



Politechnika Wrocławska

CHARAKTERYSTYKA ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ W GOSPODARSTWACH DOMOWYCH

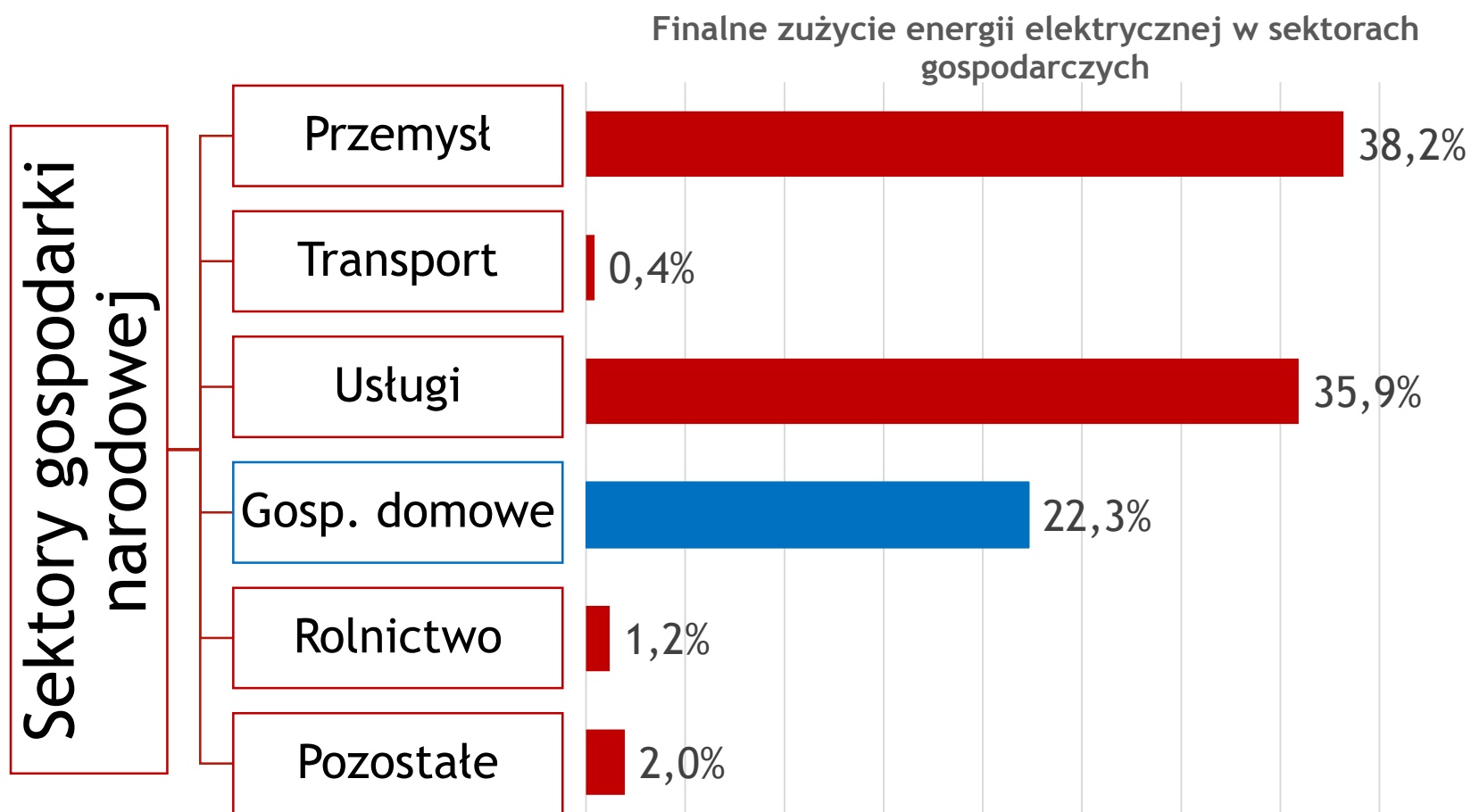
Marek Kott
