



# Profil zużycia energii elektrycznej



EWELINA KASIŃSKA  
MAGDALENA OPALIŃSKA  
III OCHRONA ŚRODOWISKA  
AKADEMIA POMORSKA  
W SŁUPSKU  
„CZYSTA ENERGIA”

Projekt POKL.04.01.02-00-046/11-00

„Kierunki matematyczno-przyrodnicze drogą do zawodów z przyszłością”  
jest współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



## WSTĘP

Wszyscy wiemy, że Unia Europejska intensywnie promuje energetykę odnawialną i że Polska może na tym stracić, ze względu na bogate złoża węgla kamiennego na swoim terytorium

Obecnie Polska **92,2%** energii wytwarza z udziałem **węgla kamiennego** i brunatnego. To naturalne, gdyż Polska obfituje w te kopaliny. 5,3% produkcji energii w Polsce odbywa się z udziałem źródeł odnawialnych. Gaz ziemny stanowi 2,5% ogółu produkcji energii. Po 2020 r. **profil energetyczny** Polski ma się znacząco zmienić. Unia Europejska wymaga od nas, aby w 2020 r. w Polsce 20% energii wytwarzanej było ze źródeł odnawialnych OZE. Wtedy też jak przekonuje Unia, inwestycje w energię słońca i wiatru w Polsce mają osiągnąć efekt skali co przyczyni się do spadku cen komponentów i technologii. Jedno jest pewne. Jeśli UE dalej będzie naciskać na Polskę w tej sprawie, to modele biznesowe grup energetycznych w Polsce będą musiały ulec drastycznej zmianie.

### Gospodarstwa domowe

Pomiędzy rokiem 1996 i 2010 wskaźnik efektywności energetycznej w sektorze gospodarstw domowych obniżył się o 34 %. Postęp ten można przypisać poprawie efektywności budynków na to składa się duża liczba nowych domów, które podlegają bardziej rygorystycznym przepisom budowlanym, jak i modernizacja istniejących zasobów mieszkaniowych. Zmianie stosowanego paliwa z paliw stałych na ropę i gaz, jak również używaniu bardziej energooszczędnych urządzeń elektrycznych. Poprawa efektywności energetycznej w sektorze gospodarstw domowych uległa znacznemu spowolnieniu po 2003 roku.

### Instrumenty poprawy efektywności energetycznej

Założenia polityki i przegląd najważniejszych instrumentów poprawy efektywności energetycznej w Polsce zawiera Drugi Krajowy Plan Działań dotyczący efektywności energetycznej, zwany dalej Krajowym Planem Działań, przygotowany w związku z obowiązkiem przekazywania Komisji Europejskiej sprawozdań na podstawie dyrektywy w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych 2006/32/WE oraz dyrektywy w sprawie charakterystyki energetycznej budynków 2010/31/WE. Drugi



Krajowy Plan Działań zakłada osiągnięcie w 2016 roku 67,2 TWh oszczędności energii, przewyższających poziom 53,5 TWh oszczędności jako celu indykatorywnego określonego dyrektywą 2006/32/WE. Instrumenty poprawy efektywności energetycznej w Polsce zawarte są głównie w obszarze regulacji prawnych oraz kampanii informacyjnych. Wprowadzane są przede wszystkim mechanizmy rynkowe promocji efektywności energetycznej i odnawialnych źródeł energii w formie białych, zielonych, czerwonych, żółtych oraz brązowych certyfikatów. Bezpośrednie wsparcie finansowe inwestycji poprawy efektywności energetycznej budynków i ich systemów grzewczych w sektorach mieszkalnictwa i usług następuje w ramach funkcjonowania funduszu i premii termomodernizacyjnej. Wsparcie finansowe realizowane jest poprzez Wojewódzki i Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

