

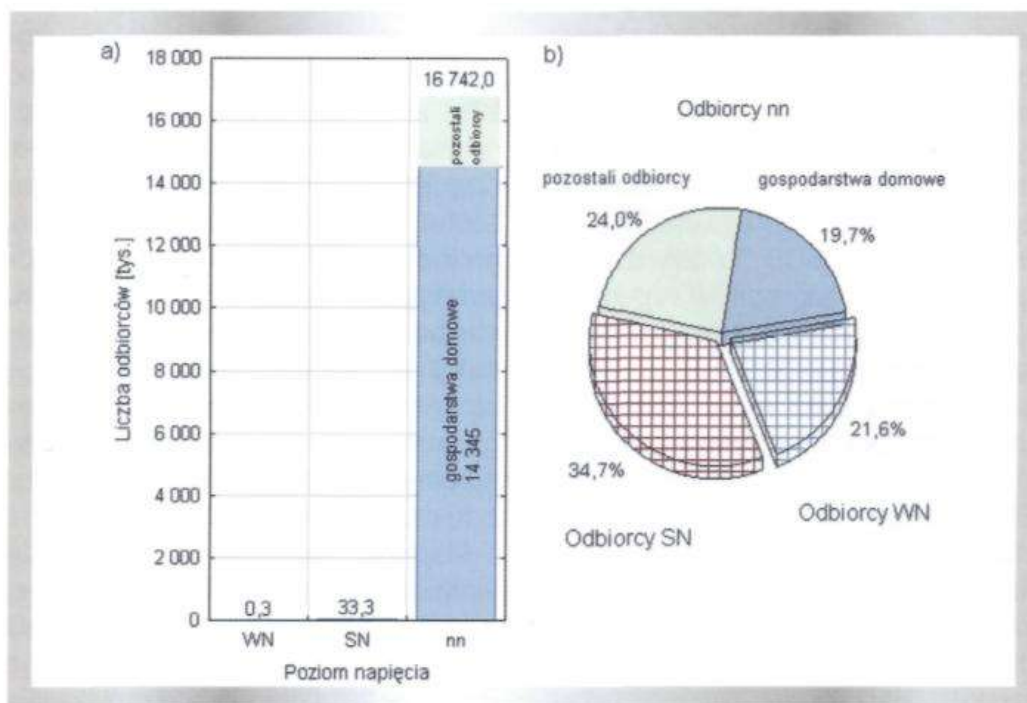
Udział gospodarstw domowych w obciążeniu KSE

Autor: Jarosław Tomczykowski – PTPiREE

(„Energia Elektryczna” – styczeń 2014)

W ostatnim czasie coraz częściej mówi się o działaniach, jakie podejmują operatorzy sieci elektroenergetycznych, których celem ma być redukcja zapotrzebowania na energię elektryczną w godzinach szczytowych. Powstają specjalne programy (taryfy), według których odbiorcy mają otrzymywać gratyfikację za zmniejszenie zużycia energii elektrycznej w okresie szczytowego obciążenia. W przypadku dużych odbiorców, gdy w grę wchodzi dziesiątki lub setki MWh, celowość takich działań jest oczywista. Warto jednak przyjrzeć się результатам, które mogą być osiągnięte w największej grupie odbiorców, którą stanowią gospodarstwa domowe.

W Polsce liczba odbiorców zaliczonych do kategorii gospodarstw domowych wynosi 14 345 tys. (stan na dzień 31 grudnia 2012 r.) co stanowi 85,7 proc. ogólnej liczby odbiorców (rysunek 1a). Natomiast udział gospodarstw domowych w rynku energii to ok. 20 proc. (rysunek 1b).

