

Projekt budowlany przebudowy (...)

Centrum Pomocowe Caritas im. Jana Pawła II
ul. Fromborska 24
80-389 Gdańsk

**PROJEKT TECHNICZNY****Przebudowa instalacji centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej, budowy instalacji solarnej, montaż instalacji pomp ciepła**

Obiekt	Centrum Pomocowe Caritas im. Jana Pawła II ul. Fromborska 24 80-389 Gdańsk
Kategoria	XI – budynki opieki społecznej i socjalnej
Inwestor	Caritas Archidiecezji Gdańskiej al. Niepodległości 778 81-805 Sopot
Branża	BMS
Data	Maj 2026

ZESPÓŁ PROJEKTOWY

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NUMER UPRAWNIENI	PODPIS
ORPACOWAŁ	mgr inż. Tomasz Mocarski		
PROJEKTANT	mgr inż. Sławomir Mocarski	POM/0244/PWBE/15	
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Stefan Tomkiewicz	3334/Gd/88	

ZAPRASZAMY DO SALONU EKOLOGICZNYCH URZĄDZEŃ TECHNIKI GRZEWczej, WENTYLACYJNEJ, KLIMATYZACYJNEJ I FOTOWOLTAICZNEJ

ekosalon

2 SUN Sp. z o. o. Sp. K.
KRS: 0000370789
NIP: 957-104-62-53



80-266 Gdańsk, Al. Grunwaldzka 212
+48 58 343 22 22
+48 58 343 22 20



www.2sun.pl
info@2sun.pl

Spis treści

SPIS TREŚCI	2
1 OPIS TECHNICZNY	4
1.1 Dane ogólne	4
1.1.1 Podstawa opracowania	4
1.1.2 Zakres opracowania	4
1.2 Opis stanu istniejącego	4
2 ZAKRES ROBÓT DLA WYKONAWCY SYSTEMU AUTOMATYKI I BMS	5
3 WYTYCZNE OGÓLNE WYKONANIA INSTALACJI	5
3.1 Magistrala Modbus RTU	6
3.2 Sieć strukturalna Ethernet	6
4 OPIS PROJEKTOWANEGO SYSTEMU BMS	7
4.1 Sterowniki piętrowe automatyki	7
4.2 Szafy zasilające-sterownicze	8
4.3 Zadajniki pomieszczeniowe	8
4.4 Sterowanie obiegami grzewczymi	9
5 ZESTAWIENIE AUTOMATYKI POMIESZCZENIOWEJ	9
6 MONITOROWANIE PARAMETRÓW W SYSTEMIE BMS ORAZ ALGORYTMY STEROWANIA	22
6.1 Węzeł cieplny c.o.	23
6.2 Instalacja solarna (kolektory słoneczne)	23
6.3 Instalacja fotowoltaiczna PV	24
6.4 Stacje ładowania pojazdów	24
6.5 Centrala wentylacyjna	25
6.6 Automatyka pomieszczeniowa	27
6.6.1 System zarządzania profilami pomieszczeń	28
6.6.1.1 Założenia ogólne	28
6.6.1.2 Struktura funkcjonalna „Profilu Pomieszczenia”	29
6.6.1.3 Standardowa klasyfikacja i rekomendowane „Profile domyślne”	29
6.6.1.4 Mechanizm synchronizacji parametrów	30
6.6.1.5 Interfejs Użytkownika i Bezpieczeństwo Operacyjne	30
6.6.2 Algorytmy działania automatyki pomieszczeniowej	31
6.6.2.1 Algorytm regulacji temperatury (PID + PWM)	31
6.6.2.2 Wykrywanie otwarcia okna	31
6.6.2.3 Awaria komunikacji z pomiarami temperatur w pomieszczeniach	31
6.6.2.4 Integracja z węzłem cieplnym	32
6.6.3 Sygnały zbiorcze i diagnostyczne rozdzielnic piętrowych (BMS-x, BMS-x.x)	32
7 ARCHIWIZACJA DANYCH, RAPORTOWANIE I BACKUP	32
7.1 Założenia ogólne archiwizacji danych i raportowania	32
7.2 System bezpieczeństwa danych (Backup)	33
8 ZESTAWIENIE ELEMENTÓW SYSTEMU BMS	34



SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

SPIS RYSUNKÓW

Lp.	Nazwa rysunku	Nr rys.	Skala
1.	Plan instalacyjny BMS -poziom -1 (piwnica)	E01/-1	
2.	Plan instalacyjny BMS -poziom 0	E01/0	
3.	Plan instalacyjny BMS -poziom 1	E01/1	
4.	Plan instalacyjny BMS -poziom 2	E01/2	
5.	Plan instalacyjny BMS -poziom 3 (poddasze)	E01/3	
6.	Schemat strukturalny BMS -poziom -1 (piwnica)	E21/-1	
7.	Schemat strukturalny BMS -poziom 0	E21/0	
8.	Schemat strukturalny BMS -poziom 1	E21/1	
9.	Schemat strukturalny BMS -poziom 2	E21/2	
10.	Schemat strukturalny BMS -poziom 3 (poddasze)	E21/3	
11.	Typoszereg rozdzielnic BMS-R0x-01.00 oraz BMS-R0xP-01.00	E22	



1 Opis techniczny

Opis techniczny projektu BMS (Building Management System) w ramach projektu przebudowy instalacji centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej oraz cyrkulacji ciepłej wody, a także budowy instalacji solarnej w budynku Centrum Pomocowego Caritas znajdującego się na ul. Fromborskiej 24 w Gdańsku.

1.1 Dane ogólne

1.1.1 Podstawa opracowania

Projekt został przygotowany w oparciu o:

- zlecenie Inwestora,
- dokumenty przekazane przez inwestora,
- obowiązujące normy i przepisy budowlane,
- wizja lokalna oraz dokumentacja fotograficzna,
- wytyczne branżowe.

1.1.2 Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt systemu BMS w ramach projektu przebudowy instalacji centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej oraz cyrkulacji ciepłej wody, a także budowy instalacji solarnej.

Zakres systemu BMS obejmuje:

- integrację z instalacją węzła cieplnego c.o. i c.w.u,
- automatykę pomieszczeniową w zakresie komfortu cieplnego,
- integrację z instalacją solarną,
- integrację z instalacją paneli fotowoltaicznych PV,
- integrację ze stacją ładowania pojazdów,
- integrację z centralą wentylacyjną kuchni.

Zakres projektowanego systemu BMS nie obejmuje:

- integracji z systemem SSP (System Sygnalizacji Pożaru),
- integracji z systemem przyzywowym,
- integracji z systemem alarmowym SSWiN i kontrolą dostępu KD,
- sterowania oświetleniem wewnętrznym, monitoringu oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego,
- sterowania oświetleniem zewnętrznym,
- zasilania szafek piętowych BMS-x oraz w rozdzielaczach BMS-x.x – zasilanie ujęte w projekcie elektrycznym.

1.2 Opis stanu istniejącego

Budynek zamieszkania zbiorowego ma 4 kondygnacje nadziemne oraz piwnicę. Na parterze zlokalizowane są pomieszczenia pobytu dziennego, kuchnia wraz z zapleczem, kaplica i

pomieszczenia biurowe. Na I piętrze znajduje się Zakład Opiekuńczo-Leczniczy, a na wyższych kondygnacjach pomieszczenia Centrum Pomocowego.

Konstrukcja budynku stanowią blocki betonowe i stropy żelbetowe. Dach wykonano z konstrukcji drewnianej krokwiowo-płatwiowej o nachyleniu ok. 30 stopni.

Budynek jest w trakcie termomodernizacji i zostały zakończone etapy związane z dociepleniem dachu, ścian zewnętrznych oraz wymieniono stolarkę okienną i drzwiową.

2 Zakres robót dla Wykonawcy systemu automatyki i BMS

Zakres prac obejmuje dostawę i montaż w pełni przetestowanego, wyregulowanego i ukończonego systemu BMS. Wykonawca ma obowiązek wykonać wszystkie powierzone mu prace z należytą starannością, zgodnie ze sztuką budowlaną i w oparciu o fabrycznie nowe urządzenia i materiały. W zakres prac Wykonawcy systemu automatyki i BMS wchodzi m.in.:

- dostawa i montaż urządzeń peryferyjnych systemu BMS takich jak zadajniki, siłowniki, osprzęt sieciowy etc.
- dostawa i ułożenie przewodów i kabli (w tym układanie i montaż korytek, bruzdowanie ścian i odtworzenie ich do stanu pierwotnego)
- prefabrykacja, dostawa i montaż szaf zasilająco-sterowniczych BMS
- dostawa i montaż serwerów automatyki, sterowników obiektowych, modułów wejść/wyjść, modułów komunikacyjnych
- dostawa i podłączenie sprzętu komputerowego dla serwera BMS
- dostawa i instalacja licencji oprogramowania systemu BMS (serwer + 3 jednoczesnych klientów www)
- wykonanie grafik i konfiguracji systemu
- szkolenie użytkownika
- wykonanie prób, uruchomień i testów
- wykonanie pomiarów elektrycznych
- wykonanie oznakowania
- wykonanie dokumentacji powykonawczej

3 Wytyczne ogólne wykonania instalacji

Okablowanie zasilające należy prowadzić w korytkach kablowych lub rurkach PVC zgodnie z obowiązującymi normami i sztuką budowlaną. Po zakończeniu montażu wykonawca zobowiązany jest do wykonania pomiarów elektrycznych skuteczności działania dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej oraz rezystancji izolacji kabli i przewodów zasilających i sterujących zgodnie z obowiązującymi przepisami, a następnie dostarczenie protokołów do Inwestora i dołączenia ich do dokumentacji powykonawczej. Wszystkie przewody oraz użyty osprzęt elektryczny powinny posiadać certyfikaty dopuszczenia oraz deklaracje zgodności z polskimi normami branżowymi. W/w dokumenty należy dostarczyć dla Inwestora i dołączyć do dokumentacji powykonawczej. W razie braku aparatury na obiekcie lub szafy, przewody należy doprowadzić do miejsca przewidywanej lokalizacji tych urządzeń, pozostawiając rezerwę montażową w długości kabli. Należy uwzględnić następujące wymagania dotyczące prowadzenia okablowania magistralnego do celów BMS:

- okablowanie pionowe prowadzić w szachtach teletechnicznych i mocować opaskami kablowymi w taki sposób aby nie dopuszczać do nadmiernego naprężenia przewodów pod wpływem własnego ciężaru,
- okablowanie poziome prowadzić swobodnie, nie dopuszczając aby były naprężone, trasy korytek kablowych na każdym poziomie mają zbiegać się do rozdzielnic piętrowych,
- przepusty przez granice stref pożarowych należy uszczelnić masą ognioodporną do odporności pożarowej przejścia zgodnie z projektem architektonicznym,
- przewody na całej długości między łączonymi urządzeniami lub od urządzeń do punktów dystrybucyjnych powinny być ciągłe, wolne od sztukowania, zagnieceń, nacięć lub złamań,
- przewody biegnące w przestrzeni między stropem a sufitem podwieszanym nie mogą być mocowane do konstrukcji sufitu. Sposób prowadzenia okablowania na poszczególnych odcinkach należy ustalić z Inwestorem i Inspektorem Nadzoru.

