

## Pomiar negatywnego efektu zewnętrznego jako element decyzji o inwestowaniu w nieruchomości mieszkaniowe. Zarys problemu

Michał Tymiński\*

**Streszczenie:** Problematyka występowania niekorzystnych zmian środowiska przyrodniczego jest istotnym czynnikiem wpływającym na decyzje inwestycyjne. Analiza ich wpływu na decyzje o inwestowaniu w nieruchomości mieszkaniowe wymaga przede wszystkim identyfikacji efektu zewnętrznego oraz jego kwantyfikacji. W artykule przedstawiono kwestię wpływu niekorzystnych zmian na zamieszkiwanie w obszarach zurbanizowanych. Każdy podmiot gospodarczy jest zobowiązany do obrony ekologicznej czystości na obszarach zamieszkałych. W publikacji podjęto także zagadnienie możliwości optymalizacji negatywnego efektu zewnętrznego w aspekcie ekonomicznym. Zaprezentowano wybrane narzędzia umożliwiające skwantyfikowanie efektu zewnętrznego.

**Słowa kluczowe:** środowisko, efekt zewnętrzny, osiedle mieszkalne, model Cobba-Douglassa

### Wprowadzenie

W decyzjach inwestycyjnych potencjalny inwestor określa cele, które są ważnym kryterium podjęcia procesu inwestycyjnego. Do głównych kryteriów inwestowania w nieruchomości mieszkaniowe zalicza się między innymi chęć maksymalizacji zysku z kapitału zaangażowanego w nieruchomości. Do kluczowych zmiennych determinujących osiągnięcie potencjalnego celu należą popyt i podaż na rynku nieruchomości, a także segmentacja rynku, źródła finansowania nieruchomości i wynikający z nich koszt kapitału oraz stawka podatkowa (Kucharska-Stasiak, 1999, s. 44).

Z badań literaturowych, a także z wywiadów prowadzonych wśród inwestorów prowadzących działalność na rynku nieruchomości w województwie łódzkim wynika, że oprócz zaprezentowanych zmiennych bardzo istotną przesłanką opłacalności inwestycji w nieruchomości mieszkaniowe jest oczekiwana stopa zwrotu oraz związane z nią ryzyko.

Oszacowanie poziomu oczekiwanej przez inwestora stopy zwrotu jest jednym z trudniejszych etapów analizy efektywności inwestycji (Fisher, Jordan, 2004, s. 12–15). W literaturze przedmiotu występuje różnorodność podejścia do stopy zwrotu (Mc Leney, 1977,

---

\* dr Michał Tymiński, Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, Wydział Nauk Społecznych, Katedra Zarządzania, e-mail: m.tyminski@unipt.pl.

s. 85–87). Niezależnie jednak od poprawności zastosowanej formuły wielkość stopy zwrotu jest zawsze niepewna. Czynnikiem wpływającym w istotnym stopniu na poziom niepewności oczekiwanej stopy zwrotu z inwestycji w nieruchomości mieszkaniowe są ceny sprzedaży m<sup>2</sup> na rynku pierwotnym wyrażające wartość nakładu inwestycyjnego ponoszonego w celu osiągnięcia dochodów z nieruchomości.

Z informacji publikowanych w portalu [ceny.szybko.pl](http://ceny.szybko.pl) wynika zróżnicowanie cen m<sup>2</sup> nieruchomości mieszkaniowych w województwie łódzkim w latach 2013–2016 z tendencją wzrostową, przy zauważalnej zmniejszającej się dynamice wzrostu. Do kluczowych atrybutów różnicujących cenę na rynku pierwotnym należy atrakcyjność lokalizacji inwestycji mieszkaniowej, mimo zwyczajowo uznawanego standardu mieszkań. Obejmuje najczęściej takie czynniki, jak odległość od centrum, dostępność komunikacji, a także –co należy podkreślić –otoczenie nieruchomości. W pojęciu „otoczenie nieruchomości” zawarty jest, równoległe z innymi elementami, także aspekt ekonomiczny związany ze środowiskiem przyrodniczym w terenach zurbanizowanych, do których zalicza się osiedla mieszkaniowe. Z tego względu podjęto próbę prezentacji wybranych narzędzi wspomagających podejmowanie decyzji inwestycyjnych uwzględniających uwarunkowania środowiskowe w postaci tzw. efektu zewnętrznego.

