
RAPORT

Potencjał efektywności energetycznej w urządzeniach AGD

OPRACOWAŁ:

ARKADIUSZ OSICKI

Kierownik Projektu Euro Topten Plus

a.osicki@fewe.pl

www.topten.info.pl

Fundacja na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii

ul. Rymera 3/4, 40- 048 KATOWICE

Tel/fax: +48 32 203 51 14

www.fewe.pl

KATOWICE, 2009

RAPORT. Potencjał efektywności energetycznej w urządzeniach AGD

AUTOR

Arkadiusz Osicki

Wydawca:

Fundacja na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii

ul. Rymera 3/4, 40-048 Katowice

tel./fax: (032) 203-51-14

e-mail: office@fewe.pl

www.fewe.pl

© Copyright by Fundacja na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii 2009

Publikacja wykonana w ramach realizacji projektu „TOPTEN – rozszerzenie i wzmocnienie europejskiej inicjatywy promowania najbardziej efektywnych urządzeń i produktów powszechnego użytku” dofinansowanego ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Unii Europejskiej - umowa nr **IEE/07/714/SI2.500405/EURO-TOPTEN PLUS**.



Dofinansowano ze środków Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Intelligent Energy  Europe

Publikacja niniejsza została opracowana dzięki pomocy finansowej Unii Europejskiej. Poglądy w niej wyrażone należą do Fundacji na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii i nie odzwierciedlają w żadnym razie oficjalnego stanowiska Unii Europejskiej.

WSTĘP

Dla oceny możliwości realizacji celów pakietu klimatyczno-energetycznego zbadano jaki istnieje potencjał techniczno-ekonomiczny w wybranych przedsięwzięciach użytkowania energii. Tym razem na „tapetę” wzięto urządzenia AGD.

Są to analizy przyczynkowe mające na celu:

- o Przedstawienie kosztów i efektywności ekonomicznej wybranych przedsięwzięć,
- o Porównanie kosztów i efektywności ekonomicznej wybranych przedsięwzięć po stronie użytkownika energii elektrycznej.

Koszty i efektywność ekonomiczną wybranych przedsięwzięć obliczono w oparciu o rachunek różnicowy, jako różnicę kosztów analizowanego przedsięwzięcia efektywnościowego (technologii ponad standardowej) i przedsięwzięcia referencyjnego (standardowego). Jako referencyjne przedsięwzięcia przyjmowano takie, które byłyby stosowane w podejściu „biznes jak zwykle” (business as usual). Analizą objęto przedsięwzięcia (technologie) użytkowania energii – powszechnie stosowane technologie w gospodarstwach domowych.

Urządzenia AGD, to jedna z najbardziej i najdynamiczniej rozwijających się grupa produktów na rynku sprzętu elektrycznego. Każdego roku niezmiennie od wielu lat sprzedawanych jest miliony pralek, chłodziarek, kuchenek, piekarników itp. Prawdopodobnie nie ma w Polsce gospodarstwa domowego, w którym w ciągu ostatniej dekady nie zakupiono choć jednego urządzenia AGD. A urządzenia takie, to nie tylko wielkogabarytowe pralki, czy sprzęt chłodniczy ale również tzw. drobny sprzęt typu: czajniki elektryczne, tostery, roboty kuchenne i wiele, wiele innych. Tak dynamiczny przyrost liczby nowych urządzeń elektrycznych nie może nie powodować wzrostu zużycia energii elektrycznej. Oczywiście na drugiej szali w stosunku do przyrostu liczby urządzeń położono efektywność energetyczną, która powoduje znaczące zredukowanie niekorzystnego efektu wzrostu zużycia energii elektrycznej. Oprócz liczby i jakości używanego sprzętu AGD zmienia się również struktura wykorzystania nośników energii do poszczególnych celów, gdzie coraz częściej nowe budynki mieszkalne, ale i również stare, zaczynają używać energii elektrycznej do celów bytowych zastępując np. gaz ziemny. Indukcyjne płyty elektryczne cechują się znacznie wyższą efektywnością energetyczną aniżeli gazowe, pomijając w tym miejscu sprawność wytwarzania energii elektrycznej, co i tak dla powszechnego konsumenta jest zupełnie obojętne. W części z tych urządzeń rzeczywiście upatrywany jest potencjał oszczędności energii, lecz z pewnością nie we wszystkich np. trudno upatrywać potencjału w urządzeniach grzewczych typu czajnik elektryczny, gdzie sprawność wytwarzania ciepła grzałki zanurzonej w wodzie jest bliska 100%. Oczywiście oszczędność w tego typu urządzeniach można osiągnąć przez świadome ich użytkowanie np. poprzez nie gotowanie pełnego czajnika wody dla jednej filiżanki kawy lecz odpowiedniej - potrzebnej ilości wody. Poza tym jest mnóstwo urządzeń będących na wyposażeniu gospodarstw domowych, a używanych sporadycznie i przez krótki czas w ciągu roku, jak np. blendery, malaksery, sokowirówki, itp. W związku z powyższym na potrzeby niniejszego opracowania do dalszych analiz oszacowania zarówno potencjału oszczędności energii oraz kosztów związanych z zamianą tego potencjału na osiągnięty rzeczywisty efekt przyjęto następujące urządzenia:

- urządzenia chłodzące (chłodziarki, chłodziarko-zamrażarki, zamrażarki),
- urządzenia piorące,

- zmywarki do naczyń,
- elektryczne płyty grzewcze.

W dwóch pierwszych grupach urządzeń upatruje się przede wszystkim potencjału po stronie wymiany istniejących niskosprawnych urządzeń na nowe energooszczędne, głównie dlatego, że niemal we wszystkich gospodarstwach domowych występują urządzenia chłodzące i piorące. Z kolei w przypadku dwóch ostatnich grup, tzn. zmywarek i płyt elektrycznych ze względu na ich rosnący udział w polskich gospodarstwach domowych, potencjał stoi po stronie przede wszystkim unikniętych ilości zużytej energii w wyniku zastosowania ponad standardowych urządzeń.

Należy sprawę postawić jasno, nikt na świecie nie wie co za 10 czy 15 lat będzie energetycznym standardem w grupie poszczególnych urządzeń AGD, a co ostatecznie ten standard będzie przekraczało i w dodatku o ile procent. Na sprawę można popatrzeć z perspektywy dnia dzisiejszego oraz zmian jakie na analizowanym obszarze zaszły w pewnym przedziale czasu w przeszłości. Z pewnością nie można również stwierdzić, że najbliższe 20 lat będzie podobne pod względem rozwoju do ostatnich 20 lat, kiedy to w Polsce dokonało się tak wiele ogromnych przemian, również na płaszczyźnie urządzeń AGD. Obecnie dostęp do wszelkiego rodzaju sprzętów jest praktycznie nieograniczony, czego nie można powiedzieć o czasach przed rokiem 90-tym. W następnym tabeli przedstawiono wyposażenie polskich gospodarstw domowych, w niektóre urządzenia powszechnego użytku w ostatnich latach (dane GUS).

