

# Raport otwarcia



## Inteligentne Centrum Zarządzania Energią w Gminie Pałecznica

**ICZE** 

Opracowanie:

Marcin Gawęł

Joanna Hałat

Marcin Łojek

Hubert Guz

Urząd Gminy Pałecznica, 2021

## **Spis zawartości:**

<b>Uwarunkowania</b>	<b>3</b>
<b>Diagnoza wewnętrzna – potrzeby</b>	<b>4</b>
<b>Diagnoza zewnętrzna – możliwości techniczne</b>	<b>5</b>
<b>Istniejące zasoby</b>	<b>5</b>
<b>Cele</b>	<b>6</b>
<b>Logika działania (logika interwencji)</b>	<b>7</b>
<b>Kluczowe funkcjonalności ICZE</b>	<b>8</b>
<b>Obsługiwane elementy infrastruktury</b>	<b>9</b>
<b>Działania</b>	<b>10</b>
<b>Ryzyka</b>	<b>11</b>
<b>Założenia techniczne dla ICZE</b>	<b>12</b>
<b>Elementy ICZE - zestawienie wymagań dla poszczególnych obiektów</b>	<b>13</b>

## **Uwarunkowania:**

Pałecznica (Małopolska, powiat proszowicki) - gmina wiejska (48 km<sup>2</sup>), ok. 3,6 tys. mieszkańców.

Gmina od ponad dekady realizuje działania związane z odnawialnymi źródłami energii obejmujące: instalacje prosumenckie, OZE w budynkach użyteczności publicznej. Wdraża innowacyjne systemy ogrzewania, chłodzenia, (różne rodzaje pomp ciepła) wentylacji (rekuperatory i inteligentne centrale klimatyzacyjne). Realizuje projekty w obszarze głębokiej termomodernizacji, zarówno istniejących obiektów, jak i nowo budowanej infrastruktury publicznej (technologie, materiały izolacyjne, oświetlenie, ogrzewanie, BMS itp.).

Gmina należy do klastra energii Prokopara zrzeszającego 4 gminy (Proszowice, Koniusza, Pałecznica i Radziemice).

Urząd Gminy posiada znaczące doświadczenie, wiedzę i *know-how* w zakresie energii odnawialnej oraz systemów zarządzania energią. Niektóre z dotychczas zrealizowanych przedsięwzięć:

1. „Alternatywne źródła energii szansą poprawy jakości środowiska naturalnego w Gminie Pałecznica” Działanie 7.2 Poprawa jakości powietrza i zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii Małopolski Regionalny Program Operacyjny 2007-2013. Koszt projektu 2 mln zł.
2. „Budowa infrastruktury teleinformatycznej w Gminie Pałecznica, zwiększająca dostępność mieszkańców do administracji publicznej” Projekt realizowany w ramach w ramach MRPO na lata 2007-2013. Koszt projektu – 700 tys. zł.
3. „Ochrona powietrza atmosferycznego przez wykorzystanie energii odnawialnej w systemach grzewczych obiektów użyteczności publicznej Gminy Pałecznica” Projekt realizowany w ramach MRPO na lata 2007-2013. Koszt projektu – 1,65 mln. zł.
4. „RURES – Promocja zrównoważonego wykorzystania odnawialnych źródeł energii i efektywności energetycznej na obszarach wiejskich” Interreg Central Europe. Koszt projektu: 2,17 mln. euro.

5. „Redukcja emisji CO2 w Gminie Patecznica poprzez wymianę źródeł ciepła w gospodarstwach domowych (paliwa stałe)”, Regionalny Program Operacyjny Województwa Małopolskiego 2014-2020. Koszt projektu 100 tys. zł.

6. „Centrum Rozwoju Społecznego w Gminie Patecznica” (nowa infrastruktura społeczna – zaawansowane technologie budownictwa energooszczędnego i zarządzania mediami) Regionalny Program Operacyjny Województwa Małopolskiego 2014-2020. Koszt projektu 18,9 mln. zł.

