

ST-08-B**INSTALACJE SYSTEMU BMS****1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące dostawy urządzeń, wykonania, uruchomienia i odbioru systemu BMS, dla zadania „Budowa budynku Centrum Pro-Ekologicznych Technologii Energetycznych (CePTE) wraz z towarzyszącą infrastrukturą techniczną, drogą wewnętrzną, chodnikami i miejscami postojowymi.

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych ST

Opis	Jedn.	Ilość
Montaż szaf BMS		
Montaż szafy BMS - Szafa BMS0.1	kpl.	1
Montaż szafy BMS - Szafa BMS0.2	kpl.	1
Montaż szafy BMS - Szafa BMS0.3	kpl.	1
Montaż szafy BMS - Szafa BMS1.1	kpl.	1
Montaż szafy BMS - Szafa BMS1.2	kpl.	1
Montaż szafy BMS - Szafa BMS2.1	kpl.	1
Montaż szafy BMS - Szafa BMS2.2	kpl.	1
Montaż szafy BMS - Szafa BMS3.1	kpl.	1
Montaż urządzeń na obiekcie		
Urządzenia obiektowe - parter		
Czujnik obecności KNX do montażu sufitowego, obszar detekcji 360° z czterema sensorami PIR 5/12m	szt.	4
Konfigurowalny zadajnik pomieszczeniowy z wbudowanym czujnikiem temperatury, podświetlanym wyświetlaczem, komunikacja KNX	szt.	5
Konfigurowalny zadajnik pomieszczeniowy z wbudowanym czujnikiem temperatury, 8 przyciskami do sterowania oświetleniem i/lub żaluzjami, podświetlanym wyświetlaczem, komunikacja KNX	szt.	1
Konfigurowalny zadajnik pomieszczeniowy z wbudowanym czujnikiem temperatury i CO2, podświetlanym wyświetlaczem, komunikacja KNX	szt.	24
Pomieszczeniowy czujnik temperatury i CO2, z diodowym wskaźnikiem jakości powietrza, komunikacja KNX	szt.	1
Pomieszczeniowy czujnik temperatury	szt.	4
Moduł IO PL-Link do klimakonwektora 3-biegowego, z wyjściami do sterowania siłownikami termicznymi lub trójstawnymi (3 wyjścia przekaźnikowe, 4 wyjścia triakowe, 2 wejścia cyfrowe, 1 wejście do czujnika temperatury	szt.	3
Siłownik elektrotermiczny, 100 N, 24 V AC/DC, NZ, 2-stawny, PDM, 1 m do grzejników	szt.	35
Siłownik elektrotermiczny, 100 N, 24 V AC/DC, NZ, 2-stawny, PDM, 1 m do ogrzewania podłogowego	szt.	16

Siłownik elektrotermiczny, 100 N, 24 V AC/DC, NZ, 2-stawny, PDM, 1 m do klimakonwektorów	szt.	4
Przycisk start/stop	szt.	1
Urządzenia obiektowe – 1 piętro		
Czujnik obecności KNX do montażu sufitowego, obszar detekcji 360° z czterema sensorami PIR 5/12m	szt.	41
Pomieszczeniowy czujnik temperatury z komunikacją KNX	szt.	4
Konfigurowalny zadajnik pomieszczeniowy z wbudowanym czujnikiem temperatury, podświetlanym wyświetlaczem, komunikacja KNX	szt.	5
Konfigurowalny zadajnik pomieszczeniowy z wbudowanym czujnikiem temperatury, 8 przyciskami do sterowania oświetleniem i/lub żaluzjami, podświetlanym wyświetlaczem, komunikacja KNX	szt.	5
Konfigurowalny zadajnik pomieszczeniowy z wbudowanym czujnikiem temperatury i CO2, podświetlanym wyświetlaczem, komunikacja KNX	szt.	15
Pomieszczeniowy czujnik temperatury i CO2, z diodowym wskaźnikiem jakości powietrza, komunikacja KNX	szt.	5
Moduł IO PL-Link do klimakonwektora 3-biegowego, z wyjściami do sterowania siłownikami termicznymi lub trójstawnymi (3 wyjścia przekaźnikowe, 4 wyjścia triakowe, 2 wejścia cyfrowe, 1 wejście do czujnika temperatury	szt.	14
Wzmacniacz mocy do siłowników termicznych 24 V AC, PWM	szt.	12
Siłownik elektrotermiczny, 100 N, 24 V AC/DC, NZ, 2-stawny, PDM, 1 m do ogrzewania podłogowego	szt.	63
Siłownik elektrotermiczny, 100 N, 24 V AC/DC, NZ, 2-stawny, PDM, 1 m do klimakonwektorów	szt.	30
Urządzenia obiektowe – 2 piętro		
Czujnik obecności KNX do montażu sufitowego, obszar detekcji 360° z czterema sensorami PIR 5/12m	szt.	68
Pomieszczeniowy czujnik temperatury z komunikacją KNX	szt.	10
Konfigurowalny zadajnik pomieszczeniowy z wbudowanym czujnikiem temperatury, podświetlanym wyświetlaczem, komunikacja KNX	szt.	2
Konfigurowalny zadajnik pomieszczeniowy z wbudowanym czujnikiem temperatury, 8 przyciskami do sterowania oświetleniem i/lub żaluzjami, podświetlanym wyświetlaczem, komunikacja KNX	szt.	12
Konfigurowalny zadajnik pomieszczeniowy z wbudowanym czujnikiem temperatury i CO2, podświetlanym wyświetlaczem, komunikacja KNX	szt.	32
Pomieszczeniowy czujnik temperatury i CO2, z diodowym wskaźnikiem jakości powietrza, komunikacja KNX	szt.	12
Moduł IO PL-Link do klimakonwektora 3-biegowego, z wyjściami do sterowania siłownikami termicznymi lub trójstawnymi (3 wyjścia przekaźnikowe, 4 wyjścia triakowe, 2 wejścia cyfrowe, 1 wejście do czujnika temperatury	szt.	33
Siłownik elektrotermiczny, 100 N, 24 V AC/DC, NZ, 2-stawny, PDM, 1 m do ogrzewania podłogowego	szt.	80
Siłownik elektrotermiczny, 100 N, 24 V AC/DC, NZ, 2-stawny, PDM, 1 m do klimakonwektorów	szt.	44
Urządzenia obiektowe – Dach		
Sygnalizator różnicy ciśnienia, 20..300 Pa	szt.	7
Stacja pogodowa Modbus RTU, pomiar prędkości wiatru, temperatury, natężenia oświetlenia i wykrywania opadów atmosferycznych	szt.	1
Urządzenia obiektowe – Węzeł cieplny		

