

Inwestor



Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
ul. Wieniawskiego 1
61-712 Poznań

Projektant generalny / Architektura

DEDECO

DEDECO Sp. z o.o. „Warszawa” Sp.k.
Al. Zjednoczenia 36
01-830 Warszawa

Projektant / Technologia

Projekt / Obiekt

Dom studencki dla celów szkoły wyższej – UAM,
uzupełnionego o funkcje usługowe, z wewnętrzną
komunikacją, parkingami i infrastrukturą techniczną,
na terenie dz. nr ewid. 277, 278/1, 278/4, 278/3 ark.
28, obr. Morasko, położonego przy ul. Umultowskiej
w Poznaniu

Adres inwestycji

Działki nr ewid. 277, 278/1, 278/4, 278/3 ark. 28, obr.
Morasko, położonego przy ul. Umultowskiej w Poznaniu

Faza

PROJEKT WYKONAWCZY

Kategoria

IX

Branża

BMS

Projektant

Artur Detz

Opracował

Mariusz Orchowski

Miejsce, data

Warszawa, 12.03.2020r.

Rew.

00

DEDECO

Nazwa Projektu: Dom studencki dla celów szkoły wyższej – UAM, uzupełnionego o funkcje usługowe, z wewnętrzną komunikacją, parkingami i infrastrukturą techniczną, na terenie dz. nr ewid. 277, 278/1, 278/4, 278/3 ark. 28, obr. Morasko, położonego przy ul. Umultowskiej w Poznaniu

Inwestor: Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, ul. Wieniawskiego 1, 61-712 Poznań

Projektant: DEDECO Spółka z o.o. "WARSZAWA" sp.k., Al. Zjednoczenia 36, 01-830 Warszawa

Warszawa, 12.03.2020

OŚWIADCZENIE

Niniejszym oświadczam, że dokumentacja stanowiąca projekt wykonawczy dla inwestycji:

Dom studencki dla celów szkoły wyższej – UAM, uzupełnionego o funkcje usługowe, z wewnętrzną komunikacją, parkingami i infrastrukturą techniczną, na terenie dz. nr ewid. 277, 278/1, 278/4, 278/3 ark. 28, obr. Morasko, położonego przy ul. Umultowskiej w Poznaniu

w branży BMS

została wykonana zgodnie z umową, obowiązującymi na dzień jej wydania przepisami, zasadami wiedzy technicznej, jest skoordynowana międzybranżowo i kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Artur Detz
Mariusz Orchowski

SPIS TREŚCI:

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA	3
2. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
3. PODSTAWA PRAWNA.....	4
4. ZAKRES PROJEKTU AUTOMATYKI I BMS	5
5. OPIS TECHNICZNY.....	6
5.1 Struktura systemu AKPIA i BMS	7
5.1.1 Poziom obiektowy - sterowniki	7
5.1.2 Poziom zarządzania – Stacja BMS	8
5.2 Instalacje sanitarne.....	9
5.2.1 Wentylacja.....	9
5.2.2 Węzeł cieplny.....	11
5.2.3 System VRF.....	12
5.2.4 Wod-Kan	12
5.2.5 Liczniki ciepła	12
5.2.6 Instalacje elektryczne	12
5.2.7 Oświetlenie ogólne.....	12
5.2.8 Inne instalacje	13
6. WYTYCZNE DO MONTAŻU ZEWNĘTRZNEGO	13
7. POMIARY ELEKTRYCZNE	15
8. WYTYCZNE BHP	16
9. ROZDZIELNICE AKPIA i BMS.....	17
10. UWAGI KOŃCOWE	18
11. ZESTAWIENIE SCHEMATÓW i RZUTÓW	19

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy systemu zarządzania budynkiem BMS dla obiektu: Dom studencki dla celów szkoły wyższej – UAM, uzupełnionego o funkcje usługowe, z wewnętrzną komunikacją, parkingami i infrastrukturą techniczną, na terenie dz. nr ewid. 277, 278/1, 278/4, 278/3 ark. 28, obr. Morasko, położonego przy ul. Umultowskiej w Poznaniu

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania niniejszej dokumentacji jest:

- Umowa z Zamawiającym,
- Projekt budowlany,
- Obowiązujące normy i przepisy,
- Uzgodnienia z Zamawiającym,
- normy i przepisy projektowe budowy i eksploatacji urządzeń elektrycznych ze szczególnym uwzględnieniem norm grupy PN-IEC 60364.