### **Diagnoza wewnętrzna - potrzeby**

Gmina dokonała szczegółowej analizy posiadanych zasobów (patrz: zasoby), kosztów energii oraz mechanizmów monitorowania i zarządzania energią.

Analiza wydatków potwierdziła oszczędności wynikające z wykorzystania OZE, energooszczędnych rozwiązań technologicznych oraz głębokiej termomodernizacji.

Kolejnym obszarem, gdzie można upatrywać oszczędności są systemy zarządzania energią. Badania dowodzą, że zintegrowane rozwiązania w tym obszarze mogą generować oszczędności od 10% do 20% (spadek zużycia energii i wynikający z niego efekt ekologiczny).

Obecnie Gmina posiada cząstkowe rozwiązania w zakresie zarządzania energią i zużyciem mediów, ale skala ich działania i brak integracji, powodują, że nie jest osiąganym efekt w postaci oszczędności. Najważniejsze **problemy**:

- brak spójnej, aktualnej i zharmonizowanej informacji o zużyciu mediów,
- brak monitoringu mediów w zakresie awarii w terenie,
- ograniczona dostępność usług i zbiorów danych w zakresie gospodarki mediami,
- ograniczona wiarygodność i integralność danych w zakresie zarządzania mediami;
- brak wdrożenia jednolitych, logicznie uporządkowanych rozwiązań informatycznych, zbierających i przetwarzających dane dotyczące gospodarki mediami;
- brak jednolitych rozwiązań informatycznych, zbierających i przetwarzających dane dotyczące funkcjonowania budynków użyteczności publicznej zarządzanych przez gminę (ogrzewanie, oświetlenie, wentylacja itp.)

- niewystarczająca interoperacyjność z innymi systemami administracji publicznej z uwagi na niedostatki wewnętrznych systemów informatycznych.

### **Diagnoza zewnętrzna – możliwości techniczne**

Na rynku istnieją systemy zarządzania budynkami (BMS), czy też sieciami infrastrukturalnymi. Mają one charakter wyspowy – obejmują zwykle część infrastruktury. Nie ma gotowych rozwiązań technicznych (urządzenia i oprogramowanie), które umożliwiłyby zintegrowane zarządzanie infrastrukturą na terenie gminy.

Istniejące **technologie** - układy sterowania, zasilacze, sterowniki programowalne (PLC), zabezpieczenia do urządzeń kontroli pracy i awarii instalacji, zdalne przełączniki pracy ręcznej, komunikacja przewodowa i bezprzewodowa) pozwalają na zbudowanie systemu zarządzania energią. Jego nieodzownymi częściami oprócz elementów infrastruktury technicznej są: odpowiednia kalibracja urządzeń, opracowanie protokołów ich komunikacji, a przede wszystkim algorytmów i oprogramowania.

### **Istniejące zasoby:**

Administrowana infrastruktura (**pobór energii**):

- 23 budynki użyteczności publicznej: Urząd Gminy, Ośrodek Pomocy Społecznej, Centrum Kultury i Promocji, Biblioteka, Centrum Rozwoju Społecznego, PSZOK, dwie szkoły podstawowe, 2 punkty przedszkolne, Klub Dziecięcy, NZOZ Centrum Rehabilitacji, Środowiskowy Dom Samopomocy, 7 remiz OSP i 3 Domy Ludowe.
- instalacja oświetlenia ulicznego (800 punktów świetlnych),
- sieć wodociągowa (ujęcie wody, przepompownie, zbiorniki, sieć, wodomierze),
- sieć kanalizacji sanitarnej wraz z oczyszczalnią ścieków.

