

**Rafał Burdzik**  
**Grzegorz Śmigalski**  
Politechnika Śląska

# **UPROSZCZONA METODYKA NALICZANIA KOSZTÓW HAŁASU KOMUNIKACYJNEGO JAKO FINANSOWE NARZĘDZIE REFUNDACJI ODDZIAŁYWANIA SPOŁECZNEGO**

## **Znaczenie kosztów zewnętrznych w postanowieniach polityki transportowej Unii Europejskiej**

Plany i strategie związane z transportem formułowane są zapisami w Księgach Polityki Transportowej UE. Białe Księgi określają kierunki, cele i instrumenty ich realizacji w odniesieniu do rozwoju transportu na obszarach Unii Europejskiej. Druga Biała Księga, na okres pierwszej dekady XXI wieku, określała program budowy wspólnej unijnej przestrzeni transportowej, opartej na zasadzie zrównoważonej mobilności. Główne cele, trendy rozwoju w obszarze transportu zamieszczone w III Białej Księdze można pogrupować w siedem strategicznych obszarów zorientowania na okres 2011-2020. Zdefiniowano następujące obszary strategiczne europejskich systemów transportowych<sup>1</sup>:

- tworzenie ekologicznie zrównoważonego transportu oraz promowanie działań na rzecz zmniejszania użycia paliw nieodnawialnych,
- wysoki standard jakości i bezpieczeństwa zapewniający mobilność oraz dostępność,

---

<sup>1</sup> R. Burdzik: Wpływ rozbudowy sieci obiektów logistycznych na zmiany lokalnych systemów transportowych, w jaki sposób wpływa dobrze zlokalizowana sieć obiektów logistycznych na efektywności procesów transportowych. 6. Chorzowska Konferencja Bankowości i Finansów, Chorzów, 17-18 września 2010.

- rozbudowa i modernizacja istniejącej sieci transportowej w celu lepszej integracji w transporcie pasażerskim (np. transport lotniczy i szybkie koleje) oraz wdrożenie inteligentnych systemów logistycznych w transporcie towarowym,
- utrzymanie UE na pozycji lidera światowego pod względem obsługi, jakości, bezpieczeństwa, redukcji negatywnego oddziaływania na środowisko i innowacyjnych technologii w zakresie systemów transportowych; rozbudowa systemów ITS, ERTMS, SESAR i Galileo,
- rozwój i zabezpieczenie kapitału ludzkiego w odniesieniu do liberalizacji rynków transportowych,
- implementacja systemu cen jako czynnika regulacji rynku transportowego,
- optymalizacja potrzeb transportowych poprzez zrównoważoną dostępność więźby ruchu.

Najbardziej wrażliwym społecznie czynnikiem reakcji systemu transportowego na otoczenie jest jego uciążliwość i szkodliwość środowiskowa. Dlatego tak istotnym obszarem polityki transportowej jest internalizacja kosztów zewnętrznych transportu.

Niezależnie od realizowanych innowacji w zakresie supra- i infrastruktury transportu w celu poprawy efektywności procesów transportowych należy każdorazowo analizować, obliczać i prognozować poziom generowanych kosztów zewnętrznych transportu. Ich negatywne oddziaływanie na środowiskowo społeczne jest coraz bardziej odczuwalne i w związku z tym nasilają się także opinie i żądania licznych organizacji pozarządowych. Formy stowarzyszeń lokalnych i globalnych statutowo działających w obszarze ochrony przyrody coraz częściej i głośniejszym zajmują się szkodliwym oddziaływaniem transportu na środowisko<sup>2</sup>. Nasilają się także protesty związane z oddziaływaniem transportu na społeczeństwo, przyjmując nowe formy, w tym także strukturalne i organizacyjne. Jednym z bardziej istotnych składników tego oddziaływania jest hałas komunikacyjny.