Wszystkie przewody w tym magistralne, zasilające i sterownicze prowadzone w budynku na drogach ewakuacyjnych i po za nimi zastosować w klasie reakcji na ogień minimum B2ca-s2, d1, a3.

Przewody prowadzić podtynkowo, na korytach metalowych lub listwach z tworzywa bezhalogenowego (HF- Halogen Free) wykonanych z materiałów o niskiej emisji dymu oraz gazów toksycznych spełniających klasyfikacje ogniową minimum B-s1,d0

3.1 Magistrala Modbus RTU

Magistrala Modbus RTU (RS485) ma być prowadzona w oparciu o wymagania dla standardu elektrycznego EIA-485. W trakcie układania okablowania oraz podłączania urządzeń należy przestrzegać następujących zaleceń:

- W ramach jednego segmentu sieci należy łączyć maksymalnie do 32 urządzeń Modbus RTU,
- Magistrala powinna być prowadzona jednym przewodem tego samego typu na całej długości i nie powinna mieć rozgałęzień,
- Maksymalna długość przewodu magistrali nie powinna przekraczać 1200m,
- Nie należy łączyć magistrali z przewodów ekranowanych i nieekranowanych,
- Przewód magistralny powinien być ułożony w odległości minimum 10mm od innych kabli magistralnych oraz 10cm od przewodów zasilających 230V,
- Przewód magistralny nie może być prowadzony w pobliżu kabli wysokiego napięcia,
- Należy upewnić się, że wszystkie odbiorniki oraz nadajniki są uziemione do tej samej wspólnej masy,
- Przewód magistralny powinien być zakończony rezystorami terminującymi,
- Jeśli przewód magistralny jest ekranowany, wówczas należy zastosować terminowanie zgodnie z zaleceniami producenta,
- Przewód prowadzić jako pętlę tj. w rozdzielnicy BMS wprowadzić 2 końce magistrali.

3.2 Sieć strukturalna Ethernet

Dla potrzeb BMS wykonać dedykowana sieć Ethernet w kategorii 6. Będzie ona stanowić główną infrastrukturę komunikacyjną dla systemu BMS, będąc nadrzędną siecią dla wszystkich magistral obiektowych występujących w budynku.

Do sieci mogą być przyłączane sterowniki z interfejsem ETH, ewentualne dodatkowe bramki interfejsowe magistral automatyki, rozdzielnice wyposażone w sterowniki automatyki, serwer BMS oraz stacje robocze.

Serwer BMS oraz główny switch na potrzeby BMS należy zainstalować w istniejącej szafie teleinformatycznej w istniejącej serwerowni.

4 Opis projektowanego systemu BMS

Podstawowe elementy systemu automatyki i BMS:

- Sewer BMS z zainstalowanym systemem operacyjnym (Windows 11 IoT / Windows 11 Pro / Windows Serwer) i licencjami oprogramowania BMS dla serwera i 3 jednoczesnych klientów, wyposażony w monitor LCD (min. 1920x1080), klawiaturę i mysz,
- Sterowniki piętrowe automatyki, wyposażone w interfejsy TCP/IP, z możliwością podłączenia modułów wejść/wyjść, z portami komunikacyjnymi umożliwiającymi integrację sterowników obiektowych i pomieszczeniowych wyposażonych w interfejs Modbus RTU,
- Urządzenia obiektowe automatyki, niezbędne do realizacji funkcji sterowania i monitorowania m.in. czujniki temperatury, zadajniki temperatury, regulatory, siłowniki termoelektryczne do zaworów,
- Szafy zasilająco-sterownicze i sterownicze układów automatyki i BMS

Oprogramowanie stacji nadzorczej musi zawierać co najmniej następującą funkcjonalność:

- Wizualizacja instalacji na ekranach synoptycznych i rzutach budynku,
- kontrola dostępu dla użytkownika / grupy użytkowników na wielu poziomach w zależności od uprawnień obsługi,
- odczyt komunikatów alarmowych oraz ich potwierdzanie przez obsługę,
- programowanie włączania / wyłączania instalacji, zadawania parametrów w trybie harmonogramów czasowych
- rejestracja wybranych przez obsługę danych na dysku (trendy),
- rejestracja historii zdarzeń,
- archiwizacja danych w plikach *.csv w celu wykonania raportów,
- wykonywanie automatycznej kopii zapasowej serwera i danych historycznych.

4.1 Sterowniki piętrowe automatyki

System BMS będzie zdecentralizowanym systemem sieciowym, którego rdzeń stanowić będą piętrowe sterowniki PLC. Sterowniki te realizować będą programy sterujące, zarządzać lokalnymi wejściami i wyjściami, programami czasowymi oraz będą umożliwiać komunikację za pomocą różnych typowych protokołów budynkowych (ModbusRTU i ModbusTCP).

Każdy sterownik piętrowy posiadać będzie możliwość pracy jako samodzielny sterownik i kontrolować własne moduły wejść/wyjść, a także monitorować i zarządzać urządzeniami obiektowymi podpiętymi do lokalnych magistrali obiektowych.

Sterowniki piętrowe za pomocą sieci TCP/IP komunikować się będą z serwerem BMS na którym będą archiwizowane dane.

Sterowniki piętrowe systemu automatyki powinny posiadać następujące porty komunikacyjne:

- min. 1 port Ethernet LAN 10/100 Mbit/s z obsługą Modbus TCP/IP
- 3 porty RS485 (możliwość podłączenia Modbus RTU)
- NTP (Network Time Protocol) do synchronizacji czasu

Awaria któregośkolwiek ze sterowników piętrowych nie ma wpływu na komunikację pomiędzy pozostałymi elementami sieci.

4.2 Szafy zasilające-sterownicze

Piętrowe rozdzielnice zasilająco-sterownicze (BMS-P, BMS-0, BMS-1, BMS-2, BMS-3) będą zawierać wszelkie niezbędne elementy automatyki, zabezpieczeń i kontroli. Każda rozdzielnica zasilająco-sterownicza będzie wyposażona w:

- Rozłącznik główny
- Zabezpieczenie przepięciowe stopnia T2 (przy założeniu że rozdzielnica zasilająca szafkę BMS jest wyposażona w zabezpieczenie przeciwprzepięciowe stopnia T1 lub T1+T2)
- Zabezpieczenia elektryczne zwarciove i przeciążeniowe zasilanych urządzeń elektrycznych oraz sygnałów DI/DO sterowników PLC
- Sterowniki piętrowe wraz z modułami I/O i modułami komunikacyjnymi
- Switch min. 10/100Mbit/s
- Przekazniki i styczniki umożliwiające monitoring i sterowanie urządzeniami
- Transformatory/zasilacze do zasilania sterowników i urządzeń niskonapięciowych (wraz z monitoringiem zasilaczy buforowych do systemu BMS)
- Gniazdo serwisowe 230VAC
- Listwy zaciskowe, oznaczniki, listwy grzebieniowe, szyny, korytka itp..

Rozdzielnice piętrowe BMS-x oraz szafki w rozdzielaczach BMS-x.x zasilac z zasilania gwarantowanego lub zasilaczy buforowych.

Piętrowe rozdzielnice zasilająco-sterownicze wykonać w obudowach metalowych. Rozdzielnice instalować poza drogami ewakuacyjnymi. Ostateczną lokalizację rozdzielnic uzgodnić z Inwestorem i rzeczoznawcą p.poż.

Zasilanie rozdzielnic wykonać za Przeciwpowozarowym Wyłącznikiem Prądu PWP obiektu zgodnie z przyjętymi rozwiązaniami w projekcie elektrycznym.

4.3 Zadajniki pomieszczeniowe

W pomieszczeniach zastosować regulatory pokojowe / zadajniki pomieszczeniowe / czujniki temperatury z komunikacją Modbus RTU. Poszczególne urządzenia wpiąć do odpowiednich magistral sieci Modbus RTU zgodnie z rysunkiem strukturalnym systemu BMS i planem instalacyjnym.

Dane z regulatora (w tym wartości zadane temperatur, tryby pracy, etc.) wykorzystać do sterowania systemem ogrzewania z poziomu systemu BMS.

W uzgodnieniu z Inwestorem dopuszczalne jest zastosowanie pomiarów temperatury w pomieszczeniu z "wirtualnymi regulatorami" z poziomu systemu BMS.

Sterowanie zaworami (ogrzewaniem) powinno odbywać się wg. harmonogramów czasowych zadeklarowanych przez Użytkownika z poziomu systemu BMS.

4.4 Sterowanie obiegami grzewczymi

Część grzejnikowa oraz instalacje ogrzewania podłogowego sterowne będą poprzez siłowniki zamontowane na rozdzielaczach lub bezpośrednio na grzejnikach zgodnie z planem instalacyjnym i projektem branży sanitarnej.

Stosować siłowniki PWM 24VDC zasilane z zamontowanych w rozdzielaczach szafkach BMS-R0x-01.00/ BMS-R0xP-01.00 lub bezpośrednio z piętrowych rozdzielnic BMS (zgodnie z rysunkami i planami instalacyjnymi). Do wysterowywania siłowników stosować wyjścia tranzystorowe w sterownikach PLC i przekaźniki SSR w szafkach w rozdzielaczach.

5 Zestawienie automatyki pomieszczeniowej

Projekt budowlany przebudowy (...)