Instalacje fotowoltaiczne (**produkcja energii**), których administratorem jest gmina o łącznej mocy około 500 kWp, zlokalizowane:

- Biblioteka, Pałecznica, ul. Strażacka 1 (bud C)
- Centrum Kultury w Pałeczniczy, ul. Strażacka 3 (bud B)
- Ochotnicza Straż Pożarna Pałecznica, ul. Strażacka 5 (bud A)
- Przepompownia Wody, Pamięcice 31
- Przepompownia Wody, Pałecznica Krakowska 40
- Szkoła Pałecznica ul. Św. Jakuba 43
- Ujęcie Wody ul. Małopolska 39, Pałecznica
- Urząd Gminy, św. Jakuba 11, Pałecznica
- Dzienny Dom Opieki, Winiary 63,
- Centrum Rozwoju Społecznego, ul. św. Jakuba 43
- Punkt przedszkolny w Cuszowie
- Ochotnicza Straż Pożarna Pamięcice, Pamięcice 82
- Ochotnicza Straż Pożarna Gruszów, Gruszów 13
- Ochotnicza Straż Pożarna Cuszów, Cuszów 76
- Oczyszczalnia Gruszów
- Niepubliczny Zakład Opieki Zdrowotnej, Centrum Rehabilitacji, Małopolska 36
- Ochotnicza Straż Pożarna Pieczonogi, Pieczonogi 57
- Dom Ludowy Ibramowice, Ibramowice 43
- Ochotnicza Straż Pożarna Bolów, Bolów 13
- Dom Ludowy Sudótek, Sudótek 20
- Szkoła Ibramowice, Ibramowice 42

## **Cele:**

### Cele rzeczowe (produkty):

- Konieczna infrastruktura techniczna w zakresie sterowania, monitoringu, przesyłu, agregacji i analizy danych.
- Oprogramowanie do zarządzania energią.

### Cele operacyjne (rezultaty):

- Zintegrowany, kompleksowy i efektywny system zarządzania energią w obiektach i instalacjach użyteczności publicznej w Gminie Pałecznica.
  - Optymalizacja zarządzania energią w obiektach i instalacjach użyteczności publicznej.
  - Ograniczenie zużycia energii w obiektach i instalacjach użyteczności publicznej w gminie o 15%, co oznacza oszczędności w skali roku rzędu 58,42 MWh (pierwszy etap) i 99,66 MWh (drugi etap).
- Ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> o 47,44 Mg/rok (pierwszy etap) i 80,93 Mg/rok (drugi etap).

Zmniejszenie zużycia wody.

Ograniczenie kosztów osobowych Urzędu Gminy.

Cele strategiczne (długookresowe oddziaływanie):

Przygotowanie Gminy do pełnego bilansowania zużycia i produkcji energii (np. w formule klastra energetycznego).

**Logika działania (logika interwencji):**



### **Kluczowe funkcjonalności ICZE:**

Stworzenie jednego systemu dla wszystkich obiektów i instalacji wymaga weryfikacji posiadanych urządzeń, dopasowania odpowiednich systemów zbierania i przesyłu danych oraz stworzenia inteligentnego centrum zarządzania (ICZE), które umożliwi synchronizację pracy wszystkich elementów systemu. Inteligentny system zarządzania energią ma na celu integrację wszystkich instalacji, które korzystają z dowolnego rodzaju mediów. Pozwoli to z jednego miejsca, w każdej chwili sprawdzić bieżące i historyczne zużycie energii oraz pobór i produkcję wody. Dostarczone urządzenia mają również zapewnić dostęp do danych przez uprawnione osoby z dowolnego miejsca. Pod uwagę brane będą następujące składniki:

- energia elektryczna pobrana z sieci energetycznej,
- energia elektryczna wyprodukowana w instalacja fotowoltaicznych,
- energia elektryczna wyprodukowana agregatów prądotwórczych,
- produkcja ciepła,
- produkcja chłodu,
- zużycie wody i produkcja ścieków,
- produkcja ciepłej wody użytkowej.

Rozpoznanie jak kształtuje się dobowe zapotrzebowanie i produkcja energii elektrycznej pozwoli na utworzenie programu, który będzie ograniczał pobór energii z sieci zewnętrznej, a w pierwszej kolejności wykorzystywał własną produkcję. W ten sposób ograniczony zostanie udział energii odsprzedawanej do sieci publicznej, a zwiększy się jej lokalna konsumpcja.

Planowane funkcjonalności:

- bieżący monitoring zapotrzebowania, zużycia i produkcji energii,
- raportowanie części paramentów w zakresie stanu instalacji,
- nadzór nad urządzeniami (np. centrale wentylacyjne, pomy ciepła, fotowoltaika itp.),
- nadzór nad systemami (np. ogrzewanie, oświetlenie, monitoring wizyjny itp.),
- wykrywanie awarii urządzeń i systemów,
- sterowanie częścią urządzeń i systemów.