Politechnika Wrocławska

Kazimierz Dolny, 27.04.2016

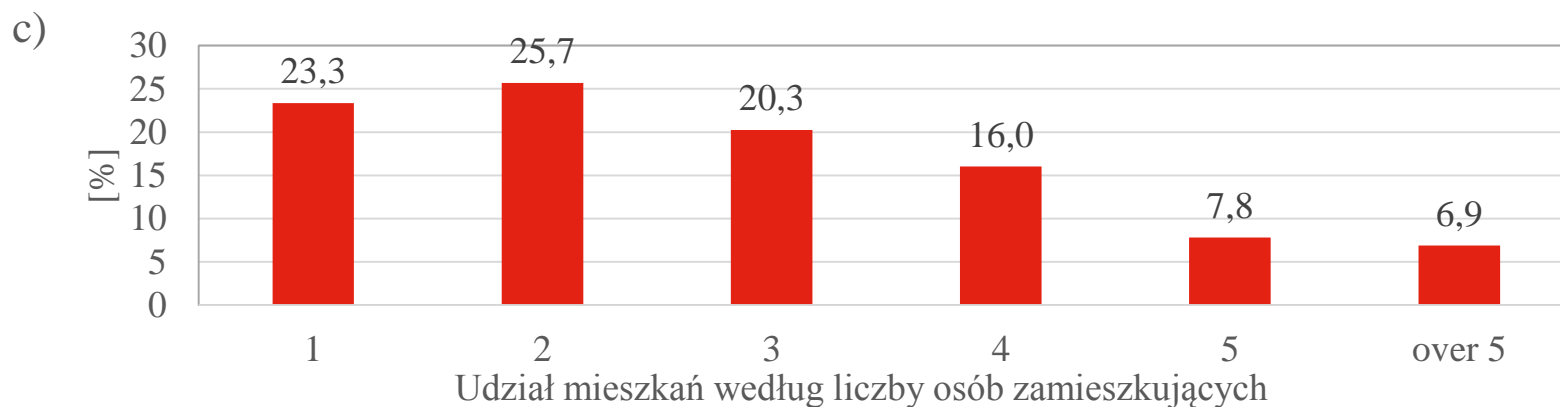
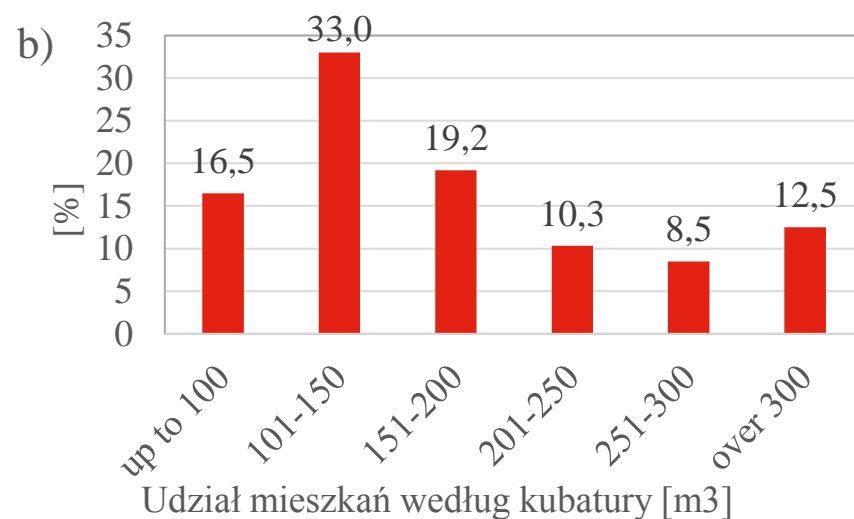
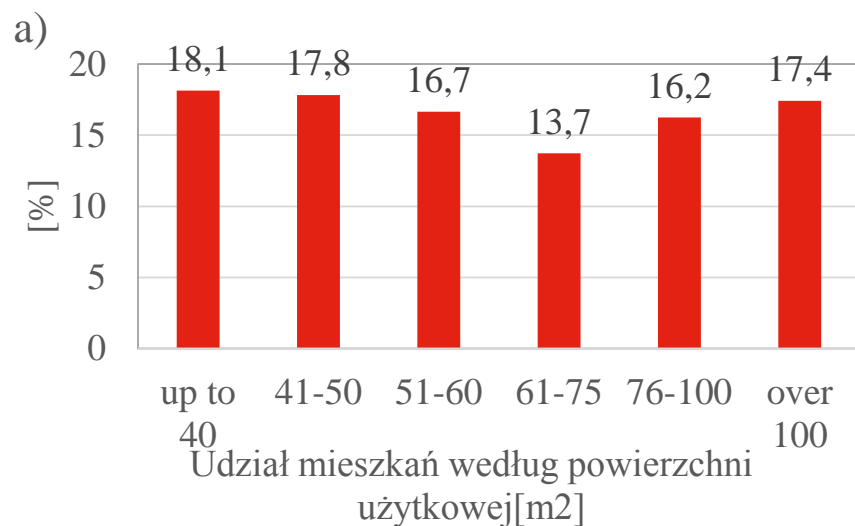
Plan prezentacji