## CEL BADAŃ

Celem badań było stworzenie profilu energetycznego dla trzech gospodarstw domowych. Zużycie energii jest kluczowym procesem warunkującym funkcjonowanie każdego gospodarstwa domowego w dzisiejszych czasach. Pośrednim celem tej pracy było sprawdzenie jaki wpływ na zużycie energii ma różna liczba mieszkańców w gospodarstwie domowym. Pierwsza z trzech rodzin zamieszkiwała dom wolnostojący i reprezentowała model rodziny 4+3. Następna rodzina zamieszkiwała mieszkanie w bloku i reprezentowała model rodziny 3+1, a kolejna również mieszkała w bloku lecz tym razem składała się z osoby dorosłej i dziecka. Wszystkie trzy rodziny udostępniły faktury rocznego zużycia energii, dzięki czemu można było dokonać dalszych obliczeń.

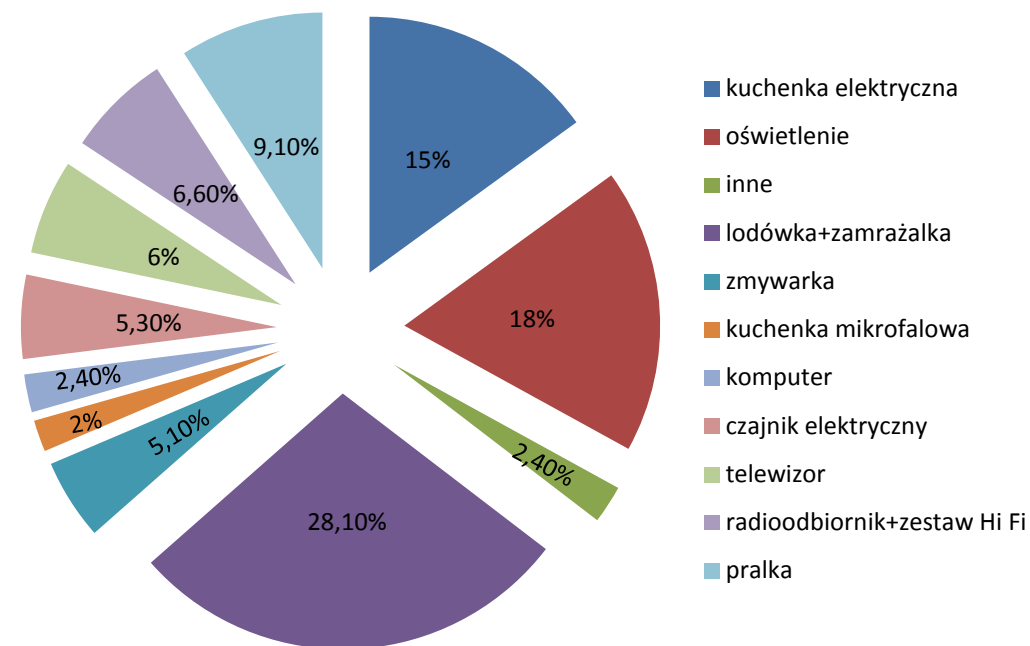
Posiadając pewną wiedzę o zużyciu energii elektrycznej, prześledźmy kilka przykładów dla gospodarstwa domowego (ryc.1).

Urządzenie	Szacunkowy czas pracy urządzenia w ciągu roku [h]	Zużycie energii elektrycznej [kWh]	Koszt [zł]
Odkurzacz	24,3	36,65	20,05
Lodówka klasy B	8760	500	275
Lodówka Klasy A	8760	300	165
Czajnik elektryczny	54,75	105,5	58
Oświetlenie mieszkania	1460	1343	738,65



Odbiornik TV satelitarnej n-box w stanie czuwania	8760	245,28	134,9
Telewizor LCD	1460	170,82	93,95
Telewizor LCD (tryb czuwania)	7300	14,6	8,2
Pralka	104	99	54,95

