



**Kompletny system Viessmann  
gwarancją efektywnego  
wykorzystania OZE**

Racibórz 13 czerwca 2014

# Szeroka oferta produktowa – gwarancją optymalnego systemu

1,5 kW – 116.000 kW



olej

gaz

energia  
słoneczna

energia z  
biomasy

ciepło z  
natury



**nośnik energii:**

olej, gaz, energia słoneczna, drewno, biogaz

**zakresy wydajności:**

1,5 kW do 116 000 kW

**obszary zastosowania:**

domy jednorodzinne, duże budynki mieszkalne, biznes/ przemysł, sieci ciepłownicze

**technika systemów:**

kompletne systemy wzajemnie zharmonizowanych elementów

## 20 lat doświadczeń łączna moc zainstalowanych urządzeń Viessmann 1993-2013, uzyskany efekt ekologiczny



- CO<sub>2</sub> - 2.150.000 t/rok
- CO - 210.000 t/rok
- SO<sub>2</sub> - 25.000 t/rok
- Pył - 7.000 t/rok
- NO<sub>x</sub> - 2.900 t/rok

**12 GW**



**4,3 GW**

**2,6 GW**

**1,6 GW**

El. Jaworzno II + III

El. Połaniec

El. Kozienice

El. Bełchatów

# Budownictwo energooszczędne a ochrona klimatu



## Cele EU na 2020:

- **20 %** mniejsza emisja CO<sub>2</sub> niż w 1990
- **20 %** mniejsze zużycie energii
- **20 %** udziału energii odnawialnych

## Cele rządu Niemiec na 2050:

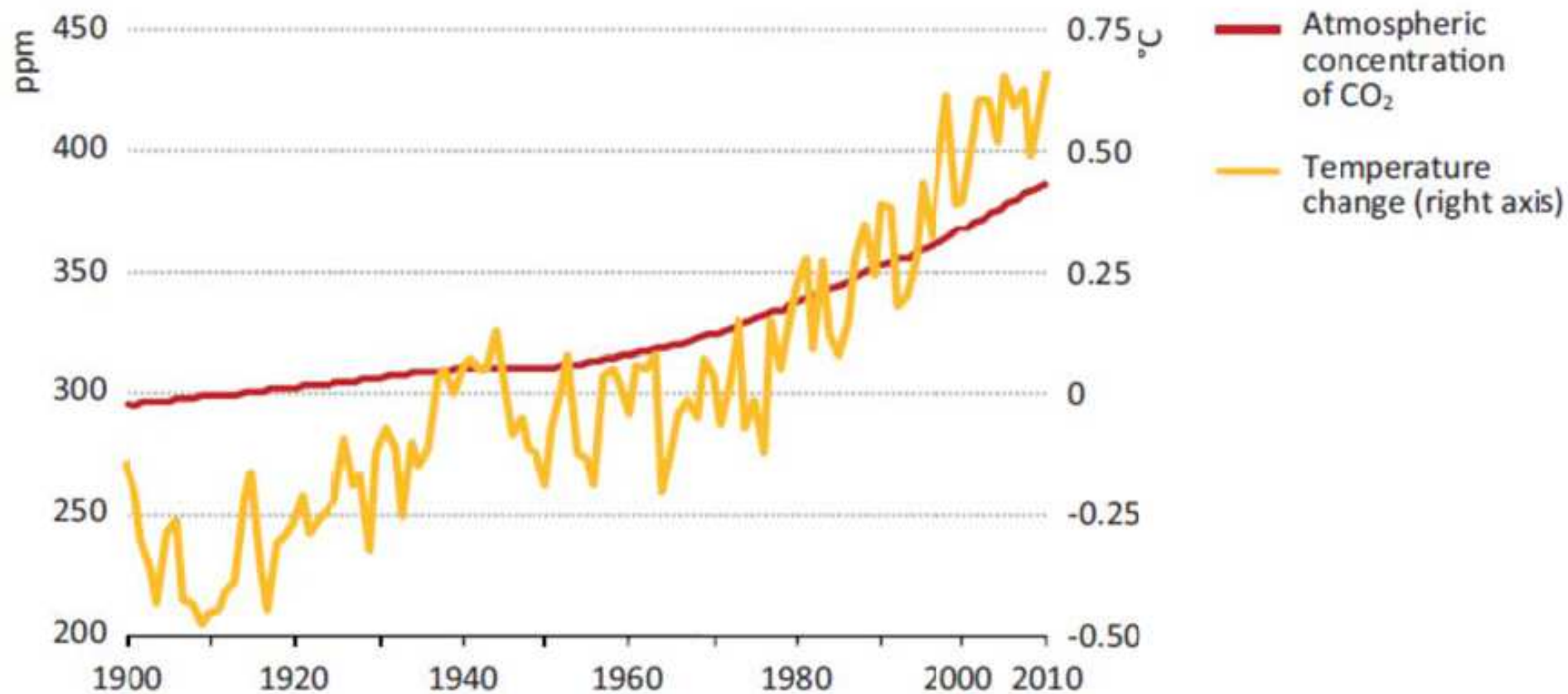
- **80 %** mniejsza emisja CO<sub>2</sub> niż w 1990
- **50 %** mniejsze zużycie energii pierwotnej
- **60 %** udziału energii odnawialnych