Centrum Pomocowe Caritas im. Jana Pawła II
ul. Fromborska 24
80-389 Gdańsk



L.p.	Nr pomieszcz.	Kondygnacja	Opis pomieszczenia	Temperatura dzienna	Temperatura nocna	Pomiar temperatury w pomieszcz.	Sterownik temperatury w pomieszcz.	Elementy regulacyjne w pomieszcz.
1	01	Piwnica	Węzeł ciepłowniczy	brak	brak	Brak	Brak	Brak
2	02	Piwnica	Garaż	brak	brak	Brak	Brak	Brak
3	03	Piwnica	Korytarz	brak	brak	Brak	Brak	Brak
4	04	Piwnica	Rehabilitacja	24	20	Czujnik	Regulator tyg.	Siłownik na grzejniku
5	05	Piwnica	Rehabilitacja	24	20	Czujnik	Regulator tyg.	Siłownik na grzejniku
6	06	Piwnica	Rehabilitacja	24	20	Czujnik	Regulator tyg.	Siłownik na grzejniku
7	07	Piwnica	Rehabilitacja	24	20	Czujnik	Regulator tyg.	Siłownik na rozdzielaczu
8	08	Piwnica	Fizykoterapia	24	20	Czujnik	Regulator tyg.	Siłownik na rozdzielaczu
9	09	Piwnica	Maszynownia	brak	brak	Brak	Brak	Brak
10	010	Piwnica	Szatnia	24	20	Czujnik	Brak	Siłownik na grzejniku
11	011	Piwnica	Umywalnia	24	20	Czujnik	Brak	Siłownik na grzejniku
12	012	Piwnica	Umywalnia	24	20	Czujnik	Brak	Siłownik na grzejniku
13	013	Piwnica	Magazyn	brak	brak	Brak	Brak	Brak
14	014	Piwnica	Szatnia	24	20	Czujnik	Brak	Siłownik na grzejniku
15	015	Piwnica	Szatnia	24	20	Czujnik	Brak	Siłownik na grzejniku
16	016	Piwnica	Magazyn	brak	brak	Brak	Brak	Brak
17	017	Piwnica	Wentylatorownia	brak	brak	Brak	Brak	Brak
18	018	Piwnica	Magazyn	brak	brak	Brak	Brak	Brak
19	019	Piwnica	Magazyn	brak	brak	Brak	Brak	Brak
20	020	Piwnica	Magazyn	16	12	Czujnik	Brak	Siłownik na grzejniku
21	021	Piwnica	Magazyn	16	12	Czujnik	Brak	Siłownik na grzejniku
22	022	Piwnica	Warsztat	20	16	Czujnik	Brak	Siłownik na grzejniku

ZAPRASZAMY DO SALONU EKOLOGICZNYCH URZĄDZEŃ TECHNIKI GRZEWczej, WENTYLACYJNEJ, KLIMATYZACYJNEJ I FOTOWOLTAICZNEJ

ekosalon

2 SUN Sp. z o. o. Sp. K.

KRS: 0000370789

NIP: 957-104-62-53



80-266 Gdańsk, Al. Grunwaldzka 212



+48 58 343 22 22



+48 58 343 22 20



www.2sun.pl



info@2sun.pl

Projekt budowlany przebudowy (...)

Centrum Pomocowe Caritas im. Jana Pawła II

ul. Fromborska 24

80-389 Gdańsk



23	023	Piwnica	Magazyn	16	12	Czujnik	Brak	Siłownik na grzejniku
24	024	Piwnica	Magazyn	16	12	Czujnik	Brak	Siłownik na grzejniku
25	025	Piwnica	Magazyn	16	12	Czujnik	Brak	Siłownik na grzejniku
26	026	Piwnica	Klatka schodowa	brak	brak	Brak	Brak	Brak
27	027	Piwnica	Winda	brak	brak	Brak	Brak	Brak
28	028	Piwnica	Korytarz	brak	brak	Brak	Brak	Brak
29	029	Piwnica	Pro Morte	brak	brak	Brak	Brak	Brak
30	030	Piwnica	Magazyn	brak	brak	Brak	Brak	Brak
31	031	Piwnica	Magazyn	16	12	Czujnik	Brak	Siłownik na grzejniku
32	032	Piwnica	Serwer	brak	brak	Brak	Brak	Brak
33	033	Piwnica	Szatnia	24	20	Czujnik	Brak	Siłownik na grzejniku
34	034	Piwnica	Korytarz	brak	brak	Brak	Brak	Brak
35	035	Piwnica	Korytarz	20	16	Czujnik	Brak	Siłownik na grzejniku
36	036	Piwnica	Winda	brak	brak	Brak	Brak	Brak
37	037	Piwnica	Klatka schodowa	brak	brak	Brak	Brak	Brak
38	038	Piwnica	Magazyn	brak	brak	Brak	Brak	Brak
39	1	Parter	Hol	16	12	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
40	2	Parter	Pom. biurowe	20	16	Czujnik	Regulator tyg.	Siłownik na rozdzielaczu
41	3	Parter	Pom. biurowe	20	16	Czujnik	Regulator tyg.	Siłownik na rozdzielaczu
42	4	Parter	Pom. biurowe	20	16	Czujnik	Regulator tyg.	Siłownik na rozdzielaczu
43	5	Parter	Pom. biurowe	20	16	Czujnik	Regulator tyg.	Siłownik na rozdzielaczu
44	6	Parter	WC	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
45	7	Parter	WC	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
46	8	Parter	WC	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
47	9	Parter	Pom. biurowe	20	16	Czujnik	Regulator tyg.	Siłownik na rozdzielaczu
48	10	Parter	Pom. biurowe	20	16	Czujnik	Regulator tyg.	Siłownik na rozdzielaczu

ZAPRASZAMY DO SALONU EKOLOGICZNYCH URZĄDZEŃ TECHNIKI GRZEWCZEJ, WENTYLACYJNEJ, KLIMATYZACYJNEJ I FOTOWOLTAIKICZNEJ

ekosalon

2 SUN Sp. z o. o. Sp. K.

KRS: 0000370789

NIP: 957-104-62-53



80-266 Gdańsk, Al. Grunwaldzka 212



+48 58 343 22 22



+48 58 343 22 20



www.2sun.pl



info@2sun.pl

Projekt budowlany przebudowy (...)

Centrum Pomocowe Caritas im. Jana Pawła II
ul. Fromborska 24
80-389 Gdańsk



49	11	Parter	Sala zajęć	20	16	Czujnik	Regulator tyg.	Siłownik na rozdzielaczu
50	12	Parter	Zakrystia	20	16	Czujnik	Regulator	Siłownik na rozdzielaczu
51	13	Parter	Kaplica	20	16	Czujnik	Regulator	Siłownik na rozdzielaczu
52	14	Parter	Wiatrołap	12	12	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
53	15	Parter	Pom. biurowe	20	16	Czujnik	Regulator tyg.	Siłownik na rozdzielaczu
54	16	Parter	Klatka schodowa	16	12	Czujnik	Brak	Siłownik na grzejniku
55	17	Parter	Jadalnia	20	16	Czujnik	Regulator	Siłownik na rozdzielaczu
56	18	Parter	Kuchnia	20	16	Czujnik	Regulator	Siłownik na rozdzielaczu
57	19	Parter	Magazyn	16	12	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
58	20	Parter	Magazyn	16	12	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
59	21	Parter	Obieralnia	16	12	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
60	22	Parter	Pom. gospodarcze	brak	brak	Brak	Brak	Brak
61	23	Parter	Pom. gospodarcze	16	12	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
62	24	Parter	Korytarz	16	12	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
63	25	Parter	Chłodnia	brak	brak	Brak	Brak	Brak
64	26	Parter	Magazyn	16	12	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
65	27	Parter	Magazyn	16	12	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
66	28	Parter	Pom. biurowe	20	16	Czujnik	Regulator tyg.	Siłownik na rozdzielaczu
67	29	Parter	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
68	30	Parter	WC	20	20	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
69	31	Parter	Pom. gospodarcze	16	12	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
70	32	Parter	Klatka schodowa	brak	brak	Brak	Brak	Brak
71	33	Parter	Winda	brak	brak	Brak	Brak	Brak
72	34	Parter	Winda	brak	brak	Brak	Brak	Brak
73	35	Parter	Recepcja	16	12	Czujnik	Regulator	Siłownik na rozdzielaczu
74	100	I Piętro	Klatka schodowa	16	12	Czujnik	Brak	Siłownik na grzejniku

ZAPRASZAMY DO SALONU EKOLOGICZNYCH URZĄDZEŃ TECHNIKI GRZEWczej, WENTYLACYJNEJ, KLIMATYZACYJNEJ I FOTOWOLTAICZNEJ

ekosalon

2 SUN Sp. z o. o. Sp. K.

KRS: 0000370789

NIP: 957-104-62-53



80-266 Gdańsk, Al. Grunwaldzka 212



+48 58 343 22 22



+48 58 343 22 20



www.2sun.pl



info@2sun.pl

Projekt budowlany przebudowy (...)

Centrum Pomocowe Caritas im. Jana Pawła II
ul. Fromborska 24
80-389 Gdańsk



75	101	I Piętro	Pom. gospodarcze	16	12	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
76	102	I Piętro	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
77	103	I Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
78	104	I Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
79	105	I Piętro	Korytarz	20	20	Brak	Brak	Brak
80	106	I Piętro	Aneks	20	20	Brak	Brak	Brak
81	107	I Piętro	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
82	108	I Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
83	109	I Piętro	Korytarz	20	20	Brak	Brak	Brak
84	110	I Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
85	111	I Piętro	Aneks	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
86	112	I Piętro	Aneks	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
87	113	I Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
88	114	I Piętro	Korytarz	20	20	Brak	Brak	Brak
89	115	I Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
90	116	I Piętro	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
91	117	I Piętro	Aneks	20	20	Brak	Brak	Brak
92	118	I Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
93	119	I Piętro	Korytarz	20	20	Brak	Brak	Brak
94	120	I Piętro	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
95	121	I Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
96	122	I Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
97	123	I Piętro	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
98	124	I Piętro	Korytarz	20	20	Brak	Brak	Brak
99	125	I Piętro	Aneks	20	20	Brak	Brak	Brak
100	126	I Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
101	127	I Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu

ZAPRASZAMY DO SALONU EKOLOGICZNYCH URZĄDZEŃ TECHNIKI GRZEWczej, WENTYLACYJNEJ, KLIMATYZACYJNEJ I FOTOWOLTAICZNEJ

ekosalon

2 SUN Sp. z o. o. Sp. K.

KRS: 0000370789

NIP: 957-104-62-53



80-266 Gdańsk, Al. Grunwaldzka 212



+48 58 343 22 22



+48 58 343 22 20



www.2sun.pl



info@2sun.pl

Projekt budowlany przebudowy (...)

Centrum Pomocowe Caritas im. Jana Pawła II

ul. Fromborska 24

80-389 Gdańsk



102	128	I Piętro	Aneks	20	20	Brak	Brak	Brak
103	129	I Piętro	Korytarz	20	20	Brak	Brak	Brak
104	130	I Piętro	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
105	131	I Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
106	132	I Piętro	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
107	133	I Piętro	Korytarz	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
108	134	I Piętro	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
109	135	I Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
110	136	I Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
111	137	I Piętro	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
112	138	I Piętro	Korytarz	brak	brak	Brak	Brak	Brak
113	139	I Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
114	140	I Piętro	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
115	141	I Piętro	Korytarz	brak	brak	Brak	Brak	Brak
116	142	I Piętro	Winda	brak	brak	Brak	Brak	Brak
117	143	I Piętro	Klatka schodowa	16	12	Czujnik	Brak	Siłownik na grzejniku
118	144	I Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
119	145	I Piętro	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
120	146	I Piętro	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
121	147	I Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
122	148	I Piętro	Aneks	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
123	149	I Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
124	150	I Piętro	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
125	151	I Piętro	Korytarz	brak	brak	Brak	Brak	Brak
126	152	I Piętro	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
127	153	I Piętro	Pom. gospodarcze	brak	brak	Brak	Brak	Brak
128	154	I Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu

ZAPRASZAMY DO SALONU EKOLOGICZNYCH URZĄDZEŃ TECHNIKI GRZEWczej, WENTYLACYJNEJ, KLIMATYZACYJNEJ I FOTOWOLTAICZNEJ

ekosalon

2 SUN Sp. z o. o. Sp. K.

KRS: 0000370789

NIP: 957-104-62-53



80-266 Gdańsk, Al. Grunwaldzka 212



+48 58 343 22 22



+48 58 343 22 20



www.2sun.pl



info@2sun.pl

Projekt budowlany przebudowy (...)