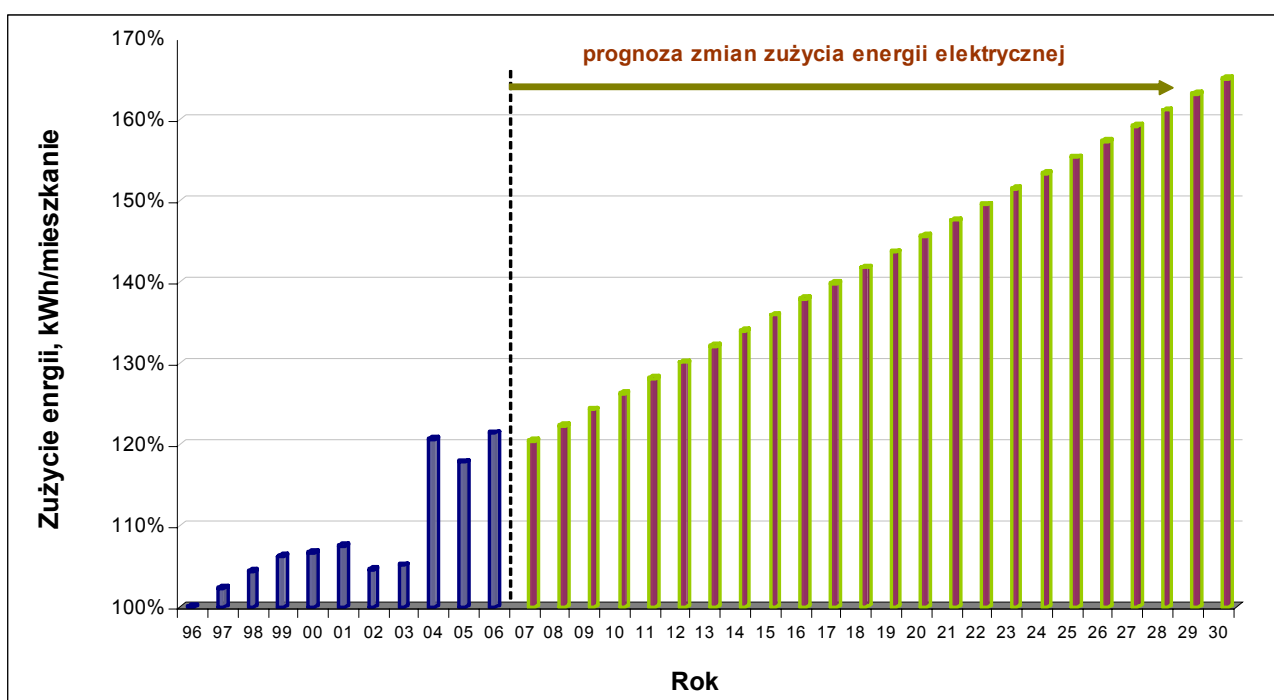
Sprzęt, urządzenie	[%]
Telewizor	98,2
Chłodziarka	97,3
Automat pralniczy	84,8
Tuner telewizji satelitarnej	51,8
Odtwarzacz DVD	40,6
Odbiornik radiofoniczny	52,0
Zestaw Hi-fi (wieża)	44,9
Zamrażarka	35,3
Pralka i wirówka	34,3
Komputer osobisty	50,1
Kuchenka mikrofalowa	42,5
Odtwarzacz płyt kompaktowych	13,9
Zmywarka do naczyń	7,4

Dostępność do produktów spowodowała ogromny wzrost sprzedaży tych urządzeń i co ciekawe „bum” ten nadal trwa, mało tego, w grupie urządzeń chłodzących, czy pralek rok rocznie ich sprzedaż rośnie. Naturalnie na ilość sprzedawanych urządzeń AGD nie wpływają jedynie istniejące gospodarstwa domowe, w których następuje wymiana starych na nowe, ale również przybywające każdego roku nowe gospodarstwa domowe oraz konsumenci innych sektorów, jak usługi, handel itp.

Tak więc na bezpośrednie zużycie energii w polskich gospodarstwach domowych, w których to właśnie urządzenia AGD stanowią największy udział, wpływa kilka czynników: przyrost nowych gospodarstw, doposażenie starych gospodarstw (oba czynniki zwiększające zapotrzebowanie na

energię) oraz zamiana starych urządzeń na nowe zazwyczaj bardziej efektywne (zmniejszanie zużycia energii). Niestety apetyt na energię cały czas rośnie i nawet wprowadzanie coraz bardziej efektywnych urządzeń nie kompensuje energii zużywanej przez urządzenia nowowprowadzane. Pomimo niemal 100% wzrostu cen energii elektrycznej w przeciągu kilku ostatnich lat zużycie energii elektrycznej w latach 1996-2006 w przeliczeniu na jedno gospodarstwo domowe wzrosło o 20%. Gdyby ta tendencja nadal się utrzymywała, to w roku 2030 w stosunku do roku 1996 średnio każde gospodarstwo zużywałoby o 65% więcej energii elektrycznej, czyli ok. 3060kWh/rok (obecnie średnia ta wynosi 1860 kWh/rok).

Występują również inne elementy, które wpływają na zużycie energii przez użytkowników. Jednym z takich elementów są wzrosty cen energii, które pojawiając się powodują okresowe spadki zużycia energii wynikające z potrzeby oszczędzania na płaconych rachunkach. Tendencja wyraźnie widoczna na kolejnym wykresie, gdzie w latach 2002 i 2003 średnie zużycie znacznie spadło, żeby w kolejnych latach znów wzrosnąć.



Bez wątpienia najważniejszym czynnikiem powodującym spowalnianie wzrostu zużycia energii jest rosnąca efektywność energetyczna dostępnych na rynku urządzeń.

PRZEGLĄD RYNKU

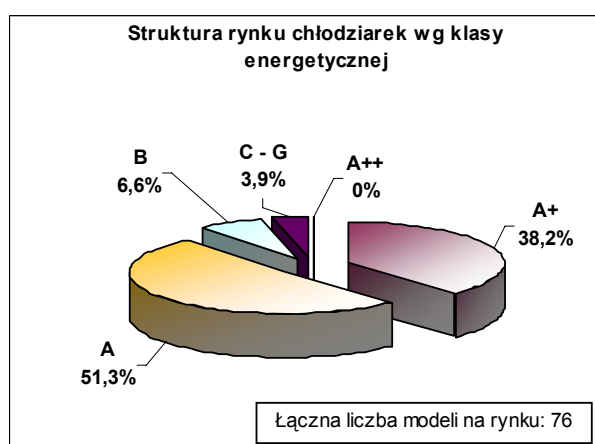
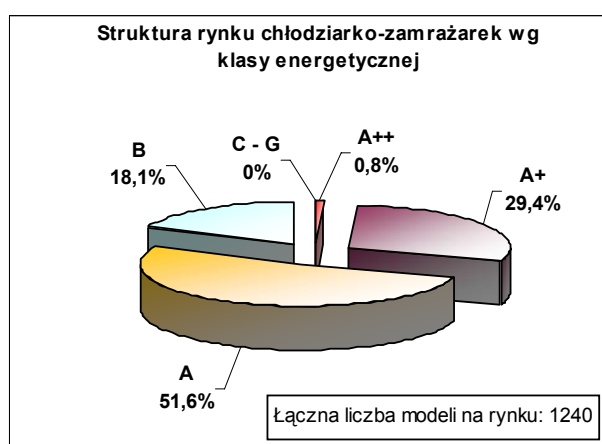
CHŁODZIARKI, ZAMRAŻARKI I ICH KOMBINACJE