## **1. Efekt zewnętrzny jako kosztowy aspekt zanieczyszczenia środowiska – próba ujęcia modelowego**

Efekt zewnętrzny jest jednym z ważniejszych pojęć wykorzystywanych w ekonomii środowiska. Ma on miejsce, gdy działanie danego podmiotu bezpośrednio wpływa na wyniki gospodarcze osiągnięte przez inny podmiot. Występowanie efektów zewnętrznych wynika z tak zwanej zawodności rynku (*market failure*). Skoro sprawca przerzuca część ciężaru swojego funkcjonowania na innych (efekt ujemny), albo nie w pełni korzysta z dobrodziejstw tego funkcjonowania (efekt dodatni), to nie ma motywacji do tego, aby dążyć do społecznie optymalnej skali działania. Zarówno w jednym, jak i drugim przypadku występuje przełożenie na koszty funkcjonowania podmiotu w danym środowisku i obydwie zjawiska, jako negatywne, określane są w literaturze przedmiotu mianem efektów zewnętrznych (Plich, 1998, s. 45).

Zdrowe, wolne od zanieczyszczeń środowisko oddziałuje na otoczenie urbanistyczne w trzech aspektach: techniczno-technologicznym, prawnym i ekonomicznym. Aspekt ekonomiczny może być rozpatrywany z punktu widzenia gospodarstwa domowego czy podmiotu gospodarczego, tj. przedsiębiorstwa, które wypełniając swoje funkcje gospodarcze mogą wywoływać skutki nieprzewidywalne i niepożądane dla otoczenia. Ich skala może rosnąć w warunkach istnienia wadliwego systemu planowania przestrzennego.

Emisja efektów zewnętrznych jest nieuniknionym następstwem aktywności gospodarczej, ale można je ograniczać. Jednak z punktu widzenia inwestora, istotnym problemem jest dokonywanie ich pomiaru, a następnie uwzględnianie przy podejmowaniu decyzji

o inwestowaniu w nieruchomości mieszkaniowe. Negatywny efekt zewnętrzny może bowiem powodować ekonomiczne skutki dla przedsiębiorstwa inwestującego na rynku nieruchomości w postaci m.in. wyższych kosztów i wzrostu ryzyka osiągnięcia oczekiwanej stopy zwrotu z inwestycji. Inwestorzy działający na rynku nieruchomości powinni zatem dążyć do ograniczania efektu zewnętrznego. Dlatego warto zwrócić uwagę na właściwości narzędzi wspomagających proces decyzyjny, jakimi mogą być modele matematyczne konstruowane i wykorzystywane na gruncie ekonomii. Istnieje wiele sposobów budowania modeli opisujących powiązania czynników produkcji z ich wpływem na środowisko.

Należy zauważyć, że jednym z kluczowych kryteriów w modelowaniu skali działalności powinien być relatywnie najniższy poziom kosztów z nią związanych. W prezentowanej problematyce jest to bardzo istotne zagadnienie, gdyż uwzględnienie efektu zewnętrznego skutkuje wzrostem kosztów, co w konsekwencji prowadzi do ograniczenia skali działalności podmiotu gospodarczego, jako wyraz rachunku optymalizacyjnego. Jednym z modeli możliwych do wykorzystania w prezentowanej problematyce jest model Cobba-Douglasa w postaci:

$$P = \alpha_0 X_1^{\alpha_1} X_2^{\alpha_2} \quad (1)$$

gdzie:

- $P$  – skala działalności gospodarczej,
- $X_1$  – zasób majątku trwałego obiektów budowlanych,
- $X_2$  – zasób majątku obrotowego (eksploatacyjnego) obiektów budowlanych,
- $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2$  – parametry strukturalne modelu.

Prezentowany model (1) umożliwi opracowanie planu działalności w oparciu o zmienne relacje ilościowe między nakładami na czynniki  $X_1$  i  $X_2$  częściowo substytucyjnymi względem siebie (procesy adaptacji i modernizacji obiektów mieszkalnych). Oznacza to, że można określić relacje modelowe także dla poszczególnych czynników działalności gospodarczej (Bartosiewicz, 1980, s. 248):

$$X_1 = \left[ \frac{P_0}{\alpha_0} \right]^{\frac{1}{\alpha_1}} X_2^{\frac{\alpha_2}{\alpha_1}} \quad (2)$$

W sytuacji, gdy znane są koszty efektów zewnętrznych, można określić koszt działalności przypadający na jednostkę czynników  $X_1$  oraz  $X_2$ :

$$K = K_{j1} X_1 + K_{j2} X_2 \quad (3)$$

gdzie:

- $K$  – koszty działalności gospodarczej,
- $K_{j1}$  – łączne koszty działalności obliczone na jednostkę aktywów trwałych, jakimi są obiekty mieszkalne,
- $K_{j2}$  – jednostkowe koszty efektów zewnętrznych na jednostkę aktywów zaangażowanych w procesy eksploatacyjne.