Centrum Pomocowe Caritas im. Jana Pawła II
ul. Fromborska 24
80-389 Gdańsk



129	155	I Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
130	156	I Piętro	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
131	157	I Piętro	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
132	158	I Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
133	159	I Piętro	Pom. Socjalne	20	20	Czujnik	Regulator	Siłownik na rozdzielaczu
134	160	I Piętro	Magazyn	brak	brak	Brak	Brak	Brak
135	161	I Piętro	WC	20	20	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
136	162	I Piętro	Korytarz	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
137	163	I Piętro	Dyżurka	20	20	Czujnik	Regulator	Siłownik na rozdzielaczu
138	164	I Piętro	Pokój pielęgniarek	20	20	Czujnik	Regulator	Siłownik na rozdzielaczu
139	165	I Piętro	Pokój pielęgniarek	20	20	Czujnik	Regulator	Siłownik na rozdzielaczu
140	166	I Piętro	Pokój pielęgniarek	20	20	Czujnik	Regulator	Siłownik na rozdzielaczu
141	167	I Piętro	Sala	20	16	Czujnik	Regulator tyg.	Siłownik na rozdzielaczu
142	168	I Piętro	Personel	20	20	Czujnik	Regulator	Siłownik na rozdzielaczu
143	169	I Piętro	Magazyn	brak	brak	Brak	Brak	Brak
144	170	I Piętro	Winda	brak	brak	Brak	Brak	Brak
145	200	II Piętro	Klatka schodowa	brak	brak	Brak	Brak	Brak
146	201	II Piętro	Pom. gospodarcze	brak	brak	Brak	Brak	Brak
147	202	II Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
148	203	II Piętro	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
149	204	II Piętro	Korytarz	20	20	Brak	Brak	Brak
150	205	II Piętro	Aneks	20	20	Brak	Brak	Brak
151	206	II Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
152	207	II Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
153	208	II Piętro	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
154	209	II Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu

ZAPRASZAMY DO SALONU EKOLOGICZNYCH URZĄDZEŃ TECHNIKI GRZEWczej, WENTYLACYJNEJ, KLIMATYZACYJNEJ I FOTOWOLTAIczNEJ

ekosalon

2 SUN Sp. z o. o. Sp. K.

KRS: 0000370789

NIP: 957-104-62-53



80-266 Gdańsk, Al. Grunwaldzka 212



+48 58 343 22 22



+48 58 343 22 20



www.2sun.pl



info@2sun.pl

Projekt budowlany przebudowy (...)

Centrum Pomocowe Caritas im. Jana Pawła II
ul. Fromborska 24
80-389 Gdańsk



155	210	II Piętro	Aneks	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
156	211	II Piętro	Aneks	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
157	212	II Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
158	213	II Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
159	214	II Piętro	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
160	215	II Piętro	Aneks	20	20	Brak	Brak	Brak
161	216	II Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
162	217	II Piętro	Korytarz	20	20	Brak	Brak	Brak
163	218	II Piętro	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
164	219	II Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
165	220	II Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
166	221	II Piętro	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
167	222	II Piętro	Korytarz	20	20	Brak	Brak	Brak
168	223	II Piętro	Aneks	20	20	Brak	Brak	Brak
169	224	II Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
170	225	II Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
171	226	II Piętro	Aneks	20	20	Brak	Brak	Brak
172	227	II Piętro	Korytarz	20	20	Brak	Brak	Brak
173	228	II Piętro	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
174	229	II Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
175	230	II Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
176	231	II Piętro	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
177	232	II Piętro	Korytarz	20	20	Brak	Brak	Brak
178	233	II Piętro	Aneks	20	20	Brak	Brak	Brak
179	234	II Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
180	235	II Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
181	236	II Piętro	Aneks	20	20	Brak	Brak	Brak

ZAPRASZAMY DO SALONU EKOLOGICZNYCH URZĄDZEŃ TECHNIKI GRZEWczej, WENTYLACYJNEJ, KLIMATYZACYJNEJ I FOTOWOLTAICZNEJ

ekosalon

2 SUN Sp. z o. o. Sp. K.

KRS: 0000370789

NIP: 957-104-62-53



80-266 Gdańsk, Al. Grunwaldzka 212



+48 58 343 22 22



+48 58 343 22 20



www.2sun.pl



info@2sun.pl

Projekt budowlany przebudowy (...)

Centrum Pomocowe Caritas im. Jana Pawła II
ul. Fromborska 24
80-389 Gdańsk



182	237	II Piętro	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
183	238	II Piętro	Korytarz	20	20	Brak	Brak	Brak
184	239	II Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
185	240	II Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
186	241	II Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
187	242	II Piętro	Aneks	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
188	243	II Piętro	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
189	244	II Piętro	Korytarz	brak	brak	Brak	Brak	Brak
190	245	II Piętro	Aneks	20	20	Brak	Brak	Brak
191	246	II Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
192	247	II Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
193	248	II Piętro	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
194	249	II Piętro	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
195	250	II Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
196	251	II Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
197	252	II Piętro	Korytarz	20	20	Brak	Brak	Brak
198	253	II Piętro	Aneks	20	20	Brak	Brak	Brak
199	254	II Piętro	Aneks	20	20	Brak	Brak	Brak
200	255	II Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
201	256	II Piętro	Korytarz	20	20	Brak	Brak	Brak
202	257	II Piętro	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
203	258	II Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
204	259	II Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
205	260	II Piętro	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
206	261	II Piętro	Korytarz	20	20	Brak	Brak	Brak
207	262	II Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
208	263	II Piętro	Aneks	20	20	Brak	Brak	Brak

ZAPRASZAMY DO SALONU EKOLOGICZNYCH URZĄDZEŃ TECHNIKI GRZEWczej, WENTYLACYJNEJ, KLIMATYZACYJNEJ I FOTOWOLTAIczNEJ

ekosalon

2 SUN Sp. z o. o. Sp. K.

KRS: 0000370789

NIP: 957-104-62-53



80-266 Gdańsk, Al. Grunwaldzka 212



+48 58 343 22 22



+48 58 343 22 20



www.2sun.pl



info@2sun.pl

Projekt budowlany przebudowy (...)

Centrum Pomocowe Caritas im. Jana Pawła II
ul. Fromborska 24
80-389 Gdańsk



209	264	II Piętro	Aneks	20	20	Brak	Brak	Brak
210	265	II Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
211	266	II Piętro	Korytarz	20	20	Czujnik	Brak	Brak
212	267	II Piętro	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
213	268	II Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
214	269	II Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
215	270	II Piętro	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
216	271	II Piętro	Korytarz	20	20	Brak	Brak	Brak
217	272	II Piętro	Aneks	20	20	Brak	Brak	Brak
218	273	II Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
219	274	II Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
220	275	II Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
221	276	II Piętro	Aneks	20	20	Brak	Brak	Brak
222	277	II Piętro	Korytarz	20	20	Brak	Brak	Brak
223	278	II Piętro	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
224	279	II Piętro	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
225	280	II Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
226	281	II Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
227	282	II Piętro	Aneks	20	20	Brak	Brak	Brak
228	283	II Piętro	Aneks	20	20	Brak	Brak	Brak
229	284	II Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
230	285	II Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
231	286	II Piętro	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
232	287	II Piętro	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
233	288	II Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
234	289	II Piętro	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
235	290	II Piętro	Korytarz	20	20	Brak	Brak	Brak

ZAPRASZAMY DO SALONU EKOLOGICZNYCH URZĄDZEŃ TECHNIKI GRZEWczej, WENTYLACYJNEJ, KLIMATYZACYJNEJ I FOTOWOLTAIczNEJ

ekosalon

2 SUN Sp. z o. o. Sp. K.

KRS: 0000370789

NIP: 957-104-62-53



80-266 Gdańsk, Al. Grunwaldzka 212



+48 58 343 22 22



+48 58 343 22 20



www.2sun.pl



info@2sun.pl

Projekt budowlany przebudowy (...)

Centrum Pomocowe Caritas im. Jana Pawła II
ul. Fromborska 24
80-389 Gdańsk



236	291	II Piętro	Aneks	20	20	Brak	Brak	Brak
237	292	II Piętro	Klatka schodowa	brak	brak	Brak	Brak	Brak
238	293	II Piętro	Korytarz	20	16	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
239	294	II Piętro	Magazyn	brak	brak	Brak	Brak	Brak
240	295	II Piętro	Winda	brak	brak	Brak	Brak	Brak
241	296	II Piętro	Winda	brak	brak	Brak	Brak	Brak
242	300	Poddasze	Klatka schodowa	brak	brak	Brak	Brak	Brak
243	301	Poddasze	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
244	302	Poddasze	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
245	303	Poddasze	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
246	304	Poddasze	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
247	305	Poddasze	Świetlica	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
248	306	Poddasze	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
249	307	Poddasze	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
250	308	Poddasze	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
251	309	Poddasze	Korytarz	20	20	Brak	Brak	Brak
252	310	Poddasze	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
253	311	Poddasze	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
254	312	Poddasze	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
255	313	Poddasze	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
256	314	Poddasze	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
257	315	Poddasze	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
258	316	Poddasze	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
259	317	Poddasze	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
260	318	Poddasze	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
261	319	Poddasze	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna

ZAPRASZAMY DO SALONU EKOLOGICZNYCH URZĄDZEŃ TECHNIKI GRZEWczej, WENTYLACYJNEJ, KLIMATYZACYJNEJ I FOTOWOLTAIczNEJ

ekosalon

2 SUN Sp. z o. o. Sp. K.

KRS: 0000370789

NIP: 957-104-62-53



80-266 Gdańsk, Al. Grunwaldzka 212



+48 58 343 22 22



+48 58 343 22 20



www.2sun.pl



info@2sun.pl

Projekt budowlany przebudowy (...)

Centrum Pomocowe Caritas im. Jana Pawła II
ul. Fromborska 24
80-389 Gdańsk



262	320	Poddasze	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
263	321	Poddasze	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
264	322	Poddasze	Korytarz	20	20	Brak	Brak	Brak
265	323	Poddasze	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
266	324	Poddasze	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
267	325	Poddasze	Korytarz	brak	brak	Brak	Brak	Brak
268	326	Poddasze	Korytarz	brak	brak	Brak	Brak	Brak
269	327	Poddasze	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
270	328	Poddasze	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
271	329	Poddasze	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
272	330	Poddasze	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
273	331	Poddasze	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
274	332	Poddasze	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
275	333	Poddasze	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
276	334	Poddasze	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
277	335	Poddasze	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
278	336	Poddasze	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
279	337	Poddasze	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
280	338	Poddasze	Korytarz	20	20	Brak	Brak	Brak
281	339	Poddasze	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
282	340	Poddasze	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
283	341	Poddasze	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
284	342	Poddasze	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
285	343	Poddasze	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
286	343A	Poddasze	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Brak
287	344	Poddasze	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
288	345	Poddasze	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu

ZAPRASZAMY DO SALONU EKOLOGICZNYCH URZĄDZEŃ TECHNIKI GRZEWczej, WENTYLACYJNEJ, KLIMATYZACYJNEJ I FOTOWOLTAICZNEJ

ekosalon

2 SUN Sp. z o. o. Sp. K.

KRS: 0000370789

NIP: 957-104-62-53



80-266 Gdańsk, Al. Grunwaldzka 212



+48 58 343 22 22



+48 58 343 22 20



www.2sun.pl



info@2sun.pl

Projekt budowlany przebudowy (...)

