# Centrum Badawcze PAN KEZO
## E-mobility, Inne zamierzenia

Jan Kiciński
kic@imp.gda.pl

Zebranie Komitetu Problemów Energetyki PAN
Jabłonna 14/09/2017

# Tak zaczynaliśmy

**Jabłonna wrzesień 2013**

# Uroczystość wbicia „Pierwszej Łopaty - Jabłonna 16 grudnia 2013

# Otwarcie Centrum  17 września 2015

**Film z otwarcia na stronie internetowej IMP PAN:**

# www.imp.gda.pl

# CB JABŁONNA OBECNIE (1)

# CB JABŁONNA OBECNIE (2)

# CB JABŁONNA OBECNIE (3)

# Produkcja energii elektrycznej (1)

**Turbiny wiatrowe:**
- **o osi poziomej**
- **o osi pionowej - 2 turbiny Darrieusa**

# Produkcja energii elektrycznej (2)

**Fotowoltaika:**
- ogniwa monokrystaliczne
- ogniwa polikrystaliczne
- panele PVT
- ogniwa cienkowarstwowe
- ogniwa przezierne

**Tracker, wiaty, w technologii zintegrowanej z obiektem**

# Produkcja ciepła

**Pompy ciepła:**
- gruntowa wysokotemperaturowa z $CO_2$
- powietrzna
- absorpcyjna pompa ciepła powietrze/woda zasilana gazem

**Kolektory słoneczne:**
- rurowe próżniowe „heat pipe”
- rurowe próżniowe przepływowe
- płaskie

**Kotły:**
- biomasowy
- gazowy kondensacyjny

# Produkcja ciepła i energii elektrycznej w kogeneracji

**Układy gazowe:**
- ogniwo paliwowe
- silniki Stirlinga
- silniki iskrowe
- mikroturbina gazowa 100kWe/165kWt

**Panele fotowoltaiczne typu PVT**

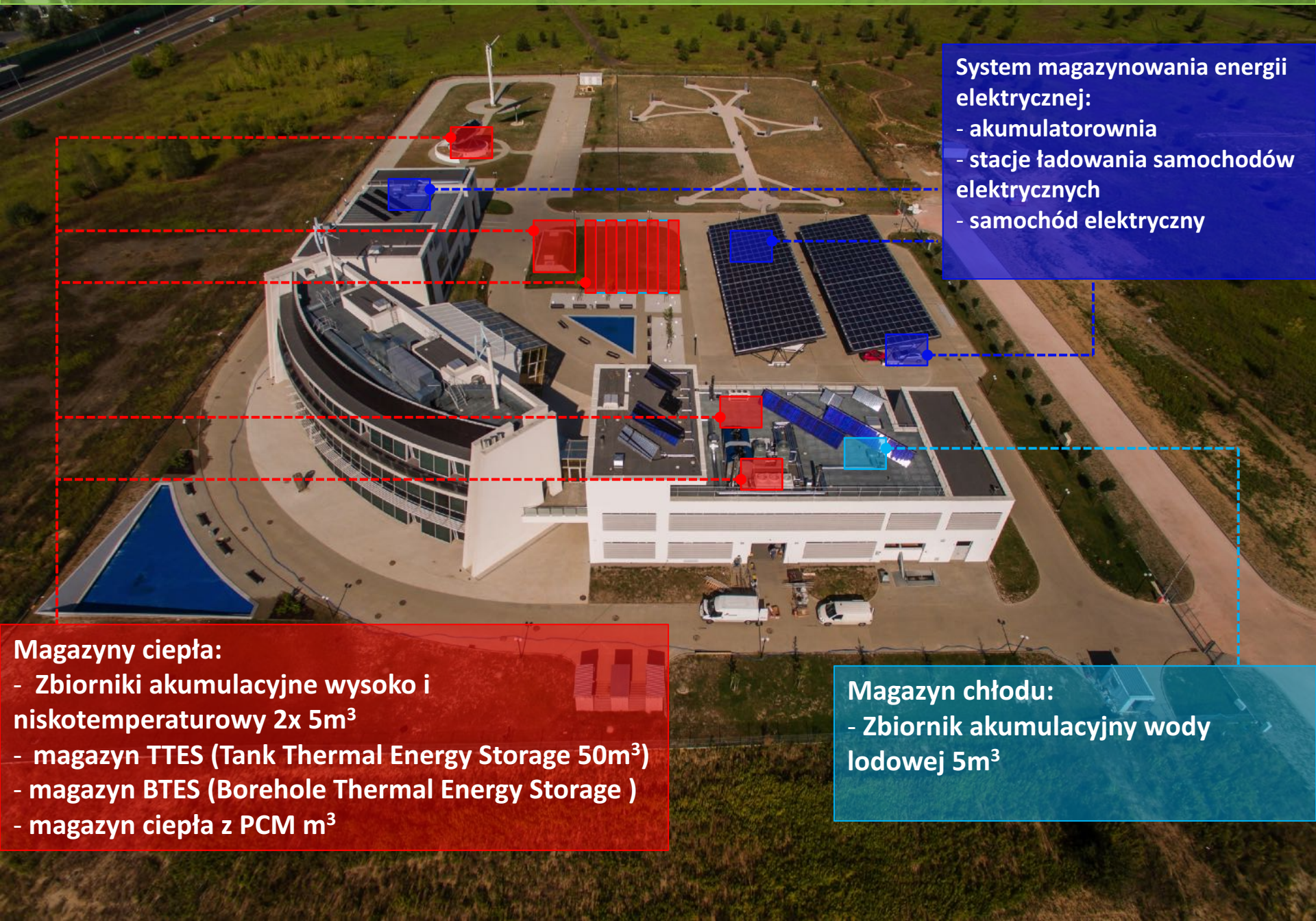
**Układy biomasowe:**
- zgazowarka biomasy z układem kogeneracyjnym na silniku iskrowym 30kWe/80kt
- kogeneracyjny układ na silniku Stirlinga na pellet

