



# WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE

25.02.2014

## Fotowoltaika – Dokumentacja, projektowanie, wykonanie i eksploatacja.

Małe, średnie i duże elektrownie słoneczne.

Marcin Wasa – Członek Zarządu Solartech Invest S.A.  
Dyrektor Przygotowanie Projektów PV



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.



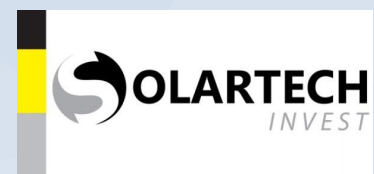
25.02.2014

# WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



## Program prezentacji:

1. Wprowadzenie
2. Rodzaje instalacji PV
  - instalacje on grid i off grid
  - instalacje na gruncie, na dachu (dach skośny, dach płaski)
  - mikroinstalacje
  - małe i duże instalacje
3. Dobór urządzeń
  - Panele
  - Inwertery
  - Konstrukcje
  - Kable
  - Wyprowadzenie mocy
  - Zabezpieczenia
  - Monitoring stringowy i wizyjny
4. Dokumentacja niezbędna do przygotowania i uruchomienia instalacji
  - a) aspekty prawne
  - b) aspekty ekonomiczne
    - koszty budowy, przychody, koszty eksploatacyjne
5. Produkcja małej średniej i dużej elektrowni w liczbach.



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Program prezentacji



25.02.2014

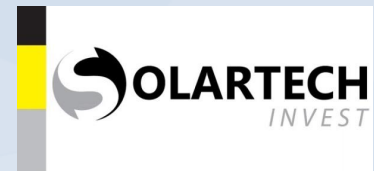
WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

# SolarTech Invest S.A.

Doświadczenie  
Profesjonalizm  
Kompleksowość



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. ----- Prezentacja firmy



25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych



**SolarTech Invest** tworzony jest przez ludzi, którzy byli wykonawcami pierwszej w Polsce elektrowni słonecznej o mocy 1MW.



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. ----- Prezentacja firmy



25.02.2014

# WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Dane liczbowe OZE i PV wg.URE

Wolumen energii elektrycznej pochodzącej ze źródeł odnawialnych - aktualne dane.

Ilość energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnych źródłach energii w 2012 r., według stanu na dzień 30 maja 2013 r., wyniosła 13 937 928,422 MWh. Wynik ten potwierdza ilość świadectw pochodzenia wydanych przez Prezesa URE zgodnie z ustawą - Prawo energetyczne.

Ilość energii elektrycznej wytworzonej przez źródła PV w roku 2012 - 1136,802 MWh jak podaje URE z czego instalacja w Wierzchosławicach za 1 rok produkcji od 10.2011 – 10.2012 wytworzyła 1002 MWh.



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Wprowadzenie



25.02.2014

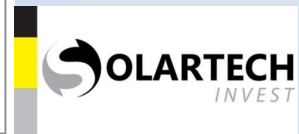
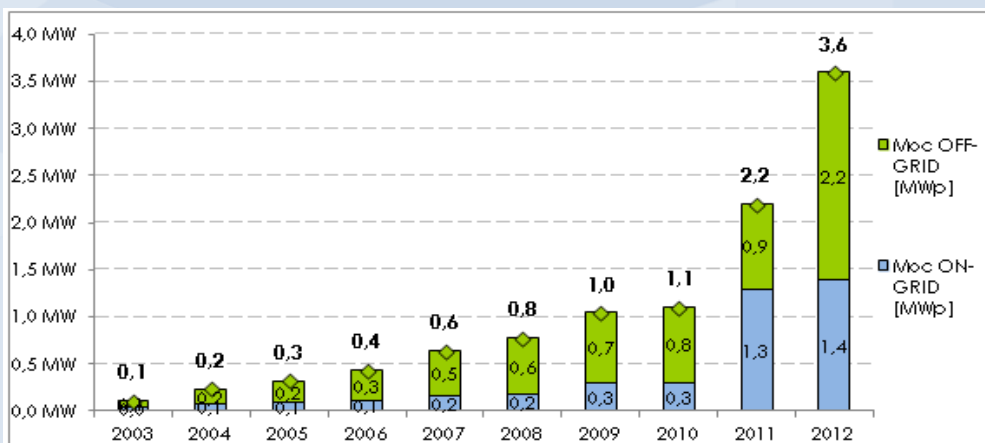
# WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Fotowoltaika w Polsce

Jak podają różne źródła nasze moce zainstalowane w PV to sumarycznie ok. 3,6 MW, z czego wpiętych do sieci ok 1,3 – 1,5 MWp. Elektrownie w Polsce: Wierzchosławice 1 MW, Ruda Śląska 0,33 MW, Lipsk 0,3 MW (w trakcie przyłączenia), mniejsze ok. 100 kW



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Źródło – Dane IEO

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Wprowadzenie



25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Rodzaje instalacji projektowanych przez STI S.A.

### Rodzaje instalacji PV

- instalacje on grid i off grid
- instalacje na gruncie
- instalacje na dachu (dach skośny, dach płaski)
- mikroinstalacje
- małe i duże instalacje



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. ----- Rodzaje instalacji



25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



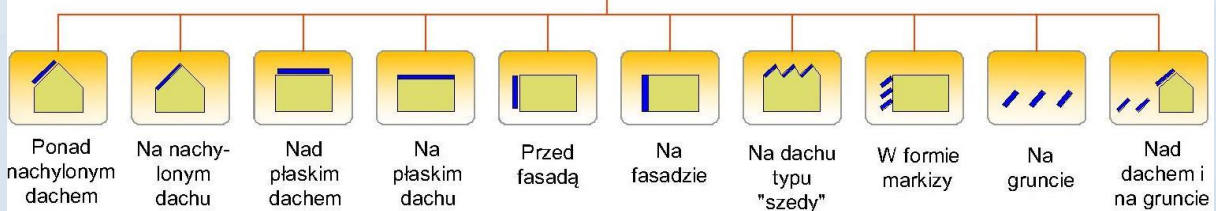
centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Podział instalacji ze względu na lokalizację

- Fotowoltaiczne systemy doinstalowane do budynku (BAPV)
- Fotowoltaiczne systemy zintegrowane z budynkiem (BIPV)
- Fotowoltaiczne systemy wolnostojące
- Systemy mieszane



### Możliwości montażu



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



----- Podział ze względu na lokalizację Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.





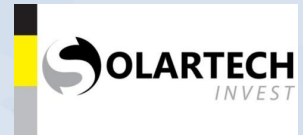
25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Mikroinstalacja dachowa on grid



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. ----- Rodzaje instalacji



25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Instalacja off grid lub on grid - dach skośny



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. ----- Rodzaje instalacji



25.02.2014

# WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Instalacja off grid lub on grid - dach skośny



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Krakow  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. ----- Rodzaje instalacji



25.02.2014

# WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Instalacja off grid lub on grid - dach płaski



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Krakow  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. ----- Rodzaje instalacji



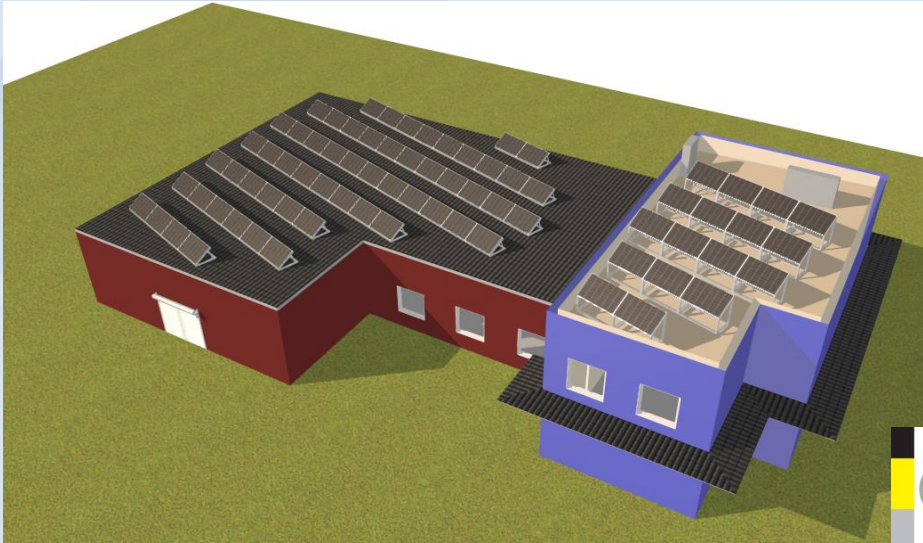
25.02.2014

# WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



**centrum**  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Instalacja off grid lub on grid - Dach płaski



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Krakow  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. ----- Rodzaje instalacji



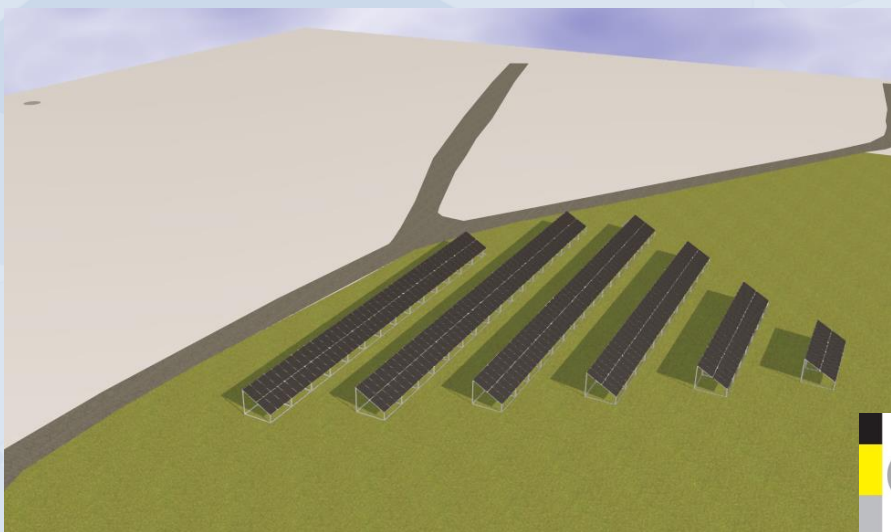
25.02.2014

# WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



**centrum**  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Instalacja on grid – na gruncie 0,1 MW



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Krakow  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. ----- Rodzaje instalacji