Obecnie w sklepach niemalże nie ma możliwości kupienia urządzeń chłodzących w klasach energetycznych poniżej klasy B. Dostępne dziś urządzenia w najniższych klasach włączając klasę B to głównie urządzenia o niedużej objętości, w których znacznie trudniej osiągnąć wyższą efektywność a i grupa konsumentów do, których kierowane są te produkty jest niewielka. Zupełnie inaczej jest w przypadku urządzeń reprezentujących te najpopularniejsze wśród konsumentów gabaryty, czyli dla chłodziarko-zamrażarek od 230 – 300l, gdzie najliczniejsze są urządzenia w klasie

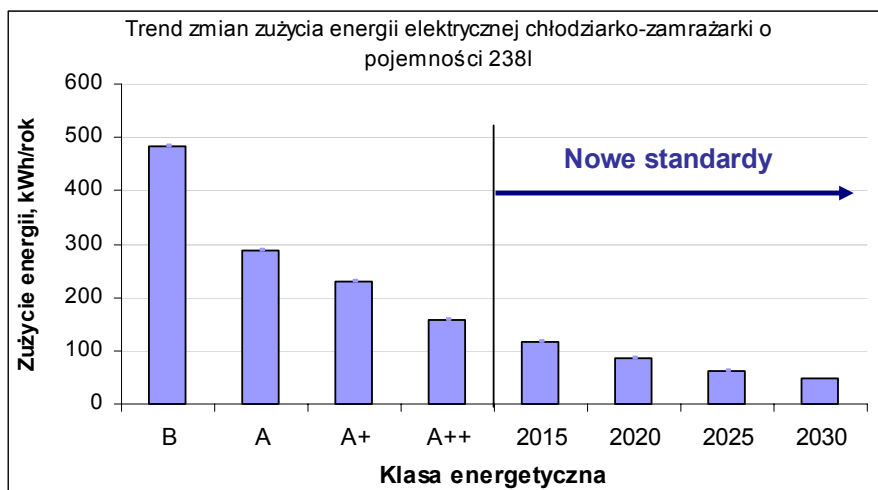
A oraz A+. Nadal urządzenia najwyższej jakości w klasie A++ stanowią rzadkość, ale w najbliższych latach należy spodziewać się ich znaczącego przyrostu.

Poniżej tabelarycznie oraz na następnej stronie, graficznie przedstawiono analizę polskiego rynku produktów chłodniczych aktualną na koniec roku 2008.

Klasa energet.	Chłodziarko-zamrażarka				Chłodziarka (bez zamrażarki)			
	Liczba modeli na rynku	Najpopularniejsza objętość [l]	Średnie zużycie energii [kWh/rok]	Średnia cena rynkowa [zł]	Liczba modeli na rynku	Najpopularniejsza objętość [l]	Średnie zużycie energii [kWh/rok]	Średnia cena rynkowa [zł]
A++	10	238	156	1 958	brak			
A+	365	285	276	1 953	29	284	144	1 537
A	640	283	341	1 697	39	154	170	1 080
B	225	60	122	390	5	123	244	916
C - G	brak				3	47	165	400



Analizując obecny rynek urządzeń chłodzących oraz średnie wskaźniki zużycia energii elektrycznej w przeliczeniu na litr objętości wyznaczono trend zmian standardów efektywności energetycznej przyszłych urządzeń. Oczywiście trudno prorokować na podstawie historycznego rozwoju technologii faktyczny spadek energochłonności urządzeń w przyszłości, lecz do celów statystycznych można przyjąć, że co, mniej więcej, 5 lat efektywność tego rodzaju urządzeń będzie rosła o ok. 25%. Nie należy się oczywiście spodziewać, że spadek ten będzie ciągle postępował, chyba że diametralnie zmieni się technologia wykorzystywana w urządzeniach chłodzących. Dzisiejsze chłodziarki w zasadzie pracują na takich samych zasadach procesowych jak te, sprzed kilkudziesięciu lat, naturalnie zmieniła się jakość wszystkich elementów i podzespołów, lecz sam proces sprężarkowej chłodziarki jest ten sam.

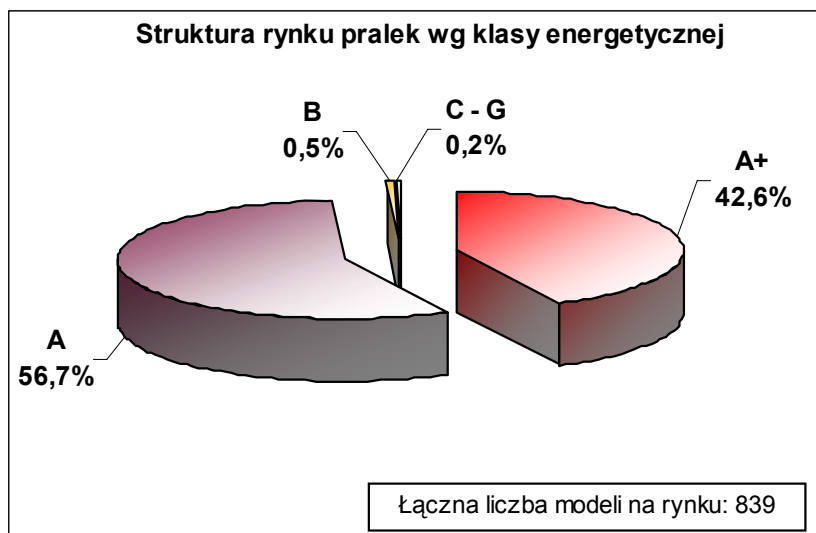


PRALKI

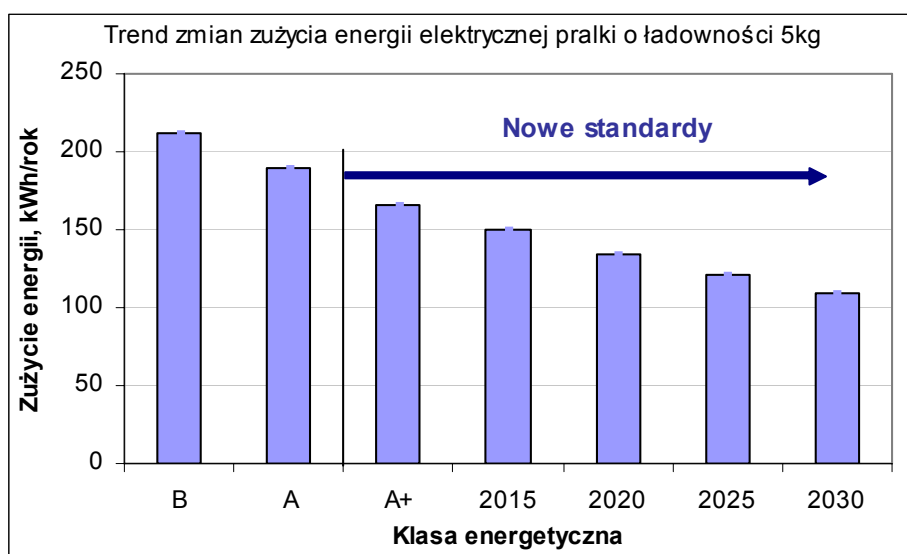
W grupie urządzeń piorących również jest obserwowany duży postęp w dziedzinie efektywności energetycznej, choć z pewnością nie jest on aż tak olbrzymi jak w przypadku urządzeń chłodzących, gdzie na przestrzeni dekady zużycie energii przez podobne gabarytowo urządzenia zmniejszyło się nawet o 200%. W przypadku pralek osiągnięto 30 – 40% oszczędność energii w urządzeniach o podobnych gabarytach. Oczywiście w przypadku urządzeń piorących dochodzą inne istotne elementy poprawiające jakość tych produktów, jak: zużycie wody, hałas, klasa prania i wirowania.