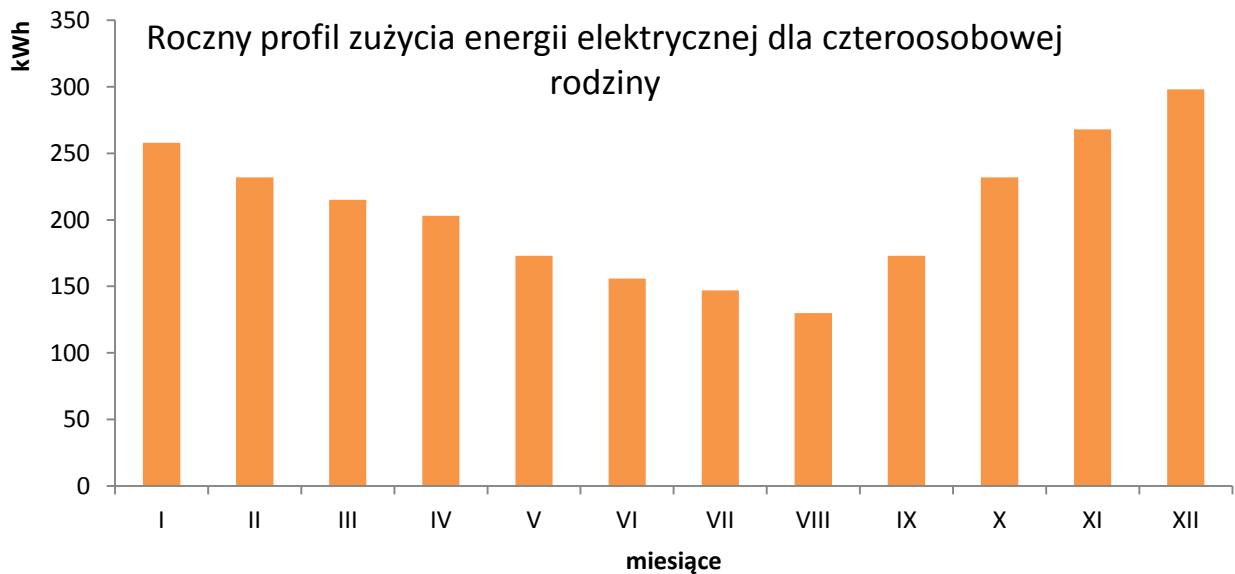
Ryc.1. Przykłady zużycia energii elektrycznej dla różnych sprzętów w ciągu roku



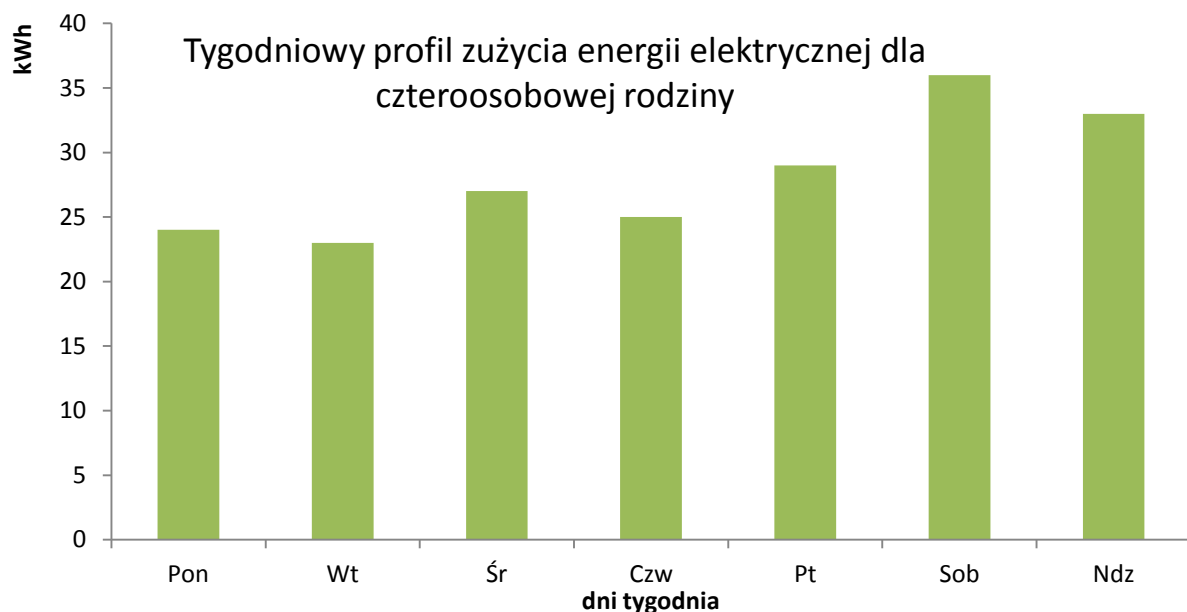
Ryc.2. Procentowe przedstawienie zużycia energii elektrycznej  
(<http://www.elektrykon.pl/porady/ile-placisz-za-prad/>)