Centrum Pomocowe Caritas im. Jana Pawła II

ul. Fromborska 24

80-389 Gdańsk



289	346	Poddasze	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
290	347	Poddasze	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
291	348	Poddasze	Łazienka	24	24	Brak	Brak	Głowica termostatyczna
292	349	Poddasze	Pokój	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
293	350	Poddasze	Klatka schodowa	brak	brak	Brak	Brak	Brak
294	351	Poddasze	Winda	brak	brak	Brak	Brak	Brak
295	352	Poddasze	Korytarz	20	20	Czujnik	Brak	Siłownik na rozdzielaczu
296	353	Poddasze	Winda	brak	brak	Brak	Brak	Brak
297	354	Poddasze	Pom. gospodarcze	brak	brak	Brak	Brak	Brak

ZAPRASZAMY DO SALONU EKOLOGICZNYCH URZĄDZEŃ TECHNIKI GRZEWczej, WENTYLACYJNEJ, KLIMATYZACYJNEJ I FOTOWOLTAICZNEJ

2 SUN Sp. z o. o. Sp. K.

KRS: 0000370789

NIP: 957-104-62-53



80-266 Gdańsk, Al. Grunwaldzka 212



+48 58 343 22 22



+48 58 343 22 20



www.2sun.pl



info@2sun.pl

ekosalon

6 Monitorowanie parametrów w systemie BMS oraz algorytmy sterowania

Głównym zadaniem systemu BMS (Building Management System) w projektowanym budynku jest zintegrowanie sterowania oraz ciągły monitoring infrastruktury technicznej odpowiedzialnej za gospodarkę cieplną i elektroenergetyczną obiektu.

Specyfika budynku narzuca konieczność bezwzględnego zapewnienia stałego, najwyższego komfortu i bezpieczeństwa pensjonariuszy, przy jednoczesnym zachowaniu rygorystycznych standardów efektywności energetycznej i minimalizacji kosztów eksploatacji.

System realizuje zarządzanie budynkiem w sposób scentralizowany i automatyczny, eliminując błędy wynikające z czynnika ludzkiego oraz odciążając personel opiekuńczy od zadań związanych z obsługą instalacji technicznych.

Wdrożenie instalacji fotowoltaicznej (PV) stanowi element obniżania kosztów stałych obiektu. System BMS zarządza generacją energii elektrycznej w taki sposób, aby priorytetem było jej zużycie na miejscu, w strukturze budynku (autokonsumpcja).

Maksymalizację wskaźnika autokonsumpcji system BMS będzie realizował poprzez nadrzędne algorytmy bilansowania zapotrzebowania i produkcji:

1. Koordynacja pracy urządzeń grzewczych:

- W przypadku generowania energii elektrycznej przez system PV powyżej ustalonego poziomu mocy przez określony czas, system BMS uruchomi pracę pomp ciepła do podgrzewu ciepłej wody. Zapewnione zostaną odpowiednie histerezy:
 - 1. między poziomami mocy włączenia i wyłączenia pomp ciepła.
 - 2. czasowa włączania i wyłączania pomp ciepła w celu uniknięcia zjawiska taktowania.
 - 3. oba powyższe parametry będą konfigurowalne.
- W okresach określonej nadwyżki mocy generowanej przez system PV nad mocą zużywaną przez budynek przez określony czas system BMS wysterylizuje system grzewczy do buforowania ciepła (nagrzewania wody buforowej do temperatury wyższej o określoną wartość, niż wynikałoby to z wymagania systemu grzewczego CWU). Zapewnione zostaną odpowiednie histerezy:
 - 1. nadwyżki mocy generowanej przez system PV do włączenia i wyłączenia funkcji buforowania ciepła.
 - 2. czasowa włączania i wyłączania pomp ciepła w celu uniknięcia zjawiska taktowania w trybie pracy pomp ciepła do buforowania ciepła.
 - 3. Oba powyższe parametry będą konfigurowalne.

W celu zapewnienia synergii działania wszystkich systemów i realizacji nadrzędnych celów efektywnościowych, sterownik BMS-P będzie pełnił rolę koncentratora danych, koordynując wymianę sygnałów pomiędzy poszczególnymi instalacjami.

Sygnały z instalacji PV

- **Moc nadwyżki energii elektrycznej** – Informacja o ilości energii, która w danej chwili została oddana do sieci miejskiej (produkcja przewyższa bieżący pobór budynku).
- **Status awarii lub ograniczenia sieci** – Informacja, że sieć zewnętrzna ma zbyt wysokie napięcie i falownik może zostać wyłączony, co wymusza natychmiastowe uruchomienie awaryjnych procedur odbioru energii przez budynek w celu obniżenia napięcia na przyłączy.

Sygnały z automatyki pomieszczeniowej

- **Zbiornicze zapotrzebowanie na ciepło** – Wyliczana na bieżąco przez sterowniki piętrowe maksymalna i średnia wartość wysterowania pętli PID oraz pomp podłogowych. Sygnał ten może być podstawą do aktywacji trybu całkowitego wyłączenia pomp węzła i odcięcia sieci miejskiej przy wartości 0% lub podbicia parametrów zasilania węzła c.o. przy wartości >90%

Szczegółowe wytyczne do opracowania algorytmów sterowania BMS ujęto w projektach technologicznych instalacji.

6.1 Węzeł cieplny c.o.

Pracą węzła cieplnego zarządza dedykowany sterownik zlokalizowany w rozdzielnicy węzła c.o. System BMS za pośrednictwem dedykowanej magistrali Modbus RTU/TCP odczytuje parametry pracy węzła, umożliwia zadawanie podstawowych parametrów technologicznych oraz wyświetla wygenerowane alarmy.

Parametry monitorowane (zakres minimum):

- **Temperatury sieciowe:** T wejścia i T powrotu z sieci miejskiej.
- **Temperatury instalacyjne:** T zasilania i T powrotu instalacji c.o.
- **Temperatura zewnętrzna:** Kluczowa dla krzywej grzewczej.
- **Ciśnienie:** Po stronie sieciowej oraz po stronie instalacji wewnętrznej.
- **Przepływ i ciepło:** Bieżący przepływ (m^3/h) oraz zużycie energii z ciepłomierza (GJ/kWh).
- **Statusy urządzeń:** Praca/awaria pomp obiegowych, stan otwarcia zaworu regulacyjnego (0-100%).
- **Alarmy:** Przekroczenie max/min ciśnienia, suchobiegi pomp, brak zasilania i inne.

Parametry zadawane z poziomu BMS (zakres minimum):

- **Harmonogramy:** Tryb pracy (komfortowy, redukcja nocna, ochrona przed zamarzaniem) dla poszczególnych typów pomieszczeń.
- **Sterowanie pompami:** Wybór trybu (Automatyczny / Ręczny załącz / Wyłącz).
- **Ograniczenia:** Maksymalna temperatura powrotu do sieci (opcja dodatkowa).

6.2 Instalacja solarna (kolektory słoneczne)

Pracą pomp obiegowych układu solarnego zarządza dedykowany sterownik obiektowy, w pełni zintegrowany z systemem nadrzędnym za pomocą protokołu komunikacyjnego Modbus RTU/TCP.



System realizuje algorytm wymiany ciepła na podstawie różnicy temperatur oraz funkcje ochrony przed stanami awaryjnymi.

Parametry monitorowane (zakres minimum):

- **Temperatury kluczowe:** T kolektorów dachowych, T w dolnej strefie zasobnika, T w górnej strefie zasobnika.
- **Ciśnienie glikolu:** Kontrola szczelności układu solarnego.
- **Przepływ:** Aktualny przepływ w litrach na minutę (l/min).
- **Energia:** Ciepło wyprodukowane przez solary (z dedykowanego licznika ciepła).
- **Statusy:** Praca pompy solarnej (oraz jej sygnał PWM/0-10V odzwierciedlający wydajność).
- **Alarmy:** Przegrzew kolektorów (stagnacja), zbyt niskie ciśnienie (wyciek glikolu) i inne.

6.3 Instalacja fotowoltaiczna PV

Integracja instalacji fotowoltaicznej realizowana jest poprzez bezpośredni odczyt parametrów z falowników oraz zewnętrznego, dedykowanego licznika energii, połączonych magistralą Modbus RTU/TCP ze sterownikiem BMS (BMS-P).

Parametry monitorowane (zakres minimum):

- **Moc chwilowa:** Generowana moc czynna (kW) oraz bierna (kVar).
- **Produkcja energii:** Liczniki energii dziennej, miesięcznej i całkowitej (kWh/MWh).
- **Parametry AC:** Napięcia fazowe, prądy i częstotliwość po stronie sieci (V, A, Hz).
- **Status falownika:** Stan pracy (Produkcja, Standby, Awaria, inne).
- **Profil sieci:** Energia pobierana i oddawana do sieci (z licznika rozliczeniowego).
- **Alarmy:** Kod błędu falownika, błąd izolacji DC, przekroczenie napięcia AC i inne.
- **Parametry środowiskowe (opcja):** Następcznienie (W/m^2).

6.4 Stacje ładowania pojazdów

Infrastruktura obiektu obejmuje dwie projektowane, niezależne stacje ładowania pojazdów elektrycznych o mocy do 22 kW każda.

Za realizację procesów nadrzędnego zarządzania energią (EMS), dynamiczne rozdzielanie nadwyżek energii z fotowoltaiki do pojazdów (tryb Green Charging) oraz ochronę przyłącza głównego przed przeciążeniem odpowiada w pełni fabryczny algorytm wbudowany w falownik instalacji PV lub dedykowany system zarządzania energią dostarczony przez producenta falownika.

System producenta falownika/PV stanowi również nadrzędną platformę, która w przyszłości przejmie pełne, autonomiczne sterowanie planowanym stacjonarnym magazynem energii, koordynując jego pracę z generacją PV oraz stacjami ładowania.

Rola systemu BMS zostaje ograniczona **wyłącznie do funkcji monitorowania, pasywnej diagnostyki oraz wizualizacji** stanów pracy całej infrastruktury ładowania na centralnym ekranie synoptycznym.

System BMS nie wysyła do ładowarek ani falownika żadnych sygnałów sterujących, limitów prądowych czy rozkazów zmiany trybów pracy.