W kolejnej tabeli oraz na rysunku przedstawiono zestawienie wyników analizy rynku pralek w Polsce. Z analizy tej wynika, że urządzenia w klasach B i niższych stanowią obecnie margines na krajowym rynku handlowym. Zdecydowanie najwięcej jest urządzeń w klasie A oraz A+, niemniej jednak należy pamiętać, że oficjalnie nie ma żadnej dyrektywy UE, która definiowała by klasę energetyczną A+. Klasa A+ w grupie urządzeń piorących jest dobrowolnym oznakowaniem, którego producenci tych urządzeń używają. Jak widać w tabeli różnica zużycia energii w cyklu pralniczym pomiędzy klasą A i klasą A+ jest znacząca bo ok. 15%. Taka sytuacja świadczy o tym, że konsumenci poprzez decyzje zakupowe przesuwały rynek w stronę bardziej energooszczędnych urządzeń, przez co nawet procesy legislacyjne wydają się nie nadążać za tymi zmianami. Zjawisko to, z punktu widzenia racjonalizacji zużycia energii, jest oczywiście bardzo korzystne, ale tak na prawdę to właśnie regulacje prawne powinny stymulować producentów do rozwoju technologii efektywnościowych.

Klasa energetyczna	Pralka			
	Liczba modeli na rynku	Najpopularniejsza objętość [l]	Średnie zużycie energii [kWh/cykl]	Średnie koszt zakupu [zł]
A+	357	5	0,83	1370
A	476	5	0,95	1190
B	4	5	1,06	1225
C - G	2	5	1,15	1290



Analizując obecny rynek urządzeń piorących oraz średnie wskaźniki zużycia energii elektrycznej w przeliczeniu na kilogram prania wyznaczono trend zmian standardów efektywności energetycznej przyszłych urządzeń. Oczywiście podobnie jak w przypadku chłodziarek trudno prorokować na podstawie historycznego rozwoju technologii faktyczny spadek energochłonności urządzeń w przyszłości, lecz do celów statystycznych można przyjąć, że co 5 lat efektywność pralek będzie rosła o ok. 10%.



ZMYWARKI DO NACZYŃ

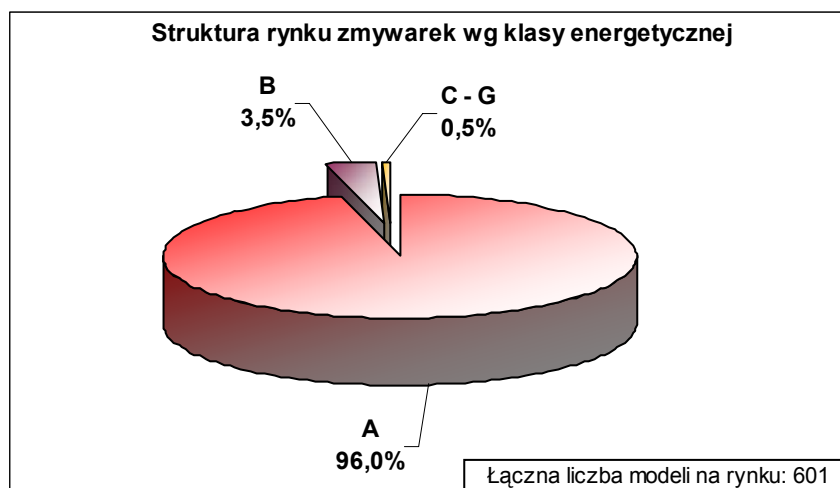
Zmywarki do naczyń, co prawda w porównaniu z pralkami, czy chłodziarkami nie są tak popularnymi urządzeniami w polskich gospodarstwach domowych, lecz są najdynamiczniej przybywającymi z każdym rokiem urządzeniami AGD. Od roku 2003 do 2006 zanotowano 100% przyrost liczby tych urządzeń w polskich gospodarstwach, których udział obecnie wynosi ponad 7%. Każdego roku systematycznie przybywa kolejny jeden procent udziału tych urządzeń w polskich gospodarstwach. W przypadku tego rodzaju urządzeń rynek produktów zasadniczo dzieli się na dwie kategorie i dotyczą one wielkości urządzeń, a co za tym idzie ilości możliwych do

jednorazowego umycia zestawów naczyń. Pierwsza grupa to urządzenia o szerokości ok. 60cm i średniej liczbie zestawów równej 12, a druga grupa to urządzenia o szerokości 45 cm i liczbie zestawów równej średnio 8 na urządzenie. Istnieją również urządzenia o niestandardowych wymiarach lecz jest ich na rynku niewiele. Największą popularnością wśród konsumentów cieszą urządzenia o wymiarze 60, które dobrze spisują się w 3 i więcej osobowych gospodarstwach domowych. Dla gospodarstw mniejszych niż 3 osobowe lepszym rozwiązaniem są urządzenia szerokości 45cm, ze względu na realne ilości gromadzonych brudnych naczyń bez konieczności dłuższego ich przetrzymywania do momentu zapełnienia całej zmywarki.

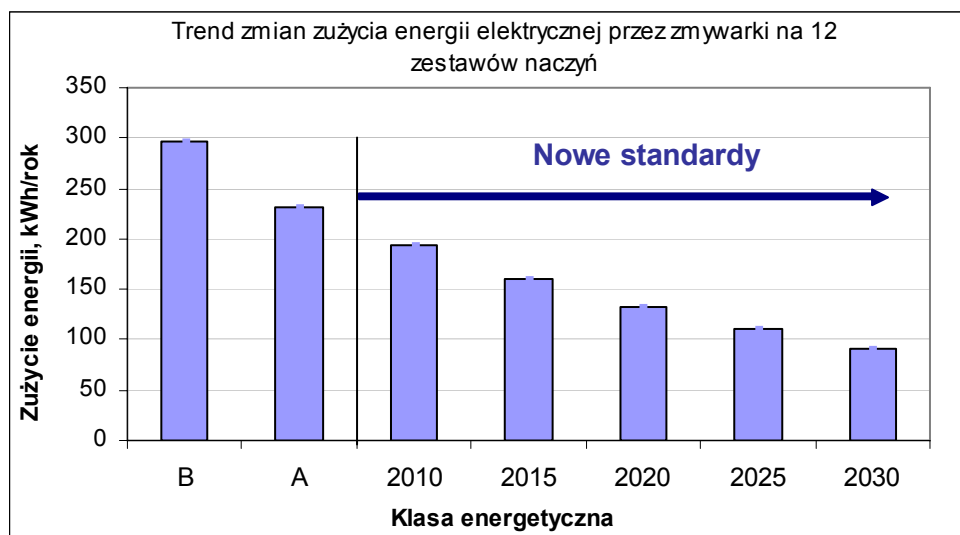
Jak widać w kolejnej tabeli i na rysunku udział w krajowym rynku urządzeń o klasie energetycznej B i niższej stanowi niewielki odsetek wszystkich dostępnych zmywarek do naczyń. Podobnie jak w przypadku pralek nie istnieją dyrektywy definiujące klasy energetyczne wyższe od A, nie ma również żadnego porozumienia producentów w kwestii wyższych klas więc takie na rynku nie występują.