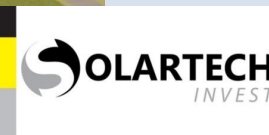
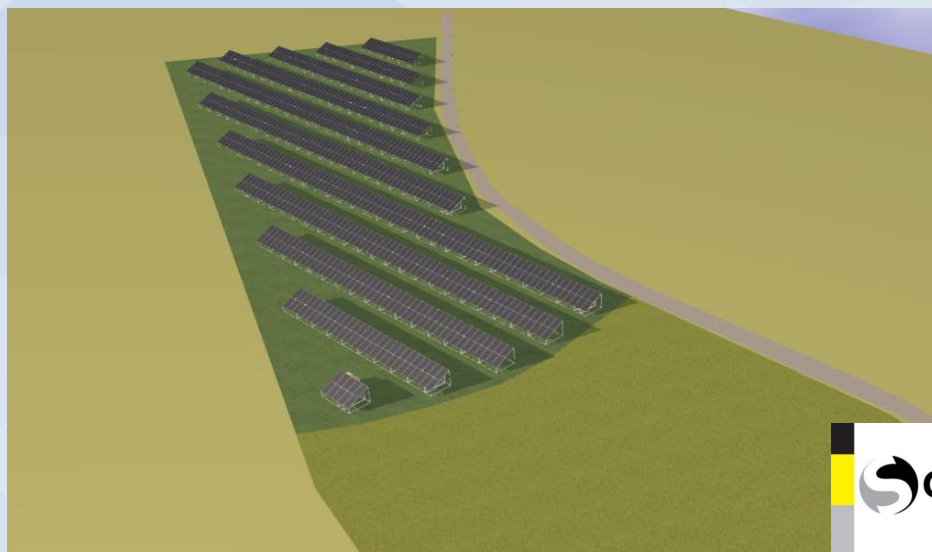
25.02.2014

# WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



**centrum**  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Instalacja on grid – na gruncie 0,25 MW



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Krakow  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. ----- Rodzaje instalacji



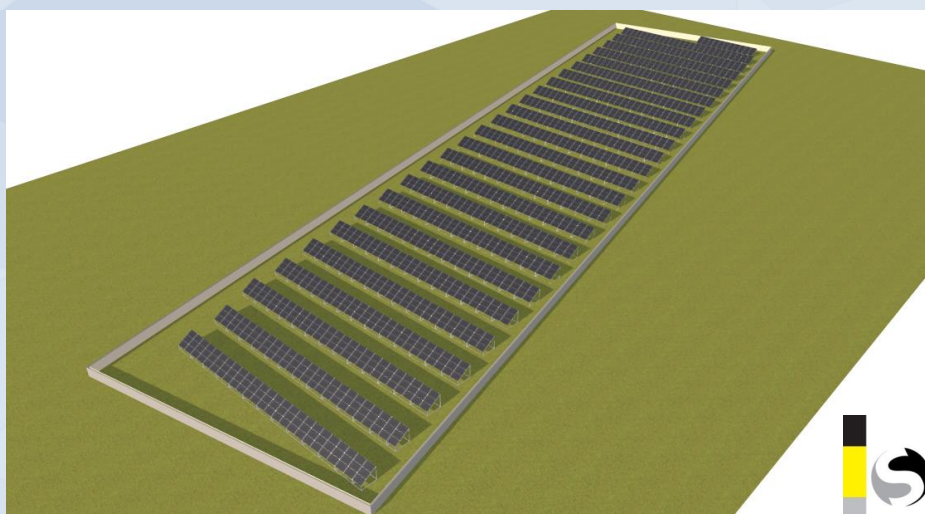
25.02.2014

# WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



**centrum**  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Instalacja on grid – na gruncie 0,5 MW



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Krakow  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. ----- Rodzaje instalacji



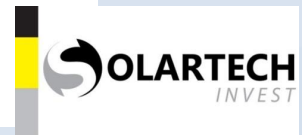
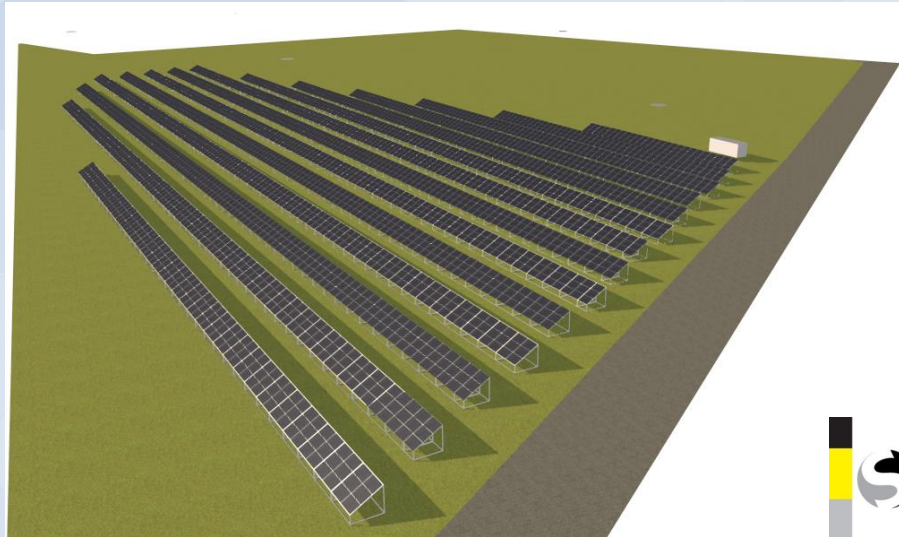
25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Instalacja on grid – na gruncie 1 MW



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Krakow  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. ----- Rodzaje instalacji



25.02.2014

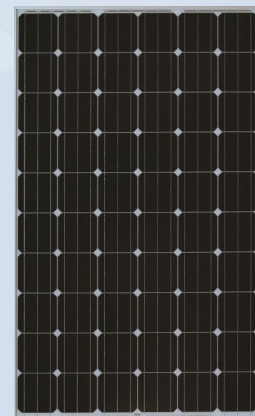
WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Rodzaje paneli:

- Polikrystaliczne
- Monokrystaliczne
- Cienkowarstwowe
  - a-Si – krzem amorficzny
  - CIS – (copper-Indium diselenide)
  - CdTe – (Cadmium telluride cells)
- Hybrydowe



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Krakow  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. ----- Panele fotowoltaiczne



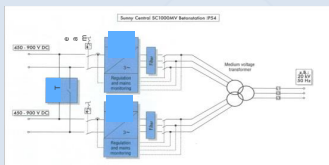


25.02.2014

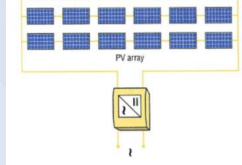
## WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE

centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

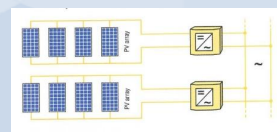
Rodzaj inwertera	Charakterystyka
Micro	Inwerter zabudowany bezpośrednio na module. Moc ok 200-300W. Stosowany w instalacjach, gdzie rozmieszczenie paneli jest dowolne, np. na dachach o skomplikowanej linii dachowej. Zmniejsza się wpływ zacienienia na pracę stringów. Każdy panel ma swój MPP Tracker. Wysoki koszt.
Stringowe	Zasadniczo o mocy 1-5kW, posiadające wejście dla pojedynczego stringu. Znajduje zastosowanie w instalacjach domowych.
Wielostingowe	Typowo od 7-40kW. Posiada kilka wejść stringowych. Może posiadać od 1 do 3 MPP Trackerów. Znajdują zastosowanie w instalacjach domowych, jak również w instalacjach wielkopowierzchniowych. W przypadku zastosowania na dachach istotny jest dobór stringów tak, aby zacienienie miało jak najmniejszy wpływ na moc wyjściową.
Centralny	Jeden duży inwerter łączący dużą ilość stringów. Dostępne do mocy 1,75-2MW
Centralny w układzie Master-Slave	Układ kilku (kilkunastu) centralnych inwerterów połączonych w po stronie średniego napięcia w jedną dużą instalację. Układ umożliwia budowanie farm fotowoltaicznych wielkopowierzchniowych. Kilkadziesiąt MW.



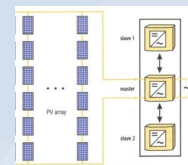
Master-Slave in detail



Bulk Central



String



Master-Slave

Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

----- Inwerty



25.02.2014

## WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE

centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Mikroinwerty

### Dane charakterystyczne:

- Moc kilkuset watów
- Niewielkie rozmiary i waga
- Montowane bezpośrednio na panelach
- Obwody wyjściowe dostosowane do instalacji sieciowej AC (możliwość łatwego połączenia z siecią elektryczną w domu)



### Wady i zalety

- Możliwość budowania mikroinstalacji opartej o pojedyncze panele.
- Łatwość przenoszenia instalacji (mobilne źródło energii)
- Możliwość stosowania na skomplikowanych dachach
- Znaczny koszt przy budowie większych instalacji
- Mniejsza sprawność
- Konieczność pracy w temperaturze paneli (40-50oC)



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

----- Inwerty



25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Inwertery stringowe 2-5kW

Inwerter PLATINUM S 2,1 do 4,6 kWp

- ✓ Zastosowanie do mikroinstalacji w domach jednorodzinnych
- ✓ Łatwa instalacja, prosty interfejs użytkownika poprzez panel z wyświetlaczem graficznym,
- ✓ 10 lat gwarancji,
- ✓ Sprawność ok 95%,
- ✓ Możliwość monitorowania pracy inwertera przez zintegrowany interfejs
- ✓ Stopień ochrony minimum IP 54,
- ✓ Optymalizacja pracy w przypadku zacinienia paneli,
- ✓ Pamięć zdarzeń i produkcji na 30 lat pracy



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl

PLATINUM



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Prezentacja firmy



25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Decentralny inwerter 7 - 22 kW

Inwerter TL 7 – 24 kW – zalety:

- ✓ 10 lat gwarancji,
- ✓ 3 fazowy,
- ✓ Wysoka sprawność do 98%,
- ✓ Stopień ochrony IP 65,
- ✓ Równoczesna obsługa trzech maksymalnych punktów mocy (3 MPP trackers),
- ✓ Dla instalacji mikro do 40 kW, małych do 100 kW i dużych powyżej 100 kW,
- ✓ Optymalizacja pracy w przypadku zacinienia paneli,
- ✓ Możliwość monitorowania pracy inwerterów.