# Produkcja chłodu

**Pompy ciepła:**
- gruntowa wysokotemperaturowa z $CO_2$
- absorpcyjna pompa ciepła powietrze/woda zasilana gazem

**Układy na ciepło odpadowe:**
- Absorpcyjne układy chłodnicze wykorzystujące ciepło z kolektorów słonecznych i ciepło odpadowe ze stanowisk badawczych

# Magazyny ciepła, chłodu i energii elektrycznej



System magazynowania energii elektrycznej:
- akumulatorownia
- stacje ładowania samochodów elektrycznych
- samochód elektryczny

Magazyny ciepła:
- Zbiorniki akumulacyjne wysoko i niskotemperaturowy 2x 5m$^3$
- magazyn TTES (Tank Thermal Energy Storage 50m$^3$)
- magazyn BTES (Borehole Thermal Energy Storage )
- magazyn ciepła z PCM m$^3$

Magazyn chłodu:
- Zbiornik akumulacyjny wody lodowej 5m$^3$

# Inteligentne zarządzanie zasobami energetycznymi Centrum – Smart Energy System

Planowana ewolucja

**BMS**

↓

**Smart Energy System**

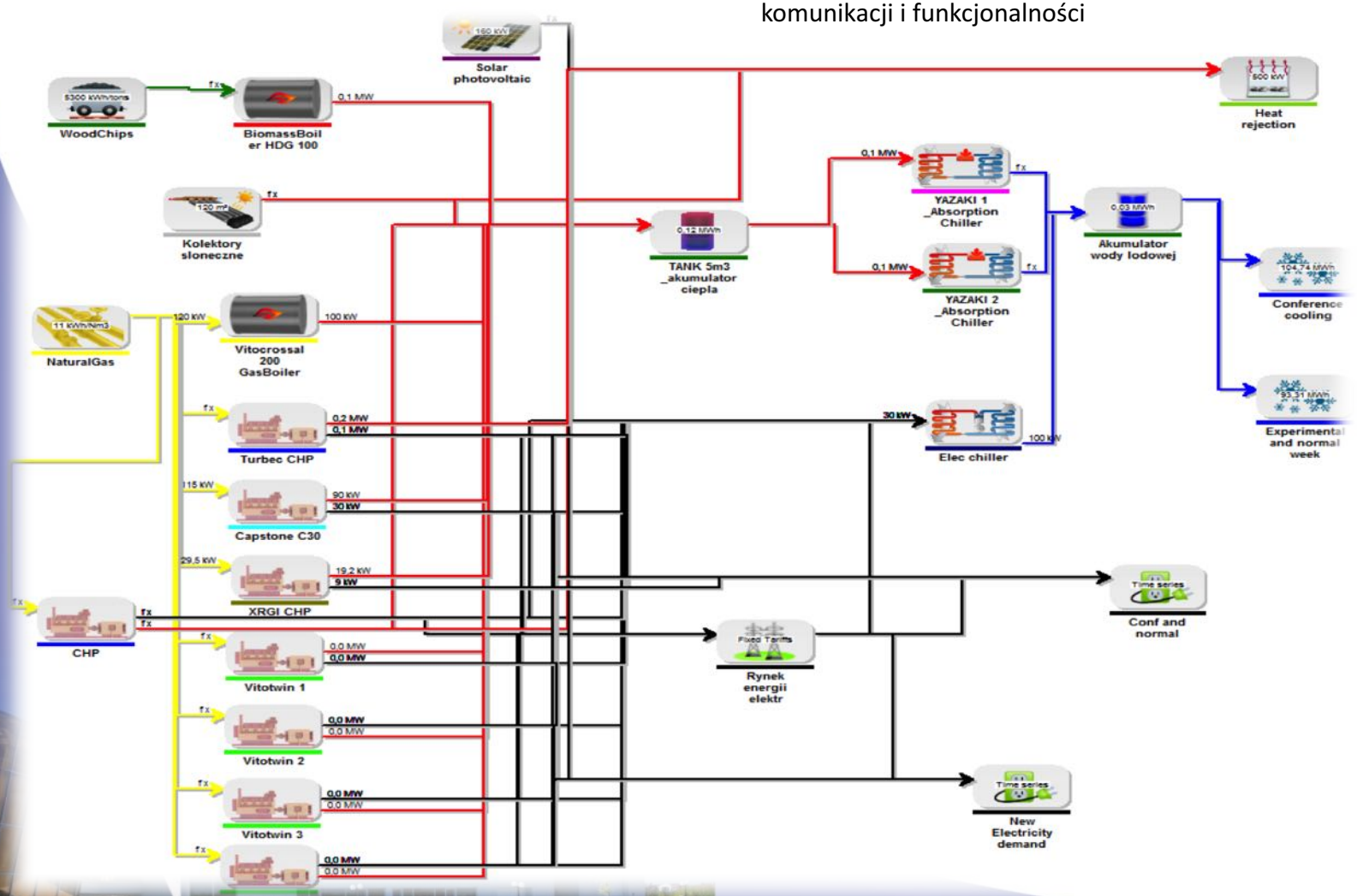
- monitorowanie lokalnej sieci ciepłowniczej oraz energetycznej
- tworzenie różnego rodzaju scenariuszy pracy dla konkretnych rozwiązań rzeczywistych bądź wirtualnych
- opracowywanie algorytmów zarządzających
- wykorzystanie pojazdów elektrycznych jako mobilnych magazynów energii
- regulacja popytu i podaży energii

* Wykorzystano materiały http://solutions.3m.com/wps/portal/3M/en_EU/SmartGrid/EU-Smart-Grid/

