepła będzie wyposażony w sterownik swobodnie programowalny, z którego system BMS będzie odczytywał dane na temat działania i ewentualnych alarmów z węzła.

Komunikacja z systemem BMS: Ethernet (Modbus TCP)

4.8.4. OŚWIETLENIE W BUDYNKU I NA ZEWNĄTRZ

Zaprojektowano sterowanie oświetlenia DALI/DALI2 przez system BMS. Sterowanie oświetleniem będzie możliwe przez stacje operatorską BMS, aplikację mobilną oraz monostabilne łączniki naściennne. W systemie BMS będzie możliwość zdefiniowania harmonogramów automatycznego włączania i wyłączania poszczególnych obwodów

oświetlenia. Użytkownik będzie miał również możliwość sterowania oświetleniem przez zegar astronomiczny z zadanymi przesunięciami czasowymi. Zegar astronomiczny będzie realizowany przez system BMS, a nie urządzenia fizyczne w rozdzielnicach.

W celu umożliwienia realizacji sterowania oświetleniem po protokole DALI bądź DALI2, dostawca opraw wyposaży je w zasilacze DALI/DALI2 oraz wykona magistralę komunikacyjną zgodnie z wytycznymi systemu DALI.

Założono sterowanie DALI w następujących pomieszczeniach:

Nr pom.	Opis
00.01	korytarz
00.02	repcja
00.08	pokój nauczycielski
00.09	sala konferencyjna - audiowizualna
00.11	pracownia robót
01.02	strefa rekreacji
01.04	pracownia komputerowa
01.05	laboratorium budowlane
01.06	przedsionek obserwatorski
01.07	pracownia interaktywna „escape room”

Możliwości sterowania oświetleniem budynku:

- łącznik naścienny
- stacja operatorska BMS
- aplikacja mobilna
- wykrycie ruchu czujką
- zegar astronomiczny zaimplementowany w systemie BMS
- zdefiniowane harmonogramy

Komunikacja z systemem BMS: moduły DALI do sterownika PLC

4.8.5. OŚWIETLENIE AWARYJNE

System BMS będzie integrował się z systemem oświetlenia awaryjnego przez protokół Modbus TCP. W stacji operatorskiej BMS na wizualizacjach będzie przedstawiona lokalizacja poszczególnych opraw z podziałem na piętra lub inne istotne podziały administracyjne. Stan każdej oprawy będzie przedstawiony w stacji operatorskiej BMS w sposób umożliwiający szybką weryfikację stanu działania.

Komunikacja z systemem BMS: magistrala Ethernet (Modbus TCP) lub RS485 (Modbus RTU).

4.8.6. ANALIZATOR ENERGII

W celu bieżącego analizowania jakości energii dostarczanej przez dostawcę oraz kontrolowania parametrów pracy instalacji elektrycznej w budynku, zostanie zastosowany trójfazowy analizator parametrów sieci. Lokalizację urządzeń i monitorowane obwody należy ustalić z projektantem instalacji elektrycznej. Analizator sieci będzie dostarczał informacji na temat:

- napięcia na każdej z trzech faz
- napięcia międzyfazowego
- prądu na każdej z faz
- mocy chwilowej czynnej, biernej i pozornej na każdej z faz
- częstotliwości prądu
- zużycia energii elektrycznej

Analizator będzie umożliwiać komunikację przez protokół Modbus TCP w celu przekazywania do systemu BMS wymienionych powyżej informacji, które będą przedstawione w formie aktualnych wartości, wykresów. System BMS będzie na bieżąco monitorował te parametry i sprawdzał, czy ich wartości zawierają się w bezpiecznych granicach. W przypadku przekroczenia poziomów ostrzegawczych, system BMS będzie informować użytkownika przez SMS i e-mail.

System BMS będzie umożliwiał podgląd zużycia energii elektrycznej co najmniej 2 lata wstecz oraz możliwość porównywania zużycia w wybranych przez użytkownika okresach (dobowych, miesięcznych, rocznych) dzięki czemu administrator budynku będzie mógł szybko analizować dane i podejmować decyzje mające na celu zmniejszenie zużycia energii.

Komunikacja z systemem BMS: magistrała Ethernet (Modbus TCP).

4.8.7. LICZNIK WODY

W zakresie instalacji BMS jest zdalny odczyt i rejestrowanie zużycia wody. Licznik należy wyposażyć we własny interfejs komunikacyjny M-bus, skonfigurowany do współpracy z systemem BMS. Dobór wodomierza leży po stronie projektantów instalacji sanitarnych. Bieżące monitorowanie zużycia wody przez system BMS pozwala na wykrycie potencjalnych wycieków.

