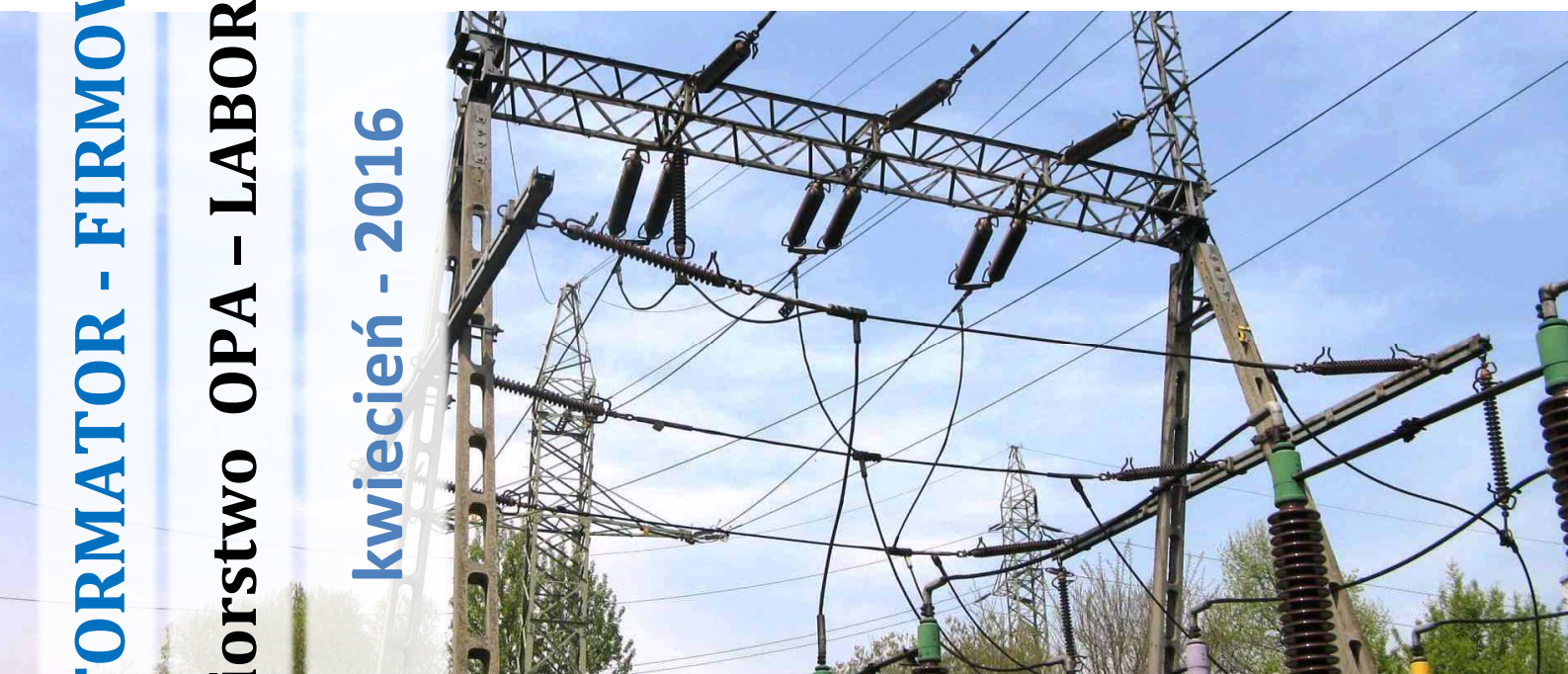




**INFORMACJE:**

- aktualności;
- stan obecny ustawy o OZE;
- Energia elektryczna ze słońca;
- szkolenia instalatorów.



**Przedsiębiorstwo OPA-LABOR Sp. z o.o.**  
41-103 Siemianowice Śląskie; ul. Wyzwolenia 2  
[www.opalabor.pl](http://www.opalabor.pl); [opa@opalabor.pl](mailto:opa@opalabor.pl)

# WYRÓŻNIENIE DLA OPA-LABOR

## ODZNAKI HONOROWE MINISTERSTWA GOSPODARKI

W październiku ubiegłego roku Przedsiębiorstwo „OPA-LABOR” Sp. z o.o. w uznaniu zasług poniesionych dla rozwoju gospodarki Rzeczypospolitej Polskiej otrzymało wyróżnienie przyznane przez Ministra Gospodarki w postaci odznaki honorowej:

■ **Za zasługi dla Rozwoju Gospodarki RP**

poza tym trzech pracowników kadry kierowniczej otrzymało odznaki honorowe za osiągnięcia zawodowe i wieloletnią pracę na rzecz górnictwa:

■ **Zasłużony dla Górnictwa RP**

Odznaki honorowe wręczono w trakcie spotkania Barbórkowego w grudniu 2015r.



### Odznaki Honorowe

- „Za zasługi dla rozwoju Gospodarki Rzeczypospolitej Polskiej”
- „Zasłużony dla Górnictwa RP”



Na okładce wykonane przez OPA-LABOR ostatnio usługi:

1. Realizacja instalacji fotowoltaicznej u prywatnego inwestora w Czeladzi.
2. Remont rozdzielni 110 kV w Knurowie.
3. Kontenery socjalne zbudowane na zlecenie niemieckich inwestorów.

# AKTUALNOŚCI firmowe



**Czeladź** – Dla prywatnego inwestora f-ma OPA-LABOR zaprojektowała i wykonała instalację fotowoltaiczną na dachu budynku jednorodzinnego o mocy 2970 Wp z podłączeniem do sieci energetycznej. Zadanie zakończono w czerwcu 2015r.



**Siemianowice Śl.** – Własna inwestycja OPA-LABOR polegająca na modernizacji ogrzewania budynku biurowo-produkcyjnego z wykorzystaniem gruntowych pomp ciepła - zadanie zostało dofinansowane z środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.



Zadanie to składało się z dwóch etapów:

- Wymiana instalacji grzewczej w budynku z starej pracującej na czynnik grzewczy 90/70 °C, na nową przystosowaną do pracy z pompami ciepła na czynnik grzewczy 50/40 °C.

