



[Applying Energy Efficient measures for metal and metalworking SMEs and industry \(EE-METAL\)](#)

Umowa o dofinansowanie numer 694638

Data początkowa: 1 marca 2016 – czas trwania: 36 m-cy

Koordynator: AIN

## Rezultat D2.8

# Raport końcowy podsumowujący działania projektu

## Publiczny

Pakiet	WP2
Zadanie	2.8
Termin	M36
Termin złożenia	28/02/2019
Beneficjent wiodący	MR
Wersja	1
Przygotowany przez	AIN, MR, CSMT, AUiPE
Sprawdzony przez	Wszyscy Partnerzy
Zatwierdzony przez	MR, AIN
Abstrakt	Ten raport zestawia wyniki ze wszystkich działań przeprowadzonych w projekcie, biorąc pod uwagę: <ul style="list-style-type: none"><li>- Metodologie opracowane w ramach projektu</li><li>- Bazę BAT i dobrych praktyk</li><li>- Wyniki audytów energetycznych</li><li>- Wyniki z zastosowania systemów monitorowania energii identyfikujących zbiór wytycznych</li><li>- Wyniki z Systemu Zarządzania Energią</li><li>- Analizę sposobów finansowania</li></ul>



“

**BUILD STATUS:**

Version	Date	Author	Reason	Sections
1	28/02/2019	MR	Initial Release	All

**AMENDMENTS IN THIS RELEASE:**

Section Title	Section Number	Amendment Summary

**DISTRIBUTION:**

Version	Issue Date	Issued To
1	28/02/2019	Steering Board members

Wyłączną odpowiedzialność za zawartość tej publikacji ponoszą jej autorzy. Niekoniecznie odzwierciedla ona opinię Unii Europejskiej. Komisja Europejska nie jest odpowiedzialna za jakikolwiek użytek poczyniony z jej zawartości.



“



## SPIS TREŚCI

<b>1 Metodologie</b> .....	5
1.1 Metodologia audytu energetycznego.....	5
1.1.1 Krótki opis metodologii .....	5
1.1.2 Propozycja metodologii i sposób jej wykorzystania .....	5
1.1.3 Link do dokumentu dostępnego na stronie internetowej EE-METAL.....	6
1.2 Adaptacja "Systemu zarządzania energią" ISO 50001 .....	6
1.2.1 Krótki opis metodologii .....	6
1.2.2 Propozycja metodologii i sposób jej wykorzystania .....	7
1.2.3 Link do dokumentu dostępnego na stronie internetowej EE-METAL.....	7
1.3 Benchmarking .....	8
1.3.1 Krótki opis metodologii .....	8
1.3.2 Propozycja metodologii i sposób jej wykorzystania .....	8
1.3.3 Link do dokumentu dostępnego na stronie internetowej EE-METAL.....	9
<b>2 Baza BAT</b> .....	10
2.1 Opis Bazy.....	10
2.2 Link do dokumentu dostępnego na stronie internetowej EE-METAL .....	10
2.3 Najlepsze technologie BAT zidentyfikowane podczas audytów energetycznych w WP3.....	11
<b>3 Audyty energetyczne</b> .....	14
3.1 Podsumowanie wyników audytów energetycznych (D3.3).....	14
3.2 Link do dokumentu dostępnego na stronie internetowej EE-METAL .....	16
<b>4 Wykorzystanie systemu monitorowania energii</b> .....	17
4.1 Podsumowanie wyników oszczędności energii uzyskanych dzięki zastosowaniu EMS .....	17
4.2 Link do dokumentu dostępnego na stronie internetowej EE-METAL .....	18
4.3 Rekomendacje .....	18
<b>5 Wdrożenie systemu zarządzania energią</b> .....	19
5.1 Podsumowanie wyników wdrożenia SZE.....	19
5.2 Odniesienie do oszczędności energii .....	19



“



5.3 Rekomendacje .....	20
<b>6 Opcje finansowe</b> .....	<b>21</b>
6.1 Podsumowanie wyników .....	21
6.2 Link do dokumentu dostępnego na stronie internetowej EE-METAL .....	25
<b>7 Ostateczne wnioski</b> .....	<b>26</b>



# 1 Metodologie

## 1.1 Metodologia audytu energetycznego

### 1.1.1 Krótki opis metodologii

Metodologia audytu energetycznego opracowana w ramach projektu EE-METAL ma na celu dostarczenie szczegółowego przewodnika dotyczącego kroków, które należy podjąć w celu przeprowadzenia uporządkowanego i zwięzłego przeglądu energetycznego, a tym samym uzyskania obiektywnych informacji na temat zużycia energii, a także znalezienia i zaproponowania środków energooszczędnych, które prowadzą do poprawy charakterystyki energetycznej przedsiębiorstwa. Metodologia ta jest dostosowana do wymagań małych i średnich przedsiębiorstw z branży metalowej, co opisano w dokumencie "Rezultat D2.5 Wspólna metodologia audytu określającego potencjalne działania energooszczędne w MŚP sektora MMA obowiązująca na poziomie UE. Wersja końcowa".

### 1.1.2 Propozycja metodologii i sposób jej wykorzystania

Proponowana metodologia jest zgodna z europejską normą EN 16247:2014 Audyty energetyczne Część 1: Ogólne i Część 3: Procesy.

Metodologia proponuje szczegółowe planowanie kroków, które należy podjąć w celu realizacji audytu energetycznego, w tym szczegółowe wytyczne w każdym z nich. Proponuje się również pewne środki oszczędnościowe, które można uwzględnić przy proponowaniu rozwiązań energooszczędnych, które poprawiają efektywność energetyczną przedsiębiorstwa. Ponadto opisano rynki energii w krajach partnerskich tworzących konsorcjum projektu EE-METAL, tak aby były zrozumiałe dla audytora.

Szczegółowe planowanie przewiduje następujące etapy:





“



W przypadku zbierania danych metodologia dostarcza szablony do użycia, ustanawiając szczegółowe, systematyczne kryteria dla tego etapu.

Wstępna analiza dostarcza wytycznych, które uwzględniają ogólną analizę energetyczną firmy, poprzez ocenę danych uzyskanych w trakcie poprzedniego etapu.

W trakcie procesu analizy energetycznej, oprócz ustanowienia procedury jej opracowywania, proponuje się środki oszczędnościowe, które można rozważyć i zbadać w celu włączenia do audytu energetycznego. W tym przypadku metodologia dostarcza także wskazówki do ekonomicznej oceny proponowanych środków oszczędnościowych i ich opłacalności.

Wreszcie, metodologia zapewnia wzór raportu, który obejmuje wszystkie aspekty, badane i rozpatrywane w ramach przeprowadzanych etapów.

### **1.1.3 Link do dokumentu dostępnego na stronie internetowej EE-METAL**

Link do dokumentu w języku angielskim:

<https://www.ee-metal.com/wp-content/uploads/2019/02/D2.5-Common-Audit-methodology.-Final-Version.pdf>

Dokument w językach lokalnych można również znaleźć na stronie internetowej projektu:

*Wersja francuska:*

<https://www.ee-metal.com/wp-content/uploads/2019/02/D2.5-M%C3%A9thode-commune-audit-%C3%A9nerg%C3%A9tique-1.pdf>

*Wersja hiszpańska:*

<https://www.ee-metal.com/wp-content/uploads/2019/02/D2.5-Metodologia-auditoria-energetica-en-PYMEs-del-sector-metal.-Version-final-ES.pdf>

*Wersja polska:*

[https://www.ee-metal.com/wp-content/uploads/2019/02/D2.5-Common-Audit-methodology-Final-Version\\_PL.pdf](https://www.ee-metal.com/wp-content/uploads/2019/02/D2.5-Common-Audit-methodology-Final-Version_PL.pdf)

*Wersja włoska:*

<https://www.ee-metal.com/wp-content/uploads/2019/02/D2.5-Common-Audit-methodology-Final-Version-ITA.pdf>

## **1.2 Adaptacja "Systemu zarządzania energią" ISO 50001**

### **1.2.1 Krótki opis metodologii**

Metodologia ta, opracowana w ramach projektu EE-METAL, jest adaptacją normy ISO 50001, która ma na celu uwzględnienie specyfiki małych i średnich przedsiębiorstw z branży metalowej w celu ukierunkowania ich na wdrożenie systemu zarządzania energią i umożliwienia uzyskania certyfikatu ISO 50001. Główne wymagania standardu zostały wyjaśnione i zilustrowane przykładami i wskazówkami implementacyjnymi, co opisano



w dokumencie "Rezultat D2.7 Adaptacja standardu ISO 50 001 w firmach sektora metalowego mająca zastosowanie na szczeblu UE. Wersja końcowa".