Wymagania odnośnie komunikacji i integracji z BMS

1. Odczyt danych ze stacji ładowania przez system BMS realizowany jest pośrednio – poprzez centralny port komunikacyjny falownika/systemu producenta PV – lub bezpośrednio z dedykowanych, dwukierunkowych liczników energii zainstalowanych przy stacjach ładowania.
2. Komunikacja pomiędzy systemem nadrzędnym producenta fotowoltaiki a sterownikiem głównym BMS-P musi być realizowana w otwartym standardzie (Modbus TCP lub Modbus RTU).
3. Dopuszcza się stosowanie stacji ładowania komunikujących się w innym standardzie, pod warunkiem wdrożenia przez wykonawcę dedykowanej, przemysłowej bramki sprzętowej konwertującej ten protokół do standardu Modbus.
4. Wykonawca systemu PV jest zobowiązany udostępnić pełną mapę rejestrów Modbus, umożliwiającą systemowi BMS bezproblemowy odczyt wszystkich parametrów operacyjnych stacji ładowania oraz ich archiwizację zgodnie z wymogami retencji danych obiektu.

Parametry monitorowanych z poziomu BMS (zakres minimum)

Dla każdej ze stacji ładowania system BMS musi w sposób ciągły odczytywać rejestry komunikacyjne ekosystemu PV i wizualizować na ekranie centralnym następujące parametry rzeczywiste:

- **Chwilowa moc ładowania [kW]:** Rzeczywisty pobór mocy czynnej przez podłączony pojazd.
- **Skumulowany rejestr energii [kWh]:** Dwukierunkowy pomiar energii pobranej przez pojazd oraz energii potencjalnie oddanej do systemu.
- **Status operacyjny stacji:** Bieżący stan generowany przez automatykę ładowarki (np. *Dostępna / Pojazd podłączony / Ładowanie w toku / Oczekiwanie na nadwyżkę PV / Awaria*).
- **Aktualny limit prądowy ładowarki [A]:** Wyliczone i narzucone w danej chwili przez falownik/system PV ograniczenie prądu ładowania (informacja o stopniu redukcji mocy stacji).
- **Parametry sieciowe przyłącza stacji (V, A, cos fi):** Rzeczywiste wartości napięć i prądów fazowych na zasilaniu ładowarek, odczytywane z dwukierunkowych liczników energii.
- **Wskaźnik źródła zasilania ładowarki:** informacja dla operatora, jaki procent mocy ładowania pojazdu pochodzi z darmowej produkcji PV, a jaki jest dobierany z zewnętrznej sieci miejskiej.
- **Status komunikacji (Online/Offline):** Ciągły nadzór nad stabilnością połączenia magistralowego pomiędzy sterownikiem głównym BMS a systemem zarządzania producenta falownika.

6.5 Centrala wentylacyjna

Układ wentylacji mechanicznej kuchni realizowany jest za pomocą dedykowanej centrali wentylacyjnej wyposażonej w fabryczną automatykę producenta.

Integracja automatyki fabrycznej z systemem nadrzędnym BMS będzie wykonana na poziomie sterownika BMS-P za pomocą otwartego protokołu komunikacyjnego Modbus TCP (poprzez sieć Ethernet) lub alternatywnie Modbus RTU (poprzez magistralę szeregową RS-485).

Automatyka fabryczna centrali odpowiada w pełni za realizację wewnętrznych algorytmów technologicznych, zabezpieczeń przeciwzamrozeniowych nagrzewnic oraz kontrolę parametrów krytycznych. System BMS pełni rolę nadrzędną – monitoruje stan pracy, agreguje stany alarmowe oraz wysyła globalne nastawy operacyjne.

Dla centrali wentylacyjnej kuchni system BMS musi w sposób ciągły odczytywać i wizualizować na ekranie synoptycznym następujące sygnały i stany rzeczywiste:

- **Status pracy centrali (Załączona / Wyłączona):** Potwierdzenie rzeczywistego biegu wentylatorów nawiewnego i wyciągowego.
- **Status awarii zbiorczej centrali:** Sygnał usterki krytycznej zatrzymującej urządzenie (np. zadziałanie termostatu przeciwzamrozeniowego, awaria falowników wentylatorów).
- **Temperatura powietrza nawiewanego [°C]:** Rzeczywisty pomiar z czujnika na kanale nawiewnym.
- **Temperatura powietrza wywiewanego / usuwanego [°C]:** Pomiary temperatur z kanałów wyciągowych.
- **Status zabrudzenia filtrów (Nawiew / Wyciąg):** Sygnały z presostatów różnicowych (OK / Zabrudzone – wymagana wymiana).
- **Bieżący stopień odzysku ciepła [%]:** Stopień otwarcia przepustnic lub prędkość obrotowa wymiennika regeneracyjnego/recykulacyjnego.
- **Rzeczywisty przepływ powietrza [m³/h]:** Bieżący wydatek wentylacji (osobno dla strumienia nawiewnego i wyciągowego).
- **Chwilowy pobór mocy i skumulowane zużycie energii elektrycznej [kW / kWh]:** Dane z wbudowanego w automatykę centrali licznika energii lub przetworników częstotliwości (falowników).
- **Status komunikacji Modbus (Online/Offline):** Ciągła kontrola połączenia sterownika głównego z automatyką fabryczną centrali.

Konfiguracja i zmiana warunków pracy centrali kuchennej odbywać się będzie w sposób scentralizowany poprzez przypisanie kuchni do dedykowanego Profilu w Matrycy Przypisań. Z poziomu interfejsu BMS dla profilu kuchennego modyfikowane będą następujące parametry nadrzędne:

- **Zadana Temperatura Powietrza Nawiewanego [°C]:** Wartość docelowa temperatury nawiewu **przypisana do profilu kuchennego**, utrzymywana przez automatykę fabryczną w okresach grzewczych.
- **Ramowe Czasy Pracy (Harmonogramy tygodniowe):** Dedykowany kalendarz godzinowy **wbudowany w profil**, definiujący czasy automatycznego przełączania centrali pomiędzy zdefiniowanymi stanami operacyjnymi.
- **Zadany Przepływ Powietrza dla Trybu Standardowego [m³/h]:** Docelowy wydatek wentylacji (osobno dla nawiewu i wyciągu), realizowany przez automatykę centrali za pomocą regulacji obrotów falowników.



- **Zadany Przepływ Powietrza dla Trybu Zredukowanego [m^3/h]:** Obniżony wydatek wentylacji (bieg ekonomiczny), aktywowany poza godzinami przygotowywania posiłków w celu utrzymania minimalnej, higienicznej wymiany powietrza.
- **Zadany Przepływ Powietrza dla Trybu Przewietrzania [m^3/h]:** Maksymalny, intensywny wydatek wentylacji (często równy 100% wydajności urządzeń), służący do szybkiego usunięcia oparów i zapachów z przestrzeni kuchennej.
- **Wymuszony Stan Operacyjny Centrali** – flaga sterująca **wybierana w parametrach profilu** (lub nadrzędnie przez operatora), determinująca bieżący tryb pracy automatyki fabrycznej:
 - **Tryb Auto (wg harmonogramu)**
 - **Tryb Standardowy (Bieg roboczy)**
 - **Tryb Zredukowany (Bieg ekonomiczny)**
 - **Tryb Przewietrzania (Intensywny wyciąg)**
 - **Tryb Wyłączenia (Całkowite zatrzymanie centrali)**

6.6 Automatyka pomieszczeniowa

Układ automatyki pomieszczeniowej steruje funkcją ogrzewania budynku w podziale na sekcje grzejnikowe oraz sekcje ogrzewania podłogowego. System nie obsługuje funkcji wentylacji mechanicznej oraz klimatyzacji.

Pomiary temperatur rzeczywistych w pokojach i gabinetach realizowane są za pomocą ściennych czujników / zadajników.

Czujniki połączone są w niezależne magistrale Modbus RTU doprowadzone do szaf automatyki (szafa piętrowa BMS na każdej kondygnacji).

Ogrzewanie łazienek pozostaje całkowicie poza systemem elektrycznym i automatyką BMS.

Dla każdego obsługiwanego pomieszczenia system BMS musi w sposób ciągły odczytywać i wizualizować na ekranach synoptycznych następujące sygnały i stany rzeczywiste:

- **Temperatura zmierzona w pomieszczeniu [$^{\circ}\text{C}$]** – rzeczywista wartość temperatury pobierana z czujnika ściennego za pośrednictwem magistrali Modbus RTU.
- **Status komunikacji magistralowej (Online/Offline)** – kontrola połączenia z czujnikiem pokoju. W przypadku utraty sygnału BMS generuje alarm i przełącza pętlę w tryb awaryjny (stałe wystawienie na 30% otwarcia zaworu).
- **Wartość wystawienia pętli PID [%]** – wyliczone przez algorytm średnie otwarcie zaworu grzewczego (w zakresie 0–100%).
- **Fizyczny stan wyjścia (0/1)** – bieżący stan wyjścia sterownika, podającego napięcie sterujące 24VDC na przekaźnik półprzewodnikowy w szafce rozdzielaczowej.
- **Wirtualny status otwarcia okna (Zamknięte / Otwarte)** – flaga logiczna wyliczana przez matematyczny algorytm analizy gradientu temperatury (detekcja gwałtownego spadku temperatury bez użycia fizycznych kontaktronów).



- **Status pracy i awarii pomp podłogowych** – sygnały zwrotne z aparatury modułowej w szafie automatyki, potwierdzające załączenie zasilania dedykowanych pomp obiegowych podłogówki oraz zadziałanie ich zabezpieczeń elektrycznych.

Konfiguracja i zmiana warunków pracy pomieszczeń odbywa się wyłącznie w sposób scentralizowany poprzez przypisanie pokoju do wybranego Profilu Globalnego w Matrycy Przypisań. Z poziomu interfejsu BMS dla każdego profilu modyfikowane są następujące parametry:

- **Progi Temperaturowe [°C]** – nastawy temperatur docelowych **przypisane do konkretnego profilu**, z osobnym podziałem na tryby:
 - **Temperatura Komfortowa (Dzień)**
 - **Temperatura Zredukowana (Noc)**
 - **Temperatura Ekonomiczna (Eko / Pustostan)**
- **Ramowe Czasy Pracy (Harmonogramy tygodniowe)** – dedykowane kalendarze **wbudowane w profil**, definiujące godziny automatycznego przełączania pomiędzy progami temperaturowymi (Komfort / Redukcja).
- **Parametry Nastawcze Regulatora PID** – zaawansowane parametry konfiguracyjne pętli sterowania **dziedziczone z wybranego profilu: wzmacnienie (Kp), czas całkowania (Ti) oraz czas różniczkowania (Td)**, dopasowane do bezwładności cieplnej grzejników lub ogrzewania podłogowego.
- **Czas Cyklu PWM [s]** – okres pełnego cyklu modulacji szerokości impulsu dla przekaźników SSR (zakres regulacji 300–900 sekund), **definiowany w parametrach profilu**.
- **Kompensacja Elewacyjna [°C]** – wartość programowego przesunięcia (offsetu) temperatury zadanej, **wpisana w strukturę profili przeznaczonych dla elewacji ekspozycyjnych** (np. północnej), aktywowana automatycznie w przypadku wystąpienia ujemnych temperatur i silnego wiatru.
- **Nastawy Logiki Wirtualnego Okna** – parametry algorytmu wietrzenia, których wartości są **integralną częścią profilu pomieszczenia**:
 - **Próg spadku temperatury i okno czasowe** – kryteria aktywacji blokady grzania (np. spadek o $\geq 0.5^{\circ}\text{C}$ w czasie 5 minut).
 - **Czas blokady ogrzewania** – okres, na jaki zawór zostaje zamknięty po wykryciu wietrzenia (np. 30 minut).
 - **Próg przeciwarzamroziowy (T_{frost})** – absolutne minimum temperaturowe (np. 15°C), którego osiągnięcie nadrzędnie zrywa blokadę okna i otwiera zawór na 100% w celu ochrony instalacji.

