



Horizon 2020  
European Union Funding  
for Research & Innovation



# Rozwiązania i narzędzia wypracowane w projekcie

**Marta Podfigurna, Andrzej Gołąbek**

Agencja Użytkowania i Poszanowania Energii



empresas  
del metal  
de madrid





## **Rozwiązania i narzędzia wypracowane w projekcie dla MŚP sektora MMA**

- 1. BAZA DANYCH NAJLEPSZYCH DOSTĘPNYCH  
TECHNIK (BAT)**
- 2. WSPÓLNA METODOLOGIA AUDITU  
OKREŚLAJĄCEGO POTENCJALNE DZIAŁANIA  
ENERGOOSZCZĘDNE**
- 3. ADAPTACJA STANDARDU ISO 50001**



Horizon 2020  
European Union Funding  
for Research & Innovation



# **BAZA DANYCH NAJLEPSZYCH DOSTĘPNYCH TECHNIK (BAT) STOSOWANYCH W SEKTORZE MMA**



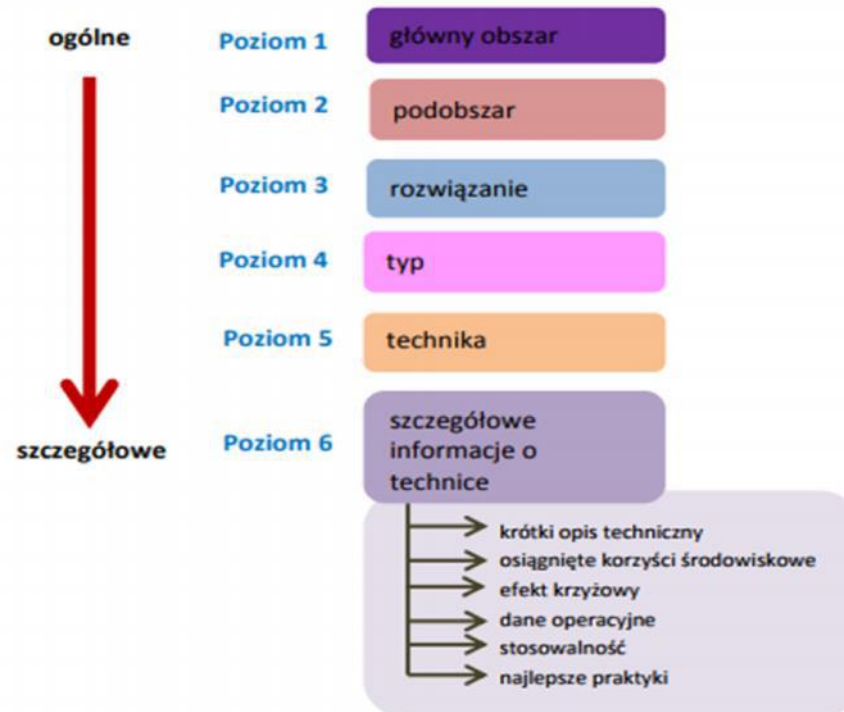
## **BAZA DANYCH NAJLEPSZYCH DOSTĘPNYCH TECHNIK (BAT) STOSOWANYCH W SEKTORZE MMA**

Przygotowana w celu zaproponowania efektywnych energetycznie rozwiązań technologicznych, optymalizacji procesów produkcyjnych i wykorzystania energii, wykorzystania odnawialnych źródeł energii, innowacyjnych technologii przekrojowych.

Struktura bazy danych BAT składa się z sześciu poziomów i jest przygotowywana w sposób podobny do opisu technik z dokumentów referencyjnych najlepszych dostępnych dokumentów technicznych (BREF)



## BAZA DANYCH NAJLEPSZYCH DOSTĘPNYCH TECHNIK (BAT) STOSOWANYCH W SEKTORZE MMA

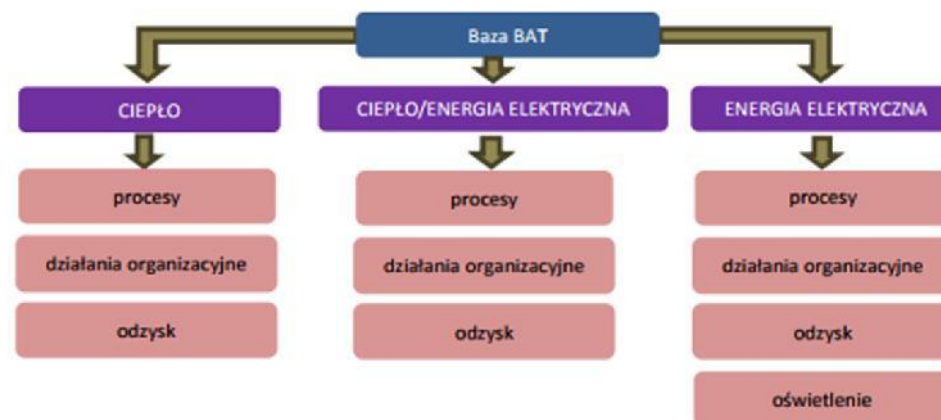


Rysunek 1. Poziomy bazy danych BAT

## BAZA DANYCH NAJLEPSZYCH DOSTĘPNYCH TECHNIK (BAT) STOSOWANYCH W SEKTORZE MMA

Baza danych BAT jest podzielona na trzy główne obszary zainteresowania:

- ciepło,
- energia elektryczna,
- ciepło/energia elektryczna.