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl

PLATINUM



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Inwertery



25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Centralny inwerter – 1 do 2MW

Centralna stacja inwerterowa 1 MW – wyposażenie:

- ✓ Rozdzielnica DC
- ✓ Inwertery DC/AC
- ✓ Rozdzielnica AC nn
- ✓ Transformator nn/SN
- ✓ Rozdzielnica SN
- ✓ System sterowania i nadzoru
- ✓ Pomiar energii wytworzonej
- ✓ Rozdzielnica potrzeb własnych



**SOLARTECH**  
INVEST

Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Krakow  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Inwertery



25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Centralny inwerter – 1 do 2MW



**ABB**



**EMERSON**  
Industrial Automation



**WOODWARD**

**SOLARTECH**  
INVEST

Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Krakow  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Inwertery



25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE

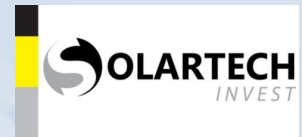


centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Centralny inwerter – 1 do 2MW

Inwertery centralne stosowane rozwiązania:

- ✓ Inwertery pracujące równolegle na wspólne szyny – EMERSON
  - ✓ Wspólna szyna DC
  - ✓ Wspólna szyna AC
  - ✓ Transformator dwuuzwojeniowy
- ✓ Inwertery pracujące na oddzielne rdzenie transformatora ABB, Woodward, inne.
  - ✓ Dwa falowniki posiadające odrębne szyny DC
  - ✓ Odrębne rozdzielnice AC nn
  - ✓ Transformator trójzwojeniowy



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Inwertery



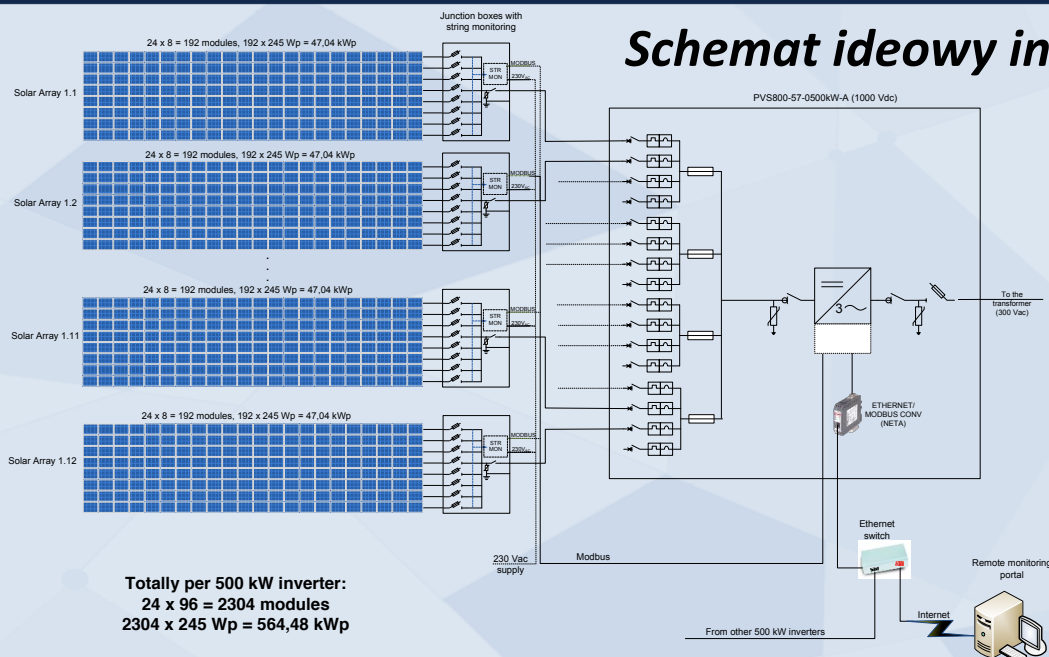
25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Schemat ideowy instalacji



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Inwertery





25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Inwertery centralne

### Zalety

- ✓ Najwyższa sprawność całego układu ok 98%
- ✓ Wysoka odporność na warunki środowiskowe (kontener)
- ✓ Wysoka odporność na włamania i uszkodzenia,
- ✓ Możliwość montażu dodatkowych elementów systemu wewnątrz kontenera,
- ✓ Wysokie bezpieczeństwo użytkowania,

### Wady

- ✓ Wyższy koszt instalacji
- ✓ Do montażu niezbędny ciężki sprzęt (dźwig),
- ✓ Konieczność budowy drogi dojazdowej i podbudowy pod kontener



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Krakow  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

----- Inwertery



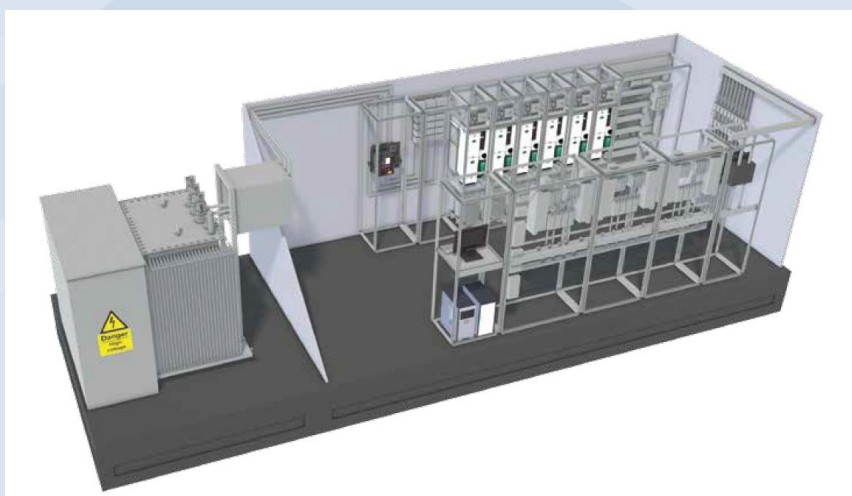
25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Inwertery centralne



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Krakow  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

----- Inwertery





25.02.2014

# WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



**centrum**  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Konstrukcje wsporcze

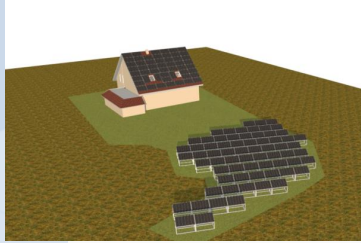
### Instalacje dachowe

- ✓ Dach płaski
- ✓ Dach pochyły
  - ✓ Rodzaj pokrycia

### Instalacje gruntowe

- ✓ Konstrukcje stałe
- ✓ Konstrukcje nadążne
  - ✓ Regulacja w jednej osi
  - ✓ Regulacja w dwóch osiach

### Instalacje mieszane



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. ----- Konstrukcje



25.02.2014

# WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



**centrum**  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Systemy mocowań i konstrukcji PV



DACHY SKOŃE



DACHY PŁASKIE



KONSTRUKCJE NAZIEMNE



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. ----- Konstrukcje



25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Parametry doboru mocowań dachowych PV



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Konstrukcje



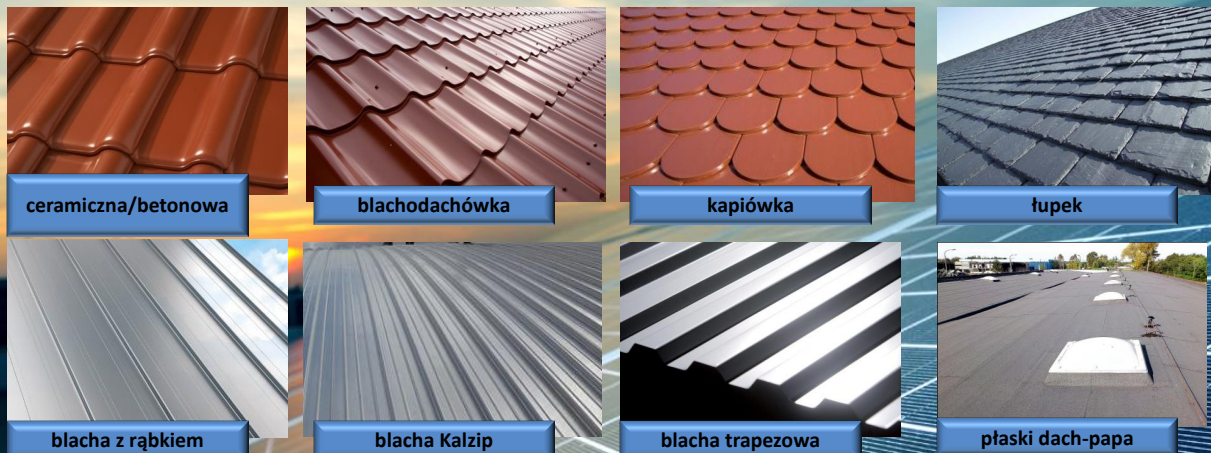
25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Parametry doboru mocowań