1. Wprowadzenie
2. Zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe
3. Modelowanie zużycia energii elektrycznej
4. Podsumowanie

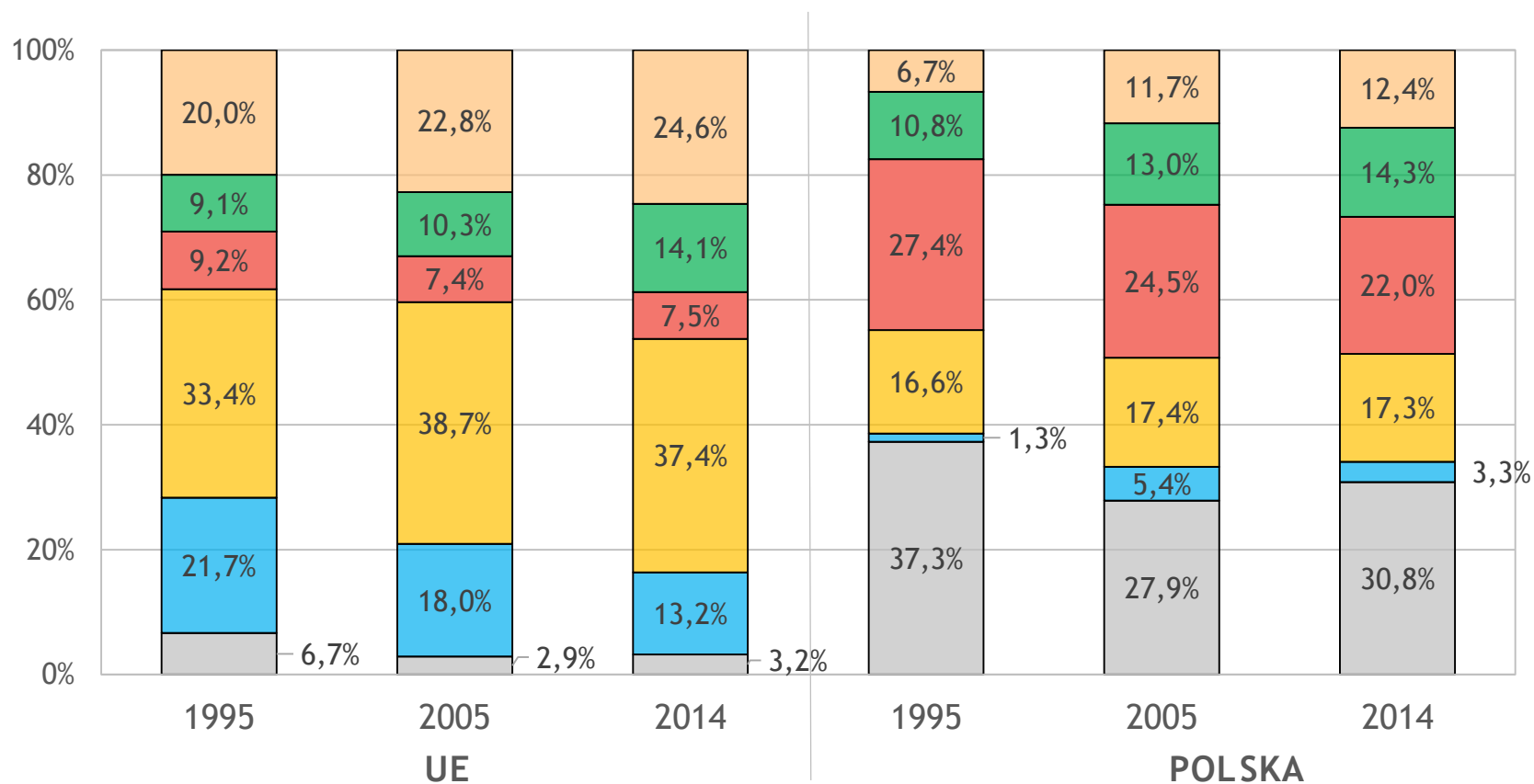
Sektory gospodarki narodowej



