

► Paweł Lachman

Porównanie emisji zanieczyszczeń różnych technologii grzewczych wg raportu IPTS dla Komisji Europejskiej

Najczęstszym kryterium, używanym dla przeprowadzenia oceny ekologicznej urządzeń grzewczych jest ekwiwalentna emisja CO₂ lub zużycie energii pierwotnej. Bardzo interesujące i ważne porównanie emisji różnych zanieczyszczeń dla technologii grzewczych zawarte jest w raporcie wykonanym przez IPTS (Instytut Studiów Perspektyw w Sewilli, Hiszpania) na zlecenie Komisji Europejskiej (Generalnej Dyrekcji Środowiska – DG ENV). Raport powstał w 2011 r. w celu przygotowania oznakowania ekologicznego i zielonych zamówień publicznych (GPP) oraz kryteriów ekologicznych dla systemów grzewczych centralnego ogrzewania produktów „wodne systemy centralnego ogrzewania”.

- W dokumencie zawarto między innymi analizę następujących zagadnień:
 - A. Emisja CO₂ (dwutlenku węgla)
 - B. Emisja NO_x (tlenków azotu)
 - C. Emisja CO (tlenku węgla)
 - D. Emisja PM (pyłów zawieszonych)
 - E. Emisja OGC (gazowych zanieczyszczeń organicznych)
- Poniższe analizy efektywności i emisji zanieczysz-

czeń dla różnych technologii grzewczych (patrz tabela) zostały przyjęta na podstawie średniej sprzedaży urządzeń grzewczych w danej kategorii. Pokazane dane dotyczą roku 2010 r.

Kategorie urządzeń poddanych ocenie ekologicznej

Różne kategorie urządzeń grzewczych zawarte są w tabeli.

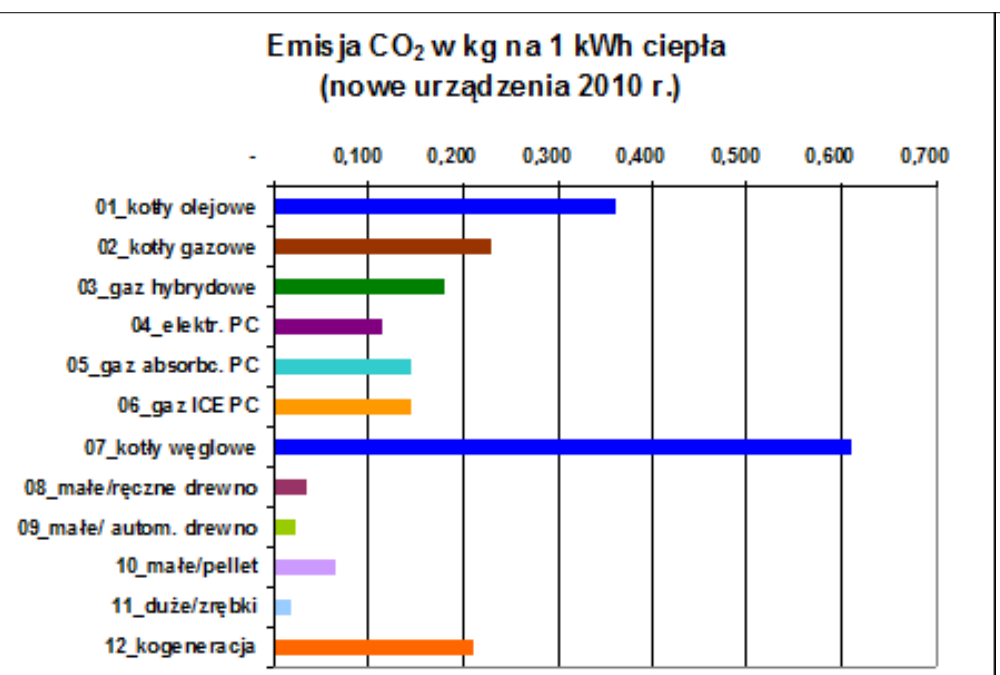
A. Emisja ekwiwalentna CO₂ (dwutlenku węgla)