**Energie**  
für Deutschland

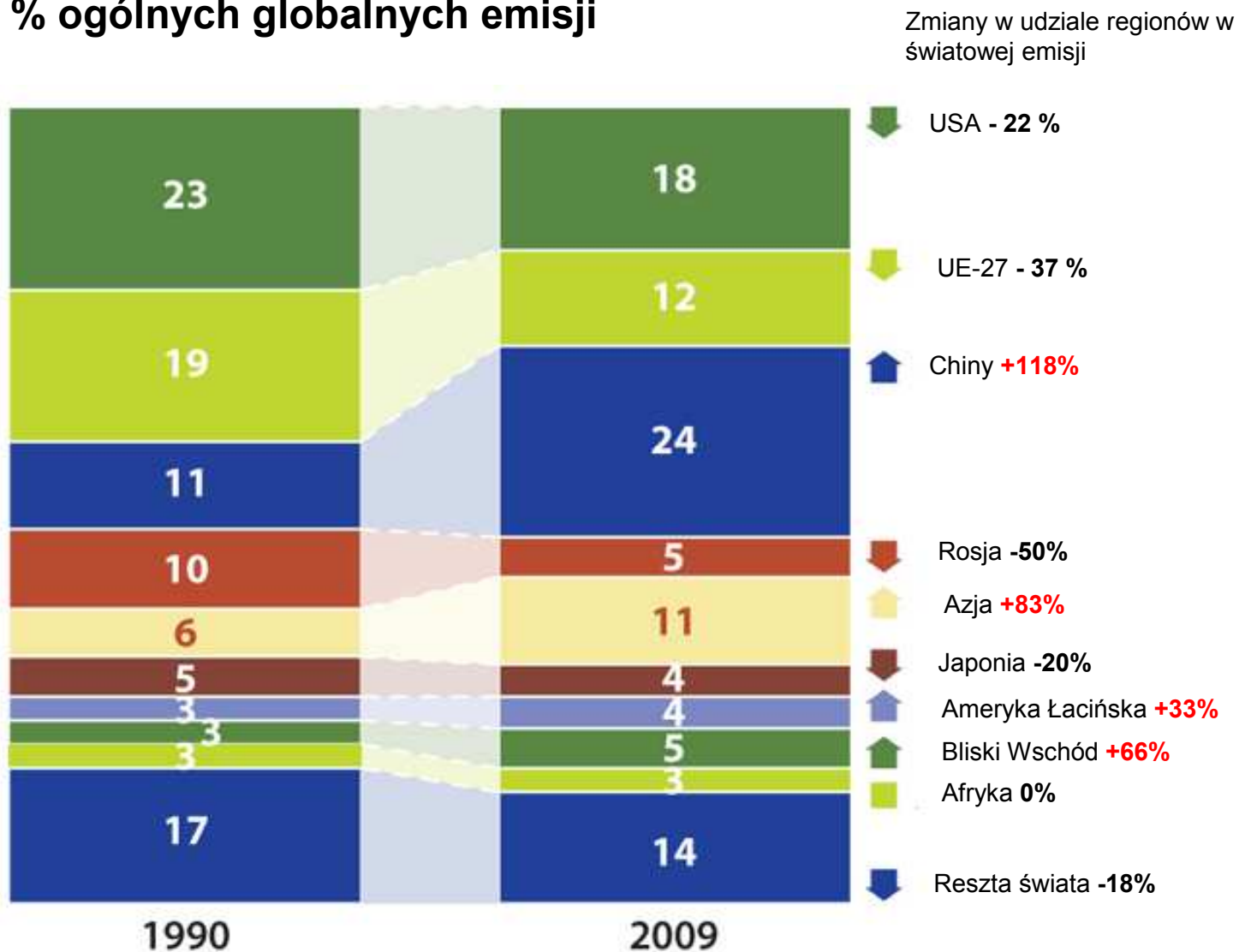
Das Energiekonzept der Bundesregierung

# Zmiana klimatu wg pomiarów NASA



# Emisja CO2 z podziałem na poszczególne regiony

## % ogólnych globalnych emisji



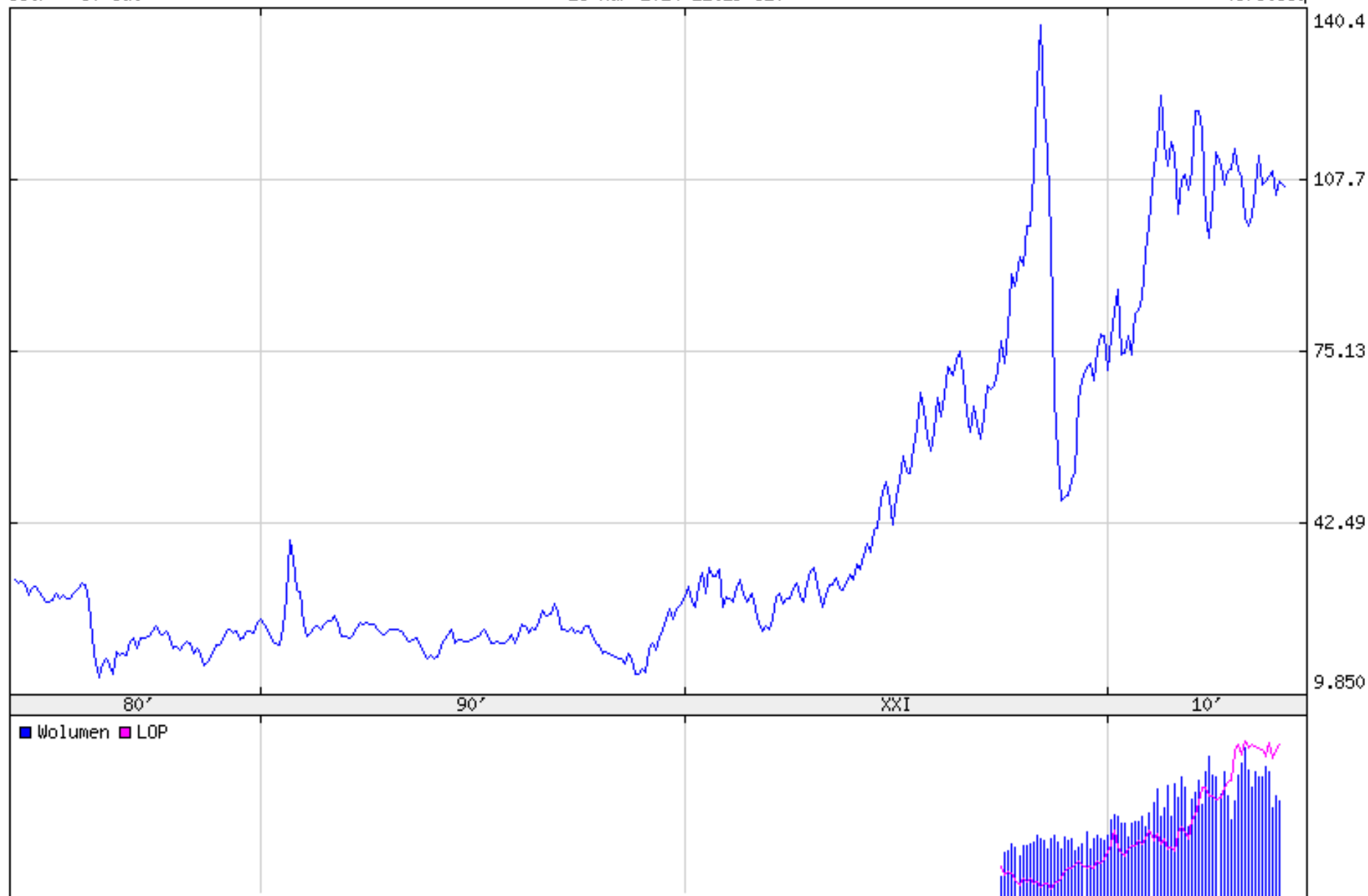
# Zaopatrzenie w energię a ochrona klimatu