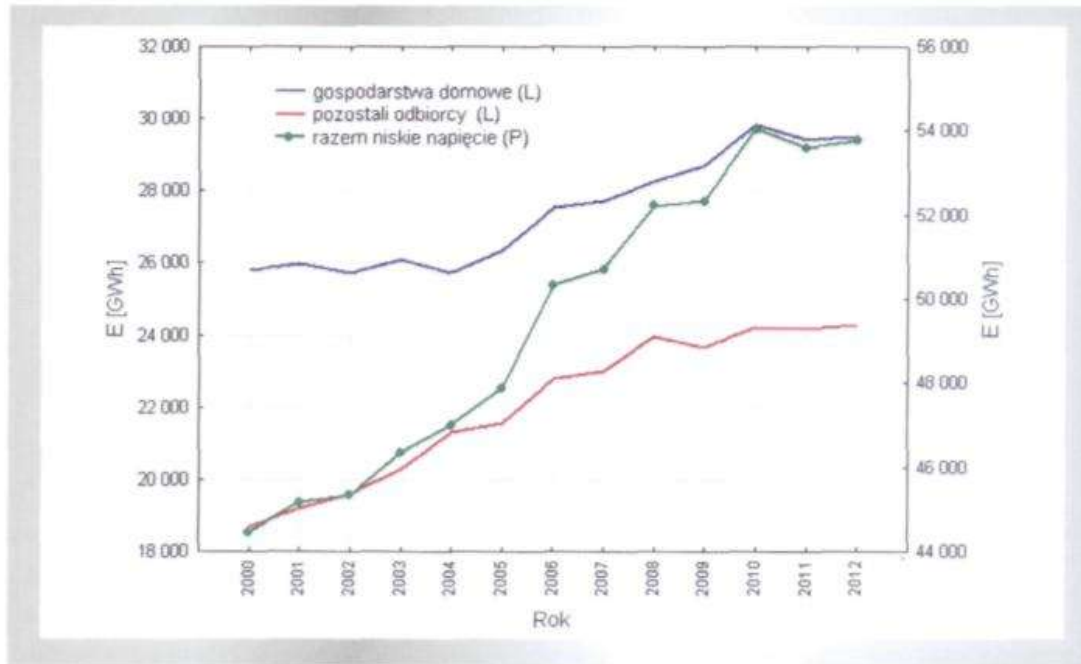


Rys. 1. Rynek energii elektrycznej w 2012 r.¹

a) struktura odbiorców, b) struktura sprzedaży energii elektrycznej

Na rysunku 2 pokazano ilości energii dostarczonej odbiorcom typu gospodarstwa domowe na tle wszystkich odbiorców zasilanych z sieci niskiego napięcia w okresie kilkunastu ostatnich lat. Wyraźna tendencja wzrostowa została zahamowana w latach 2011 -2012. Swoją udział w

tym ma zapewne coraz powszechniejsze stosowanie technologii prooszczędnościowych.



Rys. 2. Energia dostarczona odbiorcom zasilanym z sieci niskiego napięcia¹

Coraz częściej stosujemy oświetlenie LED, mniej energii zużywają także telewizory, komputery, pralki, lodówki, odkurzacze. Należy jednak zaznaczyć, że zakłada się, iż w dłuższym czasie zużycie energii w gospodarstwach domowych będzie rosło. Argumentem, który przemawia za tym stwierdzeniem jest coraz bogatsze wyposażenie gospodarstwach domowych w sprzęt elektryczny.

W Polsce średnie zużycie energii elektrycznej w przeliczeniu na jedno gospodarstwo domowe wynosilo w 2012 r. 2056 kWh¹. Obecne odbiorcy mają możliwość wyboru taryfy jedno- lub dwustrefowej. Z tej drugiej opcji korzysta ich ok. 13 proc.².

Dla wyznaczenia krzywej obciążenia gospodarstw domowych wykorzystano standardowe profile obciążenia wyznaczone na podstawie pomiarów w 2012 r. u ponad 4 tys. odbiorców dobranych wg metod statystycznych. Wyróżniono cztery standardowe profile w ramach taryfy G11 oraz dwa wśród odbiorców rozliczanych w taryfie G12.

