



Klaster Energii Gierałtowice – analiza przypadku. Zagadnienia techniczne i funkcjonalne klastrów energii.

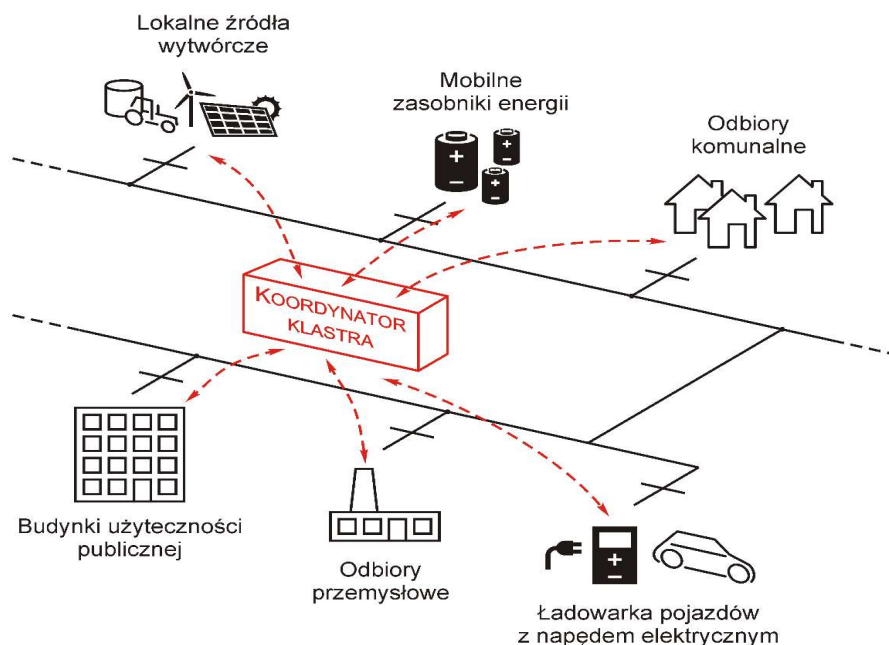
Piotr Rzepka

Katowice, 7 listopad 2017 r.



KLASTER ENERGII GIERAŁTOWICE

Schemat modelowego klastra energii elektrycznej



- Kłaster energii:
elementarna jednostka Krajowego Systemu Elektroenergetycznego
- Podstawą inicjatywy tworzenia koncepcji klastrów energii jest:
idea lokalizacji wytwarzania energii w pobliżu miejsc jej dostarczania.
- Cel: kłaster samowystarczalny energetycznie

Aspekty istotne
z punktu widzenia
realizacji klastrów
energii:

właściwy dobór
uczestników klastra;

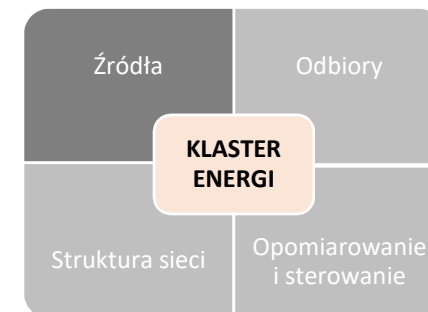
wypracowanie zasad
przesyłu energii za
pomocą sieci
dystrybucyjnych;

wdrożenie
mechanizmów
sterowania
poszczególnymi
obiektami.

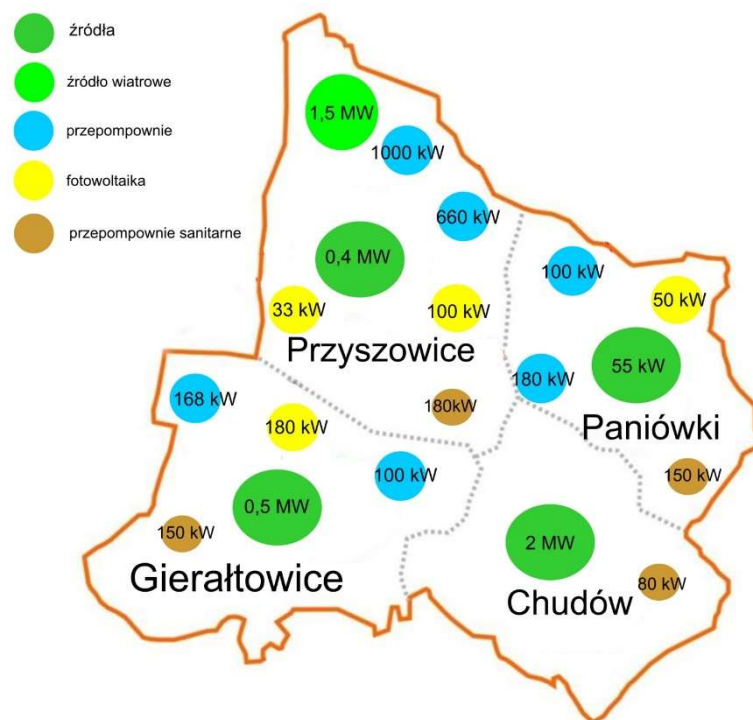
KLASTER ENERGII GIERAŁTOWICE

POTENCJAŁ GMINY GIERAŁTOWICE

1. Gmina rolniczo-górnicza o dużej gęstości zaludnienia
2. Funkcjonują odnawialne źródła energii i kogeneracyjne
3. Duża świadomość społeczna i akceptacja działań proekologicznych
4. Lokalizacja źródeł energii w pobliżu miejsc jej poboru
5. Obecność sterowanych odbiorów
6. **Intencjonalna praca wyspowa** – element unikatowy