3. PODSTAWA PRAWNA

Dokumentację techniczną instalacji BMS opracowano na podstawie:

- rzutów architektonicznych obiektu,
- kart katalogowych zastosowanych urządzeń,
- projektu wykonawczego oraz wytycznych branży sanitarnej, elektrycznej
- ustaleń międzybranżowych i narad koordynacyjnych,
- aktualnie obowiązujących przepisów:
- ustawy Prawo Budowlane z 7 lipca 1994r z nowelizacją z 16 kwietnia 2003r,
- PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- PKN-CEN/TS 54-14 Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji,
- rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, poz. 719)
- rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami w 2009 r.) z późniejszymi zmianami
- rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 17.07.2009 r. w sprawie uzgodnienia projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. 998)

4. ZAKRES PROJEKTU AUTOMATYKI I BMS

W zakresie realizacji projektu jest

- Dostawa kompletu urządzeń peryferyjnych automatyki dla instalacji BMS (czujki ruchu KNX, czujniki, siłowniki, sterowniki,...)
- Dostawa systemu do wizualizacji instalacji HVAC obiektu wraz z serwerem i stacją roboczą
- Prefabrykacja i dostawa rozdzielnic SBMS,
- Montaż urządzeń peryferyjnych automatyki wraz z niezbędnymi akcesoriami,
- Dostawa, ułożenie i podłączenie okablowania sygnałowo sterującego,
- Dostawa, ułożenie i podłączenie okablowania komunikacyjnego (ModBus, M-Bus, BACnet, Ethernet, KNX),
- Integracja z centralami wentylacyjnymi BACnet IP
- Sterowanie wentylatorów wyciągowych technicznych
- Monitoring po BACnet/IP z systemem VRF
- Integracja z automatyką kotła Modbus TCP/IP
- Monitoring instalacji elektrycznych ModBus RTU, sygnały bezpotencjałowe
- Sterowanie oświetlenia korytarzy od czujników ruchu KNX
- Monitoring wodomierzy i ciepłomierzy M-Bus
- Monitoring separatorów tłuszczów – sygnały bezpotencjałowe
- Monitoring windy – sygnały bezpotencjałowe
- Monitoring kurtyn powietrznych – ModBus RTU
- Monitoring zestawu hydroforowego ModBus RTU
- Uruchomienie i testowanie całości systemu,
- Wykonanie aplikacji wizualizacyjnej obiektu na stacji roboczej w wybranym systemie BMS,
- Dokumentacja powykonawcza,
- Sporządzenie instrukcji obsługi oraz szkolenie personelu technicznego,
- Sporządzenie karty gwarancyjnej dla całości systemu oraz niezbędnych warunków serwisowych,

5. OPIS TECHNICZNY

Projektowane instalacje automatyki i systemu nadzoru BMS dla Domu Studenckiego mają za zadanie realizację zaawansowanych algorytmów regulacji i sterowania instalacją HVAC w celu ograniczenia w zużyciu energii cieplnej przy zachowaniu komfortu termicznego, zachowania żądanego przepływu powietrza, monitorowanie stanu pracy instalacji oraz archiwizację danych pomiarowych na podstawie których prowadzona jest optymalizacja pracy instalacji HVAC. Zaprojektowano system automatyki oparty na sterownikach swobodnieprogramowalnych i system BMS dla automatyki budynkowej zainstalowany w serwerze i jednej stacji roboczej z możliwością ograniczonej obsługi poprzez panel dotykowy i zdalnej obsługi WEBej. Podstawą systemu BMS jest zastosowanie sterowników umożliwiających integrację urządzeń posiadających własną automatykę poprzez magistrale komunikacyjne BACnet/IP, ModBus TCP/IP, ModBus RTU, M-Bus oraz dodatkowych sterowników integrujących KNX do sterowania oświetlenia korytarzy.