Zmywarki do naczyń cechują również inne parametry, które stanowią o zaawansowanym rozwoju technologii, jak zużycie wody na cykl zmywania, hałas, liczba zestawów, klasa zmywania i suszenia.

Klasa energetyczna	Zmywarki			
	Liczba modeli na rynku	Najpopularniejsza objętość [liczba zestawów]	Średnie zużycie energii [kWh/cykl]	Średnie koszt zakupu [zł]
A	577	12	1,06	1860
B	21	8	0,90	1032
C - G	3	12	1,55	1356



Analizując obecny rynek zmywarek do naczyń oraz średnie wskaźniki zużycia energii elektrycznej w przeliczeniu na zestaw naczyń wyznaczono trend zmian standardów efektywności energetycznej przyszłych urządzeń. Do celów statystycznych można przyjąć, że co 5 lat efektywność zmywarek będzie rosła o ok. 15%.



PŁYTY GRZEWCZE DO GOTOWANIA

Oprócz piekarników elektrycznych nie prowadzi się klasyfikacji energetycznej urządzeń do gotowania. Podobnie jest w przypadku płyt elektrycznych. Jednakże w przeciwieństwie do wcześniej omawianych urządzeń wśród elektrycznych płyt grzewczych mamy do czynienia z trzema różnymi rodzajami urządzeń. Pierwsza grupa, obecnie już mało popularna w sprzedaży, to zwykłe płyty ze spiralnymi grzałkami podgrzewającymi pola grzewcze, druga grupa – najpopularniejsza – to płyty ceramiczne oraz stosunkowo nowa technologia, ale ciesząca się coraz większą popularnością, płyty indukcyjne. Charakterystycznym, oprócz budowy urządzeń, parametrem różniącym wszystkie ww. rodzaje płyt jest sprawność energetyczna. Najmniej efektywne są zwykłe płyty elektryczne, których sprawność wynosi ok. 55%, następnie płyty ceramiczne o sprawności ok. 60% i najbardziej efektywne płyty indukcyjne bardzo wysokiej sprawności ok. 90%.

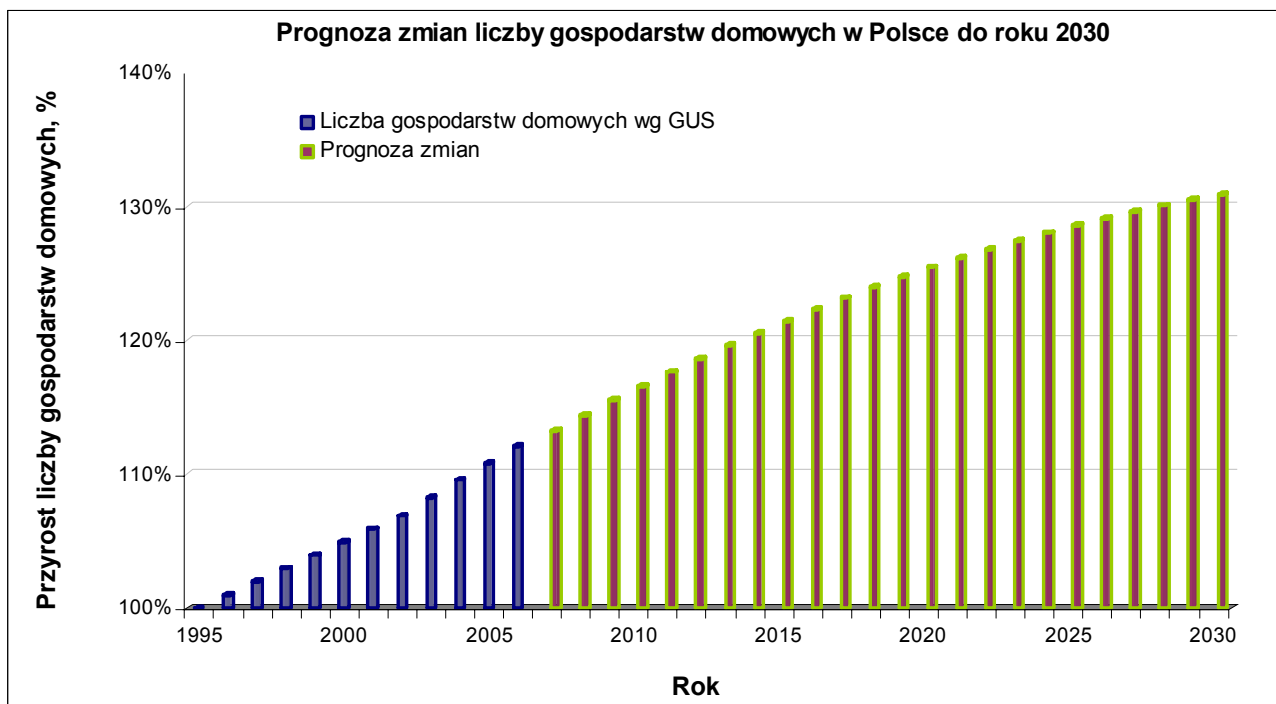
ZAŁOŻENIA

Do analizy poszczególnych grup urządzeń przyjęto dane wyjściowe oraz założenia ogólne wynikające z informacji Głównego Urzędu Statystycznego. Liczba urządzeń będących w użytku w polskich gospodarstwach domowych będzie rosła z dwóch podstawowych powodów:

- przyrost liczby nowych gospodarstw domowych (ok. 150 tys. każdego roku)
- doposażenie istniejących gospodarstw domowych w nowe urządzenia wcześniej nie używane.

Powyższe czynniki będą powodowały przyrost zużycia energii w poszczególnych grupach produktów, redukcję natomiast powodować będzie wymiana starych urządzeń na nowe energooszczędne.

W celu oszacowania liczby nowych urządzeń w nowopowstających gospodarstwach przydatna jest statystyka GUS pokazująca zmiany historyczne na podstawie, której nakreślono trend zmian przyszłościowych. Trend ten graficznie przedstawia kolejny wykres.