Poglądowa lokalizacja źródeł i odbiorów sterowanych na terenie Gminy Gierałtowie



KLASTER ENERGII GIERAŁTOWICE

PODSTAWOWE ELEMENTY KLASTRA - ŹRÓDŁA

1. Minicentrum Przyszowice

Lokalne źródła:

- źródło fotowoltaiczne 33 kW (na budynku ośrodka zdrowia)
- źródło fotowoltaiczne 99 kW (Słoneczna Gmina)
- biogazowania 370 kW (biogaz)

2. Minicentrum Paniówki

Lokalne źródła:

- źródła metanowe 2 x 4 MW (**istniejące na terenie KWK Budryk**)
- źródło metanowe 1,5 MWe (metan z KWK Budryk)
- źródło kogeneracyjne 55 kW (gaz ziemny) - **wyspa funkcjonująca na pływalni**
- źródło fotowoltaiczne 47 kW (Słoneczna Gmina)

3. Minicentrum Chudów

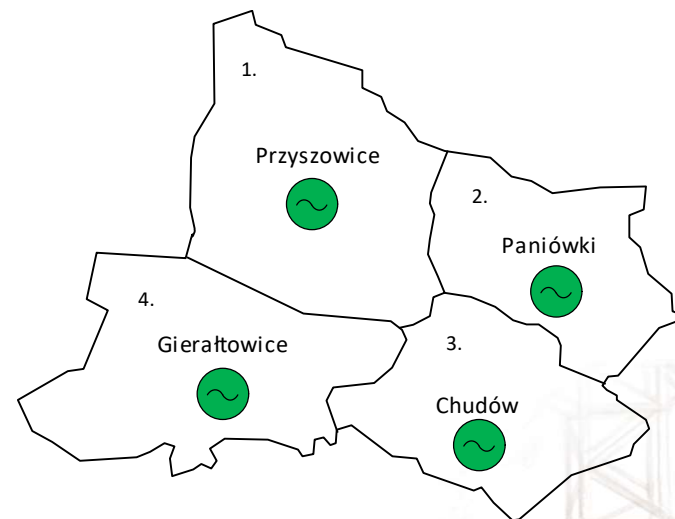
Lokalne źródło:

- źródło metanowe 0,5 MW (metan z KWK Budryk)
- źródło fotowoltaiczne 13 kW (Słoneczna Gmina)

4. Minicentrum Gierałtowie

Lokalne źródło:

- źródło fotowoltaiczne 159 kW (Słoneczna Gmina)
- biogazownia 0,5 MW (biogaz pochodzenia rolniczego)



Źródło: <http://GminaGierałtowie>

KLASTER ENERGII GIERAŁTOWICE

PODSTAWOWE ELEMENTY KLASTRA - ŹRÓDŁA

5. Dodatkowe źródła w perspektywie

- źródła fotowoltaiczne 0,3 MW (kolejny nabór)
- źródło fotowoltaiczne 2 MW (Paniówki)
- źródło wiatrowe 1,5 MW (źródło wiatrowe)



6. Magazyn energii

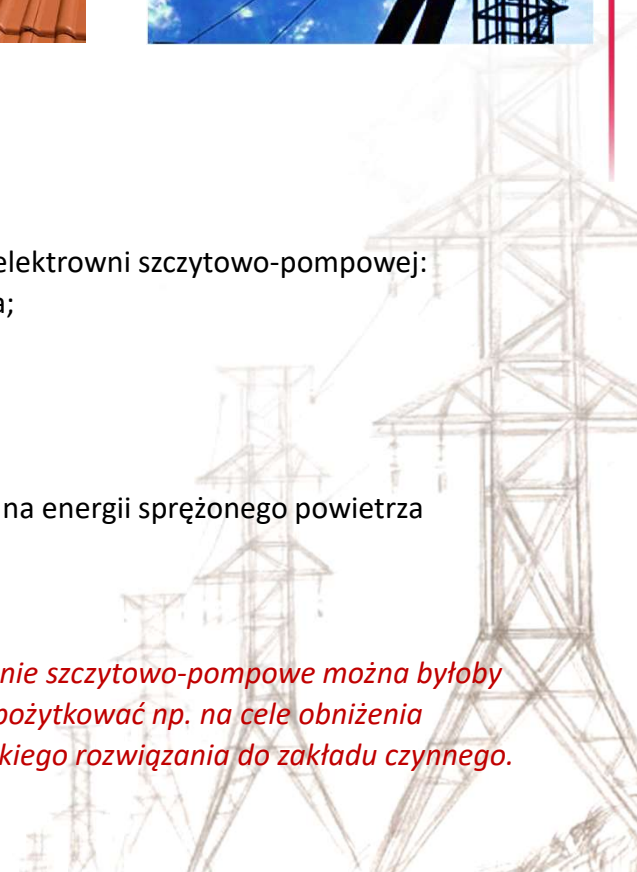
– lokalna elektrownia szczytowo-pompowa (o mocy ok. 1 MW)