W budynku Domu studenckiego system automatyki i BMS obejmuje następujące urządzenia, które będą sterowane lub integrowane do Systemu BMS:

- Centrale wentylacyjne nawiewno-wywiewne,
- Wentylatory wyciągowe (dachowe i kanałowe)
- Kotłownia i obiegi grzewcze
- System VRF
- Kurtyny powietrzne
- Separatory tłuszczów
- Zestaw hydroforowy
- Liczniki: wody, ciepła,
- Liczniki i analizatory energii elektrycznej,
- Monitoring podstawowy instalacji elektrycznej (stan rozłącznika, CKF, stan ochronnika)
- Monitoring głównego UPS i CB

5.1 Struktura systemu AKPiA i BMS

Na schemacie Struktury transmisji danych systemu BMS (UAM_PW_BM_TO_01_R00) przedstawiono ogólny schemat urządzeń podłączonych do Systemu BMS. Dla łatwiejszej nawigacji projektowany budynek podzielono na 4 segmenty nazwane literkami od kierunków świata (N cz. Północna, E cz. Wschodnia, S cz. Południowa, W cz. Zachodnia).

5.1.1 Poziom obiektowy - sterowniki

Realizację układów automatyki przewidziano w oparciu o sterowniki mikroprocesorowe. Zaprojektowane sterowniki spełniają rolę:

- lokalnych autonomicznych stacji procesowych,
- pełnozakresowych regulatorów PID,
- układów transmisji danych z innymi sterownikami i z jednostką centralną, (BACnet/LON i BACnet/Ethernet)

Sterowniki umożliwiają odczyty na stacji BMS :

- wartości wielkości mierzonych, np: temperatury,
- wartości wielkości zadanych (nastaw), np: temperatura zadana, oraz ich zmiany,
- stanu wysteroowań (zawór otwarty/zamknięty),
- nastaw ograniczeń wartości wielkości mierzonych.
- charakterystyki i trendy układu automatyki

Dostarczone sterowniki mają być swobodnie programowalnymi urządzeniami zrealizowanymi na bazie cyfrowych układów scalonych, realizujących:

- funkcje sterujące w/g programu narzędziowego,

Sterowniki współpracują z zewnętrznymi modułami wejść/wyjść, zlokalizowanymi na listwie systemowej w szafie sterowniczej. Pomiędzy listwą a sterownikiem komunikacja odbywa się po magistrali międzymodułowej.

Awaria automatyki na poziomie jednostki centralnej, np.: uszkodzenie stacji roboczej lub brak transmisji nie wpływa na pracę urządzeń w pozostałych poziomach, a tym samym nie oddziałuje na obwody regulacji. W przypadku takiego uszkodzenia tracimy jedynie możliwość centralnego dostępu

do informacji o systemie z poziomu terminala lub komputerów sieciowych. Koncentratory wraz z urządzeniami obiektowymi w dalszym ciągu zachowują pełną możliwość kontroli pracy poszczególnych obwodów regulacji (praca on-line).

Dostęp do informacji o parametrach systemu (obiektu) jest możliwy w tym przypadku za pomocą notebook'a podłączonego do magistrali Ethernet,

5.1.2 Poziom zarządzania – Stacja BMS

Projektowany system BMS – Desigo CC wersji 4.0 lub nowszej zainstalowany zostanie na serwerze w wersji i RACK19" w pomieszczeniu serwerowni, obsługę BMS przewidziano na stacji roboczej zlokalizowanej w pomieszczeniu kierownika zakładu.