## Hałas komunikacyjny jako koszt zewnętrzny transportu

Koszty zewnętrzne transportu to koszty związane z negatywnymi skutkami działalności transportowej na środowisko naturalne, jak i na życie człowieka. Koszty te stanowią więc część kosztów transportu dotąd nieponoszonych przez żadnego przewoźnika czy operatora transportowego<sup>3</sup>. Ogólna klasyfikacja tych kosztów, łącznie z podziałem na koszty wewnętrzne transportu i koszty zewnętrzne, umieszczona jest w Zielonej Księdze Komisji WE z 1995 roku (tabela

<sup>2</sup> R. Burdzik, K. Wojtas: Drogi i migracje zwierząt – strefy kolizyjne. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Seria Transport, z. 71, Gliwice 2011.

<sup>3</sup> E. Mendiak: *Ekonomika transportu*. Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2009.

la 1)<sup>4</sup>. Publikacja tej książki rozpoczęła dyskusję o konieczności zwrócenia uwagi na koszty zewnętrzne transportu, skutkując wpisaniem do Białej Księgi w 2001 roku działań sprzyjających zrównoważonemu rozwojowi transportu<sup>5</sup>.

Probleмами kosztów zewnętrznych transportu samochodowego zajmują się wszystkie międzynarodowe organy i instytucje: Unia Europejska, Europejska Konferencja Ministrów Transportu (EKMT), OECD, Komitet Transportu Wewnętrzny EKG ONZ, IRU i inne podmioty międzynarodowe<sup>6</sup>.

Tabela 1

## Klasyfikacja kosztów transportu

Kategorie kosztów	Koszty społeczne	
	Koszty wewnętrzne/prywatne	Koszty zewnętrzne
Wydatki transportowe	– koszty paliwa i pojazdów; bilety/przewoźne	– koszty ponoszone przez innych (np. bezpłatne zapewnienie miejsc parkingowych)
Koszty infrastruktury	– opłaty użytkownika, podatki od pojazdu i akcyzy paliwowe	– niepokryte koszty infrastruktury
Koszty wypadku	– koszty pokrywane przez ubezpieczenie, własne koszty wypadku	– niepokryte koszty wypadku (np. ból i cierpienie spowodowane u innych)
Koszty środowiska naturalnego	– straty własne	– niepokryte koszty środowiskowe (np. utrudnienie spowodowane hałasem u innych)
Koszty kongestii	– koszty czasu własnego	– koszty opóźnień/straty czasu spowodowane u innych

Źródło: Wspólnota Europejska. W kierunku uczciwego i efektywnego systemu cen w transporcie. Opcje polityki dla internalizacji zewnętrznych kosztów transportu w UE. Zielona Księga. Bruksela 1995, COM(95)691.

Efekty związane z emisją hałasu komunikacyjnego są kategorią kosztów zewnętrznych, które są szczególnie trudno mierzalne. Występujące różnice w poziomie hałasu, zarówno jeśli chodzi o zasięg geograficzny, jak i porę dnia, znacznie utrudniają jednoznaczne określenie poziomu hałasu, na który narażona jest ludność zamieszkująca dany teren<sup>7</sup>.

Najczęściej stosowanymi metodami do wyceny kosztów zewnętrznych transportu dotyczących generowania hałasu są:

<sup>4</sup> Opracowanie Wspólnoty Europejskiej: W kierunku uczciwego i efektywnego systemu cen w transporcie. Opcje polityki dla internalizacji zewnętrznych kosztów transportu w UE. Zielona Księga, Bruksela 1995, COM(95)691.

<sup>5</sup> S. Puławska: Koszty zewnętrzne w polityce transportowej Unii Europejskiej. W: Technika transportu szynowego. Red. J. Raczyński. Instytut Naukowo-Wydawniczy „TTS” Sp. z o.o., Łódź 2008.

<sup>6</sup> J. Burnewicz: Sektor samochodowy Unii Europejskiej. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2005.

<sup>7</sup> B. Pawłowska: Zewnętrzne koszty transportu. Problemy ekonomicznej wyceny. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2000.