System BMS będzie umożliwiać przedstawienie zużycia wody na wykresach dobowych, miesięcznych oraz rocznych, a także porównywanie zużycia w dwóch wybranych przez użytkownika okresach.

Komunikacja z systemem BMS: magistrała RS485.

4.8.8. REGULATORY VAV I CZUJNIKI CO₂

W wybranych pomieszczeniach został przewidziany montaż regulatorów wentylacji VAV oraz czujników CO₂ komunikujących się po protokole Modbus RTU. Czujniki CO₂ będą podłączone do regulatorów VAV, które w zależności od aktualnego stężenia będą działać tak, aby poziom stężenia był poniżej poziomu zadanego. System BMS będzie na bieżąco odczytywał stężenie

CO₂ z regulatorów VAV. W stacji operatorskiej BMS będzie możliwy podgląd aktualnych wartości oraz wartości archiwalnych przedstawionych w formie wykresu.

Komunikacja z systemem BMS: magistrala RS485.

4.8.9. POMIAR TEMPERATURY WEWNĘTRZNEJ

W celu utrzymania komfortowej temperatury w budynku został przewidziany odczyt temperatur, który umożliwi systemowi BMS podejmowanie decyzji odnośnie włączania i wyłączania ogrzewania podłogowego. Temperatury w pomieszczeniach będą odczytywane z sond temperaturowych, które będą rozprowadzone po budynku szeregowymi magistralami 1Wire, doprowadzonymi do koncentratorów danych w szafie sterowniczej BMS. Jedna lub dwie magistrale na każdą kondygnację.

Sondy temperaturowe będą charakteryzować się:

- rozdzielczością: 0,0625°C
- dokładnością: ±0,5°C
- zakresem pomiarowym: -30°C – 85°C
- napięciem zasilania: 5VDC

System BMS integrując w pełni system HVAC będzie sterował siłownikami termoelektrycznymi ogrzewania na podstawie odczytanych oraz zadanych przez użytkownika temperatur. Dzięki temu będzie możliwe wydajne i oszczędne zarządzanie temperaturą na obiekcie.

Komunikacja z systemem BMS: magistrala szeregową Ethernet.

4.8.10. SYSTEM OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO

Na podstawie odczytanych i zadanych przez użytkownika temperatur, system BMS będzie sterował siłownikami termoelektrycznymi ogrzewania. Sterowanie będzie realizowane przez histerezę z możliwością zadania temperatury włączenia i wyłączenia systemu ogrzewania. System BMS będzie monitorował temperaturę w pomieszczeniach i nie dopuszczał do ich wychłodzenia/przegrzania.

System BMS będzie integrował system ogrzewania z systemem klimatyzacji zapobiegając ich jednoczesnej pracy.

Komunikacja z systemem BMS: moduły wyjściowe BMS.

4.8.11. KLIMAKONWEKTORY

System BMS będzie monitorował i sterował pracą klimakonwektorów. Komunikacja będzie realizowana przez protokół Modbus RTU. System BMS będzie monitorował i sygnalizował ewentualne awarie i błędy, a także umożliwiał sterowanie klimakonwektorami, a w szczególności:

- włączaniem i wyłączaniem

- zmianą temperatury zadanej
- zmianą trybu pracy
- trybem swing
- biegiem pracy

System BMS będzie integrował system klimatyzacji z systemem ogrzewania zapobiegając ich jednoczesnej pracy.

Komunikacja z systemem BMS: magistrala RS485 (Modbus RTU).

4.8.12. POMPA CIEPŁA

W zakresie instalacji BMS jest monitoring pompy ciepła. Pompa ciepła będzie wyposażona w sterownik, z którego system BMS będzie odczytywał dane na temat działania i ewentualnych alarmów z pompy po protokole Modbus TCP

Komunikacja z systemem BMS: magistrala Ethernet (Modbus TCP).

4.8.13. CENTRALE WENTYLACYJNE (NW1; NW2; NW3; NW4)

Zadaniem central wentylacyjnych jest zapewnienie wymaganej wymiany powietrza w pomieszczeniach. Centrale wentylacyjne będą umożliwiały komunikację po protokole Modbus TCP. System BMS będzie umożliwiał kasowanie alarmów, włączanie i wyłączanie central wentylacyjnych zgodnie z harmonogramem zadany przez użytkownika oraz monitorowanie:

- statusu pracy
- komunikatów alarmowych
- stanu filtrów
- temperatur

Komunikacja z systemem BMS: magistrala Ethernet (Modbus TCP)

4.8.14. ZASILACZ UPS

System BMS będzie monitorował pracę zasilacza UPS, który będzie podtrzymywał działanie serwera BMS w razie braku zasilania głównego na obiekcie.