Pomieszczeniowy czujnik temperatury i wilgotności 0..10 V; 0..100%r.h. / 0..10 V; 0..50 °C, -35..35 °C lub -40..70 °C, IP65	szt.	1
Zestaw montażowy (z osłoną) do montażu zewnętrznego czujników	szt.	1
Zanurzeniowy czujnik temperatury 100 mm, LG-Ni1000, osłona ochronna, PN10	szt.	14
Przylgowy czujnik temperatury z kablem, LG-Ni1000	szt.	13
Kablowy czujnik temperatury 2 m PVC, LG-Ni1000	szt.	5
Montaż koryt i rur instalacyjnych		
Montaż koryt kablowych 100H60	m	80
Montaż koryt kablowych 50H50 z pokrywą	m	35
Montaż rur sztywnych bezhalogenowych	m	2200
Montaż rur karbowanych bezhalogenowych	m	1500
Montaż puszek instalacyjnych bezhalogenowych - Puszka p/t do zadajników	szt.	133
Montaż puszek instalacyjnych bezhalogenowych - Puszka do VAV	szt.	193
Montaż puszek instalacyjnych bezhalogenowych - Puszka do grzejników	szt.	35
Montaż puszek instalacyjnych bezhalogenowych - Puszka do rolet	szt.	30
Ręczne przebijanie otworów w ścianach lub stropach	kpl.	116
Wykonanie uszczelnień pożarowych	kpl.	1
Okablowanie systemu		
Okablowanie - szafa BMS0.1		
Ułożenie okablowania - Kabel NHXMH-O 2x1,5 B2ca	m	60
Ułożenie okablowania - Kabel KNX 2x2x0,8 B2ca	m	260
Ułożenie okablowania - Kabel RS485 1x2x0,64 B2ca	m	65
Ułożenie okablowania - Kabel sterowniczy B2ca 2x1	m	480
Ułożenie okablowania - Kabel sterowniczy B2ca 3x1	m	20
Ułożenie okablowania - Kabel sterowniczy B2ca 4x1	m	1240
Ułożenie okablowania - Kabel sterowniczy B2ca 8x1	m	70
Ułożenie okablowania - Kabel NHXMH-J 5x1,5 B2ca	m	20
Ułożenie okablowania - Kabel NHXMH-J 4x1,5 B2ca	m	115
Okablowanie - szafa BMS0.2		
Ułożenie okablowania - Kabel NHXMH-O 2x1,5 B2ca	m	80
Ułożenie okablowania - Kabel KNX 2x2x0,8 B2ca	m	260
Ułożenie okablowania - Kabel RS485 1x2x0,64 B2ca	m	80
Ułożenie okablowania - Kabel sterowniczy B2ca 2x1	m	1030
Ułożenie okablowania - Kabel sterowniczy B2ca 4x1	m	1500
Ułożenie okablowania - Kabel sterowniczy B2ca 8x1	m	50
Okablowanie - szafa BMS0.3		
Ułożenie okablowania - Kabel U/FTP 4x2x0,5 kat.6 LSOH	m	40
Ułożenie okablowania - Kabel RS485 1x2x0,64 B2ca	m	464
Ułożenie okablowania - Kabel sterowniczy B2ca 2x1	m	1610
Ułożenie okablowania - Kabel sterowniczy B2ca 4x1	m	630
Ułożenie okablowania - Kabel sterowniczy B2ca 7x1	m	180
Ułożenie okablowania - Kabel NHXMH-J 3x1,5 B2ca	m	240
Ułożenie okablowania - Kabel NHXMH-J 3x2,5 B2ca	m	300
Sprawdzenie i pomiar kompletnego obwodu elektrycznego niskiego napięcia, 1-fazowego	pomiar	6
Okablowanie - szafa BMS1.1		
Ułożenie okablowania - Kabel światłowodowy 4 włókna jednomodowy 9/125 OS2 LS0H	m	100
Ułożenie okablowania - Kabel U/FTP 4x2x0,5 kat.6 LSOH	m	250

Ułożenie okablowania - Kabel KNX 2x2x0,8 B2ca	m	260
Ułożenie okablowania - Kabel RS485 1x2x0,64 B2ca	m	39
Ułożenie okablowania - Kabel sterowniczy B2ca 3x1	m	180
Ułożenie okablowania - Kabel sterowniczy B2ca 4x1	m	1040
Ułożenie okablowania - Kabel sterowniczy B2ca 8x1	m	211
Ułożenie okablowania - Kabel NHXMH-J 5x1,5 B2ca	m	180
Ułożenie okablowania - Kabel NHXMH-J 4x1,5 B2ca	m	173
Wykonanie pomiarów torów transmisyjnych - pierwsza linia (kable światłowodowe)	pomiar	1
Wykonanie pomiarów torów transmisyjnych - każda następna linia (kable światłowodowe)	pomiar	3
Okablowanie - szafa BMS1.2		
Ułożenie okablowania - Kabel U/FTP 4x2x0,5 kat.6 LSOH	m	170
Ułożenie okablowania - Kabel KNX 2x2x0,8 B2ca	m	260
Ułożenie okablowania - Kabel RS485 1x2x0,64 B2ca	m	117
Ułożenie okablowania - Kabel sterowniczy B2ca 2x1	m	72
Ułożenie okablowania - Kabel sterowniczy B2ca 3x1	m	120
Ułożenie okablowania - Kabel sterowniczy B2ca 4x1	m	850
Ułożenie okablowania - Kabel sterowniczy B2ca 6x1	m	60
Ułożenie okablowania - Kabel sterowniczy B2ca 8x1	m	292
Ułożenie okablowania - Kabel NHXMH-J 5x1,5 B2ca	m	120
Ułożenie okablowania - Kabel NHXMH-J 4x1,5 B2ca	m	83
Okablowanie - szafa BMS2.1		
Ułożenie okablowania - Kabel U/FTP 4x2x0,5 kat.6 LSOH outdoor	m	80
Ułożenie okablowania - Kabel KNX 2x2x0,8 B2ca	m	520
Ułożenie okablowania - Kabel sterowniczy B2ca 2x1	m	33
Ułożenie okablowania - Kabel sterowniczy B2ca 3x1	m	230
Ułożenie okablowania - Kabel sterowniczy B2ca 4x1	m	1715
Ułożenie okablowania - Kabel sterowniczy B2ca 8x1	m	260
Ułożenie okablowania - Kabel NHXMH-J 5x1,5 B2ca	m	230
Ułożenie okablowania - Kabel NHXMH-J 4x1,5 B2ca	m	313
Okablowanie - szafa BMS2.2		
Ułożenie okablowania - Kabel KNX 2x2x0,8 B2ca	m	520
Ułożenie okablowania - Kabel sterowniczy B2ca 3x1	m	210
Ułożenie okablowania - Kabel sterowniczy B2ca 4x1	m	1860
Ułożenie okablowania - Kabel sterowniczy B2ca 8x1	m	390
Ułożenie okablowania - Kabel NHXMH-J 5x1,5 B2ca	m	210
Ułożenie okablowania - Kabel NHXMH-J 4x1,5 B2ca	m	330
Okablowanie - szafa BMS3.1		
Ułożenie okablowania - Kabel U/FTP 4x2x0,5 kat.6 LSOH outdoor	m	130
Ułożenie okablowania - Kabel RS485 1x2x0,64 B2ca	m	39
Ułożenie okablowania - Kabel sterowniczy B2ca 2x1	m	130
Ułożenie okablowania - Kabel sterowniczy B2ca 4x1	m	140
Stacja operatorska		
Stacja operatorska BMS wg zestawienia z części opisowej	kpl	1
Monitor 24"	kpl	2
Klucz licencyjny USB	kpl	1
Licencja oprogramowania stacji operatorskiej 3000 DP, zdalny dostęp, 2 klientów	kpl	1
Wykonanie dokumentacji powykonawczej	kpl	1

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami, „Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych”.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość dostarczanych urządzeń oraz wykonania robót, zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera oraz uruchomienie systemu BMS.

Ogólne warunki dotyczące robót podano w ST „Ogólne wymagania dotyczące robót”.

2. Urządzenia i materiały

2.1 Urządzenia i materiały – opis techniczny

2.1.1 Sterownik BACNET/IP 350DP

Swobodnie programowalny sterownik specjalizowany do instalacji HVAC, znak BTL, 350 DP, interfejs magistrali międzymodułowej do modułów I/O różnych typów, komunikacja BACnet/IP, zintegrowany Web Serwer zawierający podstawowy lub graficzny interfejs Web z możliwością wysyłania alarmów przez e-mail lub SMS, możliwość integracji urządzeń 3-cich zgodnych ze standardem LONMARK®, możliwość współpracy z innymi sterownikami oraz z automatycznie konfigurowanymi panelami operatorskimi

2.1.2 Moduł ZAS 24

Moduł zasilający, napięcie zasilania: 24VAC, możliwość równoległej współpracy 4 modułów zasilacza, generacja / przesył napięcia zasilania DC 24 V, 1.2A do modułów wejść/wyjść i urządzeń peryferyjnych, wydaje zasilanie 24 VAC dla urządzeń obiektowych, zapewnia transmisję magistrali międzymodułowej, obudowa w formacie zgodnym z DIN 43 880.

