

Mikroekonometria

8

Mikołaj Czajkowski
Wiktor Budziński

Efekty krańcowe

- ▶ W jaki sposób zmiana wartości zmiennej objaśniającej wpływa na zmianę prawdopodobieństwa zdarzenia?
 - ▶ Model jest nieliniowy, więc sprawa nie jest trywialna
 - ▶ Wartości parametrów nie mają bezpośredniej interpretacji
 - ▶ Efekty krańcowe

$$\frac{\partial E(\mathbf{Y}|\mathbf{X})}{\partial \mathbf{X}} = \frac{\partial F(\mathbf{X}\boldsymbol{\beta})}{\partial \mathbf{X}} = \frac{dF(\mathbf{X}\boldsymbol{\beta})}{d(\mathbf{X}\boldsymbol{\beta})} \boldsymbol{\beta} = f(\mathbf{X}\boldsymbol{\beta}) \boldsymbol{\beta}$$

- ▶ Zależy od przyjętego rozkładu ε
- ▶ Zależy od aktualnego poziomu \mathbf{X} (funkcja jest nieliniowa)
 - ▶ Można wyznaczyć średnie efekty krańcowe
 - Dla średnich \mathbf{X} w próbie lub średnia dla poziomów \mathbf{X} obserwacji w próbie (powszechniejsza druga metoda)

Efekty krańcowe i elastyczności

- ▶ Analogicznie można policzyć elastyczności:

$$\frac{\partial E(\mathbf{Y}|\mathbf{X})}{\partial \mathbf{X}} \frac{\mathbf{X}}{E(\mathbf{Y}|\mathbf{X})} = \frac{\partial F(\mathbf{X}\boldsymbol{\beta})}{\partial \mathbf{X}} \frac{\mathbf{X}}{F(\mathbf{X}\boldsymbol{\beta})} = \frac{dF(\mathbf{X}\boldsymbol{\beta})}{d(\mathbf{X}\boldsymbol{\beta})} \frac{\mathbf{X}\boldsymbol{\beta}}{F(\mathbf{X}\boldsymbol{\beta})} = f(\mathbf{X}\boldsymbol{\beta}) \frac{\mathbf{X}\boldsymbol{\beta}}{F(\mathbf{X}\boldsymbol{\beta})}$$

- ▶ Zadanie 1.
 1. Wczytaj me.apples.dta
 2. Oblicz średnie efekty krańcowe

Model użyteczności losowej

- ▶ Inna możliwość interpretacji modeli binarnych – model użyteczności losowej
 - ▶ Obserwujemy indywidualne wybory konsumenta
 - ▶ Warianty dostarczają konsumentowi różnych (nieobserwowalnych) poziomów użyteczności
 - ▶ Np. U_A – głosować na kandydata A, U_B – głosować na kandydata B
 - ▶ Wybór konsumenta jest obserwowalny – wiadomo, który wariant daje mu większą użyteczność
 - ▶ Funkcja użyteczności ma składnik deterministyczny (obserwowalny przez badacza) i składnik losowy

$$U_{ij} = V_{ij} + \varepsilon_{ij} = X_{ij}\beta + \varepsilon_{ij}$$

- ▶ Składnik losowy – możliwe interpretacje:
 - ▶ Wszystko czego nie obserwujemy
 - ▶ Niepewność preferencji konsumenta (losowość wyborów)

Model użyteczności losowej

- ▶ Prawdopodobieństwo głosowania na kandydata A to:

$$\begin{aligned}P[Y = 1] &= P[U_A > U_B] \\ &= P[V_A + \varepsilon_A > V_B + \varepsilon_B] \\ &= P[V_A - V_B > \varepsilon_B - \varepsilon_A] \\ &= F_{\varepsilon_B - \varepsilon_A}(V_A - V_B) \\ &= F_{\varepsilon_B - \varepsilon_A}((X_A - X_B)\beta)\end{aligned}$$

- ▶ Teraz F opisuje dystrybuantę $(\varepsilon_B - \varepsilon_A)$
 - ▶ Różna specyfikacja rozkładów ε_A i ε_B daje różne $F(\cdot)$ i inny model wyboru binarnego
 - ε_A i ε_B normalne: $(\varepsilon_B - \varepsilon_A)$ także rozkład normalny => probit
 - ε_A i ε_B rozkład wartości ekstremalnych I rodzaju: $(\varepsilon_B - \varepsilon_A)$ ma rozkład logistyczny => logit

