

Krzysztof Szwarc

Akademia Ekonomiczna w Poznaniu

PRÓBA ZASTOSOWANIA MODELI ŚCIEŻKOWYCH DO ANALIZY GŁĘBOKOŚCI UBÓSTWA

W niniejszym artykule zamierzam przedstawić możliwości zastosowania modeli ścieżkowych do badania determinant głębokości ubóstwa. Aby tego dokonać, należy przede wszystkim zdefiniować dwa pojęcia: ubóstwo oraz głębokość ubóstwa.

Ubóstwo jako zjawisko społeczno-ekonomiczne jest różnie definiowane. Według *Encyklopedii powszechnej PWN* ubóstwo jest zjawiskiem społecznym, polegającym na braku dostatecznych środków materialnych do zaspokojenia potrzeb życiowych jednostki lub rodziny. W Unii Europejskiej stosuje się następującą definicję: ubóstwo odnosi się do osób, rodzin lub grup osób, których środki materialne, kulturalne i socjalne są ograniczone w takim stopniu, że poziom ich życia obniża się poza akceptowane minimum w kraju zamieszkania. Bank Światowy natomiast definiuje ubóstwo jako niemożność osiągnięcia minimalnego standardu życiowego. W potocznym rozumieniu za ubóstwo uważa się taką sytuację, w której występuje niedostateczne zaspokojenie podstawowych potrzeb jednostki, sprowadzanych do warunków minimalnej egzystencji.

Wskaźnik głębokości ubóstwa (PG) mierzy jego natężenie. Informuje on, jak „daleko” od linii ubóstwa, średnio rzecz biorąc, znajdują się osoby ubogie. Inaczej mówiąc, pokazuje on, jaki dystans dzieli ubogie osoby od linii ubóstwa. Wyrażony w procentach informuje, jaką minimalną kwotę w stosunku do wartości linii ubóstwa musiałaby otrzymać każda jednostka znajdująca się w sferze ubóstwa, aby tę sferę opuścić.

$$PG = \frac{1}{Q} \sum_{i=1}^Q \left(\frac{z - y_i}{z} \right), \quad (1)$$

gdzie: z – granica ubóstwa,

y_i – indywidualny dochód (lub wydatek) jednostki znajdującej się w sferze ubóstwa, przy czym $y_i < z$.

Wielkość $\sum_i (z - y_i)$ jest nazywana całkowitą luką dochodową. Jego wartość zawiera się w przedziale od 0 do 1 (0-100%), a jego mniejsza wartość oznacza mniejszą głębokość ubóstwa.

Głębokość ubóstwa wiąże się więc bezpośrednio z dochodem gospodarstwa domowego. Im mniejszy dochód osiąga dane gospodarstwo domowe, tym bardziej znajduje się ono poniżej linii ubóstwa, co oznacza większą głębokość ubóstwa. Wzrost dochodu spowoduje zmniejszenie głębokości ubóstwa.

Aby sprawdzić, co decyduje o takim dochodzie, można posłużyć się analizą ścieżki. Jest to metoda mierzenia bezpośrednich i pośrednich oddziaływań pomiędzy zmiennymi (według określonych ścieżek) oraz stopnia, w jakim pewna zmienność zdeterminowana jest przez poszczególne przyczyny [Gołata 1992]. Punktem wyjścia w analizie ścieżki jest konstrukcja jakościowego diagramu przedstawiającego relacje między zmiennymi. Powiązania między zmiennymi wynikają wyłącznie z merytorycznej znajomości populacji. Ponadto relacje przyczynowe są asymetryczne. Oznacza to, że w analizowanym systemie zmiennych nie zachodzą wzajemne związki przyczynowe, a także wyklucza się istnienie związków „powrotnych” pomiędzy dwiema zmiennymi za pośrednictwem innych zmiennych. Zatem, jeśli A jest przyczyną B, to B nie może być ani bezpośrednią, ani pośrednią przyczyną A. O takich zmiennych mówimy, że są rekursywne. Analiza ścieżkowa charakteryzuje się następującymi zasadami wynikającymi z uporządkowania przyczynowego zmiennych:

1. Zmienna objaśniana Y powinna być ostatnią w łańcuchu uporządkowania przyczynowego. Zmienne przyczynowo późniejsze od Y nie powinny być uwzględnione.
2. Szacując wpływ jakiegokolwiek zmiennej X na Y , powinny być ustalone wszystkie zmienne przyczynowo wcześniejsze do X .