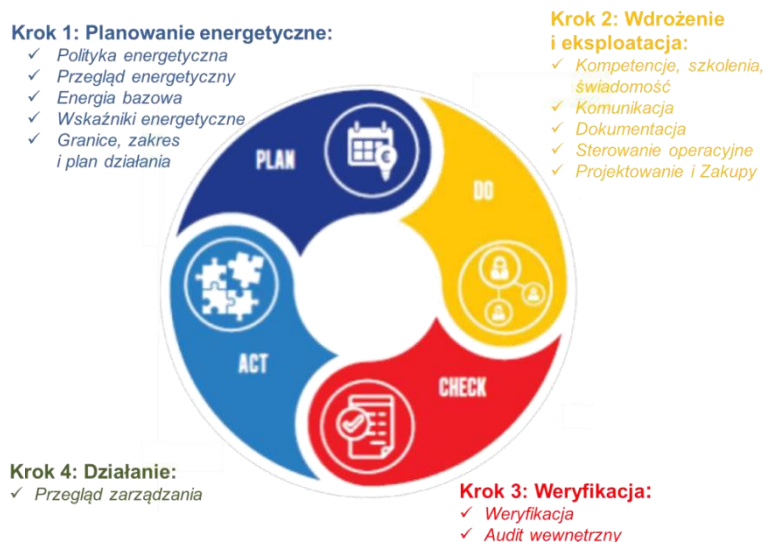
### 1.2.2 Propozycja metodologii i sposób jej wykorzystania

Proponowana metodologia jest zgodna z normą ISO 50 001 i jest oparta na podejściu PDCA (planowanie, realizacja, kontrola, działanie), przy uwzględnieniu specyfiki związanej z wielkością przedsiębiorstw docelowych (małe i średnie przedsiębiorstwa) oraz ich sektora działalności (przemysł metalowy).

Wytyczne dotyczące dostosowania normy ISO 50001 w MŚP sektora metalow-maszynowego:

- ✓ **Pragmatyczne i uproszczone podejście (biorąc pod uwagę mniejszą dostępność MŚP)**
- ✓ **Motywacja kluczowych graczy (zidentyfikowanie i wyszkolenie)**
- ✓ **Elastyczne i szkoleniowe wsparcie (połączenie szkoleń i doradztwa)**

Składa się z 4 kroków, ułożonych w porządku chronologicznym:



W przypadku każdego z tych etapów podano porady metodyczne, a modele i przykłady podano w załącznikach.

### 1.2.3 Link do dokumentu dostępnego na stronie internetowej EE-METAL

Link do dokumentu w języku angielskim:

<https://www.ee-metal.com/wp-content/uploads/2019/01/D2.7-Adaptation-of-ISO-50001-Energy-Management-System-standard-ENGLISH-Final-version.pdf>

Dokument w językach lokalnych można również znaleźć na stronie internetowej projektu:

*Wersja francuska:*

<https://www.ee-metal.com/wp-content/uploads/2019/01/D2.7-Adaptation-of-ISO-50001-Energy-Management-System-standard-FRENCH-Final-version.pdf>



“



*Wersja hiszpańska:*

<https://www.ee-metal.com/wp-content/uploads/2019/02/D2.7-Adaptation-of-ISO-50001-Energy-Management-System-standard-SPANISH-Final-version.pdf>

*Wersja polska:*

<https://www.ee-metal.com/wp-content/uploads/2019/02/D2.7-Adaptation-of-ISO-50001-Energy-Management-System-standard-POLISH-Final-version.pdf>

*Wersja włoska:*

<https://www.ee-metal.com/wp-content/uploads/2019/01/D2.7-Adaptation-of-ISO-50001-Energy-Management-System-standard-ITALIAN-Final-version.pdf>

## **1.3 Benchmarking**

### **1.3.1 Krótki opis metodologii**

Metodologia jest propozycją narzędzia użytecznego do analizy porównawczej MŚP w sektorze metalowym pod kątem energetycznym, według kodów PKD 24, 25 i 28.

W pierwszej fazie opracowane zostały definicje i opisy wskaźników, które mają być częścią analizy porównawczej. Aby wskaźniki te uwzględniały specyfikę każdego z krajów uczestniczących w projekcie EE-METAL, dane są zharmonizowane przez współczynniki korekcyjne.

Po zakończeniu audytów energetycznych i uzyskanych z nich danych, metodologia i wskaźniki zostały zrewidowane. Uzyskano w ten sposób zestaw wskaźników energetycznych, które mogą być wykorzystane przez przedsiębiorstwo do porównania się z innymi przedsiębiorstwami tej samej branży. Te wskaźniki to:

- Zużycie energii końcowej/Wartość produkcji
- Zużycie energii pierwotnej/Wartość produkcji
- Emisje dwutlenku węgla/Wartość produkcji
- Emisje dwutlenku węgla/Zużycie energii końcowej
- Emisje dwutlenku węgla/Zużycie energii pierwotnej
- Współczynnik mocy ( $\cos \phi$ )
- Zużycie energii na cele oświetlenia/powierzchnia \* godziny pracy
- Zużycie energii na cele sprężonego powietrza/Wartość produkcji
- Zużycie energii na cele pieców procesowych/Wartość produkcji
- Średnia sprawność silników elektrycznych

### **1.3.2 Propozycja metodologii i sposób jej wykorzystania**

Podstawą jest stworzenie rankingu energetycznego. Ranking ten określa różne "kategorie" dla każdego wskaźnika efektywności energetycznej. Te kategorie, w niektórych przypadkach, to kody PKD, różne technologie, ciśnienia robocze w systemie sprężonego powietrza itd. Zawsze w zależności od dostępności danych.





“



Wyniki Rankingu energetycznego są prezentowane na wykresie kolumnowym. Oś X pokazuje kategorie energii, oś Y wartość wskaźnika efektywności energetycznej w każdej kategorii.

W przypadku, gdyby firma chciała sprawdzić swoją sytuację względem innych w tym samym sektorze, będzie musiała ona wybrać wskaźnik, który chce porównać, wyszukać kategorię odpowiadającą mu w osi odciętych i porównać dane przez oś rzędnych z własnym wynikiem. Jeżeli jest to poniżej wartości wskazanej na wykresie, firma może uznać, że jej efektywność energetyczna jest lepsza niż średnia. Jednakże, jeśli jego własna wartość jest wyższa, firma może poprawić swoją efektywność energetyczną. Należy wziąć pod uwagę, że badanie to zostało przeprowadzone na podstawie danymi zebranych od 81 przedsiębiorstw, w ramach każdego kodu PKD istnieje wiele rodzajów procesów produkcyjnych i że w związku z tym porównanie należy traktować ostrożnie, gdyż służy przeglądowi ogólnego stanu energetycznego przedsiębiorstw niebędących próbą reprezentatywną dla wszystkich.

### **1.3.3 Link do dokumentu dostępnego na stronie internetowej EE-METAL**

Link do dokumentu w języku angielskim:

<https://www.ee-metal.com/wp-content/uploads/2019/02/D2-1-EE-Benchmarking-methodology-Rev3.pdf>



“



## 2 Baza BAT

### 2.1 Opis Bazy

Baza najlepszych dostępnych technik (BAT) stosowanych w sektorze metalowo-maszynowym (sektor MMA) wskazuje wydajne energetycznie rozwiązania technologiczne, optymalizację procesów produkcyjnych i zużycie energii, wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, innowacyjne technologie przekrojowe oraz zalecenia stosowane w sektorze metalowym i metalurgicznym (sektor MMA). Techniki obejmują zarówno wykorzystaną technologię, jak i sposób instalacji, budowę, konserwację, obsługę i wycofanie z eksploatacji. Proponowane techniki obejmują także aspekty organizacyjne, takie jak planowanie produkcji, monitorowanie i kierowanie lub zmiany w zachowaniu.