Rozkład wartości ekstremalnych

▶ Rozkład wartości ekstremalnych

- ▶ Używany do modelowania maksimum (lub minimum) określonej liczby zmiennych losowych z określonego rozkładu

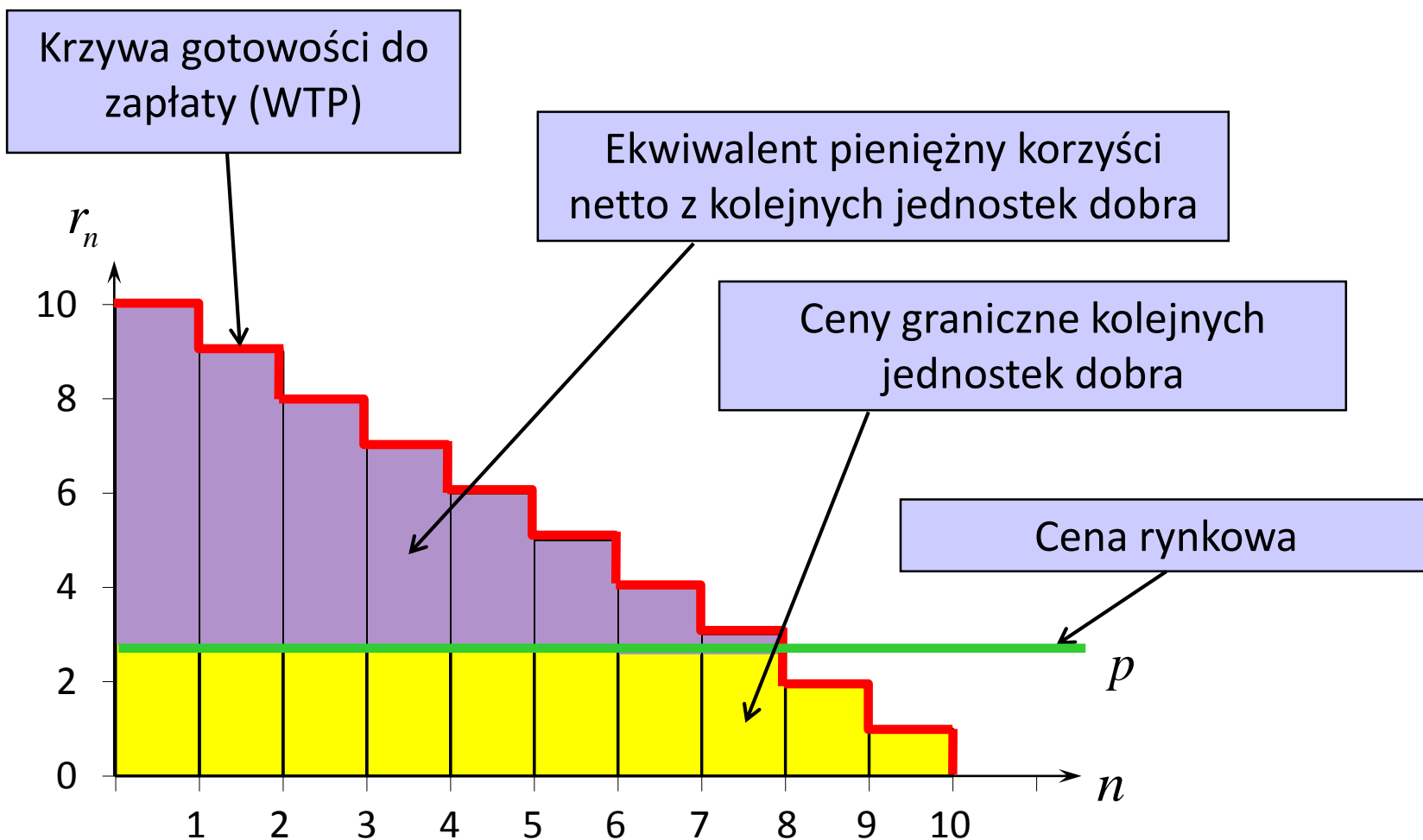
▶ Rozkład wartości ekstremalnych 1 rodzaju (Gumbela, log Weibulla)

