



Horizon 2020  
European Union Funding  
for Research & Innovation



## Pokonywanie barier w finansowaniu rozwiązań energooszczędnych w MŚP przemysłu metalowo-maszynowego

**Andrzej Gołąbek, Marta Podfigurna**  
Agencja Użytkowania i Poszanowania Energii

Warszawa, 12.10.2018



empresas  
del metal  
de madrid



*This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 694638*

# Potencjał zwiększenia efektywności energetycznej w MŚP przemysłu metalowo-maszynowego



## 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>



## 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

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

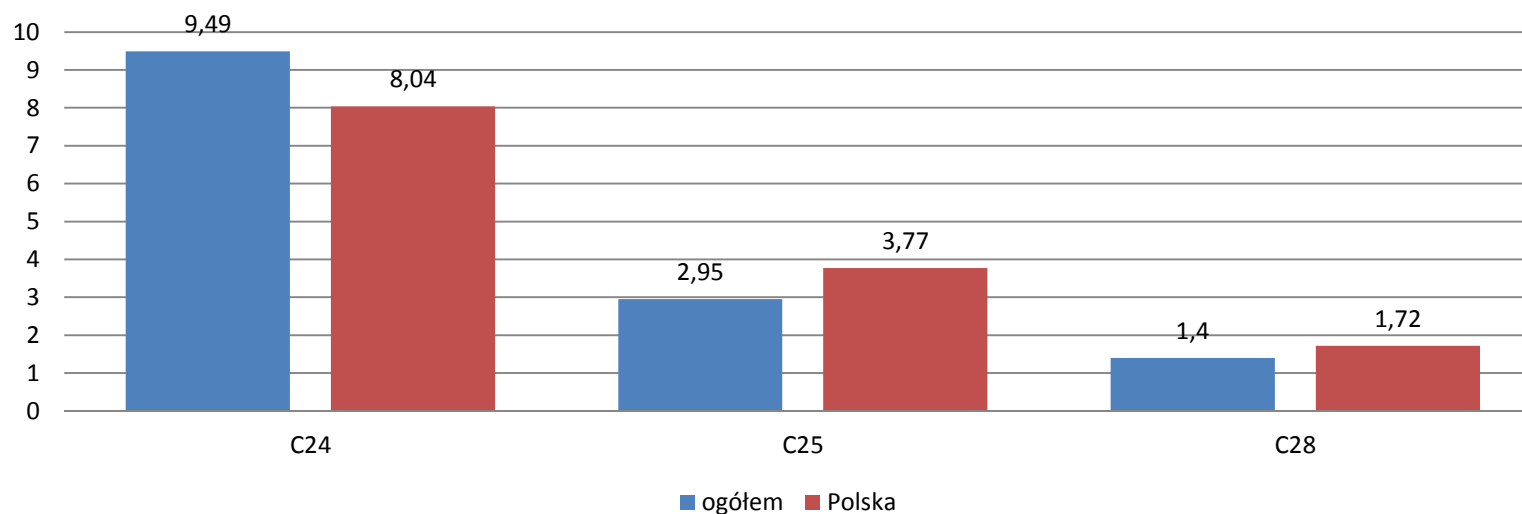
Powstała w oparciu o europejską normę **EN 16247**, lecz jest dostosowana do warunków krajów partnerskich oraz do specyfiki MŚP branży metalowo-maszynowej z podsektorów C24, C25 i C28. Definiuje audit energetyczny, jego cele i zakres, a także szczegółowo opisuje proces prowadzenia auditu energetycznego.



## WYNIKI AUDITÓW ENERGETYCZNYCH

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

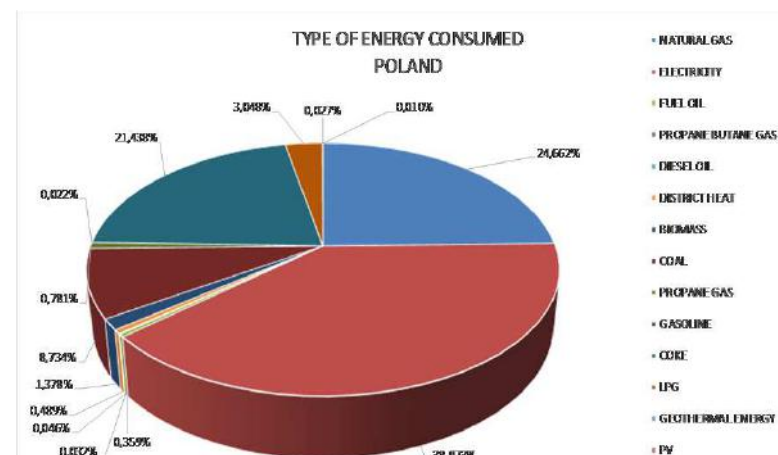
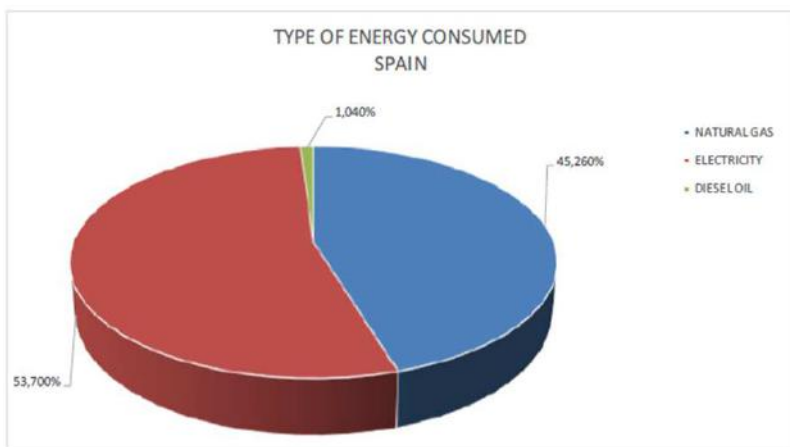
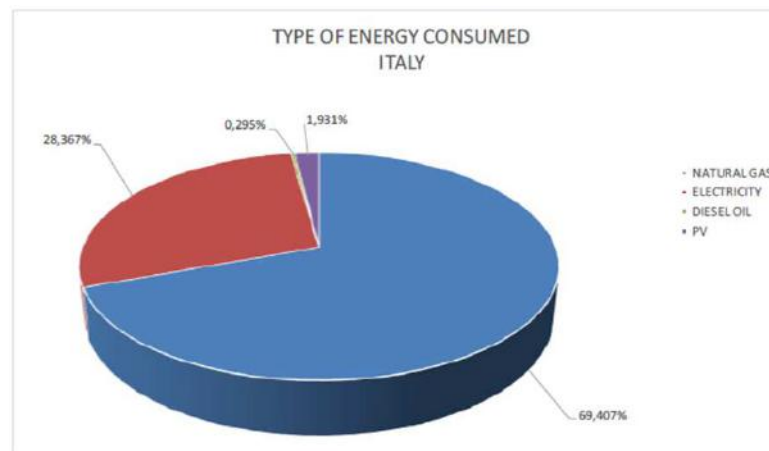
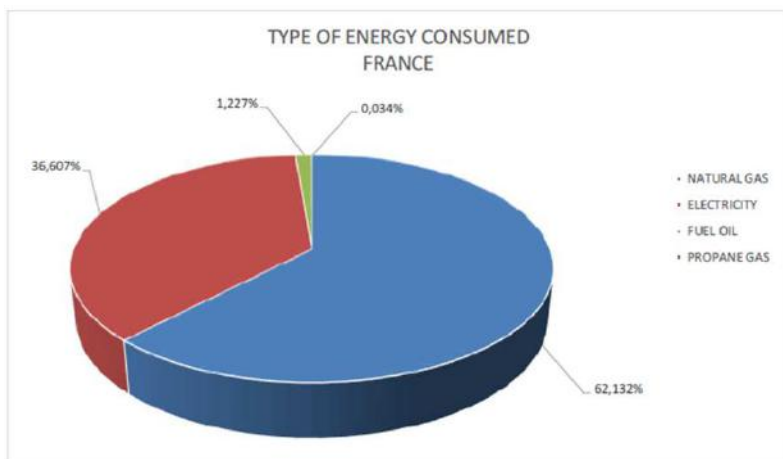
	ogółem	Polska
<b>C24</b>	9,49	<b>8,04</b>
<b>C25</b>	2,95	<b>3,77</b>
<b>C28</b>	1,40	<b>1,72</b>