Konfiguracja serwera:

System operacyjny: Windows Server 2019
Procesor: Core I7, Xeon lub ekwiwalent >= 3,2 GHz
Pamięć operacyjna: 16 GB
Dysk twardy: SSD 1024 GB w RAID 1
Wersja rackowa

Konfiguracja stacji roboczej:

System operacyjny: Windows 10 Pro 64 bit
Procesor: Core I5 lub ekwiwalent
Pamięć operacyjna: 8 GB
Dysk twardy: SSD 256 GB
Monitor 24" Full HD

Poszczególne rozdzielnice SBMS ze sterownikami będą łączyć się ze serwerem BMS poprzez sieć Ethernet.

Na stacji BMS będą gromadzone dane archiwalne ze wszystkich sterowników objętych niniejszym projektem.

Logując się na Serwer Użytkownik będzie miał możliwość podglądu aktualnych wartości pomiarowych oraz stanu pracy instalacji grzewczych.

Dane ze zintegrowanych urządzeń będą dostępne na stacji BMS.

Wykonawca systemu automatyki oraz BMS musi posiadać przeszkolenie z zakresu programowania i uruchamiania systemów automatyki budynkowej.

5.2 Instalacje sanitarne

5.2.1 Wentylacja

Do wentylacji obiektu zaprojektowano 10 central wentylacyjnych z własną automatyką, 20 wentylatorów wyciągowych z pomieszczeń socjalno-technicznych oraz wentylatory wyciągowe z pionów łazienek i aneksów kuchennych pokoi studenckich. Wszystkie wentylatory zasilane zostaną przez branżę elektryczną, system BMS będzie monitorował stan zabezpieczeń tych wentylatorów oraz sterował wentylatorami ogólnymi, wentylatory wyciągowe z pokoi studenckich pracują w trybie ciągłym z własnym sterowaniem wg patentu producenta.

Zestawienie linii wentylacyjnych:

L.p.	Obsługiwane pomieszczenia	Rodzaj linii	Symbol linii	Urządzenie	Uwagi
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
1.	Hol i administracja	Nawiew	N1	Centrala	
2.	Hol i administracja	Wywiew	W1	dachowa	
3.	Stołówka i klub	Nawiew	N2	Centrala	
4.	Stołówka i klub	Wywiew	W2	dachowa	
5.	Sklep	Nawiew	N3	Centrala	
6.	Sklep	Wywiew	W3	dachowa	
7.	Kuchnia przedszkola	Nawiew	N4	Centrala	Podłączony wywiew z okapu - filtr tłuszczowy w centrali
8.	Kuchnia przedszkola	Wywiew	W4	dachowa	
9.	Przedszkole	Nawiew	N5	Centrala	
10.	Przedszkole	Wywiew	W5	dachowa	
11.	Studio radiowe	Nawiew	N6	Centrala	Wersja "cicha"
12.	Studio radiowe	Wywiew	W6	dachowa	
13.	Siłownia	Nawiew	N7	Centrala	
14.	Siłownia	Wywiew	W7	dachowa	
15.	Kuchnia stołówki	Nawiew	N8	Centrala	Podłączony wywiew z okapu - filtr tłuszczowy w centrali
16.	Kuchnia stołówki	Wywiew	W8	dachowa	
17.	Administracja	Nawiew	N9	Centrala	
18.	Administracja	Wywiew	W9	dachowa	
19.	Pralnie +2 - +5	Nawiew	N10	Centrala	