Reguły te można przedstawić graficznie [Gołata 1992]:

$$X_a \rightarrow X \rightarrow X_b \rightarrow Y,$$

gdzie: X_a – zespół zmiennych wcześniejszych od X ,

X_b – zespół zmiennych późniejszych od X ,

Y – zmienna objaśniana.

Diagram ścieżkowy należy konstruować, kierując się następującymi zasadami:

1. Używamy tylko jednostronnych strzałek, które prowadzą od każdej zmiennej objaśniającej do każdej zmiennej, która jest od niej zależna.
2. Dwustronnymi strzałkami mogą być przedstawione jedynie nie analizowane korelacje pomiędzy zmiennymi, które nie zależą od innych zmiennych w systemie, a linia łącząca obie zmienne powinna być naszkicowana raczej jako krzywa.

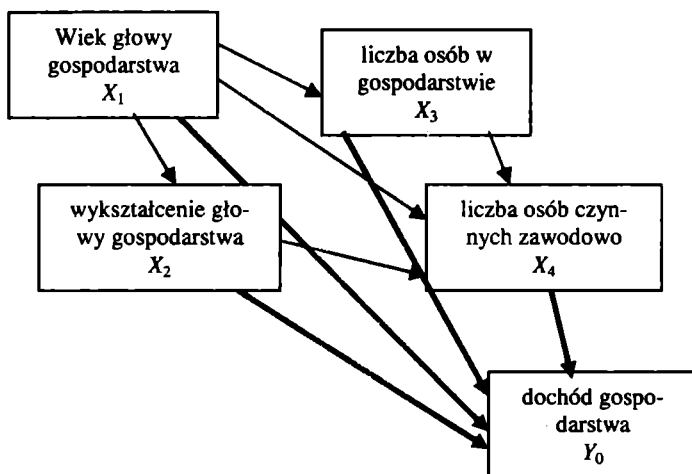
3. Na diagram należy wprowadzać jedynie symbole lub wartości numeryczne współczynników ścieżkowych, lub w przypadku dwukierunkowych strzałek, współczynniki korelacji liniowej.

4. Współczynniki ścieżkowe oznaczamy symbolem p . Bardzo istotna jest kolejność subskryptów, np. dla symbolu p_{12} , pierwszy subskrypt oznacza zmienną zależną, a drugi – zmienną, której bezpośredni wpływ jest mierzony.

W przykładzie, który zamierzamy przedstawić, rozważano wpływ następujących zmiennych na dochód (Y_0):

- wiek głowy gospodarstwa domowego (X_1),
- wykształcenie głowy gospodarstwa domowego (X_2),
- liczba osób w gospodarstwie domowym (X_3),
- liczba osób czynnych zawodowo (X_4).

Aby łatwiej przedstawić powiązania między tymi zmiennymi, skonstruowano diagram ścieżkowy (rys. 1).



Rys. 1. Diagram ścieżkowy w analizie głębokości ubóstwa

Źródło: opracowanie własne.

Na diagramie widać, że wiek głowy gospodarstwa wpływa na dochód bezpośrednio, ale również pośrednio poprzez wykształcenie głowy gospodarstwa oraz liczbę osób w gospodarstwie. Z kolei wykształcenie głowy gospodarstwa oddziałuje na dochód tylko w sposób bezpośredni, podobnie jak liczba osób czynnych zawodowo. Liczba osób w gospodarstwie wpływa na dochód bezpośrednio oraz poprzez liczbę osób czynnych zawodowo. Te powiązania będą uwzględnione w konstrukcji współczynników ścieżkowych. Współczynnik ścieżkowy p_{ij} jest miarą zależności zmiennej X_i od zmiennej X_j . Informuje on o tym, jaka część zmienności zmiennej zależnej X_i (mierzonej odchyleniem standardowym zmiennej standaryzowanej, a więc równym jedności) jest wyrażona przez zmienność zmiennej objaśniającej X_j , przy założeniu stałości pozostałych czynników.