- Budowa odnawialnego źródła ciepła z wykorzystaniem gruntowych pomp ciepła dostarczającego ciepło do zmodernizowanego układu centralnego ogrzewania budynku. Wykonano 20 otworów geologiczno – termicznych dla potrzeb wykorzystania ciepła Ziemi na cele grzewcze. W otworach do głębokości 100 m każdy zostały zamontowane dolne źródła energii w postaci kolektorów ciepła połączonych na powierzchni w węzeł ciepłyny. Pracują dwa bliźniacze układy z dwusprężarkową pompą m-ki DIMPLEX SI 130 TU w kompaktowej obudowie z możliwością regulacji mocy grzewczej do 130 kW. Zadanie zakończono we wrześniu 2015r.



**Siemianowice Śl.** –

Dla firmy Invest Advice Sp. z o.o. OPA-LABOR wykonała instalację fotowoltaiczną „off-grid” o mocy 1,65 kWp z wykorzystaniem czterech akumulatorów. Zadanie wykonano w październiku 2015r.





**Katowice** – Tradycyjnie z okazji Barbórki odbyło się spotkanie firmowe z udziałem pracowników OPA-LABOR i zaproszonych gości. Zebranych powitał Prezes Zarządu Andrzej Kaczmarczyk, który przedstawił w swoim wystąpieniu osiągnięcia Firmy w kończącym się roku i plany na najbliższą przyszłość. Następnie głos zabrali zaproszeni goście przekazując z okazji Barbórki najlepsze życzenia wszystkim uczestnikom spotkania.

W dalszej części imprezy wręczono przyznane w X 2015r. przez Ministra Gospodarki odznaki honorowe:

- **Za zasługi dla Rozwoju Gospodarki RP** – dla Przedsiębiorstwa OPA-LABOR sp. z o.o.
- **Zasłużony dla Górnictwa RP** - dla trzech pracowników kadry kierowniczej.

Następnie wręczono szpady górnicze, dyplomy nadania stopni górniczych i nagrody jubileuszowe. Część artystyczną imprezy uświetnił występ Kabaretu Młodych Panów, zaś całość imprezy prowadził i bawił zgromadzonych na sali zespół „Elita Skarbnika”.



Prezes Zarządu Andrzej Kaczmarczyk prezentuje zgromadzonym na sali otrzymane przez firmę wyróżnienie „Za zasługi dla rozwoju Gospodarki Rzeczypospolitej Polskiej”.



Wręczenie przyznanych przez Ministra Gospodarki Odznak honorowych „Zasłużony dla Górnictwa RP”



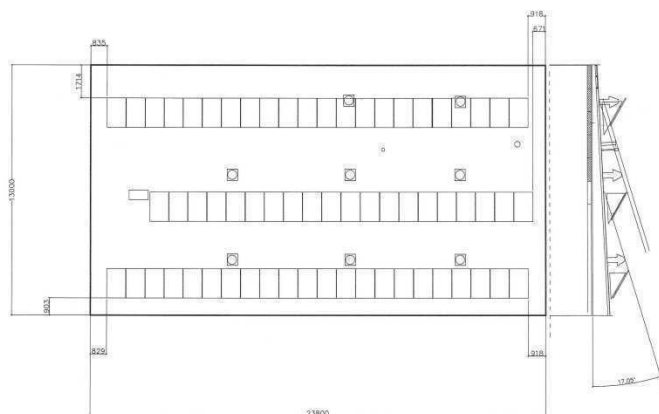
Grał i bawił zespół „Elita Skarbnika”.



**Siemianowice Śl. – Berlin, Hamburg** - Firma OPA-LABOR w styczniu 2016r. podpisała kontrakt z dwoma inwestorami niemieckimi na wykonanie kontenerów sanitarnych dla uchodźców w ilości 50 sztuk. Kontenery zostały wysłane w marcu do Hamburga oraz Berlina. Prowadzimy obecnie rozmowy na temat nowych inwestycji kontenerowych do Niemiec z przeznaczeniem dla uchodźców.



**Cieszyn** – kwiecień 2016r., OPA-LABOR rozpoczyna budowę instalacji fotowoltaicznej o mocy 16,64 kWp dla Energetyki Cieszyńskiej na jednej z osiedlowych wymiennikowni. Na rysunku planowane rozmieszczenie modułów polikrystalicznych o mocy 260 Wp na dachu budynku.



# Aktualności z kraju - Zjednoczenie branży PV



Od lewej: **Bogdan Szymański** (prezes Zarządu Stowarzyszenia Branży Fotowoltaicznej – Polska PV), dr inż. **Stanisław M. Pietruszko** (prezes Zarządu Polskiego Towarzystwa Fotowoltaiki, Przewodniczący Reprezentantów), **Jakub Charaszkiewicz** (członek Polskiego Stowarzyszenia Energetyki Słonecznej), **Mariusz Potocki** (członek KIGeIT).

Warunki dla rozwoju branży fotowoltaicznej w Polsce nie są sprzyjające. Zainstalowane w Polsce systemy PV mają moc ok. 100 MWp, co jest wielkością ok. 70 razy mniejszą niż moc zainstalowana w elektrowniach wiatrowych. Szansą na rozwój fotowoltaiki była ustawa o OZE, wprowadzająca taryfy gwarantowane dla wytwórców energii z mikroinstalacji do 10 kW oraz system aukcyjny dla większych instalacji. Taki system wsparcia miał wejść w życie z dniem 1 stycznia 2016 r., jednak trzy dni przed tym terminem została przegłosowana nowelizacja, która przesunęła jego wejście w życie o pół roku. Obecnie toczą się prace nad kolejną nowelizacją ustawy, ustanawiającą nowy system wsparcia. Propozycje Ministerstwa Energii w tym zakresie budzą niepokój branży fotowoltaicznej. Obawa, że nowelizacja może zablokować rozwój fotowoltaiki w Polsce, była motywem do powstania Porozumienia, będącego platformą wspólnego działania stowarzyszeń branżowych oraz kilkudziesięciu firm. Spotkanie inicjujące Porozumienie odbyło się 30 marca 2016 r. w Kielcach, wspólne stanowisko Porozumienia zostało podpisane 6 kwietnia 2016 r. Przewodniczącym Porozumienia jest dr Stanisław M. Pietruszko, prezes Polskiego Towarzystwa Fotowoltaiki.