- ▶ Funkcja gęstości ε : $f(\varepsilon) = \exp(-\varepsilon) \exp(-\exp(-\varepsilon))$
- ▶ Dystrybuanta: $F(\varepsilon) = \exp(-\exp(-\varepsilon))$
- ▶ Mediana: $\ln(-\ln(0.5)) \approx 0.36651$
- ▶ Średnia: $\Gamma'(1) \approx 0.57722$
- ▶ Wariancja: $\pi^2/6 \approx 1.28255^2$

Przykład zastosowania – metody wyceny nierynkowej

- ▶ Czym jest wartość ekonomiczna dobra?
- ▶ Źródła wartości w historii ekonomii
- ▶ Wartość ekonomiczna = zintegrowana gotowość do zapłaty konsumentów
 - ▶ Wycena oparta o modelowanie preferencji konsumentów
 - ▶ Wartość jest czysto antropocentryczna
 - ▶ Motywy zasadniczo bez znaczenia dla neoklasycznej ekonomicznej teorii wartości
- ▶ Czym jest wartość ekonomiczna dobra?
 - ▶ Czy cena dobra jest równa jego wartości?
 - ▶ 'Prosty przypadek' – dobra rynkowe

Wartość ekonomiczna – teoria ekonomii



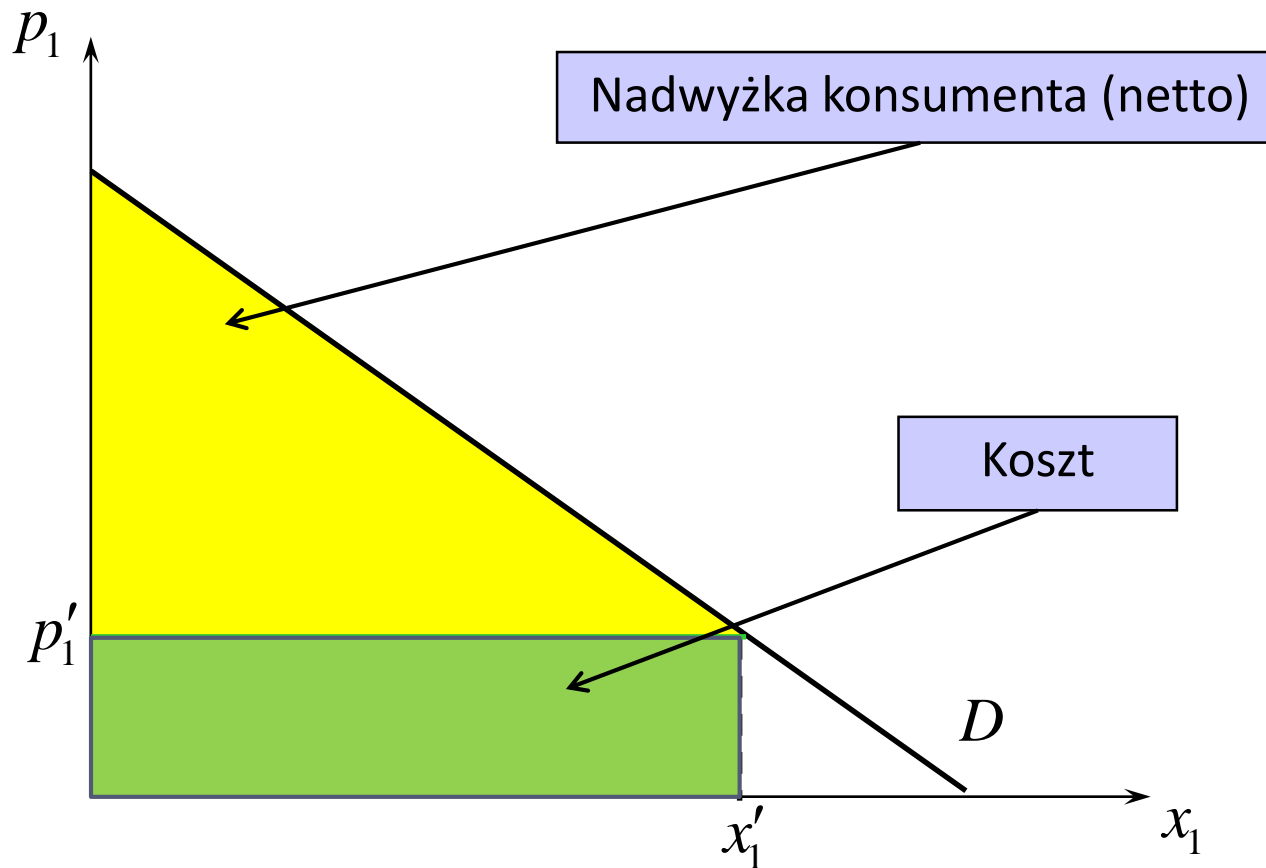
Wartość ekonomiczna – teoria ekonomii

- ▶ Krzywa WTP (ang. *willingness to pay*) jest bliska krzywej popytu
 - ▶ Krzywa WTP pokazuje WTP za kolejne jednostki
 - ▶ Krzywa popytu pokazuje WTP za x jednostek (naraz)
