

## **Program seminarium**

**„Energetyka słoneczna –  
technika i zastosowania“**

**dla małych i średnich  
przedsiębiorstw**

## Spis treści

<b>1. Podsumowanie najistotniejszych elementów .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Cel .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Grupy docelowe .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Czas trwania i timing .....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Kwalifikacje wykładowcy/wykładowców .....</b>	<b>3</b>
<b>1.5 Niezbędne wyposażenie techniczne.....</b>	<b>4</b>
<b>1.6 Uwagi metodologiczno-dydaktyczne .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Koncepcja seminarium .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Koncepcja ogólna .....</b>	<b>5</b>
2.1.1 Przegląd kluczowych tematów i treści (według treści prezentacji Master dla wykładowcy) .....	5
<b>2.2 Cele nauki i uwagi metodologiczno-dydaktyczne do kluczowych tematów koncepcji .....</b>	<b>7</b>
2.2.1 Kluczowy temat 1: Dlaczego wykorzystywać energię słoneczną? .....	7
2.2.2 Kluczowy temat 2: Możliwości zastosowania energii słonecznej – budowa i funkcja solarnych instalacji termicznych.....	7
2.2.3 Kluczowy temat 3: Planowanie i wymiarowanie, montaż, uruchamianie i konserwacja.....	7
2.2.4 Kluczowy temat 4: Koszty i korzyści, opłacalność, rynek i wsparcie.....	8
2.2.5 Kluczowy temat 5: Duże solarne instalacje termiczne.....	8
2.2.6 Kluczowy temat 6: Budowa i funkcja instalacji fotowoltaicznych .....	8
2.2.7 Kluczowy temat 7: Koszty i korzyści, opłacalność, rynek i wsparcie.....	8
2.2.8 Kluczowy temat 8: Planowanie i projektowanie, montaż, uruchamianie i konserwacja.....	8
2.2.9 Kluczowy temat 9: doradztwo dla klientów .....	9
2.2.10 Kluczowy temat 10: Wycieczka .....	9
<b>3. Certyfikat .....</b>	<b>9</b>

Kurs został opracowany przez Partnera Projektu QUICK – Izbę Rzemieślniczą w Hamburgu, ZEWU – Centrum Techniki Energetycznej, Wodnej i Techniki Ochrony Środowiska i wypróbowany praktycznie 22 i 23 marca 2011 roku w Tallinie/Estonia z udziałem 67 uczestników (wykładowcy: Bernhard Weyres-Borchert, DGS, Hamburg, Niemcy; Tatiana Abarzua, DGS, Hamburg, Niemcy; Michael Wegecsanyi, Managing Director, Energy Smart OÜ, Estonia).

## 1. Podsumowanie najistotniejszych elementów

### 1.1 Cel

Celem niniejszego seminarium jest danie pracownikom i decydentom w małych i średnich przedsiębiorstwach (MiŚP) przeglądu możliwości działań energooszczędnych w ich zakładach poprzez wykorzystanie technik słonecznych, zarówno w ciepłownictwie, jak i wytwarzaniu energii elektrycznej. Seminarium dostarczy informacji i faktów na temat różnorodnych możliwości, kosztów i korzyści oraz zrealizowanych dobrych przykładów, tak aby uczestnicy nabrali umiejętności oceny wdrażania możliwych działań w firmach z poszczególnych branż.

### 1.2 Grupy docelowe

Elektrycy, monterzy instalacji gazowych i wodnych, dekarze, monterzy instalacji grzewczych (mistrzowie, czeladnicy, specjaliści i kadra kierownicza)