Organizacje i firmy, będące sygnatariuszami Porozumienia, sformułowali trzy główne postulaty dotyczące systemu wsparcia w zakresie mikroinstalacji:

- Pełny net metering 1:1 mierzony w kWh, rozumiany jako bilansowanie sumy energii czynnej i dystrybucji, rozliczany w cyklu rocznym, brak opłat dodatkowych za obsługę bilansowania oraz brak opodatkowania bilansowania;
- taryfy gwarantowane w wysokości odpowiadającej zapisom ustawy o OZE z dnia 20.02.2016 r.;
- zdefiniowanie prosumenta jako każdego odbiorcy energii elektrycznej posiadającego licznik, wytwarzającego energię w mikroinstalacji.

Spotkanie w Ministerstwie Energii z Andrzejem Kaźmierskim, dyrektorem Departamentu Energii Odnawialnej, pokazało, że istnieje płaszczyzna porozumienia między branżą PV a resortem. Duże rozbieżności istnieją w zakresie systemu wsparcia. Ministerstwo proponuje net-metering 1:0,7 dla systemów o mocy do 7 kW, dla systemów od 7 do 14 kW jedynie 1:0,5. W przypadku systemów, które otrzymały wsparcie dotacyjne, ten współczynnik wynosiłby zaledwie 1:0,35. Jest to co prawda net-metering uproszczony, czyli taki, jaki postuluje branża. Problem stanowi jednak wysokość proponowanych przez Ministerstwo współczynników. Przedstawiciele Polskiego Towarzystwa Fotowoltaiki podnieśli kwestię taryf gwarantowanych, wskazując argumenty za ich przywróceniem w kształcie zapisanym w ustawie o OZE z lutego 2015 r. Wskazali też na zalety instalowania magazynów energii, przytaczając przykłady polskich firm, rozwijających takie rozwiązania. Podkreślali, że fotowoltaika ma szansę stać się polską specjalnością. Istnieją polscy producenci wszystkich kluczowych komponentów instalacji PV. Potrzeba jednak wewnętrznego rynku, aby firmy te mogły się rozwinąć. /fragmenty artykułu z newslettera Magazynu Fotowoltaika/.

## Program PROSUMENT - wstrzymanie przyjmowania wniosków.



Z uwagi na zmianę warunków Programu Priorytetowego Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej po dniu 31 lipca 2015 r. BOŚ Bank wstrzymał przyjmowanie wniosków o EKO kredyt PROSUMENT. Uruchomienie przyjmowania wniosków będzie możliwe po zmianach w przepisach prawa nad którymi pracuje obecnie Ministerstwo Energii i ich przeniesieniu do zasad Programu PROSUMENT.



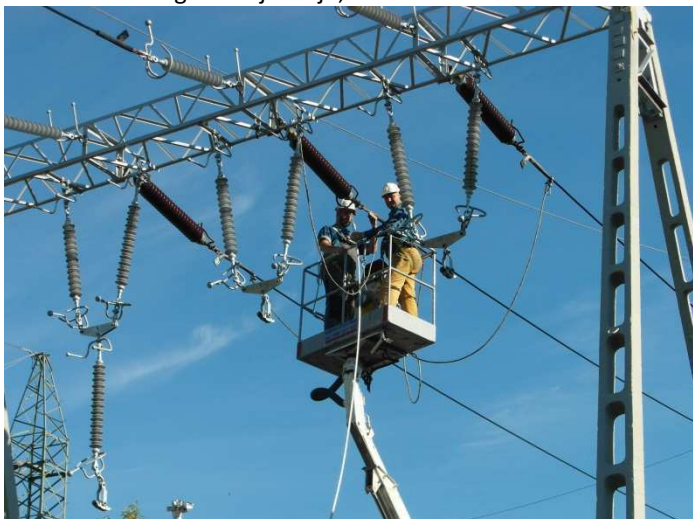
# Nasze usługi – Remont urządzeń stacji 110 kV

Przedsiębiorstwo OPA-LABOR Sp. z o.o. w II półroczu 2015r. zrealizowało umowę na „Remont urządzeń stacji 110kV „Górnicza” dla JSW S.A. KWK „Knurów-Szczygłowice”.



W ramach realizacji tej umowy zrealizowano następujące zadania:

- Wykonanie projektu technicznego modernizacji stacji 110kV, uzgodnień i uzupełnień dokumentacji.
- Remont transformatora 110/6kV, 16 MVA:
  - Wymiana podobciążeniowego przełącznika zacsepów wraz z napędem i regulatorem napięcia,
  - Remont układu chłodzenia,
  - Regeneracja oleju,



- Wymiana osprzętu (izolatory przepustowe, przekaźniki gazowo-przepływowe, zawory spustowe, odcinające, probiercze, termometry kontaktowe, wskaźniki poziomu oleju, zawór bezpieczeństwa, odwilżacze),
- Remont aparatury stacji:
  - Przebudowa konstrukcji wsporczych dla potrzeb zabudowy nowych urządzeń;
  - Wymiana odłączników z uziemnikiem 1250A 110kV wraz z napędem;
  - Wymiana odłączników punktu zerowego transformatora wraz z napędem;
  - Remont instalacji zasilania i sterowania napędów odłączników oraz podobciążeniowego przełącznika zacsepów;
  - Wymiana głowic kablowych SN;
  - Wymiana izolatorów odciągowych na dwutorowej stacji 110kV;
  - Wymiana przekładników napięciowych 110 kV;



- Zabudowa rozdzielnic potrzeb własnych stacji;
- Remont oświetlenia stacji 110 kV;
- Pomontażowe badania odbiorcze wykonane zgodnie z wymaganiami PN-E 04700.
- Remont i czyszczenie kanałów kablowych wraz z wymianą starych płyt.

Na zdjęciach urządzenia stacji, transformator, odłączniki i przekładniki oraz prace przy wymianie izolatorów.

