



**III KONFERENCJA NAUKOWO – TECHNICZNA**  
*Heat not Lost*

# DOŚWIADCZENIA Z REALIZACJI AUDYTÓW ENERGETYCZNYCH W PRZEDSIĘBIORSTWACH O DUŻEJ ENERGOCHŁONNOŚCI PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH

PAWEŁ GAJEWSKI

III KONFERENCJA NAUKOWO – TECHNICZNA HEAT NOT LOST

Kraków, 11 października 2017



# DZIENNIK USTAW

## RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

---

Warszawa, dnia 11 czerwca 2016 r.

### USTAWA

z dnia 20 maja 2016 r.

### o efektywności energetycznej

#### Rozdział 1

#### Przepisy ogólne

**Art. 1.** Ustawa określa:

- 1) zasady opracowywania krajowego planu działań dotyczącego efektywności energetycznej;
- 2) zadania jednostek sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej;
- 3) zasady realizacji obowiązku uzyskania oszczędności energii;
- 4) zasady przeprowadzania audytu energetycznego przedsiębiorstwa.



# DZIENNIK USTAW

## RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

---

### Rozdział 5

#### Zasady przeprowadzania audytu energetycznego przedsiębiorstwa

**Art. 36. 1.** Przedsiębiorca w rozumieniu ustawy z dnia 2 lipca 2004 r. o swobodzie działalności gospodarczej (Dz. U. z 2015 r. poz. 584, z późn. zm.<sup>7)</sup>), z wyjątkiem mikroprzedsiębiorcy, małego lub średniego przedsiębiorcy w rozumieniu art. 104–106 tej ustawy, przeprowadza co 4 lata audyt energetyczny przedsiębiorstwa lub zleca jego przeprowadzenie.

**Art. 37. 1.** Audyt energetyczny przedsiębiorstwa jest procedurą mającą na celu przeprowadzenie szczegółowych i potwierdzonych obliczeń dotyczących proponowanych przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej oraz dostarczenie informacji o potencjalnych oszczędnościach energii.

#### 2. Audyt energetyczny przedsiębiorstwa:

- 1) należy przeprowadzać na podstawie aktualnych, reprezentatywnych, mierzonych i możliwych do zidentyfikowania danych dotyczących zużycia energii oraz, w przypadku energii elektrycznej, zapotrzebowania na moc;
- 2) zawiera szczegółowy przegląd zużycia energii w budynkach lub zespołach budynków, w instalacjach przemysłowych oraz w transporcie, odpowiadających łącznie za co najmniej 90% całkowitego zużycia energii przez to przedsiębiorstwo;
- 3) powinien opierać się, o ile to możliwe, na analizie kosztowej cyklu życia budynku lub zespołu budynków oraz instalacji przemysłowych, a nie na okresie zwrotu nakładów, tak aby uwzględnić oszczędności energii w dłuższym okresie, wartości rezydualne inwestycji długoterminowych oraz stopy dyskonta.



MINISTERSTWO ENERGII

Krajowy Plan Działań  
dotyczący efektywności energetycznej  
dla Polski  
2017

---

**13,6 Mtoe**

Cel w zakresie efektywności energetycznej  
ograniczenia zużycia energii pierwotnej  
w latach 2010 - 2020

**41,86 GJ**

**11,63 MWh**

**1,2m<sup>3</sup> gazu**

(Q = 34,3 GJ/m<sup>3</sup>)

**1,5 tony węgla  
kamiennego**

(Q = 26,8 MJ/kg)

**1 180 litrów  
oleju opałowego**

(Q = 35,6 MJ/l)

**1 toe**

10 000 kcal

**4,9 tony węgla  
brunatnego**

(Q = 8,5 MJ/kg)

**2,9 tony słomy**

(Q = 14,2 MJ/kg)

**2,3 tony drewna**

(Q = 17,6 MJ/kg)





# MONITOR POLSKI

## DZIENNIK URZĘDOWY RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

---

Warszawa, dnia 12 grudnia 2016 r.

**OBWIESZCZENIE  
MINISTRA ENERGII<sup>1)</sup>**

z dnia 23 listopada 2016 r.