- metoda cen hedonistycznych i wycena hałasu poprzez odniesienie kosztów hałasu do ceny nieruchomości i stawki wynajmu mieszkań na danym terenie. W związku z brakiem możliwości ustalenia rynkowej ceny środowiska, jego wartość może być określona na podstawie dóbr zastępczych, którymi są wartość nieruchomości oraz praca człowieka. Metoda pod nazwą wartość nieruchomości, dość powszechnie stosowana, polega na obserwowaniu różnic cen nieruchomości między regionami, w wyniku czego określa się wpływ jakości środowiska na kształtowanie się tych cen;
- metoda wyceny strat spowodowanych hałasem i kosztów ich restytucji dotyczy strat zdrowotnych, które są bardzo trudne do oszacowania. Stosuje się tu metody bezpośrednie (metoda kosztów choroby, metoda unikania);
- metoda kosztu choroby opiera się na identyfikacji cech środowiska, będących przyczyną chorób, precyzyjnym określeniu ich związków z występowaniem choroby, oszacowaniu liczby zagrożonych ludzi oraz obliczeniu prawdopodobnych strat w czasie pracy i wydatków na leczenie. Relacje te określa się jako funkcję dawka-skutek;
- metoda wyceny warunkowej, gdzie w odniesieniu do rzeczywistej lub hipotetycznej sytuacji wycenia się efekty emisji hałasu na podstawie ankiet przeprowadzonych na reprezentatywnej próbie opiniowanych. Metoda ta stosowana jest w warunkach braku danych odnoszących się do rynku oraz w przypadku, gdy nie dysponujemy odpowiednimi danymi lub wzajemnie powiązаныmi dobrami rynkowymi; alternatywnym sposobem wyceny jest zapytanie ludzi wprost o gotowość do zapłacenia za zmianę jakości środowiska. Powszechnie stosuje się dwa podejścia – gotowość płacenia za korzyści środowiska oraz gotowość akceptacji pewnej sumy, stanowiącej rekompensatę strat w jakości środowiska;
- metoda unikania, a w szczególności wariant tej metody – koszty prewencyjne dotyczą wyceny działań, które zostały podjęte w celu eliminacji nadmiernego poziomu lub obniżenia uciążliwości tego hałasu<sup>8</sup>.

## **Metody naliczania kosztów związane z zagrożeniem hałasem spowodowanym ruchem drogowym**

Państwo członkowskie, które podejmuje decyzję o uwzględnianiu całkowitego kosztu związanego z zagrożeniem hałasem spowodowanym ruchem drogo-

---

<sup>8</sup> J. Gronowicz: Ochrona środowiska w transporcie lądowym. Instytut Technologii Eksploatacji, Poznań-Radom 2003; J. Winpenny: Wartość środowiska. Metody wyceny ekonomicznej. PWE, Warszawa 1995; B. Pawłowska: Op. cit.

wym lub częścią tego kosztu w opłacie z tytułu kosztów zewnętrznych, powinno odpowiednio obliczyć należny koszt związany z zagrożeniem hałasem spowodowanym ruchem drogowym. Komisja Europejska zaleca poniższe wzory lub bezpośrednio wartości jednostkowe podane w tabeli 2:

$$NCV_j \text{ (dziennie)} = e \cdot \sum_k NC_{jk} \cdot POP_k / WADT \quad (1)$$

$$NCV_j \text{ (dzień)} = a \cdot NCV_j \quad (2)$$

$$NCV_j \text{ (noc)} = b \cdot NCV_j \quad (3)$$

gdzie:

- $NCV_j$  – oznacza koszt związany z hałasem spowodowanym przez jeden pojazd ciężarowy na drodze typu  $j$  [EUR/pojazdokilometr];
- $NC_{jk}$  – oznacza koszt związany z hałasem przypadający na osobę narażoną na poziom hałasu  $k$  na drodze typu  $j$  [EUR/osobę];
- $POP_k$  – oznacza liczbę ludności narażonej na dzienny poziom hałasu  $k$  na kilometr [osoba/kilometr];
- $WADT$  – oznacza średnią ważoną dobowego ruchu (równoważną wartości dla samochodów osobowych);
- $a$  i  $b$  – oznaczają współczynniki wagowe określone przez dane państwo członkowskie w taki sposób, by opłata z tytułu hałasu na pojazdokilometr wyliczana na podstawie średniej ważonej nie przekraczała  $NCV_j$  (na dzień).