Emisja CO₂ przypadająca na 1 kWh ciepła przekazanego przez urządzenie grzewcze związana jest głównie z udziałem węgla w paliwie (lub w przypadku energii elektrycznej – strat w produkcji wraz ze stratami przesyłu energii). Wartości emisji obejmują takie procesy, jak: wydobywanie, przetwarzanie, jak i transport tych nośników energii oraz są obliczone na podstawie energii pierwotnej oraz na podstawie współczynników sezonowej sprawności). Większość wartości opiera się na kalkulacji CO₂ wg [DEFRA 2011], z wyjątkiem energii elektrycznej, która zawiera war-

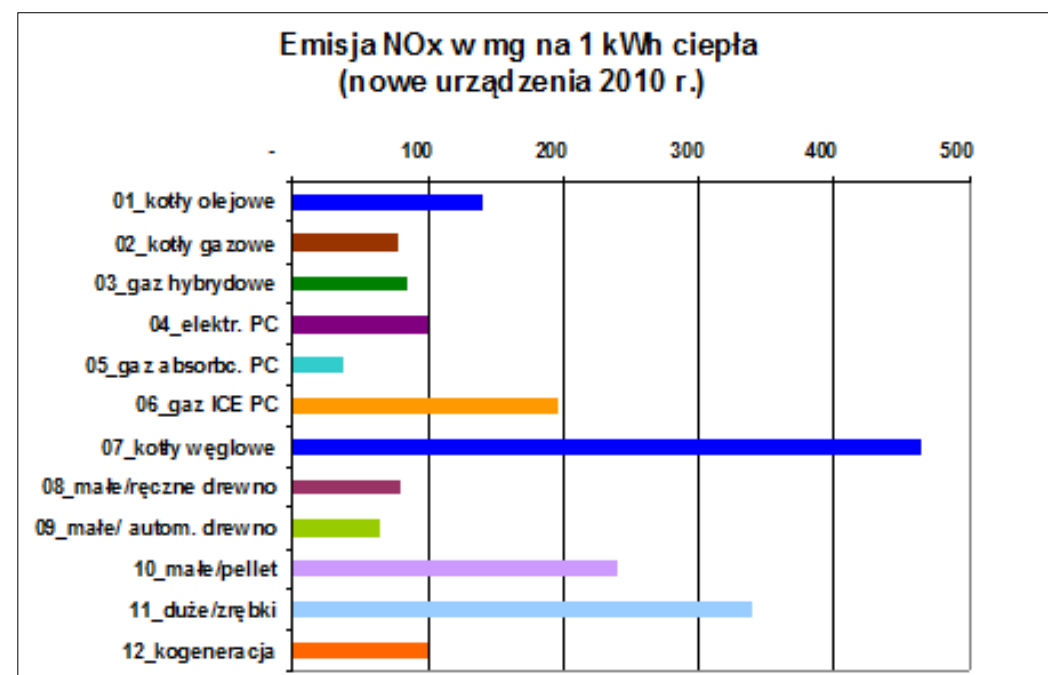
tości z raportu MEErP 2011. Głównymi czynnikami wpływającymi na emisje dla systemów hybrydowych poz. 03 i kogeneracji poz. 12 są współczynniki nakładu energii pierwotnej. Współczynniki emisji są odniesione do 1 kWh ciepła użytkowego. W przypadku spalania paliw, ze względu na niezmienną zawartość węgla w paliwie, współczynniki nie zmieniają się w czasie. W przypadku energii elektrycznej zmiany w czasie są istotne, ponieważ z biegiem czasu produkcja energii elektrycznej będzie stawać się coraz bardziej czysta (większy udział OZE). Porównanie na rys. 1 pokazuje, że najmniejszą emisję CO₂ osiągają kotły na biomasę, które głównie z względów politycznych okre-

