

Zagadnienie gazeciarza z wymianą barterową "A barter way of life"

Milena Bieniek

Instytut Nauk o Zarządzaniu i Jakości

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

Badania finansowane z grantu NCN 2019/35/D/HS4/00801

22 października 2021

Plan referatu

- Wprowadzenie
- Przypadek addytywny
- Przypadek multipikatywany

"A BARTER WAY OF LIFE"

Wymiana barterowa

- bezgotówkowa - wzajemna wymiana towarów lub usług na inne towary lub usługi pomiędzy stronami transakcji, które uzgadniają wartość (NIE CENĘ!) towarów lub usług, bilans ma być zerowy;
- wymiana czegoś czego już nie potrzebujesz na coś co ci jest potrzebne;
- w celu obejścia restrykcji walutowych lub w przypadku braku zasobów walut wymienialnych;
- wielostronna - wymiana w społeczności barterowej, niekoniecznie w ramach jednej transakcji - rejestrowanie kolejnych transakcji pomiędzy uczestnikami.

Ekonomiczne zalety barteru

- remedium na kryzys finansowy;
- zaspokajanie indywidualnych potrzeb w dobie kryzysu- wymiana personalna na portalach społecznościowych, platformach barterowych - wzrost o 30%;
- pomoc dla małych i średnich przedsiębiorstw cierpiących na brak gotówki;
- w biznesie - wymiana umiejętności i usług - znalezienie nowych rynków zbytu, firm do współpracy;
- wcześniej - wymagana koincydencja chcę kupić - chcę sprzedać - gdzie szukać produktu? - dzisiaj bez barier - rozwój technologiczny, platformy barterowe, media społecznościowe.

Zrównoważony barter

- element gospodarki współdzielenia i o zamkniętym obiegu* (*produkty i surowce wprowadzone do obiegu utrzymywane maksymalnie długo w najwyższej jakości, wartości i użyteczności);
- wspomaga cykl "używania" poprzez zredukowanie wpływu konsumpcji - przedłużenie czasu użytkowania produktu;
- maksymalizuje użyteczność aktywów i posiadanych zasobów;
- uwalnia społeczną, ekonomiczną i środowiskową wartość nieużywanych aktywów;
- sposób pomocy innym poprzez wspieranie nie działań komercyjnych, ale opartych na zaufaniu, empatii, wrażliwości ekologicznej.

Wady barteru

- trudności w znalezieniu tego co nam potrzebne;
- gwarancja sprawiedliwej wymiany - obecnie: uznaje się, że barter jest sprawiedliwy, jeżeli strony są zadowolone z wymiany.

Obydwie wady przewyciężone???

Przykłady barteru

- wymiana ubrań 1:1 na platformach barterowych;
- Sharing City Seul, 2012;
- the Mercado de Trueque - targ barterowy, wymiana materiałów do recyklingu na produkty lokanych farm, Meksyk 2012;
- kryzys w 2001, milion Argentyńczyków używało barteru - brak gotówki - cel - wyższy standard życia;
- design - produkcja masowa - zanieczyszczenie środowiska - barter - nadanie "nowego życia" przedmiotom, emocjonalny stosunek do rzeczy;
- wymiana na żywność - bezpieczeństwo żywnościowe - Liban 2020 - 50% ludności zagrożona głodem.

Zagadnienie gazeciarza z barterem - schemat

Produkt $X \rightarrow$ Wielkość zamówienia $Q, c \rightarrow$ Detalista \rightarrow
Konsument $D(p, \varepsilon) \rightarrow$ Nadwyżka zapasu \rightarrow Wymiana barterowa
na produkt $Y \rightarrow$ Jeżeli za mało \rightarrow zakup produktu Y na rynku.

Założenia modelu z addytywnym popytem

- Popyt $D(p, \varepsilon) = (a - bp + \varepsilon)^+$ na produkt X, dla $p > \frac{A+a}{b}$
MOŻE BYĆ ZEROWY, $\varepsilon \in [A, B] \sim F$;
- c - cena zakupu, v - wartość odzysku, s - kara za niedobór;
- $Q = a - bp + z$;
- Q_0 zapotrzebowanie na produkt Y na platformie barterowej lub na rynku, cena barterowa = cena detaliczna;
- r - prowizja barterowa, $r \in [0.05, 0.15]$;
- zmienne decyzyjne: p^* , Q^* ;
- ceny X i Y silnie dodatnio skorelowane lub nieskorelowane.

Model gazeciarza z barterem

- 1 Jeżeli $0 \leq Q \leq D(p, \varepsilon) \rightarrow$ kara za brak \rightarrow zakup Y na rynku,
 $\Pi(p, Q) = (p - c + s)Q - sD(p, \varepsilon) - pQ_0$;
- 2 Jeżeli $D(p, \varepsilon) < Q \leq D(p, \varepsilon) + Q_0 \rightarrow Q - D(p, \varepsilon)$ produktu X niesprzedana \rightarrow detalista wymienia tą ilość produktu X na $Y \rightarrow$ opłata prowizji \rightarrow zakup pozostałej ilości produktu Y na rynku;
- 3 Jeżeli $Q - Q_0 > D(p, \varepsilon) > 0 \rightarrow$ wymiana X na Y po koszcie prowizji \rightarrow odstąpienie reszty po koszcie odzysku.
- 4 Jeżeli $a - bp + \varepsilon \leq 0 \rightarrow D(p, \varepsilon) = 0 \rightarrow$ wymiana X na Y na platformie barterowej.

