



URZĄD
STATYSTYCZNY
W ŁODZI

Konferencja naukowa
„STATYSTYKA – WIEDZA - ROZWÓJ”
Łódź 17 – 18 października 2013 r.

**Problem porównywalności notowań cen
wobec zmian jakości produktu
– zastosowanie metod hedonicznych
przy badaniu dynamiki cen detalicznych**

Tomasz Piasecki

Urząd Statystyczny w Łodzi

Ośrodek Statystyki Matematycznej

Zakres zagadnień i wykonawcy prac

- **Badanie cen detalicznych**
 - Regularne badanie statystyki publicznej
 - Dotyczy pełnego spektrum towarów i usług konsumpcyjnych
 - Realizowane przez Departament Handlu i Usług GUS we współpracy z Urzędem Statystycznym w Opolu
 - Dane zbierane w punktach notowań na terenie całego kraju przez sieć ankietników działającą w ramach wszystkich 16 urzędów statystycznych
- **Prace dotyczące wprowadzenia korekt jakościowych przy użyciu metod hedonicznych**
 - Realizowane przez Urząd Statystyczny w Łodzi (Ośrodek Statystyki Matematycznej) przy współpracy z Departamentem Handlu i Usług GUS
 - Dotyczą wybranych reprezentantów (towarów konsumpcyjnych)
 - Omawiana metodologia nie jest jeszcze elementem regularnej praktyki badania
 - Metodologia wstępnie opracowana i eksperymentalnie zastosowana w ramach odrębnego projektu badawczego (2010 r.)
 - 2013 r. – przygotowanie do wdrożenia w regularnej praktyce badania

Badanie cen detalicznych

- Realizowane na podst. listy tzw. reprezentantów, tj. szczegółowo opisanych produktów, których ceny są notowane
- Lista reprezentantów obejmuje wszystkie grupy towarów i usług konsumpcyjnych
- Ceny reprezentantów są notowane przez ankieterów w wyznaczonych punktach notowań (punktach sprzedaży detalicznej – sklepach)
- Indeksy cen są otrzymywane poprzez agregację indeksów (dynamik) elementarnych, dotyczących **danego** reprezentanta w **danym** punkcie notowań

Problem porównywalności notowań

- Kluczowy, by otrzymany indeks wyrażał rzeczywiste zmiany cen w czasie, a nie zmiany w zbiorze produktów, których ceny są notowane w porównywanych okresach
- Zasady gwarantujące porównywalność:
 - indeksy (dynamiki) elementarne obliczane zawsze przez porównanie notowań cen (w okresie bazowym i sprawozdawczym) **tego samego reprezentanta w tym samym punkcie** notowań
 - wymóg zachowania całkowitej porównywalności notowań (w praktyce oznacza to zwykle, iż w każdym kolejnym okresie powinien być notowany ten sam produkt)

Problem:

Oferta sklepów ulega ciągłym zmianom, zmieniają się produkty. Wobec tego zachowanie bezwzględnej porównywalności:

- może być niemożliwe (niedostępność w nowej ofercie produktu porównywalnego z notowanym w poprzednich okresach)
- może wypaczać strukturę indeksu w stosunku do struktury konsumpcji (notowane produkty przestarzałe, niemodne, wychodzące z użycia)

Metody postępowania w przypadku zamiany reprezentanta

- Bez zachowania wymogu pełnej porównywalności (wpływ zmian jakości na cenę)
 - porównanie bezpośrednie
- Z zachowaniem pełnej porównywalności (niejawna korekta ze względu na jakość)
 - zakładka
 - zakładka pomostowa
 - wykorzystanie dynamiki notowań (porównywalnych) z innych punktów (sklepów) w momencie zamiany reprezentanta (braku porównywalności) w danym punkcie
- Doprowadzenie do porównywalności za pomocą jawnej korekty notowań
 - na podstawie dostępnych informacji **zewnętrznych** o składowych ceny (np. koszty opcyjne)
 - na podstawie informacji o składowych ceny **szacowanych** (estymowanych) na podstawie zbioru notowań (**metody hedoniczne**)