### **Obsługiwane elementy infrastruktury:**

- oświetlenie uliczne – automatyka przez zdalne sterowanie dostosowywanie na bieżąco czasu pracy oświetlenia ulicznego do potrzeb,
- woda – transfer danych z odczytu wodomierzy w trybie on-line umożliwi monitoring oraz błyskawiczną reakcję na awarie, niekontrolowane wycieki lub próby kradzieży.
- instalacje fotowoltaiczne – zdalne zarządzanie poszczególnymi instalacjami PV, dostosowanie produkcji do punktowego zużycia, tak aby wykorzystać jak najwięcej energii w okresie jej produkcji.
- systemy grzewcze – zarządzanie ogrzewaniem budynków komunalnych przez opomiarowanie temperatury zewnętrznej i wewnętrznej.
- wentylacja – w przypadku obiektów posiadających systemy wentylacyjne możliwość bieżącego śledzenia wymiany powietrza umożliwi dostosowanie pracy systemów do prognozowanej temperatury otoczenia i obecności ludzi w budynku;
- oczyszczalnie ścieków – zdalne monitorowanie pracy oczyszczalni ścieków zabezpieczy ciek wodny przed ewentualnym i niepożądanym zanieczyszczeniem powstałym w wyniku jednorazowych, nadmiernych zrzutów ścieków nieoczyszczonych. Proces ten będzie zachodził przez monitorowanie produkcji ścieków na wodomierzach mieszkańców (dostawców) oraz na mierniku ścieków w oczyszczalni.

W rozpatrywanych instalacjach głównym źródłem ogrzewania są pompy ciepła zasilane energią elektryczną. Zainstalowanie urządzeń, które na bieżąco śledzą ilość uzysku energii z paneli fotowoltaicznych, umożliwi takie ustawienie instalacji grzewczej, aby w okresie nocnym, czyli w czasie poza produkcją PV, nie trzeba było dogrzewać budynku.

Drugim elementem jest diagnoza pracy instalacji pod kątem poboru mediów. System będzie rozpoznawał pozanormatywne zużycia energii oraz wody co w efekcie pozwoli na wykrycie awarii instalacji oraz samych urządzeń znajdujących się w instalacjach przyłączonych do systemu.

Trzecim elementem programu jest przyłączenie do systemu istniejących urządzeń, co umożliwi zdalne zarządzanie oraz monitorowanie pracy instalacji technologicznych zainstalowanych w budynkach. Dzięki temu będzie można doprowadzić do kolejnego obniżenia kosztów eksploatacji każdej z instalacji oraz zwiększenia ich niezawodności.

## **Działania:**

**Część Badawczo-rozwojowa** - opracowanie, budowa, przetestowanie, pilotaż

przeprowadzenie eksperymentalnych prac rozwojowych (demonstracje, projekty pilotażowe, testowanie i walidacja nowych usług) w zakresie zdalnego zarządzania obiektami i instalacjami użyteczności publicznej (w otoczeniu stanowiącym model warunków rzeczywistego funkcjonowania - obszar całej gminy dla wybranych 10 budynków i 1 instalacji użyteczności publicznej (10 punktów oświetlenia ulicznego). Podjęcie tych prac umożliwi uzyskanie potwierdzenia o wykonalności przedsięwzięcia w założonej docelowej jego skali.

Etap I (czas realizacji ok. 6 miesięcy)

1. Inwentaryzacja elementów systemu zarządzania energią
2. Określenie listy urządzeń koniecznych do uruchomienia ICZE
3. Uzupelnienie brakującej infrastruktury – zakup urządzeń
4. Montaż urządzeń
5. Kalibracja urządzeń
6. Utworzenie sieci ICZE
7. Opracowanie oprogramowania do zarządzania

Etap II (czas realizacji ok. 16 miesięcy)

1. Pilotaż etap I – ICZE
2. Wprowadzanie poprawek do systemu i oprogramowania
3. Pilotaż etap II – ICZE
4. Analiza działania i gotowości systemu do pracy w pełnym zakresie możliwości. .
5. Prezentacja rezultatów - konferencja i publikacje.