Zagadnienie optymalizacyjne dla nieujemnej realizacji popytu. Przypadek skorelowanych cen

"prices co-movement" - ceny kawy i kakao, energii i żywności, paliwa i żywności, produktów żywnościowych między sobą, produktu i surowca z którego go wyprodukowano, złota i platyny czy srebra

$$\max_{\substack{p \in \left(\frac{c}{1-r}, \frac{A+a}{b}\right], \\ z \in [A+Q_0, B]}} \mathbb{E}\Pi(p, z),$$

gdzie

$$\begin{aligned} \mathbb{E}\Pi(p, z) = & (p - c)(a - bp + z) - (rp + v)Q_0 + (s + rp)\mu(z) \\ & + (p(1 - r) - v)\mu(z - Q_0) - (p - v)z \end{aligned}$$

$$\text{i } \mu(z) = \int_z^B (z - u)f(u)du, \quad z \in [A, B].$$

Rozwiązanie optymalne - nieujemny realizowany popyt

Cena (wartość) optymalna

$$p^*(z) = \frac{a + bc - rQ_0 + r\mu(z) + (1 - r)\mu(z - Q_0)}{2b}$$

lub $p^*(z) = \frac{a+A}{b}$.

Optymalny poziom obsługi z^* to rozwiązanie równania

$$v - c + (rp^* + s)\bar{F}(z) + (p^*(1 - r) - v)\bar{F}(z - Q_0) = 0$$

(przy pewnych założeniach).

Problem w niekorzystnej sytuacji ekonomicznej

$$\max_{\substack{\frac{A+a}{b} \leq p \leq \frac{B+a}{b}, \\ bp-a+Q_0 \leq z \leq B}} E\tilde{\Pi}(p, z),$$

where

$$E\tilde{\Pi}(p, z) = (p - v)(\mu(z) - \mu(bp - a)) - (c - v)(a - bp + z) \\ - (p(1 - r) - v)(\mu(z) - \mu(z - Q_0)) - (rp + v)Q_0 + s\mu(z).$$

Rozwiązanie optymalne (niekoniecznie jedyne) istnieje z tw. Weierstrassa. Jedyne istnieje jeżeli funkcja jest jednomodalna względem p .

Ogólne rozwiązanie problemu

$$\max \left(\begin{array}{l} \max_{\substack{\frac{c}{1-r} < p \leq \frac{A+a}{b}, \\ A+Q_0 \leq z \leq B}} \mathbb{E}\Pi(p, z), \\ \max_{\substack{\frac{A+a}{b} \leq p \leq \frac{B+a}{b}, \\ bp-a+Q_0 \leq z \leq B}} \mathbb{E}\tilde{\Pi}(p, z) \end{array} \right).$$

Przykład

Tabela: Rozwiązanie dla $\varepsilon \sim U[A, -A]$, $r = 0.1$

(A, a, b, c, v, s, Q_0)	$\frac{c}{1-r} < p \leq \frac{A+a}{b}$	$\frac{A+a}{b} \leq p \leq \frac{-A+a}{b}$
$(-10, 65, 1, 10, 3, 2, 3)$	$p^* = 37.1$ $z^* = 8.7$ $E\Pi(z^*) = 660.8$	$\hat{p}^* = 55$ $\hat{z}^* = 10$ $E\tilde{\Pi}(\hat{z}^*) = 344$
$(-15, 37, 1, 10, 1, 1, 1)$	$p^* = 22$ $z^* = 3.58$ $E\Pi(z^*) = 89.29$	$\hat{p}^* = 22.35$ $\hat{z}^* = 3.77$ $E\tilde{\Pi}(\hat{z}^*) = 89.36$

Co z popytem multiplikatywnym?

Popyt multiplikatywny

$$D(p, \varepsilon) = ae^{-bp}\varepsilon,$$

$\varepsilon \in [A, B]$. Wtedy

$$E\Pi(p, z) = ae^{-bp} \left((p - c)z - rp\Lambda(z) - p(1 - r)\Lambda\left(z - \frac{Q_0}{a}e^{bp}\right) \right) - pQ_0.$$

gdzie $\Lambda(z) = \int_A^z (z - u)f(u)du$, $z \in [A, B]$.

Ceny barterowe silnie dodatnio skorelowane

A może niech detalista potrzebuje nie Q_0 , ale

$$aQ_0e^{-bp}$$

produktu Y?

- Popyt na produkt Y zależy ujemnie wykładniczo od ceny barterowej;
- aQ_0 - **zapotrzebowanie początkowe na produkt Y gdy cena barterowa na ten produkt wynosi 0** ustalone przez detalistę zgodnie z popytem jego pracowników;
- Dokładne rozwiązanie;
- Inne przypadki - dowód istnienia rozwiązania niekoniecznie jedyne z tw. Weierstrassa.

Dowód istnienia jedynego rozwiązania optymalnego

Mieszana funkcja przeżycia musi być niemalejąca

$$h(z, r, z_0) = \frac{rf(z) + (1 - r)f(z - z_0)}{r\bar{F}(z) + (1 - r)\bar{F}(z - z_0)}.$$

Podsumowanie

- Zagadnienie gazeciarza z barterem - rozwiązanie w dwóch przypadkach dla silnie skorelowanych lub nieskorelowanych cen barterowych produktów X i Y;
- Zagadnienie ma zawsze rozwiązanie (ew nie jedyne) z tw. Weierstrassa;
- Istnieje jedyne rozwiązanie przy pewnych założeniach dla popytu addytywnego m.in. IFR i multiplikatywnego m.in. IMFR increasing mixture failure rate.

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ!

Kontakt: Milena Bieniek,

milena.bieniek@umcs.lublin.pl