Charakterystyka budynków mieszkalnych



Finalne zużycie nośników energii w sektorze gospodarstw domowych

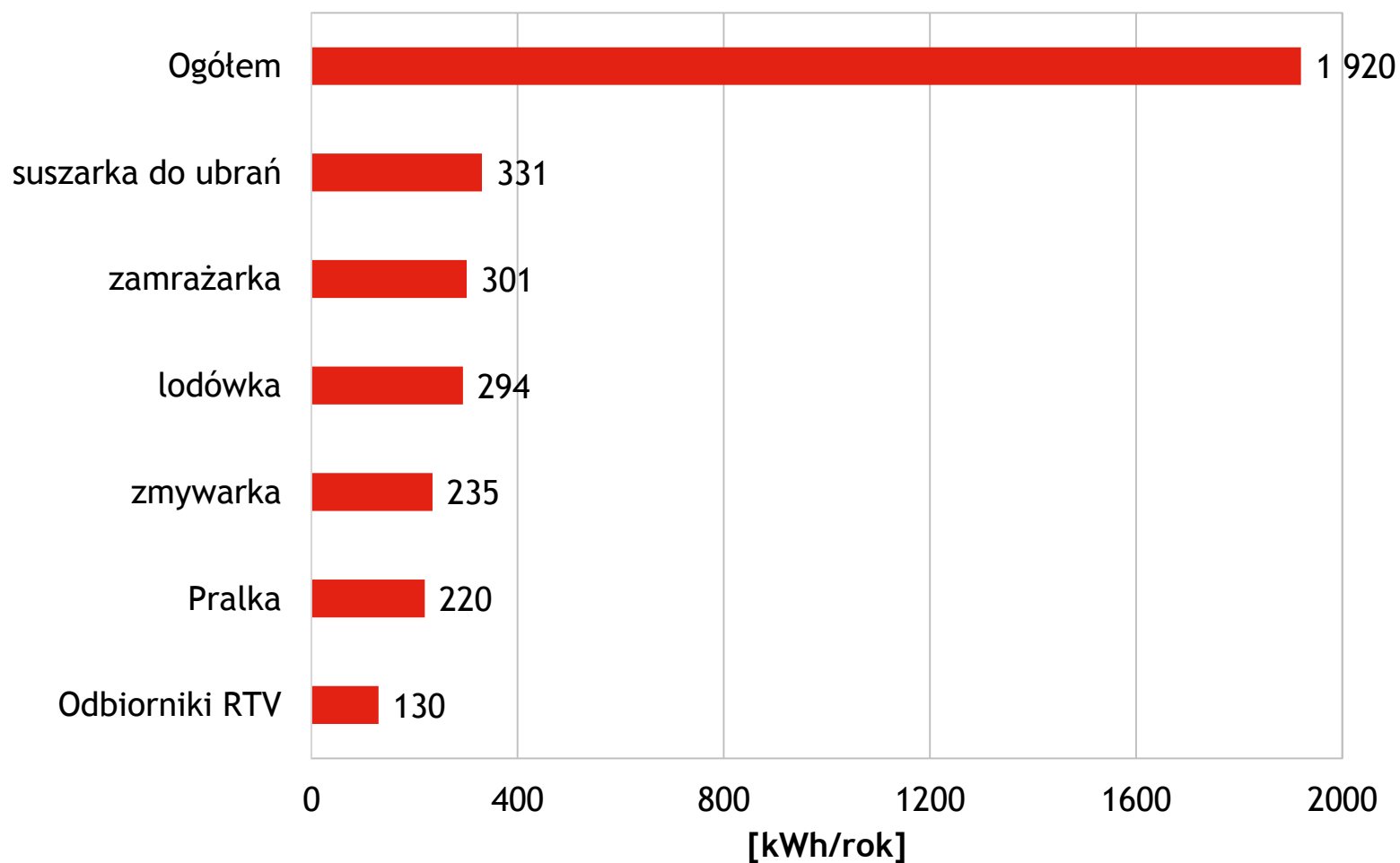


□ Węgiel □ Produkty naftowe □ Gaz □ Ciepło sieciowe □ Drewno □ Energia elektryczna