System BMS będzie monitorował tryb pracy, awarię oraz poziom naładowania akumulatorów. Należy wykorzystać zasilacz UPS o mocy skutecznej nie mniejszej niż 1000W oraz protokołem komunikacyjnym SNMP lub Modbus TCP.

Komunikacja z systemem BMS: magistrala Ethernet.

4.8.15. KLIMATYZACJA SPLIT

System BMS będzie monitorował i sterował pracą klimatyzatorów typu Split. Komunikacja będzie realizowana przez protokół Modbus RTU, poprzez bramki komunikacyjne. System BMS będzie monitorował i sygnalizował ewentualne awarie i błędy, a także umożliwiał sterowanie klimatyzatorami, a w szczególności:

- włączaniem i wyłączaniem
- zmianą temperatury zadanej
- zmianą trybu pracy
- trybem swing
- biegiem pracy

Komunikacja z systemem BMS: RS485 (Modbus RTU).

4.8.16. WENTYLATORY KANAŁOWE

Na podstawie zdefiniowanego przez użytkownika harmonogramu lub w trybie ręcznym, system BMS będzie sterował pracą wentylatorów kanałowych. Sterowanie będzie realizowane przez stycznik podłączony pod wyjście cyfrowe sterownika PLC

Komunikacja z systemem BMS: moduły wyjściowe BMS.

4.8.17. STEROWANIE EKRANAMI I PROJEKTORAMI

System BMS będzie umożliwiał sterowanie ekranami oraz projektorami, w pomieszczeniach, które będą w nie wyposażone. Sterowanie ekranów realizowane będzie przez wyjścia cyfrowe przez przekaźniki (góra/dół), a projektor będzie sterowany poprzez moduł IR z komunikacją Modbus TCP/IP

4.8.18. MONITORING POMPOWNI ŚCIEKÓW W POM -01.02

System BMS będzie monitorował pracę pompowni ścieków. Komunikacja będzie realizowana przez protokół Modbus RTU. System BMS będzie monitorował i sygnalizował ewentualne awarie i informował wybranych użytkowników przez SMS i/lub e-mail.

Komunikacja z systemem BMS: RS485 (Modbus RTU).

4.8.19. MONITORING HYDROFORU W POM -01.12

System BMS będzie monitorował pracę hydroforu. Komunikacja będzie realizowana przez protokół Modbus RTU. System BMS będzie monitorował pracę urządzenia (np. wydajność, ciśnienie, która pompa pracuje). System będzie sygnalizował ewentualne awarie i informował wybranych użytkowników przez SMS i/lub e-mail

Komunikacja z systemem BMS: RS485 (Modbus RTU).

4.8.20. MONIT. CENTRALI DESZCZ. WODY SZAREJ W POM -01.12

System BMS będzie monitorował pracę centrali deszczowej wody szarej. Komunikacja będzie realizowana przez protokół Modbus RTU. System BMS będzie monitorował pracę urządzenia (np. wydajność, ciśnienie, która pompa pracuje). System będzie sygnalizował ewentualne awarie i informował wybranych użytkowników przez SMS i/lub e-mail

Komunikacja z systemem BMS: RS485 (Modbus RTU).

4.8.21. MONIT. POZIOMU WODY DESZCZOWEJ W ZBIORNIKU

System BMS będzie monitorował poziom wody deszczowej w zbiorniku z wykorzystaniem ultradźwiękowego czujnika poziomu cieczy. Komunikacja z czujnikiem będzie realizowana przez protokół Modbus RTU. W zależności od zastosowanego czujnika, system BMS będzie odczytywał: dystans od czujnika do lustra wody, poziom wody od dna, procent napełnienia zbiornika, temperaturę w zbiorniku. System będzie informował wybranych użytkowników przez SMS i/lub e-mail o zbyt niskim poziomie wody w zbiorniku

Komunikacja z systemem BMS: RS485 (Modbus RTU).