Rysunek 2. Struktura głównych i podrozdziałów w bazie danych BAT



Horizon 2020  
European Union Funding  
for Research & Innovation



# **WSPÓLNA METODOLOGIA AUDITU OKREŚLAJĄCEGO POTENCJALNE DZIAŁANIA ENERGOOSZCZĘDNE W MŚP SEKTORA MMA**

## WSPÓLNA METODOLOGIA AUDITU OKREŚLAJĄCEGO POTENCJALNE DZIAŁANIA ENERGOOSZCZĘDNE W MŚP SEKTORA MMA

Powstała w oparciu o europejską normę **EN 16247**, lecz jest dostosowana do warunków krajów partnerskich oraz do specyfiki MŚP branży metalowo-maszynowej z podsektorów C24, C25 i C28.

Definiuje audit energetyczny, jego cele i zakres, a także szczegółowo opisuje proces prowadzenia auditu energetycznego, opierający się na następujących po sobie etapach:

- wstępna wizyta w firmie i spotkanie rozpoczynające,
- zbieranie danych,
- wstępna analiza,
- praca w terenie,
- analiza energetyczna,
- raport i spotkanie końcowe.





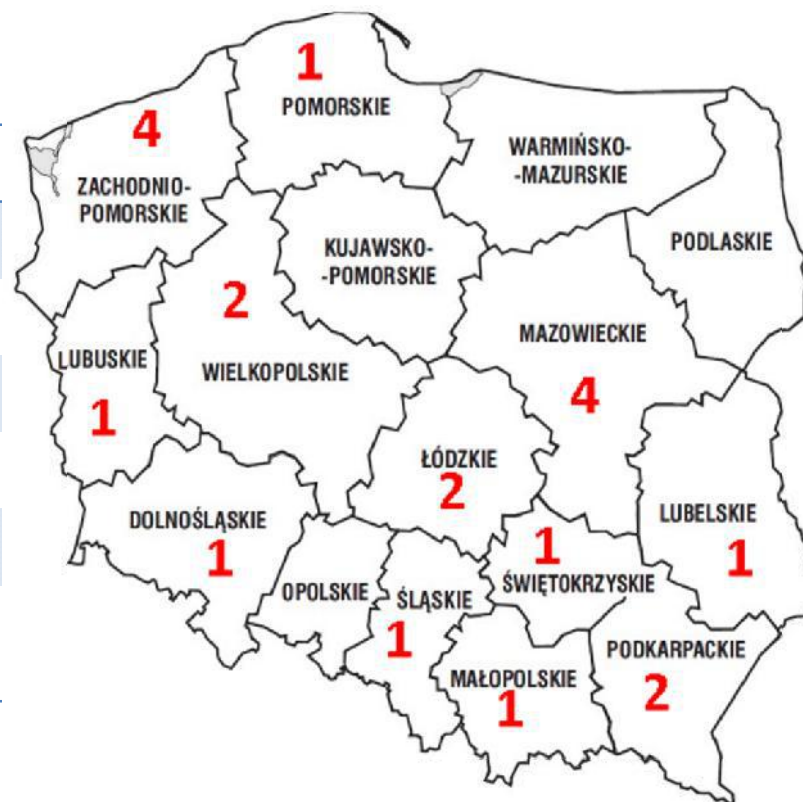
## KRYTERIA WYBORU PRZEDSIĘBIORSTW

- przynależność do sektora MŚP,
- działalność w sektorze:
  - ✓ *C24 PRODUKCJA METALI,*
  - ✓ *C25 PRODUKCJA METALOWYCH WYROBÓW GOTOWYCH, Z WYŁĄCZENIEM MASZYN I URZĄDZEŃ,*
  - ✓ *C28 PRODUKCJA MASZYN I URZĄDZEŃ, GDZIE INDZIEJ NIESKLASYFIKOWANA,*
- zużycie energii na poziomie:
  - ✓ *C24 < 38 GWh/rok,*
  - ✓ *C25 > 0,5 GWh/rok,*
  - ✓ *C26 > 0,5 GWh/rok*
- oddelegowanie pracowników do uczestnictwa w sesji szkoleniowej dotyczącej efektywności energetycznej,
- zainteresowane wdrożeniem i certyfikacją normy ISO 50001



## CHARAKTERYSTYKA AUDITOWANYCH PRZEDSIĘBIORSTW

LICZBA PRZEDSIĘBIORSTW				
	C24	C25	C28	RAZEM
FRANCJA	3	15	2	<b>20</b>
WŁOCHY	3	14	3	<b>20</b>
<b>POLSKA</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	<b>21</b>
HISZPANIA	3	13	4	<b>20</b>
<b>RAZEM</b>	<b>10</b>	<b>52</b>	<b>13</b>	<b>81</b>