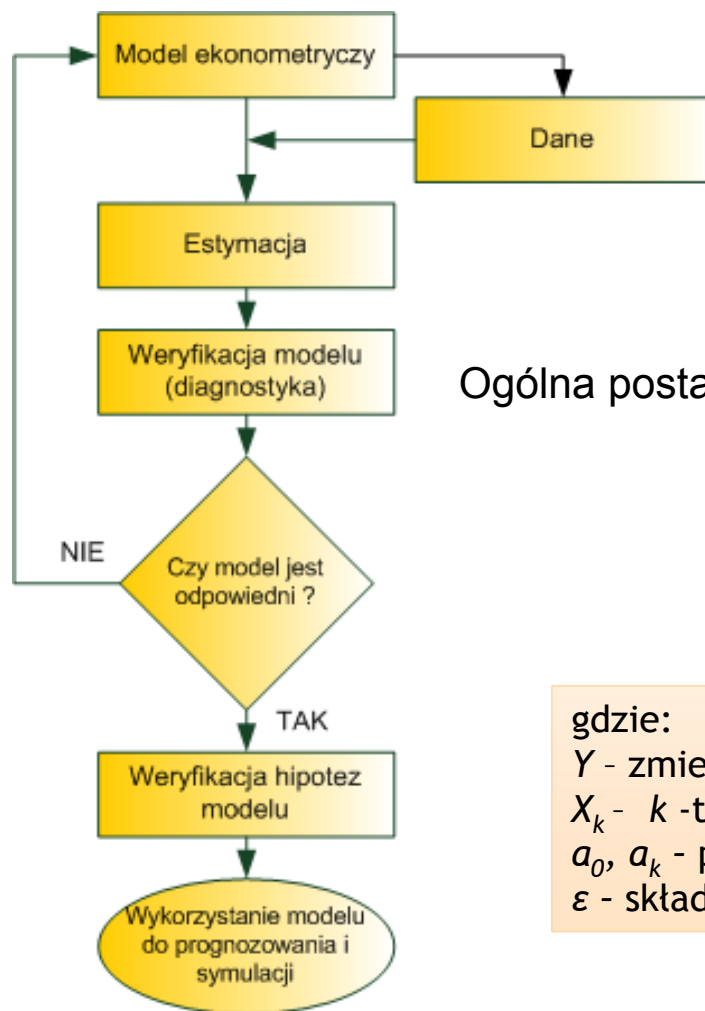
Zużycie energii elektrycznej w sektorze gosp. domowych według odbiorników

Kraj	TWh	Ogrzewanie	Przygotowanie wody	Gotowanie posiłków	Sprzęt AGD	Oświetlenie
EU28	785,1	20,3%	10,8%	10,1%	49,2%	9,7%
Szwecja	36,8	32,6%	4,0%	3,9%	50,2%	9,3%
Słowacja	4,9	9,0%	5,2%	1,2%	77,2%	7,4%
Hiszpania	70,7	23,2%	12,3%	3,2%	48,1%	10,8%
Irlandia	7,7	14,3%	21,6%	12,9%	44,0%	7,2%
Niemcy	129,6	6,4%	13,9%	16,6%	53,8%	9,3%
Czechy	14,1	17,6%	20,2%	19,7%	37,2%	5,2%
Polska	28,1	8,0%	8,0%	11,0%	66,0%	7,0%

Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną



Etapy budowy modelu ekonometrycznego



Ogólna postać jednorównaniowego modelu ekonometrycznego

$$Y = a_0 + \sum_{k=1}^K (a_k X_k) + \varepsilon$$

gdzie:

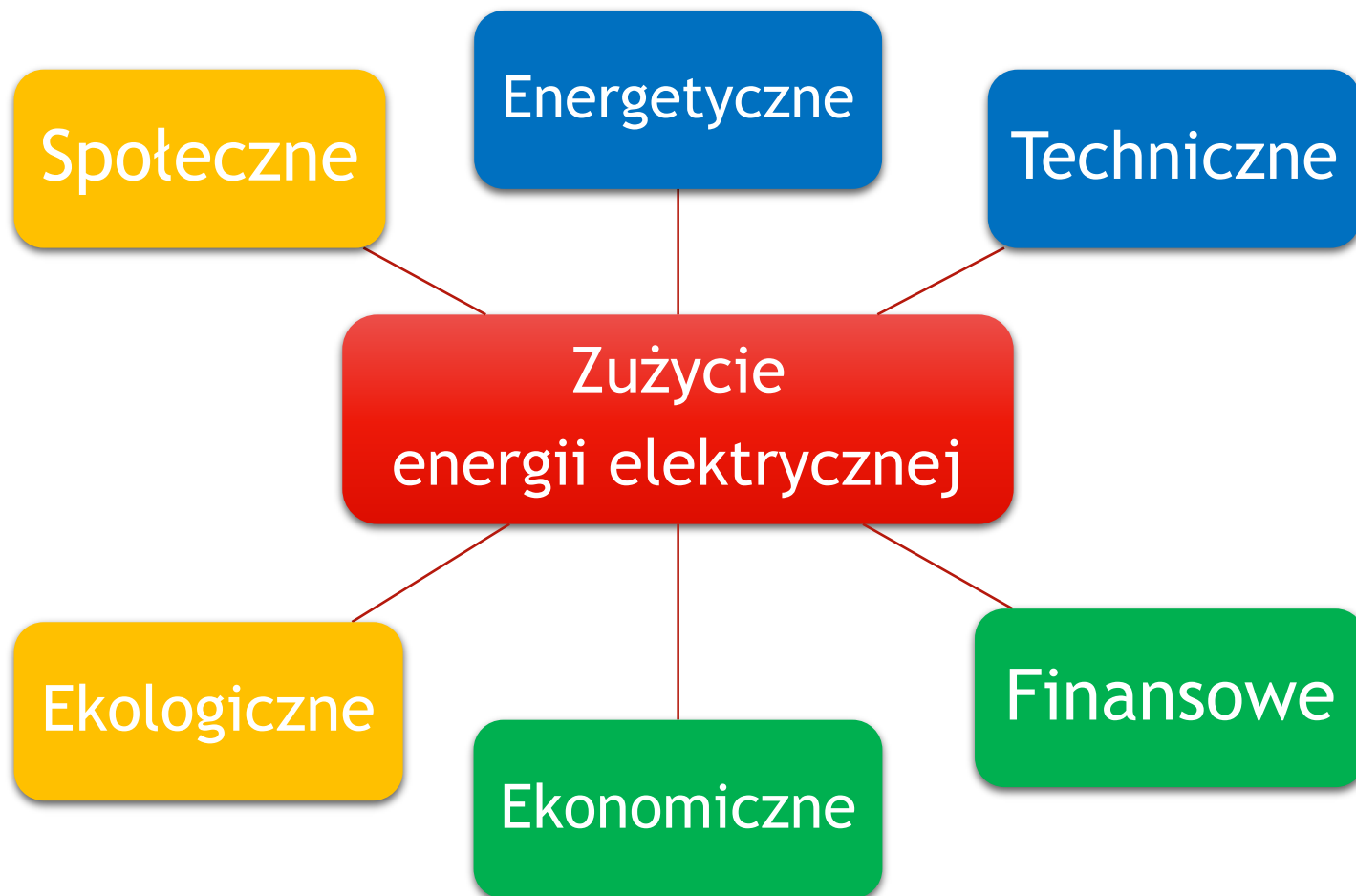
Y - zmienna objaśniana,

X_k - k -ta zmienna objaśniająca dla $k = 1, 2 \dots K$,

a_0, a_k - parametry strukturalne modelu dla $k = 1, 2 \dots K$,

ε - składnik losowy.

Czynniki wpływające na zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe



Weryfikacja modelu ekonometrycznego (diagnostyka)