# Smart Energy System

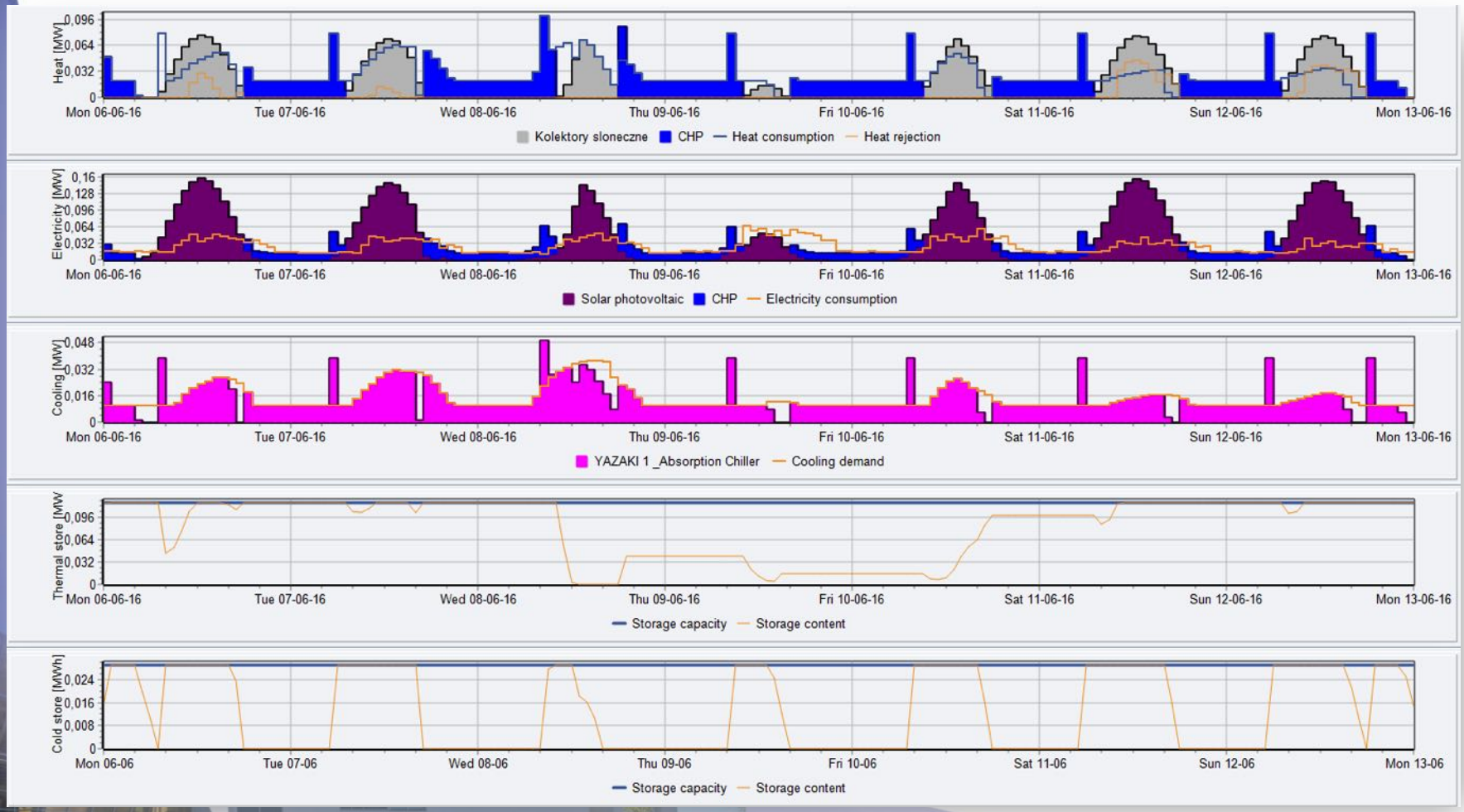
**Program Zenon Energy Edition** firmy Copa-Data

Specjalnie dedykowany branży energetycznej oprogramowanie zaopatrzone w specjalistyczne rozwiązania, normy, protokoły komunikacji i funkcjonalności




Przykładowy system energetyczny na bazie KEZO

# Smart Energy System  Wyniki badań



Analiza pracy przykładowego systemu energicznego na bazie KEZO

# SuPREME „Twinning for a Sustainable Proactive Research partnership in distributed Energy systems planning, Modelling and managEment”

Call/Konkurs: H2020-TWINN-2015, Coordination and Support Actions

**DENMARK:**
**Aalborg Universitet**

**NETHERLANDS:**
**Universiteit Twente**

**POLAND:**
**IMP PAN**

**AUSTRIA:**
**eseia**

**4 partnerów**
**3 JEDNOSTKI BADAWCZE**
**1 PARTNER Z POLSKI**

Budżet całkowity:
**1 047 551,25 €**
Budżet IMP PAN
**488 750 €**

## IMP PAN jest Koordynatorem projektu

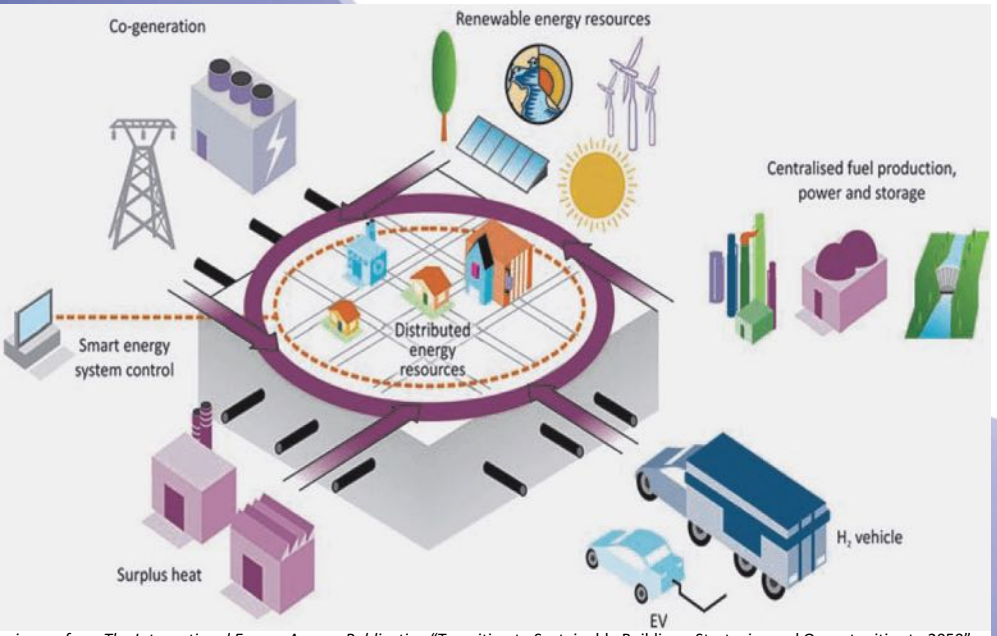



*image from The International Energy Agency Publication* “Transition to Sustainable Buildings: Strategies and Opportunities to 2050”