Proces rozwoju bazy danych polegał na analizie dokumentów referencyjnych najlepszych dostępnych technik, które zostały przyjęte na mocy Dyrektywy w sprawie zintegrowanego zapobiegania zanieczyszczeniom i ich kontroli (dyrektywa IPPC, 2008/1/WE) oraz Dyrektywy w sprawie emisji przemysłowej (IED, 2010/75/UE), wyników innych projektów, informacji od instytucji finansowych/ESCO oraz dostawców sprzętu. Techniki dotyczące efektywności energetycznej zostały zebrane i wybrane spośród zidentyfikowanych źródeł przedstawionych powyżej, biorąc pod uwagę, jako główne kryterium, najwyższe możliwe korzyści dla sektora MMA.

Baza składa się z rozwiązań technologicznych, które należy rozważyć na poziomie instalacyjnym systemów energetycznych i procesów produkcyjnych. Najlepsze technologie zawierają również innowacyjne technologie przekrojowe. Baza BAT jest podzielona na trzy główne obszary zainteresowania: 1) ciepło, 2) energia elektryczna, 3) zarówno ciepło, jak i energia elektryczna. Każdy główny obszar ma swoje podrzędne obszary zainteresowań. W obszarze energii cieplnej i ciepłej/energii elektrycznej znajdują się: procesy, aspekty organizacyjne i odzysk; w obszarze energii elektrycznej: te same trzy, które wspomniano wcześniej oraz oświetlenie jako dodatkowe.

### 2.2 Link do dokumentu dostępnego na stronie internetowej EE-METAL

Link do dokumentu w języku angielskim:

<https://www.ee-metal.com/wp-content/uploads/2019/02/D2.6-Database-about-technique-to-consider-at-installation-level-in-energy.-Final-version.pdf>

Dokument w językach lokalnych można również znaleźć na stronie internetowej projektu:

*Wersja francuska:*

<https://www.ee-metal.com/wp-content/uploads/2019/02/D2.6-Base-de-donn%C3%A9es-des-Meilleures-Techniques-Disponibles-MTD-applicables-dans-la-m%C3%A9tallurgie.pdf>

*Wersja hiszpańska:*

[https://www.ee-metal.com/wp-content/uploads/2019/02/D2.6-Base-de-datos-de-t%C3%A9cnicas-disponibles-en-energ%C3%ADa-FV\\_web\\_spanish\\_v1.pdf](https://www.ee-metal.com/wp-content/uploads/2019/02/D2.6-Base-de-datos-de-t%C3%A9cnicas-disponibles-en-energ%C3%ADa-FV_web_spanish_v1.pdf)



*Wersja polska:*

[https://www.ee-metal.com/wp-content/uploads/2019/02/D2.6-BAT-Database\\_final-version\\_PL.pdf](https://www.ee-metal.com/wp-content/uploads/2019/02/D2.6-BAT-Database_final-version_PL.pdf)

*Wersja włoska:*

<https://www.ee-metal.com/wp-content/uploads/2019/02/Deliverable-D2.6-BAT-ITA.pdf>

## **2.3 Najlepsze technologie BAT zidentyfikowane podczas audytów energetycznych w WP3**

### *1. OŚWIETLENIE*

Sztuczne oświetlenie stanowi znaczącą część całkowitej ilości energii elektrycznej zużywanej w firmach metalowych. Oświetlenie jest kluczowym elementem dzisiejszego zużycia energii, szczególnie w dużych budynkach i na dużą skalę, gdzie istnieje wiele alternatyw dla wykorzystania energii na cele oświetleniowe.

W przypadku firm metalowych można zidentyfikować następujące środki energooszczędne:

- wykorzystanie technologii LED - diodami LED można zastąpić świetlówki żarowe, energooszczędne i halogenowe, co przyniesie znaczne oszczędności energii. Oświetlenie LED ma wiele zalet, takich jak niewielkie rozmiary i bardzo niskie zużycie energii. Diody LED mają dłuższą żywotność (ponad 50.000 godzin), nie nagrzewają się oraz są odporne na częste włączanie i wyłączenie. Niektóre lampy typu LED mogą mieć również możliwość ściemniania. Poziom oszczędności energii zależy od rodzaju zastępowanej żarówki. Diody LED zapewniają oszczędność do 80% w porównaniu do źródeł żarowych oraz na poziomie około 70% w porównaniu z żarówką halogenową. Diody LED zużywają około połowę mniej energii w porównaniu z żarówkami energooszczędnymi i nie zawierają żadnych toksycznych substancji.
- stosowanie systemów sterowania oświetleniem, w tym czujników ruchu, wyłączania czasowego itp. - identyfikacja wymagań oświetleniowych dla poszczególnych obszarów, analiza jakości oświetlenia, zarządzanie oświetleniem – mające na celu zmniejszenie zużycia energii na cele oświetleniowe, szkolenie użytkowników budynków w zakresie jak najbardziej efektywnego sposobu korzystania z oświetlenia i konserwacja systemów oświetleniowych w celu zminimalizowania strat energii.

### *2. ODZYSK CIEPŁA Z URZĄDZEŃ*

Urządzenia do odzyskiwania ciepła wiążą się z oszczędnością energii, ale pozwalają one również na zmniejszenie zapotrzebowania na moc cieplną i przynoszą znaczne obniżenie kosztów eksploatacji instalacji grzewczych. W zależności od systemu odzyskiwania ciepła oraz warunków zewnętrznych można osiągnąć redukcję kosztów eksploatacyjnych na poziomie około 20-40%.

W przypadku firm metalowych można zidentyfikować następujące środki energooszczędne:

- instalacja rekuperatorów - wykorzystanie ciepła odpadowego z pieca do wstępnego podgrzania powietrza powoduje mniejsze zużycie gazu. Po zainstalowaniu systemu



“



rekuperatorów można wykorzystać odprowadzony gaz odlotowy o temperaturze 900 °C do wstępnego ogrzania powietrza wchodzącego do palnika. Powietrze wlotowe będzie miało temperaturę w przybliżeniu od 200 do 400 °C i usprawni proces spalania. Doświadczenie wykazało, że instalacja rekuperatorów składających się z płytowego lub rurowego wymiennika ciepła zmniejsza zużycie gazu ziemnego do 27%.

- wykorzystanie ciepła odpadowego - nadwyżka ciepła z pieców indukcyjnych może być wykorzystana do przygotowania gorącej wody,
- odzysk ciepła za pomocą pomp ciepła - pompy ciepła umożliwiają odzyskiwanie niskowartościowego ciepła, przy zużyciu energii pierwotnej niższym niż moc wyjściowa (w zależności od COP i spełnienia wymagań dotyczących dobrej sezonowej ogólnej wydajności). Umożliwia to wykorzystanie niskiej jakości ciepła w przydatnych zastosowaniach, takich jak ogrzewanie wewnątrz instalacji.

### *3. MODERNIZACJA PARKÓW MASZYNOWYCH I/LUB LINII TECHNOLOGICZNYCH*

Energooszczędny sprzęt zmniejsza koszty i poprawia jakość produktu. Aby zmniejszyć zużycie energii, zwiększyć produktywność i oszczędzić materiały, przedsiębiorstwo może zainstalować nowoczesny sprzęt na kilku etapach linii produkcyjnej. Modernizacja może obejmować silniki o wysokiej sprawności i system automatycznego pomiaru i sterowania, szczególnie w celu oszczędzania energii. Sprzęt i technologia mające na celu poprawę efektywności energetycznej obejmują również, ale nie są ograniczone do urządzeń do cięcia, pras, walcowni, wiertarek itp. Doświadczenie pokazuje, że znaczna część kosztów inwestycyjnych może zostać pokryta oszczędnościami energii. Przedsiębiorstwa z sektora obróbki metali mają szeroką gamę potencjalnych możliwości oszczędzania kosztów. W przypadku firm metalowych można zidentyfikować następujące środki:

- optymalizacja systemu sprężonego powietrza - zastępując nieefektywne sprężarki, redukując wycieki i stosując urządzenia do zarządzania, można zaoszczędzić 15% lub więcej energii,
- instalacja napędów o zmiennej prędkości - instalacja urządzeń sterujących może zaoszczędzić do 50% energii poprzez dostosowanie prędkości silnika wentylatorów, silników i pomp chłodzących. Napędy o zmiennej prędkości (na silniku elektrycznym) zapewniają maksymalne oszczędności w dopasowaniu wydajności pompy do różnych wymagań systemowych, ale mają wyższy koszt inwestycyjny w porównaniu do innych metod kontroli wydajności. Nie mają zastosowania we wszystkich sytuacjach, np. tam, gdzie obciążenia są stałe.