- Ocena współczynnika zmienności

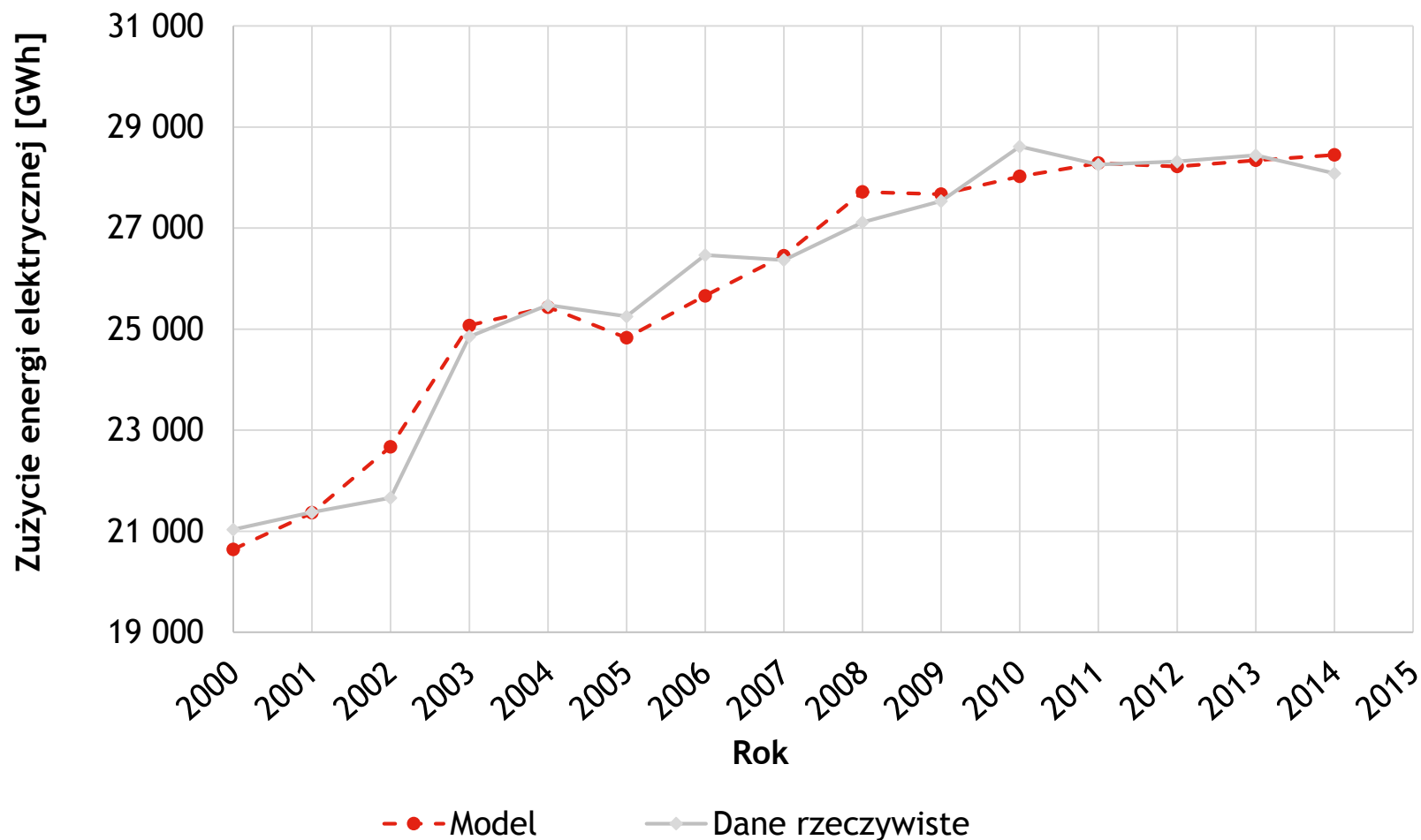
$$V_j = \frac{s_j}{\bar{x}_j} \quad \begin{array}{ll} s_j & \text{odchylenie standardowe } j\text{-tej zmiennej kandydującej do roli objaśniającej} \\ \bar{x}_j & \text{średnia arytmetyczna } j\text{-tej zmiennej kandydującej do roli objaśniającej} \end{array}$$

- Ocena istotności parametrów strukturalnych
 - Test t-Studenta, Test F-Snedecora
- Ocena stopnia dopasowania modelu
 - czynnik determinujący R^2
- Ocena normalności rozkładu (test Jarque'a-Bery)
- Ocena liniowości postaci analitycznej modelu (test White)
- Ocena współliniowości zmiennych objaśnianych
 - VIF - variance inflation factors
$$VIF_j = \frac{1}{1 - R_j^2}$$
- Obserwacje nietypowe

Parametry strukturalne modelu zużycia energii elektrycznej w sektorze gospodarstw domowych

Parametr	Wartość	Opis	Grupa czynników	Jednostka
a_0	44683,8	stała	-	-
a_1	209,3	Przeciętne miesięczne wydatki na 1 osobę na nośniki energii	finansowo-ekonomiczne	zł
a_2	-173,6	Przeciętne miesięczne wydatki na 1 osobę na wyposażenie gosp. domowego	finansowo-ekonomiczne	zł
a_3	-1523,5	Udział wydatków na użytkowanie mieszkania i nośniki energii w wydatkach ogółem	finansowo-ekonomiczne	%
a_4	-27381,6	Cena energia elektryczna dla gospodarstw domowych (taryfa G-11)	finansowo-ekonomiczne	zł/kWh
a_5	-173,9	Wyposażenie gospodarstw domowych w zmywarki do naczyń	energetyczno-techniczne	% ogółu gospodarstw domowych