SuPREME: jedyny z zakresu szeroko pojętej energetyki w Polsce w ramach konkursu TWINNING

Komisja Europejska wyselekcjonowała SuPREME jako projekt o silnym potencjale medialnym i promocyjnym – informacja o nim będzie rozpowszechniania w przeróżnych materiałach informacyjnych Komisji Europejskiej

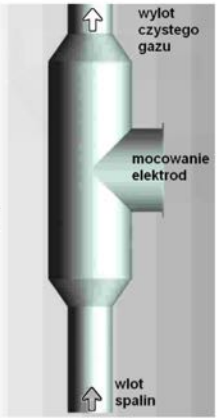
This project has received funding from the European Union’s Horizon 2020 research and innovation programme under Grant Agreement N° 692197

**Nasz hit!!! Domowa bezemisyjna siłownia kogeneracyjna**
**Nasza odpowiedź na niską emisję i smog**

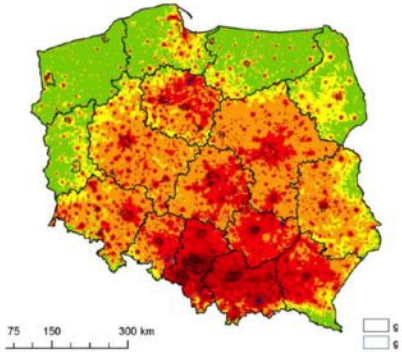
**Utylitarny efekt projektów kluczowego i strategicznego**

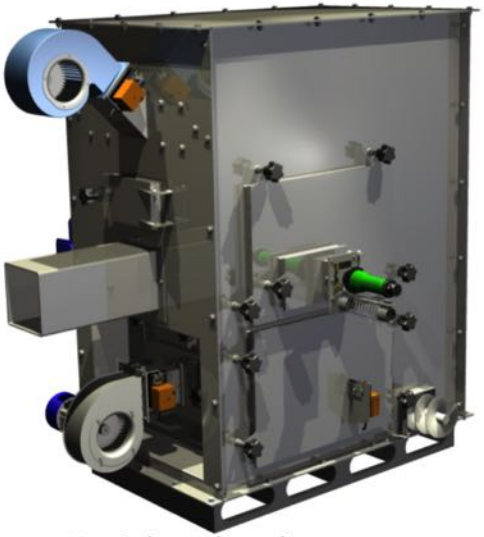
Mikroturbiny

Elektrofiltr




Mapa zanieczyszczeń





Kocioł wielopaliwowy

# PPEM

# PREZENTACJA ZAŁOŻEŃ POLSKIEGO PROGRAMU ELEKTYFIKACJI MOTORYZACJI

Partnerzy Projektu

CECH RZEMIOSŁ MOTORYZACYJNYCH W WARSZAWIE

Mazowiecka Izba Rzemiosła i Przedsiębiorczości

Centrum Badawcze PAN
Konwersja Energii i Źródła Odnawialne
KEZO

ELECTRIC TAXI

Krajowy Związek Rolników, Kółek i Organizacji Rolniczych

IMP PAN GDAŃSK

# Spotkanie w CB Jablonna 1 marca 2017

# „GNIAZDOWY” PROGRAM ELEKTRYFIKACJI MOTORYZACJI NEST ENERGY PARTNERS SYSTEM

Program rozwijany we współpracy z CB KEZO, KZRKiOR oraz SKR (Spółdzielnie Kółek Rolniczych), dużych i średnich miastach, dużych gospodarstw rolnych i hodowlanych oraz małych i średnich przedsiębiorstw w miejscowościach i miastach poniżej 20 tys. mieszkańców, jako program sprzedażowy: NEST ELECTRIC CARS oraz system partnerski wzajemnego udostępnia stacji ładowania NEST ENERGY PARTNERS SYTEM.

W ramach programu może powstać największa sieć stacji ładowania pojazdów elektrycznych w Polsce.

# MODELOWA KORPORACJA ELEKTRYCZNYCH SAMOCHODÓW PRACUJĄCYCH –ELECTRIC TAXI

Pierwszym funkcjonujący przykładem partnera programu PPEM w odniesieniu do firmy taksówkarskiej jest Electric Taxi. Firma ta posiada flotę samochodów elektrycznych działającej na terenie Warszawy obecnie jest to 20 taksówek. Docelowo firma ma działać w oparciu o 200 taksówek elektrycznych oraz sieć 60 szybkich stacji ładowania, która to sieć w ramach programu PPEM będzie mogła być również udostępniona przyszłym partnerom programu.

# Program niesie ze sobą wiele nowych wyzwań badawczych…

- Pojazdy EV w Inteligentnym Systemie Energetycznym
- Bezemisyjne źródła energii dla pojazdów z napędem elektrycznym
- Analiza możliwości zastosowania pojazdów z napędem elektrycznym jako magazynów energii
- Pojazdy EV i magazyny energii jako istotny element Klastra Energii
- Testowanie różnych modeli biznesowych funkcjonowania „e-mobility”
- Opracowanie i przetestowanie w praktyce technologii ICT umożliwiających wymianę informacji i współpracę pomiędzy pojazdami (vehicle-to-vehicle) oraz infrastrukturą (vehicle-to-infrastructure)
- Opracowanie metodologii planowania oraz modeli postępowania dla optymalnej integracji infrastruktury systemów pojazdów elektrycznych z infrastrukturą dystrybucji energii