### *4. OGNIWA FOTOWOLTAICZNE*

Ze względu na rosnące ceny mediów i znaczny spadek kosztów zakupu i instalacji systemów solarnych, energia słoneczna jest zrównoważoną i opłacalną alternatywą energetyczną dla przedsiębiorstw. Wytwarzanie własnej energii elektrycznej oznacza, że firmy będą zużywać mniej energii od dostawcy. To natychmiast przekłada się na oszczędności na rachunku za energię. Mogą również zarabiać sprzedając niewykorzystaną energię elektryczną, którą wygenerowali, z powrotem do sieci. Zwiększa się tym samym ich samowystarczalność energetyczna.



“



Szacowany czas życia modułu słonecznego (PV) wynosi 30 lat. Co więcej, wydajność modułów jest bardzo wysoka, zapewniając ponad 80% mocy wyjściowej po 25 latach, co sprawia, że fotowoltaika jest bardzo niezawodną technologią w długim okresie. Poza tym moduły słoneczne (PV) są prawie bezobsługowe i oferują łatwą instalację.

Koszty systemów solarnych dla przedsiębiorstw zależą od zapotrzebowania energetycznego firmy. W rezultacie koszt może się znacznie różnić. System energii słonecznej o mocy 30 kW jest idealny dla większości małych i średnich przedsiębiorstw.



## 3 Audyty energetyczne

### 3.1 Podsumowanie wyników audytów energetycznych (D3.3)

Aby wdrożyć Metodologię audytu energetycznego opracowaną w ramach projektu EE-METAL, przeprowadzono łącznie 81 audytów energetycznych w MŚP w sektorze metalowym, po 20 w każdym kraju partnerskim: Francji, Włoszech, Hiszpanii i w Polsce, gdzie przeprowadzonych zostało 21 audytów.

Wyniki tych audytów energetycznych są dostępne pod poniższym linkiem (<https://www.ee-metal.com/wp-content/uploads/2019/01/D3.4-Final-report-on-the-potential-energy-saving.pdf>). Powyższy dokument ma na celu wskazanie charakterystyk i analiz energetycznych zaudytowanych przedsiębiorstw, zarówno na poziomie sektorów, według kraju, jak i na poziomie globalnym, jak również wskazanie środków energooszczędnych zidentyfikowanych podczas opracowywania audytów. Ponadto w przypadku tych środków energooszczędnych, których MŚP nie są w stanie wdrożyć ze względów ekonomicznych lub technicznych, bada się możliwość ich implementacji z wykorzystaniem innowacyjnych systemów kontraktowania, nawiązując kontakty z przedsiębiorstwami świadczącymi usługi energetyczne (ESCO).

Poniżej streszczenie rezultatów:

**Analiza energetyczna** obejmuje następujące elementy charakterystyki analizowanych sektorów:

- ✓ Średnie zużycie energii końcowej według sektorów
- ✓ Rodzaj zużytej energii końcowej
- ✓ Koszty energii
- ✓ Zużycie energii do końcowego zastosowania
- ✓ Charakterystyka sektorów

Główne **środki energooszczędne** określone w audytach można zobaczyć w poniższej tabeli:

ŚRODEK ENERGOOSZCZĘDNY	Oszczędność energii pierwotnej		Okres amortyzacji brutto (lata)	Uniknięta emisja CO <sub>2</sub>		Firmy, w których proponowany jest środek		Średnie oszczędności (na firmę) kWh/rok
	(GWh/rok)	(%)		(tCO <sub>2</sub> /rok)	(%)	(szt.)	(%)	
<b>Oświetlenie</b>	<b>7,73</b>	<b>12,47%</b>	<b>6,57</b>	<b>1.311,51</b>	<b>11,31%</b>			
Zmiana technologii (LED)	7,582	12,23%	6,69	1.307,28	11,27%	61,00	75,31%	124.288
<b>Sprężone powietrze</b>	<b>6,95</b>	<b>11,22%</b>	<b>1,63</b>	<b>1.073,91</b>	<b>9,26%</b>			
Redukcja przecieków z układu sprężonego powietrza	2,682	4,33%	0,63	488,52	4,21%	36,00	44,44%	74.514
Optymalizacja sprężarek i dystrybucji, wykrywanie nieszczelności, pomiar przepływu powietrza i redukcja ciśnienia sieci	1,520	2,45%	1,75	254,77	2,20%	21,00	25,93%	72.403
<b>Silniki, pompy i wentylatory</b>	<b>2,95</b>	<b>4,77%</b>	<b>3,29</b>	<b>442,65</b>	<b>3,82%</b>			
Korzystanie z napędów o zmiennej prędkości	2,838	4,58%	3,04	426,07	3,67%	24,00	29,63%	118.232



“



ŚRODEK ENERGOOSZCZĘDNY	Oszczędność energii pierwotnej		Okres amortyzacji brutto (lata)	Uniknięta emisja CO <sub>2</sub>		Firmy, w których proponowany jest środek		Średnie oszczędności (na firmę) kWh/rok
	(GWh/rok)	(%)		(tCO <sub>2</sub> /rok)	(%)	(szt.)	(%)	
Zastosowanie silników o wysokiej wydajności	0,117	0,19%	6,68	16,58	0,14%	9,00	11,11%	12.993
<b>System grzewczy</b>	<b>1,91</b>	<b>3,08%</b>	<b>2,83</b>	<b>341,86</b>	<b>2,95%</b>			
Wymiana wyposażenia i/lub zmiana systemu grzewczego	0,650	1,05%	4,01	131,74	1,14%	12,00	14,81%	54.186
Instalacja destryfikacji powietrza	0,298	0,48%	1,82	60,86	0,52%	5,00	6,17%	59.630
<b>Odzysk ciepła</b>	<b>9,45</b>	<b>15,24%</b>	<b>4,10</b>	<b>2.078,56</b>	<b>17,92%</b>			
Odzyskiwanie ciepła z urządzeń	9,448	15,24%	4,10	2.078,56	17,92%	30,00	37,04%	314.923
<b>Procesy</b>	<b>15,16</b>	<b>24,47%</b>	<b>3,62</b>	<b>2.257,89</b>	<b>19,47%</b>			
Wyłączanie maszyn z trybu gotowości	1,915	3,09%	0,80	60,77	0,52%	5,00	6,17%	382.967
Poprawa efektywności energetycznej linii do malowania	0,712	1,15%	7,60	104,49	0,90%	2,00	2,47%	356.100
Optymalizacja pieców do obróbki cieplnej	3,126	5,04%	3,40	562,85	4,85%	2,00	2,47%	1.562.850
<b>Energie odnawialne</b>	<b>4,63</b>	<b>7,47%</b>	<b>12,84</b>	<b>1.013,16</b>	<b>8,74%</b>			
Ogniw fotowoltaniczne	4,63	7,47%	12,84	1.013,16	8,74%	32,00	39,51%	144.578
<b>Inne</b>	<b>13,19</b>	<b>21,29%</b>	<b>5,86</b>	<b>3.077,27</b>	<b>26,54%</b>			
System monitorowania dla odpowiednich systemów użytkowania energii	0,452	0,73%	1,33	65,20	0,56%	18,00	22,22%	25.089
Termomodernizacja budynków	7,042	11,36%	18,45	1.673,83	14,43%	8,00	9,88%	880.250
Analiza zużycia poza godzinami szczytu	0,199	0,32%	0,00	28,66	0,25%	6,00	7,41%	33.089
Instalacja liczników i monitorowanie	0,469	0,76%	1,11	89,88	0,78%	3,00	3,70%	156.384
<b>RAZEM EE-METAL</b>	<b>61,97</b>		<b>4,91</b>	<b>11.596,80</b>				

Wszystkie zidentyfikowane środki można znaleźć w dokumencie D3.4 Raport końcowy dotyczący potencjalnych środków oszczędzania energii w MŚP sektora obróbki metali w 4 krajach UE: międzynarodowy benchmarking. Etap II.