 - ▶ Możliwe różnice z powodu efektu dochodowego
- ▶ W praktyce – wyniki podobne
 - ▶ Krzywa popytu może być wykorzystana jako przybliżenie
 - ▶ Dla krzywej popytu – nadwyżka konsumenta



Wartość ekonomiczna – teoria ekonomii

► Nadwyżka konsumenta



Wartość ekonomiczna – teoria ekonomii

- ▶ Cena dobra nie jest jego wartością
- ▶ Dobra rynkowe – można posłużyć się krzywą popytu dla oszacowania nadwyżki konsumenta
- ▶ Dobra nierynkowe
 - ▶ Dobra publiczne (np. park, czystsze powietrze w Warszawie, mniejszy hałas)
- ▶ Metody wyceny nierynkowej

Metody wyceny nierynkowej

- ▶ **Metody oparte o preferencje ujawnione vs. deklarowane**
 - ▶ Preferencje ujawnione (ang. *revealed preferences*)
 - ▶ Wybory konsumentów obserwowane na prawdziwych rynkach
 - ▶ Można wykorzystać dane pośrednie – z rynków powiązanych
 - ▶ Preferencje deklarowane (ang. *stated preferences*)
 - ▶ Wybory obserwowane w hipotetycznych sytuacjach
 - ▶ Badania zwykle konstruowane w formie ankiety
- ▶ **Metody mają różne zalety i wady**
 - ▶ Możliwość zastosowania
 - ▶ Elastyczność wykorzystania
 - ▶ Wiarygodność