## WSPÓLNA METODOLOGIA AUDITU OKREŚLAJĄCEGO POTENCJALNE DZIAŁANIA ENERGOOSZCZĘDNE W MŚP SEKTORA MMA

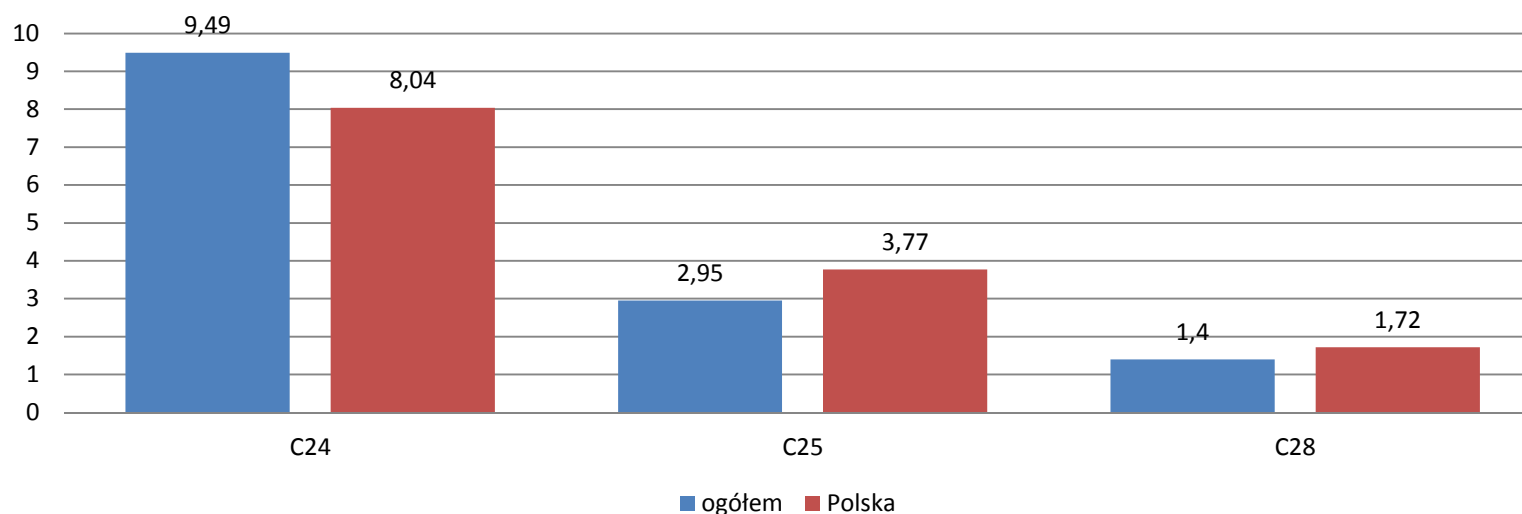
Powstała w oparciu o europejską normę **EN 16247**, lecz jest dostosowana do warunków krajów partnerskich oraz do specyfiki MŚP branży metalowo-maszynowej z podsektorów C24, C25 i C28. Definiuje audit energetyczny, jego cele i zakres, a także szczegółowo opisuje proces prowadzenia auditu energetycznego.



## WYNIKI AUDITÓW ENERGETYCZNYCH

### ŚREDNIE ZUŻYCIE ENERGII KOŃCOWEJ (GWh/rok)

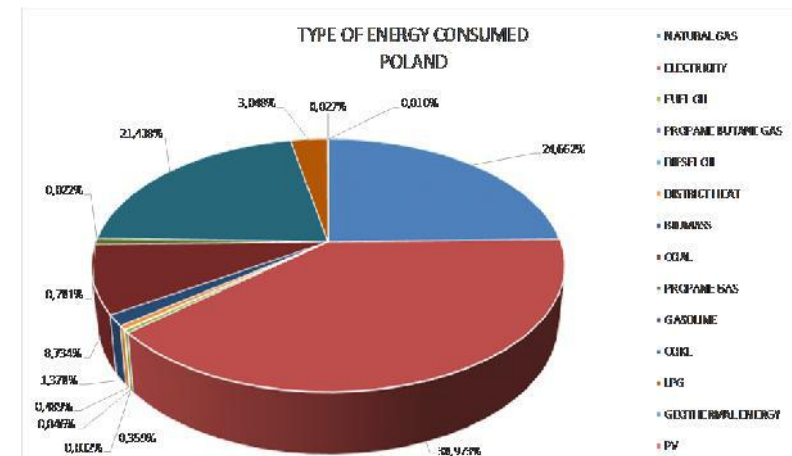
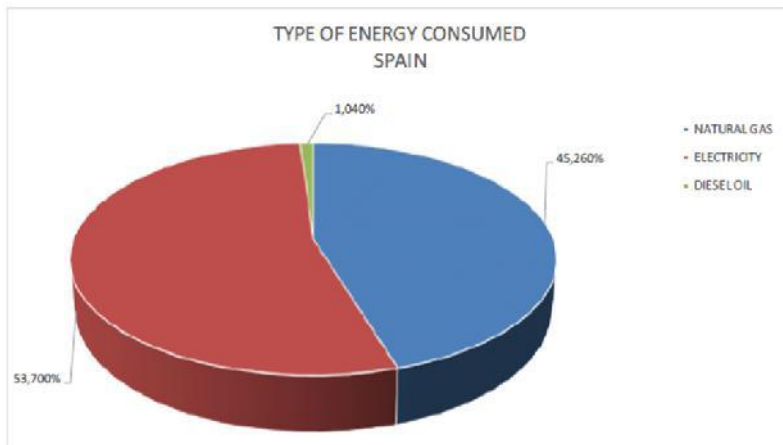
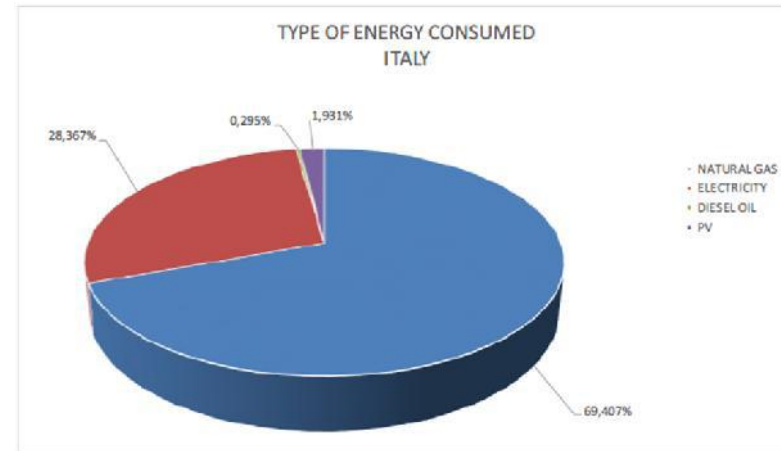
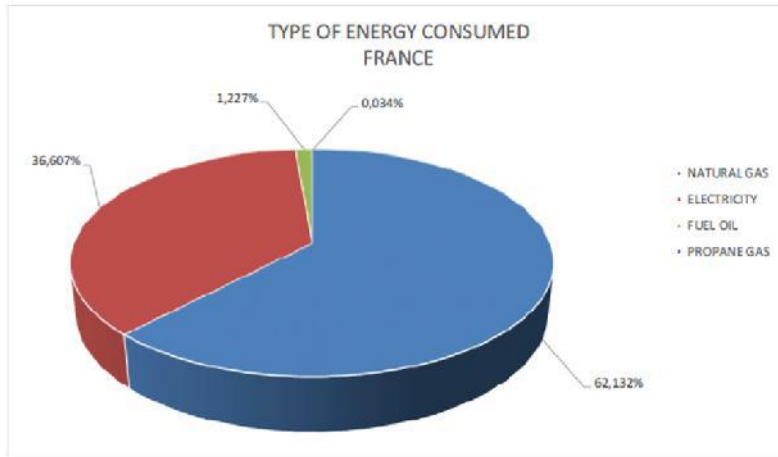
	ogółem	Polska
<b>C24</b>	9,49	<b>8,04</b>
<b>C25</b>	2,95	<b>3,77</b>
<b>C28</b>	1,40	<b>1,72</b>