# ENERGIA ELEKTRYCZNA ze SŁOŃCA

*Przedsiębiorstwo OPA-LABOR Sp. z o.o. poza swoją działalnością usługową jest producentem energii elektrycznej ze Słońca. Obecnie eksploatujemy dwie elektrownie słoneczne o łącznej mocy 200 kW.*

*Pierwsza elektrownia fotowoltaiczna o mocy 102 kW została uruchomiona w lipcu 2013r., druga o mocy 96 kW plus 2 kW (traker) w styczniu 2015r. Łącznie obie elektrownie wyprodukowały do dnia 15 kwietnia 2016r.*

## 422,8 MWh

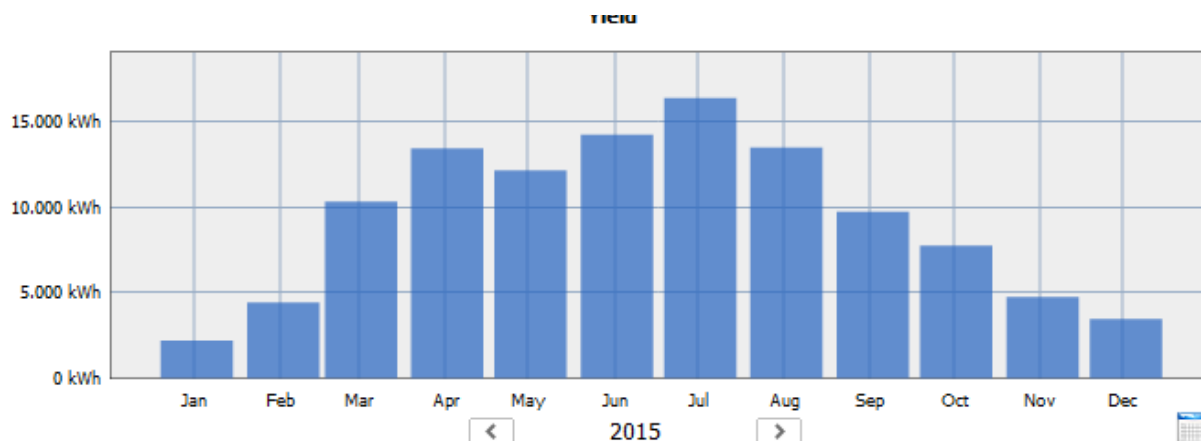


*Na zdjęciach elektrownie fotowoltaiczne na dachu hali i na trakerze.*

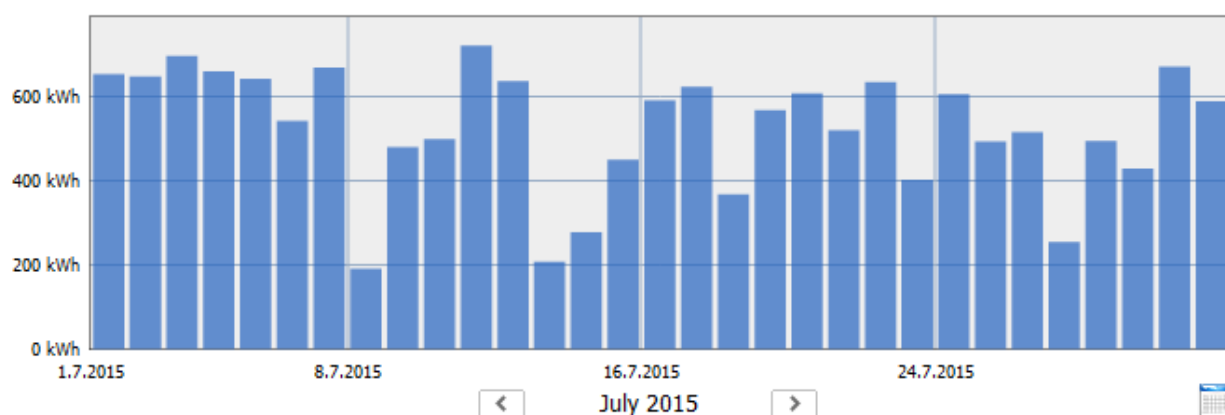


Na wykresach pokazano produkcję energii w poszczególnych miesiącach 2015 roku i w poszczególne dni lipca – miesiąca o największej produkcji energii elektrycznej. Na kolejnych wykresach pokazano produkcję w najbardziej i najmniej słonecznym dniu oraz w całym miesiącu marcu 2016r. Są to wykresy dla instalacji 102 kW, dla drugiej instalacji ze względu na usytuowanie w tym samym miejscu, są one co do przebiegu identyczne

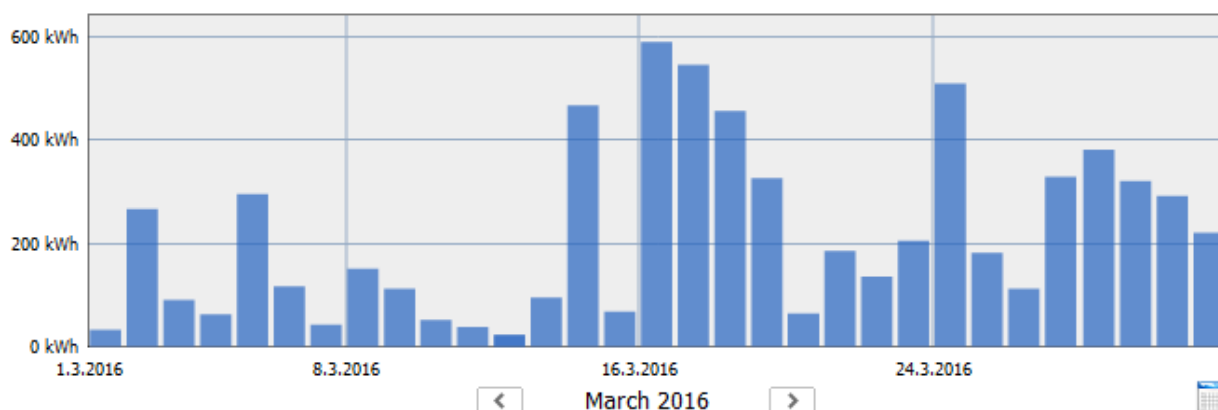
### WYKRESY OBRAZUJĄCE PRODUKCJĘ ENERGII ELEKTRYCZNEJ W ELEKTROWNI SŁONECZNEJ 102 kW