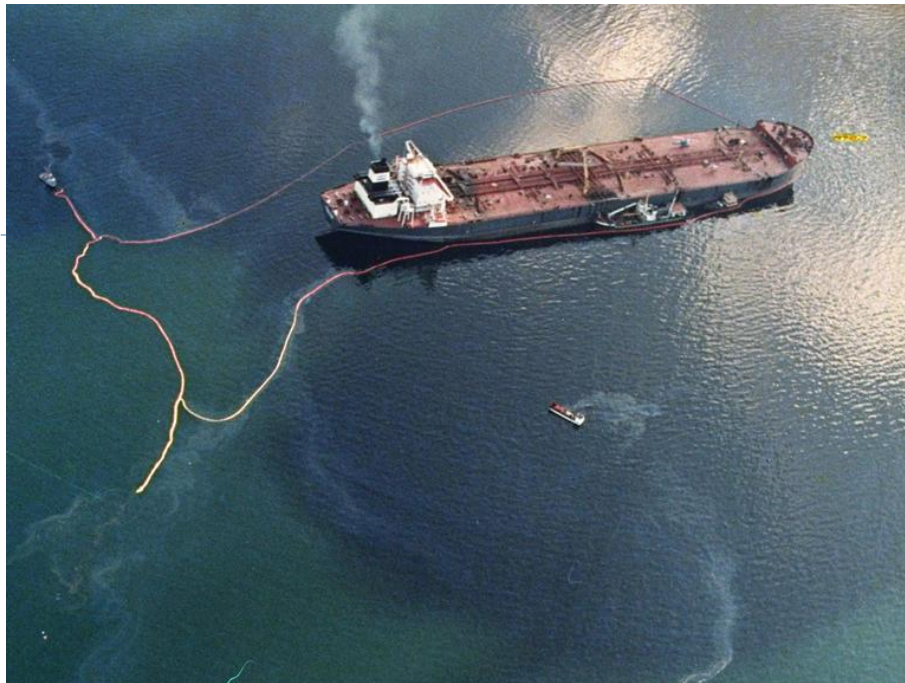
Metody wyceny nierynkowej

- ▶ **Metody oparte o preferencje ujawnione**
 - ▶ Metoda produktywności
 - ▶ Np. wykorzystanie wody z rzeki do hodowli ryb
 - ▶ Metody unikniętych szkód, metoda kosztu substytutów etc.
 - ▶ Np. zmniejszanie zagrożenia powodziowego
 - ▶ Metoda cen hedonicznych
 - ▶ Np. rynek nieruchomości, 'ekologiczne' atrybuty pewnego dobra, płace
 - ▶ Metoda kosztu podróży
 - ▶ Np. parki narodowe
- ▶ **Problemy z metodami opartymi o preferencje ujawnione**
 - ▶ W wielu przypadkach ich zastosowanie niemożliwe
 - ▶ Można zastosować tylko dla obserwowanych poziomów dostarczania
 - ▶ Dostarczają dolnego oszacowania wartości

Metody wyceny nierynkowej

- ▶ **Metody oparte o preferencje deklarowane**
 - ▶ Wybory konsumentów są 'pod warunkiem' jakiegoś scenariusza opisanego w ankiecie (ang. *contingent valuation*)
 - ▶ Wiele sposobów uzyskiwania preferencji od respondentów
 - ▶ 'Ile byłbyś gotowy najwięcej zapłacić za ... ?'
 - ▶ Wybory dyskretne (ang. *discrete choice experiment*)
 - ▶ Formuła uzyskiwania preferencji ewoluowała...

Exxon Valdez



- ▶ Katastrofa spektakularnych rozmiarów, ale nikt bezpośrednio nie ucierpiał
- ▶ Organizacje ekologiczne pozwały Exxon
- ▶ Oszacowane straty dla środowiska – 3-15 miliardów USD

Case study – Exxon Valdez

- ▶ Straty dla środowiska (3-15 miliardów USD) oszacowano metodą wyceny warunkowej (Carson, *et al.*, 1992)
- ▶ Exxon sponsorował badania i konferencje poświęcone skompromitowaniu metody (Hausman, 1993)
- ▶ Rząd USA powołał panel naukowców (przewodniczącymi Kenneth Arrow i Robert Solow) mający na celu ocenę, czy metoda wyceny warunkowej może być wiarygodna (Arrow, *et al.*, 1993)
 - ▶ “CVM studies can produce estimates reliable enough to be the starting point of a judicial or administrative determination of natural resource damages, including lost passive values.”
- ▶ Panel ustalił jednak szereg zaleceń, które muszą być spełnione aby wyniki były wiarygodne, uzupełnionych przez późniejsze badania
 - ▶ Wykorzystanie wiarygodnych scenariuszy
 - ▶ Wynik ankiety musi być postrzegany jako mający znaczenie
 - ▶ Pytania w formie wyboru dyskretnego, typowo w formie głosowania
- ▶ Poprawność motywacyjna

Case study – Exxon Valdez

- ▶ Organizacje ekologiczne pozywają Exxon
 - ▶ Oszacowane straty dla środowiska – 3-15 mld USD
 - ▶ Zasądzone odszkodowanie – 4,5 mld USD (1994)
 - ▶ Liczne odwołania doprowadziły do obniżenia kwoty do 507,5 mln USD (2008)
 - ▶ http://en.wikipedia.org/wiki/Exxon_Valdez_oil_spill#Litigation_and_cleanup_costs – ciekawa historia
 - ▶ + 2 mld USD (koszty usuwania wycieku) + 1 mld USD (inne ugody w sprawach cywilnych i karnych)