## WYNIKI AUDITÓW ENERGETYCZNYCH

### Główne nośniki energii końcowej



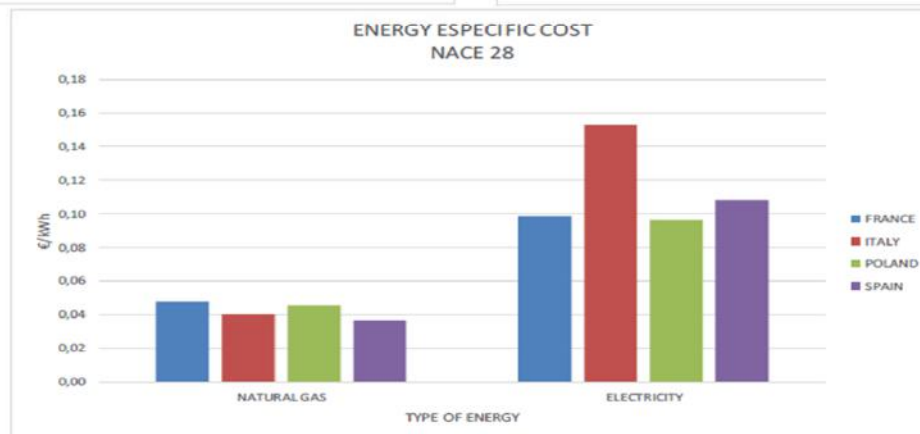
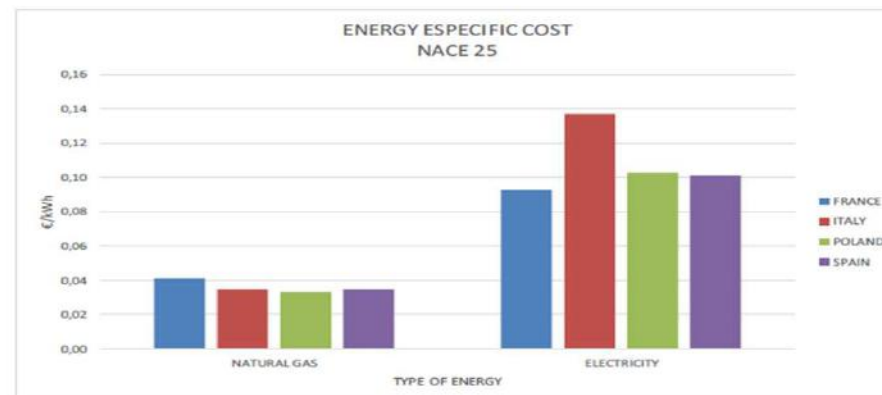
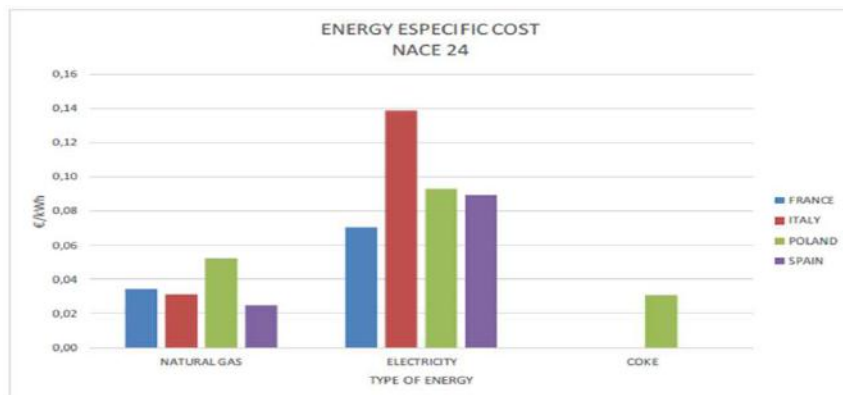




## WYNIKI AUDITÓW ENERGETYCZNYCH

### *Koszty energii*

Porównanie kosztów głównych źródeł energii w każdym z czterech krajów w podziale na odpowiednie sekcje PKD



## WYNIKI AUDITÓW ENERGETYCZNYCH

### *Końcowe wykorzystanie energii*

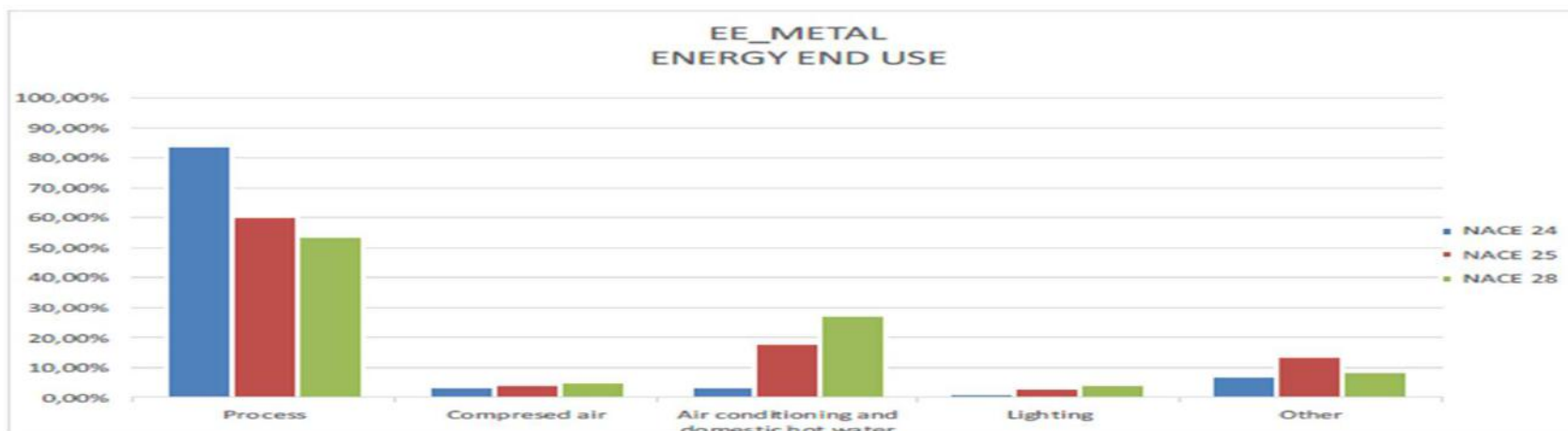
Ze względu na różnorodność przedsiębiorstw poddanych audytowaniu wyodrębniono jedynie 5 rodzajów końcowego wykorzystania energii w firmach. Są to:

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

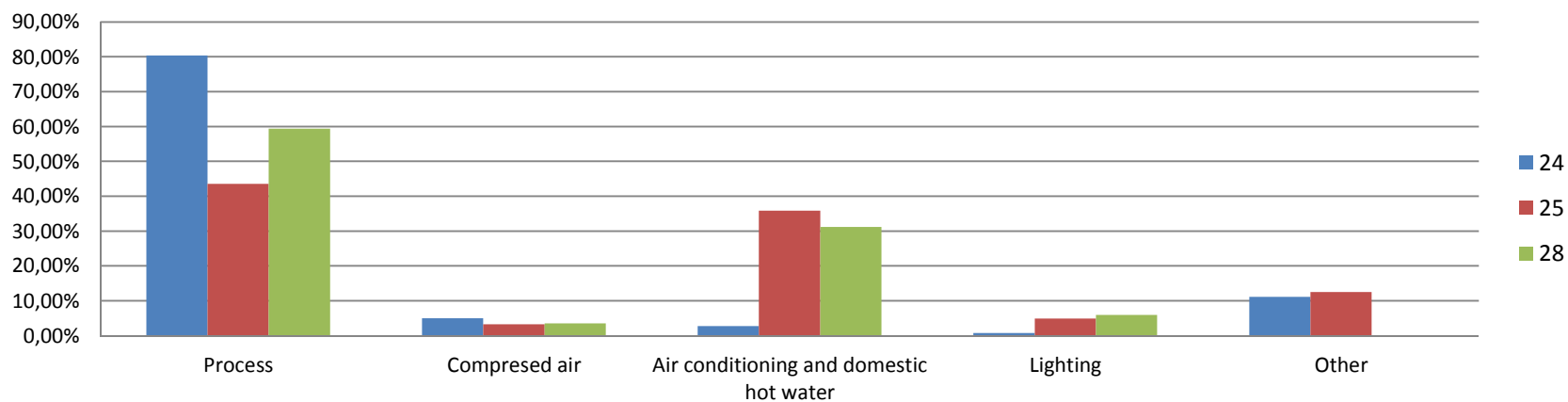


## WYNIKI AUDITÓW ENERGETYCZNYCH

### Zużycie energii obszarami w projekcie



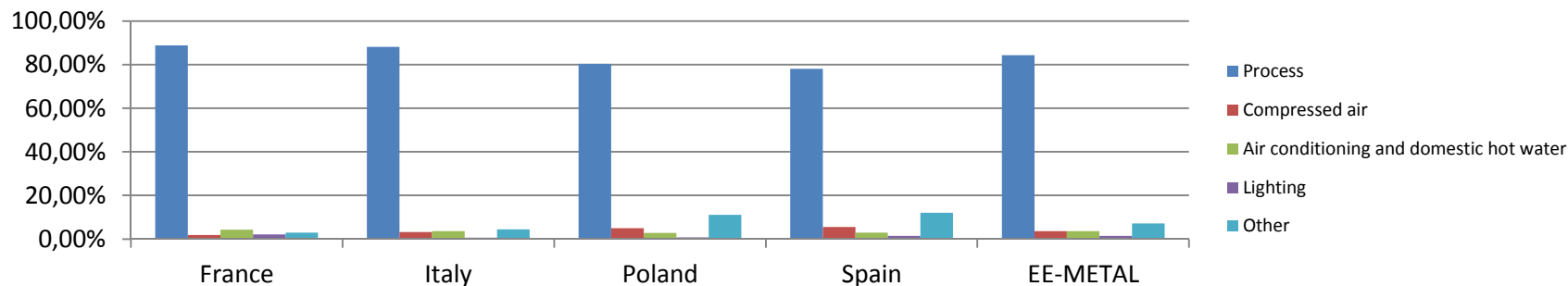
### Zużycie energii obszarami w Polsce



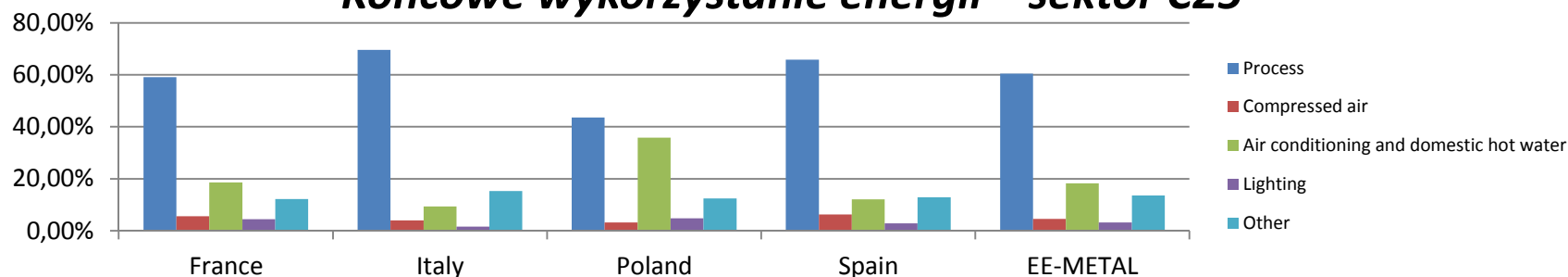


## WYNIKI AUDITÓW ENERGETYCZNYCH

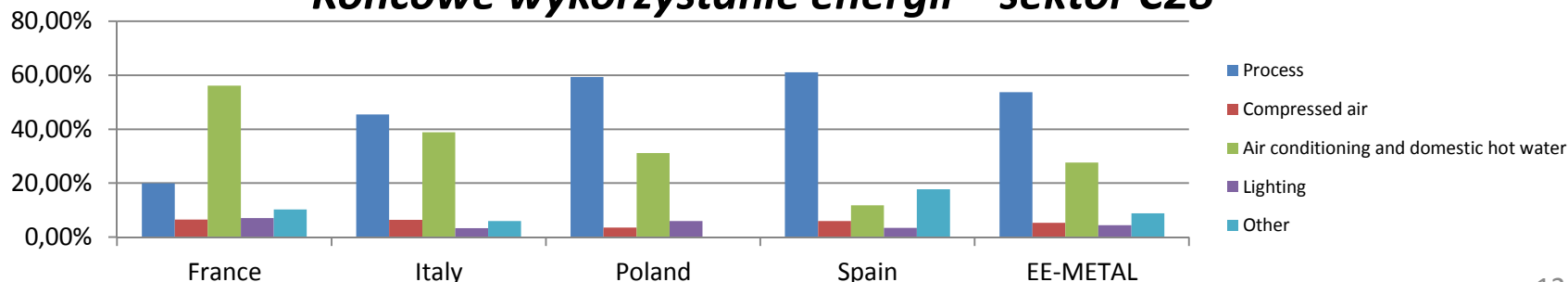
### Końcowe wykorzystanie energii – sektor C24



### Końcowe wykorzystanie energii – sektor C25



### Końcowe wykorzystanie energii – sektor C28

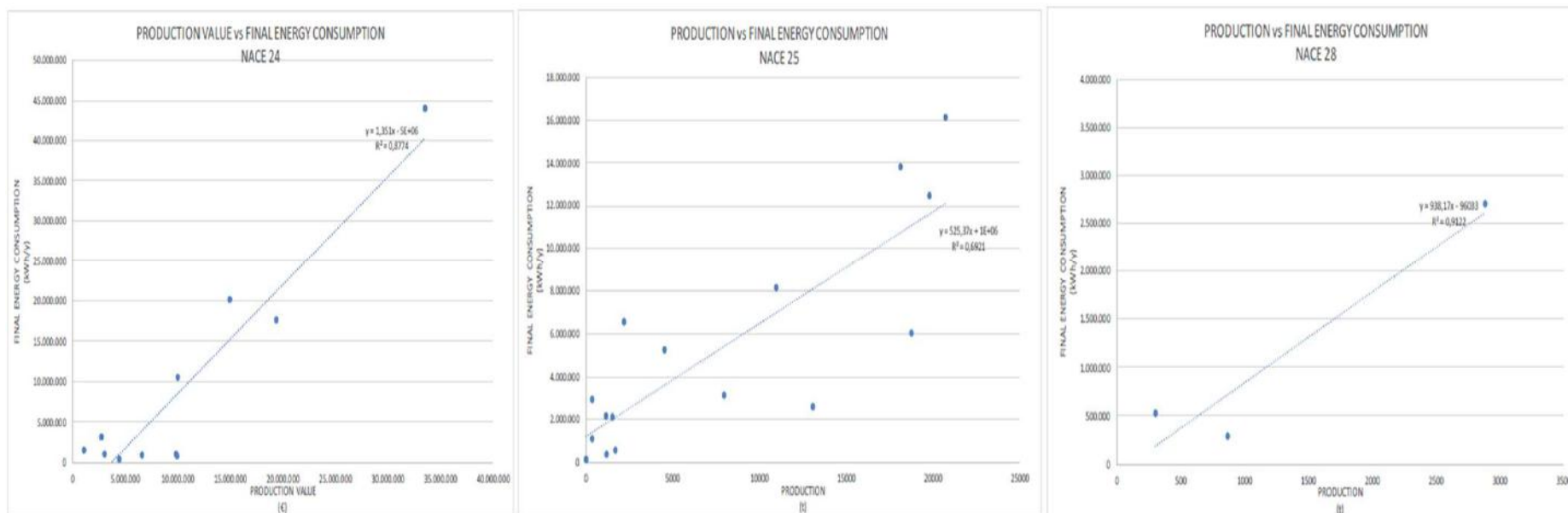


## WYNIKI AUDITÓW ENERGETYCZNYCH

### *Charakterystyka sektora*

Ze względu na zróżnicowanie przedsiębiorstw, nawet w obrębie tej samej sekcji PKD, w każdym z sektorów wyznaczono linię bazową obrazującą stosunek zużycia energii do wielkości produkcji.

W przypadku sektora C24, jako zmienną niezależną przyjęto wartość produkcji w EUR, natomiast dla C25 i C28 w tonach.



## WYNIKI AUDITÓW ENERGETYCZNYCH

### *Środki energooszczędne*

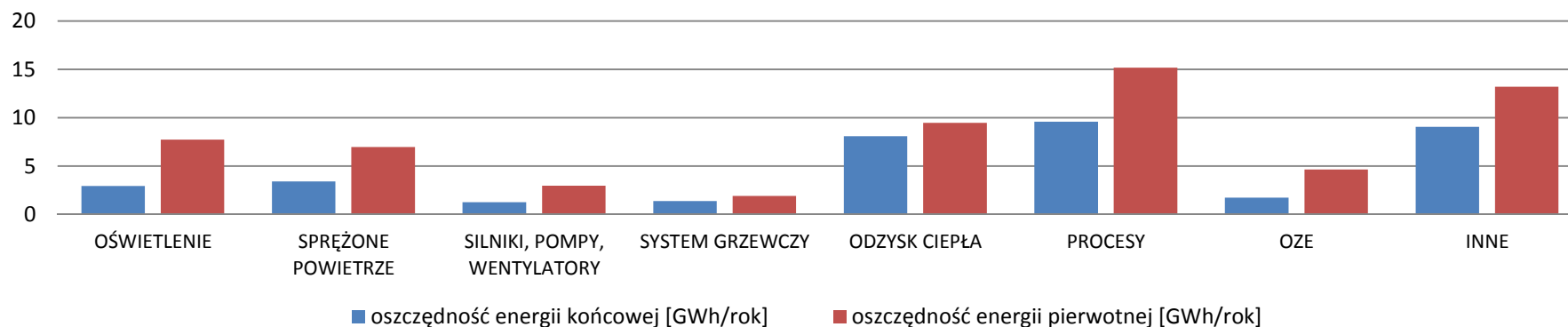
Ze względu na różnorodność firm zaangażowanych w projekt, proponowane środki oszczędnościowe mają różny charakter. Zostały one podzielone na osiem grup, w zależności od końcowego wykorzystania energii.

- oświetlenie,
- sprężone powietrze,
- silniki, pompy i wentylatory,
- systemy grzewcze,
- odzysk ciepła - wykorzystanie ciepła odpadowego w procesach lub obiektach pomocniczych,
- procesy produkcyjne,
- odnawialne źródła energii,
- inne: środki energooszczędne nieuwzględnione w poprzednich sekcjach.

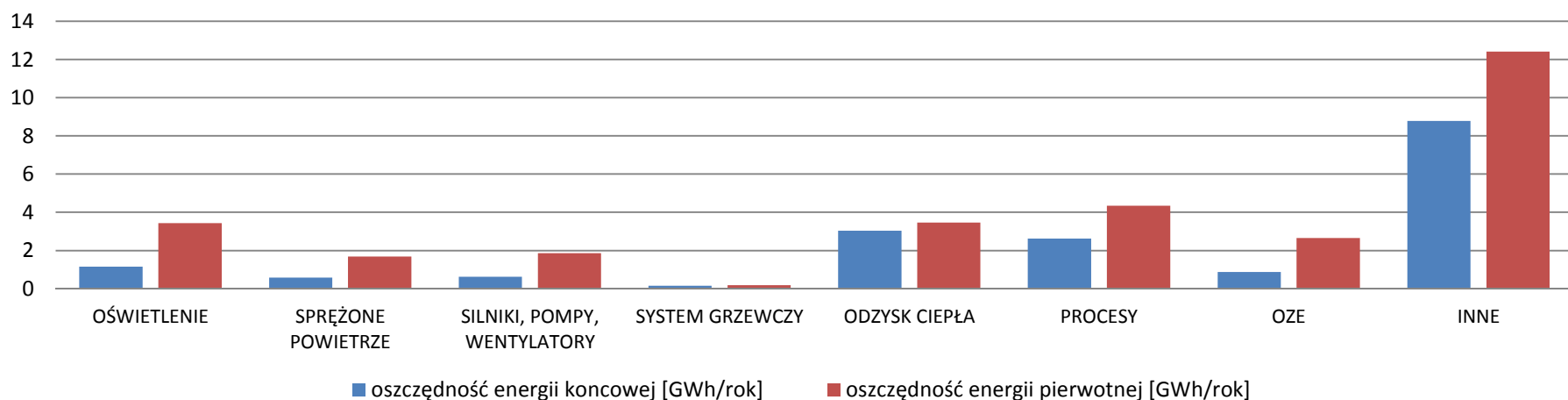


## WYNIKI AUDITÓW ENERGETYCZNYCH

### PLANOWANE REDUKCJE ENERGII - PROJEKT



### PLANOWANE REDUKCJE ENERGII - POLSKA



## WYNIKI AUDITÓW ENERGETYCZNYCH

### *Oszczędność energii końcowej i pierwotnej*

Zaplanowane w ramach przeprowadzonych auditów energetycznych środki energooszczędne przyniosą łącznie redukcję energii końcowej na poziomie **37,39 GWh/rok**, a energii pierwotnej na poziomie **61,97 GWh/rok**.