Liczbę ludności narażonej na poziom hałasu  $k$  przyjmuje się ze strategicznych map hałasu sporządzonych na podstawie art. 7 dyrektywy 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 czerwca 2002 roku odnoszącej się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku. Państwo członkowskie lub, w stosownych przypadkach, niezależny organ szacuje koszt na osobę narażoną na poziom hałasu  $k$  na podstawie aktualnych informacji.

Średnia ważona ruchu dobowego zakłada, że współczynnik równoważący „e” pomiędzy pojazdami ciężarowymi a samochodami osobowymi nie przekracza wartości 4.

Państwo członkowskie lub, w stosownych przypadkach, niezależny organ może stosować potwierdzone naukowo alternatywne metody w celu obliczenia wysokości kosztów związanych z hałasem, pod warunkiem, że uzyskane wyniki nie są wyższe od wartości jednostkowych, o których mowa w tabeli 2 (w przypadku samochodów ciężarowych).

Tabela 2

Maksymalny koszt związany z hałasem pojazdów ciężarowych,  
który można ująć w opłatach (eurocent/pojazdokilometr)

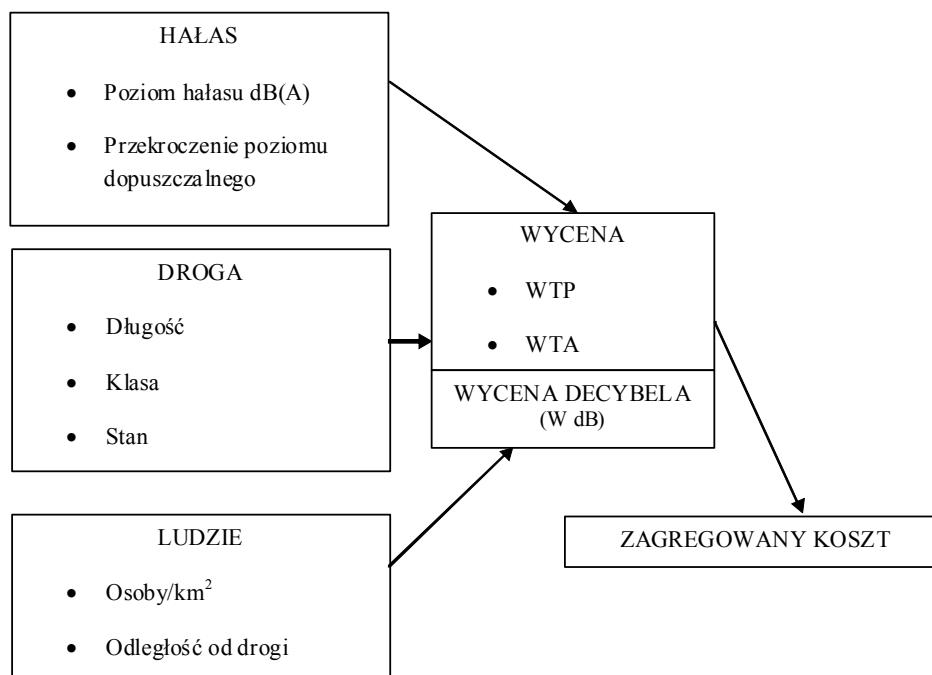
	Dzień	Noc
Drogi podmiejskie (łącznie z autostradami)	1,1	2
Drogi międzymiastowe (łącznie z autostradami)	0,2	0,3
EURO II	9	7
EURO III	7	6
EURO IV	4	3
EURO V (po 31 grudnia 2013 r.)	0 (3)	0 (2)
EURO VI (po 31 grudnia 2017 r.)	0 (2)	0 (1)
Mniej zanieczyszczające niż klasa EURO VI	0	0

Źródło: Stanowisko Rady (UE) nr 6/2011 w pierwszym czytaniu w sprawie przyjęcia dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady zmieniającej dyrektywę 1999/62/WE w sprawie pobierania opłat za użytkowanie niektórych typów infrastruktury przez pojazdy ciężarowe.