## WYNIKI AUDITÓW ENERGETYCZNYCH

### Główne nośniki energii końcowej



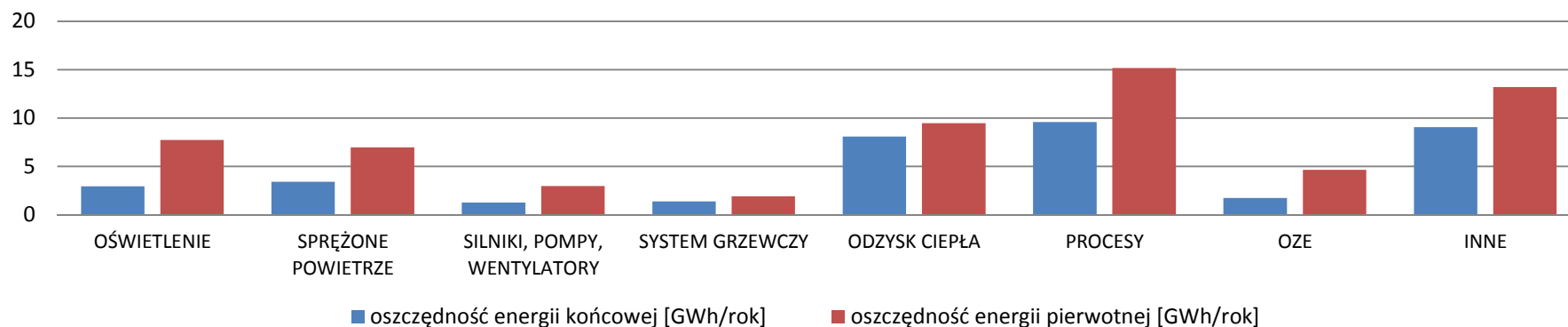
## CHARAKTERYSTYKA AUDITOWANYCH PRZEDSIĘBIORSTW

ZUŻYCIE ENERGII KOŃCOWEJ (GWh/rok)			
	C24	C25	C28
FRANCJA	> 0,39 i < 44,04	> 0,63 i < 6,55	> 0,47 i < 1,10
WŁOCHY	> 0,98 i < 12,75	> 0,46 i < 16,15	> 0,63 i < 2,12
<b>POLSKA</b>	<b>&gt; 0,72 i &lt; 20,17</b>	<b>&gt; 0,14 i &lt; 12,50</b>	<b>&gt; 0,52 i &lt; 2,71</b>
HISZPANIA	> 0,92 i < 17,60	> 0,14 i < 8,14	> 0,28 i < 3,81