## Silne wahania i długoterminowy stały wzrost cen paliw – ceny ropy BRENT

SC.F - 30 lat

28 Mar 2014 12:29 CET

(C)Stooq



<http://stooq.pl>

Interwał Miesięczny



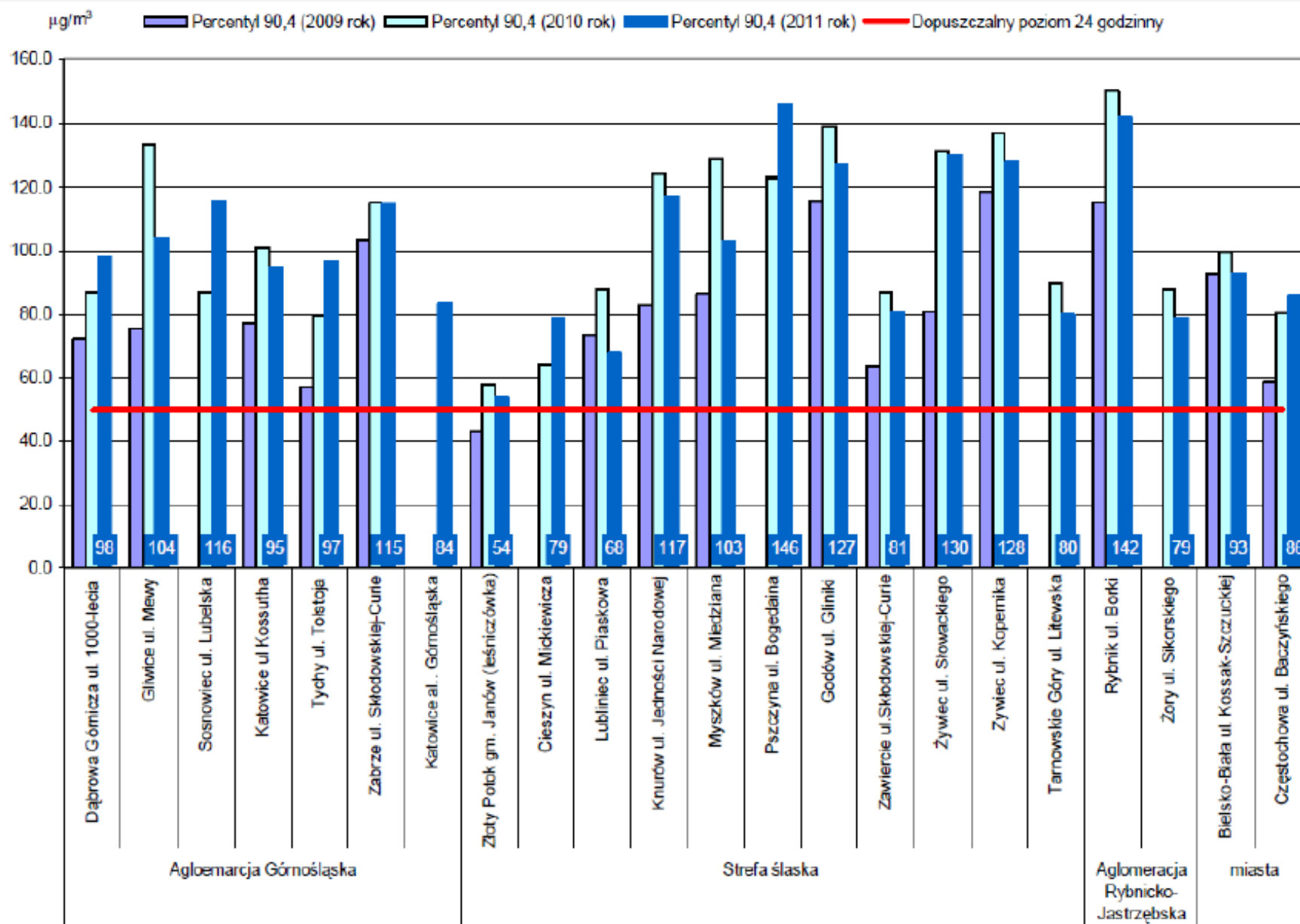


# Zmiany ceny energii elektrycznej w Europie działania Niemiec

- Niemiecki rząd postanowił ograniczyć wsparcie dla odnawialnych źródeł energii. **Celem przyjętego projektu nowelizacji ustawy o wspieraniu OZE jest zahamowanie wzrostu cen energii.** Ograniczono też liczbę firm korzystających z tańszego prądu.
- "Celem ustawy jest zerwanie z obserwowaną w ostatnich latach dynamiką wzrostu opłat" - powiedział minister gospodarki i energetyki, wicekanclerz Sigmar Gabriel, zapowiadając "realistyczne ceny". "Nie mogę jednak obiecać, że cena prądu spadnie" - zastrzegł minister. Dzięki zmianom przepisów rząd Angeli Merkel ma nadzieję, że przynajmniej do 2017 roku ceny energii elektrycznej pozostaną na "stabilnym poziomie".
- Przyjęty przez rząd projekt nowelizacji ustawy EEG przewiduje obniżenie dopłat. Równocześnie gabinet Merkel ograniczył z 2100 do 1600 liczbę przedsiębiorstw korzystających z tańszego prądu. Rząd uzasadnia przywileje dla wybranych firm, szczególnie hut aluminium i stali, wymogami konkurencji na rynkach światowych. "Chodzi o setki tysięcy miejsc pracy, a nie o lobbowanie na rzecz przemysłu" - podkreślił Gabriel.
- **Z wyliczeń resortu gospodarki wynika, że dotacje na rozwój odnawialnych źródeł energii wynoszą rocznie 24 mld euro.** Gabriel ostrzegał w jednej z wcześniejszych wypowiedzi, że stanowi to "pułap możliwości ekonomicznych" kraju.

Autor: PAP | 08-04-2014 19:15

# Perspektywa 2020 – zanieczyszczenie powietrza woj.śląskie



Perceptyl 90,4 stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszzonego PM10 w 2011 roku

Źródło: Dziesiąta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca 2011 rok

# Świadomość ekologiczna opinie internautów na temat zakazu palenia węglem w Krakowie 30.09.2013 Wirtualna Polska

## Sonda

**Czy twoim zdaniem w Polsce należy wprowadzić zakaz opalania domów i mieszkań węglem?**

Tak



14%

Nie



85%

Nie mam zdania



2%

łącznie głosów: 25454

# Poprawa efektywności energetycznej zakład produkcyjny Allendorf



**Wdrożony projekt firmy Viessmann kompleksowej modernizacji systemu energetycznego zakładu produkcyjnego w Allendorfie**

# Efektywność Plus

Działania proefektywnościowe po stronie zużycia

## Efektywność pracy

- Lean Production (szczupła produkcja)  
(wzrost produktywności o 20 procent)

## Efektywność materiałów

- Udział recyklingu > 99 procent

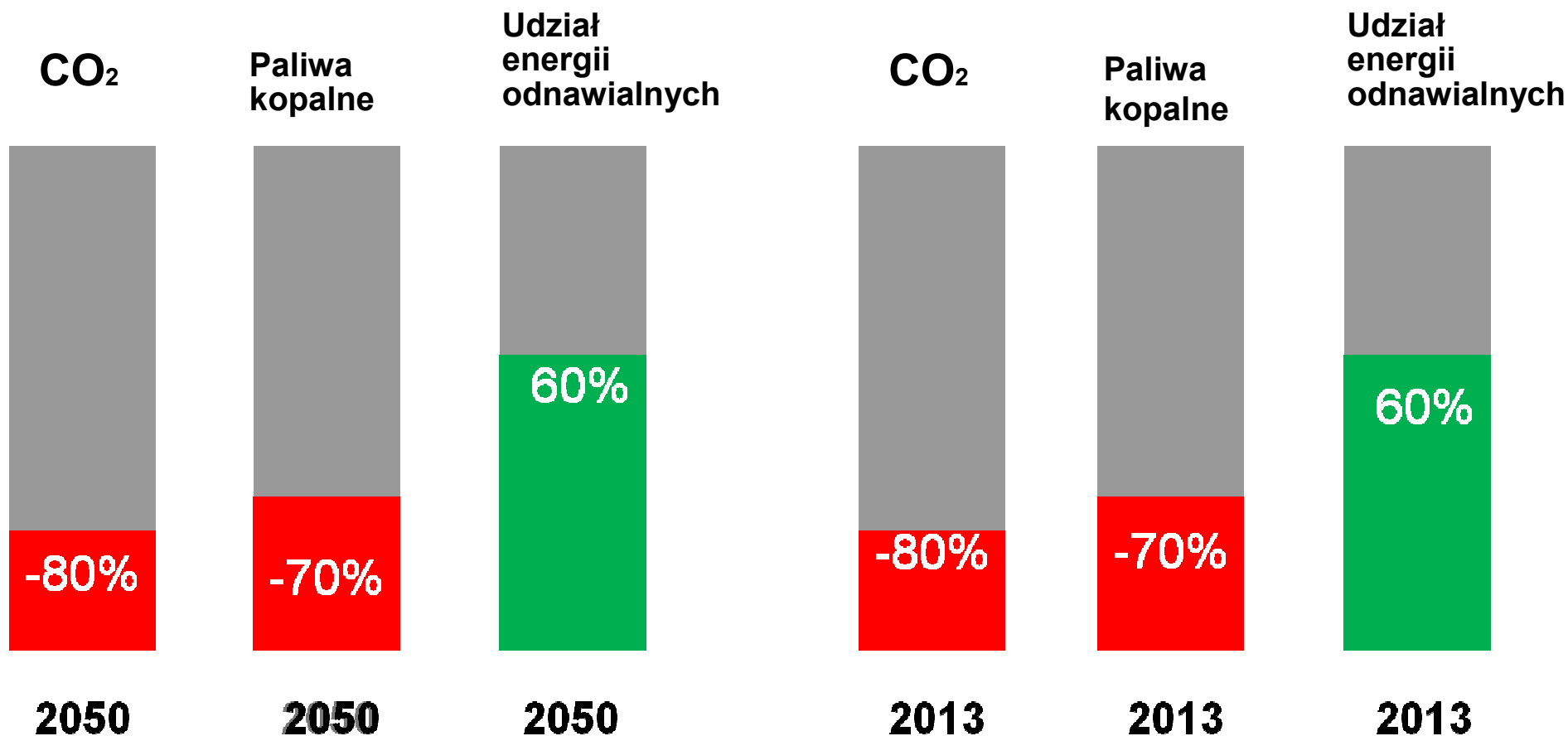
## Efektywność energii (strona zużycia)

- Nowe, wysokoefektywne urządzenia produkcyjne
- Centralne wykorzystanie ciepła odpadowego ze stacji prób, sprężarek, centrum obliczeniowego
- Izolacja przegród budowlanych budynku, rurociągów, szybkie bramy
- Oświetlenie dopasowane do potrzeb
- Efektywne wykorzystanie powierzchni



# Efektywność Plus

Wynik 2013 w zestawieniu z celami klimatycznymi na rok 2050



**Na przykładzie własnego zakładu udowodniliśmy, że cele polityki energetycznej rządu Niemiec na rok 2050 można osiągnąć już dzisiaj, stosując dostępną na rynku technikę.**

# Kraków → budownictwo energooszczędne moda czy konieczność?

→ Kraków 😊



**Najlepszym turystycznym miastem świata**

**Jedno z najpiękniejszych miast świata**

→ Kraków ☹️



**Najgorsze powietrze w Europie**

**Najbardziej zanieczyszczona aglomeracja  
Europie 3 miejsce (150 dni przekroczenia  
norm czystości powietrza)**

# Perspektywa 2020 – jaką mamy alternatywę?



Województwo śląskie i małopolskie należą do najbardziej zanieczyszczonych w kraju, w latach ubiegłych stwierdzono ponadnormatywne ilości pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5, oraz bardzo wysokie stężenie rakotwórczego benzo(a)pirenu w pyłe.

Pomiary wykazują, że aż 60% średniorocznej emisji zanieczyszczeń pochodzi z obiektów komunalno-bytowych.