**Produkcja energii elektrycznej w poszczególnych miesiącach 2015r.**

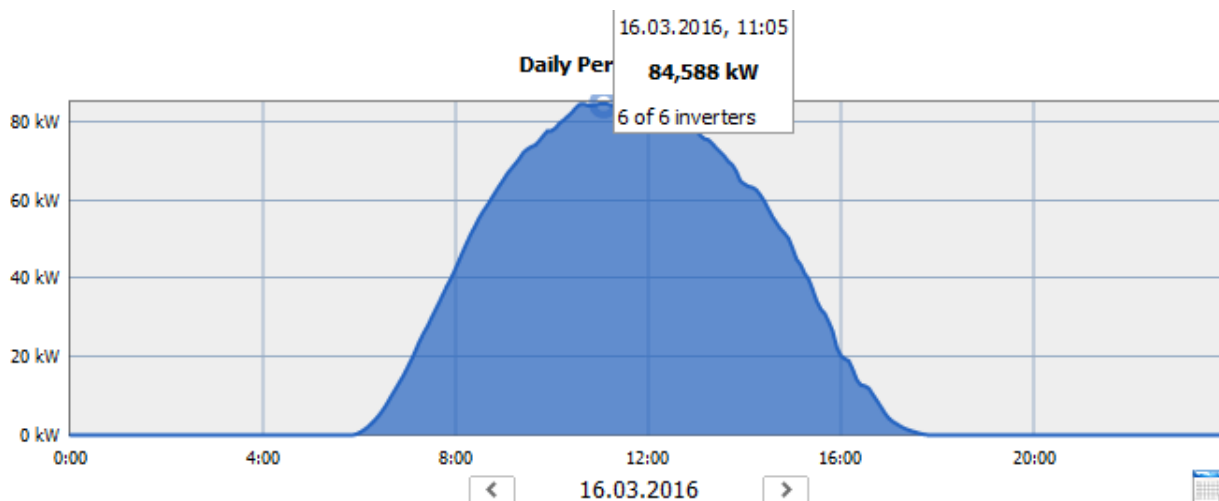


**Produkcja energii elektrycznej w poszczególne dni letniego miesiąca - lipca 2015r.**

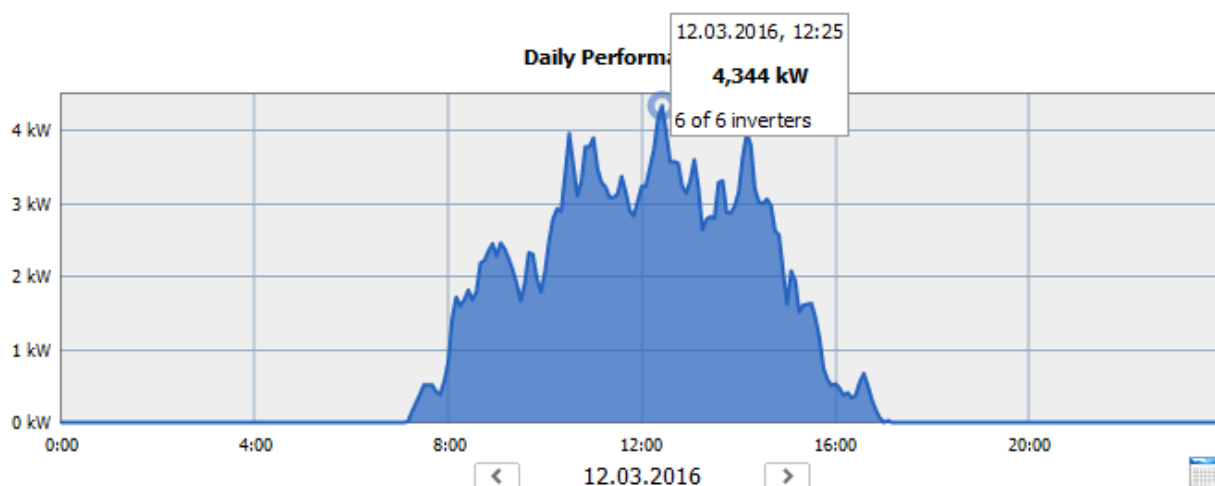


**Produkcja energii elektrycznej w poszczególne dni zimowego miesiąca - marca 2016r.**

**– najwyższa produkcja 16 najmniejsza 12.**



***Produkcja energii elektrycznej w najbardziej słonecznym dniu miesiąca marca 2016r.  
z zaznaczeniem najwyższej chwilowej mocy wynoszącej o godz. 11:05 – 84,588 kW***



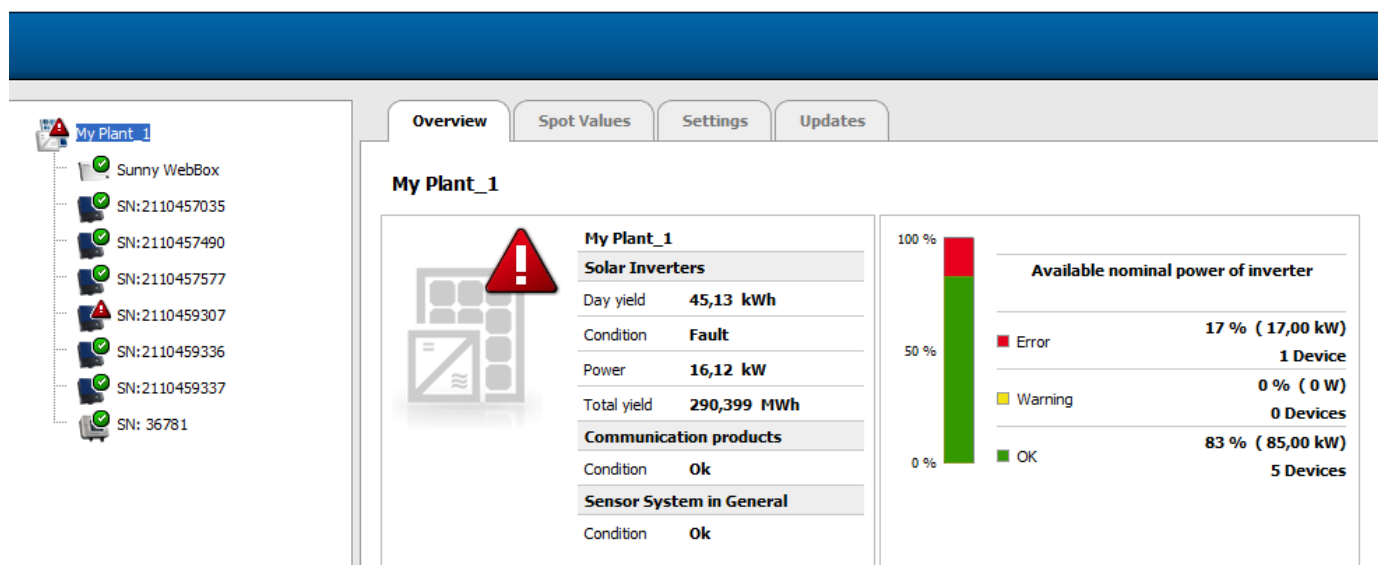
***Produkcja energii elektrycznej w najmniej słonecznym dniu miesiąca marca 2016r.  
z zaznaczeniem najwyższej chwilowej mocy wynoszącej o godz. 12:25 – 4,344 kW***