**w sprawie szczegółowego wykazu przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej**

Na podstawie art. 19 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. poz. 831) ogłasza się szczegółowy wykaz przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej, zawarty w załączniku do obwieszczenia.

Minister Energii: *K. Tchórzewski*

# PRZEDSIĘWZIĘCIA SŁUŻĄCE POPRAWIE EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

---

## **1. Izolacje instalacji przemysłowych**

- modernizacja i wymiana izolacji termicznej rurociągów, zbiorników, kotłów, kanałów spalin, turbin, urządzeń oczyszczających gazy wylotowe, armatury przemysłowej, wymienników ciepła, pieców grzewczych oraz odtwarzanie wymurówki, wymiana materiałów ogniotrwałych, warstw izolacji w piecach)

## **2. Przebudowa lub remont budynku wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi w tym termomodernizacja**

## **3. Modernizacja lub wymiana:**

- oświetlenia
- urządzeń i instalacji wykorzystanych w procesach przemysłowych lub energetycznych
- lokalnych sieci ciepłowniczych i lokalnych źródeł ciepła



# PRZEDSIĘWZIĘCIA SŁUŻĄCE POPRAWIE EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

---

## **4. Odzyskanie energii w procesach produkcyjnych**

## **5. Ograniczenie strat**

- związanych z poborem energii biernej
- sieciowych związanych z przesyłaniem lub dystrybucją energii elektrycznej lub gazu ziemnego
- na transformacji
- w sieciach ciepłowniczych

## **6. Stosowanie do ogrzewania lub chłodzenia obiektów:**

- energii wytwarzanej w instalacjach OZE
- ciepła użytkowego w wysokosprawnej kogeneracji
- ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych

# POTENCJAŁ OSZCZĘDNOŚCI I OPŁACALNOŚCI PRZEDSIĘWZIĘĆ NA WYBRANYCH PRZYKŁADACH

---

**toe – tona oleju ekwiwalentnego**

**SPBT – prosty czas zwrotu z inwestycji**

**IRR - wewnętrzna stopa zwrotu**

# IZOLACJE INSTALACJI PRZEMYSŁOWYCH

---

## Izolacja armatury przemysłowej

toe	SPBT	IRR
10	1,5	69%

## Modernizacja i wymiana izolacji rurociągów pary świeżej

toe	SPBT	IRR
25	2,4	43%

## Wymiana izolacji napowietrznej sieci ciepłowniczej

toe	SPBT	IRR
97	5,8	17%

## Modernizacja i wymiana izolacji rurociągów przemysłowych

toe	SPBT	IRR
2000	5,4	20%

# PRZEBUDOWA LUB REMONT BUDYNKU W TYM TERMOMODERNIZACJA

---

## **Termomodernizacja budynku biurowego**

<b>toe</b>	<b>SPBT</b>	<b>IRR</b>
<b>5</b>	<b>25</b>	<b>-1,6%</b>

## **Termomodernizacja ścian zewnętrznych i dachu budynku biurowego**

<b>toe</b>	<b>SPBT</b>	<b>IRR</b>
<b>14</b>	<b>34</b>	<b>-2,2%</b>

# MODERNIZACJA LUB WYMIANA OŚWIETLENIA

---

## Wymiana oświetlenia bazy magazynowej

toe	SPBT	IRR
8	4,6	14%

## Modernizacja i wymiana oświetlenia fabryki

toe	SPBT	IRR
26	3	23%

## Modernizacja i wymiana oświetlenia dwóch fabryk

toe	SPBT	IRR
80	3	33%

## Modernizacja i wymiana oświetlenia fabryki

toe	SPBT	IRR
254	1,3	84%

# MODERNIZACJA LUB WYMIANA URZĄDZEŃ I INSTALACJI W PROCESACH PRZEMYSŁOWYCH LUB ENERGETYCZNYCH

---

## Wymiana silników

toe	SPBT	IRR
31	1	119%

## Uszczelnienie instalacji sprężonego powietrza

toe	SPBT	IRR
40	0,2	397%

## Wymiana pomp wody chłodzącej

toe	SPBT	IRR
85	1,3	80%

## Modernizacja urządzeń i instalacji grzewczych stosowanych do suszenia

toe	SPBT	IRR
640	4	25%

# MODERNIZACJA LUB WYMIANA URZĄDZEŃ I INSTALACJI W PROCESACH PRZEMYSŁOWYCH LUB ENERGETYCZNYCH

---

## Wymiana silników wentylatorów odpylni

toe	SPBT	IRR
24	2,5	43%

## Wymiana generatorów nagrzewnic indukcyjnych

toe	SPBT	IRR
28	1,5	67%

## Zastosowanie spalania gazu w atmosferze tlenowej do wygrzewania

toe	SPBT	IRR
212	1,7	57%

## Wymiana sprężarek

toe	SPBT	IRR
230	2,5	42%

# MODERNIZACJA LUB WYMIANA SIECI CIEPŁOWNICZYCH I ŹRÓDEŁ CIEPŁA

---

## Wymiana kotła gazowego w budynku

toe	SPBT	IRR
5	2,2	40%

## Instalacja pompy ciepła

toe	SPBT	IRR
156	3,6	26%