**w zimie ten wskaźnik wzrasta aż do 90%**





# Zanieczyszczenie powietrza w Polsce pył całkowity z podziałem na branże

kategoria SNAP	pył całkowity TSP [Mg/rok]				
	2005	2006	2007	2008	2009
SNAP 1 procesy spalania w sektorze produkcji i transformacji energii	46 440,440	45 186,920	44 977,700	29 879,152	28 359,349
SNAP 2 procesy spalania w sektorze komunalnym i mieszkaniowym	151 480,110	179 013,860	158 579,740	169 507,106	171 998,741
SNAP 3 procesy spalania w przemyśle	46 079,000	49 100,470	50 912,220	25 735,897	23 333,273
SNAP 4 procesy produkcyjne	15 552,040	17 629,110	18 540,750	19 841,402	16 342,994
SNAP 5 wydobywanie i dystrybucja paliw kopalnych	36 263,510	35 643,850	33 759,970	32 778,451	30 557,582
SNAP 6 stosowanie rozpuszczalników i innych substancji					
SNAP 7 transport drogowy	54 659,740	65 778,740	66 953,750	72 720,169	73 243,375

# Budownictwo energooszczędne a zanieczyszczenie powietrza w woj. małopolskim uruchomienie programu likwidacji niskiej emisji w Krakowie

ARTYKUŁ SPONSOROWANY

2023/04/26

## Sposób na niską emisję i niższe koszty

**Nowoczesna technika grzewcza.** Montaż nowego kotła kondensacyjnego pozwala zmniejszyć zużycie energii nawet o 30 procent

**Jerzy Marcinkowski**  
redakcja@domnikrakow.pl

Często główną przyczyną wysolidnych rachunków, z jakimi borykają się krakowianie, a także braku komfortu cieplnego, są przestarzałe systemy grzewcze. Ich działanie oparte jest na technice i materiałach, których efektywność nie przynosi oczekiwanych efektów ekologicznych oraz ekonomicznych. Nie mówiąc już o bezpieczeństwie i komforcie. W tym wypadku inwestycja w modernizację kotłowni, poprzez zastosowanie innowacyjnych urządzeń grzewczych, wydaje się jedynym rozsądnym rozwiązaniem. W minionych latach masowo wymienialiśmy

okna, widząc w tych inwestycjach poprawę efektywności cieplnej budynków. Dzisiaj powinniśmy pójść o krok dalej, tym bardziej, że jest okazja, by wykorzystać dotacje na wymianę ogrzewania.

### Jak zmniejszyć rachunki?

Koszty ogrzewania i ciepłej wody użytkowej stanowią od 70 do 90 proc. rocznych kosztów eksploatacji budynku. Modernizując stary i nieefektywny system grzewczy, możemy każdego roku uzyskać spore oszczędności. W starej instalacji z kotłem węglowym najłatwiejszym sposobem modernizacji źródła ciepła będzie zastosowanie kotła gazowego, a największe oszczędności na kosztach ogrzewania uzyskamy, jeśli będzie nim kocioł kondensacyjny.



Wymiana starego kotła na nowoczesny, kondensacyjny

W modernizowanym domu idealnym rozwiązaniem może być kocioł kondensacyjny wiszący, a w przypadku braku miejsca – kocioł stojący lub wiszący z zabudowanym zbiornikiem ciepłej wody użytkowej (c.w.u.).

### Zalety nowego rozwiązania

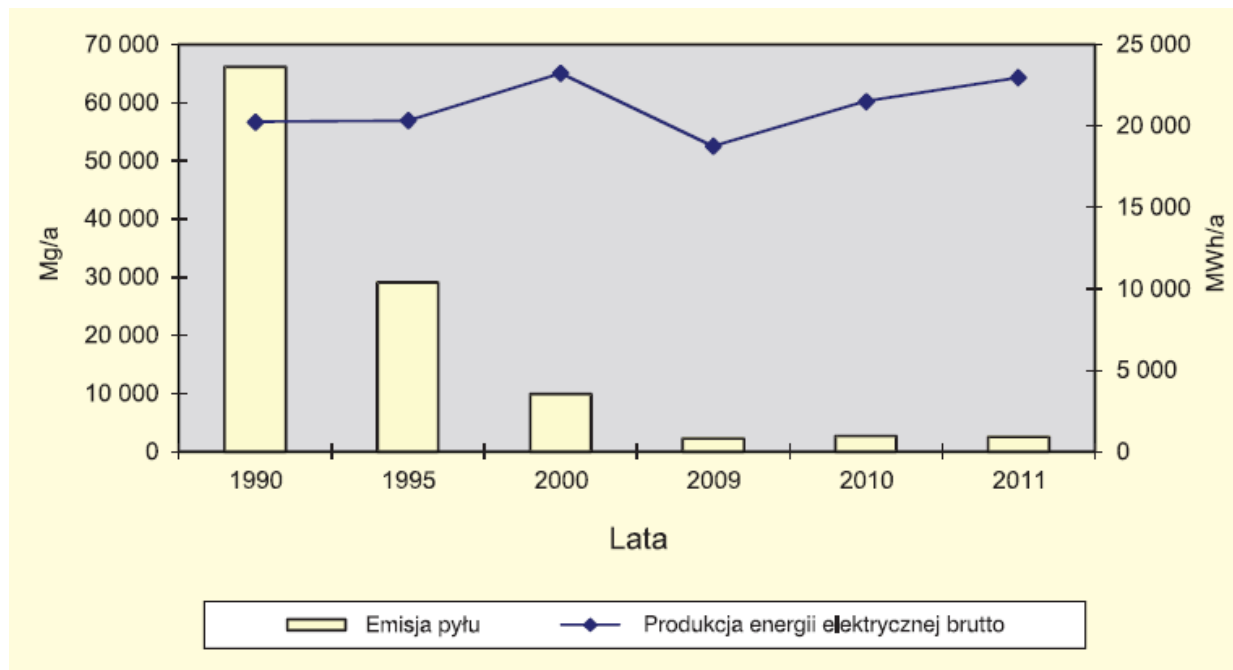
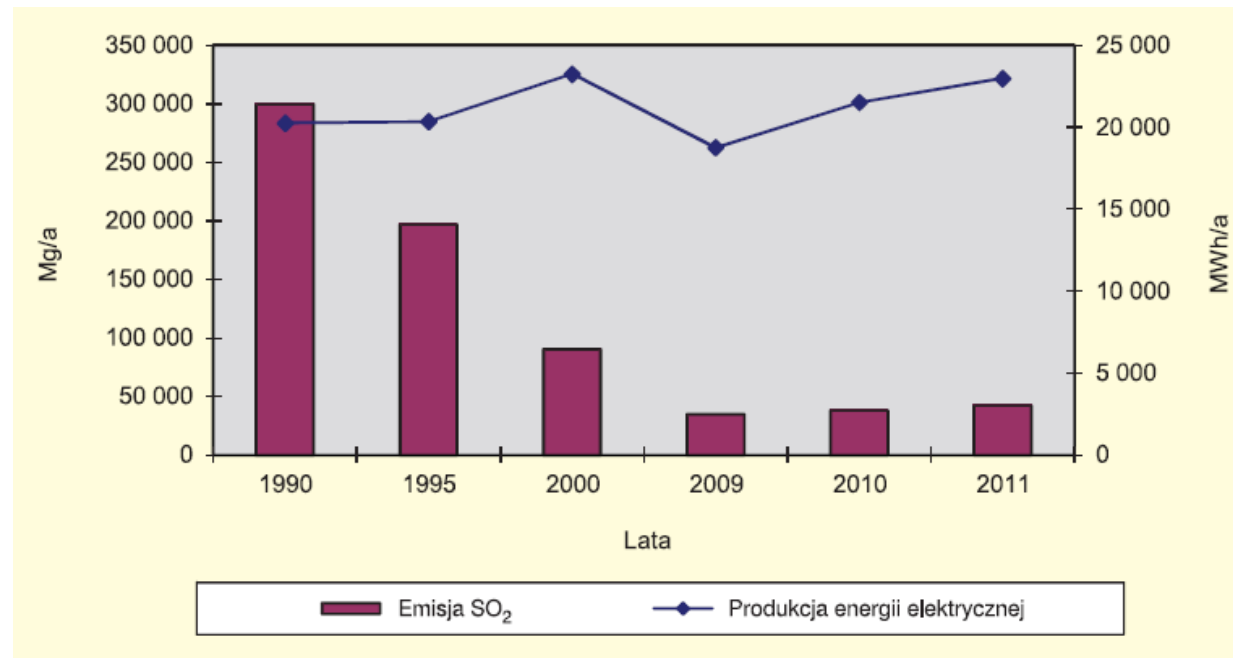
Wymiana ogrzewania na kocioł gazowy kondensacyjny zapewnia wysoką niezawodność i bezpieczeństwo produkcji ciepła dla mieszkańców. Nowoczesna technika kondensacyjna wykorzystuje energię zwartą w paliwie nawet w 98 proc.