Wykorzystanie infrastruktury kopalń węgla kamiennego do budowy małej (lokalnej) elektrowni szczytowo-pompowej:

- dolne magazyny wody to podziemne zbiorniki lub zaadoptowane do tego wyrobiska;
- duże różnice wysokości pomiędzy poszczególnymi zbiornikami;
- dostępna infrastruktura elektroenergetyczna;
- obecność pomp tłoczących;
- sprawność magazynowania energii szacowana na około 70-75 proc;
- pod wieloma względami rozwiązanie korzystniejsze niż CAES (odzysk energii oparty na energii sprężonego powietrza gromadzonego w wyrobiskach solnych).

Rozwiązanie w 2013 r. było rozpatrywane m.in. w Głównym Instytucie Górnictwa:

Przeprowadzone analizy wskazują na to, że w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym elektrownie szczytowo-pompowe można byłoby utworzyć w wytypowanych zlikwidowanych kopalniach, a wytworzoną przez nie energię spożytkować np. na cele obniżenia kosztów odwadniania finansowanych z budżetu państwa. Możliwe jest także wdrożenie takiego rozwiązania do zakładu czynnego.



KLASTER ENERGII GIERAŁTOWICE

PODSTAWOWE ELEMENTY KLASTRA - ODBIORY

1. Odbiory gminne

- Oświetlenie uliczne
- Gminna Biblioteka Publiczna
- Gminny Ośrodek Kultury w Gierałtowicach
- Pływalnia Wodnik sp. z o.o.
- Szkoła Podstawowa w Chudowie
- Zespół Szkolno-Przedszkolny: w Gierałtowicach, w Paniówkach, w Przyszowicach
- Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej sp. z o.o.

2. Odbiory sterowane/krytyczne

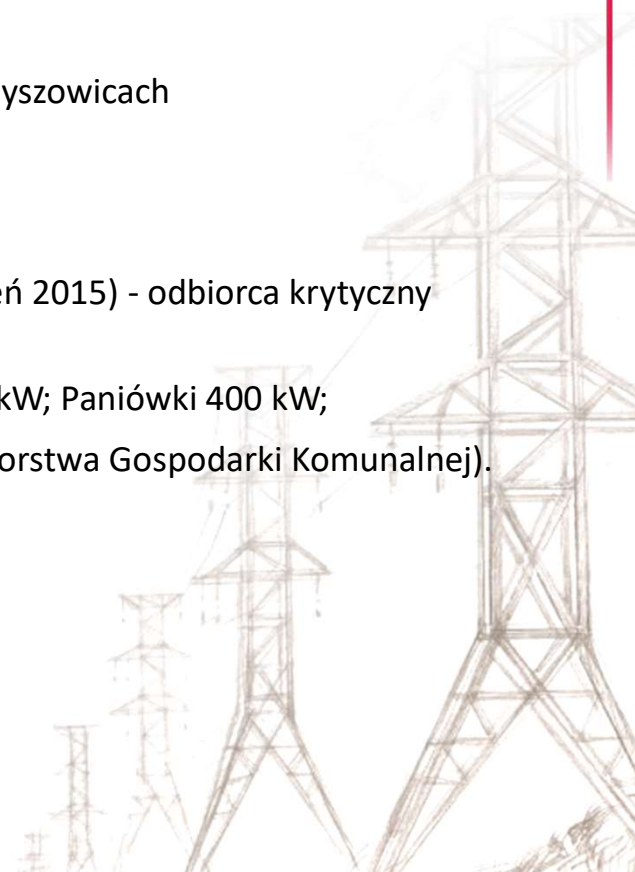
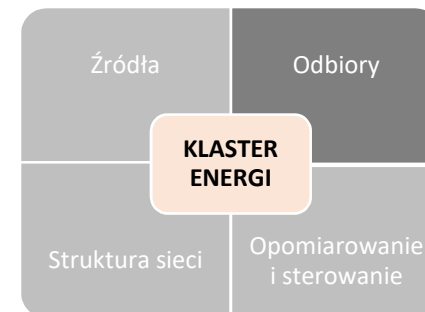
- oczyszczalnia ścieków w Przyszowicach 240 kW (uruchomiono sierpień 2015) - odbiorca krytyczny (odbiorca ciepła z agregatu z biogazowni).
- przepompownie: Makoszowy 660 kW; Sośnica 450 kW; Knurów 250 kW; Paniówki 400 kW;
- przepompownie sanitarne: od 80 do 180 kW (należące do Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej).
- obiekty należące do struktury zarządzania kryzysowego.