# wyzwania badawcze cd..

- Opracowanie rozwiązań dla systemów mobilności miejskiej, bazujących na rozwiązaniach ICT wykorzystywanych w inteligentnych miastach
- Opracowanie usług wspierających rozwój i implementację elektrycznej mobilności w polskich miastach (Smart Connected Electromobility)
- Uruchomienie programu budowy traktora elektrycznego, do prac polowych i miejskich oraz produkcji polskich akumulator zasilających
- Budowa ogólnopolskiej sieci partnerskiej stacji ładowania w oparciu o flotową ofertę
- Analiza i projektowanie systemów Connected car wymiany danych między pojazdem a dedykowanymi aplikacjami internetowymi, celem optymalizacji logistyki transportu i ograniczenia emisji CO2.
- i wiele innych działań związanych z rozwojem sektora elektrycznej mobilności w Polsce

# *UMOWA O WSPÓŁPRACY*

podpisana dnia 1.03.2017r. w Jabłonnie pomiędzy:

**Electric Taxi Sp. z o.o. z siedzibą w 03-152 Warszawie , ul. Modlińska 264A, NIP: 524 2813442,** wpisaną do rejestru przedsiębiorców, prowadzonego przez Sąd Rejonowy dla m. st. Warszawy w Warszawie, XIV Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod nr **KRS: 0000647029,**

**reprezentowaną przez Prezesa Zarządu Zbigniewa Kołodziejczyka**

Zwaną dalej **Partnerem**

oraz

**Instytutem Maszyn Przepływowych im. Roberta Szewalskiego Polskiej Akademii Nauk w Gdańsku**, ul Fiszera 14, 80-231 Gdańsk, posiadającym osobowość prawną zgodnie z art. 48 ustawy z dnia 30 kwietnia 2010 r. „o Polskiej Akademii Nauk", NIP: 5840357882, REGON 000326121 , zwanym dalej „IMP PAN", który reprezentuje:

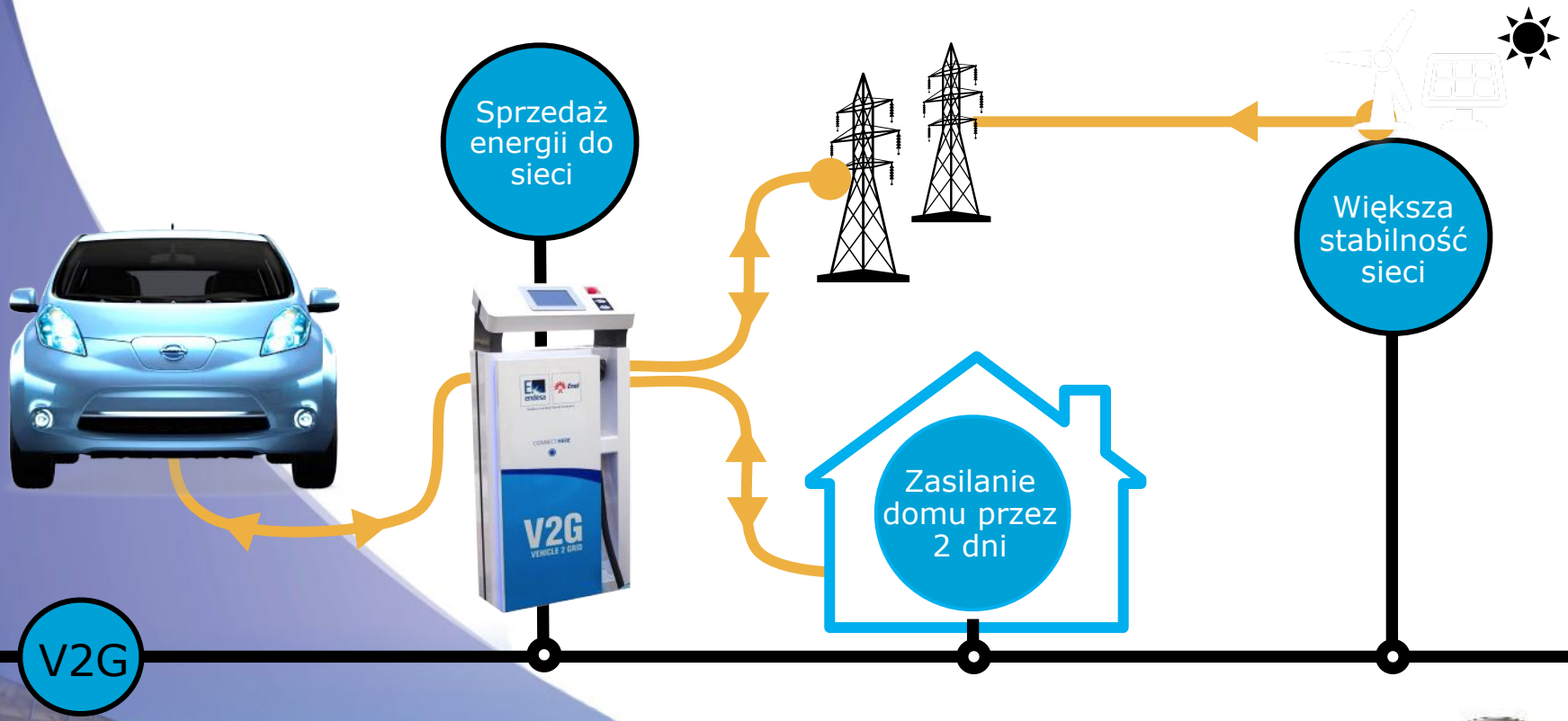
- **Prof. dr hab. inż. Jan Kiciński –** Dyrektor IMP PAN