Dzięki temu zmniejszamy zużycie energii nawet o 30 proc. w porównaniu ze starą instalacją grzewczą. W kot-

łach kondensacyjnych oraz wymiennikach ciepła stosuje się wysokostopową nierdzewną stal szlachetną, materiał XXI wieku, co gwarantuje wysoki poziom bezpieczeństwa i zapewnia bezawaryjną, wieloletnią eksploatację. Warto wiedzieć też, że ze względu na niskie koszty inwestycyjne takie przedsięwzięcie amortyzuje się już po kilku latach.

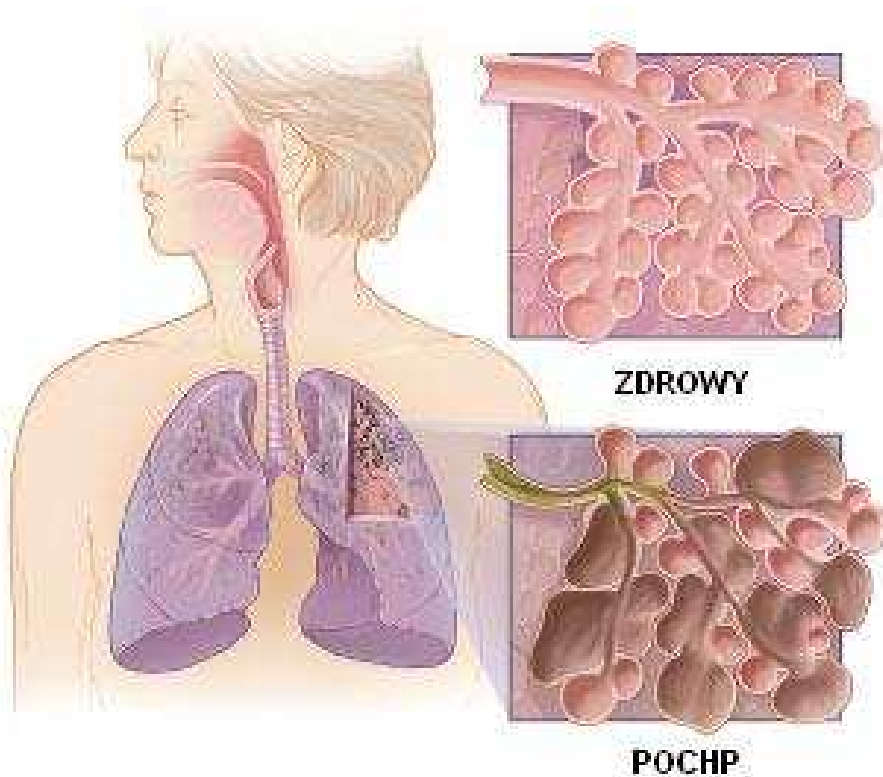
– Jesteśmy w stanie zapewnić kompleksową pomoc zarówno w uzyskaniu dotacji, jak i montażu nowego kotła kondensacyjnego – podkreśla Marek Bednarski, dyrektor w firmie Viessmann. – Bezpośredni kontakt z naszymi doradcami można uzyskać pod całodobowym numerem naszej infolinii 801 080 124.

# Niska emisja – czy znamy optymalną drogę do jej zmniejszenia, obszary modernizacji



# Niska emisja - skutki zdrowotne

- Pyły zawieszone (PM10, PM2,5)
- SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO
- Metale ciężkie (min. Pb, Cd, As, Ni)
- WWA (benzo(a)piren, benzen)
- Dioksyny, furany



- Związki rakotwórcze, mutagenne, teratogenne, powodujące bezpłodność.
- Przyczyny min. przewlekłej obturacyjnej choroby płuc (POCHP), podrażnień spojówek krtani i tchawicy, przemijających stanów zapalnych płuc, patologicznych zmęczeń, skróconej oczekiwanej długości życia.

# Aktualny stan prawny dotyczący niskiej z kotłów węglowych małej mocy w Polsce

**Polskie uregulowania prawne w sprawie standardów emisyjnych nie obejmują instalacji spalania paliw stałych, pracujących w sektorze bytowo-komunalnym.**

**Obowiązujące Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 kwietnia 2011 r. w sprawie standardów emisyjnych z instalacji spalania dotyczy źródeł o mocy powyżej 1MW**



# Modernizacja kotłów węglowych, koszty i efekty

Rodzaj źródła / działanie	Typ działania	Efekt ekologiczny	Inne zalety	Bariery / Wady	Koszt inwestycyjny	Koszt eksploatacyjny
Wymiana starych kotłów węglowych	gazowe	<p>&gt;99 % redukcji PM<sub>10</sub>,</p> <p>&gt;99 % redukcji SO<sub>2</sub>,</p> <p>Ok. 80 % redukcji NO<sub>2</sub></p> <p>&gt;99 % redukcji CO</p> <p>Ok. 43 % redukcji CO<sub>2</sub></p> <p>redukcja odpadów</p>	Wysoka sprawność, automatyka, wysoki komfort użytkownika	Wysoka cena zakupu, wysokie koszty eksploatacji	Średnia cena:* 13 500 zł	55 zł/GJ
	olejowe	<p>ok. 98 % redukcji PM<sub>10</sub>, ok. 42 % redukcji SO<sub>2</sub></p> <p>ok. 43 % redukcji NO<sub>2</sub></p> <p>ok. 99 % redukcji CO</p> <p>ok. 25 % redukcji CO<sub>2</sub></p> <p>redukcja odpadów</p>	Wysoka sprawność, automatyka, wysoki komfort użytkownika	Wysoka cena zakupu, wysokie koszty eksploatacji (wyższe niż dla gazu)	Średnia cena:* 16 000 zł	85 zł/GJ

# Modernizacja kotłów węglowych, koszty i efekty

Rodzaj źródła / działanie	Typ działania	Efekt ekologiczny	Inne zalety	Bariery / Wady	Koszt inwestycyjny	Koszt eksploatacyjny
	podłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej	100 % redukcji emisji niskiej wszystkich substancji	B. wysoki komfort użytkowania	Ograniczony zasięg sieci	Średnia cena:**  15 000 zł	39-46 GJ
	elektryczne	100 % redukcji emisji niskiej wszystkich substancji	B. wysoki komfort użytkowania	Dość niski koszt zakupu kotła, ale wysokie koszty eksploatacji	Średnia cena:*  7 500 zł	90-110 zł/GJ
Źródła odnawialne	Wspomaganie ogrzewania kolektorami słonecznymi	100% redukcji dla produkcji zastępowanej energii, pozwalają na 60% redukcję na c.w.u.	Niskie koszty eksploatacji	Bardzo wysoka cena zakupu, konieczność współpracy z kotłem gazowym	Średnia cena:*  18000 zł (wraz z materiałami i kosztami montażu)	0 zł/GJ
	Wspomaganie ogrzewania pompami ciepła	100% redukcji dla produkcji zastępowanej energii, pozwalają na 75% redukcji energii	Niskie koszty eksploatacji	Bardzo wysoka cena zakupu, konieczność energii elektrycznej do napędu	Średnia cena:  40 000 zł*	24 zł/GJ

# Modernizacja kotłów węglowych, koszty i efekty

Rodzaj źródła / działanie	Typ działania	Efekt ekologiczny	Inne zalety	Bariery / Wady	Koszt inwestycyjny	Koszt eksploatacyjny
Termoizolacja budynków	Docieplenie ścian/stropów budynku, wymiana okien	Redukcja emisji proporcjonalna do spadku zużycia ciepła: – wymiana okien do 10-15 % – ocieplenie ścian do 15-20%	Równoczesna modernizacja budynku, zmniejszenie kosztów ogrzewania,  Działanie może być łączone z wymianą systemu ogrzewania	Wysoki koszt dla osiągniętego efektu ekologicznego	Średnia cena:*  150 zł/m <sup>2</sup>	