2.1.3 Moduł MAG

Moduł rozszerzenia magistrali międzymodułowej maks. 2 x 200 m, Kompaktowa konstrukcja zgodna z DIN 43 880, nie wymaga narzędzi do programowania / parametryzacji, bazuje na technologii transmisji różnicowej RS-485, przełączniki DIP do ustawienia funkcji terminatora oraz funkcji master magistrali, możliwość zasilania z różnych zasilaczy.

2.1.4 Moduł ZAS

Moduł podłączeniowy magistrali międzymodułowej o dł. do 50m, przesyła napięcia zasilania DC 24 V do modułów TX-I/O i ich urządzeń peryferyjnych, Zapewnia zasilanie AC / DC 12 ... 24 V dla urządzeń peryferyjnych modułów I/O, transmituje sygnał magistrali międzymodułowej.

2.1.5 Moduł 8 AI/AO

Moduł 8 wejść/wyjść uniwersalnych z diodą LED sygnalizującą stan/błąd, wejścia dwustanowe: z podtrzymaniem, impulsowe lub zliczające, wejścia analogowe napięciowe 0...10V, rezystancyjne 0...2500Ω, czujników temperatury: LG-Ni 1000, do 180 °C, LG-Ni 1000 Ω, Pt1000 (Europa), Pt1000 Ω, PTC, NTC 10 K, NTC 100 K, wyjście analogowe 0...10V, podstawa z zestawem zacisków przyłączeniowych i wyjmowaną częścią elektroniczną modułu, ułatwiające montaż zaciski z napięciem zasilania AC/DC 24V dla urządzeń obiektowych, automatyczne podłączenie do magistrali modułowej, możliwość wymiany elektroniki modułu bez rozłączania oprzewodowania, układ zacisków na module, umożliwiający bezpośrednie

podłączenie okablowania bez dodatkowych listew zaciskowych, napięcie zasilania podawane po magistrali międzymodułowej.

2.1.6 Moduł 8 AI/AO LCD

Moduł 8 wejść/wyjść uniwersalnych z diodą LED sygnalizującą stan/błąd oraz wyświetlaczem i przyciskami lokalnymi sterowania ręcznego, wejścia dwustanowe: z podtrzymaniem, impulsowe lub zliczające, wejścia analogowe napięciowe 0...10V, rezystancyjne 0...2500Ω, czujników temperatury: LG-Ni 1000, do 180 °C, LG-Ni 1000 Ω, Pt1000 (Europa), Pt1000 Ω, PTC, NTC 10 K, NTC 100 K, wyjście analogowe 0...10V, podstawa z zestawem zacisków przyłączeniowych i wyjmowaną część elektroniczną modułu, ułatwiające montaż zaciski z napięciem zasilania AC/DC 24V dla urządzeń obiektowych, automatyczne podłączenie do magistrali modułowej, możliwość wymiany elektroniki modułu bez rozłączania przewodowania, układ zacisków na module, umożliwiający bezpośrednie podłączenie okablowania bez dodatkowych listew zaciskowych, napięcie zasilania podawane po magistrali międzymodułowej.

2.1.7 Moduł 16 DI

Moduł 16 wejść cyfrowych, stany wejść sygnalizowane trójkolorowymi diodami, wejścia konfigurowalne jako dwustanowe (styk beznapięciowy NC/NO), impulsowe (styk beznapięciowy NC/NO, przycisk pojedynczy/podwójny (styk beznapięciowy NC/NO), wejście wielostanowe 2..8 stanów (beznapięciowe), licznik impulsów min. 10Hz, podstawa z zestawem zacisków przyłączeniowych z wyjmowaną częścią elektroniczną modułu, ułatwiające montaż zaciski z napięciem zasilania AC/DC 24V dla urządzeń obiektowych, automatyczne podłączenie do magistrali modułowej, możliwość wymiany elektroniki modułu bez rozłączania przewodowania, układ zacisków na module, umożliwiający bezpośrednie podłączenie okablowania bez dodatkowych listew zaciskowych, napięcie zasilania podawane po magistrali międzymodułowej.

2.1.8 Moduł 6 DO

Moduł 6 wyjść przekaźnikowych ze stykami 4A, 230 ACV.30DCV z których każde może zostać indywidualnie skonfigurowane jako: styk przełączający z podtrzymaniem, impuls pojedynczy, impuls on/off, impuls wielostanowy, 3-położeniowe wyjście do sterowania siłownikiem, na wyjścia można podawać mieszane napięcia: napięcie sieciowe AC 250 V lub SELV/PELV 24 V i mieszane fazy podłączone do sąsiednich wyjść, moduł wyposażony ma być w przyciski sterowania ręcznego, stany wejść sygnalizowane trójkolorowymi diodami, podstawa z zestawem zacisków przyłączeniowych z wyjmowaną częścią elektroniczną modułu, automatyczne podłączenie do magistrali modułowej, możliwość wymiany elektroniki modułu bez rozłączania przewodowania, układ zacisków na module, umożliwiający bezpośrednie podłączenie okablowania bez dodatkowych listew zaciskowych, napięcie zasilania podawane po magistrali międzymodułowej.

2.1.9 Moduł 8 DOT

Moduł 8 wyjść triakowych do sterowania siłowników termicznych i elektrycznych napięciem 24 V AC, wyjścia mogą być konfigurowane jako: styk z podtrzymaniem, wyjście trójpoleżeniowe, wyjście z modulowaną szerokością impulsu(PWM), maksymalny prąd obciążenia na wszystkie wyjścia 1A/24VA, indywidualna sygnalizacja statusów wyjść, podstawa z zestawem zacisków przyłączeniowych z wyjmowaną częścią elektroniczną modułu, automatyczne podłączenie do magistrali modułowej, możliwość wymiany elektroniki modułu bez rozłączania przewodowania, układ zacisków na module, umożliwiający bezpośrednie

podłączenie okablowania bez dodatkowych listew zaciskowych, napięcie zasilania podawane po magistrali międzymodułowej.

2.1.11 Moduł 160DP MODBUS

Moduł RS232/485 do integracji do 160 punktów danych z urządzeń i systemów 3-ich, jest zasilany napięciem 24 V DC bezpośrednio z magistrali międzymodułowej. Interfejsy szeregowo RS232 / RS485 są elektrycznie odizolowane od magistrali międzymodułowej. Podłączony system trzeci może być uziemiony. Wszystkie zaciski są zabezpieczone przeciwko zwarciom i błędnemu podaniu napięcia AC/DC 24 V.

2.1.12 Sterownik BACnet/IP 800DP MODBUS

Sterownik systemowy swobodnie programowalny do integracji urządzeń i systemów 3-ich po magistralach KNX (2000DP), M-Bus (800DP), Modbus (800DP) lub SCL (800DP) - komunikacja w systemie BACnet/IP (znak BTL), w sterowniku dostępne funkcje systemowe: zarządzanie alarmami, programy czasowe, rejestracja danych i ochrona dostępu, możliwość obsługi przez lokalne panele operatorskie, zasilanie 24V AC, montaż na standardowej szynie.

2.1.13 Sterownik BACNET/IP 200DP KNX

Modułowy, programowalny sterownik pomieszczeniowy dla instalacji HVAC oraz sterowania oświetleniem i żaluzjami., maks. liczba fizycznych we/wy 200, komunikacja BACnet/IP (znak BTL), wbudowana magistrala KNX/PL-Link do podłączenia urządzeń peryferyjnych: sensorów, aktorów i zadajników pomieszczeniowych (włącznie z zasilaniem magistrali), interfejs magistrali międzymodułowej do podłączenia modułów TX-I/O obsługujących różne typy sygnałów (włącznie z zasilaniem magistrali), możliwe podłączanie pojedynczych urządzeń z KNX S-mode do magistrali KNX PL-Link, możliwość szeregowego łączenia sterowników poprzez wbudowany switch Ethernetowy, zasilanie 24V AC, montaż na standardowej szynie.