3. Odbiory przemysłowe

- Zgodnie z listą przedsiębiorstw KE Gierałtowiec

4. Odbiory socjalno-bytowe

- Zgodnie z listą odbiorów socjalno-bytowych KE Gierałtowiec



KLASTER ENERGII GIERAŁTOWICE

PODSTAWOWE ELEMENTY KLASTRA – ODBIORY STEROWANE

Przepompownie duże



Przepompownie sanitarne



Źródło: <http://www.jaworzno.pl>



Źródło: <http://www.pim.czechowice-dziedzice.pl>

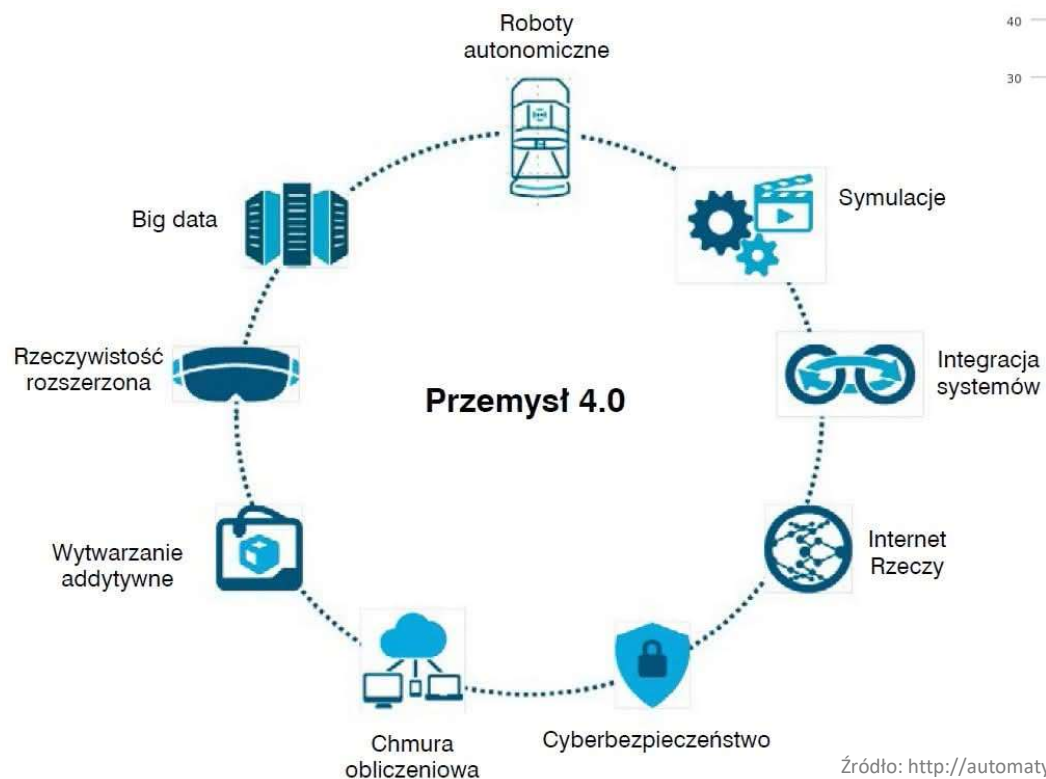
KLASTER ENERGII GIERAŁTOWICE

PODSTAWOWE ELEMENTY KLASTRA – ODBIORY STEROWANE: przemysł

Podział i charakterystyka odbiorów przemysłowych

Środki efektywnego zarządzania energią w przedsiębiorstwie:

- system zarządzania energią;
- czwarta rewolucja przemysłowa.