**Część Wdrożeniowa** - wdrożenie systemu zarządzania energią w obiektach i instalacjach użyteczności publicznej w gminie.

## **Ryzyka:**

### Przewidywane zagrożenia:

- problemy techniczne z przesyłem danych (ukształtowanie terenu i odległości pomiędzy budynkami) – w części budynków zapewniono łącze światłowodowe (gmina dąży do rozwoju infrastruktury szerokopasmowej) lub kablowe, w części budynków stosowany będzie przesył radiowy.
- problemy z integracją różnych urządzeń i systemów – inwentaryzacja urządzeń oraz uzupełnienie posiadanej infrastruktury umożliwi ograniczyć to ryzyko, podobnie jak udział w prace badawczo-rozwojowych doświadczonego automatyka.
- problemy z ustawieniem parametrów zarządzania obiektami i sieciami – ryzyko zostanie ograniczone, dzięki wieloletniemu doświadczeniu członków zespołu w zakresie zarządzania energią oraz udziałowi kadry badawczej AGH.
- zmiany prawne związane z produkcją OZE przez jst – wnioskodawca nie ma wpływu na stan prawny w tym zakresie, jednak dotychczasowe zmiany wskazują, że samorządy będą mogły rozwijać swoje działania jako lokalni producenci OZE na własne potrzeby (bilansowanie zużycia).

## Założenia techniczne dla ICZE

Sterowanie i monitoring instalacji będzie oparty na sterownikach swobodnie programowalnych z komunikacją Modbus RTU, które mają zdolność wykonywania programów w zakresie: funkcji kalendarza, programów czasowych, trendów i uzupełniania trendów, monitorowania i przekazywania alarmów, synchronizacji czasu, integracji urządzeń MODBUS oraz danych z innych urządzeń zewnętrznych MODBUS, sterowania i monitoringu pracy pomp obiegowych za pośrednictwem protokołu GENibus.

Do obsługi sterowników wykorzystany będzie program pozwalający zaprogramować wszystkie sterowniki w logice drabinkowej. System można uruchamiać na nielimitowanej liczbie stanowisk. Program ten pozwala odczytać i zapisać stany wszystkich rejestrów sterowników oraz zdefiniować komunikaty pojawiające się na wyświetlaczu urządzenia, jak również stworzyć dowolny „własny” program technologiczny i zapisać go do sterownika. Program umożliwia również wprowadzanie dodatkowych elementów graficznych do grafik wizualizacyjnych ekranów synoptycznych HMI. Dostarczony system umożliwi „na bieżąco” śledzenie przez Użytkownika wykonywanego programu w sterowniku oraz zmienianie bieżących ustawień wszystkich rejestrów. W przypadku gdy sterownik pracuje jako rejestrator, program pozwoli odczytać bufor z zarejestrowanymi danymi i zapisać je na dysk komputera. Dane będą zobrazowane w postaci wykresów lub przygotowane do wczytania przez inne aplikacje jak na przykład Word, Excel. Układ połączeń sterownika zapewni wymianę danych przez internet i łączność z siecią wszystkich sterowników.

## Elementy ICZE - zestawienie wymagań dla poszczególnych obiektów:

---



- Obiekt 1 Urząd Gminy Św. Jakuba 11, Pałecznica
- Obiekt 2 Budynek A (GOPS) Strażacka 5, Pałecznica
- Obiekt 3 Budynek B (Centrum Promocji) Strażacka 3, Pałecznica
- Obiekt 4 Budynek C (Biblioteka) Strażacka 1, Pałecznica
- Obiekt 5 CRS (Hala widowiskowo-sportowa) św. Jakuba 43, Pałecznica
- Obiekt 6 Szkoła Podstawowa, św. Jakuba 43, Pałecznica
- Obiekt 7 Punkt Przedszkolny, Czuszów 74
- Obiekt 8 Dzienny Dom Opieki, Winiary 63
- Obiekt 9 Ujęcie wody Małopolska 39, Pałecznica
- Obiekt 10 Oświetlenie uliczne
- Obiekt 11 PSZOK, Dz. 27/3, św. Jakuba, Pałecznica