Kryteriami podziału odbiorców była grupa taryfowa oraz roczne zużycie energii elektrycznej. Na podstawie dostępnych informacji (obliczenia własne) określono liczbę odbiorców dla każdej z grup. Z założenia energia wynikająca z liczby odbiorców w poszczególnych grupach jest wartością energii dostarczoną gospodarstwom domowym w 2012r., tj. 29 498 MWh.

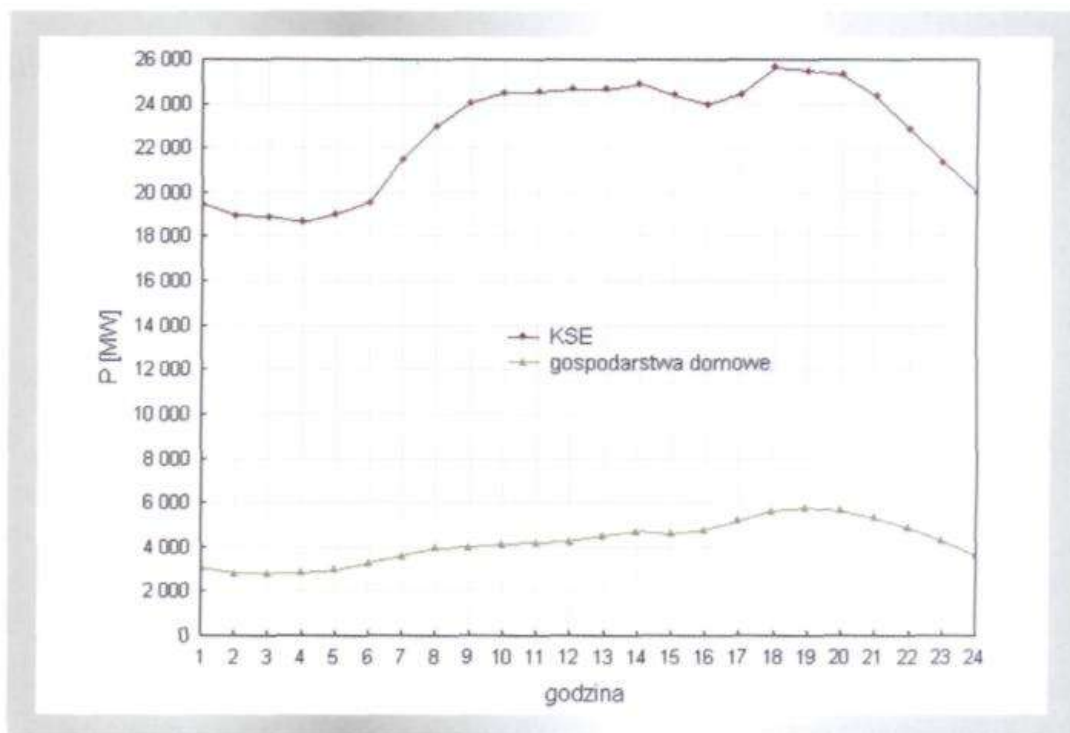
Jak już wspomniano, zużycie energii w gospodarstwach domowych wynosi prawie 20 proc. energii dostarczonej wszystkim odbiorcom w Polsce. Mając na uwadze jednak takie cele jak walkę z deficytem mocy, przesunięcie mocy poza godziny szczytowe, warto wiedzieć jak wygląda zmienność tego obciążenia w czasie. Poniższa analiza jest próbą pokazania profilu

obciążenia gospodarstw domowych oraz wynikających stąd wniosków w stosunku do wymienionych wyżej haseł.

Udział odbiorców typu gospodarstwa domowe w obciążeniu krajowego systemu elektroenergetycznego (KSE) pokazano dla dwóch charakterystycznych dni 2012 r. (dane PSE SA):

- 7 lutego - dzień o największym szczycie wieczornym (rysunek 3),
- 13 lipca - dzień o najmniejszym szczycie wieczornym (rysunek 5).

Z rysunku 3 widać, że 7 lutego 2012 r. szczyt obciążeniowy wystąpił o godz. 18 i wyniósł prawie 26 tys. MW. W przypadku gospodarstw domowych maksymalne obciążenie, ok. 5700 MW, wystąpiło godzinę później.