4.8.22. MONITORING KOMPENSATORA MOCY BIERNEJ

System BMS będzie monitorował pracę kompensatora mocy biernej. Komunikacja będzie realizowana przez protokół Modbus RTU. System BMS, w zależności od modelu kompensatora, będzie monitorował pracę urządzenia (prądy, napięcia, THD I, THD U, $\cos \phi$, częstotliwość). System będzie sygnalizował ewentualne awarie i informował wybranych użytkowników przez SMS i/lub e-mail

Komunikacja z systemem BMS: RS485 (Modbus RTU).

4.8.23. ZDALNY ODCZYT ENERGII PRODUKOWANEJ PRZEZ TRELKI WIATROWE

System BMS będzie odczytywał dane o produkcji energii przez trelki po protokole Modbus TCP. Dane będą prezentowane na widoku w stacji operarskiej.

Komunikacja z systemem BMS: magistrala Ethernet (Modbus TCP)

4.8.24. BRAMY SEGMENTOWE I BRAMA W OGRODZENIU

System BMS będzie sterował bramami segmentowymi i bramą w ogrodzeniu. Sterowanie będzie realizowane przez przekaźniki podłączone pod wyjścia cyfrowe sterownika PLC. Odczyt stanu bramy realizowany będzie przez podpięcie krańcówek bramy na wejścia cyfrowe.

System umożliwi realizację automatycznego zamykania bram o zadanej godzinie.

Komunikacja z systemem BMS: moduły wyjściowe BMS.

4.8.25. MONITORING MAGAZYNU ENERGII

System BMS będzie monitorował pracę magazynu energii. Komunikacja będzie realizowana przez protokół Modbus TCP/IP. System BMS będzie monitorował pracę urządzenia. System będzie sygnalizował ewentualne awarie i informował wybranych użytkowników przez SMS i/lub e-mail

4.8.26. SYSTEM PPOŻ

Zgodnie z wymogami prawa, system BMS nie będzie wydawał żadnych poleceń centrali systemu sygnalizacji pożarowej. System BMS będzie jedynie monitorował informacje o

wystąpieniu alarmu oraz wizualizował te stany w stacji operatorskiej BMS. System PPOŻ będzie umożliwiał komunikację po protokole Modbus TCP lub OPC DA/UA.

Komunikacja z systemem BMS: magistrala Ethernet.

4.8.27. SYSTEM SSWIN

System BMS będzie monitorował informacje o stanie czujek, kontaktronów czy wystąpieniu alarmu oraz wizualizował te stany w stacji operatorskiej BMS. System SSWIN będzie umożliwiał natywną komunikację z systemem BMS. Dopuszcza się również komunikację po protokole OPC DA/UA.

Komunikacja z systemem BMS: magistrala Ethernet.

4.8.28. STEROWANIE LAMELAMI / ROLETAMI

System BMS będzie umożliwiał sterowanie lamelami zasilanymi elektrycznie, w pomieszczeniach, które będą w nie wyposażone. Sterowanie lamelami realizowane będzie przez wyjścia cyfrowe sterownika, przez przekaźniki. Sygnały do sterownia lamelami będą pochodzić z monostabilnych przycisków naściennych w pomieszczeniach, podłączonych pod wejścia cyfrowe sterownika PLC. System będzie umożliwiał sterowanie lamelami również z poziomu aplikacji komputerowej lub telefonicznej.

4.9. USZCZELNIENIA POŻAROWE

Wszelkie przejścia kabli, przewodów i ich wiązek, przez ściany, stropy stref i wydzieleni pożarowych należy bezwzględnie uszczelnić masą ognioochronną o odporności pożarowej równej odporności ogniowej samej przegrody ściśle według patentu zastosowanego środka ogniochronnego jak również oznakować nieścieralnymi etykietami z podaniem:

- nazwy uszczelnienia,
- daty uszczelnienia,
- firmy, która dokonała tego typu uszczelnienia.

Nie dopuszcza się dokonywania uszczelnień różnymi materiałami ognioochronnymi. W przypadku przepustów instalacyjnych niestanowiących wydzieleni pożarowych, dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej mniejsza niż EI 60 należy:

- dla przepustów instalacyjnych o średnicy powyżej 4 cm zastosować uszczelnienia o klasie odporności ogniowej (EI) nie mniejszej niż samo przejście,
- dla przepustów instalacyjnych o średnicy poniżej 4 cm zastosować uszczelnienie techniczne (dymoszczelne).

Wszystkie instalacje teletechniczne wykonane będą zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami i normami z uwzględnieniem zasad wiedzy technicznej.