ŚRODEK ENERGOOSZCZĘDNY	Oszczędność energii końcowej		Oszczędność energii pierwotnej	
	(GWh/rok)	(GWh/rok)	(Tep/rok)	(Tep/rok)
Oświetlenie	2,92	7,73	3.324,60	
Sprężone powietrze	3,39	6,95	2.125,00	
Silniki, pompy, wentylatory	1,25	2,95	900,44	
System grzewczy	1,38	1,91	506,97	
Odzysk ciepła	8,09	9,45	5.586,49	
Procesy	9,59	15,16	3.087,33	
OZE	1,72	4,63	2.393,68	
Inne	9,05	13,19	9.895,30	
<b>RAZEM EE-METAL</b>	<b>37,39</b>	<b>61,97</b>	<b>27.819,81</b>	



## WYNIKI AUDITÓW ENERGETYCZNYCH

### *Planowana redukcja emisji CO<sub>2</sub> w podziale na obszary*

Szacuje się, że w wyniku wdrożenia zaproponowanych w audytach środków energooszczędnych, łączna uniknięta emisja CO<sub>2</sub> osiągnie poziom **11 596,80 tCO<sub>2</sub>/rok**.

ŚRODEK ENERGOOSZCZĘDNY	Uniknięta emisja CO <sub>2</sub> (tCO <sub>2</sub> /rok)	
	EE-METAL	POLSKA
Oświetlenie	1 311,51	965,34
Sprężone powietrze	1 073,91	464,67
Silniki, pompy, wentylatory	442,65	511,2
System grzewczy	341,86	38,78
Odzysk ciepła	2 078,56	803,18
Procesy	2 257,89	1 017,69
OZE	1 013,16	729,9
Inne	3 077,27	3 345,95
<b>RAZEM EE-METAL</b>	<b>11 596,80</b>	<b>7 876,71</b>

## WYNIKI AUDITÓW ENERGETYCZNYCH

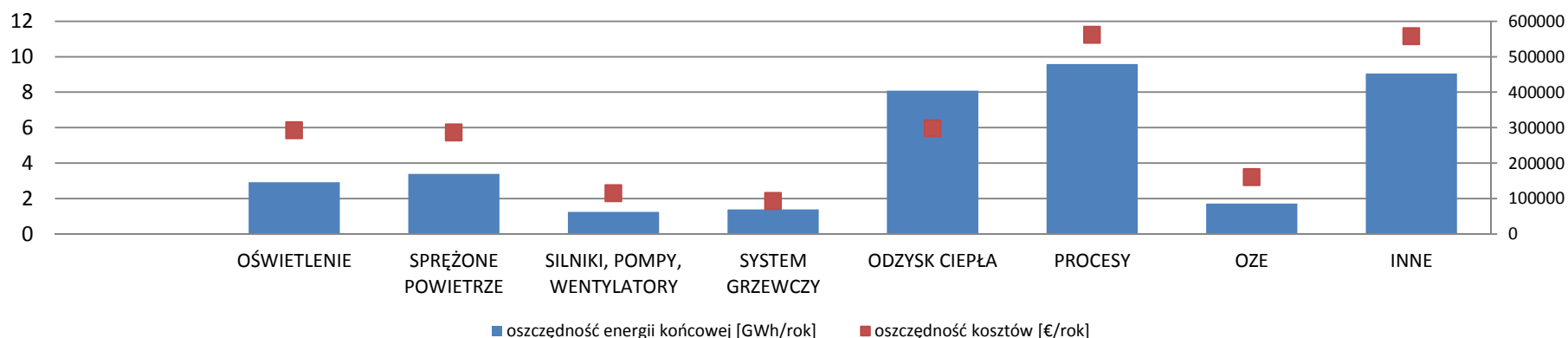
### *Planowana oszczędność kosztów a oszczędność energii końcowej*

ŚRODEK ENERGOOSZCZĘDNY	Oszczędność energii końcowej (GWh/rok)	Oszczędność kosztów (€/rok)
Oświetlenie	2,92	293 120,71
Sprężone powietrze	3,39	286 300,28
Silniki, pompy, wentylatory	1,25	114 755,46
System grzewczy	1,38	92 979,07
Odzysk ciepła	8,09	298 133,91
Procesy	9,59	561 939,89
OZE	1,72	160 397,26
Inne	9,05	557 737,32
<b>RAZEM EE-METAL</b>	<b>37,39</b>	<b>2 365 363,89</b>

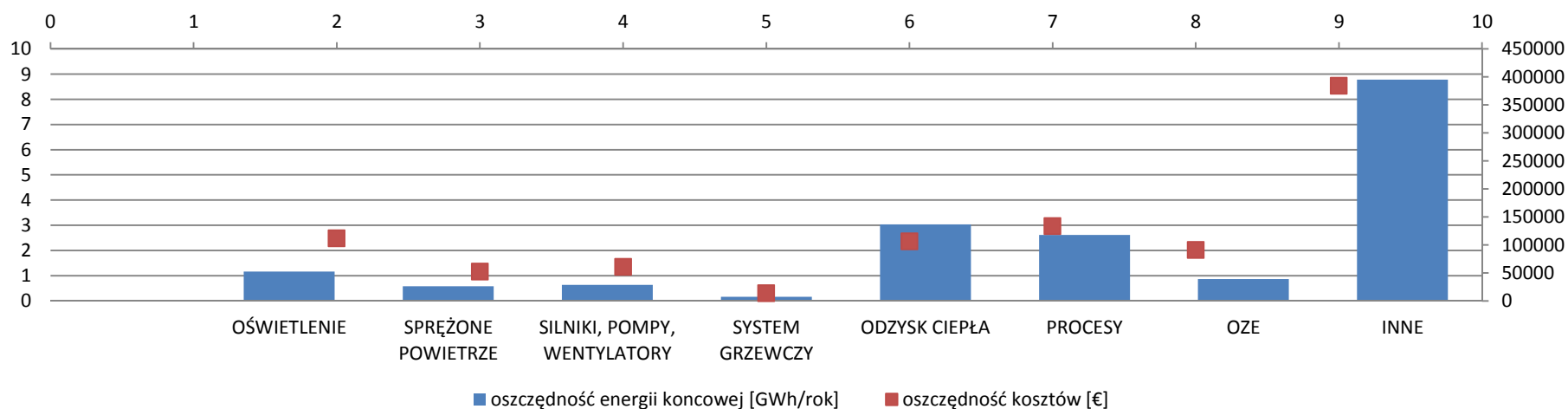


## WYNIKI AUDITÓW ENERGETYCZNYCH

### ZALEŻNOŚĆ REDUKCJI KOSZTÓW DO REDUKCJI ENERGII W OBSZARACH - PROJEKT



### ZALEŻNOŚĆ REDUKCJI KOSZTÓW DO REDUKCJI ENERGII W OBSZARACH - POLSKA



## WYNIKI AUDITÓW ENERGETYCZNYCH

### *Wielkość kosztów inwestycyjnych a oszczędność energii końcowej*

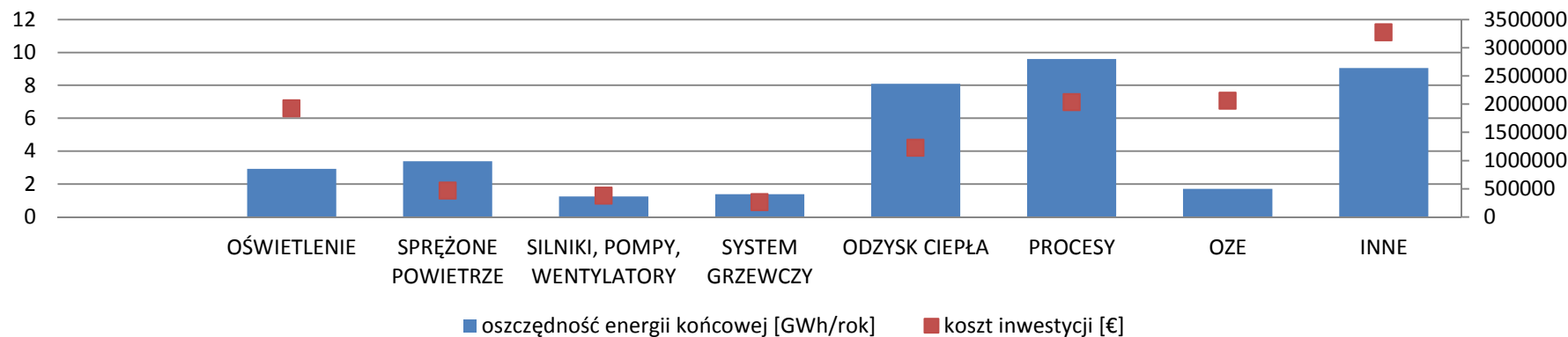
Planowany łączny koszt zaplanowanych inwestycji energooszczędnych: **11 617 173,93 €**.  
Najdroższe będą inwestycje związane z **odnawialnymi źródłami energii** i **procesami** (ponad 2 mln €) oraz **Inne** (ponad 3 mln €) .