### 1.3 Czas trwania i timing

Seminarium ma strukturę stacjonarnego kursu i obejmuje 2 dni, dzień trzeci jest opcjonalny. Dzień pierwszy jest poświęcony przedstawieniu podstaw wykorzystania energii słonecznej oraz technicznym i finansowym aspektom instalacji wykorzystujących słoneczną energię cieplną. Rozpoczyna się o godzinie 9, a kończy o 18 (8 jednostek lekcyjnych). Podczas drugiego dnia pokazywane są zastosowania dużych solarnych instalacji termicznych, prezentowane ich dobre przykłady oraz przekazywana podstawowa wiedza dotycząca wytwarzania energii elektrycznej pochodzenia słonecznego. Zakończenie stanowi kompleks tematów doradztwo dla klientów i marketing energetyki słonecznej (7 jednostek lekcyjnych). Trzeciego dnia odbywa się (w zależności od zainteresowania uczestników) wycieczka do zrealizowanego projektu solarnego, dzięki której oprócz informacji technicznych można poznać zwłaszcza doświadczenia operatorów w realizacji i eksploatacji instalacji.

### 1.4 Kwalifikacje wykładowcy/wykładowców

Seminarium powinno być w miarę możliwości prowadzone przez wykładowców, dysponujących zarówno solidną wiedzą w dziedzinie wykorzystania energii słonecznej (rynek, technika, planowanie, montaż, koszty, korzyści z termicznych urządzeń solarnych i urządzeń fotowoltaicznych), jak i wiedzą o specyfice danego kraju, zwłaszcza o ramowych warunkach finansowych realizacji działań. Zaleca się, by seminarium prowadziło co najmniej 3 wykładowców. Wykładowcy powinni posiadać nie tylko kompetencje merytoryczne, lecz również doświadczenie dydaktyczne w zakresie prezentacji i dyskusji. Przydatna jest oczywiście umiejętność moderowania pracy w grupach oraz włączania uczestników do dyskusji i ćwiczeń z podziałem na role.

## 1.5 Niezbędne wyposażenie techniczne

- elementy systemów jako modele poglądowe (np. absorber, kolektor płaski, kolektor próżniowo-rurowy, monokrystaliczny i polikrystaliczny moduł słoneczny, falownik, regulator ładowania)

Dodatkowo:

- flipchart
- tablica do pisania kredą
- PC z beamerem
- dostęp do Internetu na laptopie wykładowcy
- ekran

## 1.6 Uwagi metodologiczno-dydaktyczne

W zależności od stanu wiedzy uczestników seminarium podstawowe zagadnienia są omawiane w koniecznym zakresie, w każdej chwili jednak, jeśli jest takie życzenie, można je pogłębić. Aby nadać pewną systematykę blokowi „doradztwo dla klientów“, należy przedyskutować z uczestnikami następujące dziedziny:

- grupy klientów i życzenie klienta
- typowe pytania i odpowiedzi
- przebieg typowej rozmowy doradczej

## 2. Koncepcja seminarium

### 2.1 Koncepcja ogólna

#### 2.1.1 Przegląd kluczowych tematów i treści (według treści prezentacji Master dla wykładowcy)

W ramach kluczowych tematów 4 i 8 obszary rynek i wsparcie zostaną z logicznych przyczyn przedstawione przez wykładowców z danego kraju.

#### **Kluczowy temat 1: Dlaczego wykorzystywać energię słoneczną? 1 jednostka lekcyjna (j. l.)**

- Temat 1.1: Wzrost zużycia energii przy zmniejszających się zasobach (Peak Oil)
- Temat 1.2: Rosnące ceny energii
- Temat 1.3: Globalne ocieplenie i zmiany klimatyczne

#### **Kluczowy temat 2: Możliwości zastosowania energii słonecznej, budowa i funkcja solarnych instalacji termicznych - 2 j. l.**

- Temat 2.1: Wykorzystanie i podaż energii słonecznej
- Temat 2.3: Budowa i funkcja solarnych instalacji termicznych
- Temat 2.4: Komponenty solarnych instalacji termicznych
- Temat 2.5: Regulowanie i controlling
- Temat 2.6: Solarne podgrzewanie wody i wspomaganie ogrzewania