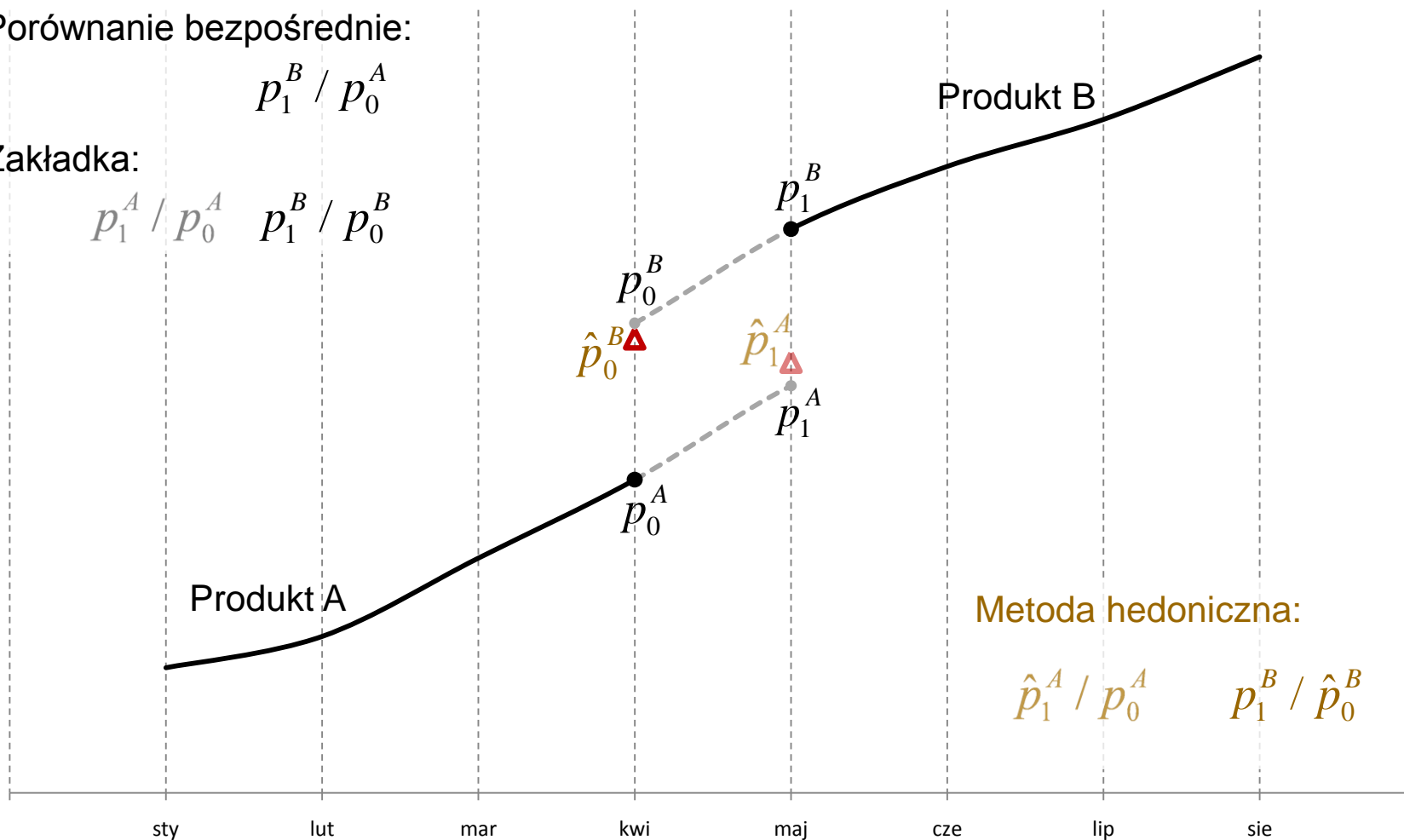
Zamiana reprezentanta a metody korekt jakościowych

Porównanie bezpośrednio:





$$p_1^B / p_0^A$$

Zakładka:

$$p_1^A / p_0^A \quad p_1^B / p_0^B$$



Metoda postępowania przy zamianie reprezentanta a własności indeksu cen

			Zmiana ceny spowodowana wyłącznie zmianą jakości	
			wrażliwy (zmiana wartości)	odporny (brak zmiany)
				
Zamiana na produkt o zbliżonej jakości ale innej cenie	reaguje (zmiana wartości)		porównanie bezpośrednie	koszty opcyjne metody hedoniczne
	nie reaguje (brak zmiany)			zakładka pomostowa zakładka

Metody hedoniczne a koszty opcyjne

- Sposób oszacowania efektów zmian jakości w celu dokonania odpowiedniej korekty
 - *koszty opcyjne* – bezpośrednia obserwacja efektów
 - *metoda hedoniczna* – efekty „odgadywane” metodami statystycznymi poprzez analizę dużego zbioru obserwacji cen produktów o różnej jakości (zastosowanie regresji)

Metody hedoniczne

- Objaśnienie kształtowania się ceny w zależności od cech jakościowych produktu za pomocą modelu regresyjnego (dopasowanie funkcji hedonicznej)

$$p = f(x)$$

- Wyliczenie indeksu cen z wykorzystaniem dopasowanej funkcji hedonicznej lub jej elementów (oszacowanych parametrów)
- Przykłady cech jakościowych (x)
 - typ materiału, marka, typ wykończenia (np. odzież)
 - parametry techniczne (np. komputer)
 - liczba stron, typ okładki (książki)