1 osobowe gospodarstwo domowe	800-400
2 osobowe gospodarstwo domowe	1100-1700
3 osobowe gospodarstwo domowe	1400-2100
4 osobowe gospodarstwo domowe	1700-2500

Ryc.3. Średnie zużycie prądu dla przykładowych gospodarstw domowych (bibliotekarz.net).  
**Model rodziny 3+1**

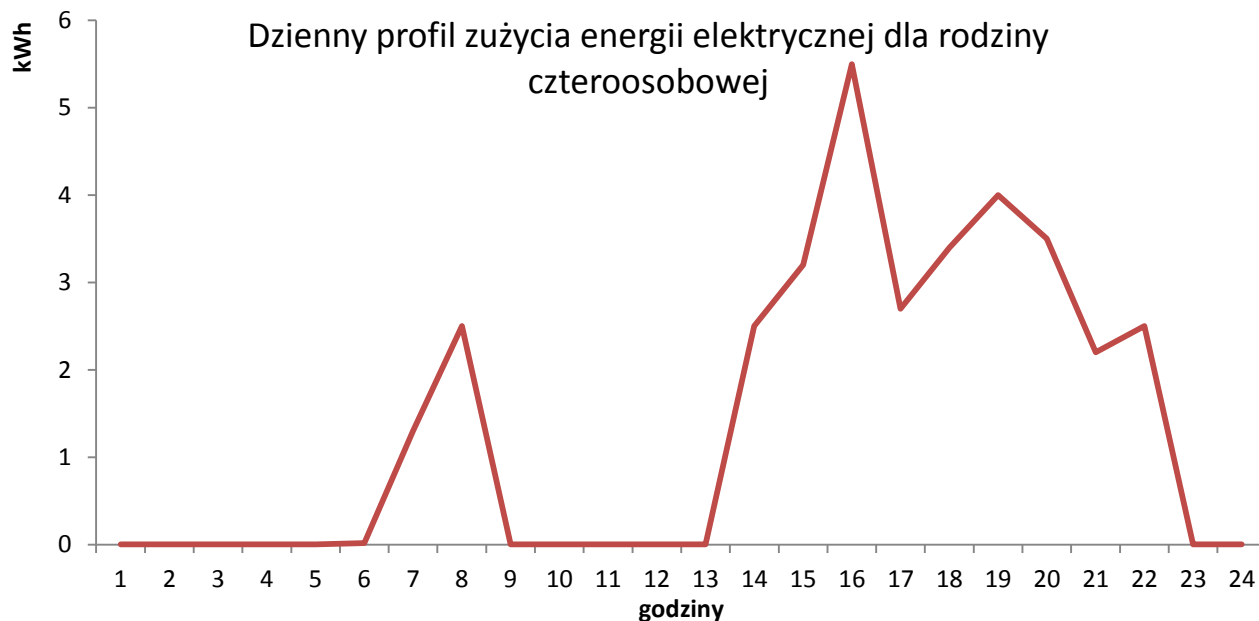


Na wykresie przedstawiono roczny profil zużycia energii elektrycznej dla czteroosobowej rodziny. Największe zużycie energii odnotowano w miesiącach zimowych, dochodzące do 250 kWh oraz wyraźny spadek w miesiącach wiosenno-letnich, nawet do około 100 kWh.