ŚRODEK ENERGOOSZCZĘDNY	Oszczędność energii końcowej (GWh/rok)	Inwestycje (€)
Oświetlenie	2,92	1 925 921,03
Sprężone powietrze	3,39	467 347,84
Silniki, pompy, wentylatory	1,25	377 847,85
System grzewczy	1,38	263 587,19
Odzysk ciepła	8,09	1 223 456,06
Procesy	9,59	2 031 436,71
OZE	1,72	2 058 829,99
Inne	9,05	3 268 747,26
<b>RAZEM EE-METAL</b>	<b>37,39</b>	<b>11 617 173,93</b>

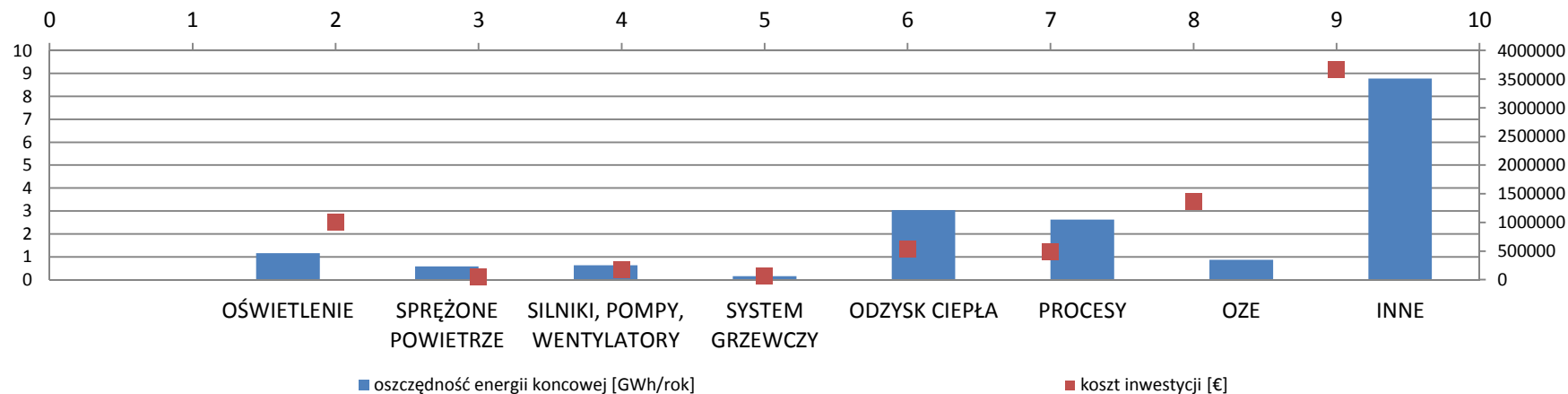


## WYNIKI AUDITÓW ENERGETYCZNYCH

### ZALEŻNOŚĆ KOSZTÓW INWESTYCYJNYCH DO PLANOWANYCH REDUKCJI ZUŻYCIA ENERGII - PROJEKT



### ZALEŻNOŚĆ KOSZTÓW INWESTYCYJNYCH DO PLANOWANYCH REDUKCJI ZUŻYCIA ENERGII - POLSKA



## WYNIKI AUDITÓW ENERGETYCZNYCH

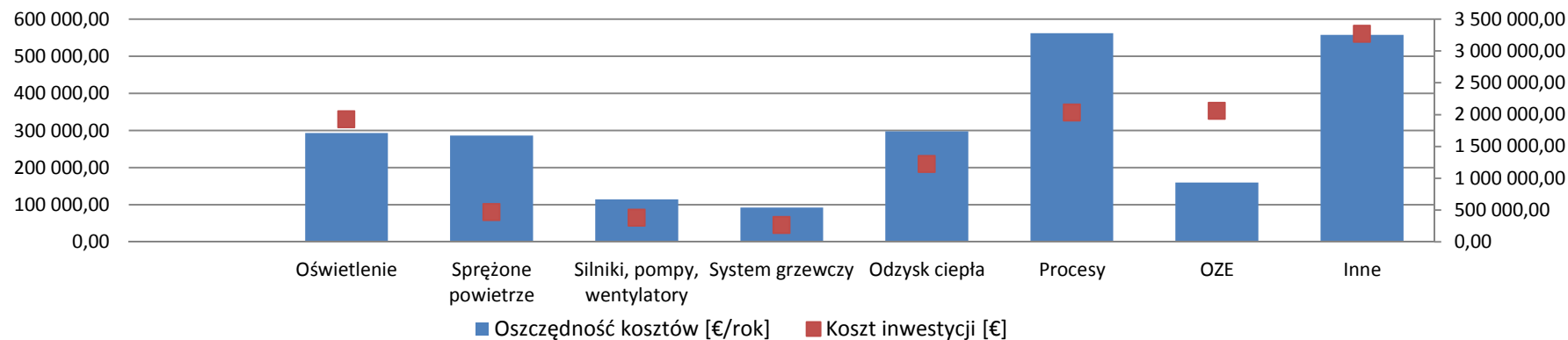
### *Wartość inwestycji w stosunku do planowanych redukcji kosztów*

ŚRODEK ENERGOOSZCZĘDNY	Oszczędność kosztów (€/rok)	Inwestycje (€)
Oświetlenie	293 120,71	1 925 921,03
Sprężone powietrze	286 300,28	467 347,84
Silniki, pompy, wentylatory	114 755,46	377 847,85
System grzewczy	92 979,07	263 587,19
Odzysk ciepła	298 133,91	1 223 456,06
Procesy	561 939,89	2 031 436,71
OZE	160 397,26	2 058 829,99
Inne	557 737,32	3 268 747,26
<b>RAZEM EE-METAL</b>	<b>2 365 363,89</b>	<b>11 617 173,93</b>