## **Obiekt 1 - Urząd Gminy Św. Jakuba 11, Pałacznica**

1. Przyłączenie do systemu istniejącej **pompy ciepła powietrze / woda**, poprzez wykonanie nowej szafy sterującej (sterownik swobodnie programowalny), która będzie integrowała wszystkie instalacje wewnętrzne budynku. Szafa sterująca zastąpi dotychczasową automatykę sterującą pompą ciepła oraz obiegami grzewczymi.

Układ ma zapewnić informację na temat ilości dostarczonej energii cieplnej oraz pobranej energii elektrycznej. Dodatkowo na bieżąco ma być wyliczany współczynnik Cop.

2. Przyłączenie do systemu **agregatu prądotwórczego**. Instalacja ta ma zapewnić bezawaryjną eksploatację agregatu prądotwórczego oraz utrzymanie go w ciągłej gotowości do pracy.

3. Przyłączenie do systemu **automatycznych drzwi wejściowych** Instalacja ta ma zapewnić kontrolę pracy automatycznych drzwi wejściowych.

4. Sterowanie **oświetlenie zewnętrznym budynku**.

5. Przyłączenie do **systemu fotowoltaicznego** oraz analiza i zużycie energii elektrycznej.

6. Przyłączenie do **systemu klimatyzacji**.

7. Monitoring pracy **windy** - kontrola poprawności pracy windy.

8. Pomiar zużytej energii elektrycznej na **oświetlenie budynku**.

9. Przygotowanie oprogramowania sterowania i wizualizacji pracy wymienionymi instalacjami.

## **Obiekt 2 - Budynek A (GOPS) Strażacka 5, Pałacznica**

1. Przyłączenie do systemu istniejącej **gruntowej pompy** ciepła na bezpośrednim odparowaniu. Przyłączenie układu będzie polegało na wykonaniu nowej szafy sterującej (sterownik swobodnie programowalny), która będzie integrowała wszystkie instalacje wewnętrzne budynku. Szafa sterująca zastępować będzie dotychczasową automatykę, która steruje pompą ciepła oraz obiegami grzewczymi.

2. Przyłączenie do **systemu fotowoltaicznego** oraz analiza i zużycie energii elektrycznej.

3. Przyłączenie do **systemu klimatyzacji**.

4. Monitoring pracy **windy** - kontrola poprawności pracy windy.

5. Pomiar zużytej energii elektrycznej na **oświetlenie budynku**.
6. Przygotowanie oprogramowania sterowania i wizualizacji pracy wymienionymi instalacjami.

### **Obiekt 3 - Budynek B (Centrum Promocji) Strażacka 3, Pałacznica**

1. Przyłączenie do systemu istniejącej **gruntowej pompy ciepła** na bezpośrednim odparowaniu. Przyłączenie układu będzie polegało na wykonaniu nowej szafy sterującej (sterownik swobodnie programowalny), która będzie integrowała wszystkie instalacje wewnętrzne budynku. Szafa sterująca zastępować będzie dotychczasową automatykę która steruje pompami ciepła oraz obiegami grzewczymi.
2. Przyłączenie do systemu istniejącej **centrali wentylacyjnej** sali konferencyjnej.
3. Przyłączenie do **systemu fotowoltaicznego** oraz analiza i zużycie energii elektrycznej.
4. Przyłączenie do dwóch niezależnych **systemów klimatyzacji**.
5. Pomiar zużytej energii elektrycznej na **oświetlenie budynku**.
6. Przygotowanie oprogramowania sterowania i wizualizacji pracy wymienionymi instalacjami.