Zależności widoczne na diagramie ścieżkowym można przedstawić w postaci układu równań regresji:

$$\begin{aligned}X_2 &= a_{21}X_1 + a_{2a}X_a, \\X_3 &= a_{31}X_1 + a_{3b}X_b, \\X_4 &= a_{41}X_1 + a_{42}X_2 + a_{43}X_3 + a_{4c}X_c, \\Y_0 &= a_{01}X_1 + a_{02}X_2 + a_{03}X_3 + a_{04}X_4 + a_{0d}X_d.\end{aligned}$$

Zmienne X_a do X_d określają oddziaływanie składników resztowych. Każde z równań modelu (poza ostatnim równaniem) jest równaniem regresji, w którym kolejna zmienna pośrednicząca jest zmienną zależną.

W celu estymacji współczynników ścieżkowych dokonano standaryzacji zmiennych. Otrzymano następujący układ równań regresji:

$$\begin{aligned}Z_2 &= p_{21}Z_1 + p_{2a}Z_a, \\Z_3 &= p_{31}Z_1 + p_{3b}Z_b, \\Z_4 &= p_{41}Z_1 + p_{42}Z_2 + p_{43}Z_3 + p_{4c}Z_c, \\Z_0 &= p_{01}Z_1 + p_{02}Z_2 + p_{03}Z_3 + p_{04}Z_4 + p_{0d}Z_d,\end{aligned}\tag{2}$$

gdzie: Z_i –zmiennie standaryzowane, natomiast p_i –standaryzowane współczynniki regresji zwane współczynnikami ścieżkowymi.

Wzory na współczynniki ścieżkowe uzyskujemy poprzez dekompozycję współczynników korelacji liniowej. Mamy zatem:

$$r_{ij} = \sum_q p_{iq} r_{qj}.\tag{3}$$

Subskrypty i oraz j oznaczają zmienne w modelu, natomiast indeks q przebiega według wszystkich zmiennych, od których ścieżka prowadzi bezpośrednio do Z_i .

W pomiarze ubóstwa musimy przede wszystkim ustalić, które z gospodarstw domowych należy uznać za ubogie. Musimy więc „zidentyfikować” ubóstwo. Zwykle ustalamy pewien progowy poziom dochodu z , zwany linią ubóstwa. Jeżeli dochód y gospodarstwa domowego jest mniejszy od linii ubóstwa z właściwej dla danego gospodarstwa, to uznaje się je za ubogie. W badaniu zastosowano linię ustaloną na potrzeby pomocy społecznej. Początkowo była ona określona przez dochód osoby samotnej lub w przeliczeniu na osobę na poziomie najniższej emerytury. W następstwie nowelizacji ustawy, w czerwcu 1996 r. [Ustawa o zmianie...], wprowadzono zasadę, w myśl której uprawnienia do świadczeń socjalnych przysługują rodzinom, w których dochód nie przekracza ustalonej kwotowo wysokości. W tabeli 1 zawarto kwoty, stosowane przy przeprowadzaniu badania.

Tabela 1. Maksymalna wysokość dochodu, uprawniająca do świadczeń z pomocy społecznej (tzw. „kryterium dochodowe”) od 1 czerwca 2002 r.

Na osobę samotnie gospodarującą	461,00 zł
Na pierwszą osobę w rodzinie	418,00 zł
Na drugą osobę i dalsze osoby w rodzinie powyżej 15 lat	294,00 zł
Na każdą osobę w rodzinie poniżej 15 lat	210,00 zł

Źródło: [Obwieszczenie Ministra...].