Źródło: <http://automatykab2b.pl>

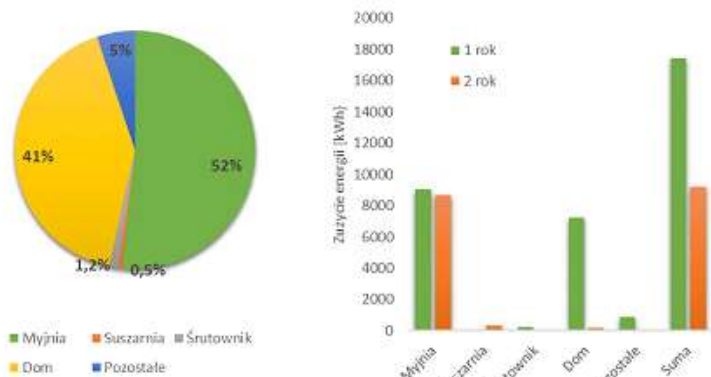
KLASTER ENERGII GIERAŁTOWICE

PODSTAWOWE ELEMENTY KLASTRA – ODBIORY STEROWANE: odbiory socjalno-bytowe

Podział i charakterystyka odbiorów przemysłowych socjalno-bytowych

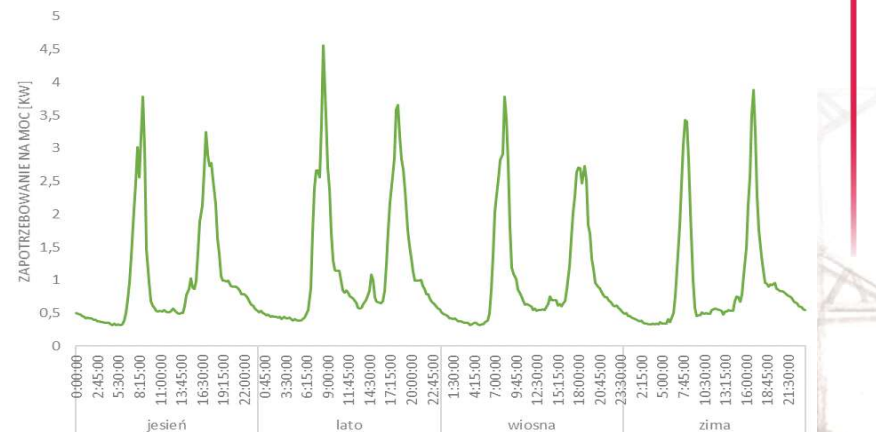
Przykładowe gospodarstwo rolne

Struktura zużycia energii w gospodarstwie rolnym



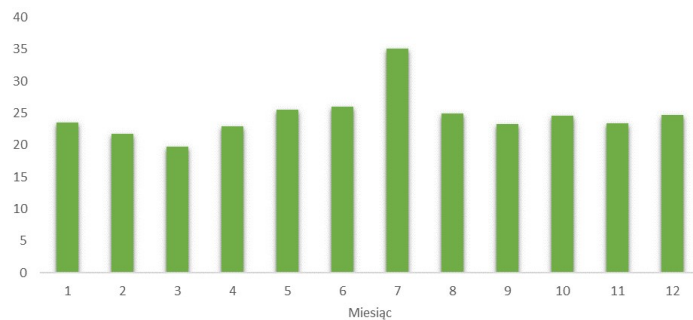
Źródło: <http://ozerise.pl>

Średnie profile obciążenia [kW]

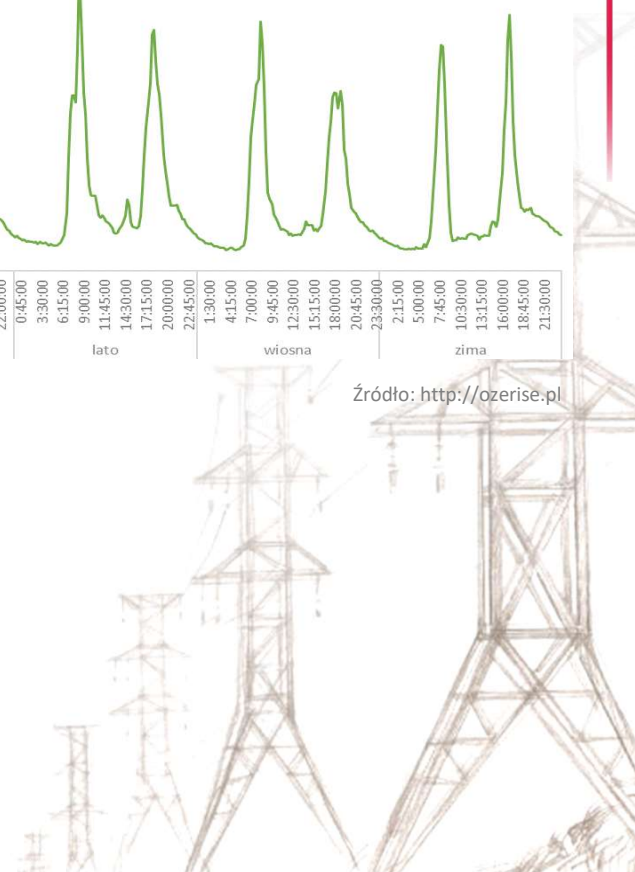


Źródło: <http://ozerise.pl>

Średnie dzienne zużycie energii elektrycznej [kWh/dobę]



Źródło: <http://ozerise.pl>



KLASTER ENERGII GIERAŁTOWICE

PODSTAWOWE ELEMENTY KLASTRA – ODBIORY STEROWANE: odbiory socjalno-bytowe

Podział i charakterystyka odbiorów przemysłowych socjalno-bytowych

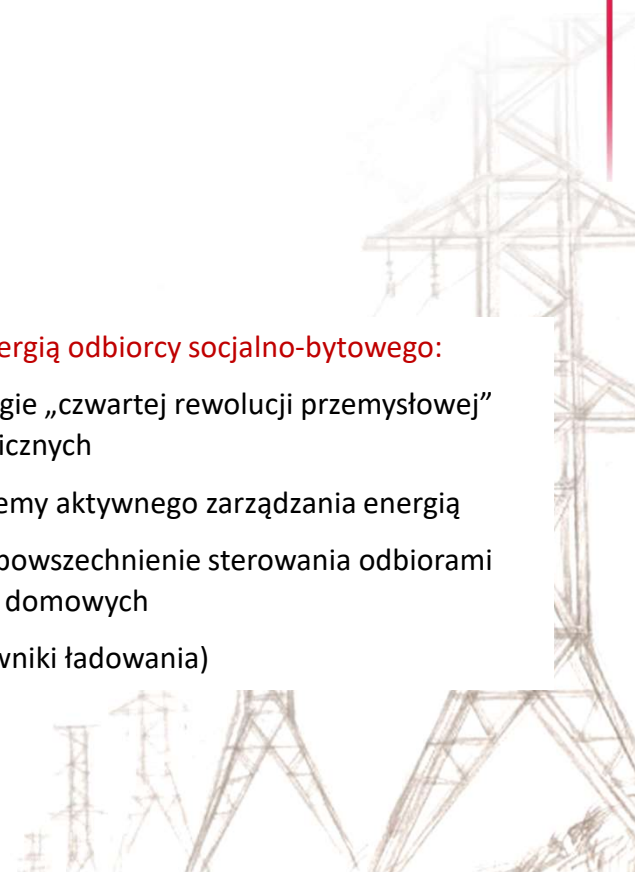
Przykładowe gospodarstwo rolne:

Nazwa obwodu Najważniejsze odbiorniki energii

Budynek mieszkalny	1. Urządzenia AGD: płyta indukcyjna, zmywarka, chłodziarko zamrażarka, mikrofalówki, telewizory, zamrażarki skrzyniowe, zamrażarka szufladowa, pralka, piekarnik elektryczny, laptopy, drobne sprzęty AGD 2. Pompa cyrkulacyjne pieca C.O. 3. Przepływowe ogrzewacze wody 4. Przydomowa oczyszczalnia ścieków: pompa płwakowa, mieszalnik 5. Oświetlenie domowe 6. Klimatyzatory, elektryczne ogrzewanie
Budynki gospodarcze	1. Śrutownik 2. Podajnik ślimakowy,
Susznarnia	1. Dmuchawa ssąco-tłocząca 2. Żmijki / podajniki 3. Wentylator 4. Oświetlenie
Myjnia	1. Dojarka 2. Myjnia z grzałkami do grzania wody 3. Mieszadło zbiornika chłodni 4. Sprężarka wymiennika ciepła mleka 5. Wentylator wymiennika ciepła mleka 6. Oświetlenie 7. Bojler 80 L 8. Chłodnia mleka
Inne	1. Elektronarzędzia 2. Spawarka 3. Hydrofor

Środki zarządzania energią odbiorcy socjalno-bytowego:

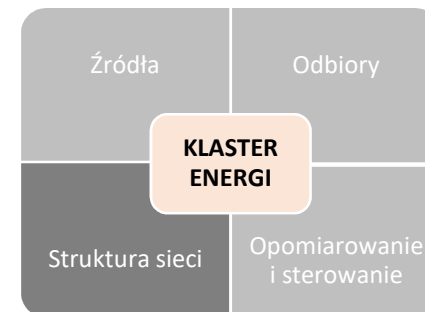
1. dostępne technologie „czwartej rewolucji przemysłowej” w urządzeniach rolniczych
2. „inteligentne” systemy aktywnego zarządzania energią
3. internet rzeczy – upowszechnienie sterowania odbiorami w gospodarstwach domowych
4. emobilność (sterowniki ładowania)



KLASTER ENERGII GIERAŁTOWICE

PODSTAWOWE ELEMENTY KLASTRA – STRUKTURA SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ

Sieć dystrybucyjna –TAURON Dystrybucja S.A. obszar działania:



W układzie normalnym zasilanie odbiorców zlokalizowanych na terenie gminy Gierałtowiec odbywa się na średnim napięciu 20 kV liniami napowietrznymi i kablowymi ze zlokalizowanych poza granicami administracyjnymi Gminy stacji 110 kV/SN:

- „Trynek” – zlokalizowanej w Gliwicach, zasila Sołectwo Gierałtowiec i Przyszowice;
- „Foch” – zlokalizowanej w Knurowie, zasila Sołectwo Gierałtowiec;
- „Orzesze” – zlokalizowanej w Orzeszu, zasila Sołectwo Chudów i Paniówki.

Istnieją również powiązania sieci SN pomiędzy stacjami transformatorowymi, które powinny umożliwić zasilanie w stanach awaryjnych.