20.	Pralnie +2 - +5	Wywiew	W10	dachowa	
21.	Toaleta w kuchni stołówki	Wywiew	WC8	Wentylator dachowy	
22.	Pom. Brudne przy klubie i stołówce	Wywiew	WB2	Wentylator dachowy	
23.	Toalety przy klubie i stołówce	Wywiew	WC2	Wentylator dachowy	
24.	Socjal przy administracji	Wywiew	WS9	Wentylator dachowy	
25.	Pom. Elektryczne N	Wywiew	WE9	Wentylator dachowy	
26.	Wywiew magazyny parter	Wywiew	WM1	Wentylator dachowy	
27.	Wywiew Techniczne parter	Wywiew	WT1	Wentylator dachowy	
28.	WC sklep	Wywiew	WC3	Wentylator dachowy	
29.	WC w kuchni przedszkola	Wywiew	WC4	Wentylator dachowy	
30.	Socjale i szatnia przedszkole	Wywiew	WS5	Wentylator dachowy	
31.	WC przedszkole	Wywiew	WC5	Wentylator dachowy	
32.	Socjale studio radiowe	Wywiew	WS6	Wentylator dachowy	
33.	Toalety studio radiowe	Wywiew	WC6	Wentylator dachowy	
34.	Elektryczne S	Wywiew	WE6	Wentylator dachowy	
35.	WC siłownia	Wywiew	WC7	Wentylator dachowy	
36.	Wywiew elektryczne cz. Południowa	Wywiew	WES	Wentylator dachowy	
37.	Wywiew śmietniki cz. Południowa	Wywiew	WSMS	Wentylator dachowy	
38.	Wywiew śmietniki cz. północna	Wywiew	WSM	Wentylator dachowy	
39.	Wywiew zmywalnia	Wywiew	WZ8	Wentylator dachowy	
40.	Wyrzut z okapów	Wywiew	WOS	Okapy na kondygnacjach +2-+5	Okapy włączone do pionu wyrzutowego przez klapy zwrotne

41.	Wyrzut z okapów	Wywiew	WON	Okapy na kondygnacjach +2-+5	Okapy włączone do pionu wyrzutowego przez klapy zwrotne
42.	Wywiew elektryczne cz. Zachodnia	Wywiew	WEW	Wentylator dachowy	
43.	Wspomaganie wentylacji grawitacyjnej klatka N	Nawiew	O-N	Wentylator kanałowy	Praca w przypadku pożaru
44.	Wspomaganie wentylacji grawitacyjnej klatka N	Nawiew	O-W	Wentylator kanałowy	Praca w przypadku pożaru
45.	Wspomaganie wentylacji grawitacyjnej klatka N	Nawiew	O-S	Wentylator kanałowy	Praca w przypadku pożaru
46.	Wspomaganie wentylacji grawitacyjnej klatka N	Nawiew	O-E	Wentylator kanałowy	Praca w przypadku pożaru

W zakresie projektu BMS jest integracja central wentylacyjnych po protokole BACnet IP. Integracja ma zapewnić użytkownikowi pełne zarządzanie centralą wentylacyjną.

Wentylatory wyciągowe.

Wentylatory pracują w trybie ciągłym lub ze zmienną wydajnością w zależności od pomieszczenia które obsługują. Tryb pracy wentylatorów opisano w branży HVAC. Wentylatory załączane są wg harmonogramu i ustawień w BMS po wybraniu żądania pracy przełącznikiem w odpowiedniej rozdzielnicy SBMS.

5.2.2 Węzeł cieplny

Do ogrzewania budynku zamontowany zostanie kompaktowy węzeł cieplny wyposażony we własną automatykę. W zakresie BMS jest integracja ModBus TCP ze sterownikiem węzła. Z poziomu BMS użytkownik powinien mieć możliwość wglądu na parametry pracy węzła, jego nastawy i zarządzanie.

5.2.3 System VRF

Do indywidualnego schłodzenia lub dogrzania (opcja) pomieszczeń zamontowany zostanie system VRF.

Sterowanie jednostek wewnętrznych od nastaw i pomiaru temperatury w pomieszczeniu będzie lokalne ze sterownika pomieszczeniowego lub pilota. Do BMS przewiduję się integrację systemu VRF poprzez bramkę BACnet/IP.