6.6.1 System zarządzania profilami pomieszczeń

6.6.1.1 Założenia ogólne

1. Zarządzanie warunkami klimatycznymi we wszystkich pomieszczeniach budynku odbywa się w sposób scentralizowany poprzez przydzielanie pokoi do zdefiniowanych Profilów Pomieszczeń.
2. Indywidualna, ręczna edycja pojedynczych nastaw (takich jak parametry PID czy progi temperatur) bezpośrednio w instancji konkretnego pokoju jest zablokowana. Wszelkie

korekty warunków pracy realizuje się poprzez edycję profilu globalnego lub utworzenie nowego profilu i przypisanie do niego wybranych pomieszczeń.

3. Przydział pomieszczenia do wybranego profilu odbywa się z poziomu wizualizacji centralnej systemu BMS za pomocą jednolitej, tabelarycznej Matrycy Przypisań.

6.6.1.2 Struktura funkcjonalna „Profilu Pomieszczenia”

Każdy utworzony w systemie profil stanowi nierozzerwalny, zintegrowany pakiet pięciu warstw parametrów technologicznych, opiekuńczych i organizacyjnych. Przypisanie pokoju do profilu wymusza natychmiastowe i jednocześnie przejście wszystkich poniższych reguł działania:

1. Parametry Technologiczne - Nastawy pętli PID (Kp, Ti, Td) oraz okres cyklu PWM.
2. Ramowe Czasy Pracy - Tygodniowy harmonogram godzinowy (Komfort / Redukcja / Eko).
3. Progi Temperaturowe - Wartości temperatur zadanych (T_Komfort, T_Redukcja, T_Eko).
4. Kompensacja elewacyjna - Korekta nastawy ze względu na położenie i ekspozycję pomieszczenia.
5. Logika Bezpieczeństwa - Gradient detekcji otwarcia okna, czas blokady, próg przeciwwamrożeniowy.

6.6.1.3 Standardowa klasyfikacja i rekomendowane „Profile domyślne”

6.6.1.3.1 Profile standardowe i organizacyjne

- **Profil „Pokój Mieszkańca – Standard”:** Dedykowany dla typowych pokoi pensjonariuszy o standardowej aktywności. Zawiera harmonogram z łagodną redukcją nocną (Komfort: 22°C / Redukcja: 20.5°C) i standardowe nastawy PID dla grzejników.
- **Profil „Gabinety Medyczne i Zabiegowe”:** Utrzymuje podwyższoną temperaturę komfortu (24°C) sztywno powiązaną z godzinami pracy personelu (np. 7:00–15:00). Po tych godzinach system przechodzi w głęboki tryb ekonomiczny (19°C) oraz aktywuje wymuszenie czasowego przewietrzania (w przypadku powiązania z wentylacją), jeśli wykryto taką potrzebę.
- **Profil „Strefy Wspólne i Komunikacja”:** Przeznaczony dla świetlic, jadalni i korytarzy. Blokuje jakiegokolwiek korekty lokalne. Dla sekcji ogrzewania podłogowego uruchamia pompy obiegowe z odpowiednim wyprzedzeniem czasowym, dostosowanym do bezwładności termicznej posadzki.
- **Profil „Biura i Administracja”:** Klasyczny harmonogram biurowy (Pon-Pt 7:00–15:00) utrzymujący 21°C w godzinach pracy. W weekendy i święta system automatycznie obniża temperaturę do trybu Eko (18°C).
- **Profil „Pomieszczenia Techniczne i Magazynowe”:** Przeznaczony dla pomieszczeń technicznych, węzła cieplnego, serwerowni, magazynów. Profil ten nie realizuje harmonogramu czasowego (brak podziału na dzień/noc). Utrzymuje stałą, obniżoną temperaturę dyżurną na poziomie 16°C–18°C (zależnie od przeznaczenia magazynu), optymalizując zużycie energii przy jednoczesnym zapewnieniu warunków ochrony przed wilgocią.



6.6.1.3.2 Profile specyfiki medyczno-opiekuńczej (wysoki priorytet)

- **Profil „Wzmożona Opieka / Osoby Leżące”:** Przeznaczony dla sal z pensjonariuszami o ograniczonej mobilności. Wymusza podwyższoną, stałą temperaturę całodobową (23.5°C) z całkowitym zakazem i blokadą aktywacji trybu redukcji nocnej.
- **Profil „Infekcja / Izolatka”:** Wymusza stabilne 24°C przez całą dobę. W celu ochrony osłabionego pacjenta przed przeciągami, profil ten programowo ignoruje działanie wirtualnego algorytmu detekcji otwarcia okna, nie dopuszczając do wyłączenia ogrzewania.
- **Profil „Demencja / Psychogeriatrya”:** Aktywuje najwyższy poziom restrykcji. Całkowicie ignoruje fizyczne pozycje nastawników pokojowych (pełna blokada programowa). Posiada „agresywny” algorytm wirtualnego okna (natychmiastowe odcięcie zasilania siłownika PWM po wykryciu gwałtownego spadku temperatury) wraz z jednoczesnym wystaniem alarmu do dyżurki pielęgniarskiej o potencjalnym niedomknięciu okna.

6.6.1.3.3 Profile lokalizacji pomieszczeń i operacyjne

- **Profil „Elewacja Eksponowana (Północ / Wiatr)”:** Przeznaczony dla pokoi narożnych oraz usytuowanych na elewacji północnej. W przypadku ujemnych temperatur zewnętrznych oraz wiatrów przekraczających zadany próg (w przypadku zainstalowania i odczytu danych ze stacji pogodowej), pętla PID w tym profilu automatycznie generują stały offset podbijający temperaturę zadaną (domyślnie o +0.5°C) w celu kompensacji infiltracji zimna.
- **Profil „Rotacja / Remont (Pustostan)”:** Służy do bieżącego zarządzania nieobsadzonymi pokojami. Wymusza stałą temperaturę dyżurną 17°C i wyłącza algorytm detekcji okna, co zapobiega generowaniu fałszywych alarmów podczas wietrzenia pomieszczeń przez personel sprząający.

6.6.1.4 Mechanizm synchronizacji parametrów

1. **Baza Profili:** Wszystkie parametry wchodzące w skład zdefiniowanych profili są edytowane i przechowywane w centralnej bazie danych systemu nadzoru BMS.
2. **Synchronizacja z obiektem:** Każda modyfikacja dowolnego parametru wewnątrz profilu powoduje automatyczną aktualizację nastaw w sterownikach piętrowych dla wszystkich pomieszczeń, które współdzielą ten profil.
3. **Aktualizacja parametrów regulatora:** System BMS / sterownik piętrowy identyfikuje profil przypisany do danego pokoju i na tej podstawie automatycznie przesyła właściwy zestaw nastaw (PID, progów i czasów) do pętli regulacyjnej dedykowanego siłownika PWM.

6.6.1.5 Interfejs Użytkownika i Bezpieczeństwo Operacyjne

1. **Widok Matrycy:** Interfejs graficzny systemu udostępnia czytelną tabelę konfiguracji obiektu. W wierszach wyświetlane są nazwy pokoi i gabinetów, natomiast w kolumnie wyboru znajduje się pojedyncza lista rozwijana zawierająca nazwy dostępnych profili globalnych.
2. **Edytor Szablonów:** System posiada dedykowany ekran zarządzania profilami, dostępny wyłącznie dla personelu z uprawnieniami administracyjnymi. Ekran ten pozwala na



tworzenie, usuwanie, kopiowanie oraz modyfikację parametrów wewnątrz poszczególnych profili.

3. **Integralność i Autonomia danych:** Aktualna struktura profili oraz matryca przypisań pokoi są cyklicznie archiwizowane na serwerze i zapisywane w pamięci nieulotnej sterowników. Gwarantuje to zachowanie ciągłości i prawidłowości pracy algorytmów grzewczych w przypadku utraty połączenia sieciowego z serwerem nadrzędnym lub po restarcie zasilania budynku.

6.6.2 Algorytmy działania automatyki pomieszczeniowej

6.6.2.1 Algorytm regulacji temperatury (PID + PWM)

Dla każdego pomieszczenia realizowany jest algorytm PI/PID. Wyjściem z algorytmu jest wartość procentowa (0–100%), która zostaje przeliczona na czas załączenia wyjścia tranzystorowego w cyklu. Sygnał ten zasilą bezgłośny przekaźnik półprzewodnikowy SSR w szafce rozdziela (BMS-x.x), eliminując zużycie mechaniczne styków.

6.6.2.2 Wykrywanie otwarcia okna

Z uwagi na brak fizycznych kontaktronów okiennych, piętrowy sterownik BMS realizuje ciągłą, matematyczną analizę trendu spadku temperatury dla każdego pomieszczenia niezależnie.

1. **Detekcja spadku:** Sterownik w sposób ciągły oblicza gradient temperatury w ruchomym oknie czasowym (parametr zadawany z BMS, domyślnie: 5 minut).
2. **Aktywacja blokady:** Jeżeli w zadany oknie czasowym temperatura zmierzona spadnie o wartość większą niż zdefiniowany próg (parametr zadawany z BMS, domyślnie: $\geq 0.5^{\circ}\text{C}$), system zmienia status zmiennej otwarcia okna na "Otwarte".
3. **Działanie ochronne:** Po wykryciu otwarcia okna, wyjście tranzystorowe pętli PID zostaje natychmiast zablokowane w stanie wyłączonym (0%ysterowania PWM) na zdefiniowany czas (domyślnie: 30 minut) w celu uniknięcia strat energii.
4. **Priorytet przeciwwamrozeniowy (Wymóg Bezpieczeństwa):** Jeżeli w trakcie trwania blokady temperatura w pomieszczeniu spadnie do krytycznego poziomu antyzamrozeniowego (parametr zadawany z BMS, domyślnie: 15°C), algorytm wirtualnego okna zostaje nadrzędnie nadpisany, a zawór grzewczy zostaje ysterowany na 100% w celu ochrony instalacji przed zamrożeniem.

6.6.2.3 Awaria komunikacji z pomiarami temperatur w pomieszczeniach

Zadajniki pomieszczeniowe / czujniki temperatury będą komunikowały się z piętrowym sterownikiem BMS za pośrednictwem magistrali Modbus RTU zgodnie z załączonymi rysunkami i planami instalacyjnymi. W przypadku wykrycia błędu komunikacji z czujnikiem ściennym pomiaru temperatury, pętla PID danej przestrzeni zostaje przełączona w bezpieczny tryb awaryjny (stałe ysterowanie PWM na poziomie 30% -wartość nastawialna z poziomu BMS). Zapobiega to całkowitemu wyziębieniu lub przegrzaniu pomieszczenia do czasu usunięcia usterki magistrali.