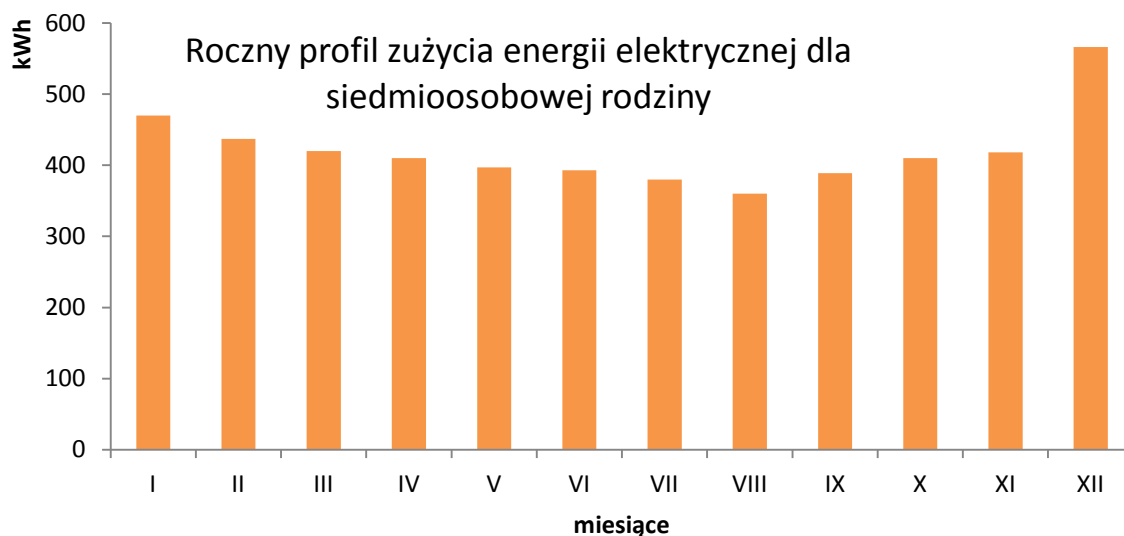


Na wykresie przedstawiono tygodniowy profil zużycia energii elektrycznej dla czteroosobowej rodziny. Odnotowuje się nieznaczny wzrost zużycia energii elektrycznej w weekend, co związane jest z tygodniowym cyklem pracy przeważającej części społeczeństwa. Od poniedziałku do piątku zużycie energii oscyluje na wyrównanym poziomie, około 25 kWh.



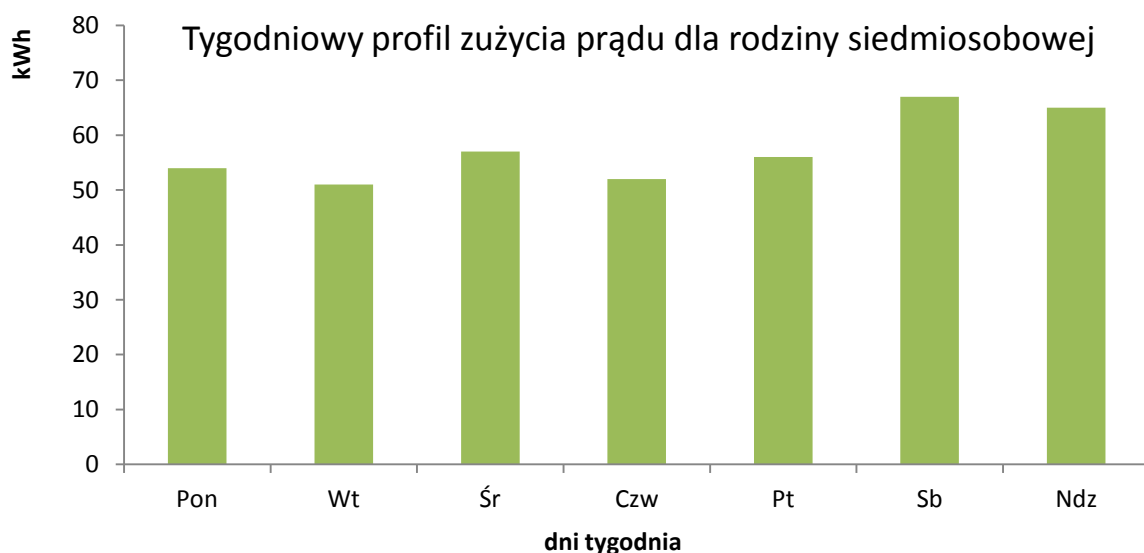
Wykres przedstawiający dzienne zużycie energii dla czteroosobowej rodziny charakteryzują fluktuacje. Odnotowano bowiem wyraźny wzrost zużycia energii w godzinach rannych od 7 do 9, a także popołudniowych, co jest bezpośrednio związane z powrotem mieszkańców z pracy i szkoły.

