

INSTYTUT TECHNIKI CIEPLNEJ

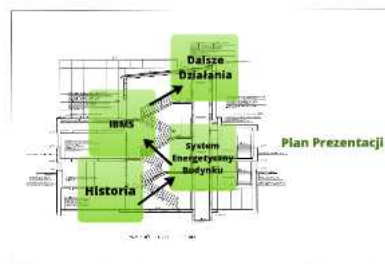
POLITECHNIKA WARSZAWSKA



Prezentacja eksperymentalnego budynku
Inteligentnego wykorzystującego hybrydowy układ
odnawialnych źródeł ciepła

Zakład Termodynamiki

Prof. Roman Dziurawski
Mgr inż. Marcin Bęga



INSTYTUT TECHNIKI CIEPLNEJ

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

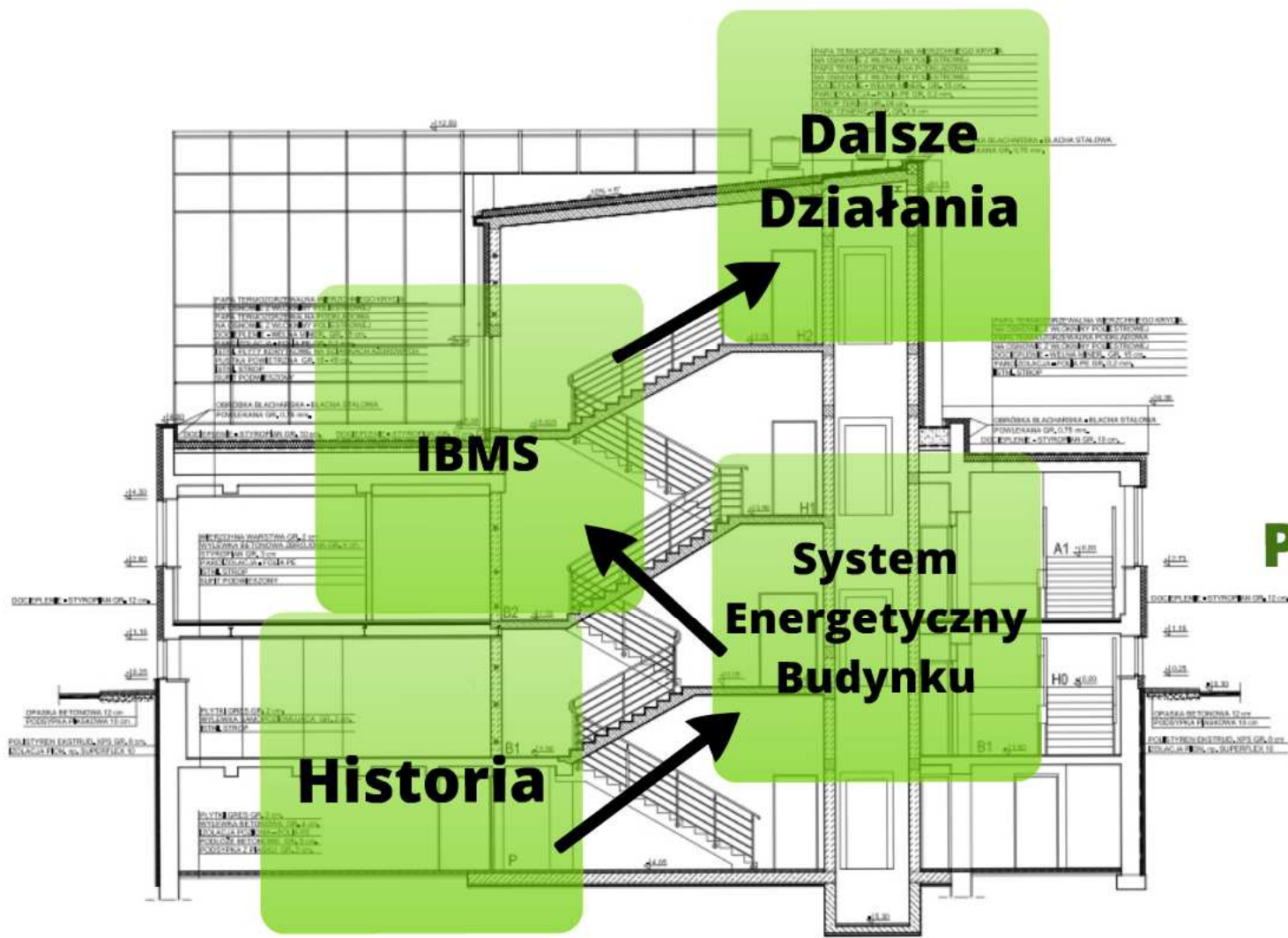


Prezentacja eksperymentalnego budynku
inteligentnego wykorzystującego hybrydowy układ
odnawialnych źródeł ciepła

Zakład Termodynamiki

Prof. Roman Domański

Mgr inż. Marcin Bugaj



Plan Prezentacji

PRZEKRÓJ C - C 1:100

ELEWACJA WSCHODNIA



Budynek - Historia Projektu



Laboratorium Siatkobetonu



Uczelniane Centrum Badawcze



Laboratorium Siatkobetonu



Uczelniane Centrum Badawcze



PROJEKT

- Przygotowano wniosek o dotację na dokumentację techniczną oraz roboty budowlanych na potrzeby inwestycji „Modernizacja budynku przy ul. Bytnara 25 na Uczelniane Centrum Badawcze – Materiały Funkcjonalne oraz Zrównoważone Systemy Energetyczne” – dr. R. Babut, Prof. R. Domański (oraz zespół)
- Uzyskanie w roku 2009 dotacji w wysokości ponad 4 600 000 PLN na realizację tego zadania – inwestycja umiejscowiona na Wydziale Inżynierii Materiałowej – osoba wiodąca Dziekan prof. J. Szawłowski

Zadania Centrum

- Uzyskanie postępu w opisie zjawisk związanych z konwersją i akumulacją energii ze szczególnym uwzględnieniem źródeł odnawialnych, prowadzenie szeroko rozumianej edukacji dotyczącej wdrażania i eksploatacji odnawialnych źródeł energii
- Prowadzenie współpracy naukowej w celu wykorzystania doświadczeń innych krajów w obszarze wykorzystania odnawialnych i nowych źródeł energii

W obiekcie tym po modernizacji zakładano prowadzenie działalności głównie badawczej oraz dydaktycznej w nowych obszarach naukowych przez multidyscyplinarne zespoły Politechniki Warszawskiej, uczestniczące w zwiększającej się systematycznie ilości projektów badawczych ukierunkowanych na wdrożenia z obszaru nowych materiałów i nowych (w tym odnawialnych) źródeł energii, jej konwersji i akumulacji

POLITECHNIKA WARSZAWSKA
UCZELNIANE CENTRUM BADAWCZE
ZRÓWNOWAŻONE SYSTEMY ENERGETYCZNE









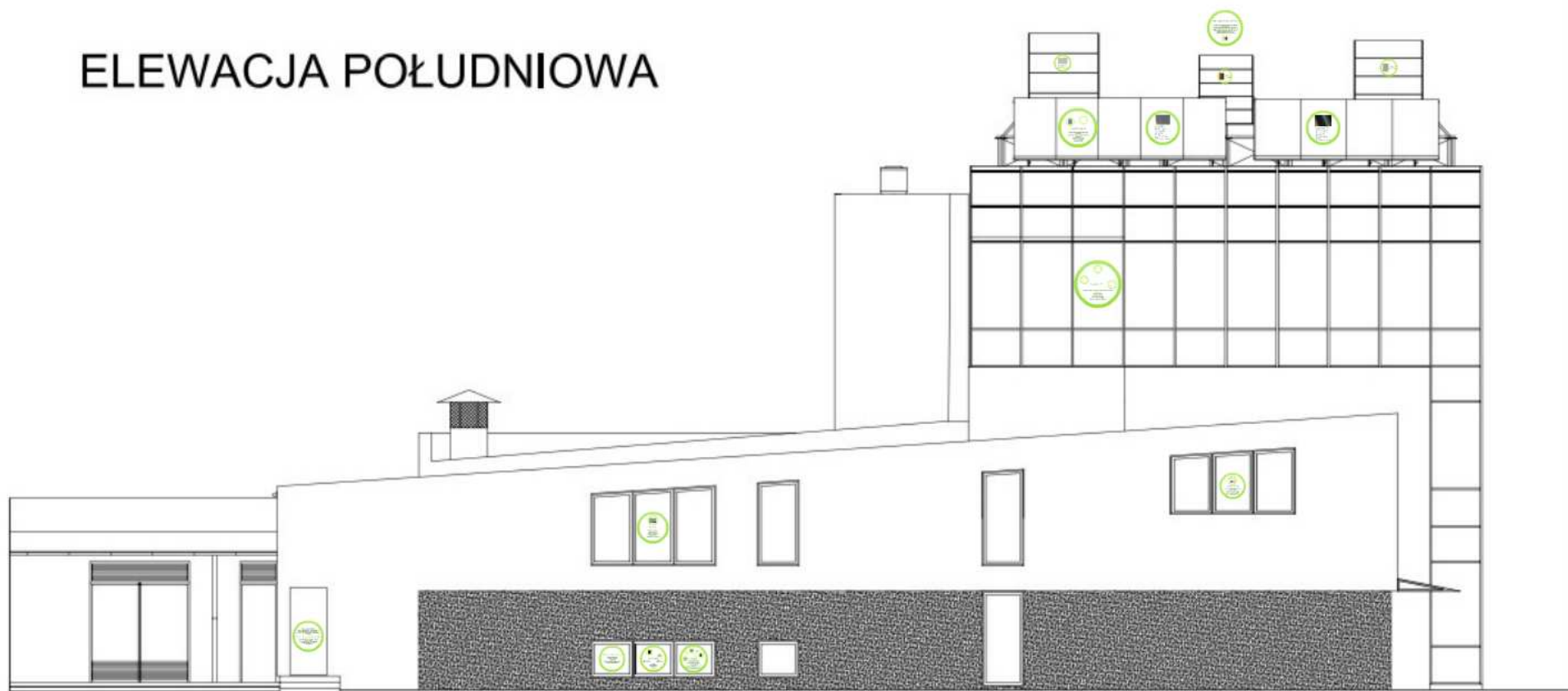




Dane ogólne budynku:

- **Powierzchnia zabudowy – 629,7 m²**
- **Powierzchnia wewnętrzna – 1950,5 m²**
- **Powierzchnia użytkowa – 1662,2 m²**
- **Kubatura – 7681,0 m³**

ELEWACJA POŁUDNIOWA



System Energetyczny Budynku SEB

- Strefowy system rozbioru ciepła
- Gruntowe wymienniki ciepła z układem regeneracji
 - Hybrydowy układ odnawialnych źródeł ciepła
- Planowane zastosowania hierarchicznego układu pracy źródeł ciepła

SYSTEM ENERGETYCZNY BUDYNKU

- Złożony układ IBMS z możliwością akwizycji danych z systemu
- Rozliczne układy magazynowania energii
 - Układ Paneli Fotowoltaicznych
 - Stacja pogodowa

Źródła ciepła w budynku

- kolektory słoneczne
- dwie pompy ciepła
 - węzeł cieplny
- sześć wymienników gruntowych o łącznej długości 530m

Prezium Biuro
ul. ...
...
...
...
...
...
...
...