2.1.14 Zadajniki pomieszczeniowe

Zadajniki pomieszczeniowe:

- Konfigurowalny zadajnik pomieszczeniowy z wbudowanym czujnikiem temperatury, komunikacja KNX PL-link, montaż natynkowy, funkcja oszczędzania energii ("Zielony listek "), zasilanie przez magistralę KNX PL-Link / KNX, 10mA/ 24V DC,
- Konfigurowalny zadajnik pomieszczeniowy z wbudowanym czujnikiem temperatury, komunikacja KNX PL-link, montaż natynkowy, funkcja oszczędzania energii ("Zielony listek "), zasilanie przez magistralę KNX PL-Link / KNX, 10mA/ 24V DC, z wyświetlaczem segmentowym z podświetleniem, przyciskami dotykowymi,
- Konfigurowalny zadajnik pomieszczeniowy z wbudowanym czujnikiem temperatury, komunikacja KNX PL-link, montaż natynkowy, funkcja oszczędzania energii ("Zielony listek "), zasilanie przez magistralę KNX PL-Link / KNX, 10mA/ 24V DC, 8 przycisków programowalnych, z wyświetlaczem segmentowym z podświetleniem, przyciskami dotykowymi,
- Konfigurowalny zadajnik pomieszczeniowy z wbudowanym czujnikiem temperatury oraz czujnikiem CO₂, komunikacja KNX PL-link, montaż natynkowy, funkcja oszczędzania energii ("Zielony listek "), zasilanie przez magistralę KNX PL-Link / KNX, 10mA/ 24V DC, z wyświetlaczem segmentowym z podświetleniem, przyciskami dotykowymi,

- Konfigurowalny zadajnik pomieszczeniowy z wbudowanym czujnikiem temperatury oraz czujnikiem CO₂, komunikacja KNX PL-link, montaż natynkowy, zasilanie przez magistralę KNX PL-Link / KNX, 10mA/ 24V DC

2.1.15 Moduł IO PL-Link do klimakonwektora

Moduł I/O PL-Link zawiera wejścia i wyjścia wymagane przez sterownik automatyki pomieszczeniowej PXC3.. do aplikacji z klimakonwektorami.

- Komunikacja przez magistralę PL-Link
- Sterowanie zaworem (3 bezpotencjałowe styki przekaźnikowe)
- Sterowanie termicznym siłownikiem zaworu (24 V AC)
- Sterowanie siłownikami zaworów i przepustnic powietrza (24 V AC, 2-stawne lub 3-stawne)
- Wtyczki podłączeniowe z zaciskami śrubowymi

2.1.16 Siłowniki termiczne

Siłowniki termiczne skok 4,5 mm, 100 N, 2-stawny (PDM), 24 V AC/DC, 270 s, NZ, kabel 1 m

2.1.17 Czujnik obecności 5/12

Czujnik obecności do współpracy z magistralą KNX, kąt detekcji 360° z czterema sensorami PIR 5/12m, wysokość montażu 2 - 10 m, promień detekcji strefy przejść: 8,00 m, promień detekcji w strefie pobytowej: 3.50 m.

2.1.18 Czujnik CTW

Pomieszczeniowy czujnik temperatury i wilgotności o wysokiej dokładności 0..10 V; 0..100%r.h./0..10 V; 0..50°C, -35..+35°C lub -40..+70°C, IP65, z wyświetlaczem, napięcie zasilające 24 V AC / 13,5...35 V DC, pobór mocy ≤1 VA, dokładność pomiaru przy 23 °C i 24 V AC = ±2 %, temperatura pracy -25...+70 °C, obudowa czujnika IP65.

2.1.19 Przyłgowy czujnik temperatury

Przyłgowy czujnik temperatury z kablem, LG-Ni1000.

2.1.20 Zanurzeniowy czujnik temperatury

Zanurzeniowy czujnik temperatury 100 mm, LG-Ni1000, osłona ochronna, PN10.

2.1.21 Kablowy czujnik temperatury

Kablowy czujnik temperatury 2 m PVC, LG-Ni1000.

2.1.22 Pomieszczeniowy czujnik temperatury

Pomieszczeniowy czujnik temperatury LG-Ni1000, montaż n/t.

2.1.23 Sygnalizatory różnicy ciśnienia

Sygnalizatory różnicy ciśnienia, zakres 50..500 Pa, IP54.

2.1.24 Stacja pogodowa

Stacja pogodowa Modbus RTU, pomiar prędkości wiatru, temperatury, natężenia oświetlenia i wykrywania opadów atmosferycznych.

2.2 Dla potrzeb wykonania instalacji Wykonawca winien dostarczyć następujące urządzenia o charakterystyce technicznej podanej w dokumentacji projektowej.

2.2.1 Urządzenia i elementy na obiekcie

Szafa BM0.1

Lp.	Wyszczególnienie		J.m.	Ilość
1.	Szafa BMS0.1 - zestawienie wg rysunku nr 11		Kpl	1
2.	Transformator 230/24V 160VA	T1	szt.	1
3.	Transformator 230/24V 250VA	T2	szt.	1
4.	Rozłącznik modułowy,16A,2-bieg.	Q1	szt.	1
5.	Wyłącznik nadmiarowoprądowy,6kA,B,1-bieg.,10A	F1, F2, F4	szt.	3
6.	Wyłącznik nadmiarowoprądowy,6kA,B,1-bieg.,6A	F3	szt.	1
7.	Wył. różnicowo-nadprądowym 10A 6kA DS951 B10-30mA AC	F5	szt.	1
8.	Podstawa bezpiecznikowa + wkładka	B1-B9	szt.	9
9.	Gniazdo 230V na szynę DIN		szt.	2
10.	Sterownik modułowy, liczba we/wy 200, komunikacja BACnet/IP, magistrala KNX	BACnet/IP 200DP, KNX	szt.	2
11.	Sterownik modułowy powyżej 200 DP	BACNET/IP 350DP	szt.	1
12.	Wtyki adresowe, adresy o numerach 1..24 + Reset		szt.	3
13.	Moduł zasilający 24V AC / 24V DC	ZAS 24	szt.	3
14.	Moduł podłączeniowy magistrali międzymodułowej	ZAS	szt.	2
15.	Moduł rozszerzenia magistrali międzymodułowej	MAG	szt.	1
16.	Moduł 8 wejść uniwersalnych AI, AO, DI	8 AI/AO	szt.	10
17.	Moduł 8 wyjść triakowych DO	8 DOT	szt.	4
18.	Moduł 16 wejść cyfrowych DI	16 DI	szt.	2
19.	Moduł RS232/485 do integracji do 160 punktów danych	160 DP MODBUS	szt.	1
20.	Zasilacz KNX 640 mA	KNX 640mA	szt.	2
21.	Switch niezarządzalny na szynę DIN, 8 portów 10/100BaseTx		szt.	1
22.	Zasilacz 24V DC		szt.	1
23.	Wzmacniacz mocy do siłowników termicznych 24 V AC, PWM	WZM	szt.	6

Szafa BM0.2

Lp.	Wyszczególnienie		J.m.	Ilość
1.	Szafa BMS0.2 - zestawienie wg rysunku nr 12		kpl	1
2.	Transformator 230/24V 160VA	T1	szt.	1
3.	Transformator 230/24V 250VA	T2	szt.	1
4.	Rozłącznik modułowy,16A,2-bieg.	Q1	szt.	1

5.	Wyłącznik nadmiarowoprądowy,6kA,B,1-bieg.,10A	F1, F2, F4	szt.	3
6.	Wyłącznik nadmiarowoprądowy,6kA,B,1-bieg.,6A	F3	szt.	1
7.	Wył. różnicowo-nadprądowym 10A 6kA DS951 B10-30mA AC	F5	szt.	1
8.	Podstawa bezpiecznikowa + wkładka	B1-B9	szt.	9
9.	Gniazdo 230V na szynę DIN		szt.	2
10.	Sterownik modułowy, liczba we/wy 200, komunikacja BACnet/IP, magistrala KNX	BACnet/IP 200DP, KNX	szt.	2
11.	Sterownik systemowy do integracji KNX, M-Bus, Modbus przez BACnet/IP	BACnet/IP 800DP MODBUS	szt.	1
12.	Sterownik modułowy powyżej 200 DP	BACNET/IP 350DP	szt.	1
13.	Wtyki adresowe, adresy o numerach 1..24 + Reset		szt.	4
14.	Moduł zasilający 24V AC / 24V DC	ZAS 24	szt.	3
15.	Moduł podłączeniowy magistrali międzymodułowej	ZAS	szt.	2
16.	Moduł rozszerzenia magistrali międzymodułowej	MAG	szt.	1
17.	Moduł 8 wejść uniwersalnych AI, AO, DI	8 AI/AO	szt.	11
18.	Moduł 8 wyjść triakowych DO	8 DOT	szt.	4
19.	Moduł 16 wejść cyfrowych DI	16 DI	szt.	2
20.	Moduł RS232/485 do integracji do 160 punktów danych	160 DP MODBUS	szt.	1
21.	Zasilacz KNX 640 mA	KNX 640mA	szt.	2
22.	Switch niezarządzalny na szynę DIN, 8 portów 10/100BaseTx		szt.	1
23.	Zasilacz 24V DC		szt.	1
24.	Wzmacniacz mocy do siłowników termicznych 24 V AC, PWM	WZM	szt.	10