### Model rodziny 4+3





Wykres przedstawia roczny profil zużycia energii elektrycznej dla siedmioosobowej rodziny. W tym przypadku także wzrost zużycia energii przypada na miesiące zimowe, jednak różnica nie jest tak wyraźna jak w przypadku rodzin o mniejszej liczbie członków.

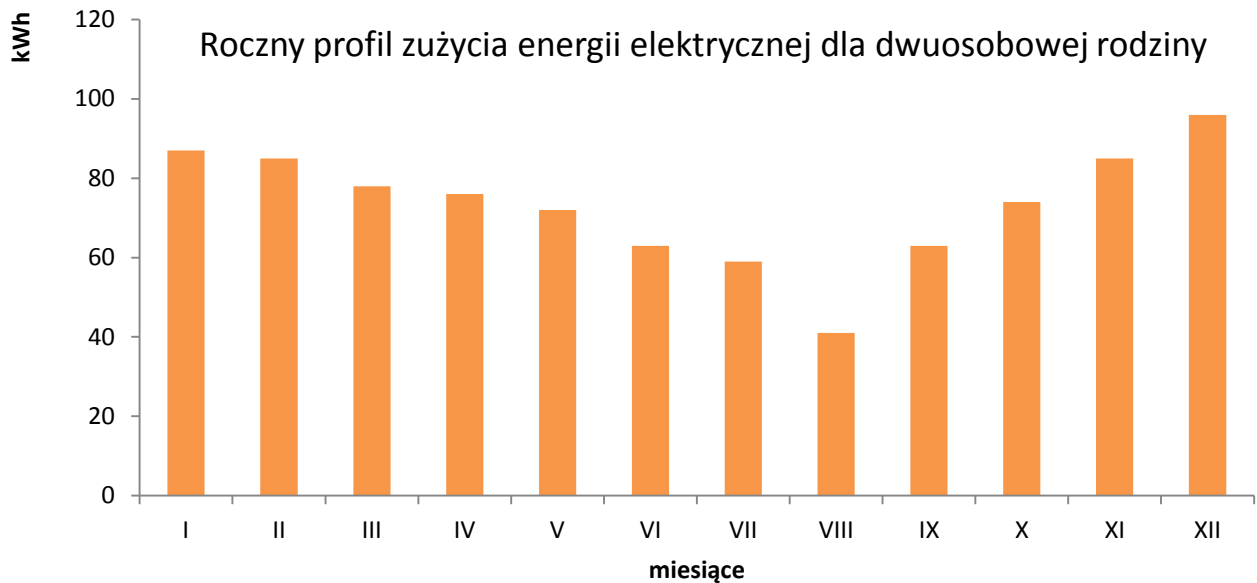


W podobny sposób przedstawia się zużycie energii w okresie tygodnia. Wzrost zużycia przypada na sobotę, także różnice pomiędzy poszczególnymi dniami tygodnia nie są tak wyraźne jak w przypadku rodziny czteroosobowej.