URZĄDZENIA CHŁODZĄCE

W celu oszacowania potencjału wynikającego z wymiany starych urządzeń chłodzących na nowe, w pierwszej kolejności oszacowano ich strukturę wiekową w 2006 roku. Z okresem zakupu urządzeń koreluje z kolei zużycie przez nie energii elektrycznej, ponieważ technologie zmieniały się z biegiem lat. W kolejnej tabeli przedstawiono tę analizę, z której wynika m.in., że w roku 2006 w polskich gospodarstwach domowych nadal używano blisko 33% urządzeń zakupionych przed rokiem 1995 a więc energochłonnych.

Dane wyjściowe:

Okresy analizy (po roku 1995)		przed 1995	1995 - 1996	1997 - 2001	2002 - 2006
Liczba nowych gospodarstw domowych	szt.	-	246 658	616 644	800 013
Łączna liczba wszystkich zakupionych urządzeń chłodzących	szt.	-	1 199 000	5 192 000	5 282 000
Urządzenia chłodzące w nowych gospodarstwach domowych	szt.	-	246 658	616 644	800 013
Ubytek w starych gospodarstwach domowych	szt.	-	-19 306	-48 265	-48 265
Wymiana urządzeń starych na nowe	szt.	-	971 648	4 623 620	4 530 252
Starych urządzeń chłodzących pozostało (sprzed roku 1995)	szt.	16 692 161	15 720 513	10 850 235	5 703 339
Łączna liczba urządzeń chłodzących (starych i dokupionych)	szt.	16 692 161	16 919 513	17 241 235	17 376 339
Zużycie energii przez stare urządzenia chłodzące (sprzed 1995)	MWh/rok	11 262 201	10 606 630	7 320 654	3 848 043
Zużycie energii przez nowe urządzenia chłodzące (zakupione)	MWh/rok	-	808 965	3 600 185	5 659 108
Łączne zużycie energii przez urządzenia chłodzące	GWh/rok	11 262	11 416	10 921	9 507
Hipotetyczne zużycie energii w przypadku braku wymiany starych urządzeń chłodzących	GWh/rok	11 262 201	11 421 689	11 734 866	12 061 124

Na podstawie statystycznych danych historycznych GUS dla lat 1995-2006 wyznaczono trend sprzedaży urządzeń chłodzących na kolejne lata do roku 2030. Podobnie oszacowano również liczbę nowych gospodarstw i przyjęto, że każde nowe gospodarstwo będzie wyposażone w jedno nowe urządzenie chłodzące (chłodziarkę lub chłodziarko-zamrażarkę lub zamrażarkę). Pozostała

część urządzeń wynikająca z trendu sprzedaży będzie rok rocznie zastępować stare urządzenia w istniejących gospodarstwach domowych.

W analizie przyjęto dwa scenariusze rozwoju: pierwszy referencyjny wynikający z naturalnego rozwoju społeczno-gospodarczego, drugi efektywnościowy – urzeczywistniony przy zastosowaniu rozwiązań ponadstandardowych. W scenariuszu referencyjnym (standardowym) przyjęto, że do roku 2030 wszystkie stare urządzenia wymienione zostaną na nowe oraz wszystkie nowe gospodarstwa zostaną wyposażone urządzeniami, które na dzień dzisiejszy możemy uznać jako najwyższej jakości energetycznej, a więc o klasie energetycznej A++. W scenariuszu efektywnościowym przyjęto, że zakupionych zostanie taka sama ilość urządzeń jak w scenariuszu referencyjnym, lecz o wyższej o 25% od klasy A++ efektywności energetycznej (średnia różnica w zużyciu energii między klasą A+ i A++ wynosi ok. 30%). Dla tak przyjętych założeń oraz odpowiednio przyjętych cen jednostkowych obliczono roczne zużycie energii i związane z tym koszty eksploatacyjne oraz koszty inwestycyjne, czyli zakupu nowych urządzeń chłodzących (chłodziarki, chłodziarko-zamrażarki, zamrażarki).

Założenia scenariuszowe:

Rok			Bazowy 2006	2030
Liczba zakupionych nowych urządzeń chłodzących (trend z lat 1995-06), w tym:		szt.	-	19 722 611
- liczba nowych urządzeń chłodzących w nowych gospodarstwach		szt.	-	2 346 272
Liczba urządzeń chłodzących łącznie		szt.	17 376 339	19 722 611
Scenariusze przemian				
Scenariusz referencyjny	Średnie roczne zużycie energii przez urządzenie	kWh/rok	547	156
	Zużycie energii przez urz. chłodzące w nowych gospodarstwach	GWh/rok	-	366
	Zużycie energii przez nowe urz. chłodzące w starych gospodarstwach	GWh/rok	-	2 712
	Łączne zużycie energii elektrycznej przez urz. chłodzące	GWh/rok	9 507	3 078
	Wskaźnikowe koszty inwestycyjne	zł/szt	-	2 345
	Łączne koszty inwestycyjne (zakupu)	mln zł	-	46 250
	Łączne roczne koszty eksploatacji	mln zł/rok	4 754	1 539
Scenariusz efektywnościowy	Średnie roczne zużycie energii przez urządzenie	kWh/rok	547	116
	Zużycie energii przez urz. chłodzące w nowych gospodarstwach	GWh/rok	-	271
	Zużycie energii przez nowe urz. chłodzące w starych gospodarstwach	GWh/rok	-	2 007
	Łączne zużycie energii elektrycznej przez urz. chłodzące	GWh/rok	9 507	2 278
	Wskaźnikowe koszty inwestycyjne	zł/szt	-	2 814
	Łączne koszty inwestycyjne (zakupu)	mln zł	-	55 499
	Łączne roczne koszty eksploatacji	mln zł/rok	4 754	1 139

PRALKI

W przypadku pralek zastosowano zbliżoną do tej co przy urządzeniach chłodzących metodologię obliczeń. Do oszacowania potencjału wynikającego z wymiany starych urządzeń na nowe w pierwszej kolejności oszacowano strukturę wiekową eksploatowanych w Polsce w 2006 r. pralek. Podobnie jak przy chłodziarkach, w pralkach również z okresem zakupu urządzeń koreluje zużycie przez nie energii wynikające z rozwoju technologii. Roczne zużycie energii obliczone zostało dla 200 cykli pralniczych każdego roku. W tabeli poniżej przedstawiono analizę, z której wynika m.in., że w roku 2006 w polskich gospodarstwach domowych nadal używano blisko 25% urządzeń zakupionych przed rokiem 1995 a więc bardziej energochłonnych.