Wnioski z kontaktów nawiązanych z **firmami usług energetycznych (ESCO)** są następujące:

- Audytowi poddano 81 przedsiębiorstw; 20 z nich było zainteresowanych nawiązaniem kontaktu z firmami świadczącymi usługi energetyczne (ESCO).
- 48 propozycji oszczędności energii zostało przedłożonych przez ESCO.
- Oszczędności energii pierwotnej zaproponowane przez te ESCO stanowią 11,34% szacowanych oszczędności energii zidentyfikowanych podczas audytów.
- Środki energooszczędne zaproponowane przez przedsiębiorstwa usług energetycznych i energia pierwotna zaoszczędzona przy ich wdrażaniu znajdują się w kolejnej tabeli:



ŚRODEK ENERGOOSZCZĘDNY	PROPONOWANA OSZCZĘDNOŚĆ ENERGII PIERWOTNEJ	LICZBA WNIOSKÓW SKŁADANYCH PRZEZ ESCO	PROPONOWANA OSZCZĘDNOŚĆ ENERGII PIERWOTNEJ/WNIOSEK
Termomodernizacja budynków	2,94 GWh/rok	5	0,59 GWh/ rok
Wdrażanie energetyki odnawialnej (fotowoltaika)	1,23 GWh/ rok	7	0,18 GWh/ rok
Wymiana opraw oświetleniowych na technologię LED	0,88 GWh/ rok	9	0,10 GWh/ rok
System kontroli zużycia energii	0,66 GWh/ rok	8	0,08 GWh/ rok
Doradztwo w zakresie efektywności energetycznej	0,39 GWh/ rok	4	0,10 GWh/ rok
Optymalizacja układu sprężonego powietrza	0,29 GWh/ rok	7	0,04 GWh/ rok
Optymalizacja systemu ogrzewania i klimatyzacji	0,27 GWh/ rok	1	0,27 GWh/ rok
Naturalne oświetlenie ze specjalnymi świetlikami	0,08 GWh/ rok	4	0,02 GWh/ rok
Wdrożenie systemu jakości energii	0,29 GWh/ rok	2	0,15 GWh/ rok
<b>RAZEM</b>	<b>7,04 GWh/rok</b>	<b>47</b>	

Należy zwrócić uwagę, że ESCO zawiera 48 propozycji z różnymi rodzajami umów o finansowaniu, ale w celu obliczenia oszczędności energii uwzględniono 47 wniosków. Wynika to z faktu, że MŚP otrzymało dwie propozycje od różnych firm ESCO na ten sam środek oszczędnościowy. Tylko jeden z nich został uwzględniony w całkowitych oszczędnościach zaproponowanych przez ESCO.

- Rodzaje kontraktów proponowanych MŚP przez ESCO w kontaktach nawiązanych podczas realizacji tej fazy są przedstawione poniżej:

RODZAJ UMOWY PROPONOWANY PRZEZ ESCO	LICZBA PROPOZYCJI
Kontrakty dotyczące konsultingu (np. zarządzanie projektem)	3
Umowy dotyczące rezultatów, np. Umowa o poprawę efektywności energetycznej (dzielone oszczędności)	22
Umowy z finansowaniem, częściowe lub całkowite, (dzielone ryzyko)	1
Kapitał (zasoby finansowe klienta)	17
Najem	0
Leasing	1
Inne: projekt doradczy	4
<b>RAZEM</b>	<b>48</b>

### 3.2 Link do dokumentu dostępnego na stronie internetowej EE-METAL

Link do dokumentu w języku angielskim:

<https://www.ee-metal.com/wp-content/uploads/2019/01/D3.4-Final-report-on-the-potential-energy-saving.pdf>





“



## 4 Wykorzystanie systemu monitorowania energii

### 4.1 Podsumowanie wyników oszczędności energii uzyskanych dzięki zastosowaniu EMS

Program EE-METAL umożliwił wdrożenie systemu monitorowania energii w 4 MŚP sektora metalowego (w 4 różnych krajach).

Poza ogólną satysfakcją menedżerów tych firm, wdrożone rozwiązania doskonale spełniają oczekiwania wyrażone przed zaangażowaniem się w ten proces:

- ✓ Monitorowanie zużycia energii w czasie rzeczywistym (zgodnie z audytem energetycznym przeprowadzonym w 2017 r.)
- ✓ Usprawnienie profili zużycia najbardziej energochłonnego sprzętu (np.: ewolucja zużycia według cykli docelowych i temperatur)
- ✓ Wykrywanie odchyłań zużycia związanych z nieprawidłowym działaniem, niewłaściwą regulacją lub niewłaściwym użyciem sprzętu (np. nadmierne zużycie przy uruchomieniu)
- ✓ Usprawnienie planowania produkcji i konkurencyjności firmy (np. optymalizacja programowania zadanych temperatur i etapów ogrzewania, rozpoczęcie rano od części wymagających najniższych temperatur w piecu, a następnie stopniowe zwiększanie)

Odnosząc się do wyników uzyskanych po instalacji systemów monitorowania, należy podkreślić, że etap monitorowania wymaga dość długiego czasu obserwacji, aby dostarczyć danych, które mogą być znaczące, porównywalne i dostarczą użytecznych informacji w celu zidentyfikowania niezbędnych interwencji. Czasy te nie są spójne z zakończeniem programu EE-METAL, dlatego też dane mierzone za pomocą systemów wdrożonych w przedsiębiorstwach nie są upubliczniane w dostarczanych produktach.

Jednak, mimo, że na tym etapie jest jeszcze trochę za wcześnie, aby przedstawić wiarygodne dane, pierwsze wyniki są zachęcające, ponieważ potwierdzają pomiary wykonane podczas audytów energetycznych. W dłuższej perspektywie czujniki pozwolą na udoskonalenie tych pomiarów i sprawią, że staną się one bardziej miarodajne.

W przypadku niektórych urządzeń ciągły pomiar zużycia umożliwia wykrycie szczytowych wartości zużycia i alarmowanie o niesprawności urządzeń (awarie, problemy z regulacją, niewłaściwe użycie...). Tego typu ostrzeżenia powinny umożliwić firmom szybszą reakcję, usprawnić działanie sprzętu, a tym samym zaoszczędzić pieniądze.

Wreszcie, w niektórych firmach zaczynają być stosowane rozwiązania do monitorowania zużycia energii, które mają na celu poprawę zakresu produkcji. Monitorując zużycie energii linii produkcyjnych, mogą zoptymalizować organizację produkcji (opóźnione uruchomienie maszyny, optymalizacja czasów ogrzewania pieca, wyłączenie urządzeń w przypadku nieużywania itp.).



“



## 4.2 Link do dokumentu dostępnego na stronie internetowej EE-METAL

Link do dokumentu w języku angielskim:

<https://www.ee-metal.com/wp-content/uploads/2019/02/D4.5-Energy-savings-provided-by-the-use-of-EMS-ENGLISH.pdf>

Dokument w językach lokalnych można również znaleźć na stronie internetowej projektu:

*Wersja francuska:*

<https://www.ee-metal.com/wp-content/uploads/2019/02/D4.5-Energy-savings-provided-by-the-use-of-EMS-FRENCH.pdf>

*Wersja hiszpańska:*

<https://www.ee-metal.com/wp-content/uploads/2019/02/D4.5-Energy-savings-provided-by-the-use-of-EMS-SPANISH.pdf>

*Wersja polska:*

<https://www.ee-metal.com/wp-content/uploads/2019/02/D4.5-Energy-savings-provided-by-the-use-of-EMS-POLISH-Website.pdf>

*Wersja włoska:*

<https://www.ee-metal.com/wp-content/uploads/2019/02/D4.5-Energy-savings-provided-by-the-use-of-EMS-ITALIAN.pdf>

## 4.3 Rekomendacje

- **Jasno określ swoje potrzeby:** zidentyfikuj sprzęt i dane już dostępne, jasno sprecyzuj informacje o oczekiwanych wynikach lub celach, określ projekt specyfikacji...
- **Nie bądź zbyt ambitny:** lepiej jest wybrać proste, ale skalowalne rozwiązanie i przyjazne dla użytkownika rozwiązanie...
- **Posiadaj zasoby wewnętrzne:** wyznacz i przeszkol kadrę...
- **Zintegruj monitorowanie w ramach bardziej globalnego podejścia do poprawy wydajności:** popraw wydajność, ułatw konserwację...