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Konstrukcje





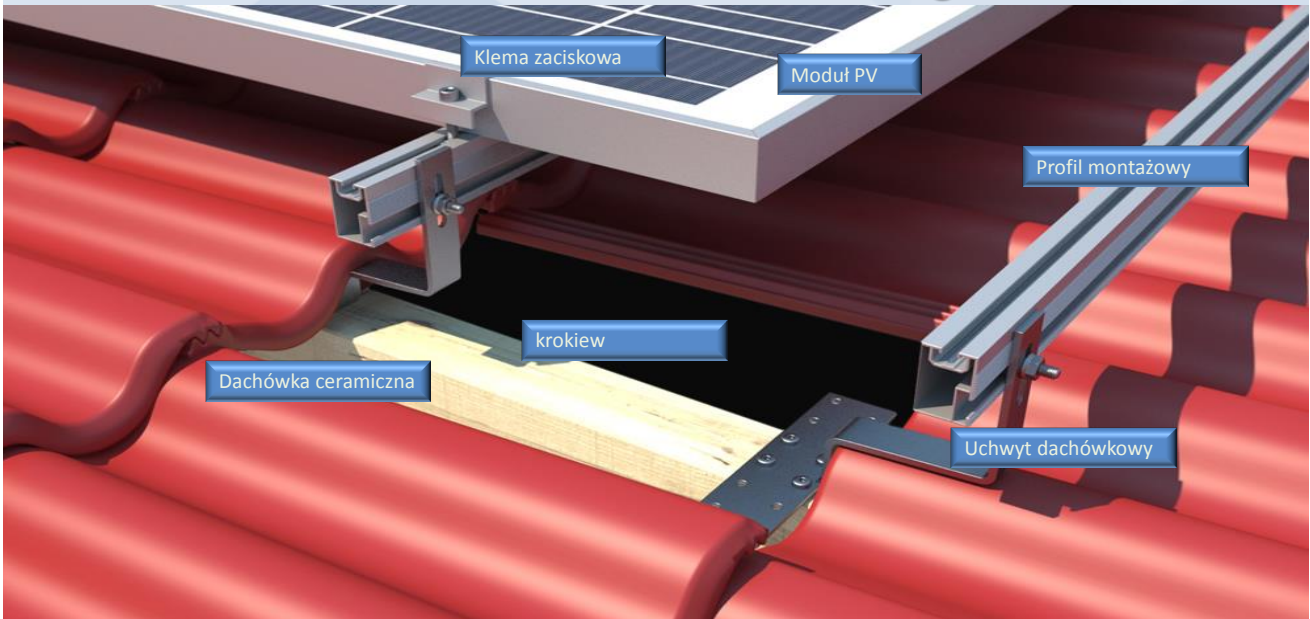
25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Budowa mocowania dachowego



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Konstrukcje



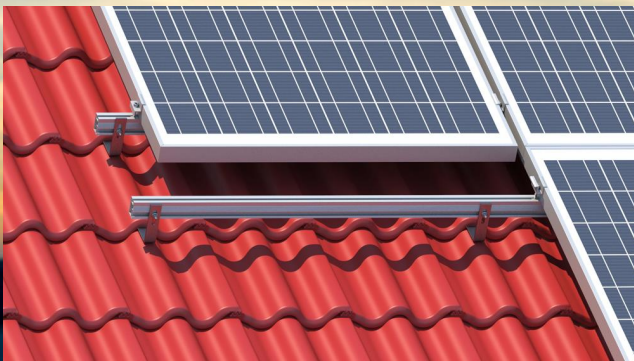
25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE

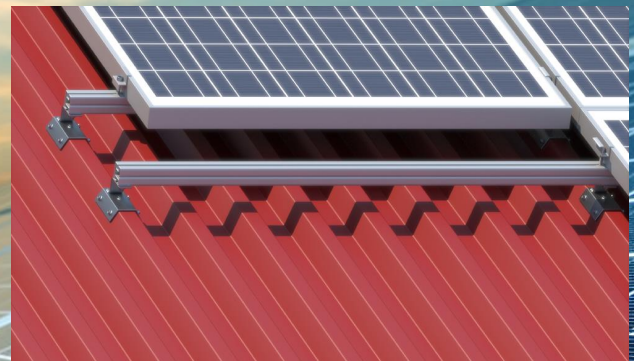


centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## System mocowań PV na dachy skośne



dachówka betonowa



blacha trapezowa

Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Konstrukcje





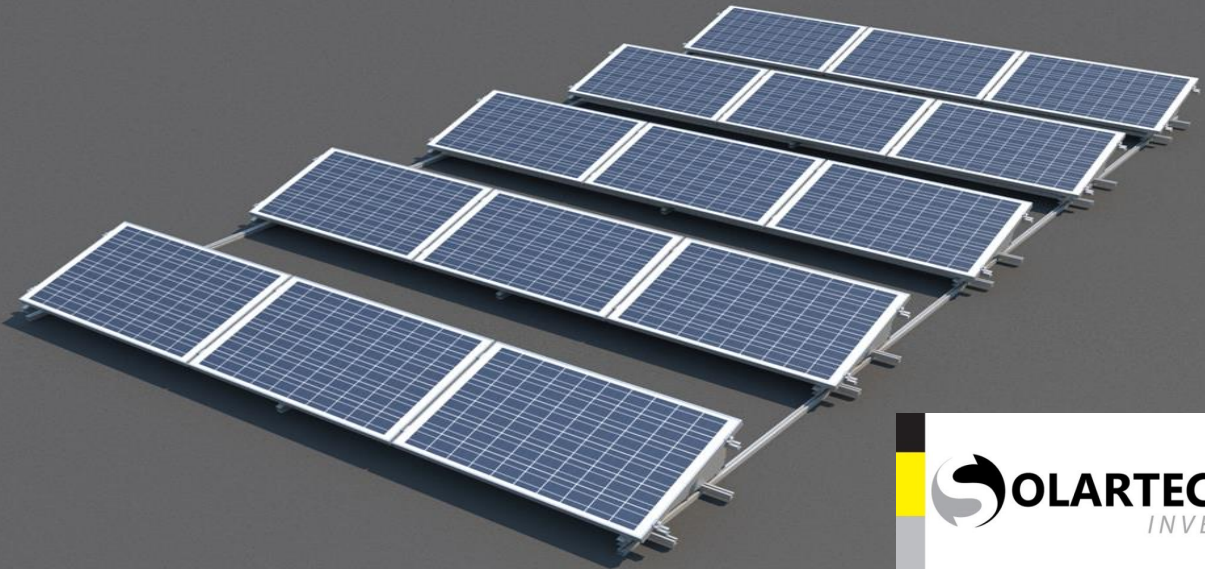
25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Systemy mocowań PV płaskie dachy



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Krakow  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Konstrukcje



25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Systemy mocowań PV płaskie dachy



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Krakow  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Konstrukcje





25.02.2014

# WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



**centrum**  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Konstrukcje gruntowe



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Konstrukcje



25.02.2014

# WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



**centrum**  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Konstrukcje gruntowe montaż konstrukcji TF05 REMOR

palowanie



montaż konstrukcji



Montaż paneli



Gotowa instalacja



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Konstrukcje





25.02.2014

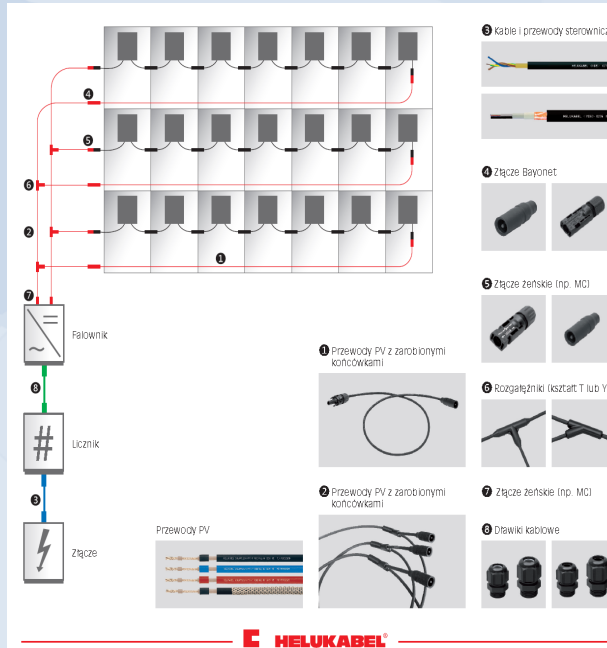
# WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Kable i złączki

- Kable – 1000V DC
- Odporność UV
- Złączki MC4
- IP 65
- Rozgałęźniki
- Dławnice
- Narzędzia



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Okablowanie



25.02.2014

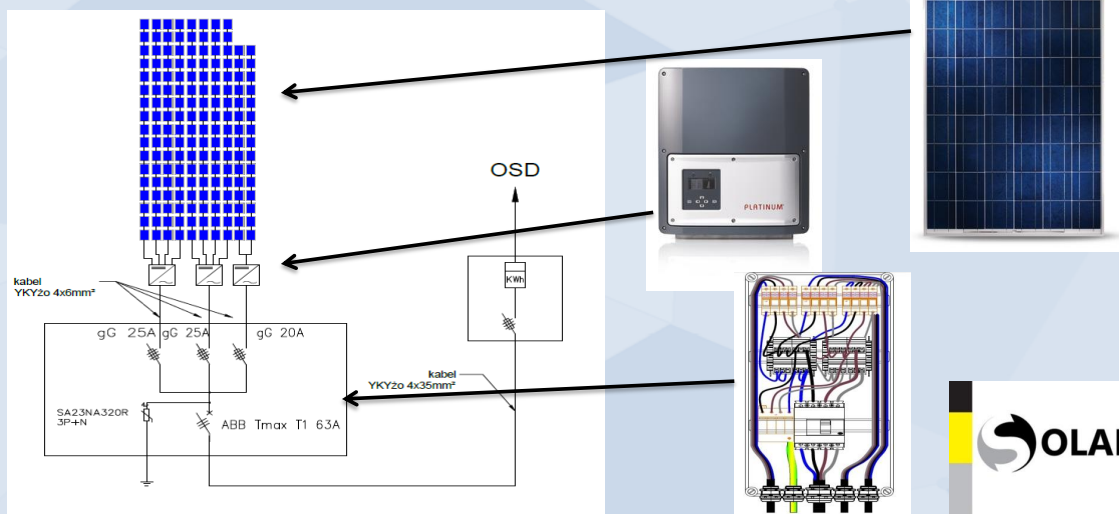
# WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Instalacja 40kW Schemat ogólny

Schemat instalacji fotowoltaicznej podłączonej do sieci



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.



25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Wyprowadzenie mocy SN Wpięcie do linii SN, pomiar energii



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Krakow  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.