Węzeł Ciepłny

- instalacja C.O. z grzejnikami oraz ogrzewaniem podłogowym
- główne kolektory zbiorcze w pomieszczeniu węzła
- kolektory strefowe na poszczególnych piętrach budynku

- zasilanie parametrami 120/60
- wymiennik płytowy
- regulacja elektrozaworem z regulatorem temperatury ECL Comfort firmy Danfoss

- **150 kW**
- **jednofunkcyjny**
- **automatyczny**
- **Danfoss**







- Bufor ciepła 500l
- Zbiornik C.W.U. 362l
- Zbiornik C.W.U. zasilany kolektorami 500l



Pompy Ciepła

• AlphaInnotec

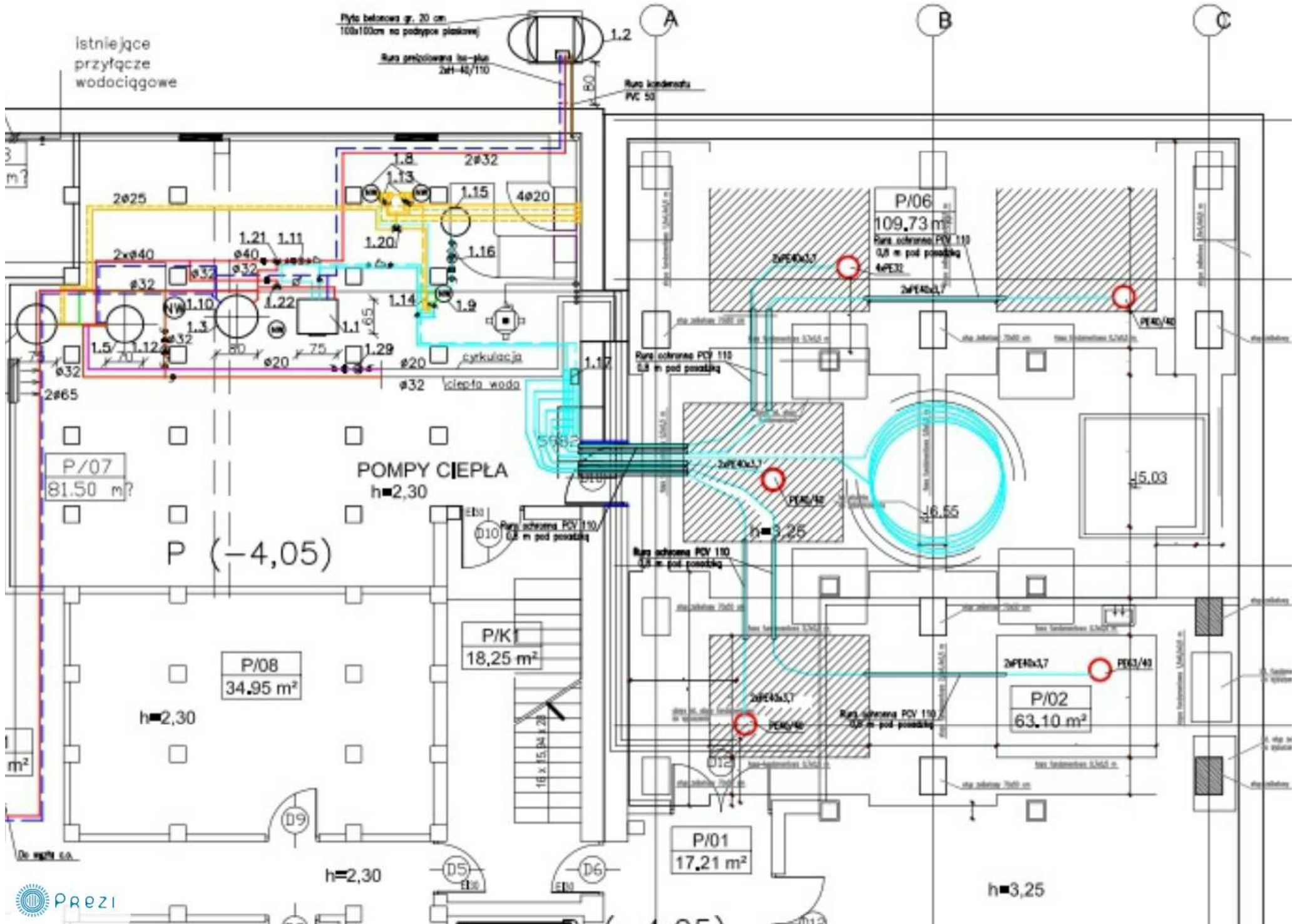
- SWC 230 B0/W35 22,1 kW COP 4,5
- LW 120 A7/W35 12,5 kW COP 3,9
- Wymienniki gruntowe-łącznie 530 m
- Pionowe 100m każdy : 3x typu "U", 1x typ "podwujne U", 1x rura Field'a;
 - Poziomy spiralny 30m
- Moc wymienników przy $q = 45 \text{ W/m}$ 23,85 kW (17,2 kW zap.)
- Układ regeneracji wymienników gruntowych - wymiennik płytowy glikol/glikol 15 kW

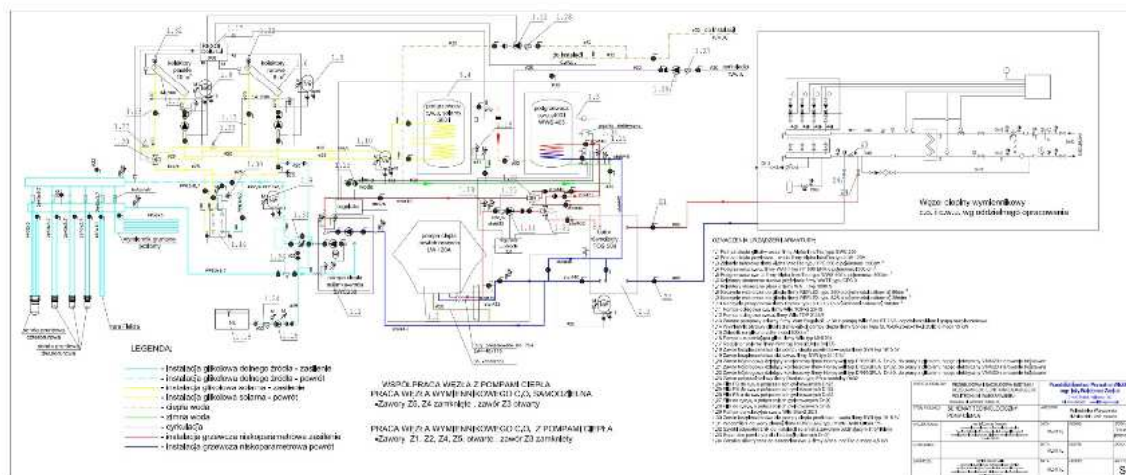
12110P (d. 10785)1
12110P (d. 10785)1
12110P (d. 10785)1
12110P (d. 10785)1
12110P (d. 10785)1
12110P (d. 10785)1

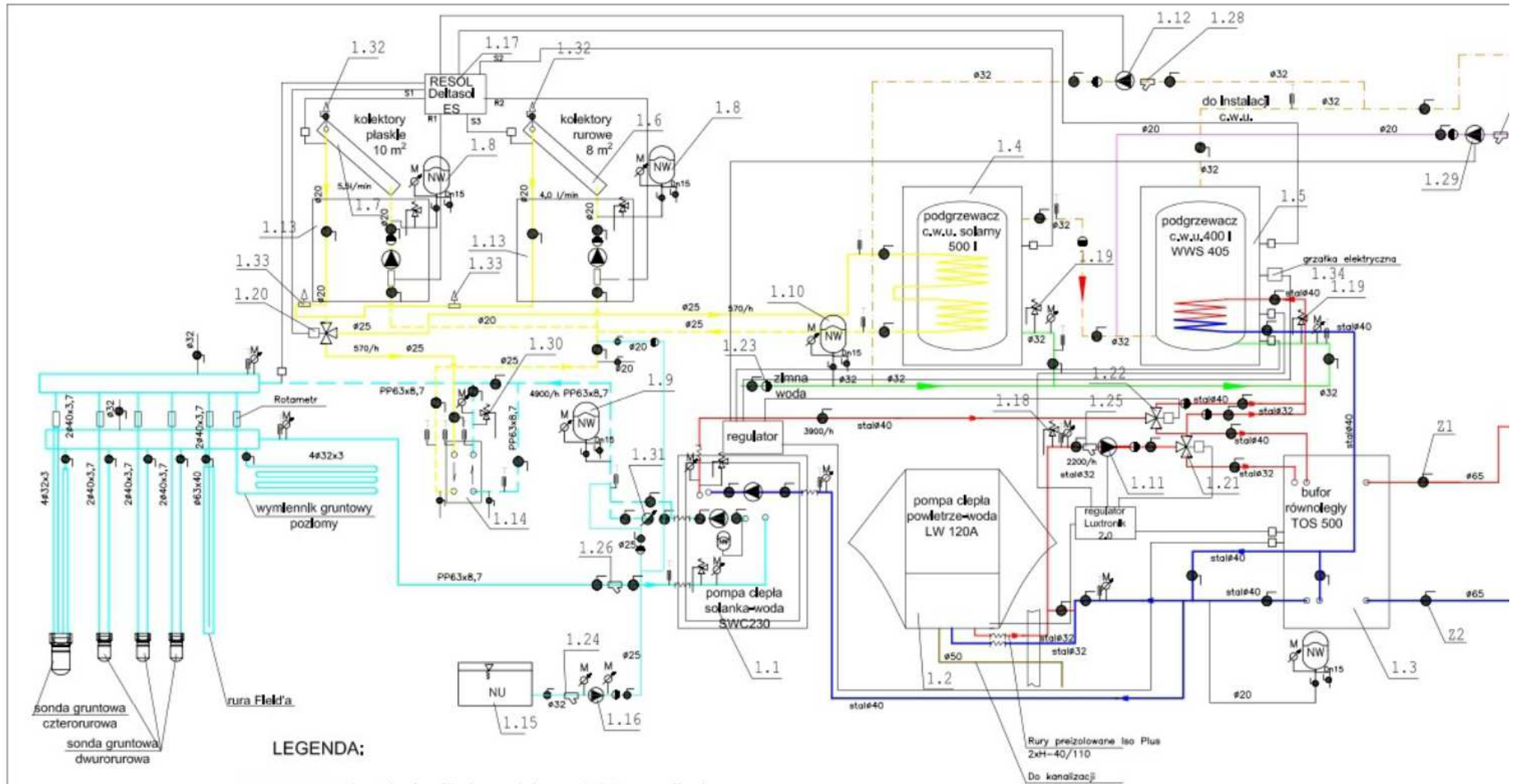












LEGENDA:

- - instalacja glikolowa dolnego źródła - zasilenie
- - - - instalacja glikolowa dolnego źródła - powrót
- - instalacja glikolowa solarna - zasilenie
- - - - instalacja glikolowa solarna - powrót
- - - - ciepła woda
- - zimna woda
- - cyrkulacja
- - instalacja grzewcza niskotemperaturowa zasilenie

WSPÓŁPRACA WĘZŁA Z POMPAMI CIEPŁA
PRACA WĘZŁA WYMIENNIKOWEGO C.O. SAMODZIELNA
 -Zawory Z5, Z4 zamknięte, zawór Z3 otwarty

PRACA WĘZŁA WYMIENNIKOWEGO C.O. Z POMPAMI CIEPŁA



Klimatyzacja

- **Układ VRF Heat Pump**
 - **Mitsubishi Electric**
- **39 jednostek wewnętrzne**
- **3 jednostki zewnętrzne**
 - **Moc 145 kW**
- **3 układy niezależne typu split**



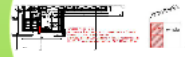


Wentylacja mechaniczna

- **Centrala wentylacyjna sekcyjna BS-5(50)-L/P firmy VBW**
 - przepływ 11500 m³/h
 - wymiennik krzyżowy wydajność 50%
 - nagrzewnica wodna 60/45 C, 100kW
- sterowanie wentylatorów falownikami
- sterowanie nagrzewnicą - elektrozawór trójdrożny



Ściana korytarz 3 piętro



- Grubość tynku - 2cm
- Długość do wys. 1m powyżej tynku
- Górna cz. do wys. 2,2m
- Po 2 sandy na ciepło

Ścianka wolnostojąca pom. A102



- Grubość tynku 2 cm
- Szerokość dyfuzyjna 3 cm
- Długość PCM 1 tynk
- Wymiary wykonania
- Instalacja z masy
- Sandy pomiarowe

Podłoga pom. H002

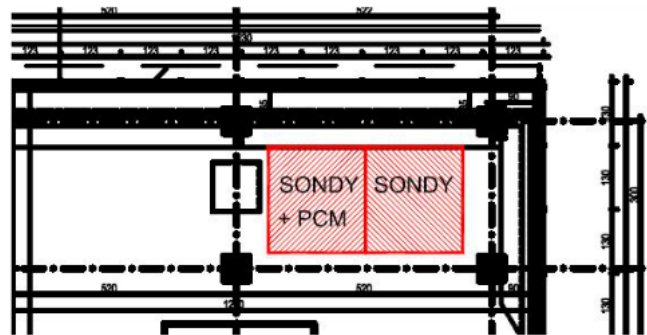


- Grubość wylewki 7cm
- Zintegrowane z ogrzewaniem podłogowym wodnym
- Sandy pomiarowe - z pomieszczenia poniżej

Magazyny PCM

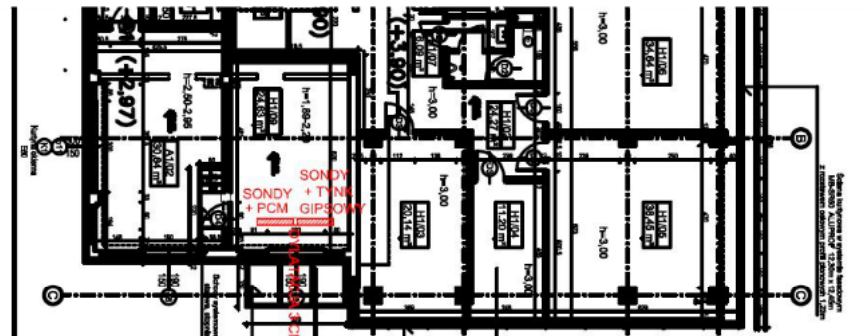
- **KLIMA-Tynk cementowo wapienny firmy CSV**
Sp. z o. o.
 - **PCM 544 60 kg**
 - **PCM 550 400 kg**
 - Micronal 110 kJ/kg**
 - **Wsp. Lambda 0,29 W/(mK)**

Podłoga pom. H002



- **Grubość wylewki 7cm**
- **Zintegrowane z ogrzewaniem podłogowym wodnym**
- **Sondy pomiarowe - z pomieszczenia poniżej**

Ścianka wolnostojąca pom. A102



- Grubość tynku 2 cm
- Szczelina dylatacyjna 3 cm
- Dwie części: PCM i Tynk Gipsowy oddzielone izolacją z wełny
- Sondy pomiarowe

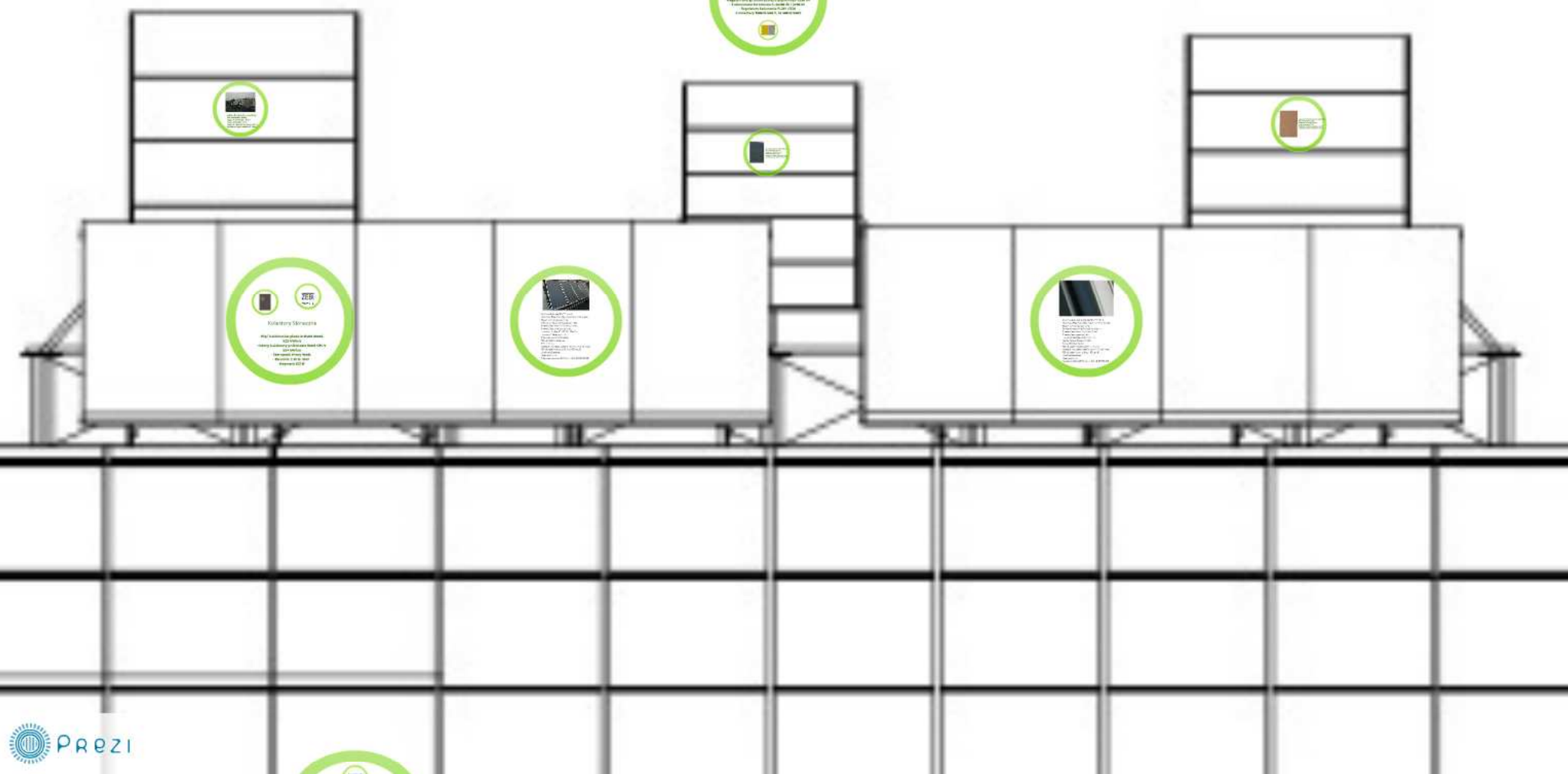
Ściana korytarz 3 piętro

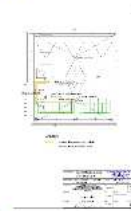


Grubość tynku - 2 cm
Dolna część ściany do wys 1m - zwykły tynk + 3 sondy
na wys 1- 2.2m - PCM + 3 sondy
przewody z sond wyprowadzone w listwie, następnie nad
KLIMA - Tynk cementowo-wapienny PCM 544, ok. 30 kg



- **Grubość tynku - 2cm**
- **Dolna cz. do wys. 1m zwykły tynk**
- **Górna cz. do wys. 2.2m**
 - **Po 3 sondy na część**