Równanie (3) przedstawia model kosztu planowanej działalności gospodarczej. Z połączenia (3) i (2) powstaje formuła kosztów całkowitych:

$$K = K_{j1} \left( \frac{P_0}{\alpha_0} \right)^{\frac{1}{\alpha_1}} X_2^{\frac{\alpha_2}{\alpha_1}} + K_{j2} X_2 \quad (4)$$

Minimum kosztów działalności ze względu na czynnik  $X_2$  wynika zatem z formuły:

$$\frac{\delta K}{\delta X_2} = -K_{j1} \frac{\alpha_2}{\alpha_1} \left( \frac{P_0}{\alpha_0} \right)^{\frac{1}{\alpha_1}} X_2^{\frac{\alpha_1 + \alpha_2}{\alpha_1}} + K_{j2} \quad (5)$$

Stąd:

$$X_2^* = \left( \frac{P_0}{\alpha_0} \right)^{\frac{1}{\alpha_1 + \alpha_2}} \left( \frac{K_{j1} \alpha_2}{K_{j2} \alpha_1} \right)^{\frac{\alpha_1}{\alpha_1 + \alpha_2}} \quad (6)$$

Analogicznie dla czynnika  $X_1$ :

$$K = K_{j2} \left( \frac{P_0}{\alpha_0} \right)^{\frac{1}{\alpha_2}} X_1^{\frac{\alpha_1}{\alpha_2}} + K_{j1} X_1 \quad (7)$$

$$\frac{\delta K}{\delta X_1} = -K_{j2} \frac{\alpha_1}{\alpha_2} \left( \frac{P_0}{\alpha_0} \right)^{\frac{1}{\alpha_2}} X_1^{\frac{\alpha_1 + \alpha_2}{\alpha_2}} + K_{j1} \quad (8)$$

Stąd:

$$X_1^* = \left( \frac{P_0}{\alpha_0} \right)^{\frac{1}{\alpha_1 + \alpha_2}} \left( \frac{K_{j2} \alpha_1}{K_{j1} \alpha_2} \right)^{\frac{\alpha_2}{\alpha_1 + \alpha_2}} \quad (9)$$

gdzie  $X_1^*$  i  $X_2^*$  są optymalnymi wielkościami nakładów czynników wprowadzonych do modelu. Zoptymalizowane wartości czynników pozwalają sprowadzić koszty do minimalnego poziomu przy założonej skali działalności gospodarczej.

Optymalną strukturę zasobów majątkowych wykorzystywanych przez podmiot można zatem przedstawić w postaci:

$$\frac{X_1^*}{X_2^*} = \frac{\alpha_1}{\alpha_2} \times \frac{K_{j2}}{K_{j1}} \quad (10)$$

a także, uwzględniając (3):

$$K^* = K_{j1} X_1^* + K_{j2} X_2^* \quad (11)$$

gdzie  $K^*$  oznacza najniższy koszt przy założonej skali działalności gospodarczej ( $P_0$ ).

Optymalna struktura zasobów jest określana współczynnikami elastyczności skali działalności względem nakładów czynników uwzględnionych w procesie gospodarczym oraz

kosztów jednostkowych ich zastosowania. Na mocy formuł (10) i (11) otrzymuje się model optymalnej skali działalności gospodarczej postaci:

$$\max P = \max[\alpha_0 X_1^{(\alpha_1)} X_2^{(\alpha_2)}] \quad (12)$$

przy warunku:

$$K = K_{j1} X_1 + K_{j2} X_2 \rightarrow \min \quad (13)$$

Rozwiązaniem modelu (12) jest optymalna wielkość działalności gospodarczej przy dopuszczalnym poziomie kosztów całkowitych, a więc obejmujących również koszt efektu zewnętrznego.