Dane wyjściowe:

Okresy analizy (po roku 1995)		przed 1995	1995 - 1996	1997 - 2001	2002 - 2006
Liczba nowych gospodarstw domowych	szt.	-	246 658	616 644	800 013
Łączna liczba wszystkich zakupionych pralek	szt.	-	1 420 000	4 956 000	6 171 000
Liczba pralek w nowych gospodarstwach domowych	szt.	-	246 658	616 644	800 013
Doposażenie starych gospodarstw	szt.	-	599 362	1 498 405	1 498 405
Wymiana starych pralek na nowe	szt.	-	573 980	2 840 951	3 872 582
Starych pralek pozostało (sprzed roku 1995)	szt.	12 291 312	11 717 332	8 629 724	4 140 498
Łączna liczba pralek (starych i dokupionych)	szt.	12 291 312	13 137 332	15 005 724	16 687 498
Zużycie energii przez pralki stare (sprzed 1995)	MWh/rok	2 359 932	2 249 728	1 656 907	794 976
Zużycie energii przez pralki nowe (zakupione)	MWh/rok	-	272 640	1 134 984	2 088 404
Zużycie energii przez pralki łącznie	GWh/rok	2 360	2 522	2 792	2 883
Hipotetyczne zużycie energii w przypadku braku wymiany starych pralek	GWh/rok	2 360	2 577	3 067	3 541

Na podstawie statystycznych danych historycznych GUS dla lat 1995-2006 wyznaczono do roku 2030 trend sprzedaży pralek. Dla wcześniej oszacowanej liczby nowych gospodarstw przyjęto, że każde nowe gospodarstwo będzie wyposażone w jedną nową pralkę. Pozostała część urządzeń wynikająca z trendu sprzedaży będzie rok rocznie zastępować stare urządzenia w istniejących gospodarstwach domowych oraz częściowo doposażać gospodarstwa, obecnie nie wyposażone w pralkę.

W tej analizie, również przyjęto dwa scenariusze rozwoju. W scenariuszu referencyjnym (standardowym) przyjęto, że do roku 2030 wszystkie stare urządzenia wymienione zostaną na nowe oraz wszystkie nowe gospodarstwa i część starych doposażonych będzie urządzeniami, które na dzień dzisiejszy możemy uznać jako najwyższej jakości energetycznej, a więc o klasie energetycznej A+. W scenariuszu efektywnościowym przyjęto, że zakupionych zostanie taka sama ilość urządzeń jak w scenariuszu referencyjnym, lecz o wyższej o 10% od klasy A+ efektywności energetycznej (średnia różnica w zużyciu energii między klasą A+ i A wynosi ok. 13%). Dla tak przyjętych założeń oraz odpowiednio przyjętych cen jednostkowych obliczono roczne zużycie energii i związane z tym koszty eksploatacyjne oraz koszty inwestycyjne, czyli zakupu nowych pralek.

Założenia scenariuszowe:

Rok		Bazowy 2006	2030	
Liczba zakupionych nowych pralek (trend z lat 1995-06), w tym:	szt.	-	19 033 770	
- liczba nowych pralek w nowych gospodarstwach	szt.	-	2 346 272	
Liczba pralek łącznie	szt.	16 687 498	19 033 770	
Scenariusze przemian				
Scenariusz referencyjny	Średnie zużycie energii elektrycznej na cykl pralniczy	kWh/cykl	1,15	0,83
	Zużycie energii przez pralki w nowych gospodarstwach	GWh/rok	-	292
	Zużycie energii przez nowe pralki w starych gospodarstwach	GWh/rok	-	2 078
	Łączne zużycie energii elektrycznej przez pralki	GWh/rok	2 883	2 370
	Wskaźnikowe koszty inwestycyjne	zł/szt	-	1 370
	Łączne koszty inwestycyjne (zakupu)	mln zł	-	26 076
Scenariusz efektywnościowy	Łączne roczne koszty eksploatacji	mln zł/rok	1 442	1 185
	Średnie zużycie energii elektrycznej na cykl pralniczy	kWh/cykl	1,15	0,75
	Zużycie energii przez pralki w nowych gospodarstwach	GWh/rok	-	263
	Zużycie energii przez nowe pralki w starych gospodarstwach	GWh/rok	-	1 870
	Łączne zużycie energii elektrycznej przez pralki	GWh/rok	2 883	2 133
	Wskaźnikowe koszty inwestycyjne	zł/szt	-	1 550
Łączne koszty inwestycyjne (zakupu)	mln zł	-	29 502	
Łączne roczne koszty eksploatacji	mln zł/rok	1 442	1 066	

ZMYWARKI DO NACZYŃ

W przypadku zmywarek do naczyń zastosowano nieco odmienną od wcześniejszych metodę obliczeń. Jak wiadomo zmywarki do naczyń nie są tak bardzo powszechnymi urządzeniami, jak pralki czy chłodziarki o czym świadczy choćby ich udział w polskich gospodarstwach wynoszący w roku 2006 ok. 6,2% (w 2007 ok. 7,2%). Do oszacowania potencjału wynikającego z wymiany starych urządzeń na nowe przyjęto jednostkowe zużycie energii elektrycznej na cykl zmywania, przy czym wskaźnik ten jest stały niezależnie od wieku starej zmywarki. Roczne zużycie energii obliczone zostało dla 220 cykli zmywania naczyń każdego roku.

Dane wyjściowe:

Stan w roku 2006		
Łączna liczba wszystkich zmywarek	szt.	868 703
Zużycie energii przez pralki łącznie	GWh/rok	222

Na podstawie danych statystycznych GUS dla lat 2003-2007 wyznaczono do roku 2030 trend sprzedaży zmywarek, który wskazuje mniej więcej na 1% przyrost liczby zmywarek każdego roku. Obliczona liczba zakupionych do roku 2030 będzie zawierała zarówno urządzenia kupowane do nowych gospodarstw jak i w równej mierze doposażenie starych gospodarstw domowych.

W tej analizie również przyjęto dwa scenariusze rozwoju. W scenariuszu referencyjnym (standardowym) przyjęto, że do roku 2030 wszystkie stare urządzenia wymienione zostaną na nowe oraz wszystkie nowe gospodarstwa i część starych doposażonych będzie urządzeniami, które na dzień dzisiejszy możemy uznać jako najwyższej jakości energetycznej, a więc te o najniższych zużyciach energii w klasie energetycznej A. W scenariuszu efektywnościowym przyjęto, że zakupionych zostanie taka sama ilość urządzeń jak w scenariuszu referencyjnym, lecz o wyższej o 17% od klasy A efektywności energetycznej (średnia różnica w zużyciu energii między klasą A i B wynosi ok. 40%). Dla tak przyjętych założeń oraz odpowiednio przyjętych cen jednostkowych obliczono roczne zużycie energii i związane z tym koszty eksploatacyjne oraz koszty inwestycyjne, czyli zakupu nowych zmywarek.

Założenia scenariuszowe:

Rok		Bazowy 2006	2030	
Liczba zakupionych nowych zmywarek (trend z lat 2000-07), w tym:	szt.	-	4 071 294	
Liczba zmywarek łącznie	szt.	868 703	4 939 997	
Scenariusze przemian				
Scenariusz referencyjny	Srednie zużycie na cykl zmywania	kWh/cykl	1,16	0,96
	Zużycie energii przez zmywarki w nowych gospodarstwach	GWh/rok	-	861
	Zużycie energii przez nowe zmywarki w starych gospodarstwach	GWh/rok	-	184
	Łączne zużycie energii elektrycznej przez zmywarki	GWh/rok	222	1 045
	Wskaźnikowe koszty inwestycyjne	zł/szt	-	1 688
	Łączne koszty inwestycyjne (zakupu)	mln zł	-	8 339
Scenariusz efektywnościowy	Srednie zużycie na cykl zmywania	kWh/cykl	1,16	0,82
	Zużycie energii przez zmywarki w nowych gospodarstwach	GWh/rok	-	732
	Zużycie energii przez nowe zmywarki w starych gospodarstwach	GWh/rok	-	156
	Łączne zużycie energii elektrycznej przez zmywarki	GWh/rok	222	888
	Wskaźnikowe koszty inwestycyjne	zł/szt	-	2 194
	Łączne koszty inwestycyjne (zakupu)	mln zł	-	10 840
	Łączne roczne koszty eksploatacji	mln zł/rok	111	444