Rodzaje metod hedonicznych

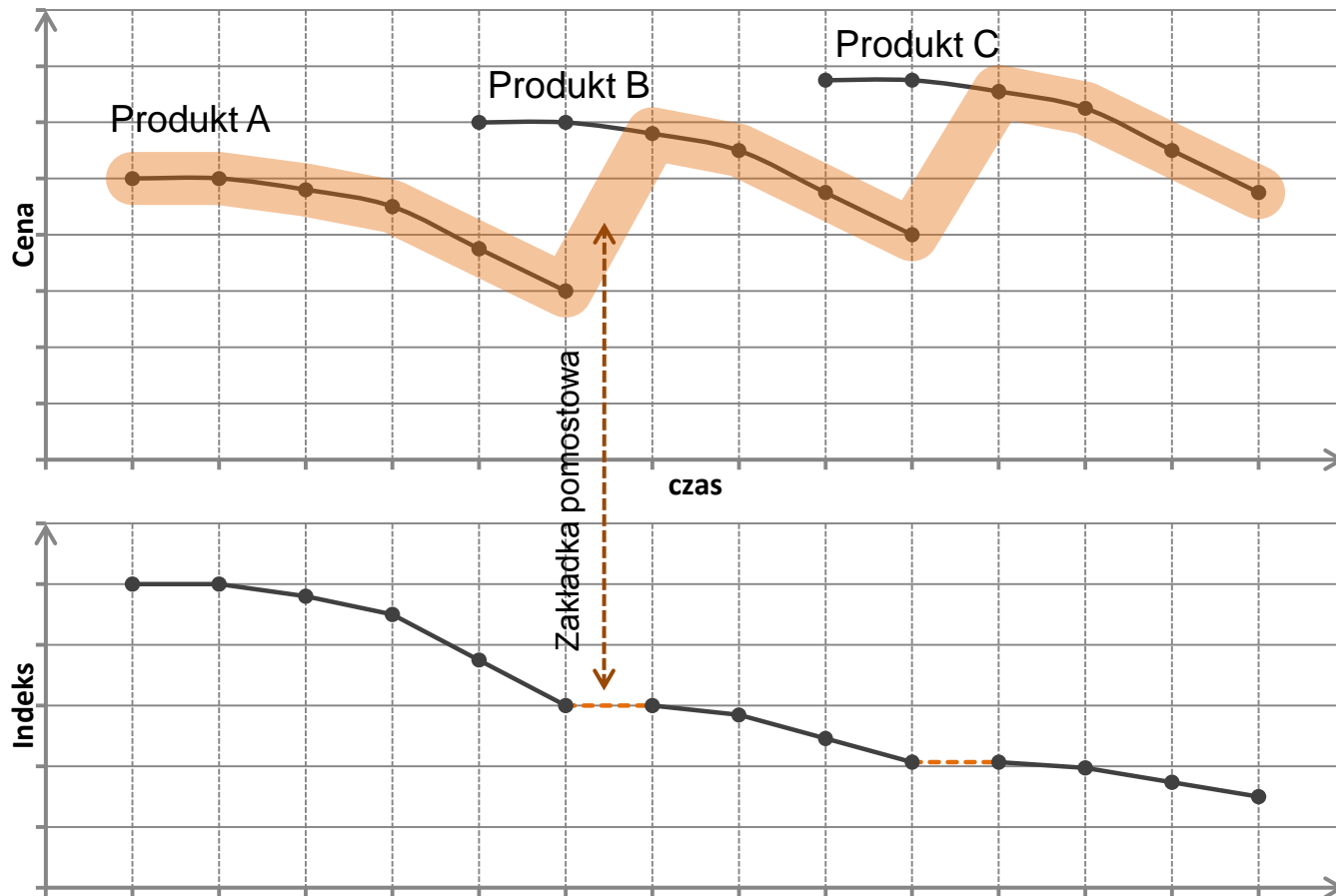
- Metoda parametrów ceny
(characteristics price)
- Metoda cen imputowanych
(price imputation)
- Metoda zmiennych sztucznych
(zero-jedynkowych)
(time dummy variables)
- **Metoda rekalkulacji ceny**
(re-pricing)

Tworzenie indeksu hedonicznego metodą rekalkulacji ceny

- Dopasowanie funkcji hedonicznej (model regresyjny)
- Korekta zanotowanych wartości cen ze względu na ich cechy jakościowe za pomocą wartości teoretycznych z modelu w celu doprowadzenia obserwacji dot. różnych produktów do porównywalności
- Naliczenie indeksu w sposób analogiczny, jak przy indeksie klasycznym, z tą różnicą, że
 - w miejsce prawdziwych wartości notowań cen wykorzystujemy wartości skorygowane
 - nie stosujemy zakładek pomostowych (indeks naliczany bezpośrednio również w przypadku zamiany reprezentanta)