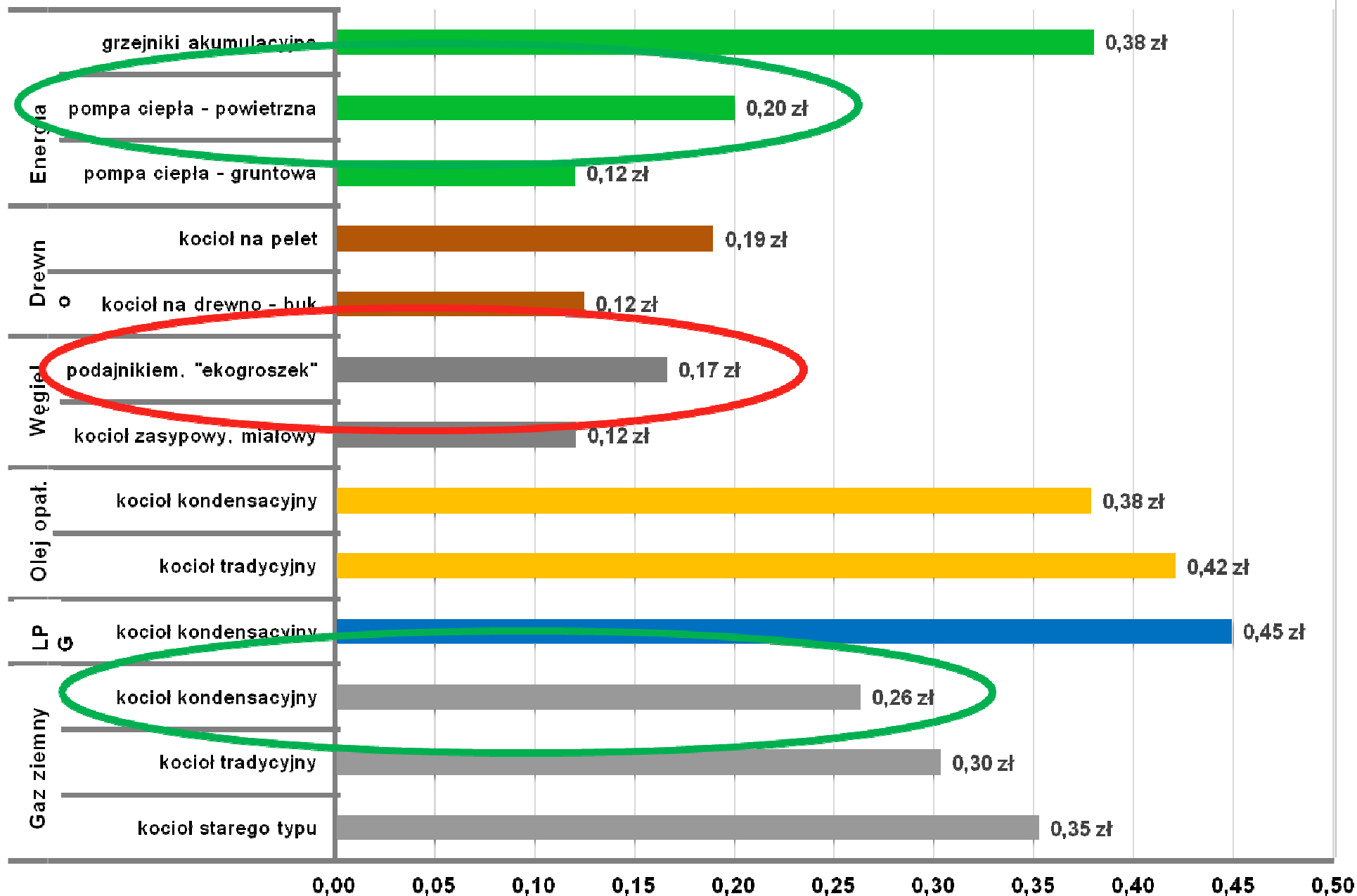
# Standardy energetyczne budynków w Polsce i innych krajach

			kWh / m <sup>2</sup> rok
POLSKA	Rok budowy	1967-85	240 – 300
		1985-93	160 – 200
		po 1993	120 – 160
		obecnie	90 – 120
<hr/>			
NIEMCY	Rok budowy	po 1995	50 – 100
		wkrótce	30 – 70
<hr/>			
SZWAJCARIA	Dom energooszczędny		55
	Budynki aktualnie wznoszone		55 – 85
<hr/>			
Budynki z NEOPOR ®			<40
Budynki pasywne			15

# "Tani w eksploatacji"

Cena 1 kWh ciepła  
zł brutto

Aktualizacja cen paliw  
i energii elektrycznej: 05.2014r.



# Program do optymalizacji zużycia energii w budynku nowym lub modernizowanym

Plik Ustawienia Rozwiązania VIESSMANN Pomoc

Nowy Otwórz Zapisz Twoja wizytówka Parametry ekonomiczne Pomoc

**VIESSMANN**  
climate of innovation

Dane ogólne  Stan aktualny  Wyniki - stan aktualny  Optymalizacja  Wyniki po optymalizacji

**VITOOPTIMA**

**Data opracowania**  
3 kwietnia 2013

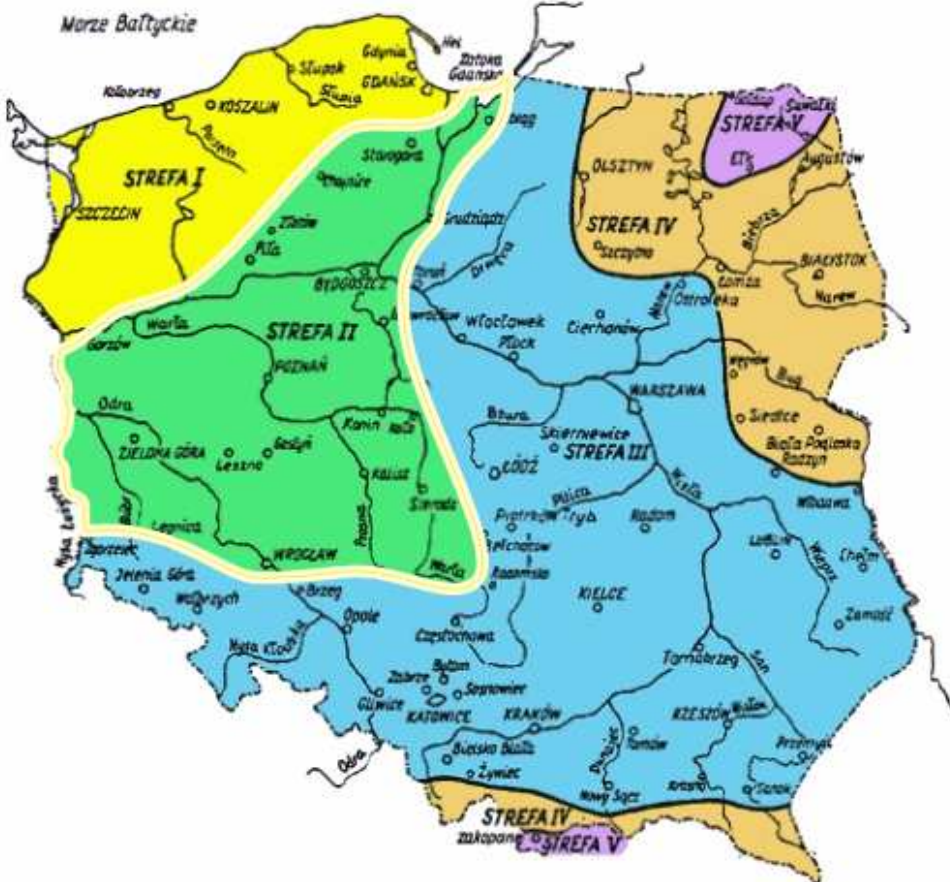
**Rodzaj budynku**  
 nowobudowany  termomodernizowany  
mieszkalny jednorodzinny  
Chłodzenie: brak

**Ostatnia kondygnacja**  
 użytkowa  nieużytkowa  
Liczba kondygnacji użytkowych: 2

**Temperatura wewnętrzna [°C]**  
Ogrzewanie: 20

**Dane budynku** **Dane inwestora**  
Nazwa: Dom jednorodzinny  
Ulica i numer: Polna 1  
Kod pocztowy: 51-120   
Miejscowość: Kraków

**Strefa klimatyczna - II**



The map displays five climate zones across Poland, color-coded as follows: STREFA I (yellow, north-west), STREFA II (green, central-west), STREFA III (blue, central-east), STREFA IV (orange, south-east), and STREFA V (purple, south-east). Major cities like Warszawa, Kraków, and Wrocław are marked. The Baltic Sea (Morze Bałtyckie) is labeled in the north.