Należy zauważyć, że w kolejnym etapie analizy można określić maksymalną skalę działalności przy założonym poziomie kosztów. W tym celu należy przyjąć:

$$X_1^* = \frac{K}{K_{j1}} \cdot \frac{\alpha_1}{\alpha_1 + \alpha_2} \quad (14)$$

gdzie  $\times$  oznacza maksymalną skalę działalności przy dopuszczalnym poziomie kosztów, oraz

$$X_2^* = \frac{K}{K_{j2}} \cdot \frac{\alpha_2}{\alpha_1 + \alpha_2} \quad (15)$$

Uwzględniając więc optymalne proporcje kosztów jednostkowych czynników działalności eksploatacyjnej względem współczynników elastyczności skali tej działalności, można przyjąć model optymalizacyjny w postaci dwukryterialnej formuły:

$$P^* = \alpha_0 X_1^{\alpha_1} X_2^{\alpha_2} \quad (16)$$

gdzie  $\times$  oznacza optimum dwukryterialne oraz

$$X_1^* = \frac{K^*}{K_{j1}} \cdot \frac{\frac{\alpha_1}{K_{j1}}}{\frac{\alpha_1}{K_{j1}} + \frac{\alpha_2}{K_{j2}}} = \frac{K^*}{K_{j1}} \cdot \frac{\alpha_1 K_{j2}}{\alpha_1 K_{j2} + \alpha_2 K_{j1}} \quad (17)$$

$$X_2^* = \frac{K^*}{K_{j2}} \cdot \frac{\frac{\alpha_2}{K_{j2}}}{\frac{\alpha_1}{K_{j1}} + \frac{\alpha_2}{K_{j2}}} = \frac{K^*}{K_{j2}} \cdot \frac{\alpha_2 K_{j1}}{\alpha_1 K_{j2} + \alpha_2 K_{j1}} \quad (18)$$

Formułę (16) można uznać za model dwukryterialny, mimo że do jego konstrukcji prowadzą dwa odrębne procesy optymalizacyjne. O dwukryterialności modelu świadczy optymalizacja czynników  $X_1$  i  $X_2$  przy ustalonym minimalnym koszcie działalności eksploatacyjnej. Jednostkowe koszty  $K_{j1}$  oraz  $K_{j2}$  powodują minimalny poziom kosztów ogółem  $K^*$ .

Są one określone poziomem elastyczności działalności względem nakładów oraz optymalną strukturą aktywów.

Reasumując, należy podkreślić, że skala działalności wyznaczona przy pomocy prezentowanej procedury modelowej jest wielkością optymalną, nie jest jednak wielkością maksymalną możliwą do zrealizowania przez dany podmiot. U podstaw rachunku optymalizacyjnego leży bowiem kryterium kosztowe, na które istotny wpływ ma uwzględnienie efektu zewnętrznego. Ponadto na wskazane problemy nakładają się trudności w dostępie do danych w postaci umożliwiającej skwantyfikowanie efektu zewnętrznego. Błędy w oszacowaniu kosztów nie należą do rzadkości, mogą wpłynąć na wynik końcowy oczekiwany przez inwestora. Trudności w określeniu kosztów *ex ante* wynikają z natury inwestycji. Należy dodatkowo wskazać na specyficzne nieprzewidziane sytuacje w środowisku naturalnym mogące mieć wpływ na wzrost kosztów. Do nich zalicza się właśnie koszty efektu zewnętrznego. Odrębnym zagadnieniem jest sama ewidencja rachunkowa, która w warunkach przedsiębiorstwa nie jest w stanie uchwycić całkowitego poziomu kosztów, czyli „wycenić” realny efekt zewnętrzny.

W kolejnym etapie rozważań warto zwrócić uwagę na spotykane w literaturze przedmiotu modelowe ujęcie efektu zewnętrznego w postaci skażenia środowiska. W ocenie zanieczyszczenia przestrzeni urbanistycznej przyjmuje się założenie, że środowisko przyrodnicze ma naturalną właściwość tłumienia emisji efektu zewnętrznego, jakim może być skażenie środowiska. Istotnym problemem zarówno badawczym, jak i praktycznym jest poprawne ujęcie skali omawianego zjawiska oraz kosztów tłumienia skażenia. Model, który można zaproponować dla tego rodzaju efektu zewnętrznego, jest wyrażony formułą:

$$f(Us) = Us_0 \times e^{(-\alpha X)} \quad (19)$$

gdzie:

- $f(Us)$  – skażenie przestrzeni urbanistycznej,
- $Us_0$  – skażenie bezpośrednie przy źródle zanieczyszczenia,
- $X$  – odległość od źródła emisji efektu zewnętrznego zanieczyszczenia,
- $\alpha$  – stała wyrażająca nakłady związane z tłumieniem efektu zewnętrznego.