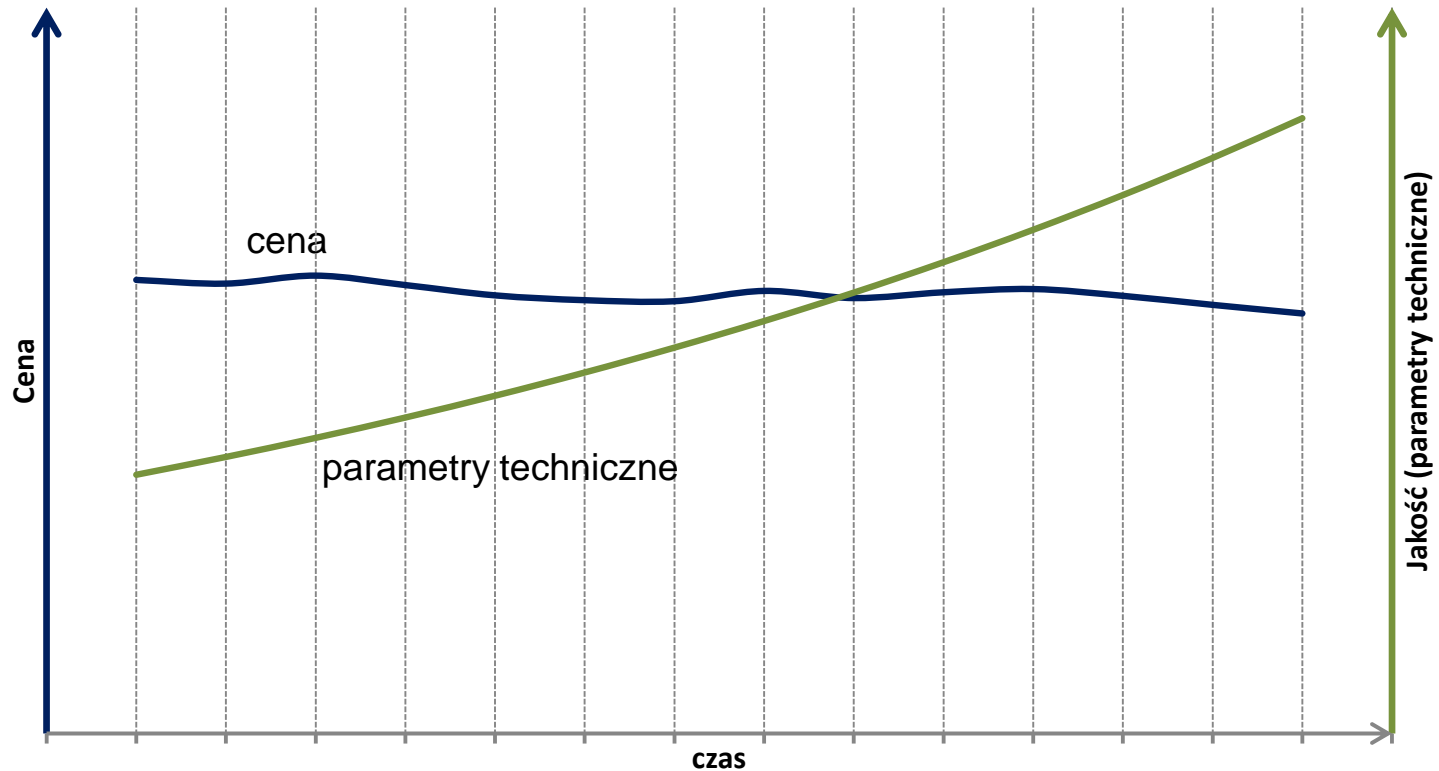
Przykłady zagrożeń dotyczących indeksu klasycznego

- Towar drożejący wyłącznie wraz z nową dostawą
- Przykład typowy np. dla odzieży



Przykłady zagrożeń dotyczących indeksu klasycznego

- Systematyczna poprawa parametrów technicznych produktu
- Przykład typowy np. dla urządzeń elektronicznych



Produkty objęte eksperymentalnym zastosowaniem metod hedonicznych

- Kurtka męska wiosenno-letnia
- Kurtka męska jesienno-zimowa
- Garnitur męski
- Komplet damski
- Półbuty męskie całoroczne
- Półbuty dziecięce całoroczne
- Komputer typu notebook
- Książka beletrystyczna
- Książka niebeletrystyczna