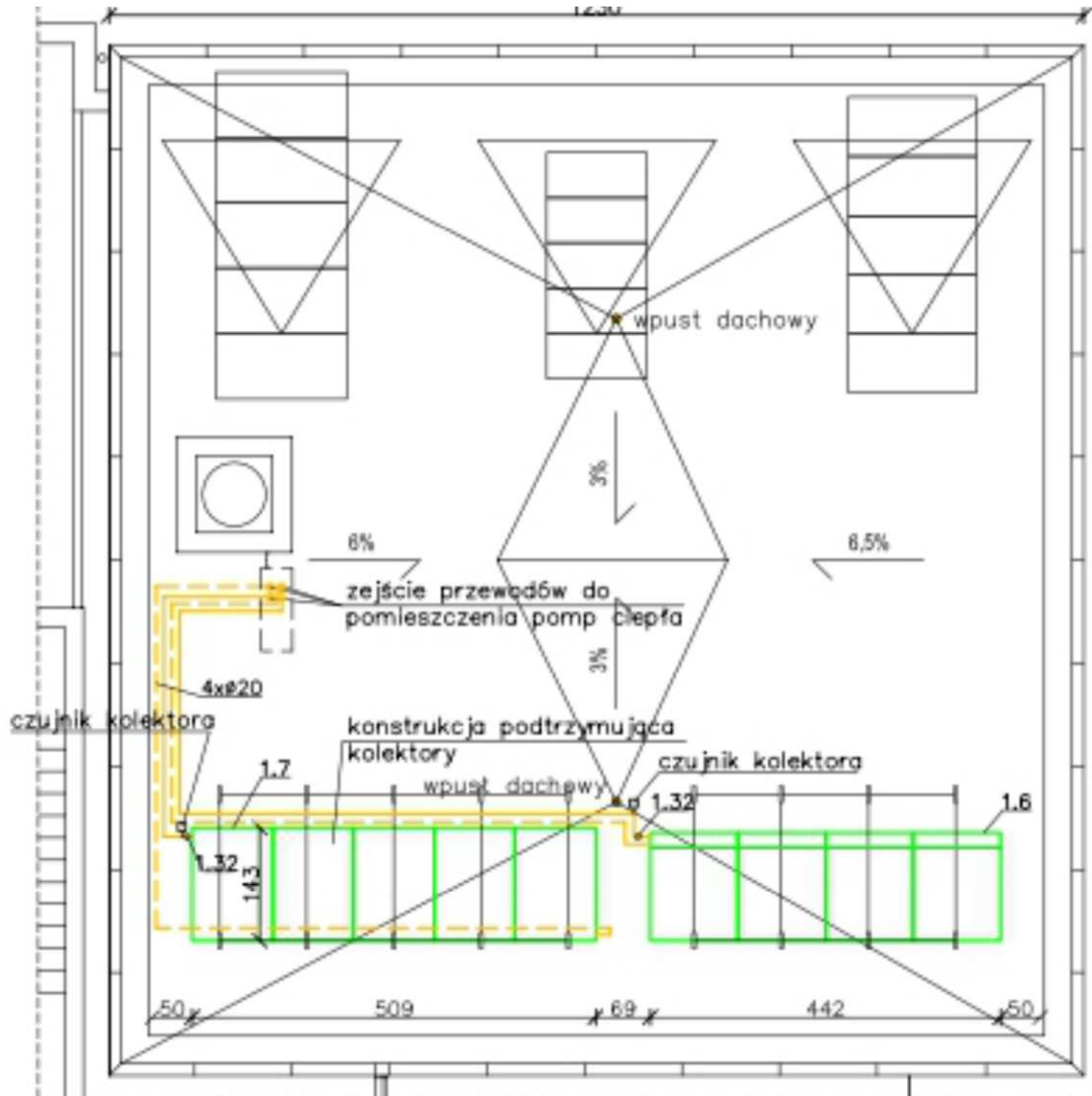




Kolektory Słoneczne

- **Pięć kolektorów płaskie Watt 3000S**
523 kWh/a
- **Cztery kolektory próżniowe Watt CPC 9**
524 kWh/a
 - **Sterownik firmy Watt**
 - **Zbiornik C.W.U. 500l**
 - **Keymark ESTIF**







Kolektor słoneczny WATT 3000 S

Szerokość/Wysokość/Głębokość 1018/2019/90 mm

Masa kolektora pustego 37 kg

Grubość pokrycia przezroczystego 3 mm

Powierzchnia brutto kolektora 2,057 m²

Powierzchnia absorbera 1,852 m²

Absorber – 1 płyta ETA PLUS – BlueTec

Absorpcja / Emisja 95% / 5%

Połączenie absorbera lutowanie

Współczynnik sprawności

ETA 0 = 0,755

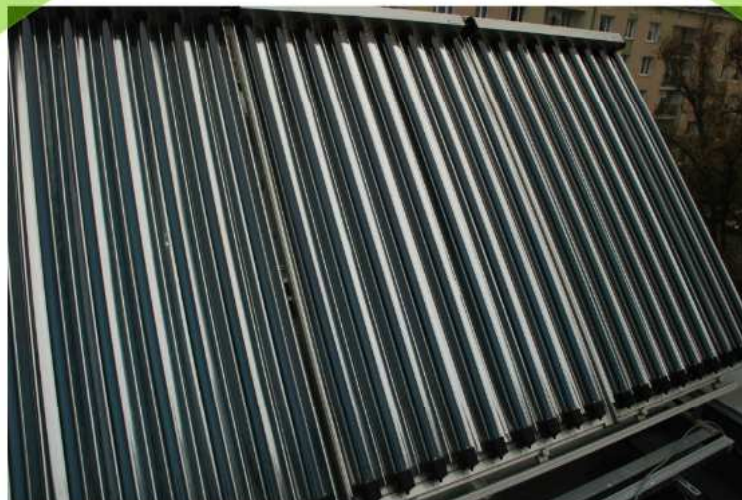
Strumień przepływu czynnika przez kolektor 1,1 l/min.

Współczynnik utraty ciepła 13,78 W/(m²K)

Obudowa aluminium

Żywotność 25 lat

Połączenie absorbera EN 12975 / SOLAR KEYMARK



Kolektor słoneczny próżniowy WATT CPC 9
Szerokość/Wysokość/Głębokość 1050/1935/122 mm
Masa kolektora pustego 32 kg
Próżniowa rura szklanaborosilicate glass 3.3
Powierzchnia brutto kolektora 2,14 m²
Powierzchnia czynna 1,92 m²
Absorber aluminium nitrite 95% / 5%
System rur miedzianych U-rurka
Izolacja Próżnia / Isover
Współczynnik sprawności $\eta_0 = 0,564$
Strumień przepływu czynnika przez kolektor 1 l/min.
Współczynnik strat ciepła 1,24 W/(m²K)
Obudowa aluminium
Żywotność 25 lat
Normy/Certyfikaty EN 12975 / SOLAR KEYMARK

Źródła i odbiorniki energii elektrycznej

- **3 panele fotowoltaiczne po 5 modułów o łącznej mocy 2,5 kWp**
- **Monokrystaliczne, Polikrystaliczne i Amorficzne**
- **Magazyn energii elektrycznej o pojemności 1380 Ah**
 - **8 akumulatorów żelowych, 6x200 Ah i 2x90 Ah**
 - **Regulatory ładowania PL20 i CX20**
 - **2 Inwertery 1000 W/230 V, 1x 300 W/230V**







- **Sulfurcell SCG60-HV-F amorficzny**
- **Moc nominalna 60 Wp**
- **Napięcie nominalne 40,3 V**
- **Prąd nominalny 1,49 A**
- **Napięcie obwodu otwartego 52,1 V**
- **Sprawność przy 1000W/m² 7,25 %**

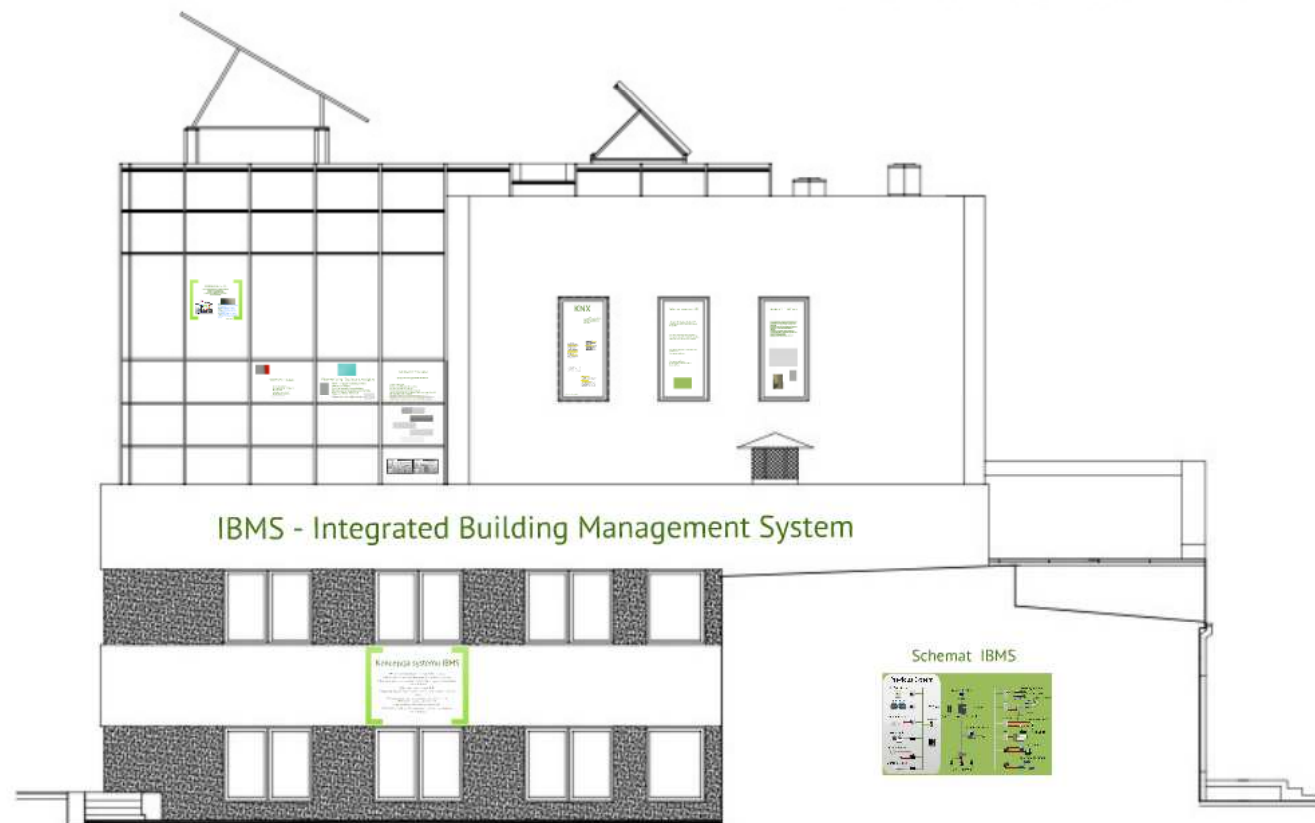


- **IBC PolySol 200VG polikrystaliczny**
- **Moc nominalna 200 Wp**
- **Napięcie nominalne 18,1 V**
- **Prąd nominalny 11,05 A**
- **Napięcie obwodu otwartego 22,5 V**
- **Sprawność przy 1000W/m² 12,75 %**



- **Sanyo HIT 240 HDE-4 monokrystaliczny**
- **Moc nominalna 240Wp**
- **Napięcie nominalne 35,5 V**
- **Prąd nominalny 6,77 A**
- **Napięcie obwodu otwartego 43,6 V**
- **Sprawność przy 1000W/m² 17,6 %**