Poziomą stałą  $\alpha$  wynika między innymi z działań podejmowanych na rzecz kształtowania przestrzeni urbanistycznej: sadzenia krzewów, aranżacji kwietników, skwerów „zielonych”, zapewniania odpowiedniej liczby miejsc parkingowych, organizowania miejsc rekreacyjnych itp. Funkcję ekocenności na podstawie modelu (19) można określić jako:

$$E = 1 - f(Us^*) \quad (20)$$

przy warunkach  $Us^* = \frac{Us}{Us_{\max}}$  oraz  $E \leq 1$ .

W efekcie optymalizacji otrzymuje się model zawierający aspekt tłumienia skażenia dla  $X_1$  oraz  $X_2$ :

$$X_1^* = \frac{K^*}{K_{j1} \cdot E} \cdot \frac{\alpha_1 K_{j2} \cdot E}{\alpha_1 K_{j2} \cdot E + \alpha_2 K_{j1} \cdot E} \quad (21)$$

$$X_2^* = \frac{K^*}{K_{j2} \cdot E} \cdot \frac{\alpha_1 K_{j2} \cdot E}{\alpha_1 K_{j2} \cdot E + \alpha_2 K_{j1} \cdot E} \quad (22)$$

Należy zaznaczyć, że wartość  $E$  może świadczyć o wartości rynkowej nieruchomości. Im wyższe są wartości współczynnika  $E$ , tym wyżej jest oceniana wartość rynkowa nieruchomości. Oznacza to także wzrost kapitału podmiotu inwestującego w nieruchomości.

Miara cennosci jest to wartość określona iloczynem wartości początkowej  $W_0$  oraz współczynnika  $E$ , który uwzględnia zagrożenie środowiska (Adamczewski, 2011). Współczynnik  $E$  przyjmuje wartości z przedziału (0; 1). Im zagrożenie skażeniem jest mniejsze, tym wartość współczynnika  $E$  jest większa. Współczynnik ten oblicza się z formuły:

$$E = \frac{W}{c_0} \cdot W_0 \quad (23)$$

Podsumowując przeprowadzone rozważania, należy podkreślić rolę badań efektywności działalności związanej z inwestowaniem w nieruchomości w aspekcie ekonomicznym. Za logicznie poprawne, a zarazem bardzo trudne, uznawane jest podwyższanie standardu zamieszkania poprzez pozytywne działania w zakresie ochrony środowiska. Wynika stąd konieczność modelowania działalności gospodarczej z uwzględnieniem wpływu środowiska na skalę i efektywność ekonomiczną podmiotu inwestującego.

Skala działalności gospodarczej z natury jest zagadnieniem ekonomicznym. W przypadku nieruchomości, z równoczesnym uwzględnieniem efektu zewnętrznego, w znaczącym stopniu jest ona ograniczana przez aspekty techniczne (budowlane, konstrukcyjne, geodezyjne). Wpływ „technicznego” czynnika przejawia się również w trwałości obiektów mieszkalnych i ich właściwości do spełniania, oczekiwanych przez użytkowników, funkcji zamieszkiwania.

W rozważaniach o modelach służących budowaniu założeń odnośnie do celów inwestora w perspektywie strategicznej uwzględnić należy modele zaczerpnięte z teorii niezawodności. W pojęciu „niezawodność” mieści się trwałość obiektów technicznych, w tym obiektów mieszkalnych, lokali użytkowych itp. Trwałość znacząco wpływa w długim okresie na poziom rozwoju cywilizacyjnego. Trwały rozwój oznacza, poza zaspokojeniem bieżących potrzeb, koncepcję sprawiedliwości międzypokoleniowej (Żylicz, 2004, s. 197). Według teorii niezawodności trwałość obiektu technicznego jest określona formułą:

$$Tr(tg) = \Phi(R(tg); W(tg), D(tg)) \quad (24)$$

gdzie:

- $Tr(tg)$  – trwałość graniczna obiektu technicznego (np. mieszkania, lokalu użytkowego),
- $R(tg)$  – niezawodność jako zdarzenie losowe osiągnięcia stanu granicznego istotnego elementu składowego obiektu technicznego,
- $W(tg)$  – strumień wymuszeń (bodźców) przyspieszających starzenie fizyczne obiektu technicznego w końcowym okresie,
- $D(tg)$  – odporność obiektu na działanie bodźców uszkadzających.