“



## 5 Wdrożenie systemu zarządzania energią

### 5.1 Podsumowanie wyników wdrożenia SZE

Program EE-METAL umożliwił wsparcie 8 MŚP z branży metalowo-maszynowej w zakresie wdrażania systemu zarządzania energią i uzyskania certyfikatu ISO 50 001.

Wdrożenie przeprowadzono w 4 krokach:

- Wybór firm
- Wsparcie we wdrożeniu
- Audyt wewnętrzny
- Audyt certyfikujący

Każda z tych faz miała decydujące znaczenie dla powodzenia całej realizacji. Określenie kryteriów wyboru firm zwiększyło szanse powodzenia – wybór zmotywowanych firm, które mają już doświadczenie w systemach zarządzania i są ekonomicznie zainteresowane potencjalnymi zyskami energii.

Wsparcie było również ważnym krokiem w przekazywaniu metodologii i know-how przedsiębiorstwom w celu wdrożenia ich systemów zarządzania energią. Metoda określona w dokumencie D2.7 została szczególnie doceniona przez MŚP za jej pragmatyzm i zdolność do pomocy krok po kroku.

W celu zapewnienia uzyskania certyfikacji w każdym przedsiębiorstwie zorganizowano audyt wewnętrzny. Wyniki, obserwacje i niezgodności zostały skapitalizowane, aby umożliwić przedsiębiorstwom poprawę.

Dzięki projektowi i opracowanej metodologii 8 firm z 4 różnych krajów uzyskało certyfikat ISO 50001 przy pierwszej próbie i w krótkim czasie (poniżej 9 miesięcy).

### 5.2 Odniesienie do oszczędności energii

Choć trudno jest określić ilościowo oszczędności energii uzyskane dzięki systemowi zarządzania, zapewniono ciągłość z poprzednimi audytami energetycznymi. W istocie zasada ciągłego doskonalenia zachęcała firmy do wdrożenia zaleceń wydanych podczas audytów, w szczególności w zakresie aspektów technicznych (oświetlenie, sprężone powietrze, procesy itp.).

Podnoszenie świadomości pracowników prowadzone w ramach systemu zarządzania energią przyczyniło się również do oszczędności energii poprzez wpływ na zachowania.

Wreszcie, nawet jeśli będzie to trwało dłużej, uwzględnienie kryteriów efektywności energetycznej w procesach zakupowych i projektowych powinno również skutkować znaczącymi oszczędnościami energii w perspektywie długoterminowej.



“



### 5.3 Rekomendacje

- o **Wykorzystaj doświadczenie zdobyte** w innych systemach zarządzania (jakość, środowisko itp.)
- o **Mianuj wyznaczonego przedstawiciela** do spraw zarządzania, aby był ekspertem energetycznym
- o **Szukaj prostoty w podejściu i działaniach**, szczególnie w aspekcie planowania energetycznego
- o **Zapewnij pracownikom pewność siebie i motywację** dzięki prostym działaniom, które szybko przynoszą widoczne rezultaty



## 6 Opcje finansowe

### 6.1 Podsumowanie wyników

W podsumowaniu należy stwierdzić, że rezultaty prac wykonanych przez konsorcjum projektu EE-METAL w celu promowania działań mających na celu wsparcie dostępu podmiotów ESCO do sektora MMA, a także porównanie różnych produktów finansowych wdrażanych w krajach partnerskich w celu finansowania działań energooszczędnych w sektorze przemysłowym, zostało szczegółowo opisane w raporcie "D5.1. Środki techniczne, umowy o usługi energetyczne i produkty finansowe na zwiększenie oszczędności energii w MŚP MMA" (<https://www.ee-metal.com/wp-content/uploads/2019/01/D5.1-Technical-measures-energy-service-contracts-and-financial-products-for-increasing-energy-savings-in-MMA-SMEs.pdf>).

Ogólnym celem było zapewnienie MŚP z sektora MMA zestawu narzędzi do pokonywania istniejących barier technicznych, handlowych i finansowych w zakresie wdrażania rozwiązań energooszczędnych. Osiągnięto to, wspierając dostęp firm ESCO do MŚP uczestniczących w projekcie EE-METAL na etapie realizowania audytu energetycznego, wdrożenia systemów zarządzania energią ISO 50001 oraz instalacji sieci monitorowania energii.

Działania w zakresie efektywności energetycznej charakteryzują się barierami ograniczającymi ich rozwój, zwłaszcza w sektorze MŚP. Ogólnie rzecz biorąc, im większe jest przedsiębiorstwo przemysłowe, tym bardziej wewnętrzne zużycie energii (wyrażone w kWh lub gazie ziemnym Sm<sup>3</sup>) jest wysokie ilościowo i tym bardziej jest ono zainteresowane inwestowaniem w próby zmniejszenia konsumpcji energii. Właśnie dlatego duże przedsiębiorstwa są bardziej zainteresowane takimi inwestycjami i właśnie w tej perspektywie UE wydała wiele przepisów regulujących działalność w szczególności dużych przedsiębiorstw (np. Dyrektywa 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej). Mimo, że w małych i średnich przedsiębiorstwach zużycie energii, a co za tym idzie koszty energii, nie są tak wysokie w wartościach bezwzględnych, mogą one stanowić znaczące udziały procentowe wzrostu kosztów produkcji. Kolejną przeszkodą w upowszechnianiu działań na rzecz efektywności energetycznej w MŚP, z oczywistych względów organizacyjnych, może być luka w wewnętrznej wiedzy eksperckiej dla oceny działań, które należy podjąć (czasami rozwiązania ulepszające w ogóle nie są brane pod uwagę).

W tym kontekście podmioty ESCO mogłyby odegrać ważną rolę, towarzysząc firmom w procesach i wspierając wymagane inwestycje na rzecz efektywności energetycznej.

Konsorcjum EE-METAL przeanalizowało rolę ESCO, koncentrując się na MŚP w sektorze obróbki metali, angażując ich w wywiady i informując ich o wynikach analizy energetycznej przeprowadzonej we wskazanych MŚP. Wywiady pokazują, że sektor usług ESCO jest stosunkowo młody, a około 70% z nich rozpoczęło działalność energetyczną po 2004 r, a około 50% po 2009 r. Trend ten może być wskaźnikiem rosnącej uwagi branż i przedsiębiorstw w odniesieniu do tematów energetycznych przez ostatnie dwie dekady.

Znaczna ilość firm ESCO ma klientów w sektorze przemysłowym, który jest najbardziej aktywnym i dynamicznym obszarem działalności energetycznej. Inne obszary to budynki mieszkalne, budynki publiczne oraz oświetlenie. Zaangażowane firmy ESCO zidentyfikowały jako główne bariery w ich dostępie do przedsiębiorstw zajmujących się obróbką metali



następujące czynniki: brak wiedzy związanej z instrumentami finansowymi, skłonność firm do projektów o krótkim okresie zwrotu, a także niskie zaufanie do firm ESCO.

W obecnym stanie ESCO poruszają się na rynku, operując zasadniczo trzema rodzajami kontraktów: kontrakt na dostawę energii (Energy Supply Contract), Build-own-operate-transfer (buduj własny transfer operacyjny) oraz kontrakt efektywności energetycznej (EPC - Energy Performance Contract).

