

Ogólna charakterystyka systemów przygotowania c.w.u. w Polsce

MARIAN RUBIK, JACEK HENDIGER, PIOTR ZIĘTEK*

Rodzaj źródła ciepła	Ogółem		Miasto	Wieś
	%	Liczba budynków		
Kocioł węglowy	52,8	2 791 536	702 879	2 060 729
Kocioł gazowy	24,8	1 311 176	708 384	631 681
Podgrzewacz elektryczny	11,2	592 144	240 410	355 536
Kolektory słoneczne	5,2	274 924	45 880	129 124
Źródła na biomasę	2,9	153 323	38 539	107 006
Kocioł olejowy	1,3	68 731	31 198	37 970
Miejska sieć ciepłownicza	1,0	52 870	58 726	0
Inne	0,8	42 296	9 176	31 066
Ogółem	100,0	5 287 000	1 835 192	3 451 808

Tabela 1 Liczba budynków jednorodzinnych w miastach i na wsi w zależności od rodzajów źródeł przygotowania ciepłej wody [23]

W kotłach grzewczych spalany jest najczęściej węgiel zaliczany do sortymentu orzech i kostka. Te sortymenty węgla używa po jednej trzeciej właściciele budynków jednorodzinnych ogrzewanych kotłami i piecami węglowymi. Dalsze 19% wykorzystuje ekogroszek, a 14% miał węglowy. W przypadku sortymentu wykorzystywanego węgla nie występują istotne różnice między miastem a wsią, choć w badaniach mieszkańcy miast deklarują nieco większe spalanie ekogroszku. W kotłach i piecach wykorzystuje się również drewno. Ponad 80% właściciele budynków wyposażonych w węglowe źródła stosuje współspalanie drewna i węgla. Nieco częściej sytuacja taka występuje na terenach wiejskich, gdzie współspalanie węgla i drewna stosowane jest w ok. 90% kotłów węglowych. Przystarzała konstrukcja i zły stan techniczny „wiekowych” kotłów grzewczych i podgrzewaczy ciepłej wody opalanych paliwami stałymi oraz niskie komi-

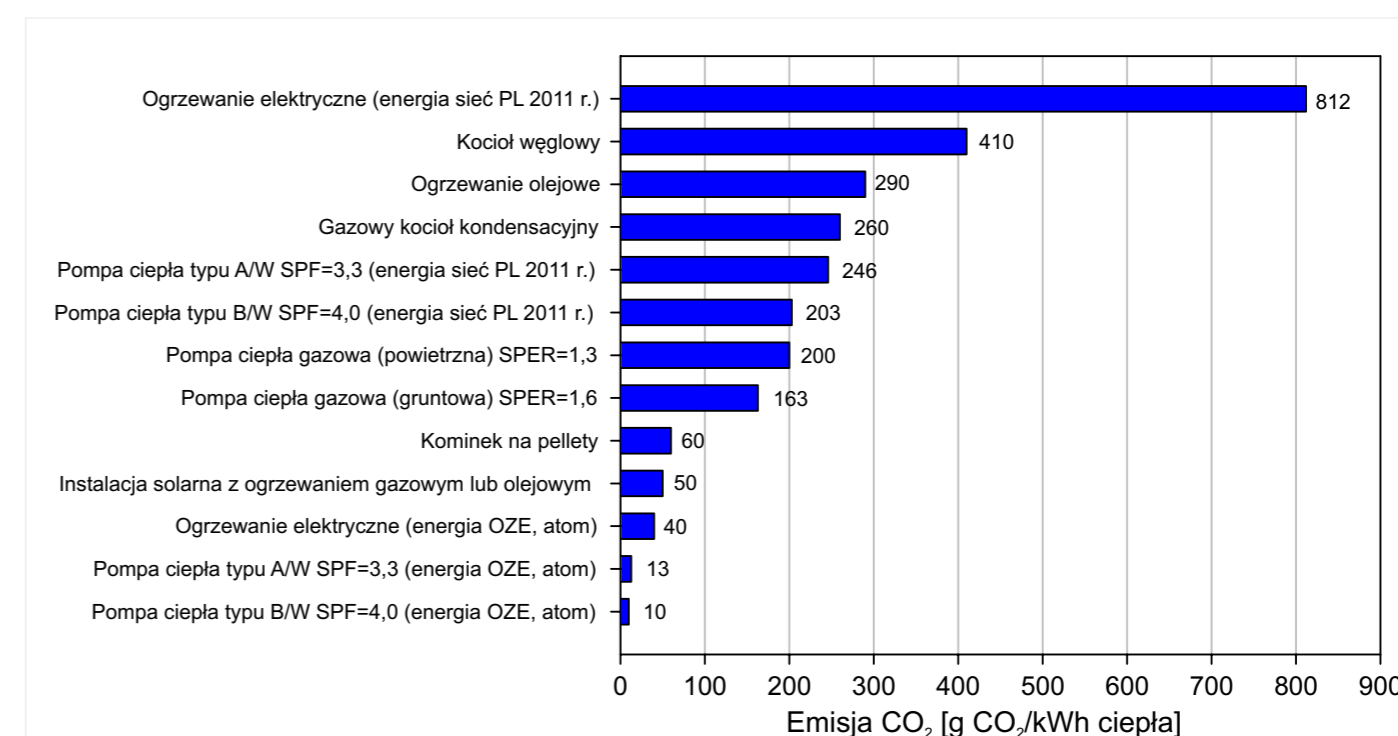
ny – to główne przyczyny złej jakości powietrza zewnętrznego w Polsce. Jest oczywiste, że zamiana energii chemicznej paliwa w ciepło w wyniku utleniania palnych pierwiastków wchodzących w skład paliw generuje, oprócz dwutlenku węgla (CO₂), który jest głównym gazem cieplarnianym, wiele innych szkodliwych i toksycznych substancji stanowiących produkty niepełnego i niecałkowitego spalania wprowadzane do środowiska.