Szafa BM0.3

Lp.	Wyszczególnienie		J.m.	Ilość
1.	Szafa BMS0.3 - zestawienie wg rysunku nr 13		kpl	1
2.	Transformator 230/24V 160VA	T1	szt.	1
3.	Rozłącznik modułowy,16A,2-bieg.	Q1	szt.	1
4.	Wyłącznik nadmiarowoprądowy,6kA,B,1-bieg.,10A	F1, F2, F12, F13	szt.	4
5.	Wył. różnicowo-nadprądowym 10A 6kA DS951 B10-30mA AC	F3	szt.	1
6.	Wyłącznik nadprądowy 1P C 10A 10kA AC	F4-F11	szt.	8
7.	Podstawa bezpiecznikowa + wkładka	B1-B3	szt.	3
8.	Gniazdo 230V na szynę DIN		szt.	2
9.	Sterownik modułowy powyżej 200 DP	BACNET/IP 350DP	szt.	1
10.	Wtyki adresowe, adresy o numerach 1..24 + Reset		szt.	1
11.	Moduł zasilający 24V AC / 24V DC	ZAS 24	szt.	1

12.	Moduł podłączeniowy magistrali międzymodułowej	ZAS	szt.	2
13.	Moduł 8 wejść uniwersalnych AI, AO, DI	8 AI/AO	szt.	5
14.	Moduł 8 wejść uniwersalnych AI, AO, DI z wyświetlaczem	8 AI/AO LCD	szt.	1
15.	Moduł 16 wejść cyfrowych DI	16 DI	szt.	2
16.	Moduł 6 wyjść przekaźnikowych DO, sterowanie ręczne	6 DO	szt.	5
17.	Moduł RS232/485 do integracji do 160 punktów danych	160 DP MODBUS	szt.	3
18.	Konwerter M-Bus		szt.	1
19.	Switch niezarządzalny na szynę DIN, 8 portów 10/100BaseTx		szt.	1
20.	Zasilacz 24V DC		szt.	1

Szafa BM1.1

Lp.	Wyszczególnienie		J.m.	Ilość
1.	Szafa BMS1.1 - zestawienie wg rysunku nr 14		kpl	1
2.	Transformator 230/24V 160VA	T1	szt.	1
3.	Transformator 230/24V 250VA	T2	szt.	1
4.	Rozłącznik modułowy,16A,2-bieg.	Q1	szt.	1
5.	Wyłącznik nadmiarowoprądowy,6kA,B,1-bieg.,10A	F1, F2, F4	szt.	3
6.	Wyłącznik nadmiarowoprądowy,6kA,B,1-bieg.,6A	F3	szt.	1
7.	Wył. różnicowo-nadprądowym 10A 6kA DS951 B10-30mA AC	F5	szt.	1
8.	Podstawa bezpiecznikowa + wkładka	B1-B9	szt.	9
9.	Gniazdo 230V na szynę DIN		szt.	2
10.	Sterownik modułowy, liczba we/wy 200, komunikacja BACnet/IP, magistrala KNX	BACnet/IP 200DP, KNX	szt.	2
11.	Wtyki adresowe, adresy o numerach 1..24 + Reset		szt.	2
12.	Moduł zasilający 24V AC / 24V DC	ZAS 24	szt.	3
13.	Moduł podłączeniowy magistrali międzymodułowej	ZAS	szt.	2
14.	Moduł rozszerzenia magistrali międzymodułowej	MAG	szt.	1
15.	Moduł 8 wejść uniwersalnych AI, AO, DI	8 AI/AO	szt.	8
16.	Moduł 8 wyjść triakowych DO	8 DOT	szt.	5
17.	Moduł 16 wejść cyfrowych DI	16 DI	szt.	1
18.	Moduł RS232/485 do integracji do 160 punktów danych	160 DP MODBUS	szt.	1
19.	Zasilacz KNX 640 mA	KNX 640mA	szt.	2
20.	Switch niezarządzalny, 14 portów 10/100BaseTx, 2 porty światłowodu wielomodowego S.C. + wkładka SFP		szt.	1
21.	Zasilacz 24V DC		szt.	1
22.	Wzmacniacz mocy do siłowników termicznych 24 V AC, PWM	WZM	szt.	12

Szafa BM1.2

Lp.	Wyszczególnienie		J.m.	Ilość
-----	------------------	--	------	-------

1.	Szafa BMS1.2 - zestawienie wg rysunku nr 15		kpl	1
2.	Transformator 230/24V 160VA	T1	szt.	1
3.	Transformator 230/24V 250VA	T2	szt.	1
4.	Rozłącznik modułowy,16A,2-bieg.	Q1	szt.	1
5.	Wyłącznik nadmiarowoprądowy,6kA,B,1-bieg.,10A	F1, F2, F4	szt.	3
6.	Wyłącznik nadmiarowoprądowy,6kA,B,1-bieg.,6A	F3	szt.	1
7.	Wył. różnicowo-nadprądowym 10A 6kA DS951 B10-30mA AC	F5	szt.	1
8.	Podstawa bezpiecznikowa + wkładka	B1-B9	szt.	9
9.	Gniazdo 230V na szynę DIN		szt.	2
10.	Sterownik modułowy, liczba we/wy 200, komunikacja BACnet/IP, magistrala KNX	BACnet/IP 200DP, KNX	szt.	2
11.	Wtyki adresowe, adresy o numerach 1..24 + Reset		szt.	2
12.	Moduł zasilający 24V AC / 24V DC	ZAS 24	szt.	2
13.	Moduł podłączeniowy magistrali międzymodułowej	ZAS	szt.	1
14.	Moduł rozszerzenia magistrali międzymodułowej	MAG	szt.	1
15.	Moduł 8 wejść uniwersalnych AI, AO, DI	8 AI/AO	szt.	6
16.	Moduł 8 wyjść triakowych DO	8 DOT	szt.	5
17.	Moduł 16 wejść cyfrowych DI	16 DI	szt.	1
18.	Moduł RS232/485 do integracji do 160 punktów danych	160 DP MODBUS	szt.	1
19.	Zasilacz KNX 640 mA	KNX 640mA	szt.	2
20.	Switch niezarządzalny, 14 portów 10/100BaseTx, 2 porty światłowodu wielomodowego S.C. + wkładka SFP		szt.	1
21.	Zasilacz 24V DC		szt.	1
22.	Wzmacniacz mocy do siłowników termicznych 24 V AC, PWM	WZM	szt.	14