EPC to najbardziej obiecujące możliwości zwiększenia inwestycji. Dzięki EPC podmioty ESCO podejmują się projektu poprawy efektywności energetycznej w siedzibie klienta i wykorzystują strumień dochodów z oszczędności, aby spłacić koszty projektu. Podejście opiera się na przeniesieniu ryzyka technicznego z klienta na firmę ESCO w oparciu o gwarancje wydajności dostarczone przez ESCO. Dzięki temu firma może od razu czerpać korzyści z zakładu "pod klucz", nie ponosząc przy tym ekonomicznych wydatków ani kosztów utrzymania / zarządzania. Nowoczesne podejście polega na wspieraniu firmy w globalnych ramach wydajności wdrażanych stopniowo zgodnie z jej dojrzałością energetyczną, to jest od analizy zużycia i monitorowania do projektów finansowych i instalacji sprzętu typu SCADA. Innowacyjna umowa EPC (druga generacja) to taka, która integruje całą efektywność środowiskową, nie tylko wymiar energetyczny. W tych nowych kontraktach ważnym parametrem jest konserwacja: oszczędności zostaną zapewnione dzięki nowemu sprzętowi (technologii), a także dzięki optymalizacji konserwacji zawartej w umowie.

Kontrakty na efektywność energetyczną mogą stanowić bardzo interesujące narzędzie realizacji działań w zakresie efektywności, ponieważ mogą przezwyciężyć pewne istotne bariery, które są typowe dla małych i średnich przedsiębiorstw: słaba świadomość zużycia energii oraz brak zasobów gospodarczych i ludzkich, które należy zastosować w działaniach na rzecz wydajności (priorytetem jest proces produkcyjny i jego wyposażenie), by wymienić tylko kilka.

W każdym razie umowy EPC są bardziej odpowiednie i atrakcyjne, gdy wystąpi jeden lub więcej z następujących warunków: wysoka złożoność techniczna, wysokie koszty inwestycji, działania w zakresie usług pomocniczych, znaczny czas pracy, oferta usług pomocniczych i uzupełniających.

Poniżej przedstawiono niektóre typowe przykłady działań na rzecz efektywności energetycznej w ramach umów EPC.

Działanie	Kompleksowość techniczna	Koszt inwestycji	Usługi dodatkowe	Odpowiednia umowa EPC				
				Oszczędności gwarantowane	Oszczędności dzielone	First Out	Energy Plus	Chauffage
Kogeneracja	Wysoka	Bardzo wysoki	Ubezpieczenie, kontrakt zaopatrzeniowy, zachęty, upoważnienie, zarządzanie i konserwacja	✓	✓	✓	✗	✓
Trigeneracja	Wysoka	Bardzo wysoka	Ubezpieczenie, kontrakt zaopatrzeniowy, zachęty, upoważnienie, zarządzanie i konserwacja	✓	✓	✓	✗	✓
turbina ORC*	Bardzo wysoka	Bardzo wysoki	Ubezpieczenie, kontrakt zaopatrzeniowy, zachęty, upoważnienie, zarządzanie	✓	✓	✓	✗	✗



			i konserwacja					
LED	Niska	Średni lub wysoki	Ubezpieczenie, kontrakt zaopatrzeniowy, zachęty, upoważnienie, zarządzanie i konserwacja	✓	✓	✓	✗	✓
Instalacje termiczne	W zależności od działań	W zależności od działań	Ubezpieczenie, kontrakt zaopatrzeniowy, zachęty, upoważnienie, zarządzanie i konserwacja	✓	✓	✓	✓	✓
Fotowoltaika	Średnia	Wysoki, w zależności od zainstalowanej mocy	Ubezpieczenie, kontrakt zaopatrzeniowy, zachęty, upoważnienie, zarządzanie i konserwacja	✓	✓	✓	✗	✗

\* Organiczna turbina Rankine Cycle odzyskuje odpady energii cieplnej w niskiej lub średniej temperaturze, w celu produkcji energii elektrycznej.

Kontrakty na efektywność energetyczną mogą stanowić bardzo interesujące narzędzie realizacji działań w zakresie efektywności, ponieważ mogą pokonać niektóre istotne bariery, które są typowe dla małych i średnich przedsiębiorstw. Należą do nich: słaba świadomość zagadnień energetycznych oraz brak zasobów ekonomicznych i ludzkich, które należy zastosować w działaniach na rzecz wydajności (pierwszeństwo ma proces produkcji i jego wyposażenie).

Jest więc oczywiste, że umowa o poprawę efektywności energetycznej jest obiecującym modelem biznesowym, ponieważ zachęca do inwestycji firm ograniczając ryzyko. Niemniej jednak podpisanie umowy typu EPC między firmą ESCO a MSP implikuje szereg ryzyk związanych z systemem efektywności energetycznej, począwszy już od początkowej fazy realizacji umowy. Zagrożenia mogą powstać zarówno przed wdrożeniem rozwiązania energooszczędnego, jak i po nim, i są klasyfikowane według rodzaju efektu, zgodnie z następującymi kategoriami: ryzyko dziedziczone, ryzyko finansowe oraz ryzyko gospodarcze.

Innowacyjny model redukcji ryzyka powiązany z umową o partnerstwie gospodarczym jest oferowany przez rynek ubezpieczeń. Firmy ubezpieczeniowe interweniują w celu pokrycia ryzyka, ułatwiając obu firmom MŚP i ESCO podpisanie umowy EPC. Ubezpieczenie może pomóc, tak aby objąć wszystkie rodzaje ryzyka.

Wreszcie, konsorcjum EE-METAL przeprowadziło dalszą analizę roli instytucji finansowych, koncentrując się na MŚP w sektorze obróbki metali, angażując ich w wywiady i informując ich o wynikach analizy energetycznej przeprowadzonej w MŚP sektora obróbki metalu. Wyniki pokazują pierwszą istotną informację: wiele instytucji finansowych nie oferuje konkretnych produktów finansowych na rozwiązania efektywności energetycznej. W związku z tym wydaje się, że rynek nie jest w pełni dojrzały i nawet jeśli pojawią się pewne pozytywne oznaki, ten częściowy brak instrumentów finansowych może działać hamująco na rozwój MŚP w zakresie wdrażania środków w zakresie efektywności energetycznej. Ankietowane instytucje finansowe wskazały okres zwrotu nakładów na działania w zakresie efektywności energetycznej jako jedną z najważniejszych barier utrudniających firmom dostęp do finansowania.

Projekt EE-METAL pozwolił na wzmocnienie powiązań pomiędzy zaangażowanymi MŚP z branży obróbki metali i ESCO lub instytucjami finansowymi, ale wiele pracy należy nadal wykonać, aby stworzyć większe możliwości wprowadzenia działań w zakresie efektywności



“



energetycznej. W chwili obecnej wzrasta współpraca między ESCO a MŚP z branży metalowej, ale nadal niewiele się dzieje na poziomie instrumentów finansowych. MŚP muszą poprawić swoją konkurencyjność, aby skonsolidować swoją pozycję na rynku, a ponadto zaczynają zdawać sobie sprawę ze znaczenia wdrożenia środków w zakresie efektywności energetycznej.

Przewiduje się, że ten proces ten może być nieco powolny, ponieważ generalnie firmy z sektora metalowego nie są zbyt innowacyjne i mają bardzo tradycyjny charakter. Z drugiej strony, finansowanie jest dla nich punktem krytycznym, a ESCO mogą pomóc im w przezwyciężeniu barier w finansowaniu rozwiązań oszczędzających energię. Oprócz tego, sektor efektywności energetycznej wygenerował na poziomie europejskim zbiór polityk, przepisów prawnych (dyrektywa 2006/32 / WE w sprawie efektywności energetycznej i dyrektywa Rady 93/76 / WE w sprawie usług energetycznych) oraz ustanowił istotnych aktorów, co obecnie uznawane jest za główny kamień milowy w sektorze efektywności energetycznej. Sytuacja gospodarcza poprawia się stopniowo, a nasze społeczeństwo osiąga większą wrażliwość w kwestiach środowiskowych. W związku z tym, we wszystkich tych aspektach, ESCO mogą odgrywać ważną rolę w sektorze efektywności energetycznej.