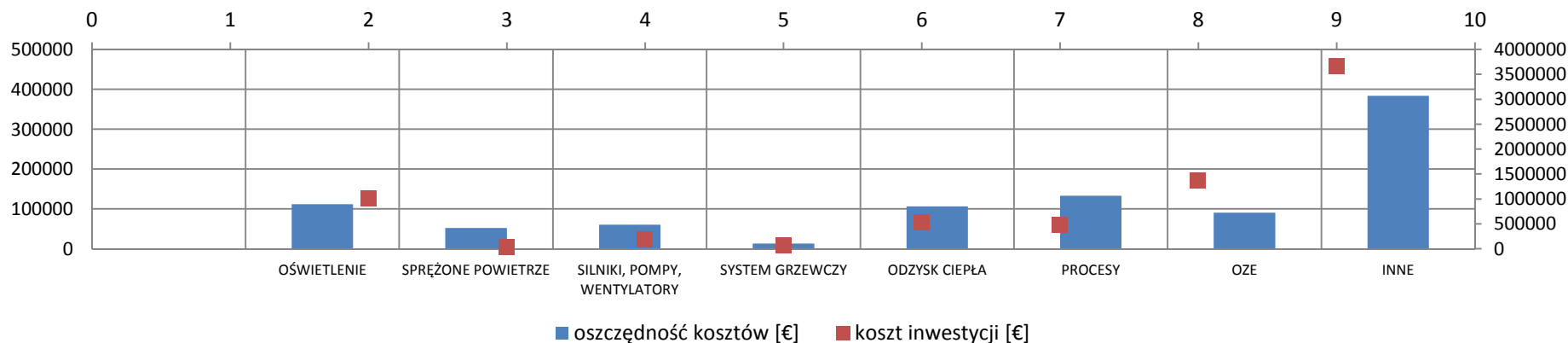


## WYNIKI AUDITÓW ENERGETYCZNYCH

### WARTOŚĆ INWESTYCJI W STOSUNKU DO PLANOWANYCH REDUKCJI KOSZTÓW - PROJEKT



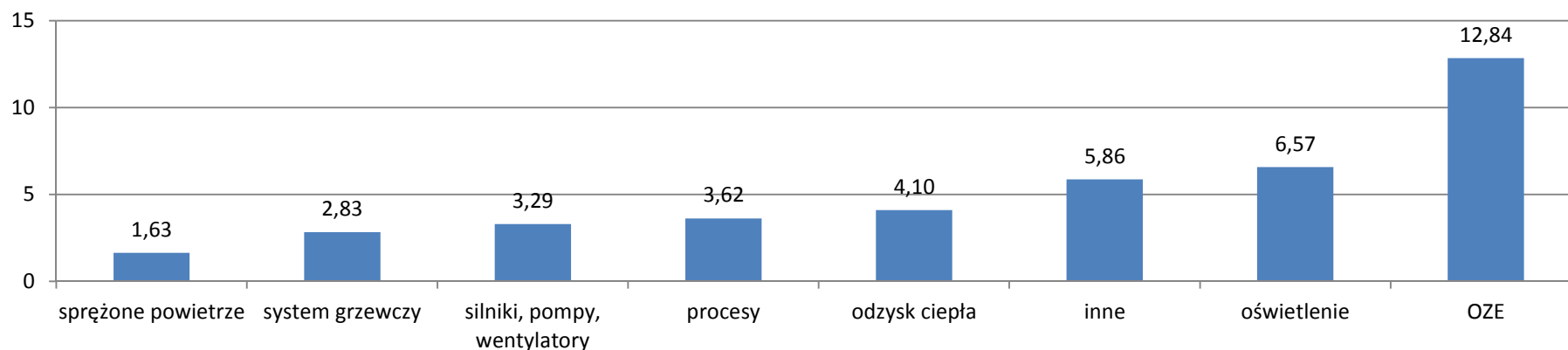
### WARTOŚĆ INWESTYCJI W STOSUNKU DO PLANOWANYCH REDUKCJI KOSZTÓW - POLSKA



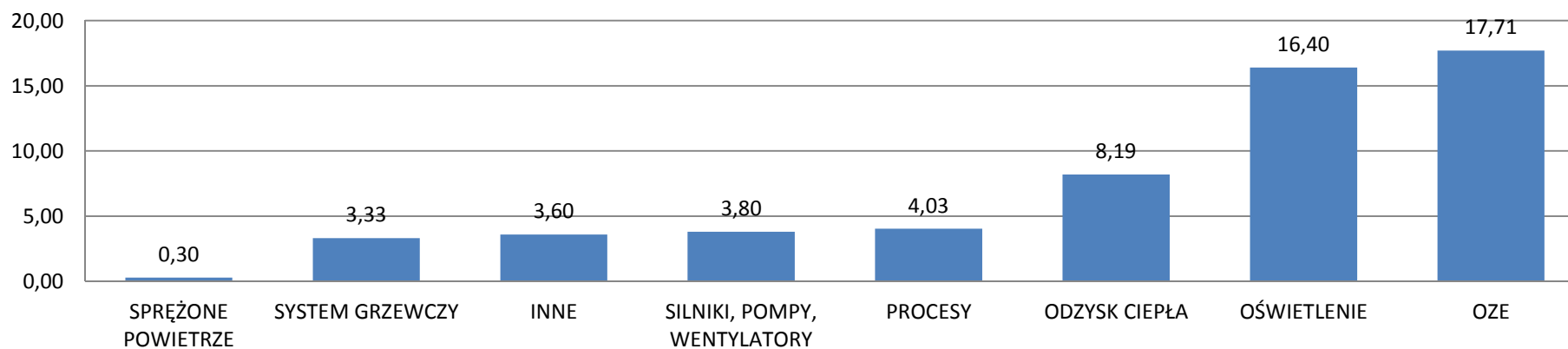


## WYNIKI AUDITÓW ENERGETYCZNYCH

### PLANOWANY CZAS ZWROTU INWESTYCJI - PROJEKT



### PLANOWANY CZAS ZWROTU INWESTYCJI - POLSKA

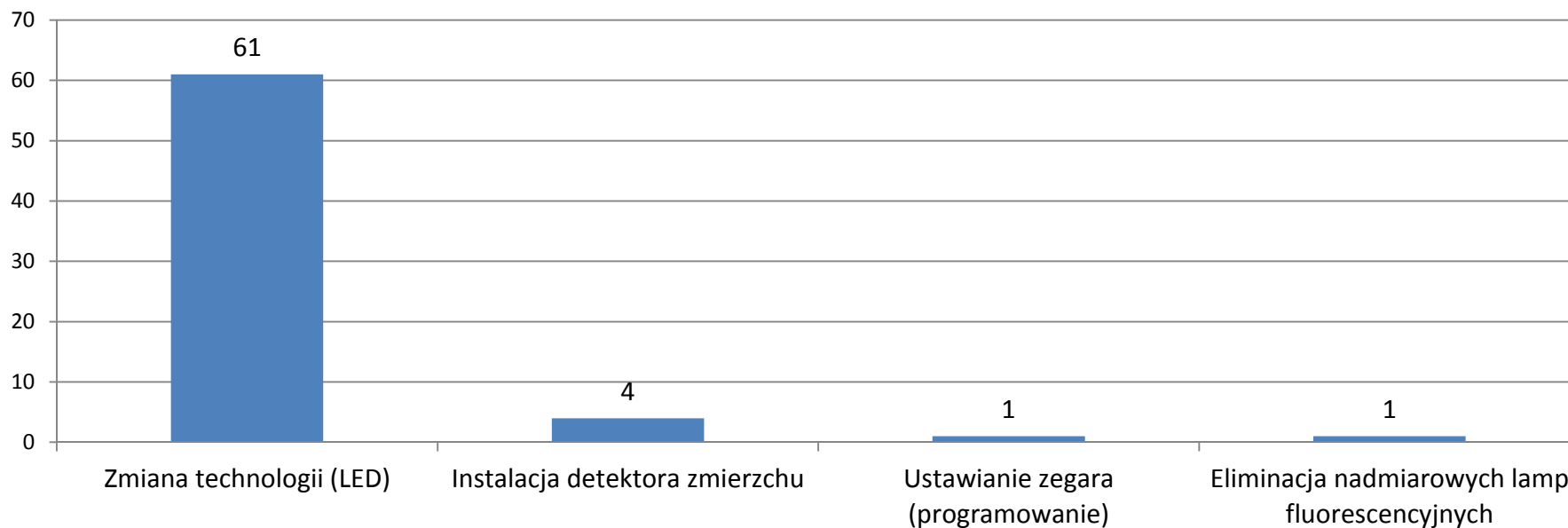




## WYNIKI AUDITÓW ENERGETYCZNYCH

*Środki energooszczędne zaplanowane do wdrożenia w MŚP branży metalowo-maszynowej*

### LICZBA PRZEDSIĘBIORSTW, W KTÓRYCH ZAPLANOWANO **MODERNIZACJĘ OŚWIETLENIA**

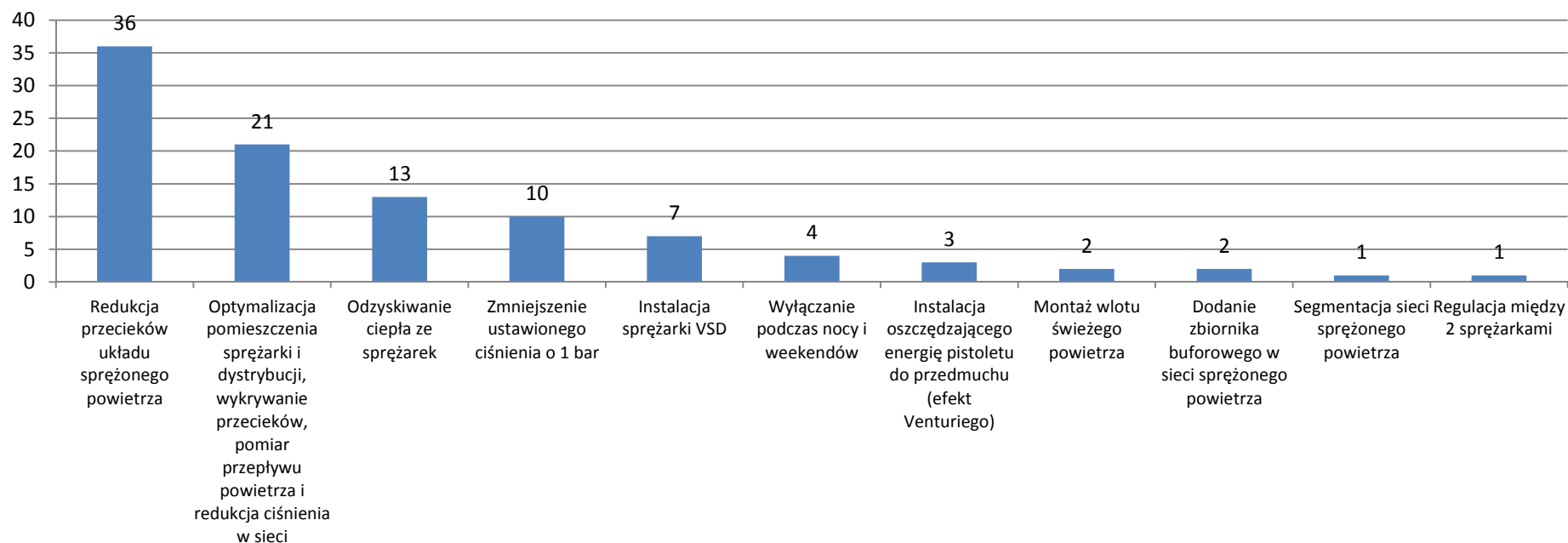


Dla **wszystkich** polskich przedsiębiorstw zaplanowano zadanie polegające na modernizacji oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego, w tym wymianę na źródła światła typu LED.