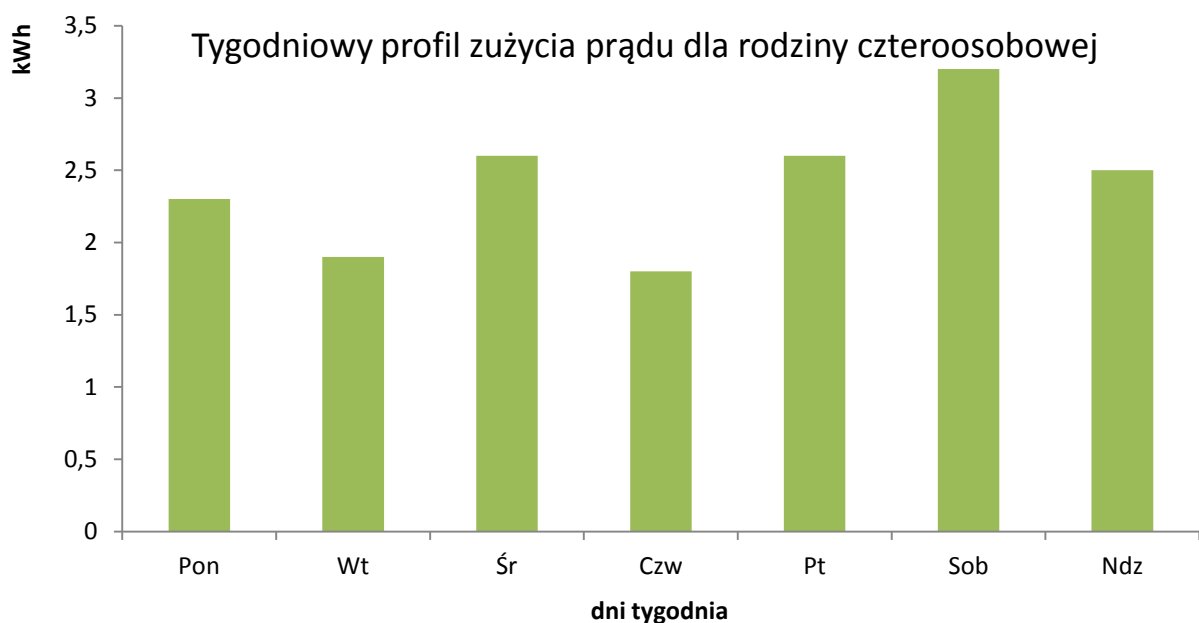


Dzienne zużycie energii dla rodziny siedmioosobowej także wykazuje oscylacje w cyklu dobowym. Najwyższe zużycie odnotowuje się w godzinach rannych i popołudniowych, natomiast najniższe nocą.

### Model rodziny 1+1



W przypadku rocznego profilu zużycia energii dla rodziny dwuosobowej, również odnotowano wyższe zużycie w miesiącach zimowych. Zdecydowany sudek zużycia energii przypada na sierpień i dochodzi zaledwie do około 40 kWh, przy zużyciu w grudniu, kiedy odnotowano najwyższą wartość około 100 kWh.







Zużycie energii przez rodzinę dwuosobową w cyklu tygodniowym najwyższe jest w sobotę, co wiąże się z pięciodniowym czasem pracy i szkoły oraz zdecydowanie spada w środku tygodnia (czwartek) do około 1,5 kWh.



Dzienny profil zużycia energii jest identyczny jak dla wcześniej opisanych modeli rodziny. Tutaj również wzrost zużycia przypada na godziny ranne i popołudniowe.

### Uwagi końcowe

W ostatniej dekadzie odnotowano tendencję wzrostową zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych dochodząca do około 40 %. Powodem takiej sytuacji jest wzrost liczby urządzeń elektrycznych w gospodarstwach domowych. W jaki sposób przeciwdziałać stale postępującemu marnotrawieniu energii a tym samym narażaniu na straty budżetu domowego ?