Szybka stacja ładowania
EFAPOWER EV-QC45

| Dane techniczne | | CE | ETL |
|---|---|---|---|
| Nominalne napięcie wejściowe | Fazy/linie | 3 fazy + neutralny + PE | |
| | Napięcie | (400 ± 10%) V a.c. | (480 ± 10%) V a.c. |
| | Natężenie | 73 A | 64 A |
| | Moc | 50kVA | |
| | Częstotliwość | (50 ± 10%) Hz | (60 ± 10%) Hz |
| | Sprawność | 93% | |
| | Współczynnik mocy | 0,98 | |
| | Prąd wejściowy THA | 12,3 | |
| Wyjście prądu stałego DC: CHAdeMO | Napięcie | (50 to 500) V d.c. | |
| | Natężenie | 120 A d.c. | |
| | Moc nominalna | Szczytowa 50kW; ciągła 45 | |
| | Komunikacja z pojazdem elektrycznym | JEVS G104 - CAN | |
| | Złącze | JEVS G105 | |
| Wyjście prądu stałego DC: CCS | Napięcie | (50 to 500) V d.c. | |
| | Natężenie | 120 A d.c. | |
| | Moc nominalna | Szczytowa 50kW; ciągła 45 | |
| | Komunikacja z pojazdem elektrycznym | PLC | |
| | Złącze | CCS - Typu 2 | SAE - Typu 1 |
| Wyjście prądu przemiennego AC: AC43 (lub AC22) | Napięcie | (400 ± 10%) V a.c. | |
| | Natężenie | 63 A a.c. (lub 32 A a.c.) | |
| | Moc nominalna | 43kVA (lub 22kVA) | Nie dostępne |
| | Wtyczka (lub Gniazdo) | IEC62196 Typu 2 | |
| Izolacja | Wejście / Wyjście / Uziemienie | 1500 V a.c. | 1500 V a.c. |
| | Obwód sterowania / Uziemienie | 500 Vac | |
| Szafa | Wymiary (Dł. x Szer. x Wys.) | 600 x 600 x 1800 mm | 23,6 x 23,6 x 70,9 cale |
| | Waga | 600 Kg | 1323 funtów |
| | Stopień Ochrony | IP54, IK10 | IP54, IK10, NEMA 3R |
| Interfejs HMI i Jednostka Sterująca | Specyfikacja terminala kart bezstykowych | Mifare Classic 1K&4K\|Mifare DesFire EV1 (Inne dostępne na życzenie) | |
| | Interfejs lokalny | Wyświetlacz kolorowy TFT o przekątnej 6,4" Przyciski | |