Typ paliwa/energii	Kategoria	Uwagi
Olej	01_kotły olejowe	Efektywność i emisja zanieczyszczeń jest przyjęta na podstawie średniej (z 2010 r.) sprzedaży w tej kategorii.
Gaz	02_kotły gazowe	Efektywność i emisja zanieczyszczeń jest przyjęta na podstawie średniej (z 2010 r.) sprzedaży w tej kategorii.
	03_gaz hybrydowe	Analiza zawiera 4 typy różnych pomp ciepła. Poz. „03_” to hybrydowe pompy ciepła połączone z kondensacyjnymi kotłami gazowymi. Obecna sprzedaż jest niewielka, ale tego typu produkty mogą znacząco zwiększyć efektywność kotłów kondensacyjnych.
Energia elektryczna	04_elektr. PC	Poz. „04_” to elektryczne sprężarkowe pompy ciepła, obejmujące pompy ciepła pobierające ciepło z wody, gruntu, bezp. odparowanie w gruncie i z powietrza. Efektywności i emisja jest przyjęta na podstawie średniej (z 2010 r.) sprzedaży w tej kategorii
	05_gaz abs. PC	
Gaz	06_gaz ICE PC	Poz. „05_” to gazowe absorbcyjne pompy ciepła które stopniowo pojawiają się na rynku i zapewniają wyższą efektywność niż gazowe kotły kondensacyjne.
		Grupa „06_” to gazowe (z silnikiem spalinowym ICE) sprężarkowe pompy ciepła, które mają inne charakterystyki niż absorbcyjne pompy ciepła.
Węgiel	07_kotły węglowe	W kategorii kotłów na paliwo stałe, kotły węglowe zostały dodane na specjalne życzenie, mimo że sprzedaż w UE jest stosunkowo niewielka (jako zastosowanie do centralnego ogrzewania).
Biomasa	08_małe/ręczne drewno	Kotły na biomasę, są podzielone na kategorię małych kotłów na drewno (ładowanych ręcznie – obecnie największy udział sprzedaży i istniejących na rynku, chociaż wzrasta udział kotłów na pelet), małe zautomatyzowane kotły na drewno, małe kotły na pelet i kotły na duże kawałki drewna. Te rodzaje kotłów reprezentują najbardziej popularne typy kotłów na biomasę dla centralnego ogrzewania.
	09_małe/autom. drewno	
	10_małe/pellet	
	11_duże/kawałki	
Gaz	12_kogeneracja	Ta kategoria urządzeń to zarówno rozwiązania oparte o silniki Stirlinga, jak rozwiązania w oparciu o silniki gazowe. Zarówno efektywność, jak emisje opierają się na szacowanym udziale produktów w sprzedaży systemów gazowych kogeneracyjnych.

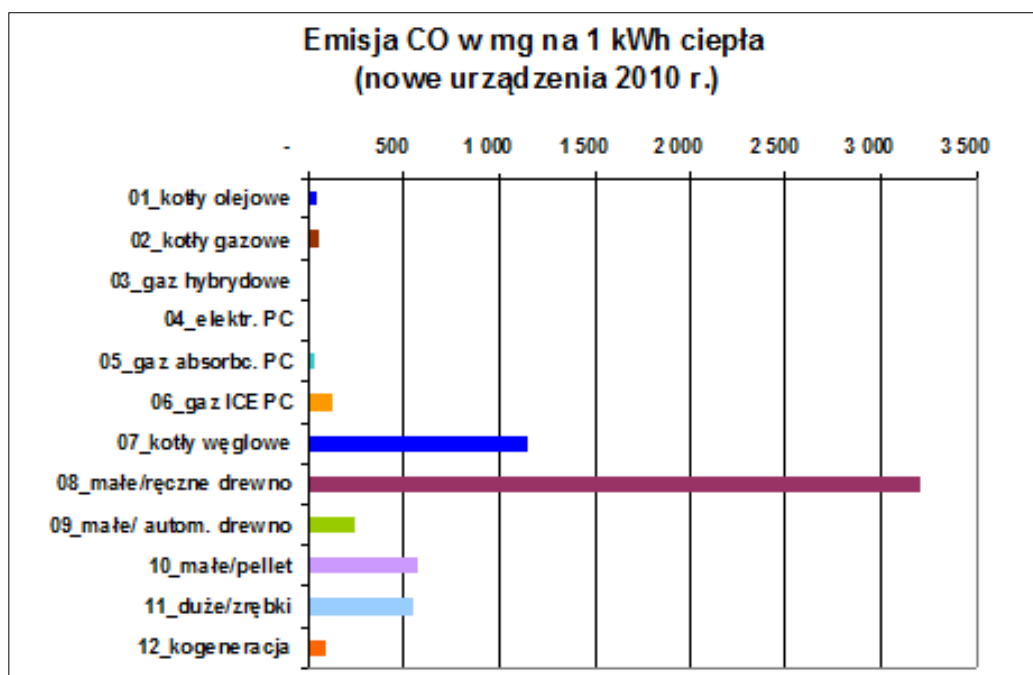
Tabela Przegląd kategorii urządzeń grzewczych