### **Obiekt 4 - Budynek C (Biblioteka) Strażacka 1, Pałacznica**

1. Przyłączenie do systemu istniejącej **gruntowej pompy ciepła** na bezpośrednim odparowaniu. Przyłączenie układu będzie polegało na wykonaniu nowej szafy sterującej (sterownik swobodnie programowalny), która będzie integrowała wszystkie instalacje wewnętrzne budynku. Szafa sterująca zastępować będzie dotychczasową automatykę która steruje pompą ciepła oraz obiegami grzewczymi.
2. Przyłączenie do **systemu fotowoltaicznego** oraz analiza i zużycie energii elektrycznej.
3. Pomiar zużytej energii elektrycznej na **oświetlenie budynku**.
4. Przygotowanie oprogramowania sterowania i wizualizacji pracy wymienionymi instalacjami.

## **Obiekt 5 - CRS (Hala widowiskowo-sportowa) św. Jakuba 43, Pałacznica**

1. Przyłączenie do systemu gazowej **pompy ciepła**, pomp powietrze / woda. Przyłączenie układu będzie polegało na przyłączeniu nowej szafy sterującej (sterowniki swobodnie programowalny). Szafa sterująca będzie sterować źródłami ciepła oraz wszystkimi obiegami grzewczymi. Układ sterowania węzłem grzewczym reaguje na zapotrzebowanie na ciepło od strony budynku. Szafa połączona jest z układami sterowania klimakonwektorami oraz każdą centralę wentylacyjną.
2. Przyłączenie do systemu **agregatu wody lodowej**. Obsługa układu będzie polegała na przyłączeniu agregatu wody lodowej do szafy sterującej układu grzewczego. Agregat chłodniczy ma reagować na zapotrzebowanie na chłód pochodzący z instalacji klimakonwektorów oraz central wentylacyjnych.
3. Przyłączenie do systemu układu sterowania **rolet zewnętrznych oraz otwierania okien**. Obsługa układu będzie polegała na przyłączeniu szafy sterującej wszystkimi roletami oraz siłownikami okiennymi w budynku.
4. Przyłączenie do **systemu fotowoltaicznego** oraz analiza i zużycie energii elektrycznej.
5. Przyłączenie do **systemu prądotwórczego**. Instalacja ta ma zapewnić bezawaryjną eksploatację agregatu prądotwórczego oraz utrzymanie go w ciągłej gotowości do pracy.
6. Przyłączenie do **systemu wentylacji oraz klimakonwektorów** Instalacja ta ma zapewnić sterowanie oraz oszczędną eksploatację systemu wentylacji oraz klimatyzacji budynku.
7. Przyłączenie do **systemu hydroforowego** podwyższającego ciśnienie w instalacji wodnej. Instalacja ta ma zapewnić pełną kontrolę funkcjonowania układu podnoszącego ciśnienie w budynku.
8. Sterowanie **oświetleniem zewnętrznym** budynku.
9. Monitoring **pracy windy** - kontrola poprawności pracy windy.
10. **Sterowanie dostępem** (szlabanami).
11. **Oświetlenie wewnętrzne** – sterowanie części wspólnych.
12. Przyłączenie do **systemu monitoringu**.



13. Przyłączenie do **systemu ładowania autobusu elektrycznego** monitorowanie zużycia energii elektrycznej oraz ładowania z systemów fotowoltaicznych.
14. Pomiar zużytej energii elektrycznej na **oświetlenie budynku**.
15. Przygotowanie oprogramowania sterowania i rozbudowa istniejącego oprogramowania monitorującego pracę instalacji.

#### **Obiekt 6 - Szkoła Podstawowa, św. Jakuba 43, Pałecznica**

1. Przyłączenie do systemu **kotłowni olejowej oraz pompy ciepła** woda / glikol. Obsługa układu będzie polegała na przyłączeniu nowej szafy sterującej ze sterownikiem swobodnie programowalnym. Szafa sterująca będzie sterować źródłami ciepła oraz obiegami grzewczymi.
2. Przyłączenie do **systemu fotowoltaicznego** oraz analiza i zużycie energii elektrycznej.
3. Przyłączenie do **systemu wentylacji** kuchni.
4. Sterowanie **oświetleniem zewnętrznym** budynku.
5. Monitoring **pracy windy** - kontrola poprawności pracy windy.
6. Przyłączenie do **systemu monitoringu**.
7. Pomiar zużytej energii elektrycznej na **oświetlenie budynku**.
8. Przygotowanie oprogramowania sterowania i wizualizacji pracy wymienionymi instalacjami.