Szafa BM2.1

Lp.	Wyszczególnienie		J.m.	Ilość
1.	Szafa BMS2.1 - zestawienie wg rysunku nr 16		kpl	1
2.	Transformator 230/24V 160VA	T1	szt.	1
3.	Transformator 230/24V 250VA	T2	szt.	1
4.	Rozłącznik modułowy,16A,2-bieg.	Q1	szt.	1
5.	Wyłącznik nadmiarowoprądowy,6kA,B,1-bieg.,10A	F1, F2, F4	szt.	3
6.	Wyłącznik nadmiarowoprądowy,6kA,B,1-bieg.,6A	F3	szt.	1
7.	Wył. różnicowo-nadprądowym 10A 6kA DS951 B10-30mA AC	F5	szt.	1
8.	Podstawa bezpiecznikowa + wkładka	B1-B9	szt.	9
9.	Gniazdo 230V na szynę DIN		szt.	2
10.	Sterownik modułowy, liczba we/wy 200, komunikacja BACnet/IP, magistrala KNX	BACnet/IP 200DP, KNX	szt.	4
11.	Wtyki adresowe, adresy o numerach 1..24 + Reset		szt.	4
12.	Moduł zasilający 24V AC / 24V DC	ZAS 24	szt.	4
13.	Moduł podłączeniowy magistrali międzymodułowej	ZAS	szt.	2
14.	Moduł rozszerzenia magistrali międzymodułowej	MAG	szt.	1

15.	Moduł 8 wejść uniwersalnych AI, AO, DI	8 AI/AO	szt.	13
16.	Moduł 8 wejść uniwersalnych AI, AO, DI z wyświetlaczem	8 AI/AO LCD	szt.	1
17.	Moduł 8 wyjść triakowych DO	8 DOT	szt.	6
18.	Moduł 16 wejść cyfrowych DI	16 DI	szt.	1
19.	Moduł 6 wyjść przekaźnikowych DO, sterowanie ręczne	6 DO	szt.	1
20.	Zasilacz KNX 640 mA	KNX 640mA	szt.	4
21.	Switch niezarządzalny na szynę DIN, 8 portów 10/100BaseTx		szt.	1
22.	Zasilacz 24V DC		szt.	1
23.	Wzmacniacz mocy do siłowników termicznych 24 V AC, PWM	WZM	szt.	11

Szafa BM2.2

Lp.	Wyszczególnienie		J.m.	Ilość
1.	Szafa BMS2.2 - zestawienie wg rysunku nr 17		kpl	1
2.	Transformator 230/24V 160VA	T1	szt.	1
3.	Transformator 230/24V 250VA	T2	szt.	1
4.	Rozłącznik modułowy,16A,2-bieg.	Q1	szt.	1
5.	Wyłącznik nadmiarowoprądowy,6kA,B,1-bieg.,10A	F1, F2, F4	szt.	3
6.	Wyłącznik nadmiarowoprądowy,6kA,B,1-bieg.,6A	F3	szt.	1
7.	Wył. różnicowo-nadprądowym 10A 6kA DS951 B10-30mA AC	F5	szt.	1
8.	Podstawa bezpiecznikowa + wkładka	B1-B9	szt.	9
9.	Gniazdo 230V na szynę DIN		szt.	2
10.	Sterownik modułowy, liczba we/wy 200, komunikacja BACnet/IP, magistrala KNX	BACnet/IP 200DP, KNX	szt.	4
11.	Wtyki adresowe, adresy o numerach 1..24 + Reset		szt.	4
12.	Moduł zasilający 24V AC / 24V DC	ZAS 24	szt.	4
13.	Moduł podłączeniowy magistrali międzymodułowej	ZAS	szt.	3
14.	Moduł rozszerzenia magistrali międzymodułowej	MAG	szt.	1
15.	Moduł 8 wejść uniwersalnych AI, AO, DI	8 AI/AO	szt.	14
16.	Moduł 8 wyjść triakowych DO	8 DOT	szt.	8
17.	Moduł 16 wejść cyfrowych DI	16 DI	szt.	1
18.	Zasilacz KNX 640 mA	KNX 640mA	szt.	4
19.	Switch niezarządzalny na szynę DIN, 8 portów 10/100BaseTx		szt.	1
20.	Zasilacz 24V DC		szt.	1
21.	Wzmacniacz mocy do siłowników termicznych 24 V AC, PWM	WZM	szt.	9

Szafa BM3.1

Lp.	Wyszczególnienie		J.m.	Ilość
1.	Szafa BMS3.1 - zestawienie wg rysunku nr 18		kpl	1
2.	Transformator 230/24V 160VA	T1	szt.	1

3.	Rozłącznik modułowy, 16A, 2-bieg.	Q1	szt.	1
4.	Wyłącznik nadmiarowoprądowy, 6kA, B, 1-bieg., 10A	F1, F2	szt.	2
5.	Wył. różnicowo-nadprądowym 10A 6kA DS951 B10-30mA AC	F3	szt.	1
6.	Podstawa bezpiecznikowa + wkładka	B1-B3	szt.	3
7.	Gniazdo 230V na szynę DIN		szt.	2
8.	Moduł zasilający 24V AC / 24V DC	ZAS 24	szt.	1
9.	Moduł rozszerzenia magistrali międzymodułowej	MAG	szt.	1
10.	Moduł 8 wejść uniwersalnych AI, AO, DI z wyświetlaczem	8 AI/AO LCD	szt.	1
11.	Moduł 16 wejść cyfrowych DI	16 DI	szt.	1
12.	Moduł 6 wyjść przekaźnikowych DO, sterowanie ręczne	6 DO	szt.	1
13.	Moduł RS232/485 do integracji do 160 punktów danych	160 DP MODBUS	szt.	1
14.	Switch niezarządzalny na szynę DIN, 8 portów 10/100BaseTx		szt.	1
15.	Zasilacz 24V DC		szt.	1

Urządzenia obiektowe - Parter

Lp.	Wyszczególnienie		J.m.	Ilość
1.	Czujnik obecności KNX do montażu sufitowego, obszar detekcji 360° z czterema sensorami PIR 5/12m		szt.	2
2.	Konfigurowalny zadajnik pomieszczeniowy z wbudowanym czujnikiem temperatury, podświetlanym wyświetlaczem, komunikacja KNX		szt.	5
3.	Konfigurowalny zadajnik pomieszczeniowy z wbudowanym czujnikiem temperatury, 8 przyciskami do sterowania oświetleniem i/lub żaluzjami, podświetlanym wyświetlaczem, komunikacja KNX		szt.	1
4.	Konfigurowalny zadajnik pomieszczeniowy z wbudowanym czujnikiem temperatury i CO2, podświetlanym wyświetlaczem, komunikacja KNX		szt.	24
5.	Pomieszczeniowy czujnik temperatury i CO2, z diodowym wskaźnikiem jakości powietrza, komunikacja KNX		szt.	1
6.	Pomieszczeniowy czujnik temperatury		szt.	4
7.	Moduł IO PL-Link do klimakonwektora 3-biegowego, z wyjściami do sterowania siłownikami termicznymi lub trójstawnymi (3 wyjścia przekaźnikowe, 4 wyjścia triakowe, 2 wejścia cyfrowe, 1 wejście do czujnika temperatury		szt.	3
8.	Wzmacniacz mocy do siłowników termicznych 24 V AC, PWM		szt.	1
9.	Siłownik elektrotermiczny, 100 N, 24 V AC/DC, NZ, 2-stawny, PDM, 1 m do grzejników		szt.	35
10.	Siłownik elektrotermiczny, 100 N, 24 V AC/DC, NZ, 2-stawny, PDM, 1 m do ogrzewania podłogowego		szt.	16

11.	Siłownik elektrotermiczny, 100 N, 24 V AC/DC, NZ, 2-stawny, PDM, 1 m do klimakonwektorów		szt.	4
12.	Przycisk start/stop		szt.	1