Wbrew pozorom możemy zrobić bardzo dużo. Obecnie powszechnie stosowaną jednostką zużycia energii elektrycznej jest kilowatogodzina [kWh]. Odpowiada ona ilości energii, jaką zużywa przez godzinę urządzenie o mocy 1000 watów, czyli jednego kilowata. Również w tej jednostce rozliczane jest zużycie energii elektrycznej.

Wg standardowej taryfy w Polsce 1 kWh kosztuje 0,55 PLN. W skład tej opłaty wchodzi: koszt energii elektrycznej (0,24 PLN), opłata systemowa zmienna (0,09 PLN) oraz opłata sieciowa zmienna (0,22 PLN).

Przeciętne gospodarstwo domowe zużywa średnio od kilkuset do kilku tysięcy kWh energii elektrycznej.

Każde urządzenie zasilane prądem charakteryzuje ilość zużywanej energii. Przeważnie informacja ta dołączana jest do etykiety znajdującej się na urządzeniu.

Jednym z podstawowych sposobów na obniżenia kosztów dostawy energii jest zmiana dostawcy.

Dla osób zainteresowanych pomiarem zużycia energii przez sprzęty gospodarstwa domowego dostępne są watomierze, których koszt waha się w granicach od 100 do 200 zł.

Obniżenie wysokości rachunków za prąd jest możliwe dzięki świadomości zużycia energii przez sprzęty a także racjonalne korzystanie z nich. Szacuje się iż oszczędność może wynieść



nawet 30 %. Działania takie również przyczynią się do ochrony środowiska, np. zmniejszenie emisji dwutlenku węgla.

## WNIOSKI:

- Najwięcej prądu zużywa siedmioosobowe gospodarstwo domowe i analogicznie mniej gospodarstwo czteroosobowe, a najmniej dwuosobowe.
- We wszystkich gospodarstwach domowych najmniejsze zużycie prądu przypada na miesiące letnie (dłuższy dzień, więcej czasu spędzono po za domem, wyjeżdżano na wakacje) . Największe zużycie prądu przypadło natomiast na miesiące zimowe (okres świąt, spotkań rodzinnych, zapalania ozdób świątecznych w domu i w ogrodzie, dłuższe wieczory, dogrzewanie domów grzejnikami elektrycznymi).
- W trzech badanych rodzinach sytuacja przedstawiona przez tygodniowe profile zużycia energii elektrycznej wygląda również podobnie. Najmniejsze zużycie prądu przypada w tygodniu, a zwłaszcza we wtorki i w czwartki (spowodowane może być tym że ludzie w tym czasie są w szkole lub w pracy). Największe zużycie przypada na weekend, ponieważ wówczas robimy pranie, jesteśmy przez cały dzień w domu i korzystamy z różnych innych sprzętów. W ciągu tygodnia pewną anomalię wykazuje środa ponieważ według badanych ten dzień w tygodniu nastawiamy pranie, prasujemy itp.
- Profil dzienny natomiast obrazuje nam jak rodzina funkcjonuje w ciągu dnia. W siedmioosobowej rodzinie widzimy znacznie większe zużycie prądu w godzinach, w których dla rodziny dwuosobowej oraz czteroosobowej takowych nie zauważamy. Spowodowane jest to tym iż osoba dorosła w postaci gospodyni domowej zostaje w domu aby go posprzątać oraz przyrządzić posiłek dla wszystkich mieszkańców ów mieszkania
- We wszystkich czterech rodzinach w ciągu dnia największe zużycie prądu przypada na godziny poranne ( szykujemy się do szkoły, pracy) oraz wieczorne ( oglądanie telewizji, gra na komputerze, zapalone światło itp.)
- Aby ograniczyć zużycie prądu należy wymienić sprzęt na energooszczędny, dzięki czemu szybko można zmniejszyć opłatę za rachunek , a w niedługim czasie oczekiwać zwrotu.