#### **Obiekt 7 - Punkt Przedszkolny, Czusów 74**

1. Przyłączenie do systemu **kotłowni węglowej** oraz rozbudowy układu pomiarowego o możliwość monitorowania pracy **pompy ciepła** powietrze / woda. Obsługa układu będzie polegała na przyłączeniu istniejącej instalacji grzewczej do nowej szafy sterującej. Szafa sterująca ma uwzględnić instalowaną w przyszłości pompę ciepła powietrze / woda.
2. Przyłączenie **systemu fotowoltaicznego** oraz analiza i zużycie energii elektrycznej.
3. Pomiar zużytej energii elektrycznej na **oświetlenie budynku**.
4. Przygotowanie oprogramowania sterowania i wizualizacji pracy wymienionymi instalacjami.

### **Obiekt 8 - Dzienny Dom Opieki Winiary 63**

1. Przyłączenie do systemu istniejących **pomp ciepła** powietrze / woda. Przyłączenie układu będzie polegało na wykonaniu nowej szafy sterującej w której będzie znajdował się sterownik swobodnie programowalny, która będzie integrowała wszystkie instalacje wewnętrzne budynku. Szafa sterująca zastępować będzie dotychczasową automatykę która steruje pompami ciepła oraz obiegami grzewczymi.
2. Przyłączenie do **systemu fotowoltaicznego** oraz analiza i zużycie energii elektrycznej.
3. Monitoring **pracy windy** - kontrola poprawności pracy windy.
4. Pomiar zużytej energii elektrycznej na **oświetlenie budynku**.
5. Przygotowanie oprogramowania sterowania i wizualizacji pracy wymienionymi instalacjami.

### **Obiekt 9 - Ujęcie wody Małopolska 39, Pałecznicza**

1. Przyłączenie do systemu monitoringu pracy **pomp ujęcia wody oraz wieży ciśnień**.
2. Przyłączenie do **systemu prądotwórczego**. Instalacja ta ma zapewnić bezawaryjną eksploatację agregatu prądotwórczego oraz utrzymanie go w ciągłej gotowości do pracy.
3. Przyłączenie do systemu **klimatyzacji**.
4. Pomiar zużytej energii elektrycznej na **oświetlenie budynku**.
5. Przygotowanie oprogramowania sterowania i rozbudowa istniejącego oprogramowania monitorującego pracę instalacji.

### **Obiekt 10 - Oświetlenie uliczne**

1. Przyłączenie do systemu **monitoringu poprawności pracy układu oświetlenia ulicznego** (10 punktów świetlnych, 1 stacja transformatora).
2. Przygotowanie oprogramowania sterowania i wizualizacji pracy instalacji

## **Obiekt 11 - PSZOK, Dz. 27/3, św. Jakuba, Pałecznica**

1. Przyłączenie do systemu istniejących **pomp ciepła** powietrze / woda. Przyłączenie układu będzie polegało na wykonaniu nowej szafy sterującej (się sterownik swobodnie programowalny), która będzie integrowała wszystkie instalacje wewnętrzne budynku. Szafa sterująca zastępować będzie dotychczasową automatykę która steruje pompą ciepła oraz obiegami grzewczymi. Układ ma dostarczyć informację na temat ilości dostarczonej energii cieplnej oraz pobranej energii elektrycznej.
2. Przyłączenie od systemu fotowoltaicznego oraz analiza i zużycie energii elektrycznej.
3. Sterowanie oświetlenie **zewnętrznym budynku**.
4. Kontrola i sterowanie **układem wentylacji**.
5. Kontrola i sterowanie **pracą bram**.
6. Przyłączenie do **systemu monitoringu**.
7. Pomiar zużytej energii elektrycznej na **oświetlenie budynku**.
8. Przygotowanie oprogramowania sterowania i wizualizacji pracy wymienionymi instalacjami.