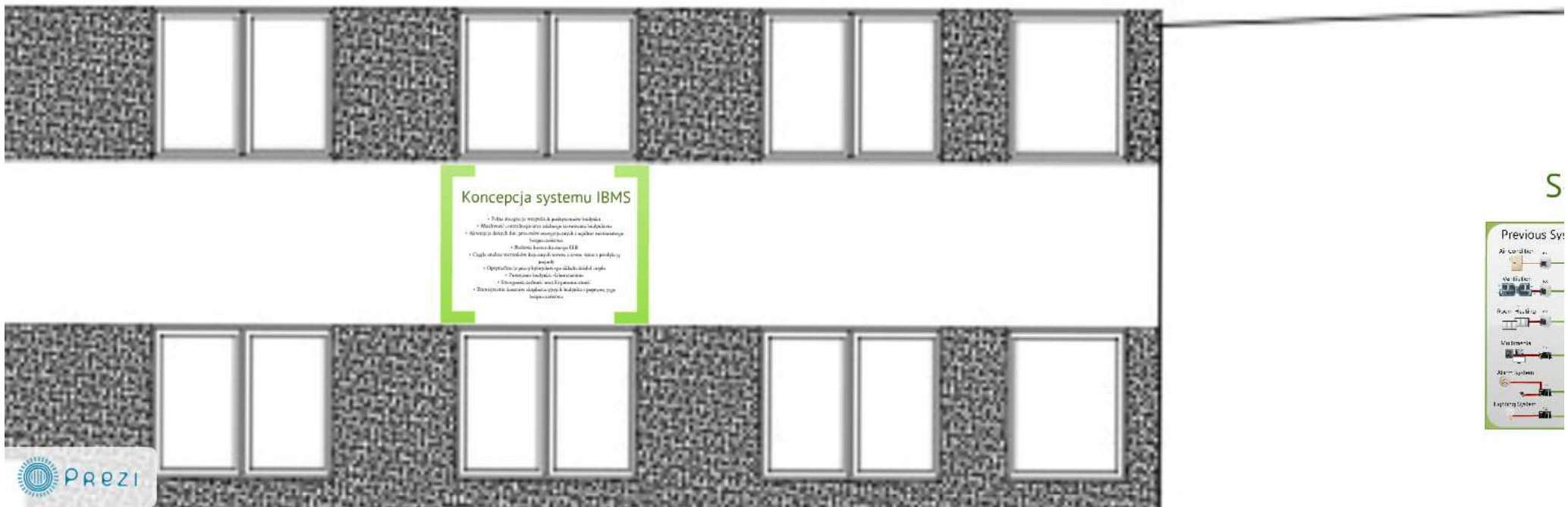
ELEWACJA ZACHODNIA



IBMS



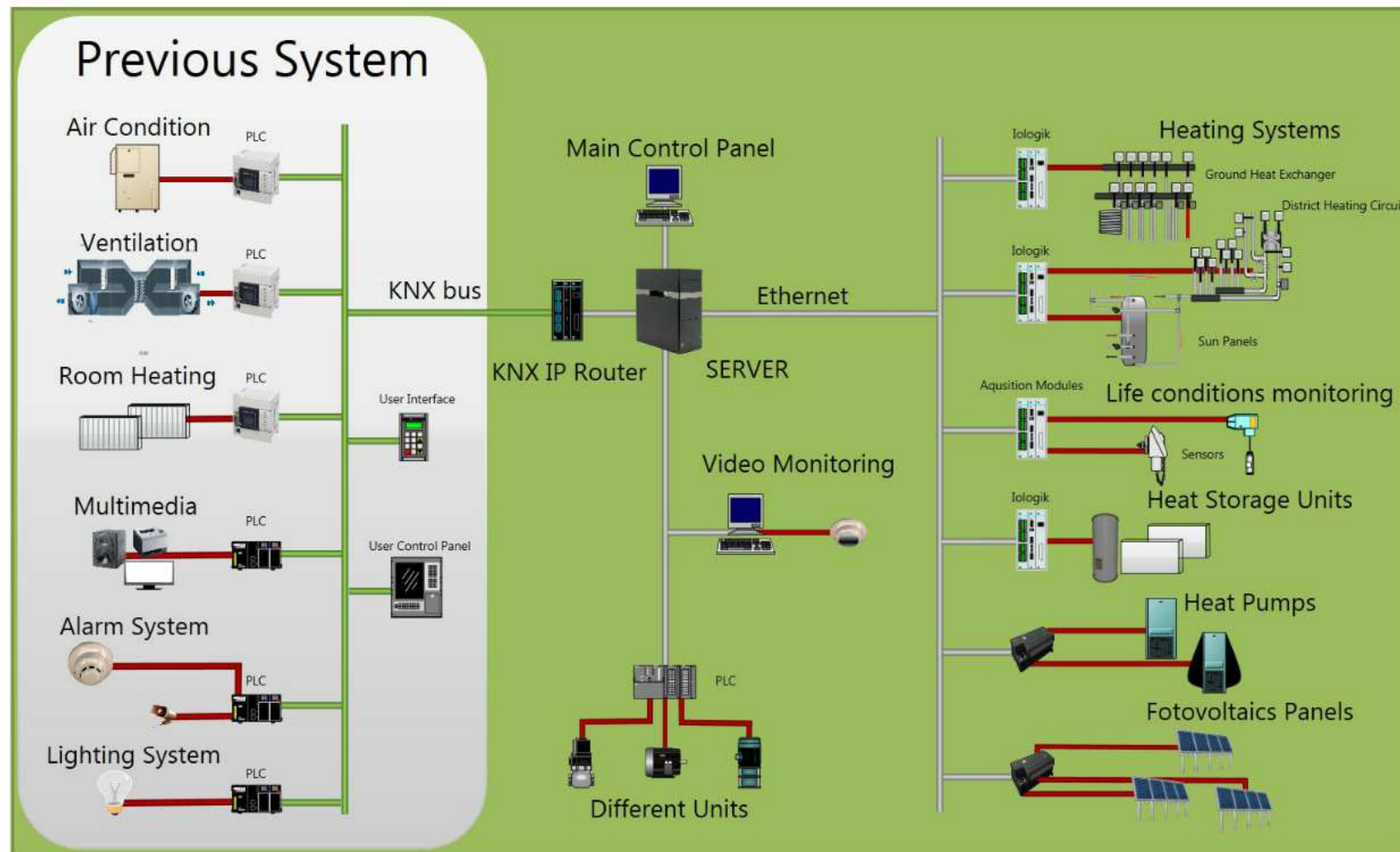
IBMS - Integrated Building Management System



Koncepcja systemu IBMS

- Pełna integracja wszystkich podsystemów budynku
 - Możliwość centralnego oraz zdalnego sterowania budynkiem
- Akwizycja danych dot. procesów energetycznych i ogólnie rozumianego bezpieczeństwa
 - Budowa hierarchicznego SEB
- Ciągła analiza warunków fizycznych wewn. i zewn. wraz z predykcją pogody
 - Optymalizacja pracy hybrydowego układu źródeł ciepła
 - Powstanie budynku -laboratorium
 - Energooszczędność oraz Ergonomiczność
- Zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych budynku i poprawa jego bezpieczeństwa

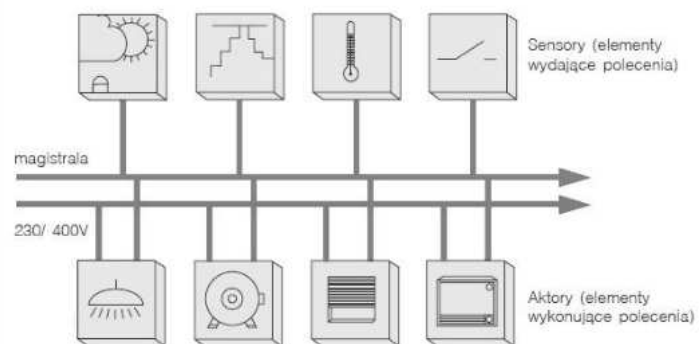
Schemat IBMS



KNX

**Standard EIB/KNX (European Installation Bus)
1990r.**

**Cyfrowy standard wymiany informacji
Stworzony przez producentów urządzeń
Ciągłe rozwijany**



Dane techniczne dotyczące skrętki:

Maksymalna liczba urządzeń $255 \times 16 \times 15 + 255 = 61455$ (pula dostępnych adresów);

Maksymalna liczba urządzeń zdolnych do komunikacji ponad $64 \times 16 \times 15 + 64 = 14000$ (każdy-do-każdego);

Prędkość transmisji 9600bps;

Napięcie magistrali $\sim 24V$ ($21V \div 30V$);

Pobór prądu przez urządzenia $\sim 5mA$ (maksymalnie ponad 25mA).

Dane techniczne dotyczące systemu powerline:

Maksymalna liczba urządzeń w sieci $256 \times 16 \times 8 = 32768$;

Prędkość transmisji danych 1200bps;

Napięcie magistrali $\sim 230/400VAC \pm 10\%$, 50Hz;

Średni pobór prądu przez urządzenia $\sim 60mA$ (w czasie transmisji);

Średni pobór mocy przez urządzenia $\sim 174mW$;

- Sensory (urządzenia sterujące)

Elementy wysyłające poprzez magistralę sygnały w formie telegramów; wiadomości te obejmują informacje takie jak: rozkazy załączania/wyłączania, ściemniania, zmianę wartości zmierzonych wielkości fizycznych takich jak temperatura, wilgotność itp.

- Aktory (urządzenia wykonawcze)

Wysłane przez sensory telegramy są otrzymywane przez aktory, które następnie realizują zawarte w nich polecenia, bądź odczytują wartość danego parametru i wykonują zaprogramowany w nich algorytm w zależności od ptryzymanej wartości.

- Aktory/Sensory

Elementy łączące funkcje aktorów i sensorów; w obudowie zawarty jest zarówno port magistralny jak i urządzenie wykonawcze; sensor wysyła telegramy zarówno do zintegrowanego z nim aktora jak i do pozostałych elementów systemu; są to głównie urządzenia podtynkowe.

Dane techniczne dotyczące skrętki:

Maksymalna liczba urządzeń $255 \times 16 \times 15 + 255 = 61455$ (pula dostępnych adresów);

Maksymalna liczba urządzeń zdolnych do komunikacji ponad $64 \times 16 \times 15 + 64 = 14000$ (każdy-do-każdego);

Prędkość transmisji 9600bps;

Napięcie magistrali $\sim 24V$ ($21V \div 30V$);

Pobór prądu przez urządzenia $\sim 5mA$ (maksymalnie ponad 25mA).