4.10. USZCZELNIENIA PRZEJŚĆ INSTALACYJNYCH

Wszelkie przejścia kabli, przewodów i innych instalacji i urządzeń budynkowych, przez ściany, stropy stref i wydzieleń niepożarowych należy bezwzględnie uszczelnić spoiwem, którym wykonane jest dotychczasowe połączenia.

4.11. PRZEPISY I NORMY

- 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. z 2004 r nr 202, poz. 2072)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami);
- Ustawa o ochronie przeciwpożarowej z dnia 24 sierpnia 1991r. (Dz. U. z 2009 r. nr 178, poz. 1380 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010 r. nr 109 poz. 719),
- PN-EN 50174-1:2010, PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.”
- PN-EN 50174-2:2010 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.”
- PN-EN 50310:2012 „Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym”
- PN-EN 50346:2004, PN-EN 50346:2004/A1:2009, PN-EN 50346:2004/A2:2010 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Badanie zainstalowanego okablowania”.
- PN 93/E-08390-14 - Systemy alarmowe. Wymagania ogólne. Zasady stosowania,
- PN-EN 50132-1:2014-06- Systemy alarmowe - Systemy dozoru CCTV stosowanie w zabezpieczeniach - Część 1: Wymagania systemowe,
- PN-EN 50132-5-1:2012- Systemy alarmowe - Systemy dozoru CCTV stosowanie w zabezpieczeniach - Część 5: Transmisja,
- PN-EN 50132-7:2013-04- Systemy alarmowe - Systemy dozoru CCTV stosowanie w zabezpieczeniach - Część 7: Wymagania stosowania,

4.12. UWAGI KOŃCOWE

- Przy wykonywaniu systemu BMS należy zachować koordynację z pozostałymi branżami
- Z uwagi na możliwość zmian aranżacji pomieszczeń polegającej na dostosowaniu ich do indywidualnych życzeń użytkownika przed przystąpieniem do wykonywania instalacji w poszczególnych lokalach potwierdzić z danym użytkownikiem lokalizację elementów instalacji.
- Wykonawca w/w zakresu robót powinien zapoznać się z całością dokumentacji jednocześnie.
- Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora definiującej usługę do wykonania Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania jest dobrego efektu końcowego. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewniać utrzymanie założonych parametrów.



PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY

Budowa budynku warsztatów szkolnych wraz z instalacjami: wodociągową, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, centralnego ogrzewania, elektroenergetyczną, teletechniczną; budowa dwóch bezodpływowych zbiorników na wody opadowe, parkingu, muru oporowego, dwóch wiat rowerowych, elementów małej architektury, schodów terenowych, przebudowa przyłącza elektroenergetycznego, rozbiórka instalacji: teletechnicznej, kanalizacji sanitarnej i wodociągowej; rozbiórka schodów terenowych i utwardzonej nawierzchni przy Zespole Szkół Budowlano-Architektonicznych w Tarnowskich Górach przy ul. Okrzei 3 na działkach ewidencyjnych numer: 5393/132, 5396/177, 5399/136, w ramach zadania pn. "Budowa laboratorium budownictwa przyszłości".

- Specyfikacje i opisy uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji niezbędny dla właściwego funkcjonowania projektowanego budynku. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania minimalnego wymaganego standardu – do akceptacji przez Inwestora.
- Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w opisie a nie ujęte na rysunkach lub odwrotnie winny być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić to projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.
- Użyte do budowy materiały i urządzenia powinny posiadać odpowiednie atesty lub opinie badawcze wydane przez upoważnione jednostki badawcze.

Projekt niniejszy opracowany został w oparciu o obowiązujące normy i przepisy. Niezależnie od powyższego Wykonawca obowiązany jest prowadzić roboty zgodnie z Polskimi Normami przy zachowaniu przepisów BHP.

Z uwagi na możliwe zmiany urządzeń technologicznych konfigurację BMS należy dostosować do konkretnego typu urządzenia wybranego przez Inwestora. Szczegółowe lokalizacje urządzeń według projektów branżowych i technologicznych.

Przejścia kabli i przewodów przez ściany będące ścianami oddzielenia pożarowego wykonać z zastosowaniem atestowanych przepustów o odporności ogniowej takiej jak ściana przez którą są wykonane.

Wykonawcę realizującego budowę wg niniejszego projektu obowiązuje przestrzeganie przepisów w odniesieniu do wszystkich szczegółów, które nie mogły być w projekcie omówione.

4.13. SPIS RYSUNKÓW

SCHEMAT INSTALACJI BMS

rys nr BMS-01