Metody wyceny nierynkowej

- ▶ **Ekonomiczna wycena dóbr nierynkowych w ekonomii głównego nurtu**
 - ▶ Dziesiątki tysięcy artykułów i badań, analiz CBA
 - ▶ Ponad połowa wystąpień na konferencjach dotyczących ekonomii środowiska
 - ▶ Oszacowania z zastosowaniem metody wykorzystywane dla wielu regionalnych i sektorowych decyzji politycznych, często o bardzo dużym zasięgu (np. U.S. Clean Water Act, Clean Air For Europe)
 - ▶ Zastosowania w wielu dziedzinach współczesnej ekonomii
 - ▶ Środowisko, zdrowie, transport, marketing, kultura, ...

Zadanie 2. The Martinez spill

- ▶ W 1988 około 13 tys. baryłek ropy wyciekło z nabrzeżnego zbiornika w rafinerii Shella zanieczyszczając zatokę San Francisco
 - ▶ Kilka lat później przeprowadzono badanie mające na celu wycenę tego typu szkód
 - ▶ Scenariusz – stanowy program prewencji i zmniejszenia szkód związanych z podobnymi przypadkami w przyszłości
 - ▶ Głosowanie za lub przeciw, różni respondenci – różne stawki
1. Wczytaj dane me.oil1.dta
 2. Skonstruuj model wyboru binarnego, wyjaśniający jak wysokość stawki wpływa na decyzje respondentów
 3. Zinterpretuj uzyskane parametry zgodnie z modelem użyteczności losowej
 4. Oblicz średnią gotowość do zapłaty (krajcową stopę substytucji pieniędzy na realizację programu)

Zmienne charakterystyczne dla respondenta vs. zmienne charakterystyczne dla wariantu

- ▶ Typowa (liniowa) specyfikacja funkcji użyteczności konsumenta i z wyboru wariantu j :

$$U_{ij} = \beta_j' \mathbf{X}_{ij} + \gamma_j' \mathbf{Z}_i + \varepsilon_{ij}$$

- ▶ X – wektor cech (*atrybutów*) danego wariantu (np. program kandydata)
- ▶ Z – wektor cech (*charakterystyk*) konsumenta (np. wykształcenie)
- ▶ ε – składnik losowy (np. nieobserwowalne skłonności konsumenta)
- ▶ Forma modelu zależy od tego, czy obserwujemy tylko atrybuty wybranego wariantu, czy także innych wariantów
 - ▶ Obserwujemy tylko jeden wybrany/niewybrany wariant
 - ▶ Obserwujemy atrybuty wszystkich wariantów
 - ▶ **Warunkowy** model logitowy/probitowy
- ▶ Charakterystyki konsumentów mogą pojawiać się w modelu tylko jako interakcje ze stałymi specyficznymi dla $J-1$ wariantów lub interakcje z atrybutami

Zadanie 3. The Martinez spill

1. Wczytaj dane me.oil2.dta
2. Przeanalizuj różnice w formacie danych
3. Skonstruuj model wyboru binarnego, wyjaśniający jak wysokość stawki wpływa na decyzje respondentów
4. Oblicz średnią gotowość do zapłaty (krańcową stopę substytucji pieniędzy na realizację programu)



Praca domowa ME.8 (grupy 3-osobowe)

1. Używając me.oil1.dta i me.oil2.dta

- ▶ Skonstruuj modele wyboru binarnego, wyjaśniający jak wysokość stawki wpływa na decyzje respondentów, w wersji tradycyjnej (me.oil1.dta) i warunkowej (me.oil2.dta), biorąc pod uwagę dodatkowe cechy (np. socjodemograficzne) respondentów
- ▶ W wersji tradycyjnej policz i zinterpretuj efekty krańcowe oraz narysuj i zinterpretuj wykres efektów krańcowych dla wybranej cechy respondenta
- ▶ Oszacuj WTP (gotowość do zapłaty) za program dla obu wersji modelu

```
Dla me.oil1.dta:  
set seed 10+"Nr indeksu"  
sample 90
```

```
Dla me.oil2.dta:  
set seed 10+"Nr indeksu"  
sample2 90, cluster(id)
```