Czynniki jakościowe istotnie wpływające na cenę

Przykładowe reprezentanty

Kurtka męska jesienno-zimowa

- **marka**
(prestżowa / średniej klasy / nieznana, wyprodukowana w kraju / pozostałe)
- **surowiec**
(wełna $\geq 50\%$ / bawełna $\geq 50\%$ / włókna sztuczne $\geq 50\%$ / pozostałe)
- **przeznaczenie**
(codzienna / elegancka / sportowa)
- **rodzaj ocieplenia**
(puch / polar / watolina / pozostałe)

Czynniki jakościowe istotnie wpływające na cenę

Przykładowe reprezentanty

Komputer typu notebook

- producent
- typ procesora („rodzina”)
- liczba rdzeni procesora
- *częstotliwość procesora*
- *pojemność pamięci operacyjnej*
- *pojemność dysku twardego*
- karta graficzna (zintegrowana z płytą / „mobile” – typ)
- *wielkość ekranu (przekątna)*
- system operacyjny (preinstalowany – typ / brak)
- wyjście HDMI (posiada / nie posiada)
- napęd blu-ray (posiada / nie posiada)

Czynniki jakościowe istotnie wpływające na cenę

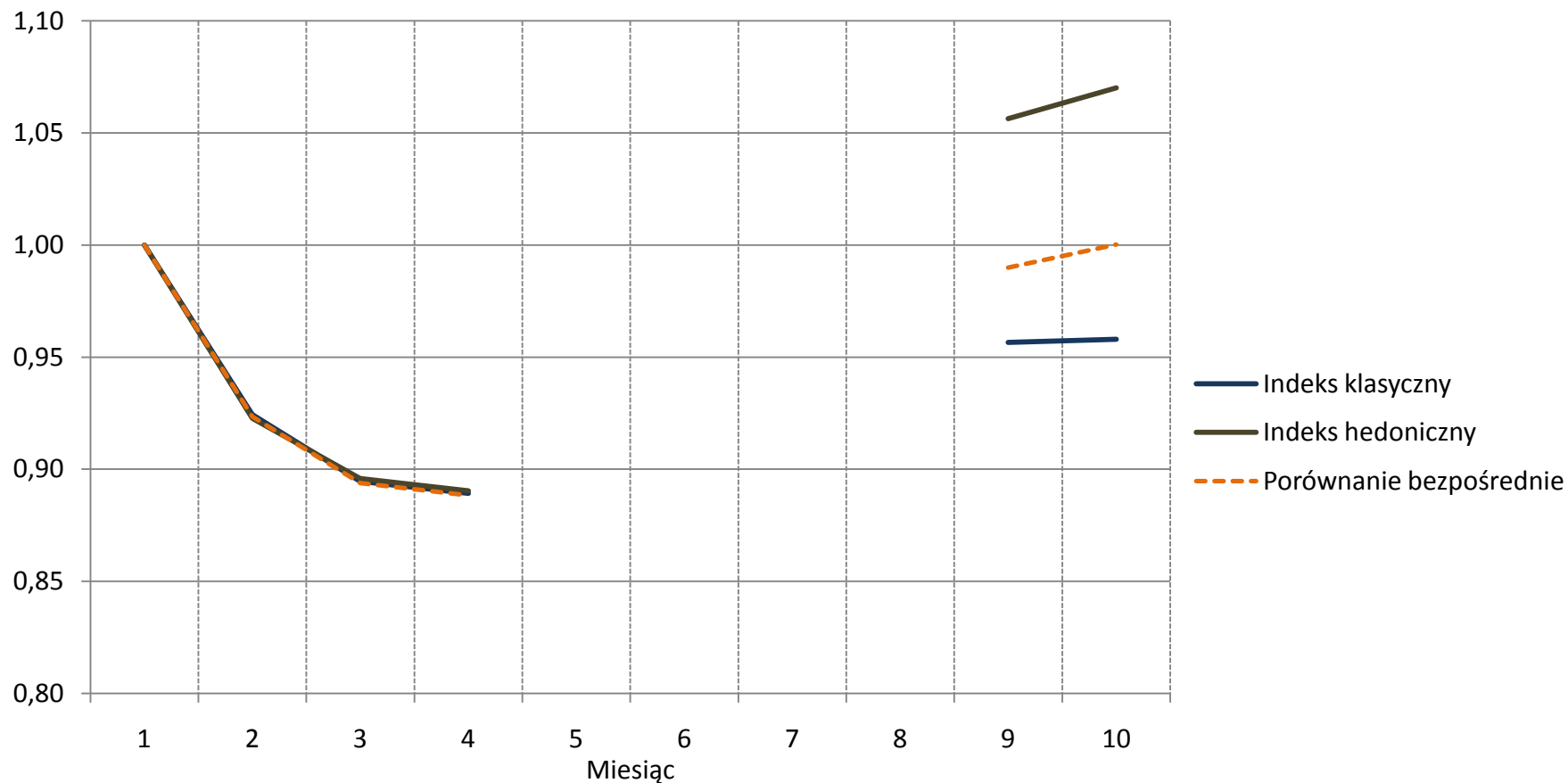
Przykładowe reprezentanty

Książka beletrystyczna

- typ oprawy
(twarda / miękka)
- rodzaj bindowania
(zszywana / klejona)
- *liczba stron*
- *format (długość grzbietu)*