#### **Kluczowy temat 3: Planowanie i wymiarowanie, montaż, uruchamianie i konserwacja - 2 j. l.**

- Temat 3.1: Projektowanie i planowanie, lista kontrolna i ogólne zasady
- Temat 3.2: Stopień pokrycia zapotrzebowania na energię przez energię słoneczną i stopnie wykorzystania energii słonecznej
- Temat 3.3: Montaż kolektorów, zbiornika i obiegu solarnego
- Temat 3.4: Usterki, ich przyczyny i usuwanie
- Temat 3.5: Konserwacja i serwis

#### **Kluczowy temat 4: Koszty i korzyści, opłacalność, rynek i wsparcie - 2 j. l.**

- Temat 4.1: Koszty inwestycji i oszczędność energii
- Temat 4.2: Obliczanie opłacalności, okres amortyzacji
- Temat 4.3: Rynek słonecznej energii cieplnej i programy wsparcia w Estonii

#### **Kluczowy temat 5: Duże solarne instalacje termiczne - 1 j. l.**

- Temat 5.1: Obszary zastosowania dużych instalacji
- Temat 5.2: Systemy i planowanie dużych instalacji
- Temat 5.3: Montaż, koszty i opłacalność dużych instalacji

### **Kluczowy temat 6: Budowa i funkcja instalacji fotowoltaicznych – 1 j. l.**

- Temat 6.1: Instalacje podłączone do sieci i systemy wyspowe
- Temat 6.2: Komponenty instalacji fotowoltaicznych, moduły, falowniki

### **Kluczowy temat 7: Planowanie i wymiarowanie, montaż, uruchamianie i konserwacja – 2 j. l.**

- Temat 7.1: Projektowanie instalacji, wymiarowanie komponentów
- Temat 7.2: Instalacja, zalety i wady różnych rodzajów montażu
- Temat 7.3: Nadzorowanie eksploatacji i konserwacja instalacji fotowoltaicznych

### **Kluczowy temat 8: Koszty i korzyści, opłacalność, rynek i wsparcie – 2 j. l.**

- Temat 8.1: Koszty inwestycji i montażu
- Temat 8.2: Zużycie własne i dostarczanie do sieci
- Temat 8.3: Wynagrodzenie za dostarczanie energii i opłacalność
- Temat 8.4: Rynek fotowoltaiki i wsparcie w Estonii

### **Kluczowy temat 9: Doradztwo dla klientów – 2 j. l.**

- Temat 9.1: Typy klientów i życzenie klienta
- Temat 9.2: Typowe pytania i odpowiedzi
- Temat 9.3: Przebieg rozmowy z klientem

### **Kluczowy temat 10: Wycieczka – 4 j. l.**

- Temat 10.1: Regionalny projekt solarny (zwiedzanie instalacji, prezentacja techniki, doświadczenia operatora z eksploatacją)

## 2.2 Cele nauki i uwagi metodologiczno-dydaktyczne do kluczowych tematów koncepcji

Głównym celem nauki jest poznanie możliwości wykorzystywania energii słonecznej, nabycie umiejętności oceny jej zastosowania we własnej firmie oraz znajomości możliwości finansowania i wsparcia.

Specyficzne cele nauczania seminarium obejmują następujące tematy:

- ocena globalnej sytuacji energetycznej
- przegląd możliwości i efektywności technik solarnych
- znajomość komponentów oraz ich budowy i funkcji
- wymiarowanie instalacji solarnej (słoneczna energia cieplna i energia elektryczna pochodzenia słonecznego)
- analiza kosztów i korzyści z uwzględnieniem środków wsparcia

Poniżej zostaną opisane cele nauczania w odniesieniu do każdego kluczowego tematu:

### 2.2.1 Kluczowy temat 1: Dlaczego wykorzystywać energię słoneczną?

Uczestnicy ...

- ... uświadamiają sobie znaczenie energii słonecznej w kontekście rosnących cen energii i wyczerpywania się kopalnych źródeł energii.
- ... uświadamiają sobie rzeczywiste konsekwencje postępującego globalnego ocieplenia

### 2.2.2 Kluczowy temat 2: Możliwości zastosowania energii słonecznej – budowa i funkcja solarnych instalacji termicznych

Uczestnicy ...