Inne podejście do naliczania kosztów hałasu komunikacyjnego reprezentują metody oparte na *Willingness To Pay* (WTP) oraz *Willingness To Accept* (WTA). Metoda WTP określa, w tym przypadku, gotowość do zapłaty przez potencjalnych lub aktualnych użytkowników za utracony „komfort akustyczny” w związku z negatywnym oddziaływaniem na środowisko hałasu komunikacyjnego. Można ją interpretować jako akceptowalny koszt budowy skutecznych barier akustycznych. Metoda WTA określa gotowość do przyjęcia rekompensaty finansowej za określony dyskomfort akustyczny.

Na rys. 1 przedstawiono model estymacji kosztów hałasu na podstawie metod WTP i WTA. Dane wejściowe to informacje na temat poziomu hałasu oraz o możliwości przekroczenia odpowiednich jego norm, informacje na temat odcinka drogi (długość, klasa oraz stan) oraz informacje na temat liczby ludzi zamieszkujących w okolicach drogi oraz odległość ich domostw od rozpatrywanego odcinka drogi. W prezentowanym modelu algorytm estymacji kosztów (WTP i WTA) rozszerzono o tzw. wycenę decybeli, która umożliwia identyfikację, jaką kwotę ludzie są gotowi przeznaczyć na minimalizację hałasu o 1 decybel. Zagregowany koszt będący wyjściem modelu to łączny koszt związany z powstawaniem hałasu na określonym odcinku drogi<sup>9</sup>.

<sup>9</sup> D. Raban, S. Rafaeli: Subjective Value of Information: the Endowment Effect. University of Haifa, Haifa 2002; G. Kowal: Identyfikacja i estymacja zewnętrznych kosztów transportu samochodowego szansą dla realizacji idei zrównoważonego transportu. Materiały Krakowskiej Konferencji Młodych Uczonych, Kraków, 25-27.09.2008.



Rys. 1. Model estymacji kosztów hałasu

Źródło: G. Kowal: Identyfikacja i estymacja zewnętrznych kosztów transportu samochodowego szansą dla realizacji idei zrównoważonego transportu, Materiały Krakowskiej Konferencji Młodych Uczonych, Kraków, 25-27.09.2008.

## Uproszczona metodyka naliczania kosztów hałasu komunikacyjnego

W niniejszym opracowaniu zaproponowano wycenę kosztów zewnętrznych emisji hałasu na podstawie metody unikania, dokładnie kosztu prewencji związanego z wybudowaniem ekranu akustycznego, bazując na metodzie WTP. Jako rzeczywisty i realny koszt prewencji przed niedopuszczalnymi wartościami hałasu komunikacyjnego przyjęto koszt wybudowania ekranu akustycznego. W celu uwzględnienia w rachunku ekonomicznym amortyzacji tego ekranu przyjęto okres podawany przez producentów jako trwałość ekranu. W proponowanej metodyce założono częstotliwość naliczania kosztu bezpośrednio na każdy pojazd poruszający się na wybranym odcinku drogi, na której wybudowano ekran akustyczny. Matematyczny zapis przyjętego modelu estymacji kosztów hałasu komunikacyjnego przedstawiono w formie wzoru:

$$C_{VN} = \frac{C_{EA}}{V_Y} \frac{T_{EA}}{V_Y} [\text{zł} / \text{pojazd}], \quad (4)$$

gdzie:

$C_{VN}$  – koszt hałasu generowany przez pojedynczy pojazd,

$\frac{C_{EA}}{T_{EA}}$  – stosunek kosztu ekranu akustycznego do jego trwałości,

$V_Y$  – średnia liczba pojazdów w ciągu roku na wybranym odcinku drogi.

W proponowanej metodyce istnieje także możliwość rozróżniania kosztów dla różnych typów pojazdów. W tym celu należy uwzględnić strukturę rodzajową pojazdów na danej drodze.