Do badania wykorzystano dane z Miejskiego Ośrodka Pomocy Rodzinie (filia Jeżyce) w Poznaniu. Badanie przeprowadzono w 2003 r. i poddano mu 1337 gospodarstw domowych, które w pierwszym półroczu 2003 r. skorzystały z pomocy społecznej. Wykorzystano informacje o tych gospodarstwach zawarte w wywiadach środowiskowych. Za głowę gospodarstwa uznawano osobę, którą członkowie tego gospodarstwa wskazywali jako tę najważniejszą. Jest to zatem subiektywna ocena. Wśród zbadanych gospodarstw było 838 zarządzanych przez kobietę. Biorąc pod uwagę wiek głowy gospodarstwa, przeważały te, w których najważniejsza osoba miała 40-50 lat, pod względem wykształcenia dominowały zaś gospodarstwa, w których głowa miała zaledwie podstawowe wykształcenie. Najwięcej było gospodarstw jednoosobowych (495). W zdecydowanej większości badanych gospodarstw nie pracowała żadna osoba. Tylko w jednym pracę miały 3 osoby. Strukturę badanej populacji, według podstawowych cech demograficznych i społecznych, przedstawia tab. 2.

Tabela 2. Struktura gospodarstw domowych, korzystających z pomocy społecznej w dzielnicy Jeżyce w Poznaniu w pierwszym półroczu 2003 r., według cech demograficznych i społecznych

Cecha	Liczba gospodarstw
1	2
ogółem	1337
Płeć głowy gospodarstwa domowego	
kobieta	838
mężczyzna	499
Wiek głowy gospodarstwa domowego	
poniżej 20	37
20-30	328
30-40	322
40-50	400
50-60	212
powyżej 60	38
Wykształcenie głowy gospodarstwa	
brak	11
podstawowe	518
zawodowe	507
średnie	274
wyższe	27
Liczba osób w gospodarstwie	
1	495
2	286
3	240
4	182
5	80
6	32
7	16
8	3
9	1
10	1
11	0
12	1

1	2
Liczba osób czynnych zawodowo	
0	1099
1	225
2	12
3	1

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych MOPR Poznań.

Głębokość ubóstwa w dzielnicy Jeżyce w Poznaniu w pierwszym półroczu 2003 r. wynosiła 55% (tab. 3). Oznacza to, że przeciętnie w stosunku do średniej wartości linii ubóstwa tyle należałoby zapłacić każdemu gospodarstwu, które znajdowało się w strefie ubóstwa, aby się z niej wydostało. W najgorszej sytuacji znalazły się gospodarstwa jednoosobowe. Im należałoby zapłacić prawie 80% średniej wartości linii ubóstwa. Najkorzystniej prezentują się gospodarstwa, w których pracują co najmniej 2 osoby. Aby znaleźć się dokładnie na linii ubóstwa, brakowało im średnio zaledwie 14,5% przeciętnej wartości linii ubóstwa.

Tabela 3. Głębokość ubóstwa w Poznaniu (dzielnica Jeżyce) ogółem oraz według cech demograficznych i społecznych

Cecha	Głębokość ubóstwa (w %)
ogółem	55,39
Płeć głowy gospodarstwa domowego	
kobieta	47,21
mężczyzna	69,13
Wiek głowy gospodarstwa domowego	
poniżej 20 lat	75,99
20-30	53,91
30-40	53,87
40-50	56,23
50-60	57,01
powyżej 60	43,09
Wykształcenie głowy gospodarstwa domowego	
bez wykształcenia	71,55
podstawowe	56,36
zawodowe	56,35
średnie	50,43
wyższe	62,30
Liczba osób w gospodarstwie domowym	
1	78,67
2	47,15
3	42,35
4	36,45
5	35,26
6 i więcej	37,23
Liczba osób czynnych zawodowo w gospodarstwie domowym	
0	61,64
1	27,23
2 i więcej	14,50

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych MOPR Poznań.