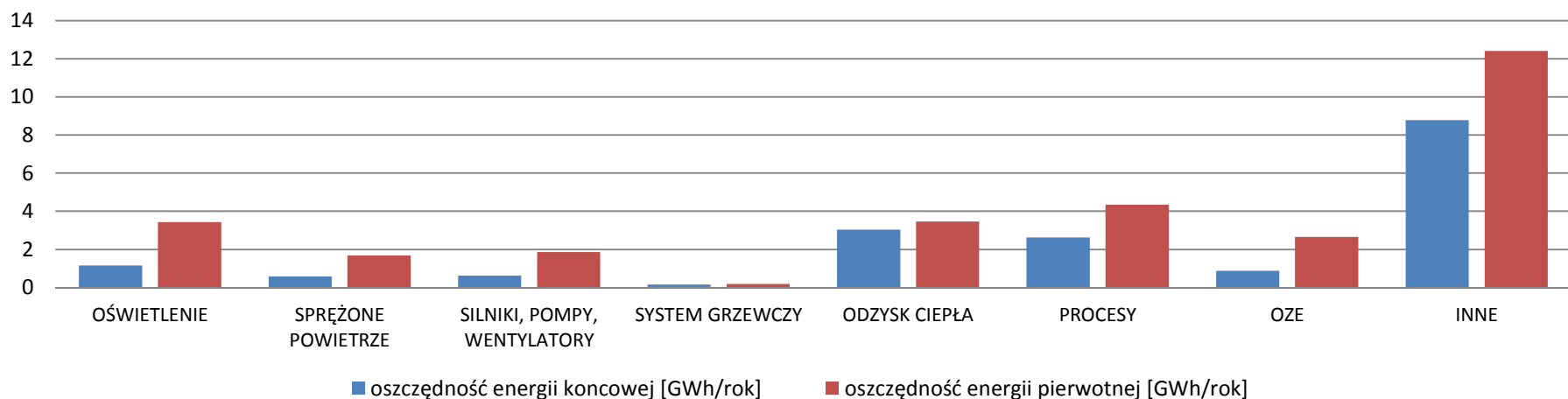


## WYNIKI AUDITÓW ENERGETYCZNYCH

### PLANOWANE REDUKCJE ENERGII - PROJEKT



### PLANOWANE REDUKCJE ENERGII - POLSKA



## WNIOSKI Z PRZEPROWADZONYCH AUDITÓW ENERGETYCZNYCH

1. Dzięki wdrożeniu środków energooszczędnych zaproponowanych w raportach z auditów energetycznych, **możliwa oszczędność energii** osiągnie poziom **12,63% całkowitego zużycia energii** w przedsiębiorstwach zaangażowanych w projekt.
2. Oszczędność energii możliwa do osiągnięcia w przypadku zastosowania środków energooszczędnych, których **okres amortyzacji brutto jest krótszy niż jeden rok, stanowi 1,56% całkowitego zużycia energii** przez przedsiębiorstwa uczestniczące w projekcie.
3. Proponowane środki energooszczędne posiadające mniej niż roczny okres amortyzacji brutto przyczynią się do osiągnięcia oszczędności na poziomie ponad **12,37% łącznych oszczędności.**



## WNIOSKI Z PRZEPROWADZONYCH AUDITÓW ENERGETYCZNYCH

4. Środki energooszczędne o krótkich okresach amortyzacji inwestycji brutto (takie jak pomiary w systemach sprężonego powietrza i systemach ogrzewania), to środki zaproponowane w grupach zużycia energii końcowej o najwyższym wpływie (z wyłączeniem procesów). W sektorach C25 i C28 **suma zużycia energii w ramach sprężonego powietrza i systemu grzewczego przekracza 20% całkowitego zużycia.**

5. Proponowane środki energooszczędne mające na celu **zmniejszenie zużycia energii w systemie sprężonego powietrza** stanowią znaczną oszczędność w stosunku do łącznych proponowanych oszczędności (**9,07%**). Okres amortyzacji brutto inwestycji jest krótszy niż 2 lata i stanowi atrakcyjny czas rozważany przed realizacją.

## WYNIKI AUDITÓW ENERGETYCZNYCH

### *Końcowe wykorzystanie energii*

Ze względu na różnorodność przedsiębiorstw poddanych audytowaniu wyodrębniono jedynie 5 rodzajów końcowego wykorzystania energii w firmach.

Są to:

- **Procesy**
- **Sprężone powietrze**
- **Klimatyzacja i ciepła woda użytkowa**
- **Oświetlenie**
- **Inne**



Horizon 2020  
European Union Funding  
for Research & Innovation



# ADAPTACJA STANDARDU ISO 50001 W FIRMACH SEKTORA METALOWEGO



Horizon 2020  
European Union Funding  
for Research & Innovation



## SYSTEM ZARZĄDZANIA ENERGIĄ (SZE)



zbiór wzajemnie powiązanych lub współdziałających elementów  
wykorzystywanych do określenia polityki energetycznej  
i celów energetycznych  
oraz procesy i procedury do osiągnięcia tych celów  
*zgodnie z normą ISO 50001*

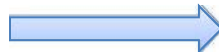


ZARZĄDZANIE  
ENERGII



- monitorowanie zużycia,
- identyfikacji możliwości oszczędności energii,
- wdrażania planu odpowiednich działań.