Sieć nn

Źródło: <http://www.europoles.pl>



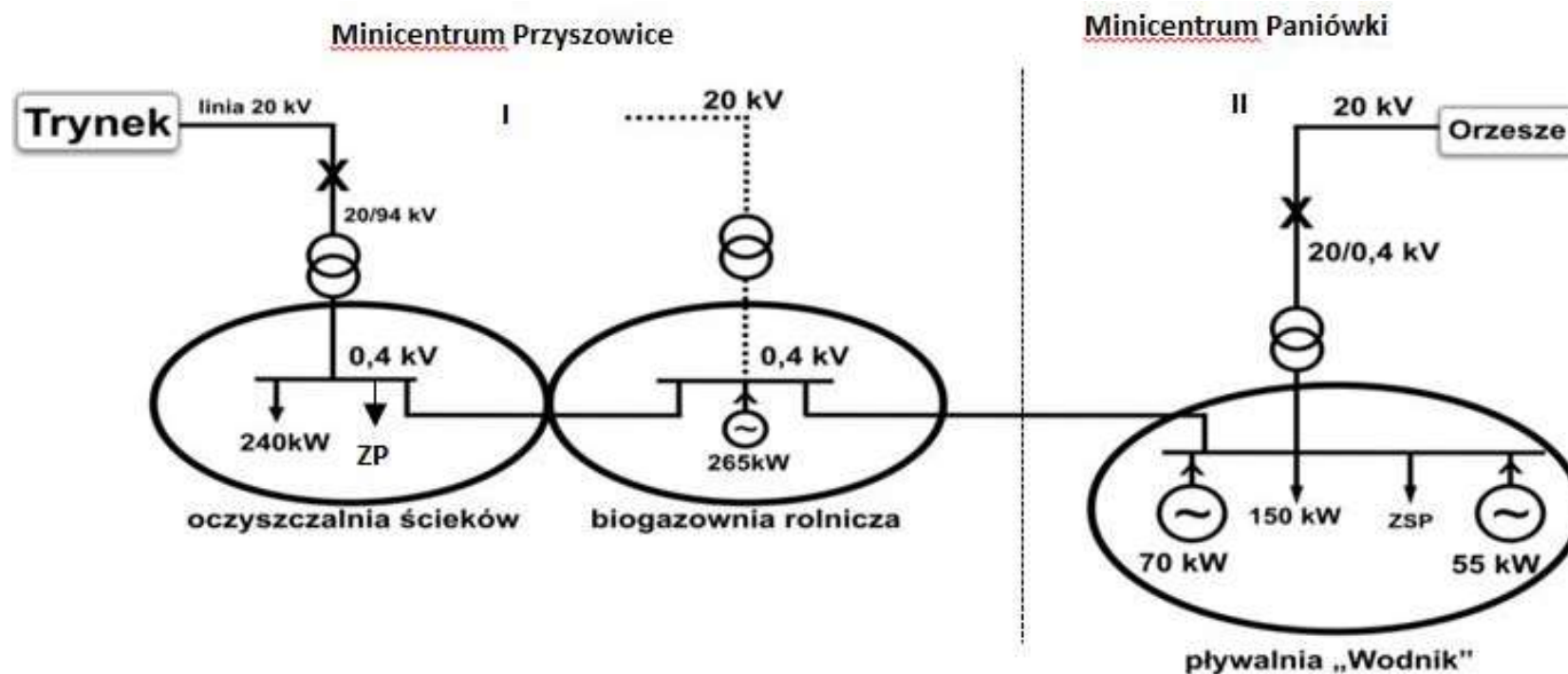
Sieć SN

Źródło: <http://inside.rzeszow.pl/>

KLASTER ENERGII GIERAŁTOWICE

PODSTAWOWE ELEMENTY KLASTRA – STRUKTURA SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ

Koncepcja powiązania minicentrów energetycznych: Przyszowice – Paniówki



Legenda:

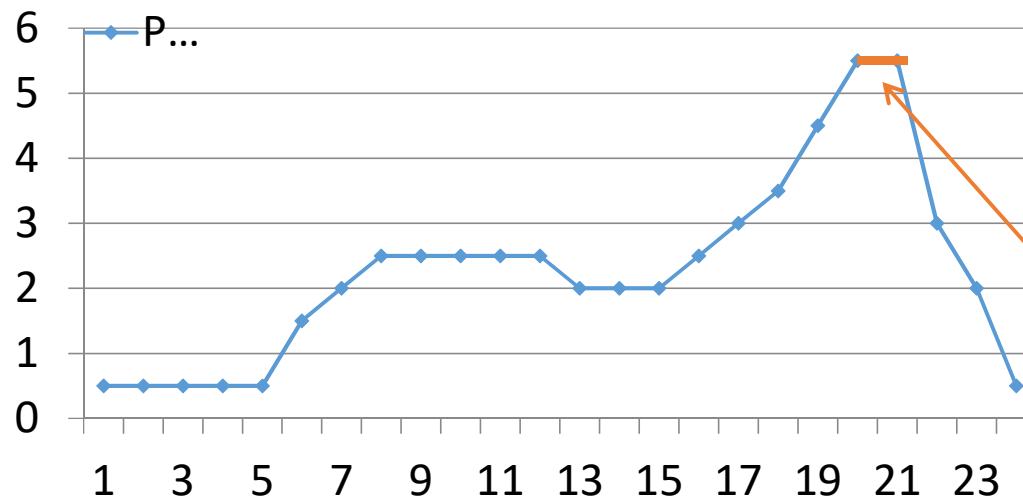
- X - reklozery (wyłączniki sterowane drogą radiową);
- ZSP - zespół szkolno-przedszkolny (50 kW);
- ZP - zespół pałacowy w Przyszowicach (40 kW)