5.2.4 Wod-Kan

W zakresie BMS jest monitoring układu hydroforowego oraz odczyty zużycia wody z wodomierzy po M-Bus. Monitoring separatora tłuszczu – sygnały alarmowe

5.2.5 Liczniki ciepła

W zakresie BMS jest monitoring liczników ciepła przy wymiennikach niektórych central wentylacyjnych.

Przewidziano monitoring poprzez komunikację ModBus. Ciepłomierze powinny być wyposażone w odpowiedni moduł komunikacyjny.

5.2.6 Instalacje elektryczne

W zakresie BMS jest monitoring rozdzielnic elektrycznych (rozłącznik, CKF, ochronnik) oraz odczyt po ModBus wszystkich liczników i analizatorów energii elektrycznej.

5.2.7 Oświetlenie ogólne

W zakresie BMS jest sterowanie oświetleniem w ogólnych ciągach komunikacyjnych. Oświetlenie załączane będzie od detekcji czujników ruchu i natężenia połączonych magistralą KNX. Zasilanie i styczniki załączające obwody oświetlenia wyprowadzone zostaną z rozdzielnic elektrycznych. System BMS będzie sterował odpowiednią grupą styczników na podstawie detekcji z czujek. Do

BMS włączony będzie styk pomocniczy stycznika jako sygnał zwrotny potwierdzający załączenie obwodu. W rozdzielnicach elektrycznych zamontowane będą przełączniki załączenia ręcznego obwodów oświetlenia w przypadku awarii np. sterownika,. Tryb ręczny nie będzie monitorowany w BMS, jedynie stan stycznika będzie informował, że obwód został załączony na stałe ręcznie.

5.2.8 Inne instalacje

Do systemu wizualizacji budynku włączony zostanie monitoring innych urządzeń:

Kurtyny powietrzne – integracja ModBus

Winda – 3 podstawowe sygnały alarmowe

Centralka podlewania zieleni – 3 podstawowe sygnały alarmowe

6. WYTYCZNE DO MONTAŻU ZEWNĘTRZNEGO

Przy montażu urządzeń wchodzących w skład Systemu Automatyki i BMS należy zwrócić uwagę na to, by był zapewniony do nich wygodny dostęp podczas prac serwisowych i konserwacyjnych.

Wszystkie urządzenia muszą być zamontowane i podłączone zgodnie z dostarczoną DTR, Instrukcją Montażu urządzenia oraz wytycznymi Inwestora.

Rozdzielnice automatyki montować w miejscach wskazanych na rzutach. Falowniki do central montować w pobliżu centrali na konstrukcji wsporczej.

Kable pomiarowo – sygnalizacyjne pomiędzy przetwornikami pomiarowymi, urządzeniami wykonawczymi, a modułami obiektowymi należy prowadzić w korytkach kablowych lub rurkach instalacyjnych PCV (w pomieszczeniach czystych rurki montowane na ścianie tylko ze stali nierdzewnej). Trasy kablowe prowadzić tak aby w maksymalnym stopniu wykorzystywać trasy kablowe przygotowane przez branżę elektryczną.

Kable komunikacyjne (ModBus, BACnet) należy układać w korytkach teletechnicznych lub rurkach PCV z zachowaniem min 30 cm odległości od przewodów silnopiędowych.

Prace montażowe wykonać zgodnie z PN-IEC 60 364-6-61 i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych – część V – instalacje elektryczne.

Podłączenia urządzeń sieci Ethernet wykonać przewodem UTP Cat.5 układanym w korytkach instalacji niskoprądowych.

Podane długości poszczególnych tras kablowych należy traktować jako orientacyjne i nie mogą być one podstawą do cięcia kabli i przewodów na odcinki.

Wszystkie przewody podłączone w rozdzielnicach należy oznaczyć zgodnie z dokumentacji AKPiA przy pomocy trwałych oznaczników.

Wszystkie kable pomiarowe powiązane z urządzeniami wykonawczymi oraz sterownikami muszą być ekranowane i ekrany podłączone do wspólnego zacisku PE.