POZIOMY  
DZIAŁANIA



- techniczny
- organizacyjny
- zarządczy

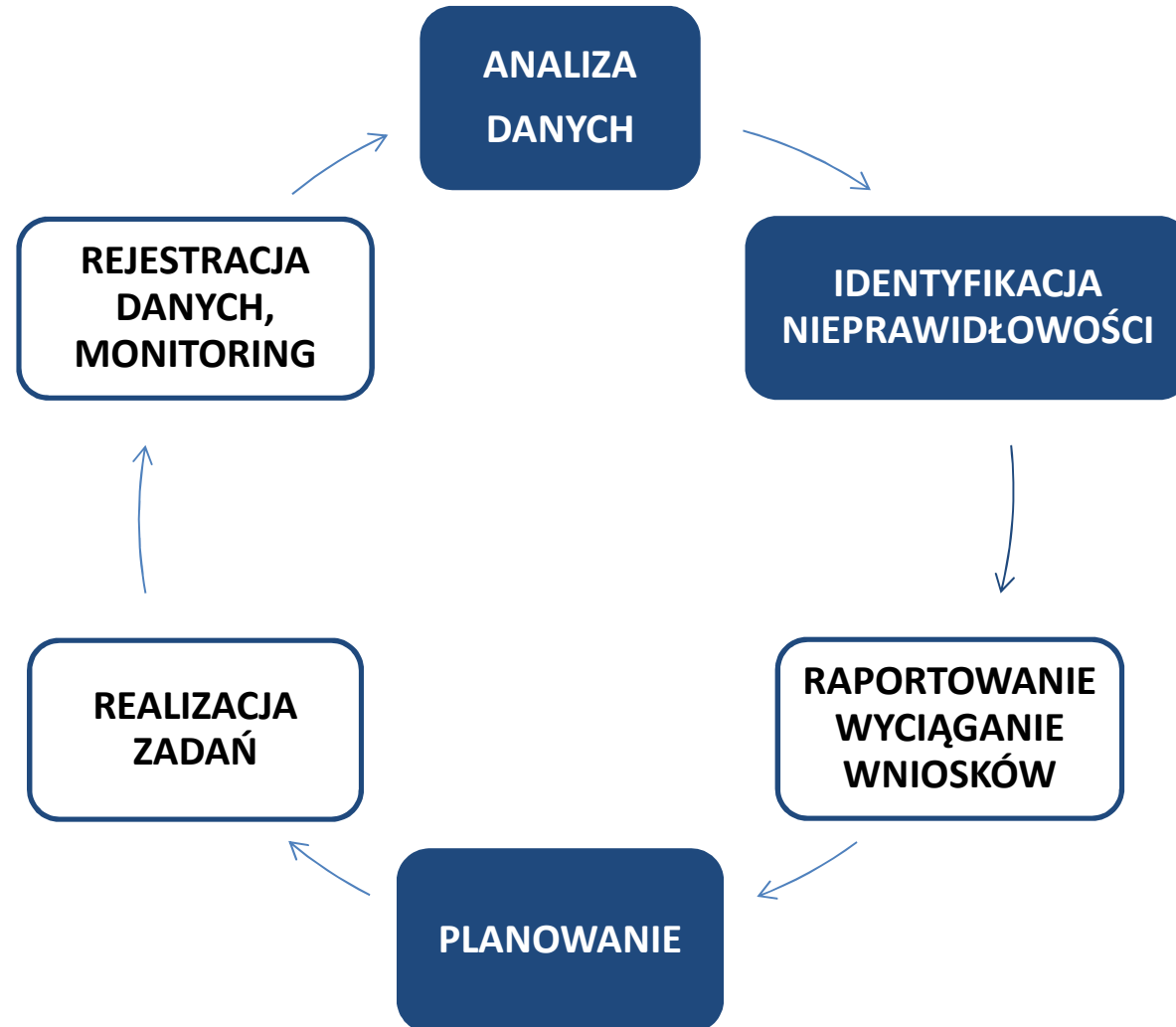
CEL



ograniczanie kosztów



# PLANOWANIE I ORGANIZACJA ZADA MODERNIZACYJNYCH W PRZEDSI BIORSTWIE





## GŁÓWNE CELE SZE:

- *poprawa efektywności energetycznej przedsiębiorstwa,*
- *obniżenie kosztów,*
- *zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych do atmosfery,*
- *poprawa instalacji technicznych i urządzeń,*
- *spełnienie wymagań prawnych,*
- *budowanie wiadomości w różnym personelu/pracownikach.*

**MAŁY NAKŁAD – DUŻY EFEKT**

## KROK 1 - ANALIZA LUK

- **Przeegl d** przedsi biorstwa pod k tem obecnego systemu zarz dzania,
- **Okre lenie** stosowanych sposobów i metodologii zarz dzania energii ,
- **Diagnoza** obecnie stosowanej dokumentacji oraz okre lenie brakuj cych formularzy, zapisów, dokumentów,
- **Sprawdzenie** obecnie obowi zuj cych celów, zada i planów zwi zanych z efektywno ci energetyczn ,
- **Okre lenie** obecnego wyniku energetycznego,
- **Wskazanie** obszarów wymagaj cych podj cia działa w zwi zku z przeprowadzon analiz .





## KROK 2: PROCES PLANOWANIA ENERGETYCZNEGO

WEJ CIE DO PLANOWANIA	PRZEGL D ENERGETYCZNY		WYJ CIE Z PLANOWANIA
<b>PRZEANALIZUJ</b>	<b>OCE</b>	<b>ZIDENTYFIKUJ</b>	<b>ZAPISZ</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• wykorzystanie;</li><li>• zu ycie;</li><li>• zmienne maj ce wpływ</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• wykorzystanie;</li><li>• zu ycie;</li><li>• mo liwo ci poprawy wyniku energetycznego</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• obszary znacze go wykorzystania i zu ycia</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• mo liwo ci zmniejszenia zu ycia i wykorzystania;</li><li>• energia bazowa;</li><li>• WWE;</li><li>• plany, cele, zadania</li></ul>

## KROK 3: PRZEGLĄD ENERGETYCZNY

- Identyfikacja źródeł energii
- Analiza i ocena przeszłego i obecnego wykorzystania i zużycia energii
- Identyfikacja obszarów znaczącego wykorzystania energii
  - obiektów, wyposażenia, systemów, procesów, personelu
  - zmiennych mających wpływ na wykorzystanie i zużycie energii
  - określenie obecnego wyniku energetycznego
  - wyznaczenie kryteriów wagi dla wytypowania obszarów znaczącego wykorzystania energii
  - stworzenie Rejestru obszarów znaczącego wykorzystania i zapisanie metod użytych przy ich określeniu
  - analiza obszarów znaczącego zużycia energii
- Wyznaczenie Energii Bazowej i Wskaźnika Wyniku Energetycznego (WWE)
  - ustanowienie Energii Bazowej
  - przygotowanie listy wszystkich możliwości do zastosowania WWE
  - określenie czynników mających wpływ na WWE
  - wybór i sprawdzenie adekwatności wybranych WWE
- Ocena i modelowanie przyszłego wykorzystania i zużycia energii
- Identyfikacja możliwości poprawy wyniku energetycznego