Porównanie naliczonych indeksów klasycznych i hedonicznych dla wybranych reprezentantów

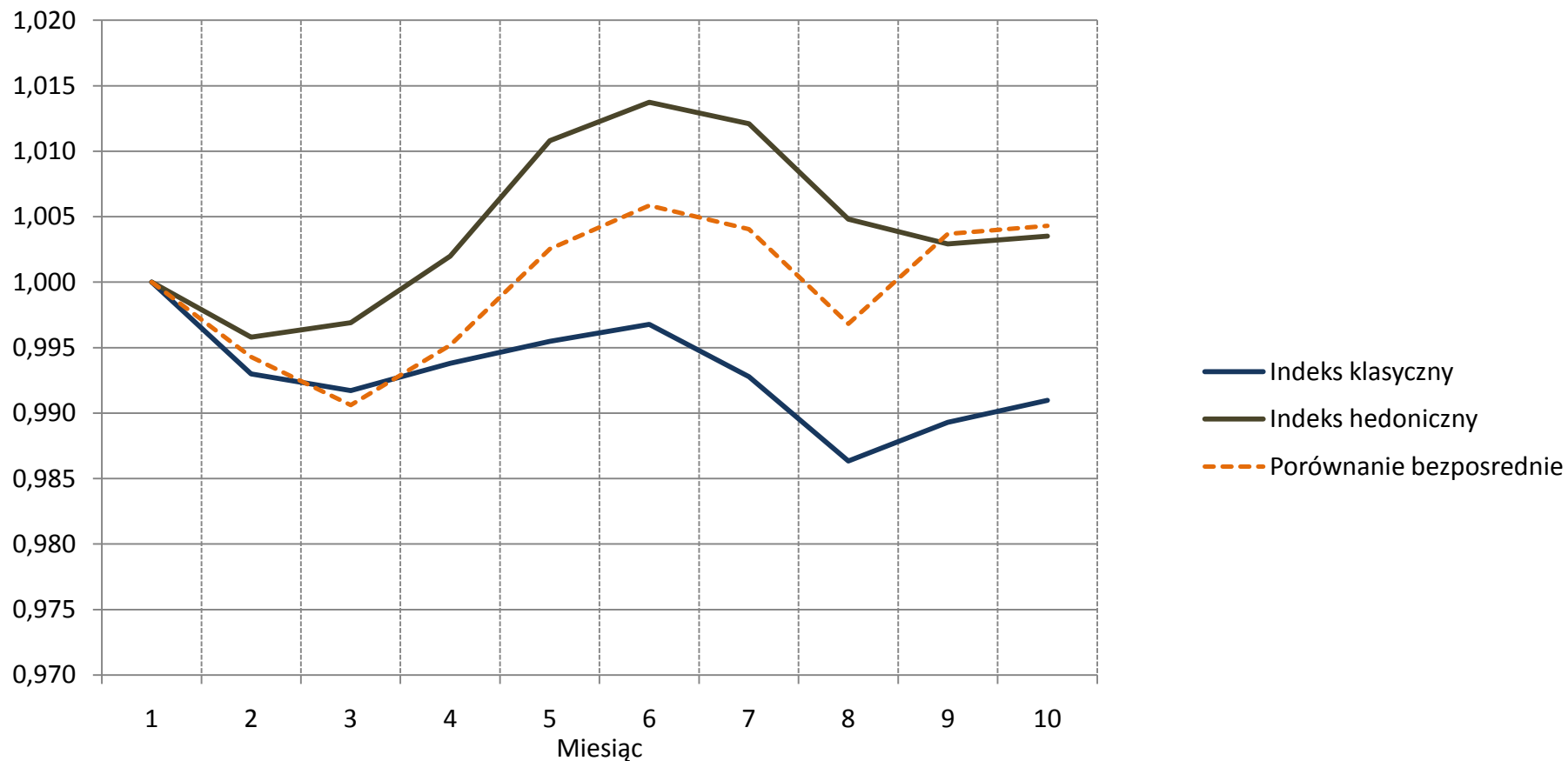
Kurtka męska jesienno-zimowa



Rok 2010

Porównanie naliczonych indeksów klasycznych i hedonicznych dla wybranych reprezentantów