- ... uczą się oceniać podaż energii słonecznej i jej wartość
- ... poznają różne możliwości zastosowania energii słonecznej
- ... poznają budowę i funkcję solarnych instalacji termicznych
- ... otrzymują informacje o komponentach oraz ich zadaniu i funkcji

### 2.2.3 Kluczowy temat 3: Planowanie i wymiarowanie, montaż, uruchamianie i konserwacja

Uczestnicy ...

- ... poznają istotne czynniki wpływające na odpowiednie planowanie
- ... poznają narzędzie do projektowania instalacji (oprogramowanie symulacyjne)
- ... poznają przebieg montażu instalacji
- ... poznają protokoły odbioru i konserwacji

#### **2.2.4 Kluczowy temat 4: Koszty i korzyści, opłacalność, rynek i wsparcie**

Uczestnicy ...

- ... uzyskują informacje o kosztach instalacji na energię słoneczną i potrafią ocenić oczekiwaną oszczędność energii
- ... poznają metody obliczania opłacalności i otrzymują ogólny zarys sytuacji rynkowej oraz istniejących ew. programów wsparcia

#### **2.2.5 Kluczowy temat 5: Duże solarne instalacje termiczne**

Uczestnicy ...

- ... poznają odpowiednie zastosowania dla dużych solarnych instalacji termicznych
- ... poznają istotne różnice pomiędzy małymi i dużymi instalacjami
- ... poznają proces planowania dużych instalacji na energię słoneczną
- ... poznają sytuację dotyczącą kosztów w dziedzinie dużych instalacji

#### **2.2.6 Kluczowy temat 6: Budowa i funkcja instalacji fotowoltaicznych**

Uczestnicy ...

- ... poznają budowę i komponenty instalacji fotowoltaicznych
- ... poznają stopnie sprawności ogniw słonecznych i falowników
- ... potrafią ocenić uzysk energii z instalacji fotowoltaicznej

#### **2.2.7 Kluczowy temat 7: Koszty i korzyści, opłacalność, rynek i wsparcie**

Uczestnicy ...

- ... poznają strukturę kosztów instalacji fotowoltaicznych (komponenty, montaż)
- ... potrafią obliczyć opłacalność instalacji fotowoltaicznej
- ... wiedzą, jaka oszczędność energii jest możliwa dzięki fotowoltaice
- ... otrzymują ogólny zarys sytuacji na rynku fotowoltaiki oraz istniejących ew. programów wsparcia

#### **2.2.8 Kluczowy temat 8: Planowanie i projektowanie, montaż, uruchamianie i konserwacja**

Uczestnicy ...

- ... uczą się projektować instalację fotowoltaiczną (ogólne zasady, oprogramowanie symulacyjne)
- ... poznają poszczególne etapy montażu (z uwzględnieniem zacielenia)
- ... poznają koszty konserwacji instalacji fotowoltaicznych



### 2.2.9 Kluczowy temat 9: doradztwo dla klientów

Uczestnicy ...

- ... poznają rozmaite typy klientów
- ... potrafią znaleźć właściwe odpowiedzi na typowe pytania
- ... poznają fazy rozmowy doradczej

### 2.2.10 Kluczowy temat 10: Wycieczka

Uczestnicy ...

- ... poznają zrealizowany projekt solarny
- ... uzyskują informacje o trudnościach w realizacji i ew. finansowaniu
- ... dowiadują się, jaką oszczędność energii udało się uzyskać i jakie doświadczenia poczynił/-li operator/zy oraz jakich wskazówek mogą oni udzielić w odniesieniu do podobnych projektów

## 3. Certyfikat

Uczestnicy otrzymają po zakończeniu seminarium certyfikat z wypisanymi treściami szkolenia (kluczowymi tematami), podpisany przez instytucję, w której odbywało się szkolenie (Izbę Rzemieślniczą), i Parlament Hanzeatycki. Certyfikat będzie ew. zawierał notę o wsparciu w ramach programu INTERREG.