Urządzenia obiektowe – 1 piętro

Lp.	Wyszczególnienie		J.m.	Ilość
1.	Czujnik obecności KNX do montażu sufitowego, obszar detekcji 360° z czterema sensorami PIR 5/12m		szt.	41
2.	Pomieszczeniowy czujnik temperatury z komunikacją KNX		szt.	4
3.	Konfigurowalny zadajnik pomieszczeniowy z wbudowanym czujnikiem temperatury, podświetlanym wyświetlaczem, komunikacja KNX		szt.	5
4.	Konfigurowalny zadajnik pomieszczeniowy z wbudowanym czujnikiem temperatury, 8 przyciskami do sterowania oświetleniem i/lub żaluzjami, podświetlanym wyświetlaczem, komunikacja KNX		szt.	5
5.	Konfigurowalny zadajnik pomieszczeniowy z wbudowanym czujnikiem temperatury i CO ₂ , podświetlanym wyświetlaczem, komunikacja KNX		szt.	15
6.	Pomieszczeniowy czujnik temperatury i CO ₂ , z diodowym wskaźnikiem jakości powietrza, komunikacja KNX		szt.	5
7.	Moduł IO PL-Link do klimakonwektora 3-biegowego, z wyjściami do sterowania siłownikami termicznymi lub trójstawnymi (3 wyjścia przekaźnikowe, 4 wyjścia triakowe, 2 wejścia cyfrowe, 1 wejście do czujnika temperatury		szt.	14
8.	Wzmacniacz mocy do siłowników termicznych 24 V AC, PWM		szt.	12
9.	Siłownik elektrotermiczny, 100 N, 24 V AC/DC, NZ, 2-stawny, PDM, 1 m do ogrzewania podłogowego		szt.	63
10.	Siłownik elektrotermiczny, 100 N, 24 V AC/DC, NZ, 2-stawny, PDM, 1 m do klimakonwektorów		szt.	30

Urządzenia obiektowe – 2 piętro

Lp.	Wyszczególnienie		J.m.	Ilość
1.	Czujnik obecności KNX do montażu sufitowego, obszar detekcji 360° z czterema sensorami PIR 5/12m		szt.	68
2.	Pomieszczeniowy czujnik temperatury z komunikacją KNX		szt.	10
3.	Konfigurowalny zadajnik pomieszczeniowy z wbudowanym czujnikiem temperatury, podświetlanym wyświetlaczem, komunikacja KNX		szt.	2

4.	Konfigurowalny zadajnik pomieszczeniowy z wbudowanym czujnikiem temperatury, 8 przyciskami do sterowania oświetleniem i/lub żaluzjami, podświetlanym wyświetlaczem, komunikacja KNX		szt.	12
5.	Konfigurowalny zadajnik pomieszczeniowy z wbudowanym czujnikiem temperatury i CO ₂ , podświetlanym wyświetlaczem, komunikacja KNX		szt.	32
6.	Pomieszczeniowy czujnik temperatury i CO ₂ , z diodowym wskaźnikiem jakości powietrza, komunikacja KNX		szt.	12
7.	Moduł IO PL-Link do klimakonwektora 3-biegowego, z wyjściami do sterowania siłownikami termicznymi lub trójstawnymi (3 wyjścia przekaźnikowe, 4 wyjścia triakowe, 2 wejścia cyfrowe, 1 wejście do czujnika temperatury		szt.	33
8.	Wzmacniacz mocy do siłowników termicznych 24 V AC, PWM		szt.	9
9.	Siłownik elektrotermiczny, 100 N, 24 V AC/DC, NZ, 2-stawny, PDM, 1 m do ogrzewania podłogowego		szt.	80
10.	Siłownik elektrotermiczny, 100 N, 24 V AC/DC, NZ, 2-stawny, PDM, 1 m do klimakonwektorów		szt.	44

Urządzenia obiektowe – Dach

Lp.	Wyszczególnienie		J.m.	Ilość
1.	Sygnalizator różnicy ciśnienia, 20..300 Pa		szt.	7
2.	Stacja pogodowa Modbus RTU, pomiar prędkości wiatru, temperatury, natężenia oświetlenia i wykrywania opadów atmosferycznych		szt.	1

Urządzenia obiektowe – Węzeł cieplny

Lp.	Wyszczególnienie		J.m.	Ilość
1.	Pomieszczeniowy czujnik temperatury i wilgotności 0..10 V; 0..100%r.h. / 0..10 V; 0..50 °C, -35..35 °C lub -40..70 °C, IP65		szt.	1
2.	Zestaw montażowy (z osłoną) do montażu zewnętrznego czujników		szt.	1
3.	Zanurzeniowy czujnik temperatury 100 mm, LG-Ni1000, osłona ochronna, PN10		szt.	14
4.	Przylgowy czujnik temperatury z kablem, LG-Ni1000		szt.	13
5.	Kablowy czujnik temperatury 2 m PVC, LG-Ni1000		szt.	5

Stacja operatorska

Lp.	Wyszczególnienie		J.m.	Ilość
1.	Stacja operatorska BMS wg zestawienia z części opisowej		kpl	1
2.	Monitor 24"		kpl	2

3.	Klucz licencyjny USB		kpl	1
4.	Licencja oprogramowania stacji operatorskiej 3000 DP, zdalny dostęp, 2 klientów		kpl	1

Okablowanie

Lp.	Wyszczególnienie		J.m.	Ilość
1.	Kabel światłowodowy 4 włókna jednomodowy 9/125 OS2 LSOH		m	100
2.	Kabel U/FTP 4x2x0,5 kat.6 LSOH		m	460
3.	Kabel U/FTP 4x2x0,5 kat.6 LSOH outdoor		m	210
4.	Kabel NHXMH-O 2x1,5 B2ca		m	140
5.	Kabel KNX 2x2x0,8 B2ca		m	2080
6.	Kabel RS485 1x2x0,64 B2ca		m	804
7.	Kabel sterowniczy B2ca 2x1		m	3265
8.	Kabel sterowniczy B2ca 3x1		m	760
9.	Kabel sterowniczy B2ca 4x1		m	8975
10.	Kabel sterowniczy B2ca 6x1		m	60
11.	Kabel sterowniczy B2ca 7x1		m	180
12.	Kabel sterowniczy B2ca 8x1		m	1273
13.	Kabel NHXMH-J 5x1,5 B2ca		m	760
14.	Kabel NHXMH-J 4x1,5 B2ca		m	1014
15.	Kabel NHXMH-J 3x1,5 B2ca		m	240
16.	Kabel NHXMH-J 3x2,5 B2ca		m	300
17.	Puszka p/t do zadajników		szt.	133
18.	Puszka do VAV		szt.	193
19.	Puszka do grzejników		szt.	35
20.	Puszka do rolet		szt.	30
21.	Rura sztywna fi20 bezhalogenowa		m	2200
22.	Rura karbowana fi20 bezhalogenowa		m	1500
23.	Koryto metalowe 100H60		m	80
24.	Koryto metalowe 50H50 z pokrywą zewnętrzne		m	35

3. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do wykonania robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości zawartemu w projekcie organizacji robót, zaakceptowanemu przez Inwestora.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy. Ma być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane odrębnymi przepisami.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inwestora zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Wykonawca instalacji winien dysponować następującym sprzętem:

- wiertnicą elektryczną o możliwości wykonywania otworów o średnicy 100mm i długości około 1m,
- bruzdownicą elektryczną z odsysaczem pyłu,
- młotem udarowym,
- wiertarką udarową,
- pistoletem do mocowania kabli na uchwytych,
- pistoletem do wiązania przewodów.

4. Transport

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

Transport kabli należy wykonać z zachowaniem warunków:

- kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeśli masa nie przekroczy 80 kg, a temperatura otoczenia jest wyższa od +4°C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla,
- zaleca się przewożenie bębnow z kablami na specjalnej przyczepce, dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczepach,
- bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodu powinny być ustawione na krawędzi tarcz, a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać, układanie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko jest zabronione, kręgi kabla należy układać poziomo, zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablem,
- swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.

Urządzenia systemu sterowania należy przewozić ze szczególną ostrożnością samochodami osobowymi i dostawczymi, zabezpieczone przed wpływem warunków atmosferycznych oraz wstrząsów mechanicznych.

5. Wykonanie robót

5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne Warunki wykonania robót podano w ST. „Ogólne wymagania dotyczące robót”.

Wykonywane roboty winny spełniać również wymagania podane w Polskich Normach i przepisach.

Wszystkie prace przy dostawie, realizacji i uruchomieniu systemu BMS winny być wykonywane przez jednego Wykonawcę.