Rys. 3. Porównanie gospodarstw domowych z obciążeniem systemu w dniu o największym szczycie wieczornym 2012 r.

Udział gospodarstw domowych w szczycie to rząd 22 proc. Patrząc na rysunek 4, widać, że największy udział w szczycie obciążenia gospodarstw domowych ma grupa odbiorców rozliczanych w taryfie G11, zużywająca energię w przedziale od 1201 do 4000 kWh.

13 lipca 2012 r. obciążenie szczytowe systemu wystąpiło o godz. 13 i wyniosło ok. 19 tys. MW (rysunek 5). Dla gospodarstw domowych maksymalne obciążenie, 3800 MW, wystąpiło o godz. 22, co stanowi ok. 21 proc. obciążenia systemu w tym czasie. Podobnie jak w przypadku szczytu zimowego największy udział w szczycie obciążenia ma grupa odbiorców

rozliczanych w taryfie G11, zużywająca energię w przedziale 1201-4000 kWh.

Analiza poszczególnych grup odbiorców domowych pozwala określić moce maksymalne oraz czas ich występowania. Na rysunkach 7 i 8 pokazano te wartości dla największych grup spośród odbiorców jednotaryfowych (G11_3) i dwutaryfowych (G12_1) w dniu największego szczytu wieczornego. Najczęściej pojawiają się wartości mocy z przedziału 0,5-1 kW. Nie są to duże wartości w kontekście programów, które zakładają tymczasowe dostosowanie zapotrzebowania na moc przez odbiorców w odpowiedzi na sygnał cenowy operatora.

Tabela 1. Charakterystyka poszczególnych grup gospodarstw domowych

Profil		Liczba odbiorców		Roczne zużycie energii elektrycznej	Koszty energii elektrycznej* [zł]	
Oznaczenie	Zużycie [kWh/rok]	[%]	[tys.]	[kWh]	roczne	miesięczne
G11_1	do 500	21,6	3 091	333	245	20
G11_2	501-1200	30,2	4 328	890	621	52
G11_3	1201-4000	30,2	4 328	2 313	1385	115
G11_4	powyżej 4000	4,3	618	8 607	4906	409
G12_1	do 4000	9,7	1 396	2 326	1398	117
G12_2	powyżej 4000	4,1	584	9 174	5193	433

*Obliczone przy użyciu kalkulatora jednej ze spółek

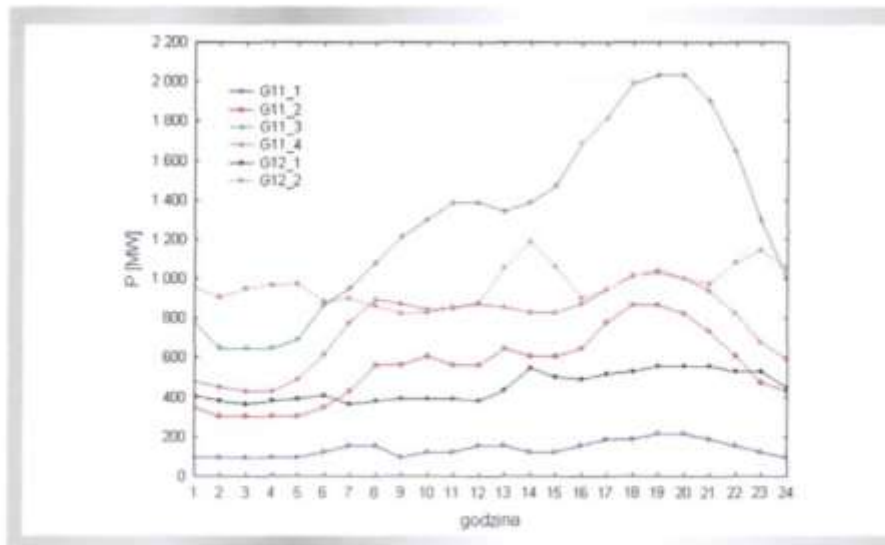
Założono:

- dla odbiorców G11_1 i G11_2 zasilanie 1-fazowe, w pozostałych przypadkach 3-fazowe
- dla odbiorców dwutaryfowych przyjęto 40-procentowy udział energii w strefach pozaszczytowych

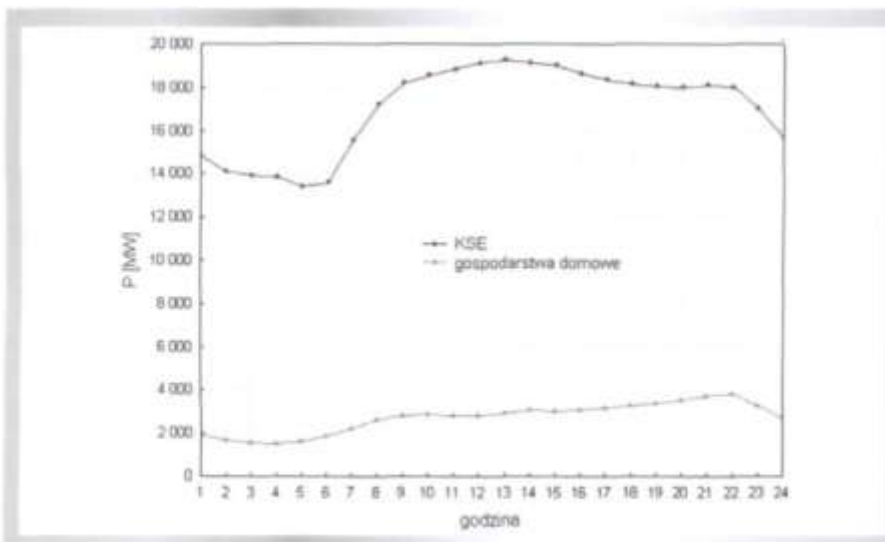
Wnioski

Zimą szczyt obciążenia odbiorców zaliczanych do grupy gospodarstw oraz szczyt obciążenia systemu elektroenergetycznego występują wieczorem. Ta zależność w lecie nie jest regułą. W związku z tym na efekty przesunięcia energii poza szczyt obciążenia w przypadku gospodarstw domowych nie możemy liczyć przez cały rok.

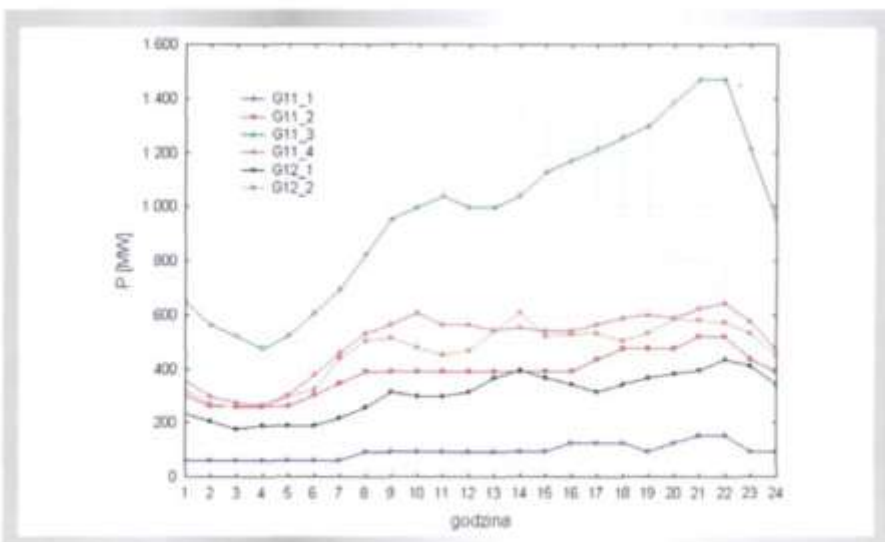
Wieczorny szczyt obciążenia związany jest ze sposobem życia i trudno będzie odbiorcom z grupy gospodarstw domowych o jego przesunięcie lub zmniejszenie. Potwierdzeniem tej tezy są wnioski z analizy udziału zużycia energii w godzinach obowiązywania stref pozaszczytowych dla odbiorców rozliczanych w taryfach G11 i G12 (rysunek 9). Wskazują one, że odbiorcy rozliczani w taryfie G12 nie pobierają znaczącą więcej energii w strefach pozaszczytowych od odbiorców rozliczanych w taryfie G11. Zużycie energii w godzinach obowiązywania II taryfy stanowiło średnio ok. 36 proc. całkowitego zużycia dla odbiorców G11 i 40 proc. dla odbiorców rozliczanych w G12. Wydawałoby się, że wybierając taryfy dwustrefowe odbiorcy powinni tak korzystać z urządzeń elektrycznych, żeby maksymalny pobór energii przypadał na okresy tańszej energii.