Dane techniczne dotyczące systemu powerline:

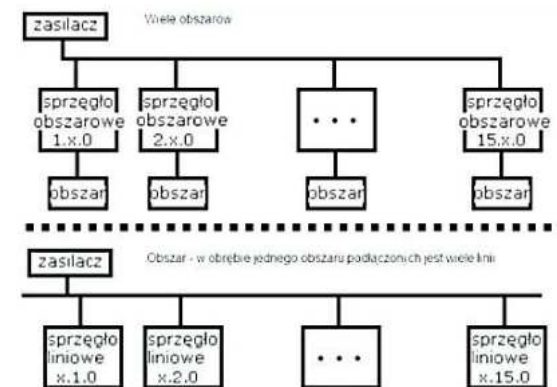
Maksymalna liczba urządzeń w sieci $256 \times 16 \times 8 = 32768$;

Prędkość transmisji danych 1200bps;

Napięcie magistrali $\sim 230/400VAC \pm 10\%$, 50Hz;

Średni pobór prądu przez urządzenia $\sim 60mA$ (w czasie transmisji);

Średni pobór mocy przez urządzenia $\sim 174mW$;

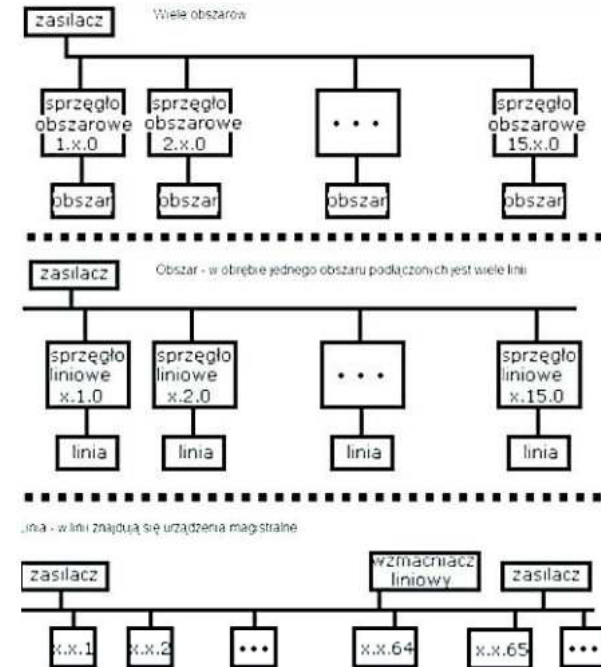


•Aktory/Sensory

Elementy łączące funkcje aktorów i sensorów; w obudowie **zawarty jest zarówno port magistralny** jak i urządzenie wykonawcze; sensor wysyła telegramy zarówno do zintegrowanego z nim aktora jak i do pozostałych elementów systemu; są to główne urządzenia podtynkowe.

Komunikacja w systemie poprzez telegramy stanowiące "paczki" informacji.

Zawierają one adres fizyczny urządzenia, komende i potwierdzenie wykonania akcji



Główne zalety systemu:

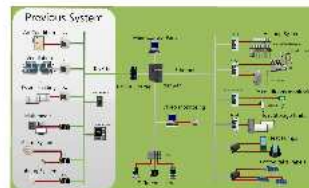
- **Znaczne zmniejszenie zużycia energii;**

Główne zalety systemu:

- Znaczne zmniejszenie zużycia energii;
- Odporność na awarie;
- Zastosowanie jednego, wspólnego przewodu sterującego – oszczędność środków finansowych przy jednoczesnej poprawie bezpieczeństwa przeciwpożarowego;
- Przejrzysta struktura instalacji;
- Poprawa komfortu użytkowania;
- Łatwość wprowadzania zmian do systemu;
- W przypadku kompleksowych instalacji niższe koszty w porównaniu do systemów tradycyjnych;
- Im więcej podsystemów zostanie zintegrowanych w systemie, tym krótszy staje się czas jego amortyzacji;
- Otwarty standard wspierany przez głównych producentów urządzeń instalacyjnych: Hager, Siemens, Jung, Berker, GIRA, Merten, ABB, Bosch, Beckhoff, WAGO

Funkcje realizowane przez KNX

- Sterowanie klimatyzacją: włącz/wyłącz, tryb, bieg, kontrola poszczególnych jednostek, zadanie temperatury
- Sterowanie wentylacją: włącz/wyłącz, tryb, alarmy
- Sterowanie ogrzewaniem: zadanie temperatury, włącz/wyłącz w poszczególnych pomieszczeniach
- Sterowanie multimediami: wyposażenie sal wykładowych
- Sterowanie przestonami
- Sterowanie oświetleniem
- Powiadomianie o alarmach systemu bezpieczeństwa

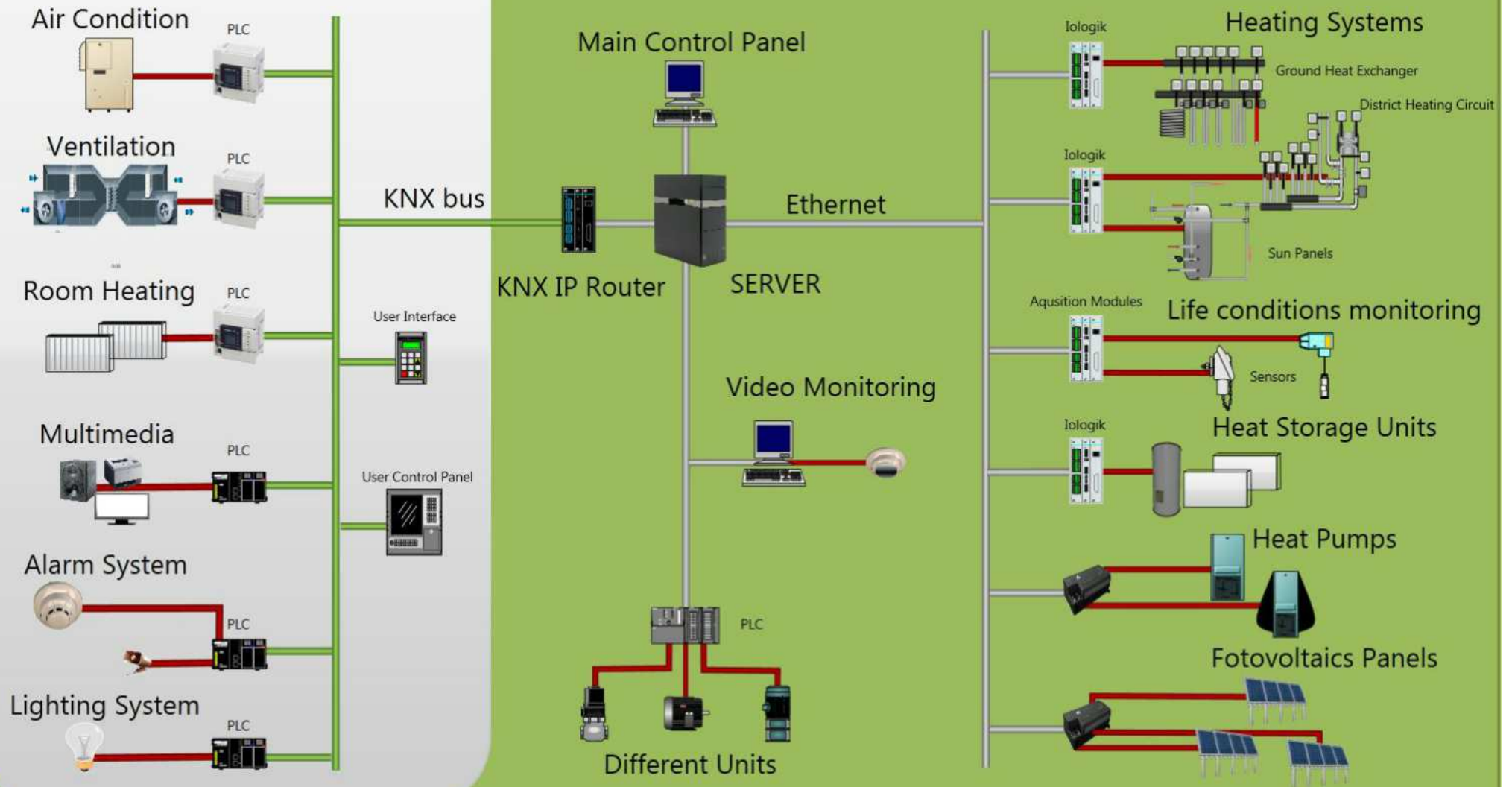


- Sterowanie klimatyzacją: włącz/wyłącz, tryb, bieg, kontrola poszczególnych jednostek, zadanie temperatury
- Sterowanie wentylacją: włącz/wyłącz, tryb, alarmy
- Sterowanie ogrzewaniem: zadanie temperatury, włącz/wyłącz w poszczególnych pomieszczeniach

- Sterowanie multimediami: wyposażenie sal wykładowych
- Sterowanie przesłanami

- Sterowanie oświetleniem
- Powiadamianie o alarmach systemu bezpieczeństwa

Previous System



- **Dostęp do prawie 600 zmiennych z systemu KNX**
- **Możliwość uzyskania dostępu do ponad 3000 zmiennych**
- **Dostęp do wszystkich niewrażliwych zmiennych systemu KNX z energetycznego punktu widzenia**
- **Sterowanie wszystkimi podsystemami KNX**
- **Akwizycja danych ze wszystkich czujników KNX łącznie ze stacją pogodową**
- **Dogodna forma komunikacji SCADA KNX**



Current configuration:

- Server Configuration
 - Knx_192_168_127_140_nic
- Alias Configuration
 - Alarm
 - Klimatyzacja
 - Piwnica -2
 - Ogrzewanie
 - Oswietlenie
 - Stacja Pogodowa
 - Temperatura INPUT
 - Ustawienie temperatury
 - Temperatura OUTPUT
 - Wentylacja

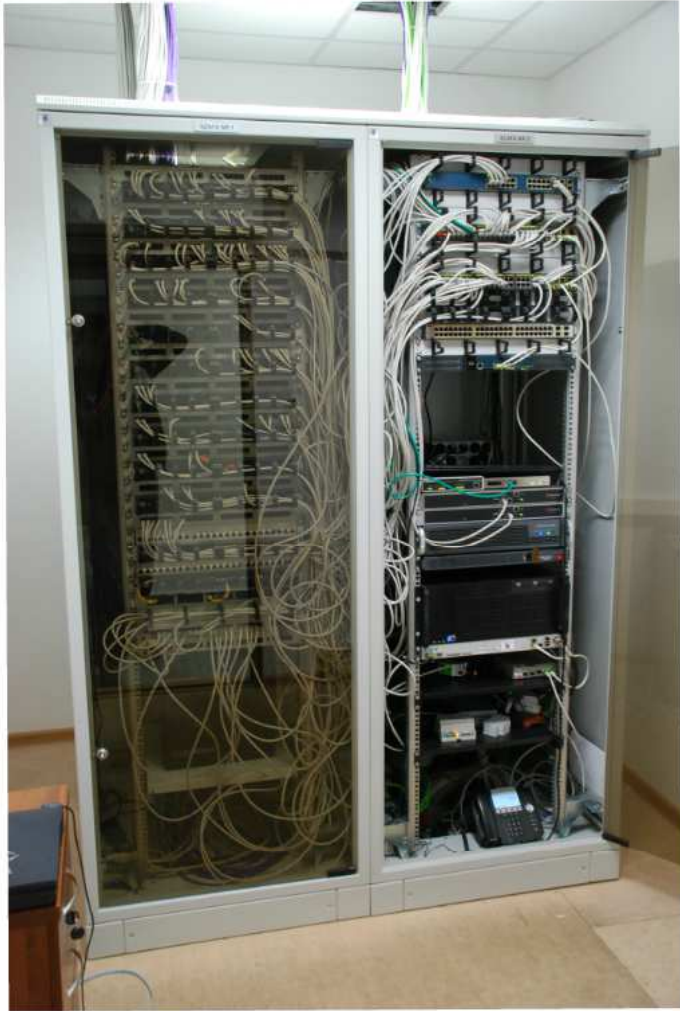
Contents of alias group 'Oswietlenie':