1 Porównanie emisji CO₂ (dwutlenku węgla)



2 Porównanie emisji NO_x



3 Porównanie emisji CO

ślane są jako „zeroemisyjne”. Poza kotłami na biomasę najniższą emisję mają zasilane energią elektryczną sprężarkowe pompy ciepła. Jest to możliwe dzięki ich wysokiej efektywności i niskiej europejskiej średniej emisji CO₂ na kWh energii elektrycznej. Dobrze efekty osiągnęły gazowe urządzenia kogeneracyjne oraz hybrydowe pompy ciepła. Kotły olejowe są wyraźnie większym źródłem zanieczyszczeń niż kotły gazowe. Największą emisję w porównaniu mają kotły węglowe, ze względu na niską efektywność i wysokie współczynniki jednostkowe emisji dla paliwa.

B. Emisja NO_x (tlenków azotu)

Widać tu bardzo duże różnice w różnych kategoriach urządzeń. Najniższą emisję (rys. 2) osiągają gazowe, absorbcyjne pompy ciepła, dzięki wysokiej efektywności energetycznej i niskim współczynnikom emisji dla spalania gazu. Emisja NO_x dla kotłów na drewno jest również relatywnie niska, szczególnie dla

kotłów na drewno (z podajnikami automatycznymi). W przypadku kotłów w kategorii 11 emisja jest stosunkowo duża. Największą emisją charakteryzują się kotły węglowe.

C. Emisja CO (tlenku węgla)

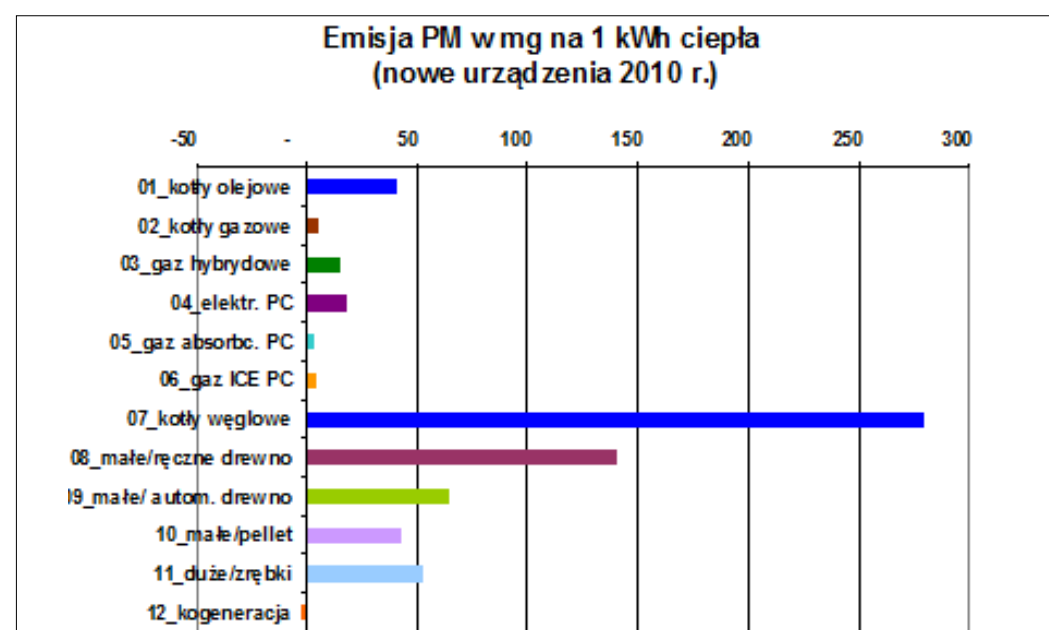
Największą emisją (rys. 3) charakteryzują się kotły na biomasę ładowane ręcznie, w drugiej kolejności są kotły węglowe.