**Nissan LEAF**

# KOLEJNY NASZ KROK - **SYSTEM V2G**

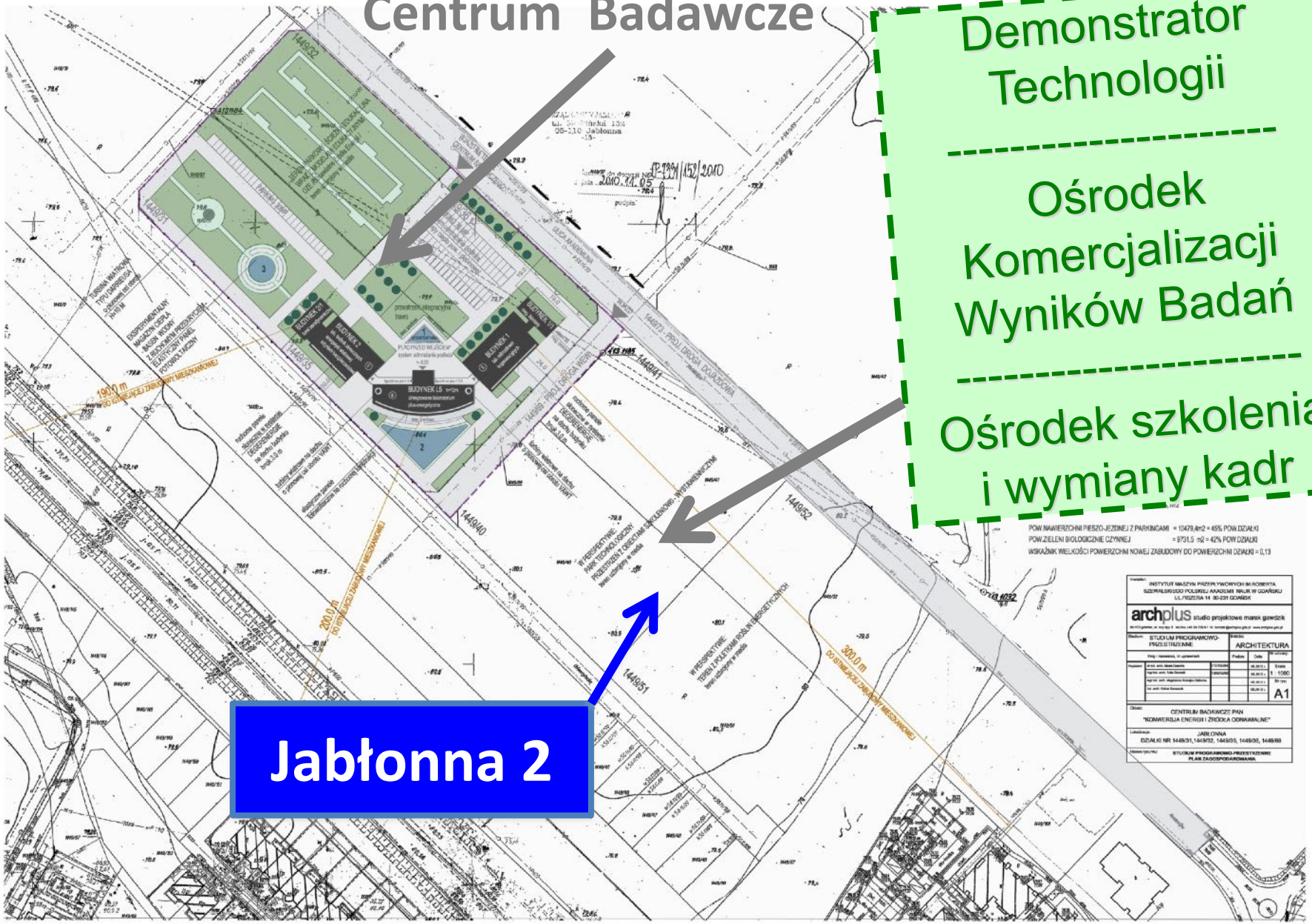



V2G

NISSAN

źródło: Piotr Kluś – Key Account Manager, Nissan CEE

# Centrum Badawcze




Demonstrator Technologii

---

Ośrodek Komercjalizacji Wyników Badań

---

Ośrodek szkolenia i wymiany kadr

**Nasze plany: co dalej ?**

# Polskie Inteligentne Miasto

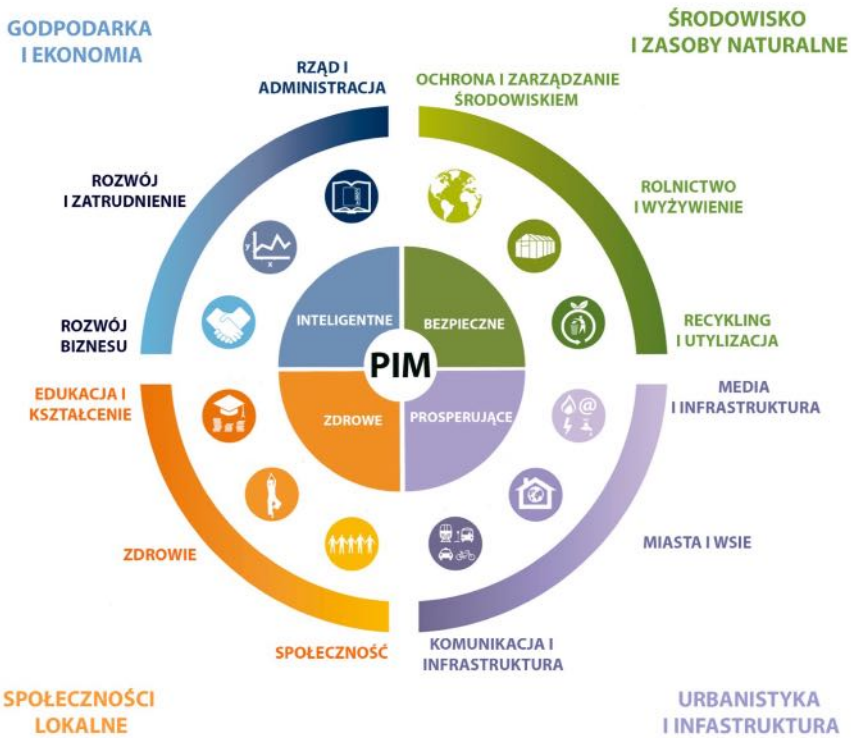
# PIM

**Polski Program Elektryfikacji Motoryzacji PPEM segment Polskie Inteligentne Miasto PIM**

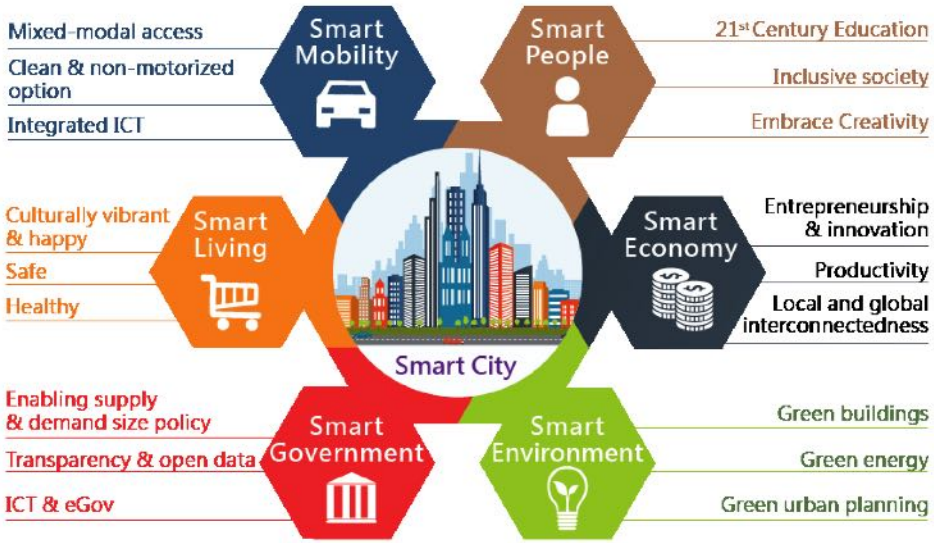
**Wstęp do Projektu realizowanego przez PAN i Stowarzyszenie "Świat Człowieka"**

**pt: „Polski standard inteligentnych miast i społeczności"**

**na bazie wdrożenia PIM w Jaworznie**




**Model badawczy Smart Cities.**



# Definicja SMART CITY - PIM

***Koncepcja Smart City*** *powinna być rozumiana w sposób szeroki i wieloaspektowy. (...) W podejściu smart ważne jest wdrożenie nowoczesnych rozwiązań technologicznych w inwestycjach infrastrukturalnych, właściwa organizacja zarządzania, przepływu informacji i partycypacji publicznej, jednak kluczowe jest to, że inteligentne miasto powinno być realizowane* ***dla mieszkańców i przy ich udziale****.*

**~ Wiceminister rozwoju Adam Hamryszczak**

# Obszary Partnerstwa - PIM Jaworzno

- ★ Udział w projektach badawczych prowadzonych i realizowanych przez instytuty i uczelnie
- ★ Realizacja programów edukacyjnych dla decydentów zarządzających miastami
- ★ Pilotażowe wdrażanie rozwiązań oferowanych na zasadzie wymiany dóbr
- ★ Uwspólnienie działań promocyjnych Smart City Jaworzno
- ★ Przeciwdziałanie wykluczeniu społecznemu

## Wdrożenia Społeczne - Internet Rzeczy

**Internet Rzeczy**
**czyli Internet Życia**
**to otwarty**
**kanał komunikacyjny,**
**łączący wszystkie**
**urządzenia i aplikacje**
**z użytkownikami**
**w jeden spójny ekosystem.**

**Krajowe Centrum Edukacji Technologicznej (KCET) Polskiego Inteligentnego Miasta (PIM).**
**Partner Naukowy CB PAN KEZO w Jabłonnie**
**Opiekun Naukowy: prof. dr hab. inż. Jan Kiciński**