## WYNIKI AUDITÓW ENERGETYCZNYCH

### Środki energooszczędne zaplanowane do wdrożenia w MŚP branży metalowo-maszynowej

#### LICZBA PRZEDSIĘBIORSTW, W KTÓRYCH ZAPLANOWANO MODERNIZACJĘ INSTALACJI SPRĘŻONEGO POWIETRZA

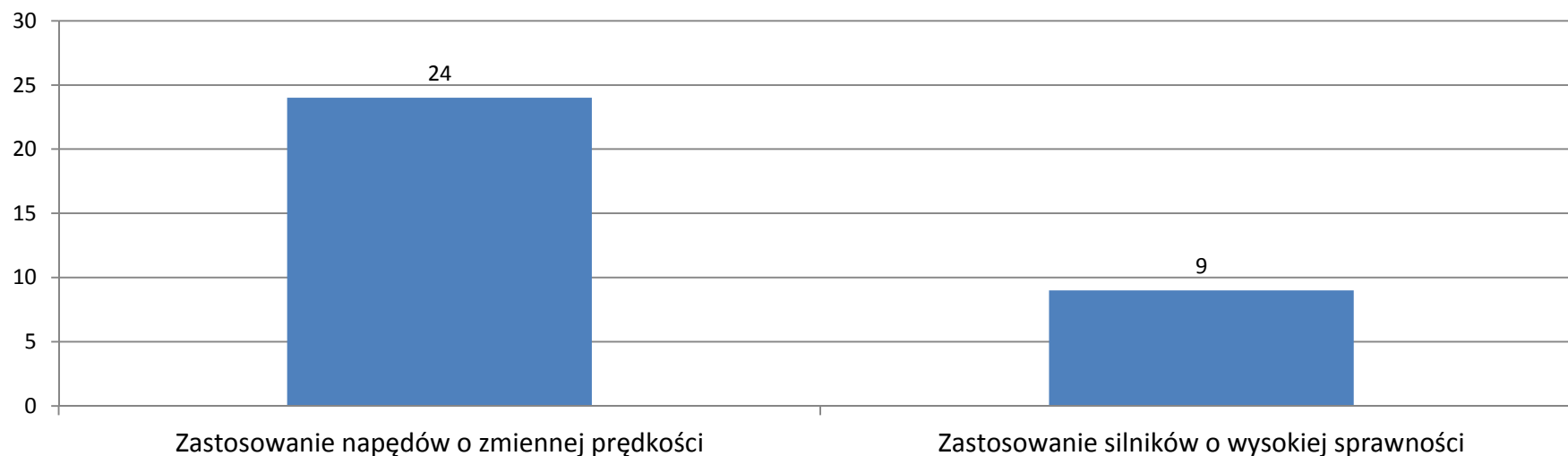


Dla polskich przedsiębiorstw w audytach zaproponowano modernizację instalacji sprężonego powietrza w **14** przypadkach (obejmującą zmniejszenie nieszczelności instalacji) i w **1** wymianę starych sprężarek wraz z modernizacją instalacji.

## WYNIKI AUDITÓW ENERGETYCZNYCH

*Środki energooszczędne zaplanowane do wdrożenia w MŚP branży metalowo-maszynowej*

LICZBA PRZEDSIĘBIORSTW, W KTÓRYCH ZAPLANOWANO MODERNIZACJĘ SILNIKÓW, POMP I WENTYLATORÓW

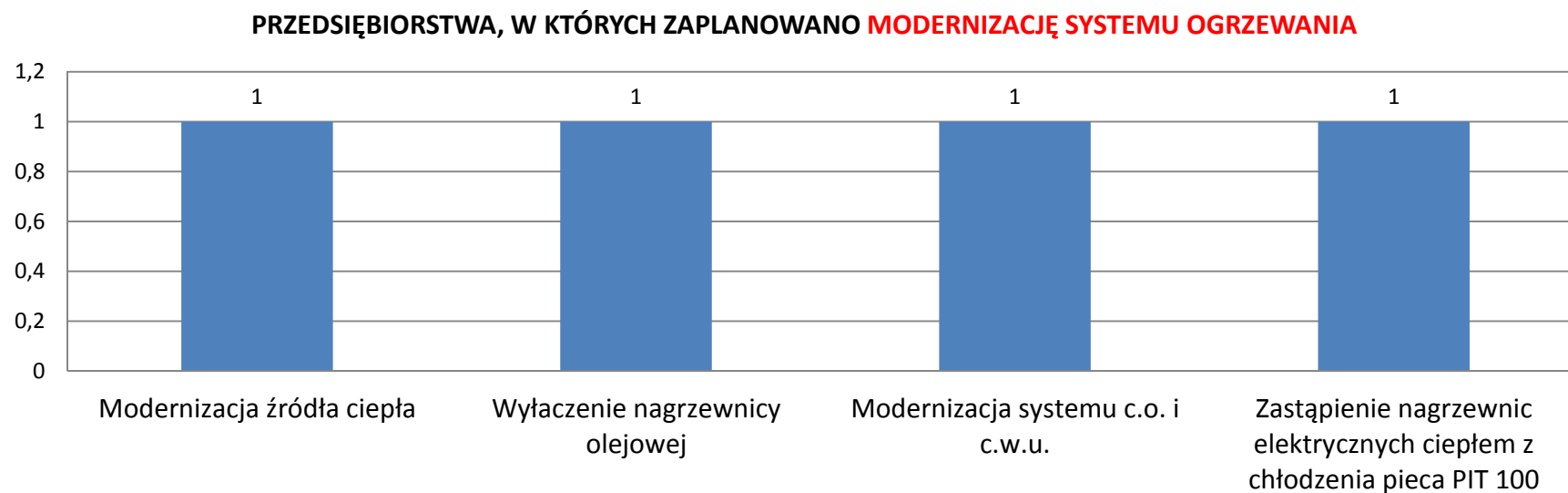


Modernizację parku maszynowego poprzez wymianę napędów do urządzeń na bardziej efektywnie energetycznie zaproponowano dla **13** polskich przedsiębiorstw.



## WYNIKI AUDITÓW ENERGETYCZNYCH

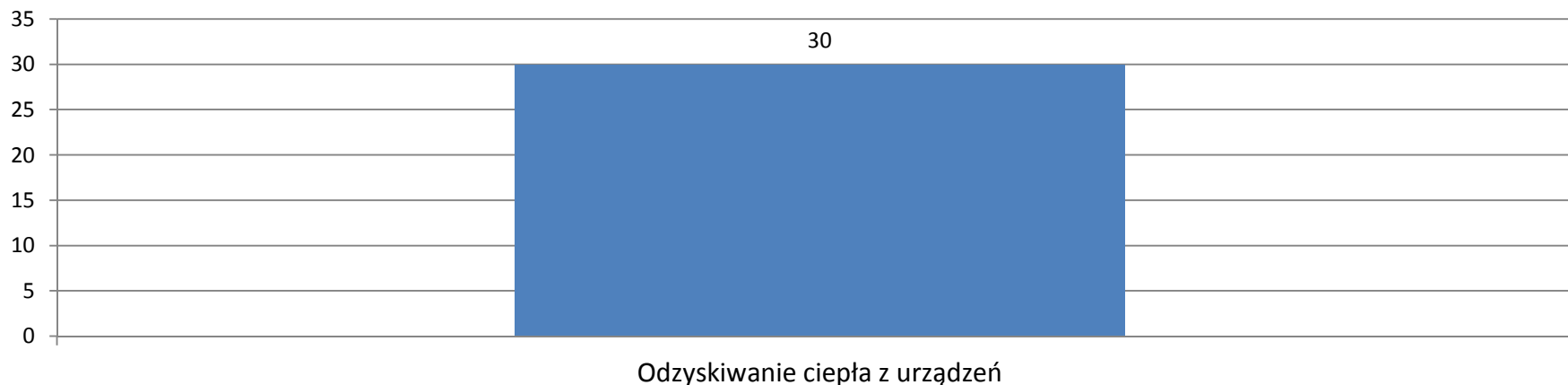
*Środki energooszczędne zaplanowane do wdrożenia w MŚP branży metalowo-maszynowej*



## WYNIKI AUDITÓW ENERGETYCZNYCH

*Środki energooszczędne zaplanowane do wdrożenia w MŚP branży metalowo-maszynowej*

### PRZEDSIĘBIORSTWA, W KTÓRYCH ZAPLANOWANO REKUPERACJĘ CIEPŁA



W audytach polskich przedsiębiorstw pojawiło się aż **20** zadań polegających na odzysku ciepła z urządzeń procesowych i jego rekuperacji.



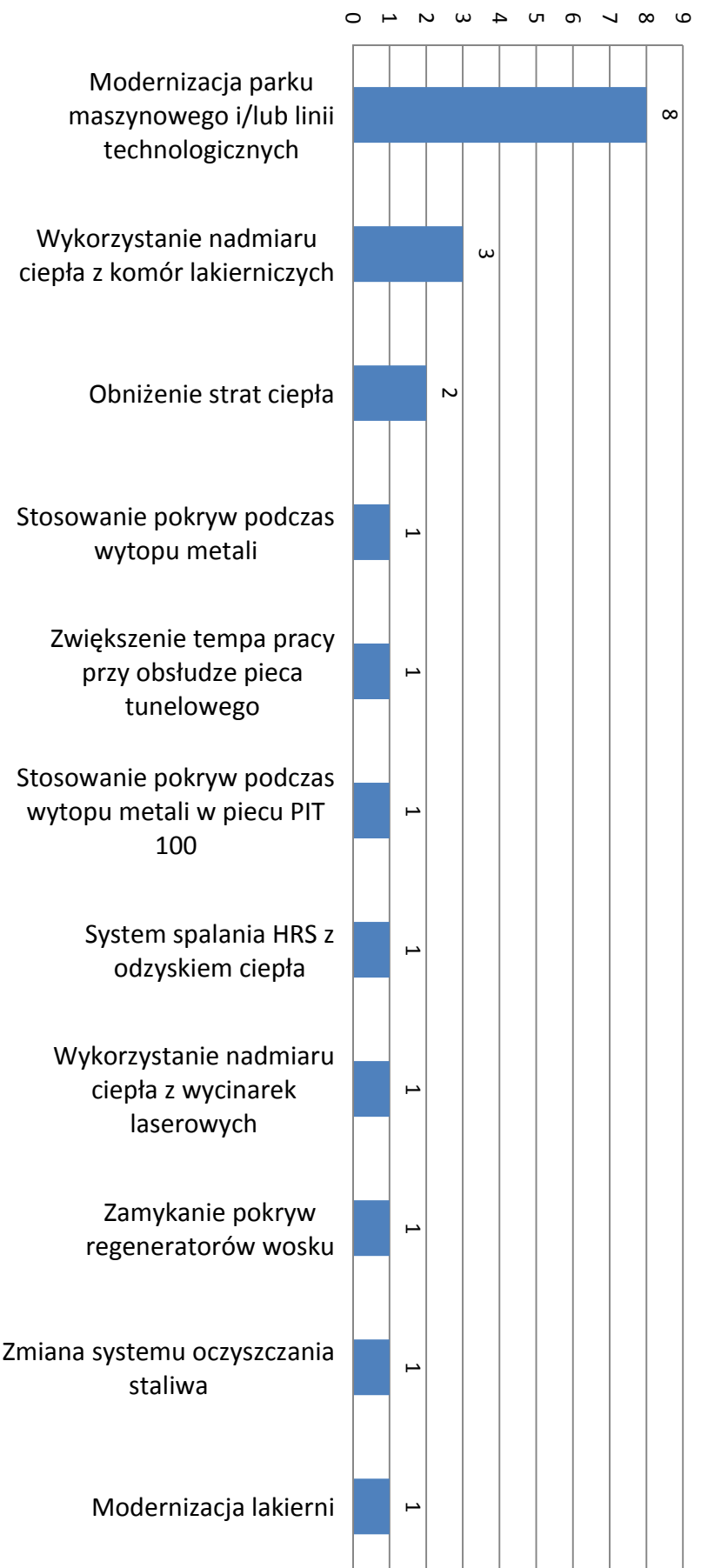
Horizon 2020  
European Union Funding  
for Research & Innovation