5.2 Szczegółowe warunki wykonania robót

5.2.1 Instalacje

- Okablowanie magistralne, zasilające, monitorujące i sterujące z szaf automatyki prowadzić w korytach i drabinach kablowych wydanych dla instalacji teletechnicznych.
- Odejścia z koryt kablowych do pojedynczych urządzeń, czujników itp. wykonać w bezhalogenowych rurach sztywnych fi20, karbowanych fi20 lub na uchwytych kablowych.
- Okablowanie pionowe prowadzić w szachtach technicznych.
- Okablowanie prowadzić według wytycznych zawartych w części opisowej projektu.
- Należy zachować maksymalne dopuszczalne długości magistral systemowych podane w standardzie lub przez producenta urządzeń.

- Aparaturę pomiarową montować według wytycznych producenta.
- Do wszystkich urządzeń powinien być dostęp w celu ewentualnej konserwacji. W razie potrzeb branża architektoniczna winna wydać odpowiednie rewizje.
- Przebiecia i przepusty instalacyjne przez ściany oddzielenia przeciwpożarowego należy uszczelnić do odporności ogniowej takiej samej lub wyższej jak odporność ogniowa danego oddzielenia.

5.2.2 Urządzenia

Wszystkie urządzenia, elementy i materiały powinny posiadać odpowiednie aprobaty techniczne oraz certyfikaty zgodności.

5.3 Zakres wykonywania robót

- 5.3.1 Zapoznanie się z projektem wykonawczym.
- 5.3.2 Kompletacja urządzeń systemu BMS i ich transport na plac budowy.
- 5.3.3 Zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót.
- 5.3.4 Wykonanie orurowania, montaż tras kablowych potrzeb instalacji.
- 5.3.5 Układanie kabli i przewodów w budynku.
- 5.3.6 Pomiary instalacji.
- 5.3.7 Wykonanie prefabrykatów szaf sterowniczych i zasilających, szafek regulatorów pomieszczeniowych.
- 5.3.8 Montaż szaf na obiekcie.
- 5.3.9 Montaż sterowników dla poszczególnych pomieszczeń i podłączenie do sterowanych urządzeń.
- 5.3.10 Montaż sterowników modułowych i modułów I/O w szafach automatyki.
- 5.3.11 Sprawdzenie poprawności działania sterowników modułowych.
- 5.3.12 Uruchomienie systemu.
- 5.3.13 Oprogramowanie stacji operatorskiej.
- 5.3.14 Badania instalacji i systemów.
- 5.3.15 Odbiór końcowy systemu.
- 5.3.16 Wykonanie dokumentacji powykonawczej.
- 5.3.17 Nadzór nad eksploatacją wstępną.
- 5.3.18 Szkolenie obsługi.

6 Kontrola jakości robót

6.1 Urządzenia muszą posiadać wymagane certyfikaty i dopuszczenia. Kable teletechniczne, pozostałe urządzenia i materiały powinny posiadać atest fabryczny, wydany przez producenta lub świadectwo jakości.

6.2 Kontrola i badania w trakcie robót:

- kontrola poprawności działania urządzeń.
- kontrola poprawności działania magistral systemowych.
- kontrola poprawności działania linii sterujących.
- kontrola poprawności działania linii monitorujących.
- kontrola poprawności działania linii zasilających.

6.3 Badania i pomiary

Przeprowadzić oględziny instalacji ze szczególnym uwzględnieniem kontroli zgodności wszystkich robót oraz rozmieszczenia urządzeń systemu BMS z dokumentacją projektową oraz wymaganiami producenta.

Po dokonaniu rozruchu urządzeń systemu BMS, skonfigurowaniu stacji operatorskiej zgodnie z wytycznymi zawartymi w niniejszym projekcie po ich uprzedniej weryfikacji przez służby użytkownika należy wykonać następujące badania i próby systemu lub jego elementów:

- Dla obwodów zasilania należy wykonać:
 - Próba ciągłości przewodów ochronnych
 - Pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej
 - Sprawdzenie stanu ochrony zrealizowanej za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania.
- Wykonać pełne badania instalacji systemu BMS tj. sprawdzić prawidłowość działania sygnałów sterujących oraz ich odwzorowanie (wydanie sygnału, stan sterowanych urządzeń) na stacji operatorskiej.

Wykonane badania i próby winny zostać potwierdzone protokołami z badań i prób dołączonymi do dokumentacji odbiorowej.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową lub ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inwestora o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inwestora na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inwestora.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli projekt, ST lub przedmiar robót właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub w kilogramach zgodnie z wymaganiami projektu, przedmiaru robót lub ST. Jednostkami obmiaru w poszczególnych obiektach są:

mb wykonanie okablowania systemu, układanie koryt kablowych, rur elektroinstalacyjnych, na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie szt. instalacja urządzeń i elementów systemu, na podstawie Dokumentacji Projektowej,

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inwestora. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

7.4. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonywane sposobem zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie rejestru obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do rejestru obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

8. Odbiór robót

Odbiór instalacji systemu BMS powinien być wykonany z uwzględnieniem:

- sprawdzenia czy wszystkie urządzenia zostały zainstalowane we właściwym miejscu zgodnie z dokumentacją,
- sprawdzenia uzyskania wymaganych parametrów wilgotności i temperatury powietrza w pomieszczeniach,
- sprawdzenie czy parametry i charakterystyki wszystkich zainstalowanych kabli i urządzeń są zgodne z dokumentacją,
- oględzin instalacji i urządzeń,
- sprawdzenia poprawności stacji operatorskiej,
- spisania protokołów wszystkie próby i czynności kontrolne.

Badania odbiorcze powinny być przeprowadzone przez osoby posiadające ważne uprawnienia kwalifikacyjne do wykonywania prac kontrolno – pomiarowych w zakresie eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych.

Do wykonania pomiarów instalacji należy używać przyrządów pomiarowych spełniających wymagania dotyczące kontroli metrologicznej.

Wykonanie wszystkich prób i przekazanie dokumentacji powykonawczej wraz z dokumentacjami techniczno-ruchowymi wszystkich urządzeń, instrukcjami obsługi: ogólną systemu BMS, instrukcją obsługi stacji operatorskiej z oprogramowaniem, licencjami oprogramowania oraz szkolenia użytkowników instalacji elektrycznej warunkuje możliwość załączenia systemu do eksploatacji.

9 Gwarancje

Wykonawca udzieli gwarancji na poprawne działanie systemu i urządzeń w nim zabudowanych. Za datę rozpoczęcia biegu gwarancji będzie się uważać datę odbioru końcowego systemu, a w wypadku nie podjęcia odbioru przez Inżyniera w okresie jednego miesiąca od momentu zgłoszenia systemu do odbioru datę upływu miesięcznego okresu przeznaczonego na dokonanie odbioru.

Przed zakończeniem gwarancji Wykonawca może na koszt Zamawiającego powtórzyć badania pomontażowe i usunąć na swój koszt wszystkie stwierdzone usterki.

10. Przepisy związane

1.PN-IEC 60364 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”.

2. PN-HD 60364-1:2010/A11:2017-10 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
3. PN-HD 60364-4-41:2017-09 - wersja polska - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
4. PN-HD 60364-4-443:2016-03 - wersja angielska - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
5. PN-HD 60364-4-444:2012 - wersja polska - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi.
6. PN-HD 60364-5-52:2011 - wersja angielska - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
7. PN-HD 60364-5-51:2011 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych --Część 5- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne.
8. PN-EN 15232-1:2017-07 - wersja angielska - Energetyczne właściwości użytkowe budynków -- Energetyczne właściwości użytkowe budynków -- Część 1: Wpływ automatyzacji, sterowania i technicznego zarządzania budynkami.

Normy dotyczące standardu magistrali BACnet:

- 1) Standard 135-1995, BACnet® -- A Data Communication Protocol for Building Automation and Control Networks.
- 2) Standard 135-2001, BACnet® -- A Data Communication Protocol for Building Automation and Control Networks.
- 3) Standard 135-2004, BACnet® -- A Data Communication Protocol for Building Automation and Control Networks.
- 4) Standard 135-2008, BACnet®—A Data Communication Protocol for Building Automation and Control Networks.
- 5) Standard 135.1-2003, Method of Test for Conformance to BACnet.