***W tabeli zestawiono produkcję w roku 2015 i w najbardziej słonecznym dniu roku, którym był 11 lipca.***

| <b><i>Produkcja energii elektrycznej</i></b> | <b><i>od uruchomienia do 15 kwietnia 2016r.</i></b> | <b><i>w roku 2015</i></b> | <b><i>11 lipca 2015r.</i></b> |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| <b><i>instalacja 102 kW</i></b>              | <b><i>290,4 MWh</i></b>                             | <b><i>112,1 MWh</i></b>   | <b><i>721,8 kWh</i></b>       |
| <b><i>instalacja 98 kW</i></b>               | <b><i>132,4 MWh</i></b>                             | <b><i>113,9 MWh</i></b>   | <b><i>712,3 kWh</i></b>       |

## Diagnostyka – SONNY WEBBOX

Na następnym zdjęciu pokazano informacje serwisowe, które przekazuje SONNY WEBBOX, są to dane o stanie falowników i ich produkcji. Jak widać z rysunku została zasygnalizowana awaria jednego z falowników, która została potwierdzona w czasie wizyty w rozdzielni co pokazuje następne zdjęcie.



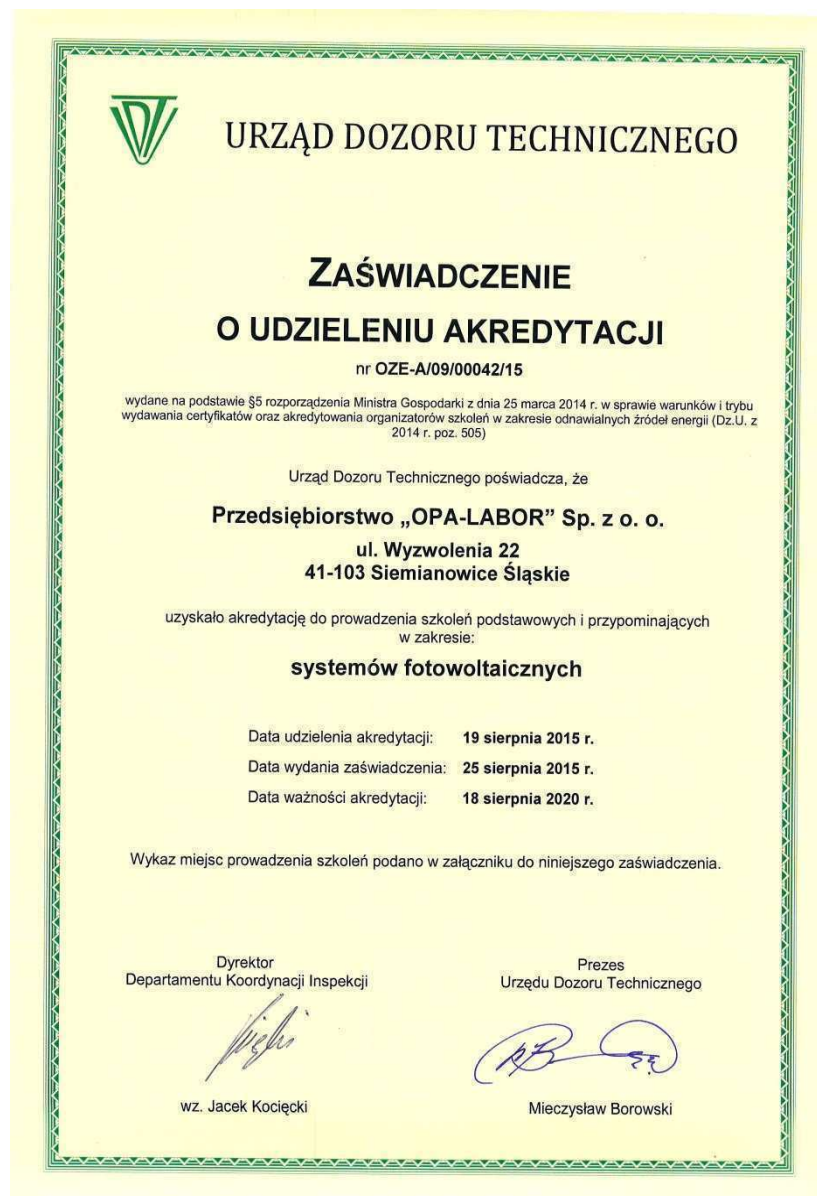
*Zrzut ekranu pokazujący informacje o stanie urządzeń instalacji 102 kW, jeden z sześciu falowników jest uszkodzony i nie pracuje.*



*Na zdjęciu uszkodzony falownik, który po zgłoszeniu reklamacji został wymieniony na dostarczony przez producenta w ramach gwarancji nowy egzemplarz. Prawdopodobnie przyczyną awarii i rozerwania obudowy było uszkodzenie i rozerwanie kondensatora. Konstrukcja obudowy jest tak zaprojektowana, aby w takiej sytuacji w ten kontrolowany sposób dać upust wytworzonym gazom.*

**Przedsiębiorstwo OPA-LABOR Sp. z o.o. uzyskało  
akredytację UDT dla organizatorów szkoleń  
w zakresie fotowoltaiki nr OZE-A/09/00042/15**

Po przeprowadzonym audycie 19.08.2015r. uzyskaliśmy akredytację UDT i zostaliśmy wpisani na listę podmiotów uprawnionych do prowadzenia szkoleń z zakresu fotowoltaiki.