Miarą trwałości obiektu technicznego (np. mieszkania) jest średni czas eksploatacji ( $T_0$ ) do osiągnięcia stanu granicznego fizycznego starzenia ( $tg$ ). Istotną kategorią w modelu trwałości jest niezawodność, określona wieloma czynnikami, między innymi procesami użytkowania, odnowy, remontów i modernizacji. Trwałość nieruchomości mieszkalnych w interpretacji pojęciowej jest znaczącym składnikiem trwałego rozwoju cywilizacyjnego i wzrostu dobrobytu społecznego, gdyż wyraża trwałość jednego z podstawowych dóbr człowieka, jakim jest mieszkanie.

## Uwagi końcowe

Podmiot inwestujący w nieruchomości oraz zarządzający nimi powinien uwzględniać w decyzjach o inwestowaniu towarzyszący działalności gospodarczej efekt zewnętrzny. Dbałość o zdrowe, czyste powietrze to nie tylko problem techniczno-ekologiczny, ale też ekonomiczny. Do oceny i korygowania planów działalności o negatywny efekt zewnętrzny mogą być przydatne narzędzia matematyczne w postaci modeli ekonomicznych optymalizujących skalę działalności gospodarczej, czy też modele ekoceności nieruchomości. Istnieje wiele powodów, dla których inwestor powinien brać pod uwagę możliwość wystąpienia efektu zewnętrznego. Jest to odzwierciedleniem określonej polityki wobec przyszłych użytkowników nieruchomości i może mieć wpływ na skuteczność realizowania celów podmiotu inwestującego.

## Literatura

- Adamczewski, Z. (2011). *Elementy modelowania matematycznego w wycenie nieruchomości*. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.
- Bartosiewicz, S. (1980). *Metody ekonometryczne. Przykłady i zadania* Warszawa: PWE.
- Boltiński, W.G. (1971). *Matematyczne metody sterowania optymalnego*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowo-Techniczne.
- Dixie, A. (1980). *Optimization in Economic Theory*. Oxford University Press.
- Fisher, D.E., Jordan, R.J. (2004) *Security Analysis & Portfolio Management*. New Jersey: Prentice Hall.
- Foryś, I., Batóg, B. (2015). Badania aktywności deweloperów na polskim rynku mieszkaniowym z wykorzystaniem metody analogii czasowo-przestrzennych. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie*, 1 (949), 71–88.
- McLaney, E.J. (1977). *Business finance theory and practice*. London: Pitman Publishing.



- Pilch, M. (1998). *Modele ekonomiczno-ekologiczne dla gospodarki Polski. Cz. 1: Problemy i metody*. Łódź: Wydawnictwo Broker Info.
- Raport o ekonomicznych stratach i społecznych kosztach niekontrolowanej urbanizacji w Polsce* (2012). Warszawa: Fundacja Rozwoju Demokracji Lokalnej, PAN, IGiPZ.
- Żylicz, T. (2004). *Ekonomia środowiska i zasobów naturalnych*. Warszawa: PWE.

#### **MEASUREMENT OF NEGATIVE EXTERNAL EFFECT AS AN ELEMENT OF INVESTMENT DECISION INVESTING IN RESIDENTIAL ESTATE. OUTLINE OF THE PROBLEM**

**Abstract:** The problem of occurrence of unfavorable changes of the natural environment is an important factor influencing investment decisions. Analysis of their impact on investment decisions in residential property primarily requires identification of the external effect and its quantification. This article presents the impact of unfavorable changes on living in urban areas. Every business entity is obligated to care for ecological purity in inhabited areas. This article presents also the issue of the possibility of optimizing the negative external effect in the economic aspect and presented selected tools allows quantify the external effect.

**Keywords:** environment, external effect, residential estate, Cobb-Douglas model

#### **Cytowanie**

- Tymiński, M. (2017). Pomiar negatywnego efektu zewnętrznego jako element decyzji o inwestowaniu w nieruchomości mieszkaniowe. Zarys problemu. *Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, 5 (89/1), 157–165. DOI: 10.18276/frfu.2017.89/1-12.