Wielkość i rodzaj emitowanych zanieczyszczeń zależy nie tylko od rodzaju i jakości paliwa, ale przede wszystkim od technologii i techniki procesu spalania. Skutkiem niewłaściwego spalania gazu ziemnego lub oleju opałowego jest emisja produktów niepełnego i niecałkowitego spalania (sadza, WWA, LZO), a także emisja tlenu węgla, tlenków azotu i siarki. Podobna sytuacja występuje w przypadku spalania biomasy, jednego z głównych źródeł energii

Aby ocenić realne możliwości zastosowania pomp ciepła do przygotowywania c.w.u. i zastąpienia nimi tradycyjnych źródeł ciepła, w których spalane są głównie paliwa stałe, należy scharakteryzować strukturę i potencjał tych źródeł.

odnawialnej (OZE) w Polsce. Do wyżej wymienionych zanieczyszczeń dochodzi znaczna emisja pyłu, która jest wyższa niż przy spalaniu węgla, w odniesieniu do jednostki uzyskanego ciepła. Biomasa zaliczana jest do paliw odnawialnych przy założeniu, że emitowana ilość CO₂ podczas jej spalania jest równoważna ilości CO₂ pochłoniętej z powietrza podczas jej wzrostu.

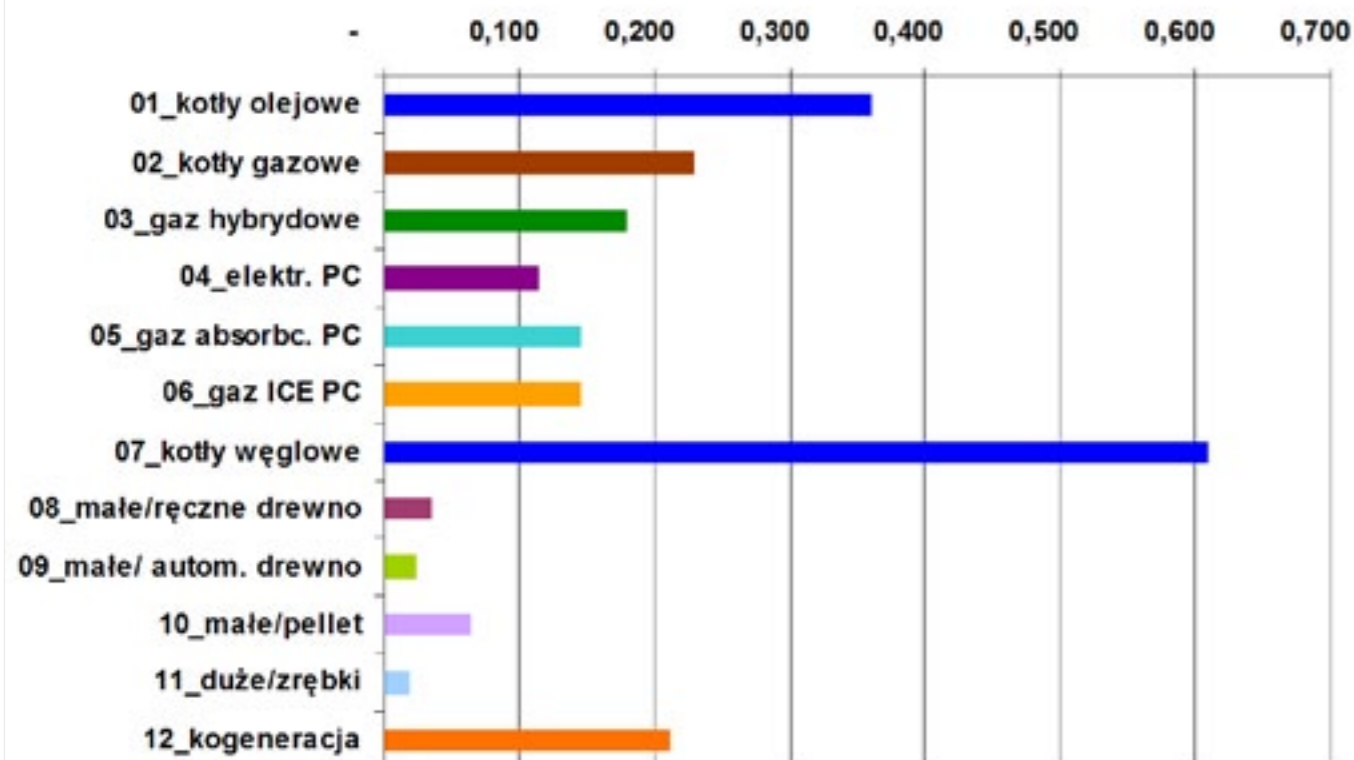
W Polsce w 2013 r. udział emisji zanieczyszczeń z sektora komunalno-bytowego w całkowitej rocznej emisji CO, TSP, PM10, PM2,5, WWA i PCDD/PCDFs wynosił odpowiednio: 64,1%; 40,1%; 50,0%; 50,8%; 87,1% i 67,7%. Udział tego sektora w całkowitej krajowej emisji ww. zanieczyszczeń nie ulega znaczącej zmianie od wielu lat, jest bowiem także uzależniony od