## KROK 4: CELE I ZADANIA ENERGETYCZNE, PLANY DZIAŁANIA

- nadanie priorytetów zidentyfikowanym możliwościom poprawy efektywności energetycznej
- konsultacje oraz poznanie opinii osób zainteresowanych z różnych szczebli organizacyjnych
- określenie i udokumentowanie celów i zadań energetycznych
- ustanowienie formalnego planu poprawy efektywności energetycznej zawierającego cele, zadania, spodziewane rezultaty, osoby odpowiedzialne i ramy czasowe
- przypisanie zasobów ludzkich i finansowych do realizacji poszczególnych zadań
- zakomunikowanie przyjętych celów i zadań pracownikom
- wprowadzenie procedury aktualizacji planu
- metodyka weryfikacji po wykonaniu – działanie zapobiegawcze



## KROK 5: GRANICE I ZAKRES SZE

### ZAANGA OWANIE NAJWY SZEGO KIEROWNICTWA

#### DAWANIE PRZYKŁADU

POLITYKA ENERGETYCZNA  
ZAKRES I GRANICE  
ZAANGA OWANIE I DOBRY PRZYKŁAD

#### UDOST PNIANIE ZASOBÓW

ZASOBY FINANSOWE I LUDZKIE  
PRZEDSTAWICIEL KIEROWNICTWA  
KOMUNIKACJA  
SZKOLENIA

#### WYCI GANIE WNIOSKÓW

KONTROLA OPERACYJNA  
MONITOROWANIE I RAPORTOWANIE

#### CI GŁY ROZWÓJ

PRZEGL D ZARZ DZANIA  
STRATEGIA ZRÓWNOWA ONEGO ROZWOJU  
AKTUALIZACJA PLANÓW, CELÓW I ZADA

## KROK 5: GRANICE I ZAKRES SZE

### ROLA PEŁNOMOCNIKA DS. ZARZĄDZANIA ENERGI

- Wdrożenie i utrzymanie SZE
- Kierowanie działaniami Zespołu ds. Energii
- Raportowanie dotyczące SZE i wyników
- Planowanie
- Komunikacja
- Ustalenie kryteriów operacyjnych dotyczących SZE oraz efektywności wykorzystania energii
- Promowanie wiadomości polityki energetycznej



## KROK 6: IDENTYFIKACJA I OCENA WYMAGA PRAWNYCH I INNYCH

- Identyfikacja i uzyskanie dostępu do wymagań prawnych
- Identyfikacja i uzyskanie dostępu do innych wymagań, do przestrzegania których organizacja się zobowiązała
- Opracowanie rejestru wymagań prawnych i innych
- Ustanowienie procesu oceny spełniania wymogów prawnych i innych i ich ocena
- Zaplanowanie mechanizmu okresowej oceny zgodności działań z wymogami prawnymi i innymi



## KROK 7: PLAN KOMUNIKACJI

- opracowanie schematu i zasad przekazywania informacji dotyczącej SZE:
  - *wewnątrz organizacji*
  - *dla dostawców produktów, wyposażenia, usług – uwzględnienie efektywności energetycznej w planowanych zakupach urządzeń i wyposażenia*
  - *dla organizacji i osób zainteresowanych na zewnątrz*
- opracowanie i wdrożenie metody przedstawiania przez pracowników komentarzy i sugestii dotyczących doskonalenia SZE
- opracowanie i wydruk materiałów informacyjno-promocyjnych dotyczących SZE i efektywności energetycznej



## KROK 8: PLAN SZKOLENIOWY, REALIZACJA SZKOLEŃ, POPRAWA WIADOMOŚCI

- Przeprowadzenie identyfikacji potrzeb szkoleniowych w zakresie zarządzania wykorzystaniem i zużyciem energii
- Zapewnienie, zaplanowanie i realizacja szkoleń lub podjęcie innych działań mających na celu podniesienie kompetencji i wiadomości pracowników
- Zapewnienie, że osoby pracujące dla i na rzecz organizacji są świadome:
  - *Swojego wpływu na wynik energetyczny, procedur oraz wymagań*
  - *Korzyści z poprawy wyniku energetycznego*
  - *Swojej roli i odpowiedzialności w ramach SZE*
  - *Konsekwencji odstąpienia od odpowiednich procedur związanych ze zużyciem energii*



## KROK 9: POMIARY I MONITOROWANIE

- Przygotowanie planu monitorowania i pomiarów na potrzeby SZE
  - *identyfikacja potrzebnych danych*
  - *zbadanie dost. pno ci danych*
  - *opracowanie planu wykonywania pomiarów i monitorowania poprawy efektywno ci energetycznej*
- Inwentaryzacja i uzupełnienie sprz tu do monitorowania i pomiarów
- Kalibracja wyposa enia do wykonywania pomiarów
  - *identyfikacja sprz tu, który musi by poddany kalibracji*
  - *ustalenie zakresów tolerancji nastaw i cz stotliwo ci wykonywania kalibracji*
  - *przeprowadzenie i udokumentowanie kalibracji*
- Monitorowanie i wykonywanie pomiarów
  - *wykonywanie pomiarów w obszarach znacz ce go wykorzystania energii*
  - *monitorowanie WWE*
  - *monitorowanie wykorzystania i zu ycia energii*
  - *monitorowanie i mierzenie zmiennych powi zanych z WWE*