## WYNIKI AUDYTÓW ENERGETYCZNYCH

Środki energooszczędne zaplanowane do wdrożenia w MŚP branży metalowo-maszynowej

PRZEDSIĘBIORSTWA, W KTÓRYCH ZAPLANOWANO **MODERNIZACJĘ PROCESU TECHNOLOGICZNEGO**

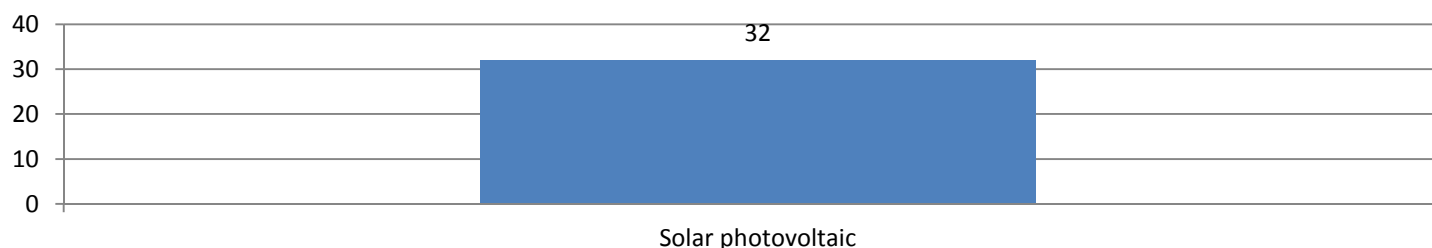




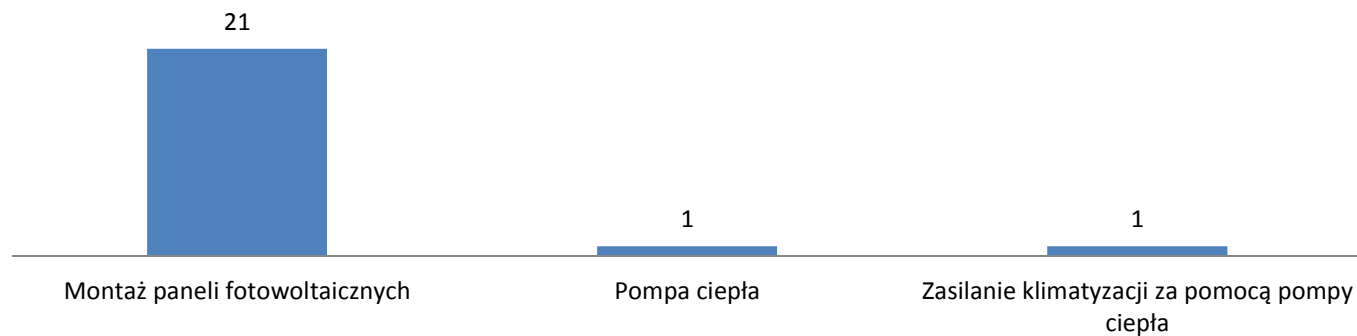
## WYNIKI AUDITÓW ENERGETYCZNYCH

*Środki energooszczędne zaplanowane do wdrożenia w MŚP branży metalowo-maszynowej*

PRZEDSIĘBIORSTWA, W KTÓRYCH ZAPLANOWANO WYKORZYSTANIE OZE - PROJEKT



PRZEDSIĘBIORSTWA, W KTÓRYCH ZAPLANOWANO WYKORZYSTANIE OZE - POLSKA

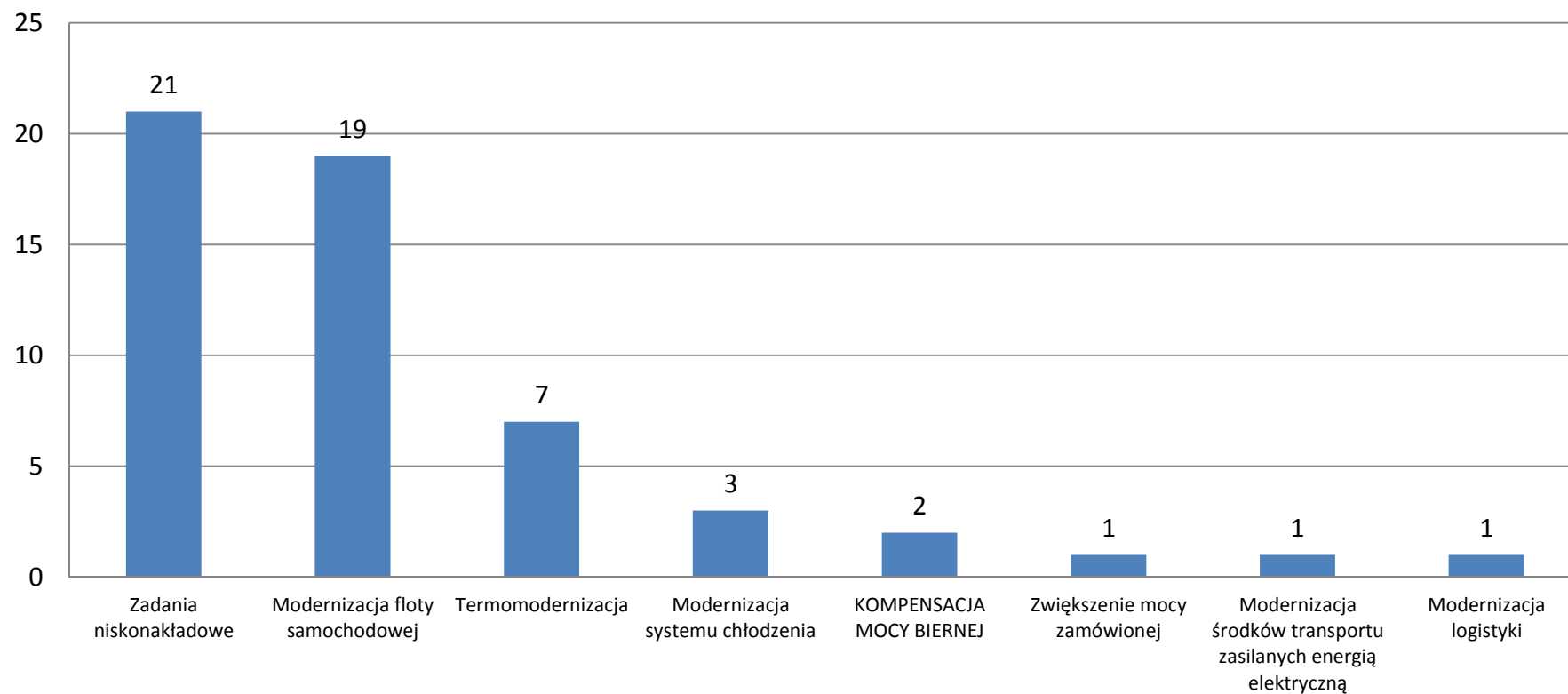




## WYNIKI AUDITÓW ENERGETYCZNYCH

*Środki energooszczędne zaplanowane do wdrożenia w MŚP branży metalowo-maszynowej*

### PRZEDSIĘBIORSTWA, W KTÓRYCH ZAPLANOWANO **INNE ZADANIA**





## 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.

## WNIOSKI Z PRZEPROWADZONYCH AUDITÓW ENERGETYCZNYCH

6. Proponowane środki energooszczędne mające na celu zmniejszenie zużycia energii na cele **oświetlenia** stanowią znaczną oszczędność w stosunku do łącznych proponowanych oszczędności (**7,8%**). Jednak **okres amortyzacji brutto inwestycji przekracza 6 lat**, czyli znacznie więcej, niż firmy biorą pod uwagę przy podejmowaniu decyzji o wdrażaniu środków oszczędnościowych.
7. Proponowane środki energooszczędne, które dają większe oszczędności energii, są uwzględnione w grupie środków "**Inne**". Są to środki ukierunkowane na specyfikę każdej firmy i każdego kraju.
8. **Wdrażanie systemów energetyki odnawialnej** (w przypadku projektu - fotowoltaika) ma okres amortyzacji brutto **dłuższy niż 10 lat**, co stanowi istotną barierę dla zasadności takiej inwestycji.



Horizon 2020  
European Union Funding  
for Research & Innovation



## DZIĘKUJEMY ZA UWAGĘ

### 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.

Business&Science Meeting Point  
METALIKA METAL CLUSTER

Szczecin Service Inter LAB Uniwersytet Szczeciński

tel. 603 79 87 85

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

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