Przy wycenie należy uwzględnić materiały, z których wykonywane są ekrany akustyczne. Przykładowe koszty wyznaczone według proponowanej metody, w zależności od rodzaju ekranu, przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3

Koszt zewnętrzny emisji hałasu z uwzględnieniem materiału,  
z którego wykonany jest ekran akustyczny

Materiał	Cena za 1 m <sup>2</sup> <sup>10</sup>	Szacunkowy koszt całkowity wybudowania 1 km ekranu <sup>*</sup>	Trwałość ekranu <sup>11</sup>	Koszt zewnętrzny emisji hałasu <sup>**</sup>
Panele betonowe	250 zł	2 mln zł	30 lat	0,002 zł
Wysokoudarowy polichlorek winylu (ekran typu zielona ściana)	190 zł	1,4 mln zł	10 lat	0,005 zł
PCV – chlorek winylu	230 zł	1,65 mln zł	10 lat	0,006 zł
PMMA – poli(metakrylan metylu)	720 zł	4 mln zł	10 lat	0,015 zł
PC – poliwęglan	320 zł	1,9 mln zł	30 lat	0,002 zł

<sup>\*</sup> Koszt całkowity wybudowania ekranu = koszt materiałów + koszt transportu materiałów + koszt budowy posadowienia konstrukcji + koszt montażu konstrukcji nośnej + koszt montażu wypełnienia.

<sup>\*\*</sup> Przy wycenie kosztu zewnętrznego emisji hałasu przyjęto średni dobowy ruch pojazdów na autostradzie A4 w Katowicach, który wynosił 75 020 [poj./dobe] (GPR2010). W ciągu roku (365 dni) przejeżdża po autostradzie A4 średnio 27 382 300 [poj./rok]<sup>12</sup>. Założono, że wysokość ekranów wynosi 5 m.

<sup>10</sup> <http://edroga.pl/drogi-i-mosty/wykonawstwo/3998-rodzaje-i-koszty-oslon-przeciwhalasowych?showall=&limitstart=>, dostęp: 20.06.2012.

<sup>11</sup> Ekrany akustyczne – przegląd dostępnych rozwiązań. W: „Autostrady” nr 6. Red. M. Rogalska. Elamed, Katowice 2012.

<sup>12</sup> [http://www.gddkia.gov.pl/userfiles/articles/g/GENERALNY\\_POMIAR\\_RUCHU\\_2010/0.1.1.4\\_SDR\\_w\\_pkt\\_pomiarowych\\_w\\_2010\\_roku.pdf](http://www.gddkia.gov.pl/userfiles/articles/g/GENERALNY_POMIAR_RUCHU_2010/0.1.1.4_SDR_w_pkt_pomiarowych_w_2010_roku.pdf), dostęp: 26.06.2012.



Powyższy model może być także rozbudowany o koszty związane z eksploatacją ekranu (naprawy, czyszczenie). Jednak z uwagi na ich niski procentowy udział w pozostałych kosztach może on zostać pominięty.

## Podsumowanie

Poszczególne środki transportu w różnym stopniu tworzą efekty zewnętrzne, zatem nieuwzględnienie w cenach za usługi transportowe kosztów zewnętrznych generowanych przez poszczególne gałęzie transportu powoduje nierówne warunki dla ich funkcjonowania, czyli zaburzenie równowagi konkurencyjnej na rynku, co hamuje wykorzystanie środków transportu różnych gałęzi w transporcie multimodalnym. Występowanie dużych kosztów zewnętrznych w transporcie spowodowało, że wiele krajów europejskich zmierza do internalizacji kosztów zewnętrznych<sup>13</sup>. Polega to na włączeniu kosztów zewnętrznych do kosztów rzeczywistych ponoszonych przez tego, kto je wytwarza według zasady „zanieczyszczający płaci”<sup>14</sup>.

Wdrożenie strategii internalizacji kosztów zewnętrznych powinno opierać się przede wszystkim na wpływu na zachowanie użytkowników w celu poprawy ekonomicznej efektywności oraz redukcji kosztów zewnętrznych<sup>15</sup>. Ograniczenie kosztów zewnętrznych prowadzi do zwiększenia wartości PKB w każdym kraju<sup>16</sup>.