Sygnały pomiarowe prowadzić w osobnych przewodach zgodnie z albumem tras kablowych.

W przypadku podłączenia kilku urządzeń wykonawczych z jednego sygnału sterującego zastosować puszki rozgałęźne.

Przewody przy poszczególnych urządzeniach obiektowych muszą być oznaczone zgodnie z projektem AKPiA.

Główne trasy kablowe silnoprądowe i niskonapięciowe (korytka siatkowe) ułożone zostaną przez jednego wykonawcę. Indywidualne odejścia przewodów układać w korytkach lub rurkach (stal nierdzewna w pomieszczeniach czystych jeśli nie możliwości ukrycia rurki podtynkowo lub za płytą, stal ocynkowana w pomieszczeniach strefy grey narażonych na przypadkowe uszkodzenia mechaniczne, PCV w pomieszczeniach technicznych i podtynkowo).

7. POMIARY ELEKTRYCZNE

Po dokonaniu prac montażowych przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać pomiary:

- Stanu izolacji kabli zasilających,
- Pomiary ochrony przeciwporażeniowej,
- Inne wymagane przepisami badania i pomiary.

Z przeprowadzonych badań i pomiarów należy sporządzić odpowiednie protokoły stanowiące podstawę do uruchomienia i oddania do eksploatacji objętych projektem instalacji.

8. WYTYCZNE BHP

Jako ochronę ludzi przed porażeniem prądem elektrycznym przewidziano samoczynne wyłączenie zasilania obwodów zasilanych z szaf SBMS.

Ochrona realizowana jest przez urządzenia ochronne przetężeniowe:

- wyłączniki z wyzwalaczami nadprądowymi (charakterystyka B i C)
- urządzenie ochronne różnicowo-prądowe (wyłącznik różnicowo-nadprądowy) w obwodzie zasilania gniazda wtykowego 230 VAC.

Dla zabezpieczonych obwodów - czas wyłączenia zasilania $\leq 0,4$ sek.

Wyłącznik różnicowo-prądowy - znamionowy prąd wyzwolenia $\Delta I=30$ mA.

W zakresie ochrony od porażień należy spełnić wymagania PN-IEC 60 364-4-41.

Personel wykonujący prace eksploatacyjne i konserwacyjno-remontowe urządzeń elektrycznych pomiarów i automatyki powinien stosować dodatkowo techniczne i organizacyjne metody ochrony od porażień, które wynikają z obowiązujących przepisów.

Po wykonaniu instalacji elektrycznych związanych z układem automatyki wykonać wymagane przepisami pomiary (ciągłość żył, pomiar oporności izolacji, pomiar skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej).

9. ROZDZIELNICE AKPIA i BMS

Zastosowane rozdzielnice do realizacji zadania powinny spełniać następujące wymagania:

- należy stosować szafy metalowe, lakierowane, o stopniu ochrony IP54, z zamkiem na klucz systemowy i podstawą, klasą zbliżone do szaf np. Rittal lub Schneider,
- szafy należy zwymiarować z 15% rezerwą płyt montażowych,
- każda szafa zasilająca zgodnie z projektem powinna być wyposażona w łatwo dostępny odłącznik główny umiejscowiony na elewacji szafy lub z boku,
- szafy zasilające powinny spełniać wymagania ochrony przeciwporażeniowej jako dodatkowe zabezpieczenie należy stosować wyłączniki różnicowo-prądowe o $\Delta I=30$ mA,
- w szafach należy przewidzieć uziemione gniazdo 230 V,
- w szafach należy zainstalować oświetlenie w górnej części szafy
- na elewacji szaf zasilających należy umieścić przełączniki pracy poszczególnych odbiorników
- na elewacji szaf należy umieścić lampki lub diody sygnalizujące kontrolę zasilania szafy, kontrolę pracy odbiorników, awarii zbiorczej
- opisy szaf i elementów na elewacji szaf powinny być w postaci trwałych tabliczek na białym tle i wypełnionych czarnym tekstem,
- szafy zasilająco-sterujące należy wyposażyć w dławiki z tworzywa tak, aby jeden przewód zasilający lub sterowniczy przechodził przez dławik; należy pozostawić 5% rezerwę zaślepionych dławików,
- kable zasilające i kable sterownicze należy podłączyć do listew zaciskowych tak, aby tylko jeden przewód z zewnątrz i nie więcej niż dwa przewody wewnętrzne były podłączone do każdego zacisku,
- wszystkie przewody wprowadzone do rozdzielnic muszą posiadać oznaczenie zgodne z dokumentacją powykonawczą,
- połączenia wewnętrzne należy wykonać przewodami typu LgY zakończonymi końcówkami, dobór przekrojów na podstawie zaprojektowanych obciążeń
- ekrany kabli sterujących należy połączyć ze sobą i podłączyć z jednej strony do zacisków ochronnych (żółto-zielonych) w szafie,