*Urząd Dozoru Technicznego, zgodnie z art. 146 ust. 1 ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. z 2015 r., poz. 478), prowadzi akredytację organizatorów szkoleń, w zakresie dotyczącym instalowania danego rodzaju odnawialnego źródła energii, czyli:*

- kotłów i pieców na biomasę,*
- systemów fotowoltaicznych,*
- słonecznych systemów grzewczych,*
- pomp ciepła,*
- płytkich systemów geotermalnych.*

*Osoba ubiegająca się o wydanie certyfikatu instalatora mikroinstalacji lub małej instalacji OZE w drodze przystąpienia do egzaminu w UDT musi ukończyć szkolenie podstawowe przeprowadzone przez organizatora akredytowanego w UDT.*

*Zgodnie z art. 146 ustawy o odnawialnych źródłach energii akredytowanym organizatorem szkolenia podstawowego lub przypominającego może być podmiot, który:*

- 1. posiada system zarządzania szkoleniami;*
- 2. posiada warunki lokalowe i wyposażenie gwarantujące prawidłowe przeprowadzenie szkoleń;*
- 3. dysponuje kadrą posiadającą kwalifikacje niezbędne do przeprowadzenia szkolenia;*

*4. uzyskał akredytację Prezesa UDT w zakresie szkolenia odpowiedniego dla danego rodzaju odnawialnego źródła energii.*

Przedsiębiorstwo OPA-LABOR Sp. z o.o. w swojej siedzibie w Siemianowicach Śl. dysponuje salą szkoleniowo – konferencyjną, w której prowadzone są zajęcia teoretyczne oraz praktyczne w części dotyczącej systemów wizualizacji i nadzoru. Sala wyposażona jest w aparaturę audiowizualną i połączenie z siecią Internet. Pozwala ona na prowadzenie zajęć dla grupy 30-osobowej.

Budynek administracyjno – biurowy w którym prowadzone są szkolenia posiada także niezbędne zaplecze sanitarne, pomieszczenia socjalne i szatnie dla kursantów i osób szkolących.

Zasadnicza część zajęć praktycznych prowadzona jest w Sali szkoleniowej, na specjalnie przygotowanym zestawie stanowisk szkoleniowych do ćwiczeń poszczególnych etapów budowy instalacji fotowoltaicznej:

- w zakresie ćwiczeń technik montażowych na różnych typach powierzchni dachów i gruntu,
- badania parametrów technicznych elementów instalacji,
- montażu i konfiguracji do pracy w systemie „off grid” i „on grid”.

Sala szkoleniowa jest wyposażona również w pomieszczenie socjalne, zaplecze sanitarne i szatnię.



***Badanie parametrów modułów.***



***Montaż układu „on grid”***



***Montaż modułów na różnych powierzchniach.***

Ćwiczenia w zakresie wykonywania badań odbiorczych instalacji elektrycznych i odgromowych odbywają się na dwóch instalacjach o łącznej mocy 200kW będących własnością przedsiębiorstwa.

# KURS PODSTAWOWY DLA INSTALATORÓW INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH



Przedsiębiorstwo OPA-LABOR Sp. z o.o. jako akredytowany przez UDT (nr OZE-A/09/00042/15) ośrodek szkoleniowy organizuje kursy dla osób ubiegających się o uzyskanie w UDT certyfikatu instalatora instalacji fotowoltaicznych.

**Przed przerwą wakacyjną planowane terminy kursów w 2016 roku:**

**9-13 maj, 13-17 czerwiec**

Zajęcia będą się odbywały od poniedziałku do piątku w godzinach 8:00 – 17:00.

**Cena kursu dla jednego uczestnika wynosi z podatkiem VAT - 1845,- zł**

**Cena obejmuje:**

- udział w 5-dniowym szkoleniu,
- materiały szkoleniowe,
- ubezpieczenie NNW,
- napoje, ciastka i obiad podczas szkolenia.

Cena nie uwzględnia kosztów noclegów i dojazdu. W przypadku zgłoszenia przez firmę większej liczby uczestników koszt uczestnictwa w szkoleniu równy jest wartości ceny szkolenia pomniejszonej o wielkość rabatu wynikającego z liczby osób zgłoszonych przez firmę ( Wartości rabatów wynoszą: 5% przy dwóch osobach, 10% dla grupy 3 do 4 osób, dla większych grup rabat do uzgodnienia).

**Kurs odbędzie się w specjalnie przygotowanym ośrodku szkoleniowym w Siemianowicach Śl. przy ul. Wyzwolenia 22.**

UWAGA: istnieje możliwość zorganizowania po zakończeniu kursu egzaminu prowadzonego przez UDT na uzyskanie certyfikatu instalatora, po spełnieniu wymagań UDT w tym zakresie.

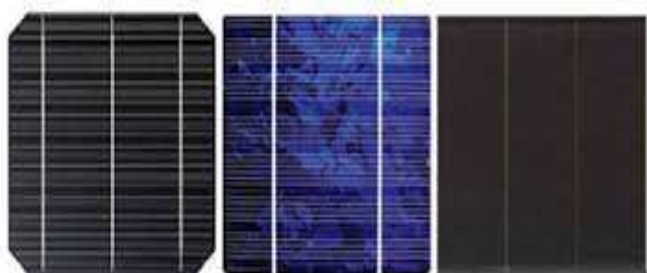
Informacje na temat opłat i szczególnych warunków przebiegu szkolenia, znajdują się na stronie [www.fotowoltaika.opalabor.pl](http://www.fotowoltaika.opalabor.pl) , informacje można również uzyskać pod nr telefonu 32 228 16 09.

Zakres programowy obejmuje zajęcia teoretyczne i praktyczne o następującej tematyce:

| Tematyka                                                                     | Liczba godzin zajęć: |              |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|
|                                                                              | Teoretycznych        | Praktycznych |
| ZAGADNIENIA OGÓLNE. PODSTAWY STOSOWANIA SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH            | 2                    | -            |
| PODSTAWOWE WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE I ZASADY DZIAŁANIA SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH | 5                    | 2            |
| WYDAJNOŚĆ SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH                                          | 1                    | 1            |
| ZASADY DOBORU SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH                                      | 8                    | 5            |
| MONTAŻ I REGULACJA INSTALACJI SYSTEMU FOTOWOLTAICZNEGO                       | 3                    | 8            |
| CZYNNOŚCI ZWIĄZANE Z MODERNIZACJĄ I UTRZYMANIEM SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH    | 1                    | 4            |
| łącznie                                                                      | 20                   | 20           |