25.02.2014

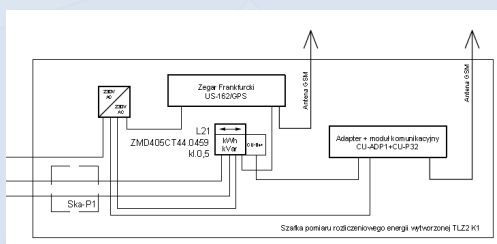
WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Rozliczenie z OSD

- Pomiar energii oddawanej do sieci – czarna energia
  - Liczniki energii (klasa dokładności)
  - Przekładniki (prądowe i napięciowe)
  - Transmisja danych
  - Synchronizacja czasowa
  - Okresy obliczeniowe
- Pomiar energii zielonej - wytworzonej



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Krakow  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Pomiary Energii



25.02.2014

# WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Zabezpieczenia

- Zabezpieczenia instalacji DC
  - Bezpieczniki
  - Ograniczniki przeciwprzepięciowe
  - Kontrola doziemień
- Zabezpieczenia instalacji AC i wyprowadzenia mocy
  - Bezpieczniki i wyłączniki mocy
  - Zabezpieczenia pod i nad częstotliwościowe
  - Zabezpieczenia pod i nad napięciowe
  - Kontrola doziemień
- Zabezpieczenia sieci SN i transformatorów



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Zabezpieczenia



25.02.2014

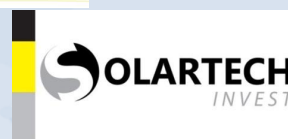
# WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Monitoring produkcji

- Monitoring stringowy
  - Kontrola prądów poszczególnych stringów
  - Kontrola napięcia w stringboxach
- Monitoring produkcji WEB serwery
  - Pomiar parametrów pracy inwerterów
  - Pomiar mocy i energii wytworzonej
  - Stany awaryjne
  - powiadamianie
- Stacja pogodowa
  - Pomiar radiacji
  - Pomiar temperatury
  - Pomiar wiatru



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Monitoring



25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Część II

# Przygotowania dokumentacji niezbędnej do uruchomienia inwestycji



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.----- Dokumentacja



25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Przygotowania dokumentacji formalno-prawnej

- Uzyskanie prawa własności gruntu – umowa z właścicielem
- Uzyskanie dokumentów środowiskowych – karta informacyjna
- Uzyskanie Warunków Zabudowy lub zgodność z Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego
- Uzyskanie Warunków Przyłączenia z OSD
- Podpisanie umowy przyłączeniowej z Operatorem
- Uzyskanie promesy koncesji w Urzędzie Regulacji Energetyki
- Projekt budowlany i wykonawczy
- Uzyskanie pozwolenia na budowę
- Dokumentacja powykonawcza
- Odbiory i testy,
- Uruchomienia instalacji.



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.----- Dokumentacja





25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Pozyskanie lokalizacji

Solartech Invest zapewnia profesjonalny wybór lokalizacji pod budowę farm fotowoltaicznych oraz całą dokumentację pozwalającą na natychmiastowe rozpoczęcie inwestycji.



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Lokalizacja



25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Warunki Zabudowy

Gmina to podstawowy organ wydający decyzję dla inwestora rozpoczynającego drogę formalno-prawną do pozwolenia na budowę dla instalacji farmy fotowoltaicznej.

Inwestor posiadający grunt powinien swoją drogę rozpocząć od uzyskania decyzji o ocenie oddziaływania na środowisko.

Dokument ten jest nieodzownym elementem wniosku (dla większości gmin w Polsce) o wydanie decyzji o Warunkach Zabudowy.



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Dokumentacja





25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Procedura otrzymania WZ

- Standardowo oczekiwanie na wydanie decyzji o WZ trwa od 30 do 60 dni,
- Gmina współpracujące z inwestorem potrafią skrócić ten czas nawet do 15 dni,
- Znane są przykłady które trwają ponad normatywnie ale często wynika to z niewiedzy inwestora lub niechęci sąsiadów, ale nie tylko...
- Podstawowym elementem jest kompletność złożonego wniosku,
- Dostarczenie wszystkich załączników powinno być za każdym razem sprawdzone przez inwestora,
- Każda gmina = inne podejście do inwestora,
- Indywidualne spotkanie z urzędnikiem gminnym w celu ustalenia kompletu dokumentacji

Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

----- Dokumentacja



25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

### Zmiany z dnia 01/08/2013 do OoŚ:

W dniu 1 sierpnia 2013 r. weszły w życie zmiany do Rozporz<sup>1</sup>dzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięciach mogących znacząco oddziaływać na środowisko.

Opinia GDOŚ stanowiła zapewne jedną z przesłanek do nowelizacji Rozporządzenia. W wyniku czego w dniu 1 sierpnia 2013 r. weszło w życie Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 25 czerwca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, wprowadzając bezpośrednio do treści wskazanego powyżej par. 3 pkt 52 inwestycje obejmujące farmy fotowoltaiczne. Od dnia 1 sierpnia 2013 r. treść par. 52 pkt 2 brzmi następująco:



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

----- Dokumentacja



25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

### Zmiany z dnia 01/08/2013 do OOS:

„- zabudowa przemysłowa, w tym zabudowa systemami fotowoltaicznymi, lub magazynowa, wraz z towarzyszącą jej infrastrukturę, o powierzchni zabudowy nie mniejszej niż

a) 0,5 ha na obszarach objętych formami ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 pkt 1-5, 8 i 9 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, lub w otulinach form ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 pkt 1-3 tej ustawy

b) 1 ha na obszarach innych niż wymienione w lit. a

– przy czym przez powierzchnię zabudowy rozumie się powierzchnię terenu zajęta przez obiekty budowlane oraz pozostałą powierzchnię przeznaczoną do przekształcenia w wyniku realizacji przedsięwzięcia.”

Przez powierzchnię zabudowy rozumie się określony teren, zajęty przez obiekty budowlane oraz przestrzeń przeznaczoną do przekształcenia w wyniku realizacji przedsięwzięcia. W przypadku farmy fotowoltaicznej, będzie to więc powierzchnia zajęta pod ogniwa oraz pod wszystkie inne elementy przedsięwzięcia, stanowiące infrastrukturę towarzyszącą.

Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

----- Dokumentacja



25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Zmiana Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego

Inwestorze jeśli w gminie jest Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego oraz Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy – procedura prawna trwa od **6 do 36 miesięcy**



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

----- Dokumentacja



25.02.2014

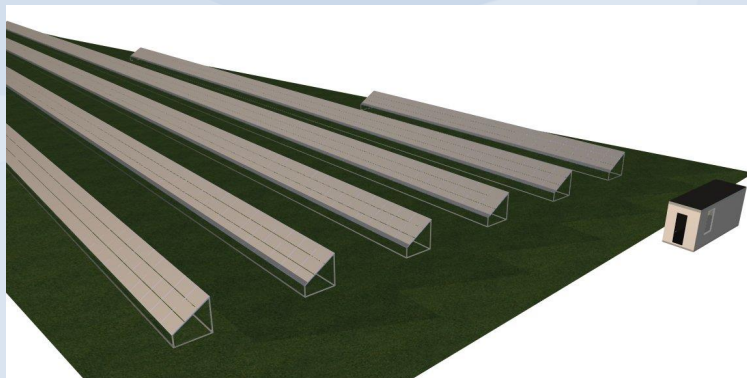
WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Opracowania projektu koncepcyjnego

- Dobór wyposażenia elektrowni
- Obliczenie prognozowanej produkcji
- Wstępny projekt techniczny farmy i przyłącza



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Projekt koncepcyjny



25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Wniosek do OSD (PGE, Tauron, ENEA, Energa, RWE Stoen)

- Koncepcja
- Tytuł prawny do gruntu
- Plan sytuacyjny z naniesioną instalacją
- Schemat instalacji i wyprowadzenia mocy
- KRS – dla firm
- WZ lub wypis z MPZP
- Planowany elektryczny i topograficzny schemat
- Parametry techniczne urządzeń (panele, inwertery)



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Wniosek o warunki przyłączenia







25.02.2014

# WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



**centrum**  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Konceptcja

### 1. Rozmieszczenie paneli



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. Wniosek o warunki przyłączenia

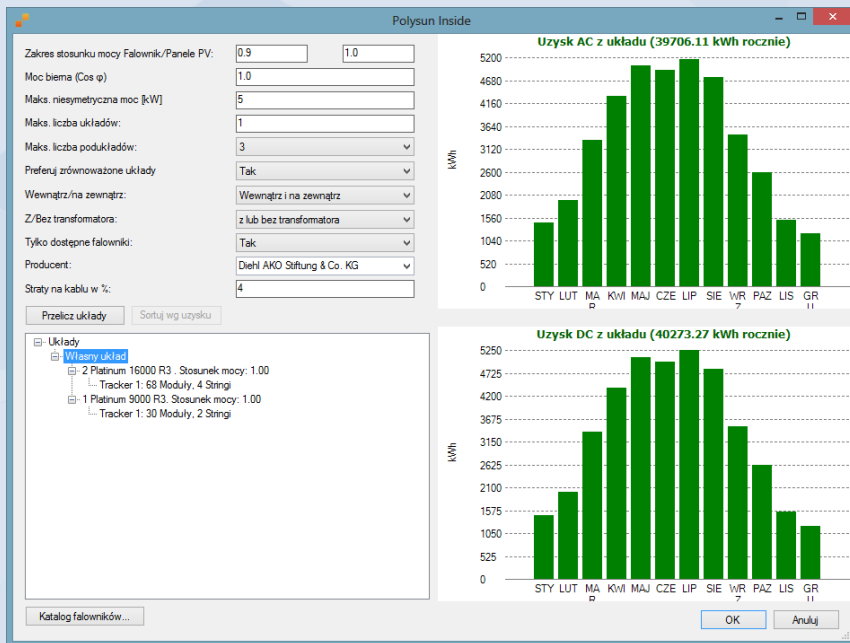


25.02.2014

# WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



**centrum**  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych



## Konceptcja

### 2. Uzyski



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. Wniosek o warunki przyłączenia



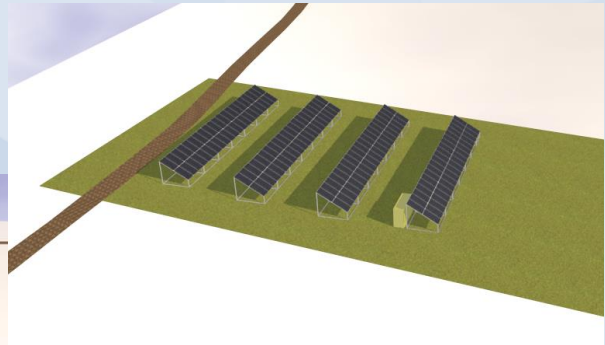
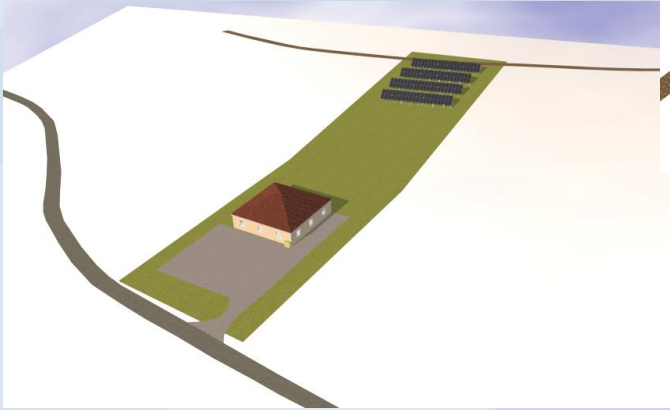
25.02.2014

# WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



**centrum**  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Wizualizacja 3D



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Krakow  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. **Wniosek o warunki przyłączenia**



25.02.2014

# WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



**centrum**  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych



## 5. Plan sytuacyjny elektrowni



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Krakow  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. **Wniosek o warunki przyłączenia**







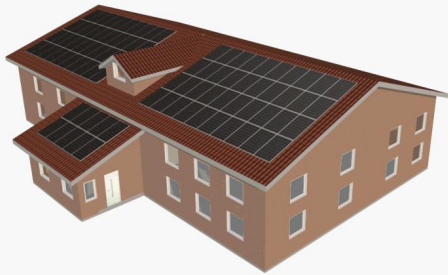
25.02.2014

# WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE

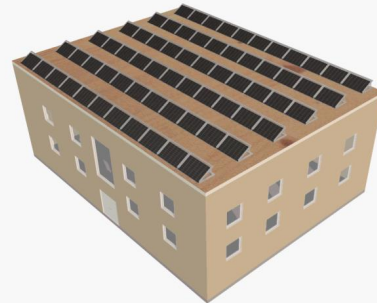


**centrum**  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Instalacji o mocy 40 kW na budynku



Wizualizacja w programie DDS Cad budynek z spadzistym dachem



Wizualizacja w programie DDS Cad budynek z płaskim dachem

Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Realizacje



25.02.2014

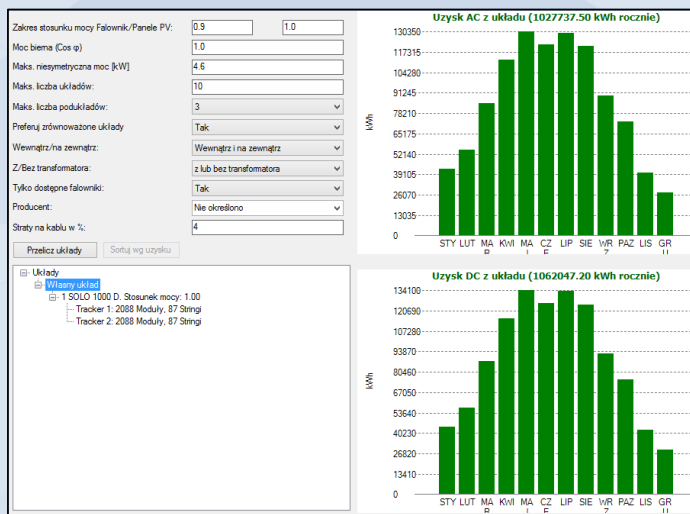
# WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



**centrum**  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Prognozowanie produkcji

Obliczenie wielkości przewidywanej produkcji energii elektrycznej wykonujemy w programach: **DDS-Cad, Polysun** oraz portalu **PVgis**.



Podstawa obliczania

Lokalizacja:

Szerokość:

Długość:

Wysokość:

Napięcie sieci:

Horyzont:

Zużycie własne:

Orientacja:

Kąt pochylenia:

Liczba modułów:

Całkowita moc paneli:

Tylna wentylacja:

Śledzenie paneli:

Producent:

Nazwa modułu:

Napięcie MPP:

Prąd MPP:

Moc MPP:

Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Realizacje



25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Komputerowe wspomaganie projektowe

Specjalistyczne oprogramowanie:

- DDS Cad
- PVSyst
- Polysun
- AutoCAD 2013 3D



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. Realizacja przy pomocy narzędzi



25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Zrealizowane 3 kW – Małopolska, nasza siedziba

W ramach zadania wykonano:

- 1) Projekt koncepcyjny wraz z uzgodnieniami z OSD
- 2) Projekt wykonawczy
- 3) Instalacja oddana do użytkowania.



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. ----- Dotychczasowe doświadczenia





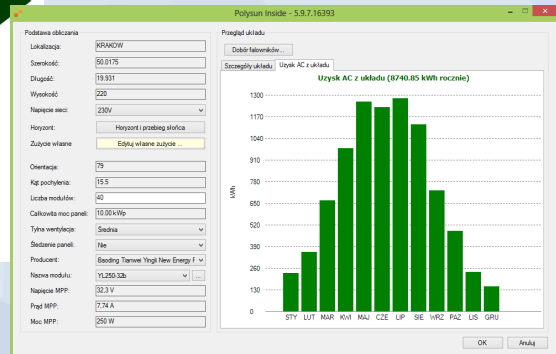
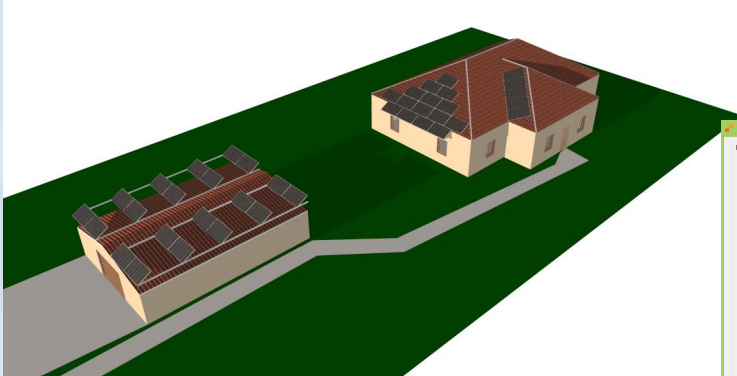
25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

### W trakcie realizacji 10 kW - Małopolska



W ramach zadania wykonano:

- 1) Projekt koncepcyjny wraz z uzgodnieniami z OSD
- 2) Projekt wykonawczy

Decyzja inwestora po uchwaleniu ustawy OZE – mały trójpak



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. ----- Dotychczasowe doświadczenia



25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

### W trakcie realizacji 30 kW – Szkoła w Małopolsce

W ramach zadania wykonano:

- 1) Projekt koncepcyjny wraz z uzgodnieniami z OSD
- 2) Projekt wykonawczy

Decyzja inwestora po otrzymaniu dofinansowania



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. ----- Dotychczasowe doświadczenia



25.02.2014

# WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



**centrum**  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych



## W trakcie realizacji 40 kW – dach i grunt



W ramach zadania wykonano:

- 1) Projekt koncepcyjny wraz z uzgodnieniami z OSD
- 2) Projekt wykonawczy

Decyzja inwestora po otrzymaniu dofinansowania z PROW 2007-2013



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. ----- Dotychczasowe doświadczenia



25.02.2014

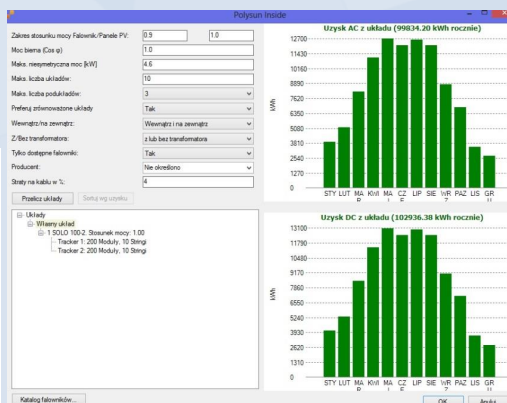
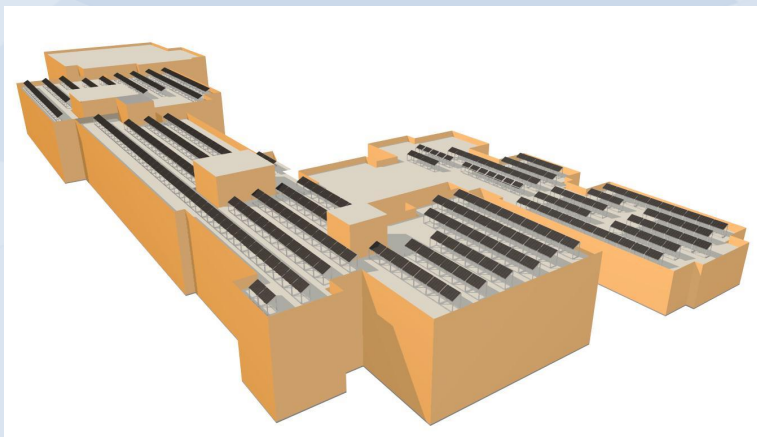
# WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



**centrum**  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## W trakcie realizacji 100 kW - Matopolska

**INSTALACJA - 100 kW – właścicielem praw projektowych jest firma WOODWARD POLAND Sp. z o.o.**



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. ----- Dotychczasowe doświadczenia



25.02.2014

## WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

### W trakcie projektowania 1000 kW – Ropczyce, zakład produkcyjny



W ramach zadania wykonano:

- 1) Projekt koncepcyjny wraz z uzgodnieniami z OSD
  - 2) Projekt wykonawczy
- Decyzja inwestora po otrzymaniu dofinansowania



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. ----- Dotychczasowe doświadczenia



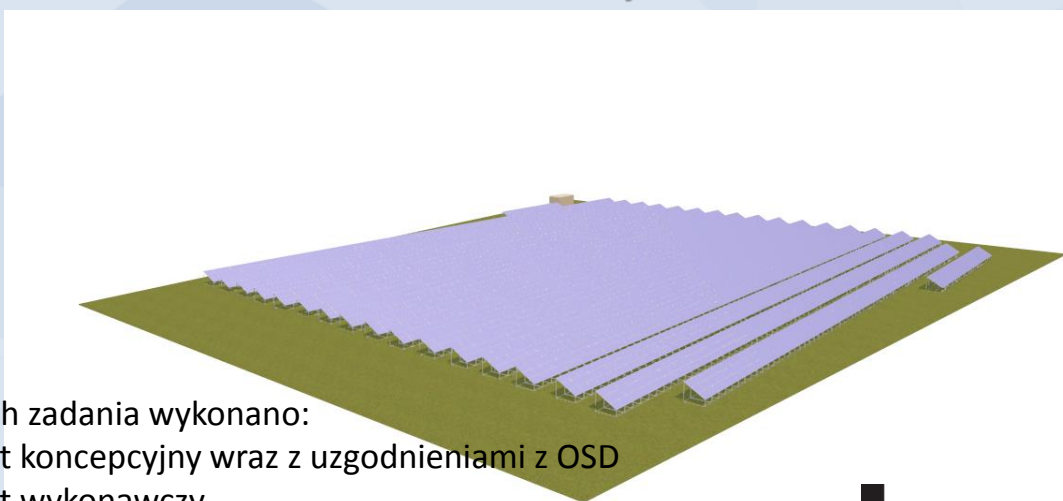
25.02.2014

## WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

### W trakcie realizacji 1000 kW - Łódzkie



W ramach zadania wykonano:

- 1) Projekt koncepcyjny wraz z uzgodnieniami z OSD
- 2) Projekt wykonawczy
- 3) Dokumentacja środowiskowa, budowlana

Decyzja inwestora po wejściu w życie ustawy OZE



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. ----- Dotychczasowe doświadczenia





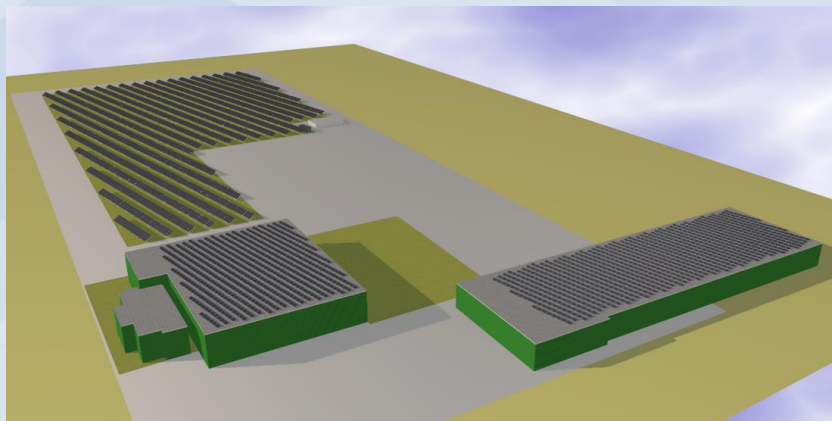
25.02.2014

## WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



**centrum**  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

### W trakcie realizacji 1500 kW – Kujawsko -Pomorskie



W ramach zadania wykonano:

- 1) Projekt koncepcyjny wraz z uzgodnieniami z OSD
  - 2) Projekt wykonawczy
  - 3) Dokumentacja środowiskowa, budowlana
- Decyzja inwestora po wejściu w życie ustawy OZE



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. ----- Dotychczasowe doświadczenia



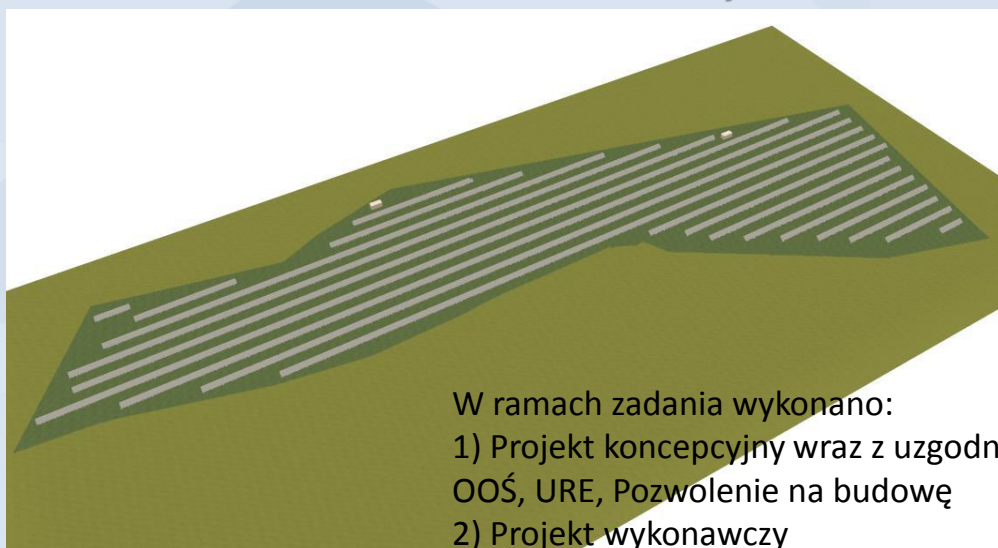
25.02.2014

## WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



**centrum**  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

### W trakcie realizacji 1800 kW - Lubelskie



W ramach zadania wykonano:

- 1) Projekt koncepcyjny wraz z uzgodnieniami z OSD, OOŚ, URE, Pozwolenie na budowę
- 2) Projekt wykonawczy

Decyzja inwestora po otrzymaniu dofinansowania

Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. ----- Dotychczasowe doświadczenia



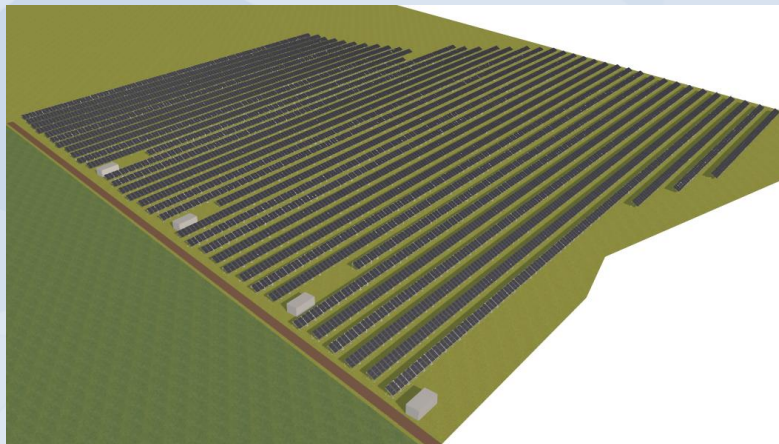
25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

**W trakcie realizacji 4000 kW - Małopolskie**



W ramach zadania wykonano:

1) Projekt koncepcyjny wraz z uzgodnieniami z OSD, OOS

2) Projekt wykonawczy

Decyzja inwestora po otrzymaniu dofinansowania



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. ----- Dotychczasowe doświadczenia



25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## **REALIZACJE 1 MW**

Inżynierowie którzy są naszymi pracownikami brali udział w konsorcjum budującym farmę fotowoltaiczną w Wierzchosławicach.

Prace polegały na:

- 1) montażu i uruchomieniu instalacji fotowoltaicznej
- 2) montażu konstrukcji stalowej wbijanej do ziemi za pomocą kafara,
- 3) montażu paneli oraz ich połączeniu,
- 4) dostawie inwerterów (stacji kontenerowej)
- 5) budowie przyłącza do sieci Tauron Dystrybucja SA.,

Czas budowy wyniósł zaledwie **6 tygodni.**



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. ----- Dotychczasowe doświadczenia



25.02.2014

# WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



**centrum**  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## REALIZACJE 1 MW



W ramach zadania wykonano:

- 1) dokumentację techniczną, IRiESD,
- 2) synchronizację z siecią elektroenergetyczną i rozruch.

Prowadzony jest stały monitoring i serwis.

Najlepszym potwierdzeniem profesjonalizmu i wiedzy technicznej w doborze elementów elektroenergetycznych jest roczna produkcja energii - **1000MWh**.

Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Dotychczasowe doświadczenia



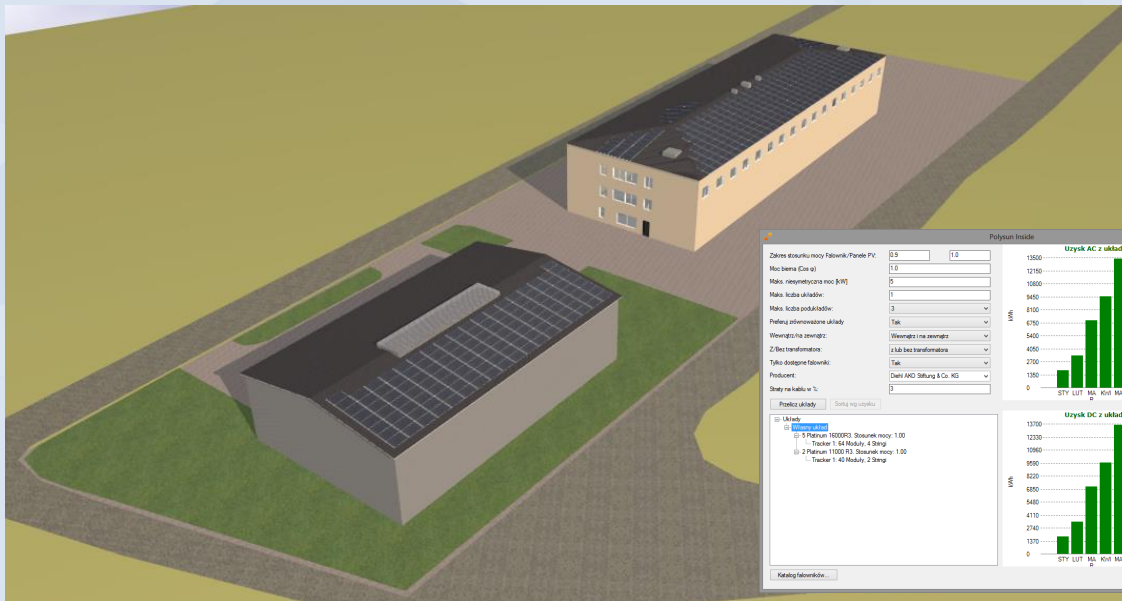
25.02.2014

# WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



**centrum**  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## REALIZACJE 100 kW PLASTOMA EKOWAWER



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Dotychczasowe doświadczenia





25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## REALIZACJE 100 kW PLASTOMA EKOWAWER



W ramach zadania wykonano:

- 1) Projektowanie i wykonanie
  - 2) Dokumentację techniczną, IRiESD,
  - 3) Rozruch
  - 4) Oczekujemy na OSD i synchronizację z siecią elektroenergetyczną
- Prowadzony jest stały monitoring i serwis.