PŁYTY GRZEWCZE

W przypadku płyt grzewczych do gotowania zastosowano nieco odmienną od wcześniejszych metodę obliczeń. Do oszacowania obecnego stanu tego rodzaju urządzeń oraz potencjału wynikającego z wymiany starych urządzeń na nowe przyjęto, że energia elektryczna do celów bytowych (gotowanie) wykorzystywana jest w 80% mieszkań bez dostępu do gazu sieciowego oraz nie korzystających z gazu z butli (LPG). Roczne jednostkowe zużycie energii elektrycznej obliczone zostało dla rodziny 3 osobowej (średnia wielkość gospodarstwa domowego w Polsce liczy 3 osoby). Zużycie energii jest różne w zależności od rodzaju płyty grzewczej i wynika bezpośrednio ze sprawności energetycznej. Przyjęto również założenie, że obecnie w gospodarstwach domowych z elektrycznymi płytami 60% udziału stanowią płyty ceramiczne, 37% zwykłe płyty oraz 3% płyty indukcyjne. Dla tak przyjętych założeń obliczono łączne roczne zużycie energii elektrycznej przez płyty elektryczne.

Dane wyjściowe:

Stan w roku 2006		
Łączna liczba mieszkań z gazem z sieci lub butli	szt.	11 073 051
Łączna liczba mieszkań bez gazu	szt.	1 288 306
Łączna liczba mieszkań z elektrycznymi płytami do gotowania, w tym:	szt.	1 030 645
- zwykłych płyt elektrycznych	szt.	381 339
- ceramicznych płyt elektrycznych	szt.	618 387
- indukcyjnych płyt elektrycznych	szt.	30 919
Łączne zużycie energii elektrycznej przez płyty do gotowania	GWh/rok	530

Jako przyrost nowych płyt elektrycznych do roku 2030 zarówno w nowych gospodarstwach jak i doposażenie w starych przyjęto 75% ilości nowych gospodarstw domowych.

W analizie tej również przyjęto dwa scenariusze rozwoju. W scenariuszu referencyjnym (standardowym) przyjęto, że do roku 2030 wszystkie stare zwykłe płyty elektryczne wymienione zostaną na nowe oraz nowe płyty stanowiące wyposażenie nowych gospodarstw domowych i doposażenie starych będą płytami ceramicznymi. W scenariuszu efektywnościowym przyjęto, że zakupionych zostanie taka sama ilość urządzeń jak w scenariuszu referencyjnym, lecz kupowane płyty będą indukcyjnymi, a nie ceramicznymi. Dla tak przyjętych założeń oraz odpowiednio przyjętych cen jednostkowych obliczono roczne zużycie energii i związane z tym koszty eksploatacyjne oraz koszty inwestycyjne, czyli zakupu nowych płyt.

Założenia scenariuszowe:

Rok			Bazowy 2006	2030
Liczba zakupionych nowych płyt w nowych gospodarstwach + doposażenie starych gospodarstw		szt.	-	1 759 704
Scenariusze przemian				
Scenariusz referencyjny	Liczba wymienionych starych płyt, w tym:	szt.	-	381 339
	- zwykłych płyt elektrycznych na ceramiczne	szt.	-	381 339
	- ceramicznych płyt elektrycznych na indukcyjne	szt.	-	0
	Średnie zużycie energii na rok	kWh/rok	506	487
	Zużycie energii przez płyty w nowych gospodarstwach	GWh/rok	-	861
	Zużycie energii przez płyty w starych gospodarstwach	GWh/rok	-	499
	Łączne zużycie energii elektrycznej przez płyty elektryczne	GWh/rok	522	1 360
	Wskaźnikowe koszty inwestycyjne	zł/szt	-	1 500
	Łączne koszty inwestycyjne (zakupu)	mln zł	-	3 212
	Łączne roczne koszty eksploatacji	mln zł/rok	265	680
Scenariusz efektywnościowy	Liczba wymienionych starych płyt, w tym:	szt.	-	999 725
	- zwykłych płyt elektrycznych na ceramiczne	szt.	-	381 339
	- ceramicznych płyt elektrycznych na indukcyjne	szt.	-	618 387
	Średnie zużycie energii na rok	kWh/rok	506	332
	Zużycie energii przez płyty w nowych gospodarstwach	GWh/rok	-	584
	Zużycie energii przez płyty w starych gospodarstwach	GWh/rok	-	342
	Łączne zużycie energii elektrycznej przez płyty elektryczne	GWh/rok	522	926
	Wskaźnikowe koszty inwestycyjne	zł/szt	-	2 300
	Łączne koszty inwestycyjne (zakupu)	mln zł	-	6 347
	Łączne roczne koszty eksploatacji	mln zł/rok	265	463

ŁĄCZNY POTENCJAŁ EFEKTYWNOŚCI ENERGII ELEKTRYCZNEJ

W kolejnej tabeli zestawiono łączne obliczenia dla wszystkich analizowanych rodzajów urządzeń. Z analizy wynika, że potencjał oszczędności kosztów energii przy zastosowaniu technologii efektywnościowej (ponad standardowej) względem technologii referencyjnej (standardowej) 1 147 mln zł. Oszczędności energii elektrycznej z kolei to 2,3 TWh. Jakie będą decyzje Polaków – czas pokaże, ale już teraz widać, że słusznym kierunkiem jest inwestowanie technologie ponad standardowe.

Lp.	Nazwa przedsięwzięcia	Nakłady inwestycyjne - C_{Cref}	Nakłady inwestycyjne - C_{Cefekt}	Różnica nakładów inwest. - ΔCc	Zużycie energii - E_{ref}	Zużycie energii - E_{efekt}	Potencjał oszczędności energii ($E_{ref} - E_{efekt}$)	Udział % efektów	Koszt energii - Ke_{ref}	Koszt energii - Ke_{efekt}	Potencjał oszczędności kosztów ($Ke_{ref} - Ke_{efekt}$)
		mln zł	mln zł	mln zł	GWh/rok	GWh/rok	GWh/rok	%	mln PLN	mln PLN	mln PLN
1	Pralki	26 076	29 502	3 426	2 370	2 133	237	6%	1 184,9	1 066,4	118
2	Urządzenia chłodzące (zamrażarki, chłodziarki i ich kombinacje)	46 250	55 499	9 250	3 078	2 278	800	20%	1 539,2	1 139,0	400
3	Zmywarki	8 339	10 840	2 502	1 045	888	157	4%	522,3	444,0	78
4	Płyty kuchenne	3 212	6 347	3 135	1 360	926	434	11%	680,1	463,2	217
5	RAZEM AGD	83 876	102 189	18 313	7 853	6 225	1 628	41%	3 926,4	3 112,6	814
6	Źródła światła	4 067	9 697	5 630	4 702	2 408	2 295	59%	2 351,2	1 203,9	1 147