Name	Item Path	Data Type	R/W	Update Rate	Event
A101 1	Knx_192_168_127_140_nic_192_168_127_100\0/2/45	(Default)	R/W		
A101 2	Knx_192_168_127_140_nic_192_168_127_100\0/2/46	(Default)	R/W		
A102	Knx_192_168_127_140_nic_192_168_127_100\0/2/43	(Default)	R/W		
A103	Knx_192_168_127_140_nic_192_168_127_100\0/2/44	(Default)	R/W		
B002	Knx_192_168_127_140_nic_192_168_127_100\0/1/1	(Default)	R/W		
B003	Knx_192_168_127_140_nic_192_168_127_100\0/1/23	(Default)	R/W		
B004	Knx_192_168_127_140_nic_192_168_127_100\0/1/17	(Default)	R/W		
B005	Knx_192_168_127_140_nic_192_168_127_100\0/1/18	(Default)	R/W		
B006	Knx_192_168_127_140_nic_192_168_127_100\0/1/19	(Default)	R/W		
B007	Knx_192_168_127_140_nic_192_168_127_100\0/1/6	(Default)	R/W		
B008 WC WEJ LAZ	Knx_192_168_127_140_nic_192_168_127_100\0/1/5	(Default)	R/W		
B008 WC/LAZ	Knx_192_168_127_140_nic_192_168_127_100\0/1/4	(Default)	R/W		
B008 WC/LAZ 2	Knx_192_168_127_140_nic_192_168_127_100\0/1/10	(Default)	R/W		
B009 LAZ WEJ	Knx_192_168_127_140_nic_192_168_127_100\0/1/3	(Default)	R/W		
B009 POM GOSP	Knx_192_168_127_140_nic_192_168_127_100\0/1/2	(Default)	R/W		
B1/K1	Knx_192_168_127_140_nic_192_168_127_100\0/1/20	(Default)	R/W		
B1/K2 KORYT PRZED S	Knx_192_168_127_140_nic_192_168_127_100\0/1/8	(Default)	R/W		
B101 KORYT EWAKUAC	Knx_192_168_127_140_nic_192_168_127_100\0/1/7	(Default)	R/W		
B101 KORYTARZ PRZED	Knx_192_168_127_140_nic_192_168_127_100\0/2/2	(Default)	R/W		
B102	Knx_192_168_127_140_nic_192_168_127_100\0/2/6	(Default)	R/W		
B103	Knx_192_168_127_140_nic_192_168_127_100\0/2/26	(Default)	R/W		
B104	Knx_192_168_127_140_nic_192_168_127_100\0/2/27	(Default)	R/W		

Group Name: Oswietlenie
Events Enabled: Yes

Aliases: 121
Events: 0

Reset Statistics



Oprogramowanie SCADA

**Pakiet oprogramowania do sterowania i akwizycji
danych Genesis64 firmy Iconics
Pokrycie 95% rynku automatyki
Realizacje m.in. dla firmy Microsoft, GazProm,
koncernu Volkswagen**



GraphWorX64™ - oprogramowanie do tworzenia wektorowych grafik 2D i 3D
AlarmWorX64™ - zaawansowany program wykrywania i zarządzania alarmami
TrendWorX64™ - zbieranie danych, ich analiza i wykreślanie trendów w czasie rzeczywistym
EarthWorX™ - oprogramowanie do zarządzania zdalczynnego
ScheduleWorX™ - tworzenie i realizacja planów pracy zarządzanych instalacji
GridWorX™ - program do integracji danych i łatwego poruszania się między bazami
Workbench - centralny system do edycji i zarządzania systemem akwizycji danych i sterowania instalacjami HMI/SCADA



GraphWorX64™ - oprogramowanie do tworzenia wektorowych grafik 2D i 3D

AlarmWorX64™ - zaawansowany program wykrywania i zarządzania alarmami

TrendWorX64™ - zbieranie danych, ich analiza i wykreślanie trendów w czasie rzeczywistym

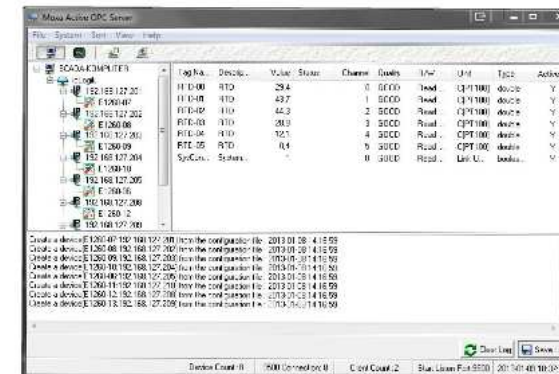
EarthWorX™ - oprogramowanie do zarządzania zdalczynnego

ScheduleWorX™ - tworzenie i realizacja planów pracy zarządzanych instalacji

GridWorX™ - program do integracji danych i łatwego poruszania się między bazami

Workbench - centralny system do edycji i zarządzania systemem akwizycji danych i sterowania instalacjami

HMI/SCADA



MOXA OPC i ioLogik

- 10 modułów ioLogik
- 60 czujników RTD PT100 klasy "A"
- Ethernet i WiFi
- Active OPC Server - "push"
- ioLogik łączone szeregowo
- Łatwość rozbudowy



Video-Monitoring i Bezpieczeństwo Ogólne



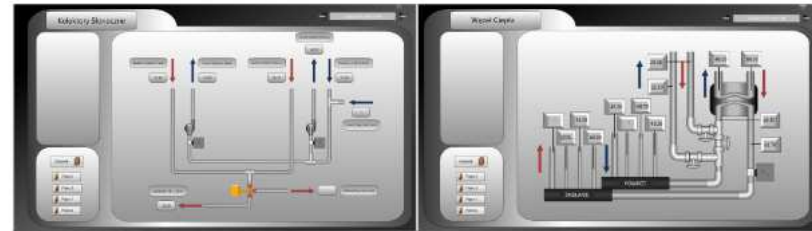
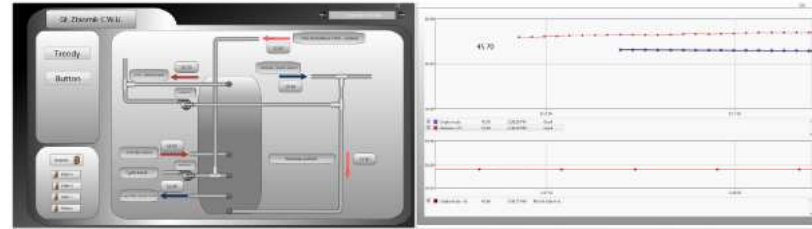
- Galaxy 550 - program monitoringu systemu alarmowego i dostępu
- GeoVision - program video-monitoringu
- Prace nad wpięciem jednostek do systemu SCADA
- Ponad 200 czujników alarmowych
- 28 kamer
- Elektroniczny system kontroli dostępu

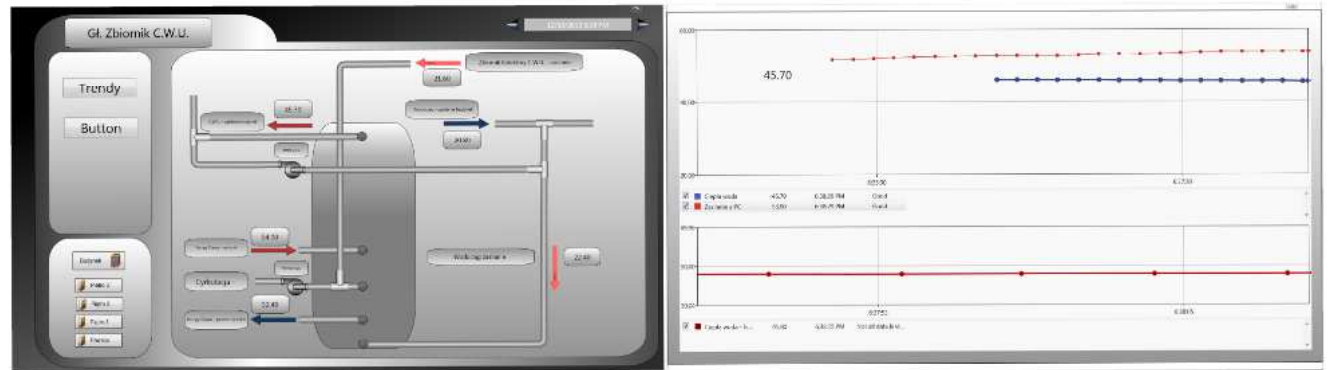


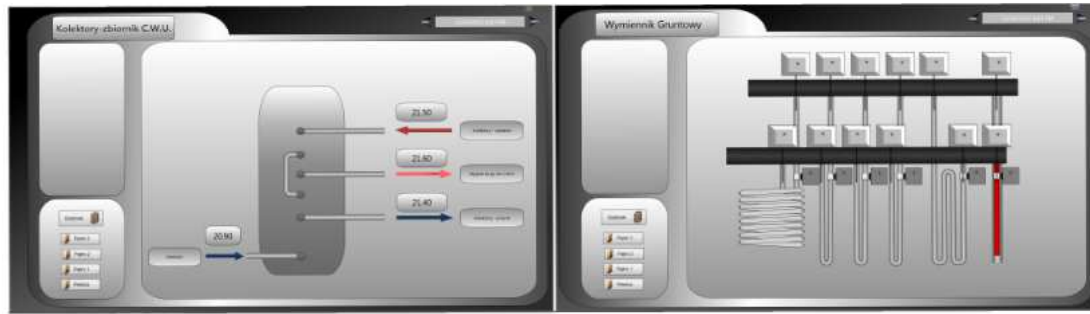
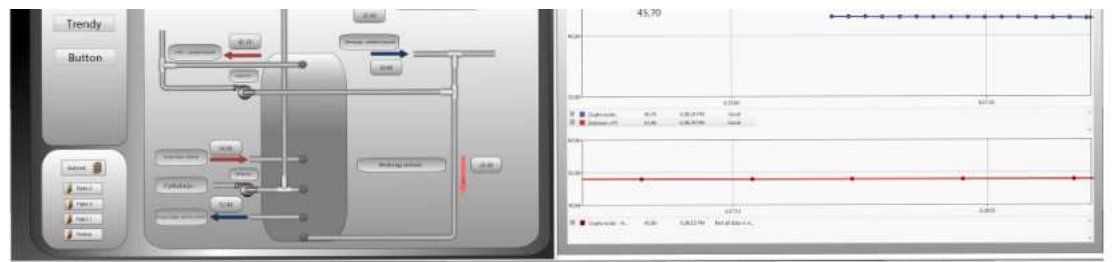
Sterowanie i Akwizycja