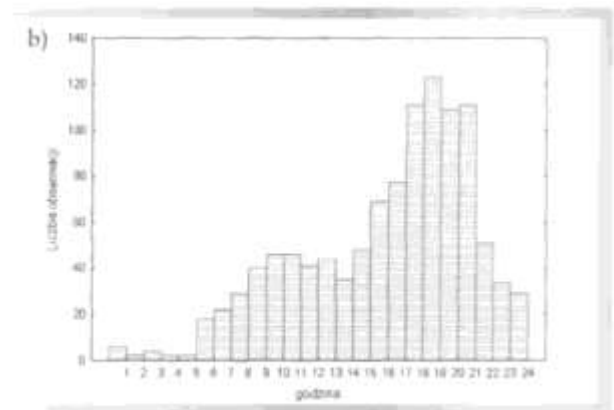
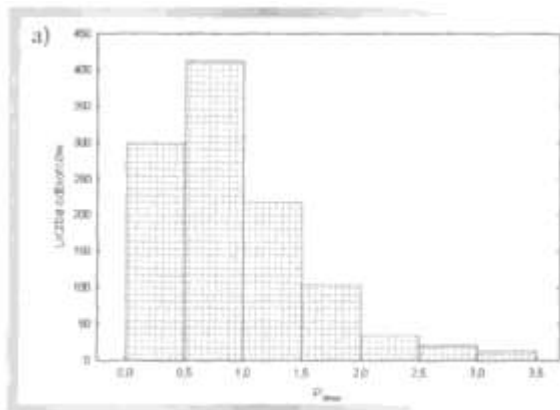
Rys. 4. Przebieg obciążenia poszczególnych grup gospodarstw domowych w dniu o największym szczycie wieczornym 2012 r.



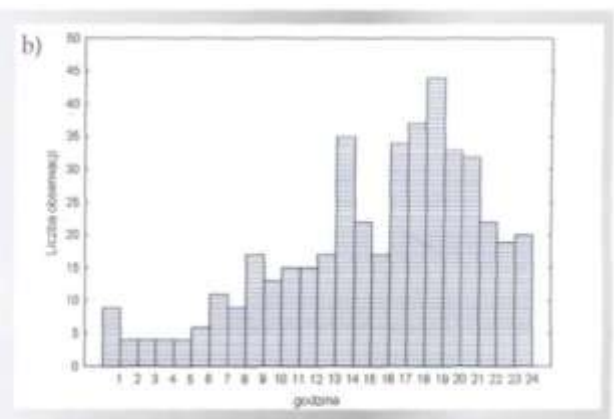
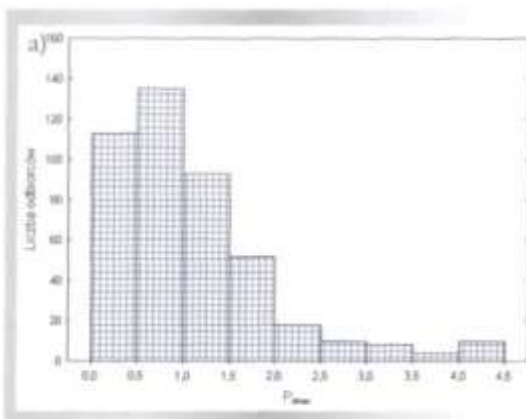
Rys. 5. Porównanie gospodarstw domowych z obciążeniem systemu w dniu o najmniejszym szczycie wieczornym 2012 r.