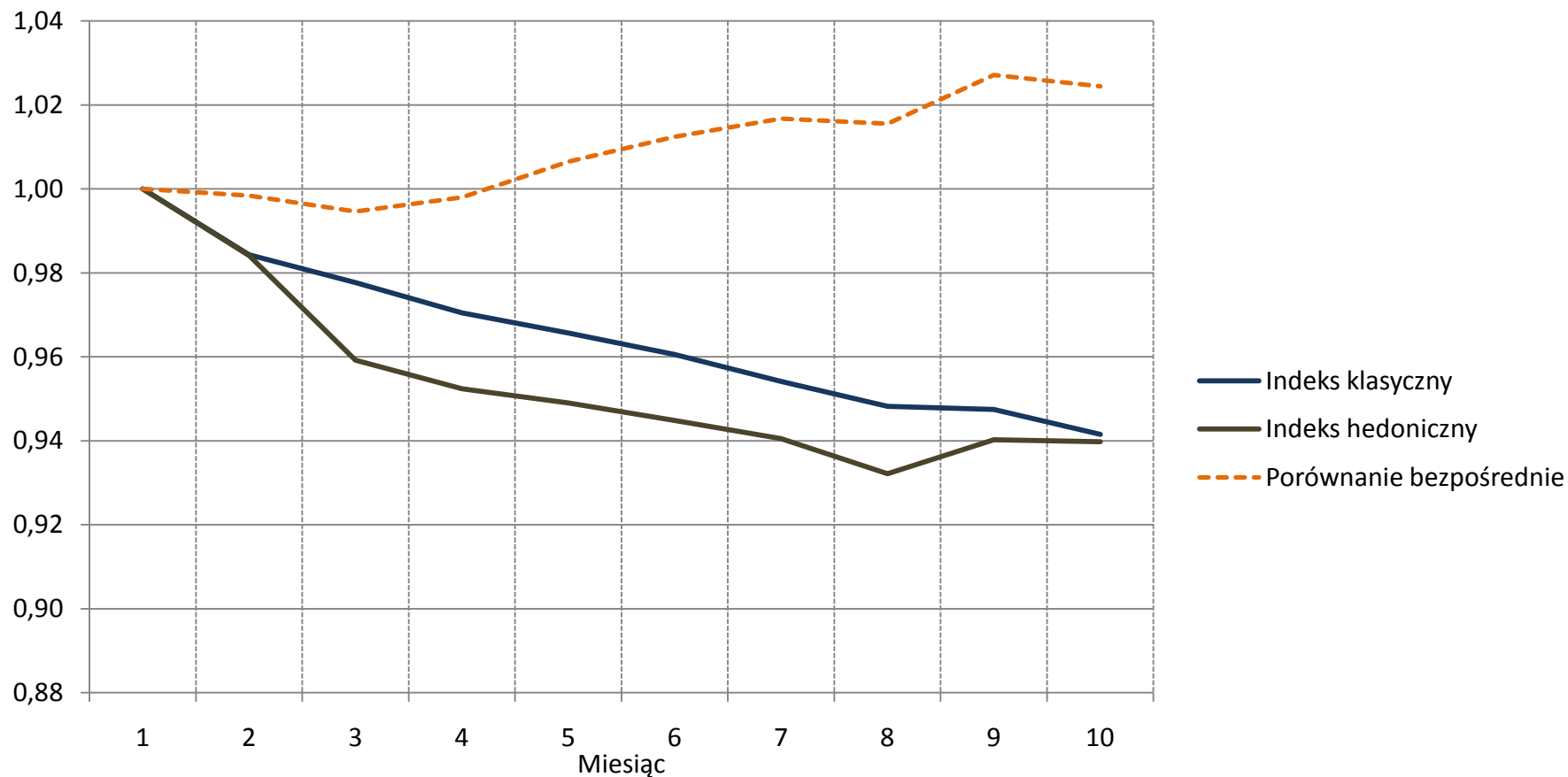
Garnitur męski



Rok 2010

Porównanie naliczonych indeksów klasycznych i hedonicznych dla wybranych reprezentantów