Horizon 2020  
European Union Funding  
for Research & Innovation



## CI GŁĘ DOSKONALENIE SZE

- monitorowanie i analiza
- ci głe doskonalenie
- podnoszenie kompetencji
- zgłaszanie pomysłów przez pracowników

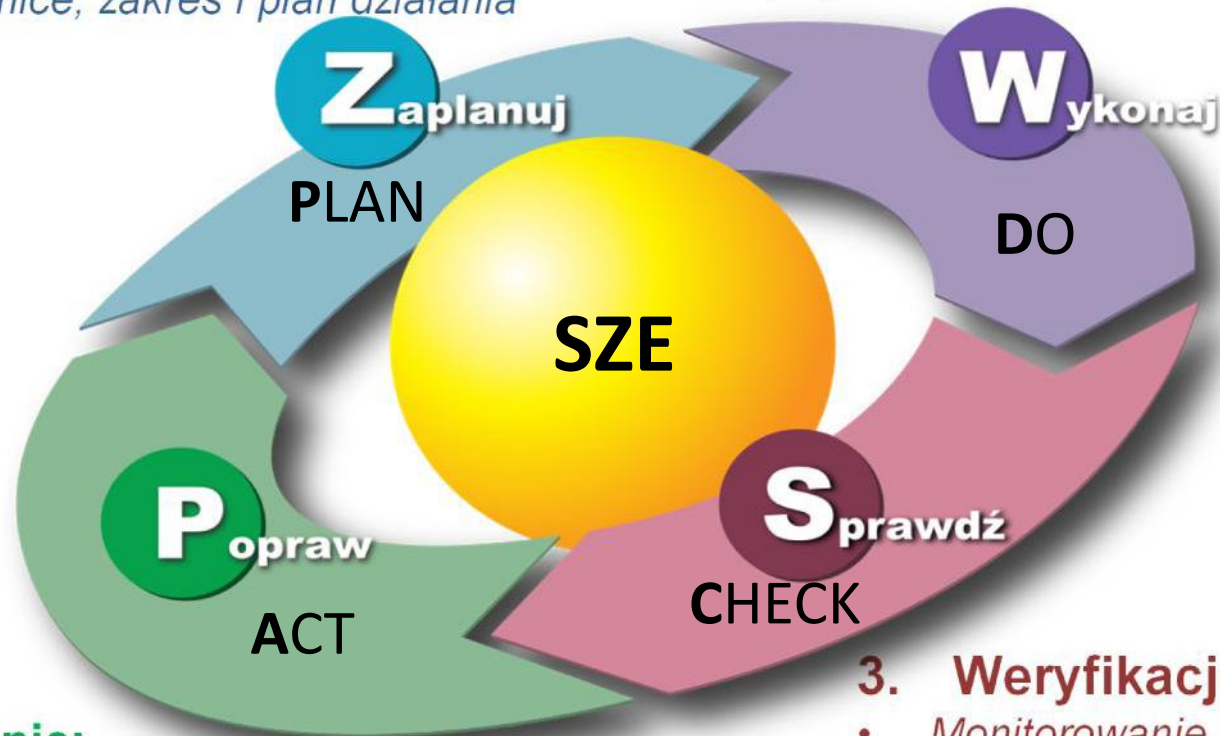


## 1. Planowanie energetyczne:

- *Polityka energetyczna*
- *Przebieg energetyczny*
- *Energia bazowa*
- *Wskaźniki energetyczne*
- *Granice, zakres i plan działania*

## 2. Wdrożenie i eksploatacja:

- *Kompetencje, szkolenia, wiadomości*
- *Komunikacja*
- *Dokumentacja*
- *Sterowanie operacyjne*
- *Projektowanie i Zakupy*
- *Zapisy*



## 4. Działanie:

- *Przebieg zarządzania*
- *Ciągłe doskonalenie SZE*

## 3. Weryfikacja:

- *Monitorowanie, mierzenie i analiza*
- *Audit wewnętrzny SZE*
- *Niezgodności, korekta, działania korygujące i zapobiegawcze*

## KORZY CI Z WDRO ENIA SZE

### BEZPO REDNIE

- Oszcz dno ci kosztów wszystkich rodzajów energii
- Redukcja emisji gazów cieplarnianych
- Spełnienie wymaga prawnych i innych
- Poprawa wiadomo ci pracowników
- Poprawa standardów „utrzymania ruchu”
- Poprawa stanu wiedzy nt. efektywno ci energetycznej maszyn
- wiadome podejmowanie decyzji dotycz cych kwestii energii

### PO REDNIE

- Pozytywny wpływ na opini publiczn
- Poprawa wizerunku przedsi biorstwa
- Poprawa efektywno ci wytwarzania
- Wi ksza produktywno i poprawa konkurencyjno ci na rynku
- Poprawa praktyk utrzymania i serwisowania sprz tu



Horizon 2020  
European Union Funding  
for Research & Innovation



## KONTAKT



### Agencja Użytkowania i Poszanowania Energii

ul. Kwidzyńska 14, 91-334 Łódź

tel. (42) 640 60 14

e-mail: [ee-metal@auipe.pl](mailto:ee-metal@auipe.pl)



### MP Polskie Klastry Sp. z o.o.

ul. Dolomitów 15, 71-784 Szczecin

tel. (91) 880 35 04

e-mail: [biuro@polskieklastry.org](mailto:biuro@polskieklastry.org)

[www.ee-metal.com](http://www.ee-metal.com)