Rys. 6. Przebieg obciążenia poszczególnych grup gospodarstw domowych w dniu o najmniejszym szczycie wieczornym 2012 r.



Rys. 7. Dobowe moce maksymalne (a) oraz czas ich występowania (b) dla odbiorców rozliczanych w taryfie G11 o rocznym zużyciu energii 1,2-4 MWh 7 lutego 2012 r.



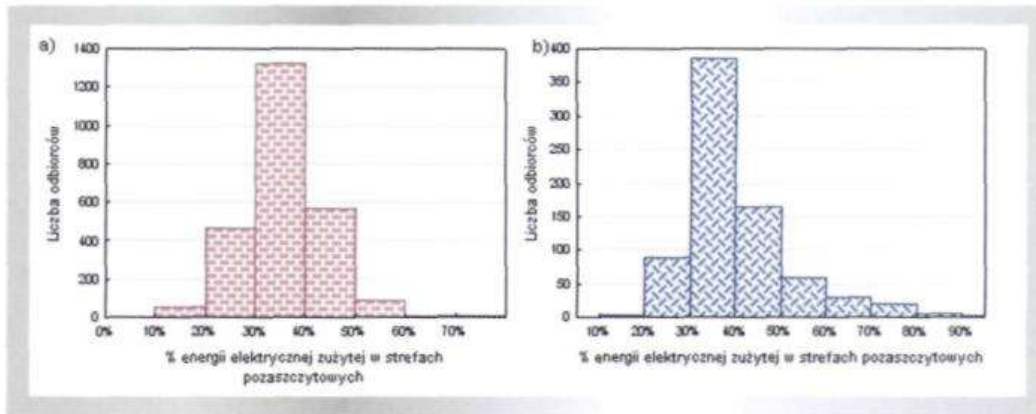
Rys. 8. Dobowe moce maksymalne (a) oraz czas ich występowania (b) dla odbiorców rozliczanych w taryfie G12 o rocznym zużyciu energii do 4 MWh 7 lutego 2012 r.

Przedstawione wyniki wykorzystania energii w strefach pozaszczytowych pokazują jednak, że część odbiorców zaliczonych do grupy gospodarstw domowych nie przestrzega tej zasady, co wiąże się z większym rachunkiem za energię elektryczną.

Biorąc po uwagę niewielkie koszty energii elektrycznej dla części odbiorców, trudno będzie zaoferować im ciekawe premie, motywujące do określonych zachowań.

Podsumowanie

Dla odbiorców typu gospodarstwa domowe trudnym zadaniem jest stworzenie ciekawych ofert, których rezultatem będzie przesunięcie obciążenia poza godziny szczytu. Głównym problem wydaje się brak możliwości lub niechęć odbiorców do zmiany sposobu życia oraz ograniczone możliwości premiowania tego typu zachowań przez energetykę. Mając jednak do dyspozycji (w niedalekiej przyszłości) takie środki jak smart metering, być może uda się przekonać część odbiorców do współpracy. Należy jednak liczyć się w tym, że - jeżeli mówimy o przesunięciu obciążenia - w przypadku gospodarstw domowych w grę wchodzi raczej wartości kilkudziesięciu, a nie kilkuset MW.



Rys. 9. Udział zużycia energii w godzinach obowiązywania stref pozaszczytowych
a) odbiorcy G11, b) odbiorcy G12

Literatura

1. Statystyka Elektroenergetyki Polskiej 2013, ARE.
2. Straty energii elektrycznej w sieciach dystrybucyjnych, praca zbiorowa pod red. Jerzego Kulczyckiego.