Wycenę kosztu zewnętrznego emisji hałasu na podstawie metody unikania, w szczególności wariantu tej metody kosztu prewencji dotyczącego budowy ekranu akustycznego i związanych z tym opłat, można zastosować także przy wyliczaniu kosztów związanych z budową nawierzchni cichych czy zmianą organizacji ruchu.

## Bibliografia

Burdzik R.: Wpływ rozbudowy sieci obiektów logistycznych na zmiany lokalnych systemów transportowych, w jaki sposób wpływa dobrze zlokalizowana sieć obiektów logistycznych na efektywności procesów transportowych. 6. Chorzowska Konferencja Bankowości i Finansów, Chorzów, 17-18 września 2010.

---

<sup>13</sup> E. Mendyk: Op. cit.

<sup>14</sup> O. Swolkień: Polityka transportowa. Instytut Spraw Obywatelskich, Łódź 2009.

<sup>15</sup> Koszty i opłaty w transporcie. Red. M. Bąk. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2010.

<sup>16</sup> E. Mendyk: Op. cit.

- Burdzik R., Wojtas K.: Drogi i migracje zwierząt – strefy kolizyjne. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Seria Transport, z. 71. Gliwice 2011.
- Burnewicz J.: Sektor samochodowy Unii Europejskiej. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2005.
- Ekrany akustyczne – przegląd dostępnych rozwiązań. Red. M. Rogalska. „Autostrady” 2012, nr 6.
- Gronowicz J.: Ochrona środowiska w transporcie lądowym. Instytut Technologii Eksploatacji, Poznań-Radom 2003.
- <http://edroga.pl/drogi-i-mosty/wykonawstwo/3998-rodzaje-i-koszty-oslon-przeciwhalaszowych?showall=&limitstart=>.
- [http://www.gddkia.gov.pl/userfiles/articles/g/generalny\\_pomiar\\_ruchu\\_2010/0.1.1.4\\_SDR\\_w\\_pkt\\_pomiarowych\\_w\\_2010\\_roku.pdf](http://www.gddkia.gov.pl/userfiles/articles/g/generalny_pomiar_ruchu_2010/0.1.1.4_SDR_w_pkt_pomiarowych_w_2010_roku.pdf).
- Koszty i opłaty w transporcie. Red. M. Bąk. Uniwersytet Gdański, Gdańsk 2010.
- Kowal G.: Identyfikacja i estymacja zewnętrznych kosztów transportu samochodowego szansą dla realizacji idei zrównoważonego transportu. Materiały Krakowskiej Konferencji Młodych Uczonych, Kraków, 25-27.09.2008.
- Mendyk E.: Ekonomia transportu. Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2009.
- Pawłowska B.: Zewnętrzne koszty transportu. Problemy ekonomicznej wyceny. Uniwersytet Gdański, Gdańsk 2000.
- Puławska S.: Koszty zewnętrzne w polityce transportowej Unii Europejskiej. W: Technika transportu szynowego. Red. J. Raczyński. Instytut Naukowo-Wydawniczy „TTS” Sp. z o.o., Łódź 2008.
- Raban D.R., Rafaeli S.: Subjective Value of Information: the Endowment Effect. University of Haifa, Haifa 2002.
- Swolkień O.: Polityka transportowa. Instytut Spraw Obywatelskich, Łódź 2008/2009.
- Winpenny J.T.: Wartość środowiska. Metody wyceny ekonomicznej. PWE, Warszawa 1995.
- Wspólnota Europejska. W kierunku uczciwego i efektywnego systemu cen w transporcie. Opcje polityki dla internalizacji zewnętrznych kosztów transportu w UE. Zielona Księga. Bruksela 1995, COM(95)691.

## **A SIMPLIFIED METHODOLOGY FOR CALCULATING THE COST OF NOISE OF THE COMMUNICATION AS A TOOL FOR FINANCIAL REIMBURSEMENT SOCIAL IMPACT**

### **Summary**

The paper describes a simplified method to interest costs of switching noise generated by moving vehicles. It can be used as an alternative to the proposed model for calculating external costs of transport as a tool for financial reimbursement social impact of the transport system.