**Kordynator Krajowy Projektu dr Krzysztof Woźniak**
**Konsultant Projektu KCET – Wojciech Czapla (PPEM)**
**Konsultant Projektu KCET - .....Centrum Badawcze PAN KEZO**

Krajowe Centrum Edukacji Technologicznej (KCET) ma na celu prowadzenie działalności naukowej, dydaktycznej i popularyzatorskiej. Wyzwanie jakim są nowe o niespotykanym dotąd dynamizmie rozwoju technologie, wymaga szybkiego opracowania i wdrożenia nowatorskich interdyscyplinarnych kierunków studiów i specjalizacji, szkoleń warsztatowych i systemów dokształcania zawodowego. Lawinowo rozwijające się nowe dziedziny wiedzy wymagają także upowszechnienia, popularyzacji i wsparcia w procesie dydaktycznym dla szkół średnich ze szczególnym uwzględnieniem systemów dokształcania i samokształcenia dla szczególnie uzdolnionej młodzieży. KCET chcąc sprostać powyższym wyzwaniom zamierza rozpocząć działalność na dwóch podstawowych kierunkach:

**Studia doktoranckie i podyplomowe oraz warsztaty szkoleniowe.**
**Platforma popularno-naukowa dla młodzieży: INTELIGENTNAPOLSKA.PL**

# Park Technologiczny Polsko – Chiński

## *Eko-energetyka, OZE, Generacja rozproszona, Demonstratory Technologii*

Final conclusions from the visit of PAS delegation in China

(June11-24, 2017)

- Establishing of Polish-Chinese business technology forum as a network between Polish and Chinese companies and scientific institutions in the fields of eco- and clean energy, renewable energy sources and distributed power generation. It is planned that the first meeting will take place in April'18 in Poland (Gdańsk or KEZO research centre in Jabłonna). The Chinese and Polish partners consider this meeting to be particularly important regarding joint cooperation in clean energy in a broad sense.

Signatures

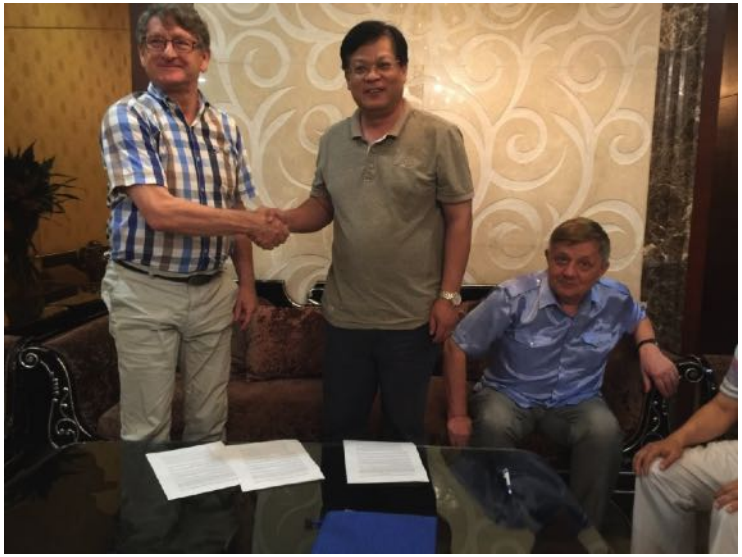
Prof. J. Kicinski
General Director of IMP PAN

Prof. YG. Zhu
General Director of IUECAS

Prof. L. Pawlowski
Faculty of Environment and Engineering LUT

Prof. ZH. Cao
ISSCAS

Xiamen, 21st June 2017

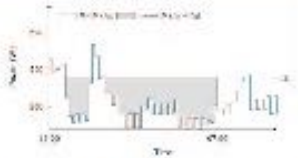


# Wspólne zamierzenia: IMP – CE AGH - ITC PW

## Przykłady aktualnych prac badawczych

### IMP PAN – CB PAN KEZO: Wpływ e-mobility na sieci energetyczne

Zależność pomiędzy siecią energetyczną a odbiorcami energii

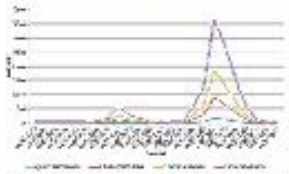


Sterowanie profilem ładowania pojazdu EV w odniesieniu do zużycia energi elektrycznej w statystycznym gospodarstwie domowym

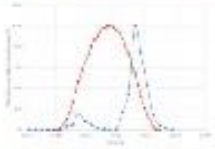
### AGH: Nowe technologie – ogniwa litowe, sodowe i paliwowe

- Bliska komercjalizacji technologia ogniw litowych i sodowych dla samochodów elektrycznych i wielkoskalowych magazynów energii.
- Ogniwa paliwowe w hybrydowym generatorze do napędu pojazdów.
- Metody elektrochemiczne produkcji wodoru.
- System BMS dla wydłużenia życia baterii w zastosowaniach mobilnych.
- Nowatorskie konstrukcje zasilania pojazdów transportu zbiorowego z napędem elektrycznym.
- Członek klastra Polski Autobus Elektryczny

### ITC PW: Wpływ e-mobility na system wytwarzania



Symulacja ładowania samochodów elektrycznych w Polsce



Jednoczesność występowania generacji elektrycznej z ogniw fotowoltaicznych na tle modelu ładowania

# e-mobility

**Możliwość koncentracji potencjału naukowo-badawczego w Polsce**

**Gdańsk – Warszawa – Kraków**

**Kontakt:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| IMP PAN: | prof. Jan Kiciński, | kic@imp.gda.pl, | 601 68 52 02 |
| CB PAN KEZO: | mgr Sebastian Bykuć, | sbykuc@imp.gda.pl, | 505 75 67 19 |
| Centrum Energetyki AGH: | prof. Wojciech Nowak, | wnowak@agh.edu.pl, | 604 41 09 13 |
| ITC PW: | prof. Krzysztof Badyda, | badyda@itc.pw.edu.pl, | 601 22 69 23 |

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