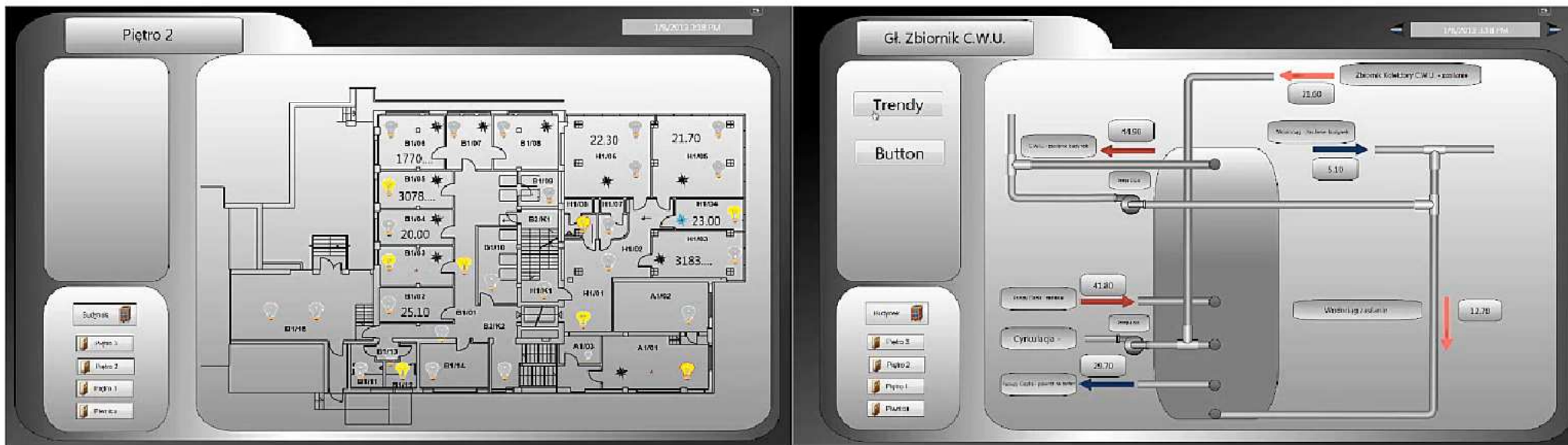
Oprogramowanie typu SCADA Genesis 64

- 18 ekranów sterujących
- Dostęp do wszystkich parametrów systemów
- Sterowanie wszystkimi podsystemami
- Godzinowe plany pracy poszczególnych urządzeń
- Zaimplementowane algorytmy działania w zależności od parametrów SEB
- Predykcja i alarmowanie o awariach
- Zbieranie, analizowanie, obróbka i zapisywanie danych z SEB
- Niezależne od procesów energetycznych w SEB działania zarządzaniem, monitorowaniem przebiegu i zapisem danych badań laboratoryjnych

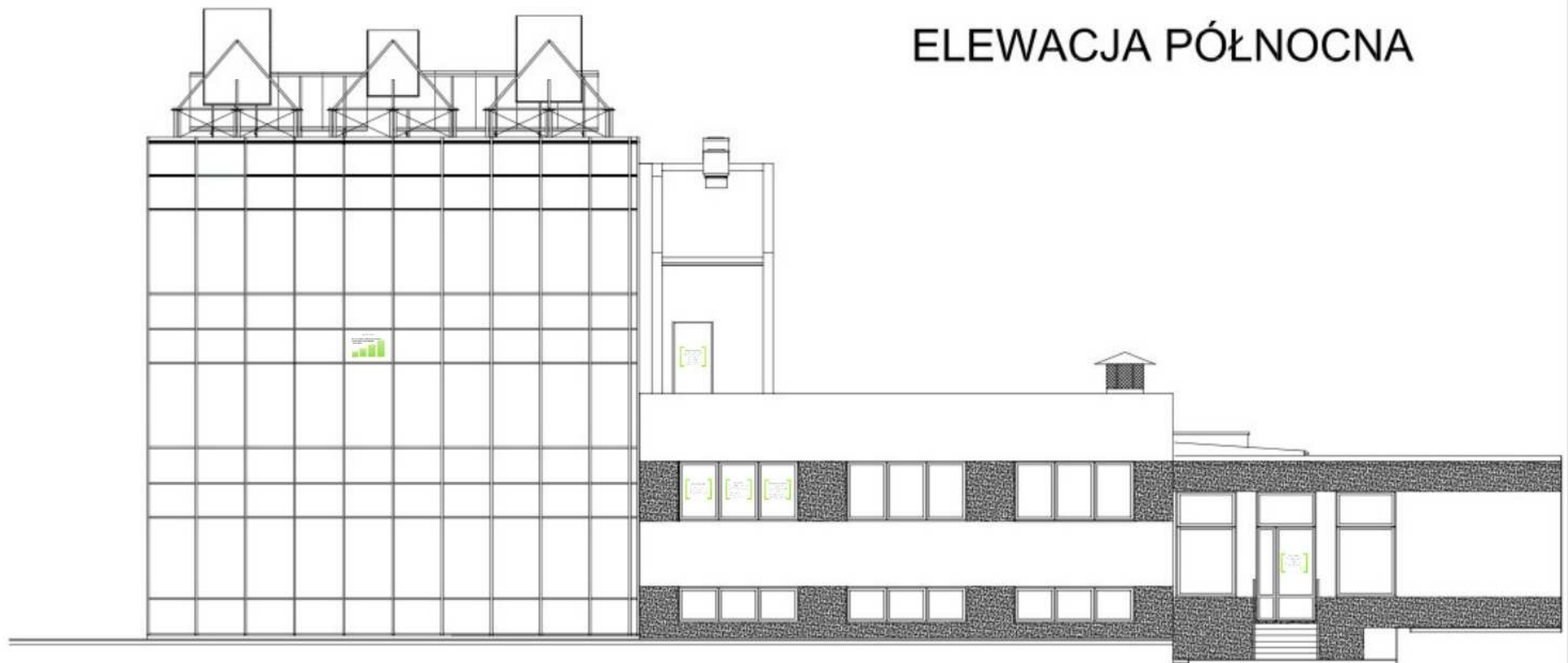








ELEWACJA PÓŁNOCNA



Osiągnięcia i Planowane Działania

Osiągnięcia i działania

Nowoczesny, kompleksowy obiekt laboratoryjno - dydaktyczny

Hybrydowy układ odnawialnych źródeł energii

Budynek inteligentny

Uzyskanie dofinansowania

PROJEKT systemu energetycznego budynku

Kontrola prac budowlanych

Korekcja projektu energetycznego

Odbiór

Zagospodarowanie budynku

Dostosowanie do aktualnych wymagań

Ustalenie warunków użytkowania

Osiągnięcie pełnej kontroli nad IBMS

Rozpoczęcie prac badawczych

Rozpoczęcie monitoringu parametrów SEB

Wprowadzanie zajęć dydaktycznych

Optymalizacja pracy SEB

Dalsza rozbudowa IBMS

Uzyskanie dofinansowania

PROJEKT systemu
energetycznego budynku

nia

ku

Kontrola prac budowlanych

Korekcja projektu
energetycznego

Odbiór

D

Os

udowlanych

rojektu
znego

ór

Zagospodarowanie budynku

Dostosowanie do aktualnych
wymagań

Ustalenie warunków
użytkowania

Osiągnięcie pełnej kontroli nad
IBMS

Rozpoczęcie
param

Wpro
zajęć dy

Optymaliz

Dalsza roz

ł energii

podarowanie budynku

stawianie do aktualnych
wymagań

ustalenie warunków
użytkowania

osiągnięcie pełnej kontroli nad
IBMS



Rozpoczęcie prac badawczych

Rozpoczęcie monitoringu
parametrów SEB

Wprowadzanie
zajęć dydaktycznych

Optymalizacja pracy SEB

Dalsza rozbudowa IBMS

Główne cele dalszych prac

Dalsza integracja systemów do osiągnięcia ostatecznej postaci IBMS

Budowa Laboratorium Zrównoważonych Systemów Energetycznych

Prowadzenie zajęć dydaktycznych

Prowadzenie badań naukowych

Aktualizacja i rozwijanie IBMS

Poprawa bezpieczeństwa użytkowania

Poprawa efektywności energetycznej budynku

Dalsze prace przy IBMS

Realizacja prac nad stworzeniem raportu
Przeanalizowanie i wypracowanie strategii
Przeanalizowanie i wypracowanie strategii

Budowa LZSE

Przeanalizowanie i wypracowanie strategii
Przeanalizowanie i wypracowanie strategii
Przeanalizowanie i wypracowanie strategii
Przeanalizowanie i wypracowanie strategii

Zmniejszenie energochłonności

Przeanalizowanie i wypracowanie strategii
Przeanalizowanie i wypracowanie strategii
Przeanalizowanie i wypracowanie strategii
Przeanalizowanie i wypracowanie strategii

Dalsze prace przy IBMS

Rozbudowa systemu o nowe czujniki oraz sterowniki

Prace nad zakończeniem integracji systemu kontroli dostępu

Prace nad pełniejszym wykorzystaniem systemu kontroli dostępu

Prace nad optymalizacją działania poszczególnych systemów

Budowa LZSE

Do planu nauczania studiów magisterskich dołączono już przedmiot o nazwie
"Laboratorium Zrównoważonych Systemów Energetycznych"

Przewidziano 10 spotkań w blokach trzygodzinnych

Uzyskano już środki na ten cel - aktualnie dokonuje się zakupu wymaganego
sprzętu

Planuje się:

Dostosowanie systemu IBMS do prowadzenia zajęć dydaktycznych

Doposażenie SEB w urządzenia umożliwiające pracę laboratorium

Rozwinięcie systemu sterowania multimediami o kolejne sale

Zmniejszenie energochłonności

Aktualnie budynek można uznać za w pełni zagospodarowany
- ustaliły się warunki

Aktualnie nie podejmuje się głębszych prac modernizacyjnych związanych z dostosowaniem pomieszczeń do wymagań laboratoryjnych WIM

Prowadzony jest monitoring zużycia poszczególnych form energii w budynku

Trwają prace dostosowawcze mające na celu zwiększenie komfortu użytkowania pomieszczeń

Trwają badania mające na celu minimalizację zużycia energii przy zachowaniu bądź poprawie komfortu cieplnego w budynku
(z uwzględnieniem charakteru pracy budynku laboratoryjnego)

Podsumowanie

Powstanie budynku Uczelnianych Centrów Badawczych
wraz z SEB opartym na OZE

Powstanie IBMS

Powstanie bazy pod budowę Laboratorium Zrównoważonych
Systemów Energetycznych

Wstępna optymalizacja pracy SEB UCB

DZIĘKUJEMY ZA UWAGĘ!

DZIĘKUJEMY ZA UWAGĘ!