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. ----- Dotychczasowe doświadczenia



25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## REALIZACJE 100 kW PLASTOMA EKOWAWER



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. ----- Dotychczasowe doświadczenia



25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych



## REALIZACJE 100 kW PLASTOMA EKOWAWER

Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. ----- Dotychczasowe doświadczenia



25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## REALIZACJE 100 kW PLASTOMA EKOWAWER



 **SOLARTECH**  
INVEST

Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. ----- Dotychczasowe doświadczenia





25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## REALIZACJE 100 kW PLASTOMA EKOWAWER



 SOLARTECH  
INVEST

Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Krakow  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. ----- Dotychczasowe doświadczenia



25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## REALIZACJE GPZ



Nasza kadra brała udział w budowie GPZ Białka Tatrzańska dla TAURON PE.

Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Krakow  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. ----- Dotychczasowe doświadczenia





25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych



## REALIZACJE GPO

Nasza kadra brała udział w budowie GPO Kamionka dla RENERCO

Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. ----- Dotychczasowe doświadczenia



25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Aspekty prawne:

Wchodzi w życie tzw. mały trójpak energetyczny

<http://www.sejm.gov.pl/sejm7.nsf/komunikat.xsp?documentId=97A06675ED405BB9C1257BD70038DF2F> - Dz. U. 2013 poz. 984

Sejm, 11.09.2013 r

- Brak pozwolenia na budowę,
- instalacje mikro do 40 kW bez działalności gospodarczej,
- bez koncesji – jedynie zgłoszenie na listę URE



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

----- Aspekty prawne



25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Nowa propozycja zapisów do ustawy OZE

Schemat zoptymalizowanych mechanizmów wsparcia dla wytwórców energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii lub biogazu rolniczego

Ministerstwo Gospodarki, 29 stycznia 2014 r

- Instalacje OZE mają gwarancję odkupu energii przez 15 lat,
- System aukcyjny – bierzemy udział w aukcji i kto uzyska lepszą cenę (a koszt budowy najniższy ten wygrany) – lepiej być pierwszym,
- Podział instalacji od 40 kW do 1 MW i instalacje powyżej 1 MW.



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Aspekty prawne



25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

### Kryteria prekwalifikacji do aukcji:

- Inwestycja zgodna z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego (innymi dokumentami planistycznymi gminy),
- Posiadanie warunków przyłączenia (dostępne są moce przyłączeniowe, np. na podstawie: inwestycji w sieć elektroenergetyczną, upływu terminu ważności dotychczas wydanych warunków lub odstąpienia od umowy o przyłączenie do sieci z powodu braku harmonogramu realizacji inwestycji),
- Uzyskanie pozwolenia środowiskowego,
- Udokumentowanie możliwości finansowych lub źródeł ich pozyskania wraz z planem finansowym przedsięwzięcia (szczegółowość dokumentacji w zależności od wielkości przedsięwzięcia),
- Przedstawienie harmonogramu realizacji inwestycji,
- Dokumenty terminowe muszą być ważne co najmniej 6 miesięcy od daty zgłoszenia wniosku

Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Aspekty prawne



25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE

centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## ASPEKTY EKONOMICZNE Koszty budowy: 40 kW

Lp	NAZWA	ilość	jm	cena jednostkowa	WARTOŚĆ PLN NETTO	UDZIAŁ % W INWESTYCJI
3	Dostawa i rozładunek konstrukcji stalowych	1	kpl	23 392,00 zł	23 392,00 zł	10,84%
4	Dostawa i rozładunek paneli YINGLY 250Wp do farmy 40kW	160	szt.	645,00 zł	103 200,00 zł	47,82%
5	Montaż konstrukcji stalowych oraz montaż Paneli na konstrukcjach stalowych	1	szt	12 300,00 zł	12 300,00 zł	5,70%
6	Montaż instalacji elektrycznej wraz z dostawą kabli pv, złączek, reprezentowanie przed zakładem i wszelkie ustalenia techniczne z nim w trakcie realizacji. Dokumentacja powykonawcza	1	kpl	34 000,00 zł	34 000,00 zł	15,76%
7	Falowniki DIEHL 2szt. X 16000R3 plus 1szt. X 9000R3	1	kpl	33 911,52 zł	33 911,52 zł	15,71%
8	Monitoring sprawności oraz produkcji	1	szt	9 000,00 zł	9 000,00 zł	4,17%
			netto		215 803,52 zł	100,00%
			brutto		265 438,33 zł	
	<b>Koszt jednostkowy netto budowy instalacji PV 40 kW</b>				<b>€ 1,25</b>	

Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

----- Aspekty ekonomiczne



25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE

centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Koszty budowy: 100 kW

Lp	NAZWA	ilość	jm	cena jednostkowa	WARTOŚĆ PLN NETTO	UDZIAŁ % W INWESTYCJI
3	Dostawa i rozładunek konstrukcji stalowych	1	kpl	58 050,00 zł	58 050,00 zł	11,62%
4	Dostawa i rozładunek paneli YINGLY 250Wp do farmy 100kW	400	szt.	645,00 zł	258 000,00 zł	51,65%
5	Montaż konstrukcji stalowych oraz montaż Paneli na konstrukcjach stalowych	1	szt	1 900,00 zł	1 900,00 zł	0,38%
6	Montaż instalacji elektrycznej wraz z dostawą kabli pv, złączek, reprezentowanie przed zakładem i wszelkie ustalenia techniczne z nim w trakcie realizacji. Dokumentacja powykonawcza	1	kpl	72 000,00 zł	72 000,00 zł	14,41%
7	Falowniki DIEHL 6szt. X 16000R3 plus 3szt. X 9000R3	1	kpl	91 561,10 zł	91 561,10 zł	18,33%
8	Monitoring sprawności oraz produkcji	1	szt	18 000,00 zł	18 000,00 zł	3,60%
			netto		499 511,10 zł	100,00%
			brutto		614 398,66 zł	
	<b>Koszt jednostkowy netto budowy instalacji PV 100 kW</b>				<b>€ 1,16</b>	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

----- Aspekty ekonomiczne





25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE

centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Koszty budowy: 1 MW

LP	NAZWA	ilość	jm	cena jednostkowa	WARTOŚĆ PLN NETTO	UDZIAŁ W INWESTYCJI %
3	Dostawa i rozładunek konstrukcji stalowych.	1	kpl	559 000,00 zł	559 000,00 zł	11,54
4	Dostawa i rozładunek paneli do farmy 1MW YINGLI 240W	4000	szt	645,00 zł	2 580 000,00 zł	53,28
5	Montaż konstrukcji stalowych oraz montaż Paneli na konstrukcjach stalowych	1	kpl	163 400,00 zł	163 400,00 zł	3,37
6	Montaż instalacji elektrycznej wraz z dostawą dedykowanych kabli pv, złączek, reprezentowanie przed zakładem i wszelkie ustalenia techniczne z nim w trakcie realizacji. Dokumentacja powykonawcza. Szkolenie użytkownika. Prace ziemne.	1	kpl	680 000,00 zł	680 000,00 zł	14,04
8	Stacja kontenerowa wraz z inwerterami ABB/EMERSON/WOODWARD 1MW	1	szt	800 000,00 zł	800 000,00 zł	16,52
9	Monitoring sprawności oraz produkcji.	1	szt	60 000,00 zł	60 000,00 zł	1,24
RAZEM					netto 4 842 400,00 zł	100,00
					brutto 5 956 152,00 zł	
koszt jednostkowy budowy netto					€ 1,13	
Opcjonalnie:						
11	Monitoring wizyjny cały teren ( ustalany indywidualnie)	1	szt	50 000,00 zł	50 000,00 zł	
12	Ogrodzenie terenu farmy 1MW plus brama dwuskrzydłowa.	1	kpl	112 000,00 zł	112 000,00 zł	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Aspekty ekonomiczne



25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE

centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Koszty:

Utrzymanie elektrowni fotowoltaicznej to temat mało znany na naszym rynku.

Na koszty eksploatacyjne składa się wiele istotnych elementów:

- a) Potrzeby własne elektrowni (nn i utrzymanie transformatora),
- b) Ubezpieczenie (materiałowe, produktywności, przerw w pracy elektrowni),
- c) Utrzymanie terenu – koszenie traw,
- d) Ochrona aktywna i monitoring,
- e) Obsługa bieżąca,
- f) Przeglądy techniczne – serwis
- g) Podatki

Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Aspekty ekonomiczne



25.02.2014

# WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE

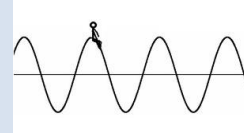


**centrum**  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Przychody:

Według propozycji Ministerstwa Gospodarki ...

Według istniejących przepisów prawa ...



Według branży PV ...



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

----- Aspekty ekonomiczne



25.02.2014

# WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



**centrum**  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## Nasi partnerzy:

inwertery

panele

osprzęt



Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



----- Współpraca

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.



25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

## ATUTY Solartech Invest S.A.

- Gwarantujemy profesjonalną i najwyższej jakości obsługę klienta,
- Towar od producentów i generalnych dystrybutorów – *najniższe ceny*,
- Dobór urządzeń i wyliczenia uzysków energii z instalacji,
- Fachową instalację, uruchomienie, gwarancja i serwis,
- Własna kadra ze wszystkimi uprawnieniami: projektantów, wykonawców, elektroenergetyczna, budowlana, project manager, zarządzająca
- Przedział mocy inwestycji od 2 kW do 1 MW-mamy **referencje** od inwestorów

**CHCESZ MIEĆ INSTALACJĘ FOTOWOLTAICZNA NA NAJWYŻSZYM POZIOMIE – ZGŁOŚ SIĘ DO NAS !!!**

**Wykonaliśmy instalacje o mocy od 2 kW do 1000 kW**

Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Doświadczenie

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.



25.02.2014

WARSZTATY FOTOWOLTAICZNE



centrum  
Inteligentnych  
Systemów Informatycznych

Dziękujemy za uwagę

Zapraszamy do współpracy

**Marcin Wasa** – Członek Zarządu  
Dyrektor Przygotowania Projektów PV

mobile 0501 291 424

**Solartech Invest S.A.**

ul. Murarska 3  
Kraków 31311-PL

Telefon: 0048 12 66 11 444

Email: [biuro@solartechinvest.pl](mailto:biuro@solartechinvest.pl)

Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30-059 Kraków  
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.