# Program do optymalizacji zużycia energii w budynku modernizowanym, stan aktualny przykład

Dane ogólne  Stan aktualny  Wyniki - stan aktualny  Optymalizacja  Wyniki po optymalizacji

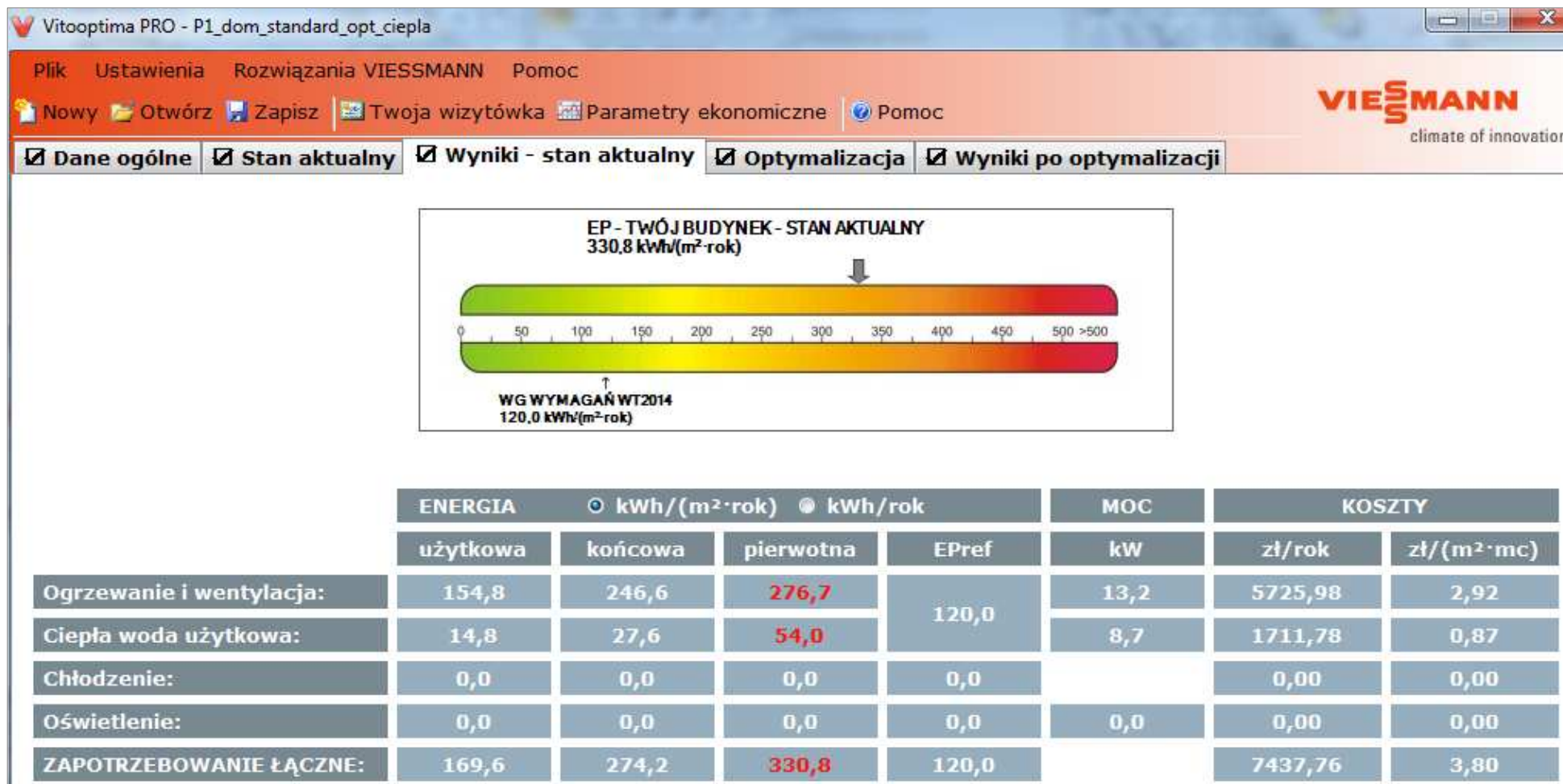
Stolarka  Ciepło  Chłód  PV  
 Geometria  Przegrody  Went.

**Usytuowanie i wymiary**  
Orientacja ściany frontowej: N  
Szerokość budynku: 10 m  
Długość budynku: 12 m  
Wysokość budynku: 7 m  
Wysokość ścian: 3,5 m

**Powierzchnia użytkowa całkowita**  
 automatycznie } 163,20 m<sup>2</sup>  
 samodzielnie

**Wewnętrzne zyski ciepła**  
 automatycznie } 6 W/m<sup>2</sup>  
 samodzielnie

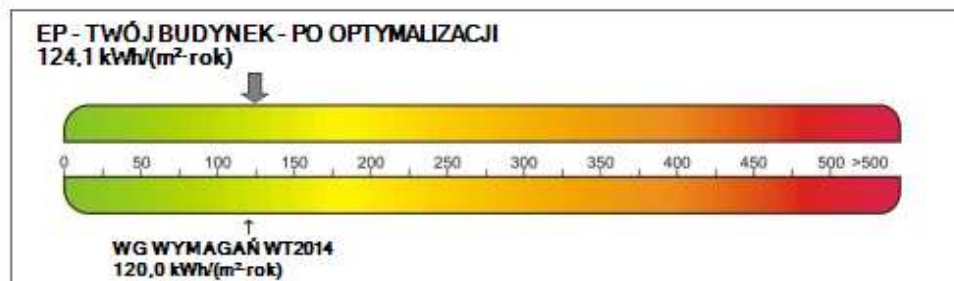
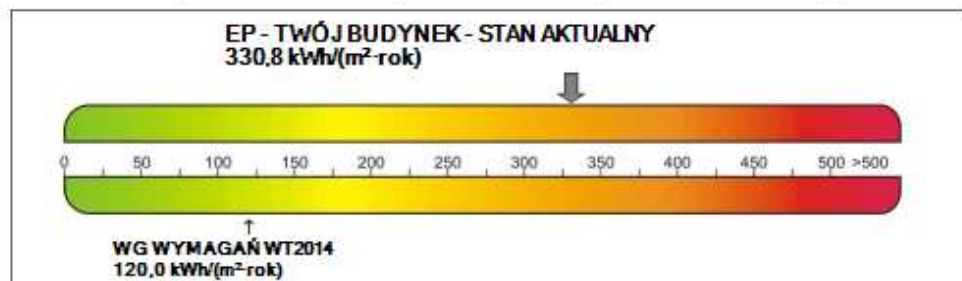
# Zużycie energii w budynku modernizowanym, stan aktualny



# Zużycie energii w budynku modernizowanym, stan po termomodernizacji i wymianie kotła węglowego na gazowy

Dane ogólne
  Stan aktualny
  Wyniki - stan aktualny
  Optymalizacja
  Wyniki po optymalizacji

Budynek
  Ulepszenia
  Przegrody
  Wentylacja
  Ciepło



PRZED OPTYMALIZACJĄ
  PO OPTYMALIZACJI
  OSZCZĘDNOŚCI
  OSZCZĘDNOŚCI PROCENTOWE

	ENERGIA		kWh/(m <sup>2</sup> ·rok) / kWh/rok		MOC	KOSZTY	
	użytkowa	końcowa	pierwotna	EPref		kW	zł/rok
Ogrzewanie i wentylacja:	154,8	246,6	276,7	120,0	13,2	5725,98	2,92
Ciepła woda użytkowa:	14,8	27,6	54,0		8,7	1711,78	0,87
Chłodzenie:	0,0	0,0	0,0	0,0		0,00	0,00
Oświetlenie:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00
<b>ZAPOTRZEBOWANIE ŁĄCZNE:</b>	<b>169,6</b>	<b>274,2</b>	<b>330,8</b>	<b>120,0</b>		<b>7437,76</b>	<b>3,80</b>