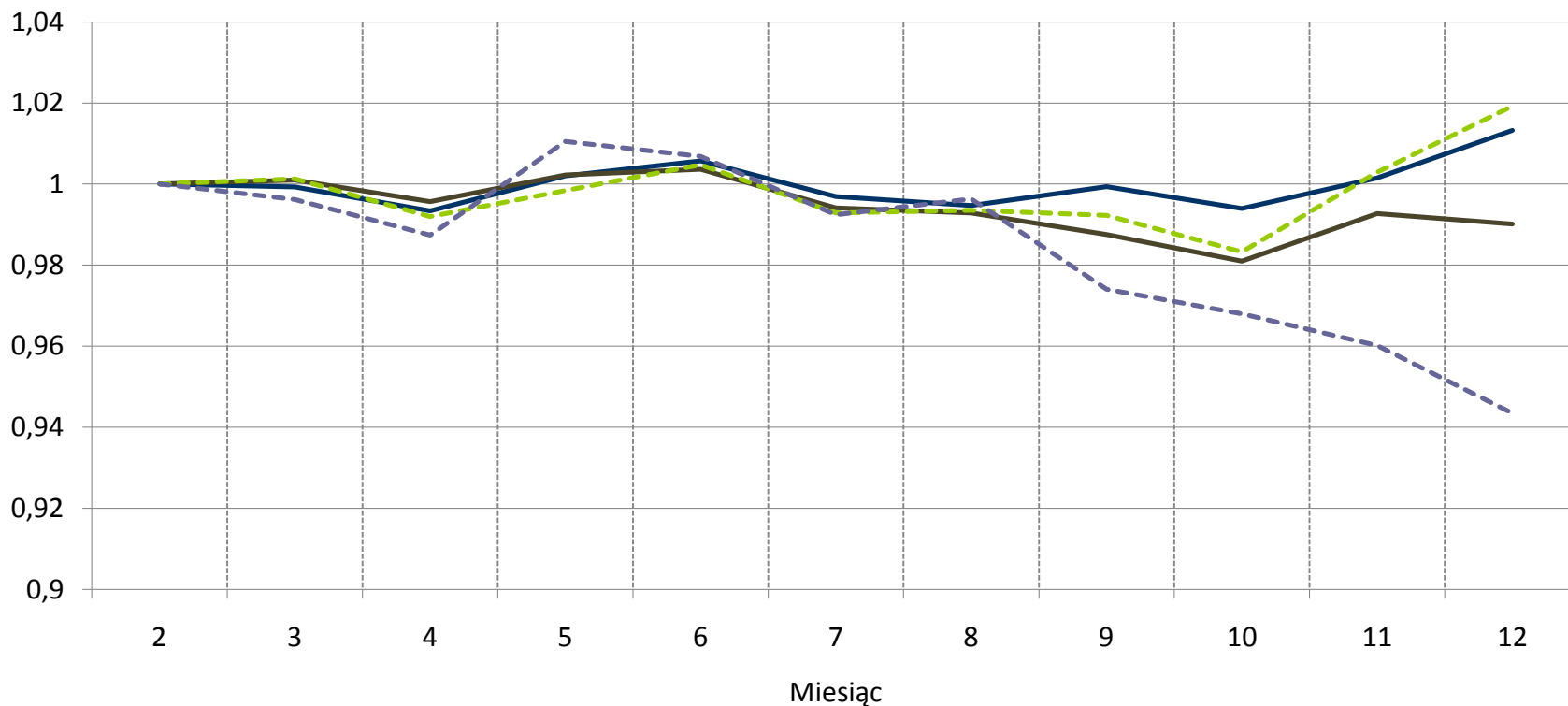
Komputer typu notebook



Rok 2010

Porównanie naliczonych indeksów klasycznych i hedonicznych dla wybranych reprezentantów

Książka beletrystyczna



Rok 2012

— Indeks klasyczny

— Indeks hedoniczny

- - - Porównanie bezpośrednie

- - - Indeks klasyczny - cena / stronę

Uwagi końcowe

- Przeprowadzone eksperymenty obliczeniowe potwierdzają występowanie problemów z odzwierciedleniem przez indeks klasyczny (uwzględniający zakładki pomostowe) zmian cen dokonujących się wraz z nową dostawą w przypadku odzieży i obuwia.
- Dla wszystkich grup towarów objętych eksperymentem, stosując metodę hedoniczną uzyskano indeks o nie gorszych lub lepszych własnościach niż indeks klasyczny.
- Wobec problemów metody zakładki pomostowej z odzwierciedleniem niektórych typów zmian cen nie wynikających (wyłącznie) ze zmian w jakości, Eurostat zaleca ograniczenie zakresu stosowania tej metody w przypadku grup towarów objętych eksperymentem na rzecz porównania bezpośredniego oraz metod hedonicznych.
- Zalecenia te są wdrażane w badaniu cen detalicznych poprzez ograniczenie stosowania zakładki pomostowej (złagodzenie kryteriów porównywalności) oraz przygotowanie do zastosowania metod hedonicznych dla wybranych reprezentantów w praktyce badania.
- Istotne ograniczenie zastosowania metod hedonicznych dla większej liczby reprezentantów stanowi praco- i czasochłonność obliczeń i analiz, których wykonanie wymaga specyficznych kwalifikacji.