1 Emisja dwutlenku węgla z różnych urządzeń grzewczych w zależności od rodzaju paliwa lub energii napędowej [14]

* dr inż. Marian Rubik, dr inż. Jacek Hendiger, dr inż. Piotr Ziętek, Politechnika Warszawska

Emisja CO₂ w kg na 1 kW mocy grzewczej (nowe urządzenia 2010 r.)



2 Jednostkowa emisja dwutlenku węgla z różnych urządzeń grzewczych w kg CO₂/kW [14]

długości sezonu grzewczego. W przypadku urządzeń do przygotowywania ciepłej wody zanieczyszczenia do atmosfery odprowadzone są przez cały rok. Należy w tym miejscu podkreślić, że technologia wytwarzania ciepła na potrzeby ogrzewania i przygotowania ciepłej wody wykorzystująca procesy spalania jest wprawdzie prosta w realizacji i pozornie tania, lecz jest ona niekorzystna pod względem energetycznym i ekologicznym. W procesie spalania używa się bowiem ciepło o stosunkowo wysokiej temperaturze (> 1000°C), które w wymiennikach ciepła, w kotle lub w podgrzewaczu wody transformowane jest na niski poziom temperatury (< 70°C). Umożliwia to wprawdzie miniaturyzację wymienników ciepła, lecz zgodnie z zasadą termodynamiki, ciepło o wysokiej temperaturze powinno być przede wszystkim wykorzystane w procesie wytwarzania energii

mechanicznej lub elektrycznej, a ciepło odpadowe występujące w tym procesie należy wykorzystać na potrzeby sektora komunalno-bytowego (kogeneracja lub trójgeneracja).