# Zużycie energii w budynku modernizowanym, stan po modernizacji zestawienie ulepszeń

Plik Ustawienia Rozwiązania VISSMANN Pomoc Nowy Otwórz Zapisz Twoja wizytówka Parametry ekonomiczne Pomoc VISSMANN climate of innovation								
<input checked="" type="checkbox"/> Dane ogólne <input checked="" type="checkbox"/> Stan aktualny <input checked="" type="checkbox"/> Wyniki - stan aktualny <input checked="" type="checkbox"/> Optymalizacja <input checked="" type="checkbox"/> Wyniki po optymalizacji								
<input checked="" type="checkbox"/> Budynek <input checked="" type="checkbox"/> Ulepszenia <input checked="" type="checkbox"/> Przegrody <input checked="" type="checkbox"/> Wentylacja <input checked="" type="checkbox"/> Ciepło								
ELEMENT	ZAKRES	NAKŁADY [zł]	OSZCZĘD. [zł/rok]	SPBT [lat(a)]	DPBT [lat(a)]	TRWAŁOŚĆ [lat(a)]	NPV [zł]	WO
WENTYLACJA	z nawiewnikami ciśnieniowymi i	2362,50	1042,96	2,3	2,2	25	36248,25	11,56
DACH	włna szklana 040 o gr. 19 cm	16800,54	965,61	17,4	14,0	20	9624,08	1,43
ŚCIANY	styropian 040 o gr. 25 cm	28793,16	724,80	39,7	26,3	25	-1960,88	0,95
CIEPŁO	kocioł gazowy kondensacyjny,	26680,67	588,34	45,3	28,8	15	-15504,46	0,52
RAZEM		74636,87	2999,81	24,9	18,6	20	7454,85	1,08

## Wnioski:

- Dyskontowy okres zwrotu nakładów DPBT daje wynik dodatni
- Dzięki wymianie kotła węglowego na gazowy eliminujemy niską emisję
- Kompleksowa termomodernizacja zmniejsza koszty eksploatacji, nie wymaga skomplikowanych systemów wsparcia do kosztów eksploatacji

# Klimat dla modernizacji – akcja informacyjna Viessmann Murator



←  
Kocioł gazowy nie wymaga obsługi, więc gdy priorytetem jest wygoda, jego wybór wydaje się oczywisty. Jeśli mamy możliwość korzystania z gazu ziemnego, nie warto się zastanawiać nad innymi urządzeniami

→ Nowa kotłownia za **13,5 tys. zł\***

Demontaż starej instalacji – **0,9 tys. zł**  
Kocioł Vitodens 100 W, moc 19 kW, z podgrzewaczem c.w.u. Vitocell 100 W o pojemności 100 l – **6,2 tys. zł**  
Przewód powietrzno-spalinowy z akcesoriami do umieszczenia w kominie murowanym, długość 11 m – **2,6 tys. zł**  
Dodatkowy osprzęt (naczynie przeponowe, zawory, kolanka, przewody elektryczne itp.) – **1,1 tys. zł**  
Montaż nowych urządzeń – **2,7 tys. zł**

\* - ceny z 8% VAT obowiązujące w przypadku modernizacji obiektów budownictwa mieszkaniowego

## Modernizacja kotłowni

Ile kosztuje nowoczesny kocioł gazowy? Co oprócz niego trzeba kupić i co przerobić, żeby zamiast węglem móc ogrzewać dom gazem?

Gdy woda ma wyższą temperaturę (80/60°C), zakres wynosi 5,9-17,3 kW. Ten model kotła nadaje się zatem do ogrzewania domu o powierzchni nawet 220 m<sup>2</sup>, ale pod warunkiem że jest on dobrze ocieplony. Gdy ma kilkadziesiąt lat i nie został poddany termomodernizacji, to jego powierzchnia nie powinna być większa niż 100 m<sup>2</sup>, żeby zapotrzebowanie na ciepło nie było zbyt duże. Wymiana kotła węglowego na gazowy kondensacyjny powinna być jednak związana z termomodernizacją (polegającą przynajmniej na wymianie starych, nieuszczelnionych okien na nowoczesne). Wynika to z obniżenia temperatury wody zasilającej instalację, co się przekłada na zmniejszenie mocy cieplnej grzejników.



**Klimat dla innowacji – komfort i niskie koszty eksploatacji pompa ciepła ze specjalną taryfą Tauron.**

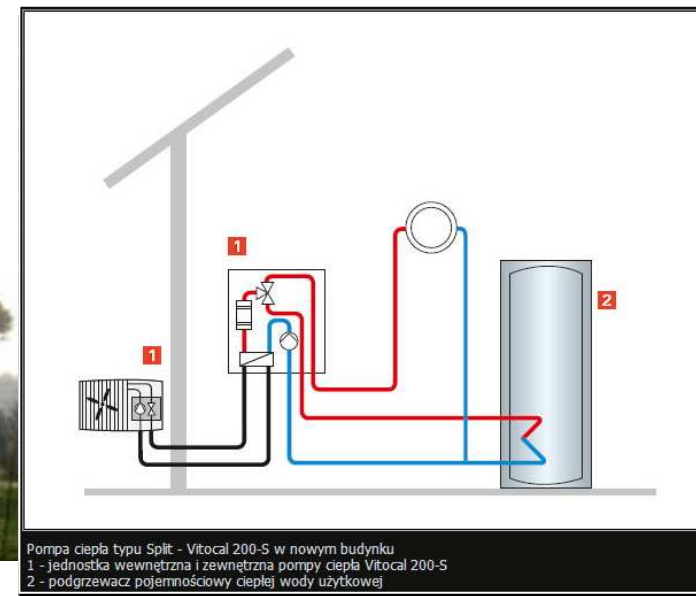
## Nowy produkt Pompa Ciepła



### Atrakcyjna oferta cenowa dla osób posiadających Pompę Ciepła

- 2-letnia gwarancja ceny energii elektrycznej
- Cena niższa niż w taryfie i taka sama przez całą dobę
- Proste i przejrzyste zasady rozliczania

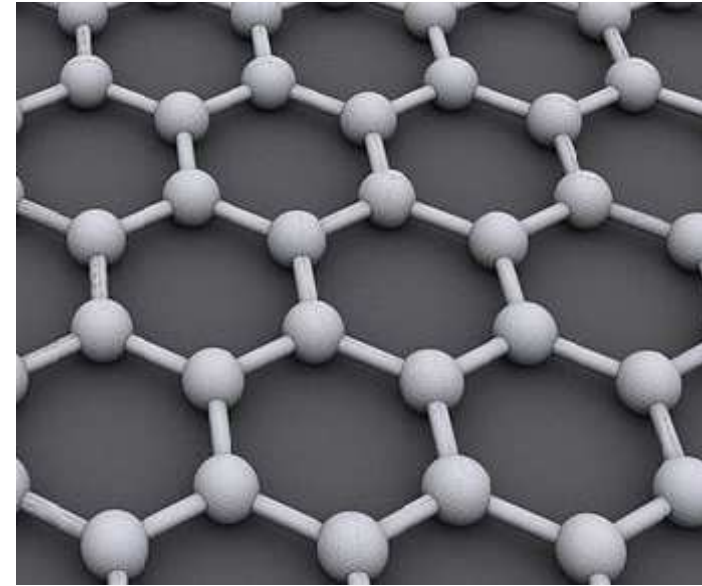
# Przykład nowatorskich rozwiązań budowlanych - koszty eksploatacji budynku z Neoporu, Niepołomice, powierzchnia 220 m<sup>2</sup>



Miesiąc	Zużyta energia elektryczna (kWh)	Wytworzona energia cieplna (kWh)	Zależność COP En. Ciepła/Elec	Koszty (PLN)
2013/01	505,2	1588,889	3,145	277,86
2013/02	379,8	1252,778	3,299	208,89
2013/03	415,1	1261,111	3,038	228,31
2013/04	103,1	341,667	3,314	56,71

# Perspektywa dla Polski do 2020 – czy można wykorzystać węgiel efektywniej?

- przewodność cieplna wynosi do  $5300 \pm 480$  W/mK (dla porównania srebro – 429 W/mK)
- Posiada niewielką rezystancję
- Bardzo wysoka ruchliwość elektronów w temperaturze pokojowej przy założeniu jedynie rozpraszania na fononach  $\mu = 200\,000$  cm<sup>2</sup>/Vs (dla porównania krzem – 1500 cm<sup>2</sup>/Vs, arsenek galu – 8500 cm<sup>2</sup>/Vs)
- Jest ponad 100 razy mocniejszy niż stal (o tej samej grubości), a zarazem tak elastyczny, że można go bez szkody rozciągnąć o 20%.
- Membrana z utlenionego grafenu nie przepuszcza gazów, nawet atomów helu, a równocześnie jest całkowicie przenikalna przez wodę (H<sub>2</sub>O). Daje to możliwość taniej produkcji wody pitnej z wody morskiej



Grafen

**”Postęp to znaczy lepsze, a nie tylko nowe.”** *(Felix Lope De Vega Carpio)*