Do określenia siły wpływu poszczególnych zmiennych na dochód wykorzystano analizę ścieżki. Na podstawie modelu przedstawionego na rys. 1 dokonano estymacji współczynników ścieżkowych metodą najmniejszych kwadratów. Otrzymano następujące wartości:

- $p_{21} = 0,1425$,
- $p_{31} = -0,1421$,
- $p_{41} = -0,0282$,
- $p_{42} = 0,0534$,
- $p_{43} = 0,4312$,
- $p_{01} = 0,1119$,
- $p_{02} = 0,0068$,
- $p_{03} = 0,6900$,
- $p_{04} = 0,2301$.

Łączny wpływ poszczególnych zmiennych na dochód gospodarstw domowych (a tym samym na głębokość ubóstwa) jest sumą wpływu bezpośredniego i pośredniego. Rezultaty przedstawiono w tab. 4.

Tabela 4. Siła wpływu poszczególnych zmiennych na dochód ubogich gospodarstw domowych w Poznaniu (dzielnica Jeżyce)

Cecha	Wpływ bezpośredni	Wpływ pośredni	Wpływ łączny
Wiek	0,1119	-0,1159	-0,0041
Wykształcenie	0,0068	0,0123	0,0190
Liczba osób w gospodarstwie	0,6900	0,0992	0,7892
Liczba osób czynnych zawodowo	0,2301	0,0000	0,2301

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych MOPR Poznań.

Największy wpływ na dochód gospodarstwa ma liczba osób. Dochód jest wyjaśniony aż w 79% przez tę zmienną. Większą część tego wpływu stanowi wpływ bezpośredni. Około 10% to wpływ pośredni przez liczbę osób czynnych zawodowo. Wpływ liczby osób na dochód jest dodatni, co oznacza, że wraz ze wzrostem liczby osób w gospodarstwie należy spodziewać się większego dochodu, a więc mniejszej głębokości ubóstwa. Dochód jest w 23% wyjaśniony przez liczbę osób aktywnych zawodowo. W tym przypadku jest to wyłącznie wpływ bezpośredni, ponieważ między zmienną X_4 a Y_0 nie ma żadnej innej zmiennej. Niewielki wpływ mają wykształcenie oraz wiek głowy gospodarstwa domowego. W przypadku wieku mamy do czynienia z oddziaływaniem odwrotnym. Wprawdzie bezpośredni wpływ jest dodatni, ale został zredukowany przez inne zmienne, które występują między wiekiem a dochodem.

Główną zaletą metody ścieżkowej jest to, że pozwala ona badać nie tylko wpływy bezpośrednie na zmienną objaśnianą, ale również wpływy pośrednie. Dzięki diagramowi ścieżkowemu można dokładnie zauważyć powiązania między zmiennymi. Poza tym obecnie obliczanie współczynników ścieżkowych jest łatwe i nie powinno sprawiać wielu problemów.

Literatura

- Gołata E., *Możliwości zastosowania analizy ścieżkowej w demografii*, „Studia Demograficzne” 1992, nr 4(110).
- Obwieszczenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 maja 2002 r. w sprawie wskaźnika waloryzacji, kwot dochodu po waloryzacji i wysokości świadczeń pomocy społecznej oraz kwoty stanowiącej podstawę ustalania wysokości niektórych świadczeń pomocy społecznej od dnia 1 czerwca 2002 r.
- Panek T., Podgórski J., Szulc A., *Ubóstwo: metodologia i praktyka pomiaru*, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa 1999.
- Polska bieda II. Kryteria. Ocena. Przeciwdziałanie*, red. S. Golinowska, IPiSS, Warszawa 1997.
- Ustawa o zmianie ustawy o pomocy społecznej oraz ustawy o zatrudnieniu i przeciwdziałaniu bezrobociu z dnia 14 czerwca 1996 r., (DzU nr 100, poz. 459).

ATTEMPT TO USING PATH ANALYSIS TO RESEARCHING ON POVERTY GAP

Summary

Path analysis is the method of measure of influences between variables. It permits to define factors which determine a low earnings, so variables which determine poverty gap too. The research was done on poor households, which lived in Jeżyce district in Poznań. Between factors determining earnings are among other things: age, sex, health and education of head of household and also place of living, number of people in household, number of working people in household. By means of path analysis I measured influence of some variables on earnings this household.