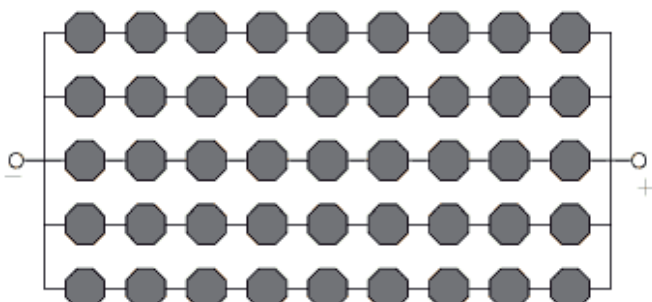
# ŁĄCZENIE OGNIW W MODUŁY ORAZ MODUŁÓW W ZESTAWY

Pojedyncze ogniwo poddane działaniu promieni słonecznych dostarcza strumień energii elektrycznej o mocy kilku W, co jest wartością niewspółmiernie małą dla większości zastosowań praktycznych. Dla praktycznych zastosowań ogniwa fotowoltaiczne muszą być zatem łączone szeregowo i/lub równolegle tworząc tzw. moduły fotowoltaiczne. Najbardziej rozpowszechnione moduły fotowoltaiczne zawierają od kilkunastu do nawet kilkuset ogniw fotowoltaicznych.



**Pojedyncze ogniwo fotowoltaiczne.**

Wewnątrz modułu fotowoltaicznego pojedyncze ogniwa są łączone w układzie szeregowo-równoległym w celu uzyskania założonych dla danego modułu parametrów (mocy, napięcia i prądu wyjściowego).

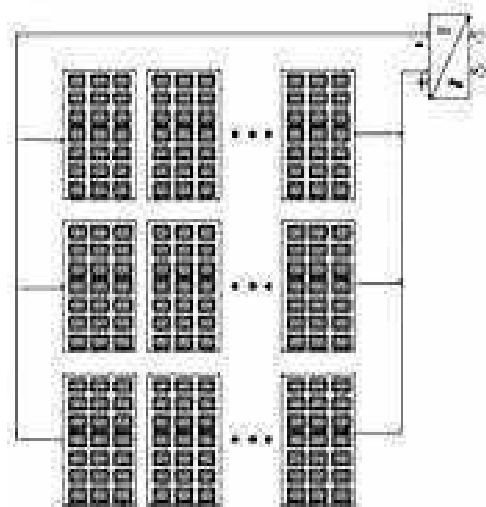


**Szeregowo-równoległy układ połączeń ogniw w module fotowoltaicznym.**

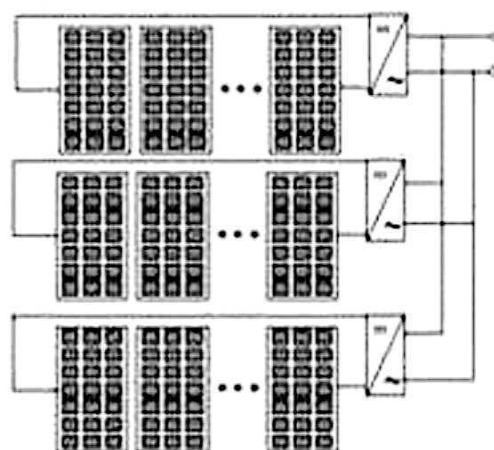
Łączenie modułów w zestawy (stringi) uzależnione jest od wymagań zastosowanych w danej instalacji falowników. Poniżej przedstawiono różne rodzaje możliwych konfiguracji zaś obok rysunki ilustrujące to łączenie:

- układ kilku równolegle połączonych szeregów modułów PV, dołączony do centralnego inwertera; ograniczenie do kilkuset kW mocy,
- kilka szeregów modułów PV o mocy od 500 W do 2,5 kW, każdy dołączony do inwertera,
- inwertery dołączone indywidualnie do każdego z modułów (tzw. mikroinwertery); rozwiązanie korzystne, gdy pojedyncze moduły są zacienione lub nie mają tej samej mocy znamionowej.

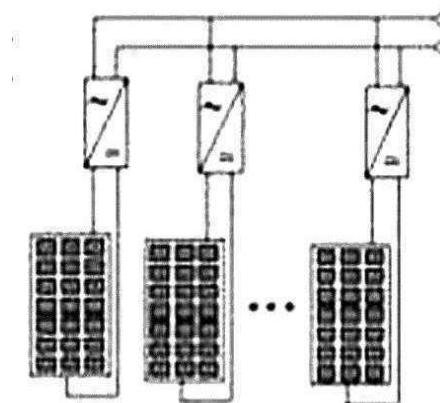
ad. a)



ad. b)



ad. c)



# SPONSORING



Na zdjęciach drużyny seniorek i juniorek MKS „START” Michałkowice w sezonie 2015/16..



Od wielu lat firma OPA-LABOR sponsoruje Międzyszkolny Klub Sportowy „START” Michałkowice. Jest to klub piłki ręcznej kobiet, obecnie klub ma drużynę seniorską występującą w II lidze oraz drużyny juniorskie. Bliższe informacje o klubie i terminach najbliższych spotkań można uzyskać na stronie internetowej klubu [www.startmichalkowice.mmj.pl](http://www.startmichalkowice.mmj.pl).



**Przedsiębiorstwo OPA-LABOR Sp. z o.o.**

**41-103 Siemianowice Śl.; ul. Wyzwolenia 22**

**tel.: 32 228 16 09; fax: 32 220 11 31**

**opa@opalabor.pl; www.opalabor.pl**



## **Świadczymy usługi:**

### **ENERGETYKA**

- *badania, diagnostyka oraz pomiary elektryczne i energetyczne przy użyciu metod i przyrządów specjalistycznych;*
- *remonty i modernizacje urządzeń elektroenergetycznych nn, SN i WN;*
- *projektowanie sieci elektrycznych i dobór zabezpieczeń elektro-energetycznych;*
- 



### **ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII**

- *doradztwo, projektowanie, dostawa, montaż i serwis instalacji fotowoltaicznych;*
- *szkolenie instalatorów w certyfikowanym przez UDT ośrodku szkoleniowym.*
- 

### **GÓRNICTWO**

- *badania techniczne i serwis górniczych wyciągów szybowych;*
- *badania odbiorcze urządzeń budowy przeciwwybuchowej*