## Instalacja pompy ciepła w obiegu wody chłodzącej

toe	SPBT	IRR
212	5,7	20%

## Modernizacja kotła z zastosowaniem ścian szczelnych

toe	SPBT	IRR
379	5,5	17%



# OGRANICZENIE STRAT W SIECIACH CIEPŁOWNICZYCH

---

## Wymiana rurociągów na nowe preizolowane

toe	SPBT	IRR
54	19	2%

## Budowa indywidualnych stacji wymienników ciepła w miejsce grupowych

toe	SPBT	IRR
88	26	-0,3%

## Budowa indywidualnych stacji wymienników ciepła w miejsce grupowych

toe	SPBT	IRR
139	16	3,5%

## Budowa indywidualnych stacji wymienników ciepła w miejsce grupowych

toe	SPBT	IRR
256	9	10%

# STOSOWANIE DO OGRZEWANIA LUB CHŁODZENIA ENERGII WYTWARZANEJ W INSTALACJACH OZE

---

## **Instalacja fotowoltaiczna**

<b>toe</b>	<b>SPBT</b>	<b>IRR</b>
<b>43</b>	<b>11</b>	<b>9%</b>

## **Instalacja fotowoltaiczna**

<b>toe</b>	<b>SPBT</b>	<b>IRR</b>
<b>75</b>	<b>12,4</b>	<b>7,8%</b>

## **Układ solarny z akumulatorem ciepłowniczym**

<b>toe</b>	<b>SPBT</b>	<b>IRR</b>
<b>753</b>	<b>50</b>	<b>-4,8%</b>

# STOSOWANIE DO OGRZEWANIA OBIEKTÓW CIEPŁA ODPADOWEGO Z INSTALACJI PRZEMYSŁOWYCH

---

## **Odzysk ciepła ze sprężarek**

<b>toe</b>	<b>SPBT</b>	<b>IRR</b>
<b>32</b>	<b>0,9</b>	<b>113%</b>

## **Modernizacja instalacji odzysku ciepła z pieca hutniczego**

<b>toe</b>	<b>SPBT</b>	<b>IRR</b>
<b>70</b>	<b>0,8</b>	<b>122%</b>

## **Modernizacja instalacji odzysku ciepła z pieca hutniczego**

<b>toe</b>	<b>SPBT</b>	<b>IRR</b>
<b>117</b>	<b>1,3</b>	<b>79%</b>

## **Odzysk ciepła ze sprężarek**

<b>toe</b>	<b>SPBT</b>	<b>IRR</b>
<b>208</b>	<b>1,8</b>	<b>57%</b>

# STOSOWANIE DO OGRZEWANIA OBIEKTÓW CIEPŁA UŻYTKOWEGO W WYSOKOSPRAWNEJ KOGENERACJI

---

**Układu kogeneracji z turbiną parową i kotłem zasilanym paliwem mieszanym o mocy 8,5 MW**

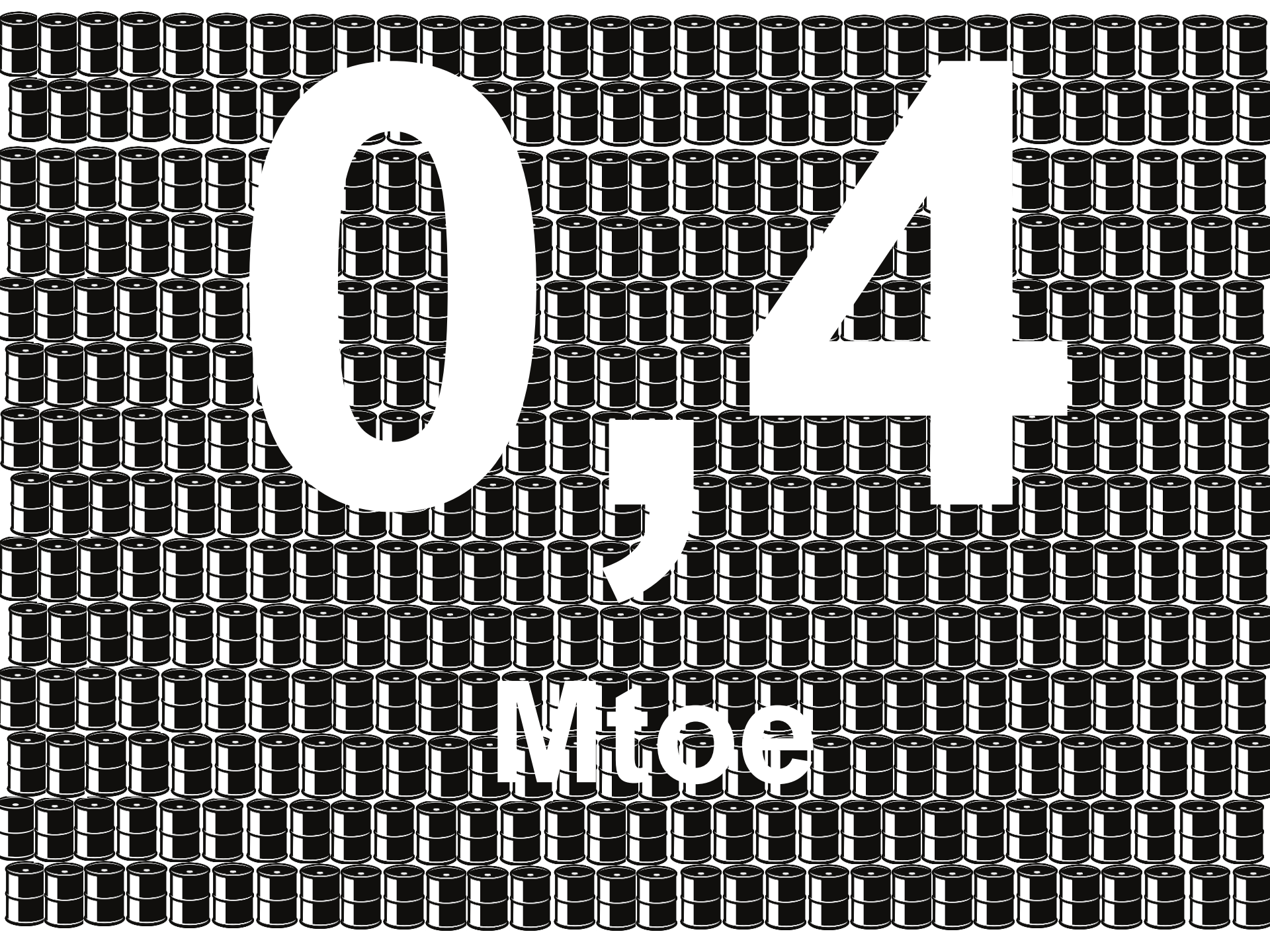
toe	SPBT	IRR
5 400	12	4,4%

**Układ kogeneracji z turbiną parową i kotłem zasilanym biomasą  
Efektywny energetycznie system ciepłowniczy**

toe	SPBT	IRR
7 430	13	3%

**Układ kogeneracji z silnikami gazowymi o mocy 13,5 MW**

toe	SPBT	IRR
19 900	2,8	35%



0.4

Mtoe

# Heat NOT Lost

Materiał pochodzi z Konferencji  
Naukowo-Technicznej Heat Not  
Lost organizowanej przez [https://  
hnl.pl/](https://hnl.pl/)



Dziękuję!