- zasilanie szaf (wg projektu elektrycznego) należy wykonać kablami pięcioletowymi, o przekrojach dostosowanych do mocy odbiorników danej szafy lub trzyżyłowymi w przypadku zasilania jedno fazowego,
- na drzwiach rozdzielnic muszą być miejsca dla umieszczenia dokumentacji danej rozdzielnicy,
- wewnątrz rozdzielnicy należy zamontować odpowiedni switch ethernetowy

10. UWAGI KOŃCOWE

Prace związane z montażem oraz uruchamianiem systemu powinna być wykonane przez osoby mające uprawnienia w zakresie prowadzenia prac przy instalacjach elektrycznych dla instalacji niskiego napięcia oraz uprawnienia do prac przy instalacjach ciepłych. Dodatkowo firmy realizujące konfigurację, uruchomienie i serwis Systemu BMS powinny posiadać stosowne uprawnienia i licencje wydawane przez Producenta systemu.

Prace przy instalacji elektrycznej, ciepłej mogące spowodować wyłączenia w dostawie energii elektrycznej lub ogrzewania muszą być konieczne ustalane z Inwestorem lub odpowiednimi służbami w celu poinformowania innych Użytkowników o planowanych wyłączeniach w dostawie energii elektrycznej lub ogrzewania budynku. Brak takich ustaleń może spowodować uszkodzenia urządzeń narażonych na bezpośrednie działanie czynników atmosferycznych.

11. ZESTAWIENIE SCHEMATÓW I RZUTÓW

Nr rysunku	Nazwa	Format
Schematy		
UAM_PW_BM_TO1_R00	Schemat struktury transmisji danych BMS	A1+
UAM_PW_BM_SC1_R00	Schematy rozdzielnic SBMS1N	A4
UAM_PW_BM_SC2_R00	Schematy rozdzielnic SBMS1N	A4
UAM_PW_BM_SC3_R00	Schematy rozdzielnic SBMS1N	A4
UAM_PW_BM_SC4_R00	Schematy rozdzielnic SBMS1N	A4
UAM_PW_BM_SC5_R00	Schematy rozdzielnic SBMS1N	A4
UAM_PW_BM_SC6_R00	Schematy rozdzielnic SBMS1N	A4
UAM_PW_BM_SC7_R00	Schematy rozdzielnic SBMS1N	A4
UAM_PW_BM_SC8_R00	Schematy rozdzielnic SBMS1N	A4
Rzuty	Nazwa	Format
UAM_PW_BM_RZ1_R00	Rzut kondygnacji +1	A0
UAM_PW_BM_RZ2_R00	Rzut kondygnacji +2	A0
UAM_PW_BM_RZ3_R00	Rzut kondygnacji +3	A0
UAM_PW_BM_RZ4_R00	Rzut kondygnacji +4	A0
UAM_PW_BM_RZ5_R00	Rzut kondygnacji +5	A0
UAM_PW_BM_RZ6_R00	Rzut dachu	A0