D. Emisja pyłów zawieszonych PM (PM 2,5 i PM 10)

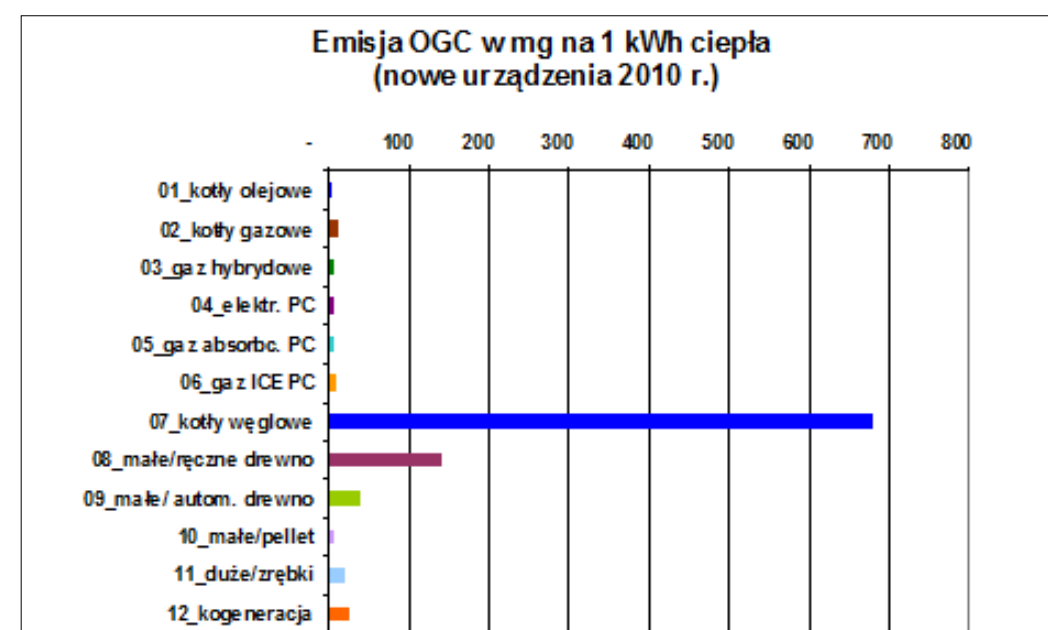
Największa emisja pyłów zawieszonych (rys. 4) dotyczy kotłów na paliwo stałe, szczególnie dla kotłów opalanych węglem. Interesujące jest to, że urządzenia kogeneracyjne pokazują ujemną emisję pyłów zawieszonych dzięki efektywniejszej produkcji energii elektrycznej.

E. Emisja gazowych zanieczyszczeń organicznych (OGC)

W skład gazowych zanieczyszczeń organicznych wchodzi różne węglowodory aromatyczne, których głównym przedstawicielem jest benzo-a-piren. Największa emisja gazowych zanieczyszczeń organicznych (rys. 5) dotyczy kotłów na paliwo stałe, szczególnie kotłów opalanych węglem.



4 Porównanie emisji PM (pyłów zawieszonych)



5 Porównanie emisji OGC (gazowych zanieczyszczeń organicznych)