Źródło: <http://Gmina.Gierałtowiec>

KLASTER ENERGII GIERAŁTOWICE

PODSTAWOWE ELEMENTY KLASTRA – OPMIAROWANIE I STEROWANIE

Przebieg dobowego zapotrzebowania mocy w gminie



Przepompownia - praca w szczycie

Zespół Szkolno-Przedszkolny w Gierałtowicach



Gierałtowice ul. Stachury



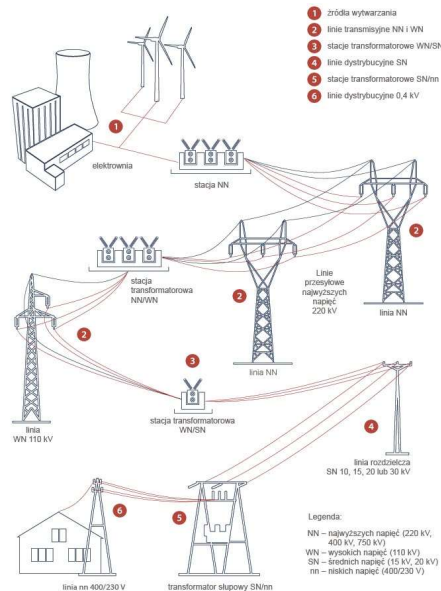
KLASTER ENERGII GIERAŁTOWICE

AUTONOMICZNY KLASTER ENERGII GIERAŁTOWICE – prekursor w KSE, przyszłość

Celem projektu jest zdefiniowanie struktur intencjonalnej pracy wyspowej bazującej na sieci dystrybucyjnej zasilanej źródłami generacji rozproszonej, jako elementu *Smart Power Grids*, oraz implementacji tej koncepcji do rzeczywistej struktury sieci elektroenergetycznej wybranej gminy (jako studium przypadku proponuje się fragment sieci elektroenergetycznej gminy Gierałtowiec koło Gliwic, w znacznym stopniu spełniającej postawione wymagania).

podejście klasyczne

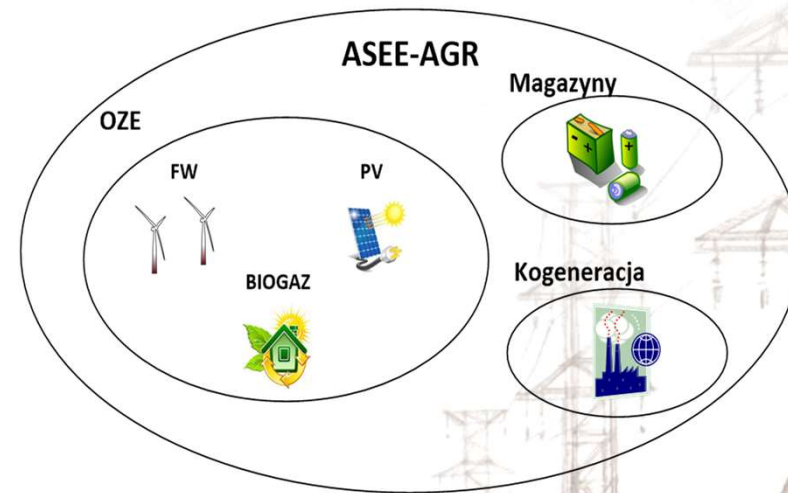
Zasilanie odbiorców z systemu elektroenergetycznego



Źródło: <http://pse.pl>

podejście innowacyjne

Zasilanie odbiorców z autonomicznych systemów elektroenergetycznych



Źródło: <http://> Opracowanie Własne

KLASTER ENERGII GIERAŁTOWICE

MINICENTRUM PRZYSZOWICE

Minicentrum energetyczne:

- zwiększenie lokalnego bezpieczeństwa energetycznego;
- awaryjne źródło zasilania dla ważnych krytycznych odbiorców energii elektrycznej.

Lokalne źródła:

- biogazowania 370 kW (biogaz)
- źródło fotowoltaiczne 33 kW (na budynku ośrodka zdrowia)
- źródło fotowoltaiczne 99 kW (Słoneczna Gmina)

Odbiorca sterowany:

- przepompownia Sośnica 450 kW
(4 pompy, w tym 2 na falownikach – nadzór zdalny)

Odbiorca krytyczny:

- zespół pałacowy (rezerwowe centrum zarządzania kryzysowego)
- oczyszczalnia ścieków o mocy 240 kW (odbiorca sterowany)



Budynek ośrodka zdrowia



Biogazownia rolnicza



Przepompownia – nadzorowana zdalnie

KLASTER ENERGII GIERAŁTOWICE

MINICENTRUM PRZYSZOWICE

Oczyszczalnia ścieków w Przyszowicach



Źródło: <http://GminaGieraltowice>

KLASTER ENERGII GIERAŁTOWICE

MINICENTRUM PRZYSZOWICE

Zespół Pałacowy Przyszowice – element infrastruktury krytycznej



Źródło: <http://GminaGierałtowie>

KLASTER ENERGII GIERAŁTOWICE

MINICENTRUM PRZYSZOWICE

Zespół Pałacowy Przyszowice – element infrastruktury krytycznej



Lokalizacja oznaczona na niebiesko projektowana instalacja produkcji biogazu w gminie Gierałtowie. Widoczna również na zdjęciu istniejąca już Oczyszczalnia Ścieków Gierałtowie. /Źródło: opracowanie własne na podstawie DT Biogazowni o mocy 370kW.

Źródło: <http://GminaGierałtowie>