Modelu zużycia energii elektrycznej w sektorze gospodarstw domowych



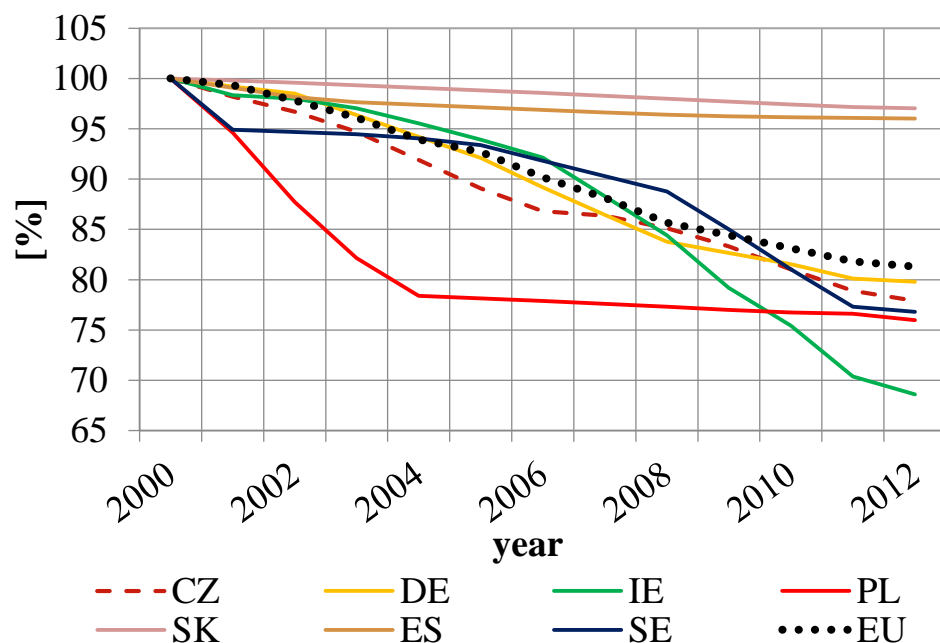
Podsumowanie

Narzędzi wpływających na poprawę efektywności energetycznej:

- powszechny i szeroki dostęp do informacji o etykietach energetycznych sprzętu oświetleniowego, AGD i RTV, realizowany m.in. za pomocą medialnych kampanii informacyjnych oraz serwisów internetowych,
- wdrożenie systemu powszechnej edukacji składającej się z szkoleń wpływających na wzrost świadomości społecznej związanej z racjonalnym użytkowaniem energii w sektorze gospodarstw domowych,
- wprowadzenie systemu szkoleń zawodowych (dla instalatorów i sprzedawców) podnoszących kwalifikacje i umiejętności w doradzaniu, doborze i wykorzystaniu energooszczędnych technologii przeznaczonych dla odbiorców indywidualnych,
- wprowadzenie szeregu uregulowań prawnych ukierunkowanych na promocję efektywnego wykorzystania energii przez użytkowników końcowym ze szczególnym uwzględnieniem odbiorców indywidualnych,
- stworzenie kompleksowego systemu dofinansowania środkami publicznymi przedsięwzięć dotyczących potencjału efektywnego wykorzystania energii i zastosowania odnawialnych źródeł energii w budynkach wielo i jednorodzinnych. Realne umożliwienie gospodarstwom domowym stanie się *prosumentem* na rynku energii elektrycznej.

Pytanie recenzenta

Biorąc pod uwagę liczbę gospodarstw domowych w UE i średnie zużycie energii na 1 gospodarstwo (dane z tabeli 1 i 2 dla 2014 r.) proszę podać, jakie średnie zużycie energii w UE przypadałoby na 1 gospodarstwo domowe w 2014 r., gdyby Komisja Europejska zaniechała polityki poprawy efektywności energetycznej i porównać z danymi, dotyczącymi Polski (w UE wg artykułu byłby łączny wzrost zużycia energii o 65 Mtoe= ~ 756 TWh)



Liczba gospodarstw domowych w UE

211,2 mln

Zużycie en. elek. przez gosp. domowe w UE

785 TWh/rok

Zużycie en. Elekt. na 1 gosp. Domowe w UE

3716 + 255 kWh/rok



Politechnika Wrocławska

Dziękuję za uwagę

Marek Kott
Wydział Elektryczny
Politechnika Wrocławska
email: marek.kott@pwr.edu.pl

Kazimierz Dolny, 27.04.2016