#### POKONYWANIE BARIER DLA FINANSOWANIA OSZCZĘDZANIA ENERGII W MŚP SEKTORA MMA: REKOMENDACJE KOŃCOWE

1. Rozpowszechnianie przez banki specjalnych linii kredytowych dla lokalnych instytucji finansowych, które udzielają pożyczek swoim klientom
2. Opracowanie oferty ubezpieczenia oszczędności energii, które zostanie wypłacone w przypadku, jeżeli prognozowana wartość oszczędności energii nie zostanie osiągnięta ze względu zarówno na brak możliwości technicznych oceny potencjału bardziej kapitałochłonnych inwestycji w efektywność energetyczną, jak również gwarancji ich spłaty
3. Stworzenie trwałych bodźców fiskalnych dla MŚP (ulgi podatkowe, obniżki oprocentowania pożyczek), jednak bez zniekształcenia oceny rzeczywistej trwałości interwencji
4. Rozpowszechnianie i promowanie informacji na temat efektywności energetycznej i możliwości inwestycyjnych, w tym specjalnych platform finansowych, technologii oszczędzania energii i ustandaryzowanych baz danych
5. Promowanie audytów energetycznych w celu przezwyciężenia braku informacji o zużyciu energii i możliwych inwestycjach
6. Ustanowienie specjalnych instytucji finansowych promujących innowacyjne produkty finansowe w celu osiągnięcia efektywności energetycznej, w tym łączone emisje zielonych obligacji dla MŚP
7. Regularne organizowanie na różnych poziomach szkoleń i seminariów dotyczących strategii finansowania, zarządzania ryzykiem, rozwoju technologicznego itp.
8. Łączenie różnych instrumentów finansowych lub wykorzystywanie różnych instrumentów dla różnych podgrup, na przykład dotacji dla małych przedsiębiorstw i preferencyjnych pożyczek dla średnich przedsiębiorstw
9. Usprawnianie procesów aplikacji lub dostarczanie dodatkowych informacji i wskazówek w przypadku ubiegania się o dotację
10. Dostarczenie przez dostawcę energii kapitału początkowego na projekty związane z efektywnością energetyczną, który następnie zostanie spłacony w ramach rachunków za energię





“



## 6.2 Link do dokumentu dostępnego na stronie internetowej EE-METAL

Link do dokumentu w języku angielskim:

<https://www.ee-metal.com/wp-content/uploads/2019/01/D5.1-Technical-measures-energy-service-contracts-and-financial-products-for-increasing-energy-savings-in-MMA-SMEs.pdf>

Podsumowanie dokumentu w językach lokalnych można również znaleźć na stronie internetowej projektu:

*Wersja francuska:*

<https://www.ee-metal.com/wp-content/uploads/2019/02/D.5.1-Mesures-techniques-contrats-de-services-%C3%A9nerg%C3%A9tiques-...-dans-les-PME.pdf>

*Wersja hiszpańska:*

[https://www.ee-metal.com/wp-content/uploads/2019/02/D5.1-Executive-Summary\\_web\\_spanish\\_v1.pdf](https://www.ee-metal.com/wp-content/uploads/2019/02/D5.1-Executive-Summary_web_spanish_v1.pdf)

*Wersja polska:*

[https://www.ee-metal.com/wp-content/uploads/2019/02/D5.1-Executive-Summary\\_PL-ok.pdf](https://www.ee-metal.com/wp-content/uploads/2019/02/D5.1-Executive-Summary_PL-ok.pdf)

*Wersja włoska:*

<https://www.ee-metal.com/wp-content/uploads/2019/02/D.5.1-Executive-Summary-ITA.pdf>



“



## 7 Ostateczne wnioski

Projekt EE-METAL przez 3 lata umożliwił odpowiednio ukierunkowaną i systematyczną pracę z MŚP sektora MMA. Działania zostały przeprowadzone w sposób spójny, a przedsiębiorstwom zapewniono pełne wsparcie, co zostało przez nie bardzo docenione. Wiele audytowanych firm przeanalizowało przedstawione zalecenia i rozpoczęło projekty w zakresie efektywności energetycznej.

Konsorcjum projektu działało na wielu płaszczyznach, by zachęcić do działań na rzecz efektywności energetycznej: audyty energetyczne; szkolenie pracowników i kadry zarządzającej w przedsiębiorstwach; promocja korzyści z wdrożenia systemów SCADA; podnoszenie świadomości i ciągły dialog z decydentami; dostarczanie informacji o zużyciu energii, aby umożliwić przedsiębiorstwom porównanie ich wyników; udostępnianie bazy danych na temat najlepszych dostępnych technologii; kontakty z potencjalnymi partnerami ESCO (udział ESCO w spotkaniach, spotkania BtoB, bezpośredni kontakt w poszczególnych przypadkach).

W niektórych państwach brak programów wsparcia na poziomie krajowym i regionalnym w zakresie projektów energooszczędnych w obecnej perspektywie finansowej UE ma niejednoznaczny wpływ na ich wdrażanie przez MŚP. W innych krajach zaś programy wsparcia są zbyt złożone dla MŚP, a czasem niewystarczające. Z jednej strony wyraźnie hamuje podejmowanie tych działań, a z drugiej zaś powoduje poszukiwanie innych rozwiązań finansowych, w tym partnerów ESCO. W celu rozwoju rynku ESCO i zwiększenia inwestycji w rozwiązania energooszczędne należy udoskonalić ofertę instytucji finansowych w formie instrumentów finansowych przeznaczonych specjalnie dla MŚP.

Działania informacyjne i uświadamiające (głównie warsztaty i konferencje) mają kluczowe znaczenie dla rozwoju dynamiki wokół efektywności energetycznej w MŚP sektora MMA. Temat nie stanowi priorytetu dla przedsiębiorców sektora przemysłowego, nie mają oni wglądu w to, co dzieje się w innych firmach, a ponadto oferta ESCO jest bardzo złożona. Co więcej, MŚP nie zidentyfikowały potencjału efektywności energetycznej w celu poprawy swojej konkurencyjności. Z kim pracować? Gdzie zacząć? Dzięki współpracy między ESCO a przedstawicielami przemysłu i dobrym praktykom prezentującym udane projekty, wzmocniono i omówiono temat z dużą liczbą firm, co stanowi bardzo ważny krok w kierunku podjęcia konkretnych działań. Edukowanie i podnoszenie świadomości to kluczowe działania mające na celu włączenie efektywności energetycznej do priorytetowych projektów firmy.

MŚP zaangażowane w różne działania w ramach projektu EE-METAL podjęłyby więcej inicjatyw w zakresie efektywności energetycznej, jeżeli poprawią się niektóre warunki (czynniki):

- gotowe rozwiązania integrujące wdrażanie rozwiązań w zakresie efektywności energetycznej i propozycje finansowe. Obecnie ESCO koncentrują swoje wysiłki na dużych firmach; małe i średnie przedsiębiorstwa to niewielkie inwestycje o długim okresie spłaty,
- proste i efektywne umowy z ESCO,
- posiadanie gwarancji dotyczących wyników (usunięcie niechęci do ryzyka),



“



- finansowanie przez trzecią stronę.

Z perspektywy ostatnich trzech lat, podczas których realizowano projekt EE-METAL, obserwowano zmieniające się warunki makroekonomiczne, w tym nowe regulacje prawne i rosnące ceny energii. Poniższe zmiany, zwłaszcza pod względem kosztów energii, zwiększają znaczenie efektywności energetycznej i stosowania energooszczędnych rozwiązań w MŚP w branży metalowo-maszynowej.

Podsumowując, program skłonił konsorcjum przede wszystkim do stworzenia i opracowania takich warunków, by MŚP miały do dyspozycji wszystkie informacje i środki umożliwiające podejmowanie działań w zakresie efektywności energetycznej. Okres oszacowany w projekcie na wdrożenie środków był zbyt krótki, aby zarejestrować wszystkie działania, które podejmą przedsiębiorstwa. Efektywność energetyczna jest procesem, a projekt EE-METAL zaoferował jedynie około roku, aby prześledzić podjęte działania i ich wpływ.

Siedmiu partnerów uczestniczących w tym projekcie zdobyło znaczne doświadczenie, a teraz dysponuje narzędziami i metodami, które będą wykorzystywane w dalszych kontaktach z przedsiębiorstwami. Będą organizowane spotkania mające na celu podnoszenie świadomości, raportowanie na temat rozwoju praktyk i dostępnych rozwiązań. Uczestnicy konsorcjum projektowego dążą do tego, aby stać się źródłem wiedzy i zasobów dla wszystkich MŚP w sektorze MMA, które chcą zaangażować się w takie podejście.