Najlepiej sytuację tę podsumował dr R. Jacobs, koordynator European Heat Pumps Summit „Ogrzewanie przez spalanie jest równie stare jak ludzkość. W najbliższych latach prawdopodobnie zaczną być traktowane jak relikwiny przeszłości. Paliwa pierwotne są zbyt cenne, żeby używać ich do spalania tylko po to, aby podgrzać pomieszczenie do 20°C” [21]. Emisja gazowych produktów spalania z różnych urządzeń do podgrzewania wody, a w tym i pomp ciepła, może być określona na podstawie rys. 1 i 2.

Obecnie w Polsce coraz częściej do przygotowania ciepłej wody wykorzystuje się podgrzewacze elektryczne: przepływowe lub pojemnościowe. Mimo

Według danych GUS (2014 r.) do przygotowania ciepłej wody użytkowej w Polsce najczęściej stosowany był gaz ziemny – 27,3% ogólnej liczby gospodarstw domowych, ciepło systemowe (sieciowe) – 26,9%, energia elektryczna – 23,6% oraz paliwa stałe – 17,3% gospodarstw.

że koszt podgrzania wody w tych urządzeniach jest znacznie wyższy niż w podgrzewaczach gazowych i za pomocą ciepła systemowego, to są one chętnie stosowane ze względu na bezpieczeństwo, prosty montaż i łatwą eksploatację.

Porównanie różnych systemów przygotowania ciepłej wody wymaga przyjęcia referencyjnej wielkości instalacji i odniesienia do niej kosztów eksploatacji, oddziaływania na środowisko oraz bezpieczeństwa eksploatacji. W tabeli 2 podano charakterystyki systemów przygotowania ciepłej wody w zależności od profilu ich obciążenia.

Wymienione w tytule kolejnego artykułu aspekty stosowania elektrycznych pomp ciepła, które mogą zastąpić konwencjonalne podgrzewacze wody, mają kolejność przypadkową, gdyż pomiędzy tymi aspek-

tami zachodzą sprzężenia zwrotne i w praktyce trudno je rozpatrywać oddzielnie. Aspekty społeczne, wymienione w pierwszej kolejności, dotyczą nie tylko bezpośrednio bezpieczeństwa użytkowników urządzeń, ale również bezpieczeństwa zdrowotnego obywateli i bezpieczeństwa energetycznego państwa. W Polsce podstawą produkcji energii elektrycznej kraju jest węgiel (kamienny i brunatny), a więc krajowy surowiec energetyczny. Elektryczne pompy ciepła mogą stanowić istotny element w inteligentnych sieciach elektroenergetycznych pozwalający na zwiększenie sprawności wytwarzania i przesyłania energii elektrycznej (smart grid).



Pobierz literaturę do artykułu

Artykuł powstał w ramach projektu GEKON1 /O2/213728/39/2015 „Opracowanie technologii wytwarzania kompaktowego ogrzewacza ciepłej wody użytkowej z pompą ciepła”, w ramach programu współfinansowanego przez NCBiR i NFOSiGW.

POMPY CIEPŁA POWIETRZE-WODA DO PRZYGOTOWANIA C.W.U.

Profil obciążenia (poboru) zgodnie z EN 16147	-	S	M	L	XL	XXL
Zużycie energii	kWh/24h	2	6	12	19	25
	kWh/rok	767	2.133	4.254	6.961	8.953
Orientacyjna ilość c.w.u. zmieszanej do 40°C (z.w. 10°C)	L/24h	60	168	334	547	703
Pobór szczytowy (Prysznic / Wanna)	-					
	-	-	1 x rano 1x wieczór	2 x rano 1 x wieczór	2 x rano 2 x wieczór	równocześnie 3 x prysznic i wanna

Tabela 2 Charakterystyki systemów przygotowania ciepłej wody w zależności od profilu ich obciążenia [Źródło: InstalReporter nr 06/2015, prezentacja Stiebel Eltron]