6.6.2.4 Integracja z węzłem cieplnym

Sterownik piętrowy na poziomie piwnicy (BMS-P) zbiera informacje o zapotrzebowaniu na ciepło ze wszystkich poziomów budynku (sterowników piętrowych). Jeśli suma wystawiania wszystkich pętli PID na wszystkich poziomach wynosi 0% oraz wszystkie pompy ogrzewania podłogowego są wyłączone, BMS wysyła sygnał wymuszenia zatrzymania głównej pompy obiegowej węzła c.o..

6.6.3 Sygnały zbiorcze i diagnostyczne rozdzielnic piętrowych (BMS-x, BMS-x.x)

Rozdzielnice BMS-x i szafki w rozdzielaczach BMS-x.x wyposażać w sygnały monitorujące poprawność działania instalacji.

Parametry monitorowane:

- **Obecność zasilania 230VAC:** Monitoring napięcia zasilającego w szafkach BMS-x.x (Alarm w przypadku braku zasilania) -napięcie wymagane w przypadku wersji ze sterowaniem pompą obiegową ogrzewania podłogowego.
- **Obecność zasilania 24VDC:** Monitoring napięcia zasilającego w rozdzielnicach piętrowych BMS-x oraz szafkach w rozdzielaczach BMS-x.x (Alarm w przypadku braku zasilania)
- **Obecność zasilania lokalnego 24VDC w szafkach BMS-x.x:** zasilanie siłowników poprzez przekaźniki SSR (Alarm w przypadku braku zasilania).
- **Utrata komunikacji:** Alarm nadrzędny BMS w przypadku braku łączności z szafą BMS-x danego piętra.

7 Archiwizacja danych, raportowanie i backup

7.1 Założenia ogólne archiwizacji danych i raportowania

System BMS musi realizować ciągłą archiwizację danych procesowych, stanów liczników, trendów oraz zdarzeń systemowych. Dane te muszą być zapisywane równolegle lub alternatywnie w:

- **Centralnej bazie danych** serwera BMS.
- **Plikach formatu CSV** na wydzielonym dysku sieciowym lub lokalnym.

Wszystkie zgromadzone dane historyczne (zarówno w bazie danych, jak i w plikach CSV) muszą być bezwzględnie przechowywane i zabezpieczone przez **okres minimum 5 lat**.

Zapis do bazy oraz struktury plików CSV musi odbywać się według następujących kryteriów czasowych i zdarzeniowych:

1. **Dane licznikowe:** Stany skumulowane liczników energii elektrycznej oraz ciepłomierzy rejestrowane w interwałach **co 15 minut**. Pliki CSV z tymi danymi powinny być automatycznie zamykane i segregowane w folderach dobowych, miesięcznych lub rocznych.
2. **Parametry chwilowe instalacji:** Rejestracja mocy [kW], przepływów [m³/h], ciśnień [bar] oraz kluczowych temperatur węzła i instalacji solarnej odbywa się **co 5 minut** lub przy zmianie wartości o zdefiniowaną deltę.
3. **Parametry pomieszczeń:** Temperatury rzeczywiste z pokoi i gabinetów medycznych są rejestrowane **co 15 minut** lub przy zmianie wartości o $\Delta T \geq 0.5$.



4. **Logi operacyjne i alarmy:** Przypisania pokoiów do profili grzewczych, błędy magistral Modbus RTU/TCP oraz logowania personelu są dopisywane do bazy i plików logów **natychmiastowo (z dokładnością do 1 sekundy)** z oznaczeniem tożsamości operatora.

Oprogramowanie BMS musi udostępniać wykresy trendów temperatur i innych parametrów technologicznych monitorowanych instalacji.

Na podstawie zarchiwizowanych surowych danych Użytkownik ma techniczną możliwość eksportu wybranych przedziałów czasowych do zewnętrznych programów kalkulacyjnych (np. Microsoft Excel), samodzielnego filtrowania, sortowania, agregowania (np. wyliczania sum dobowych, średnich temperatur) w celu tworzenia dowolnych zestawień energetycznych lub eksploatacyjnych.

7.2 System bezpieczeństwa danych (Backup)

1. **Kopia zapasowa bazy i plików CSV:** System BMS musi wykonywać automatyczną kopię bezpieczeństwa raz na dobę w godzinach nocnych. Backup obejmuje strukturę bazy danych oraz folder z plikami CSV.
2. **Lokalizacja i retencja kopii:** Kopia jest zapisywana na niezależnym nośniku fizycznym (np. macierz RAID/zasób NAS) oraz opcjonalnie przesyłana na zewnętrzny serwer FTP/SFTP w infrastrukturze sieciowej CP Caritas. System przechowuje dobowe kopie z ostatnich 7 dni oraz kopie zbiorcze (miesięczne/roczne) z całego, wymaganego 5-letniego okresu eksploatacji instalacji.
3. **Kopia na zewnętrzny nośnik USB (Funkcja lokalna):** Centralny serwer/stacja operatorska BMS musi być fizycznie wyposażona w min. jeden port USB standardu 3.0 (lub nowszego), wyprowadzony w miejscu dostępnym dla obsługi. Oprogramowanie systemowe musi umożliwiać:
 - a. **Backup automatyczny (Harmonogram):** Cykliczne (np. raz w tygodniu/miesiącu) kopiowanie bazy oraz plików CSV na stale wpięty, dedykowany dysk USB.
 - b. **Backup na żądanie (Ad-hoc):** Możliwość ręcznego wyzwolenia pełnego zrzutu danych na nowo podłączony nośnik USB (pendrive/dysk zewnętrzny), sformatowany w uniwersalnym systemie plików (np. NTFS lub exFAT).
4. **Pełna kopia dysku systemowego (Obraz Systemu):** Niezależnie od codziennego backupu bazy danych, system musi umożliwiać wykonywanie i przechowywanie przynajmniej jednej, aktualnej kopii całego dysku systemowego serwera BMS (zawierającej system operacyjny, zainstalowane aplikacje BMS, licencje oraz konfiguracje sterowników).
 - a. **Automatyzacja i harmonogram:** Obraz dysku systemowego musi być wykonywany automatycznie z częstotliwością minimum raz w miesiącu (wskazane po każdej aktualizacji oprogramowania) i zapisywany na niezależny zasób sieciowy (NAS) lub dedykowany do tego celu, stale podłączony dysk USB.
 - b. **Procedura odzyskiwania:** Dostawca systemu BMS jest zobowiązany dostarczyć instrukcję oraz narzędzie rozruchowe (np. bootowalny pendrive USB), które w przypadku totalnej awarii sprzętowej serwera pozwoli obsłudze technicznej na pełne odtworzenie sprawności systemu operacyjnego wraz z oprogramowaniem BMS na



nowym, czystym dysku twardym bez konieczności ponownej instalacji i parametryzacji środowiska.

8 Zestawienie elementów systemu BMS

LP	Opis	Miara	Uwagi
ROZDZIELNICE			
1.	Rozdzielnice piętrowe BMS-x wraz z wyposażeniem • BMS-P-Węzeł • BMS-P • BMS-0 • BMS-1 • BMS-2 • BMS-3	6 kpl.	Dostawa, montaż, uruchomienie
2.	Szafki BMS w rozdzielaczach BMS-x.x wraz z wyposażeniem • Poziom -1: 2 • Poziom 0: 11 • Poziom 1: 17 • Poziom 2: 20 • Poziom 3: 18	68 kpl.	Dostawa, montaż, uruchomienie
3.	Zadajniki pomieszczeniowe / pomiar temperatury (z Modbus RTU) • Poziom -1: 19 • Poziom 0: 30 • Poziom 1: 31 • Poziom 2: 43 • Poziom 3: 27	150 kpl.	Dostawa, montaż, uruchomienie
4,	Siłowniki 24VDC PWM do zaworów		Dostawa i montaż w zakresie branży sanitarnej
OKABLOWANIE <i>Przewody w klasie reakcji na ogień minimum B2ca-s2, d1, a3. Trasy kablowe wykonane z materiałów o niskiej emisji dymu oraz gazów toksycznych spełniających klasyfikacje ogniową minimum B-s1,d0</i>			
1.	Zasilanie rozdzielnic piętrowych BMS-x	kpl.	Dostawa i montaż w zakresie branży elektrycznej
2.	Zasilanie rozdzielnic BMS-x.x w rozdzielaczach	kpl.	



Projekt budowlany przebudowy (...)

Centrum Pomocowe Caritas im. Jana Pawła II
ul. Fromborska 24
80-389 Gdańsk



3.	Okablowanie sterownicze - Sterowanie siłownikami (BMS-x/BMS-x.x) - Sterowanie siłownikami (BMS-x/S/x)	kpl.	Przewody wieloparowe wraz z trasami kablowymi
4.	Okablowanie sieci Ethernet - miedziane kat.6 - światłowodowe	kpl.	Zgodnie ze schematem strukturalnym BMS
5.	Okablowanie magistral komunikacyjnych ModbusRTU (BMS-x/MRTU/xx) - Poziom -1: 3 - Poziom 0: 3 - Poziom 1: 2 - Poziom 2: 3 - Poziom 3: 2	13 kpl.	Zgodnie ze schematem strukturalnym BMS i planem instalacyjnym
SERWER BMS			
1.	Aktywne urządzenia sieciowe (router, switch)	Kpl.	
2.	Hardware (serwer BMS) - min. 1xSSD, 1xHDD (backup), - min. 2xLAN 1G - zewnętrzny dysk USB / NAS (backup) - monitor, klawiatura, mysz	Kpl.	Parametry techniczne (CPU, RAM) powinny gwarantować komfortową wydajność dla wszystkich funkcji BMS
3.	Licencje BMS: - Serwer - Klient www – dostęp dla 3 jednoczesnych klientów z poziomu www	Kpl.	
4.	Oprogramowanie BMS: - Sterowniki piętrowe - Komunikacja z urządzeniami zewnętrznymi (Modbus) - Serwer BMS / SCADA	Kpl.	
ODBIORY			
1.	Pomiary elektryczne i teletechniczne instalacji	Kpl.	
2.	Testy uruchomieniowe	Kpl.	
3.	Dokumentacja powykonawcza	Kpl.	

ZAPRASZAMY DO SALONU EKOLOGICZNYCH URZĄDZEŃ TECHNIKI GRZEWczej, WENTYLACYJNEJ, KLIMATYZACYJNEJ I FOTOWOLTAICZNEJ

ekosalon

2 SUN Sp. z o. o. Sp. K.

KRS: 0000370789

NIP: 957-104-62-53



80-266 Gdańsk, Al. Grunwaldzka 212

+48 58 343 22 22

+48 58 343 22 20



www.2sun.pl

info@2sun.pl