

Olena Sivets¹

Politechnika Warszawska, Wydział Transportu

Wybrane aspekty internalizacji kosztów zewnętrznych transportu

1. WPROWADZENIE

Transport jest gałęzią gospodarki, która odgrywa istotną rolę w rozwoju gospodarczym i społecznym. Jednocześnie transport wywiera destrukcyjny wpływ na otoczenie i przyczynia się do degradacji środowiska naturalnego oraz wywiera negatywny wpływ na zdrowie ludzi. Z racji negatywnego oddziaływania transportu, niezwykle istotnym zagadnieniem jest poszukiwanie możliwości zaspokojenia potrzeb przewozowych społeczeństwa, przy jednoczesnym ograniczeniu i minimalizacji negatywnego wpływu transportu na środowisko oraz zdrowie ludności.

Zgodnie z opublikowaną przez European Environment Agency w 2013 roku oceną emisji zanieczyszczeń, pochodzących ze sfery transportu [13], sektor transportu odpowiada m.in za:

- 57% całkowitej emisji tlenków azotu (NO_x), w tym 33% ma udział transport drogowy,
- 30% tlenku węgla (CO), w tym 7% transport drogowy,
- 18% niemetanowych lotnych związków organicznych (NMVOC), z czego 13% transport drogowy,
- 22% pyłów PM₁₀ i 27% pyłów PM_{2,5} (cząstek stałych o frakcji odpowiednio 10 i 2,5 μm), udział transportu drogowego odpowiednio 7% i 10%,
- 21% emisji SO₂, przy czym w przypadku tej substancji toksycznej największy udział ma transport morski, bo aż 18,7%, zaś transport drogowy tylko 0,1%.

W Polsce, obok sektora paliwowo-energetycznego, szczególnie znaczący udział w zanieczyszczeniu powietrza ma dynamicznie rozwijający się transport samochodowy. W przypadku wszystkich pozostałych rodzajów transportu, mają one łącznie wyraźnie mniejszy udział w emisji tych zanieczyszczeń niż transport drogowy. Transport drogowy jest jednym z głównych źródeł emisji, odpowiadających za zanieczyszczenie powietrza, które stanowią zagrożenie dla życia ludzi oraz środowiska naturalnego.

Na podstawie danych, opublikowanych przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE) [6] dla 2012 roku, na tle krajowej emisji substancji szkodliwych transport drogowy wytwarza 33,19% tlenków azotu (NO_x), 23,2% tlenku węgla (CO), 23,1% niemetanowych lotnych związków organicznych (NMVOC), 9,6% i 16,6% cząstek stałych (odpowiednio PM₁₀ i PM_{2,5}). Emisja tlenku siarki (SO₂) wyniosła 0,15%. Należy zaznaczyć, że tylko w przypadku cząstek stałych PM₁₀ i PM_{2,5} zanotowano spadek emisji w porównaniu do roku 2011 o około 1%. W pozostałych przypadkach roczna zarejestrowana emisja utrzymuje się na takim samym poziomie. Na spadek emisji cząstek stałych w transporcie drogowym miało wpływ mniejsze zużycie paliw ciekłych.

Analizując negatywny wpływ transportu na środowisko, jego wielkość można wyrazić przy pomocy kosztów zewnętrznych. Wyróżnia się kilka rodzajów kosztów zewnętrznych [8], wśród których najistotniejsze są koszty wynikające z:

- zanieczyszczenia powietrza,
- negatywnego wpływu na klimat i krajobraz,
- zużycia czasu i kongestii transportu,
- hałasu,
- zajętości terenu i wypadków.

¹ elena.siwiec@gmail.com

Podjęmowanych jest szereg działań, zmierzających do ograniczenia negatywnego wpływu transportu na środowisko naturalne. W artykule ograniczono się do badania wpływu transportu drogowego z punktu widzenia kosztów zewnętrznych zanieczyszczenia powietrza, które są efektem emisji substancji szkodliwych, powstających w wyniku spalania konwencjonalnych paliw.

Celem internalizacji kosztów zewnętrznych jest przedstawienie prawdziwych kosztów działalności transportowej w taki sposób, aby użytkownicy ponosili generowane przez siebie koszty, co wpływałoby na zmianę ich zachowań, w celu ograniczenia tych kosztów, a tym samym zmniejszenie skali i zasięgu negatywnego wpływu na środowisko.

Z uwagi na tematykę poruszaną w artykule, zasadnym wydaje się poprzedzenie właściwej analizy kosztów zewnętrznych syntetycznym omówieniem istoty kosztów zewnętrznych oraz problematyki ich internalizacji w literaturze.

2. PROBLEMATYKA ZEWNĘTRZNYCH KOSZTÓW TRANSPORTU W LITERATURZE

Koszty zewnętrzne transportu są to koszty, które wynikają z negatywnego wpływu działalności transportowej na środowisko oraz zdrowie ludzi. Stanowią one te składniki kosztów, które nie są ponoszone przez przewoźników czy też operatorów transportowych, a obciążają podmioty które nie mają nic wspólnego z ich wytworzeniem [8], [9]. Można więc powiedzieć w uproszeniu, że koszty zewnętrzne są ponoszone przez całe społeczeństwo oraz otoczenie, a nie tylko przez ich wytwórcę.

Zagadnieniami oraz problematyką kosztów zewnętrznych transportu drogowego zajmują się takie międzynarodowe instytucje i organy jak: Unia Europejska, Europejska Konferencja Ministrów Transportu (EKMT), Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD), Komitet Transportu Wewnętrznego EKG ONZ, IRU oraz inne podmioty międzynarodowe [1].

Od ponad 15 lat zagadnienie kosztów zewnętrznych transportu było przedmiotem badań, jak również zrealizowano w tym temacie szereg ważnych projektów wdrażanych oraz finansowanych przez Komisję Europejską, jak również prowadzono badania przez inne jednostki, w tym przedsiębiorstwa transportowe oraz krajowe władze.

Ogólną klasyfikację kosztów, wraz z podziałem ich na koszty wewnętrzne i zewnętrzne transportu, opublikowano w Zielonej Księdze Komisji WE z 1995 roku [14]. Opublikowanie tego dokumentu przyczyniło się do zasygnalizowania konieczności zwrócenia uwagi na zewnętrzne koszty transportu. Zaskutkowało to wpisaniem w 2001 roku do Białej Księgi działań dążących do zrównoważonego rozwoju transportu [11]. Dokumenty, które zostały opublikowane w latach kolejnych co raz bardziej zwracały uwagę na problem kosztów zewnętrznych. Zapis o konieczności ich internalizacji po raz pierwszy wprowadzono w 2006 roku w przeglądzie średniookresowym Białej Księgi "Europejska polityka transportowa do roku 2010: czas na decyzje". Jako następstwo tej polityki, w dyrektywie 2006/38/WE, która dotyczyła pobierania opłat za użytkowanie niektórych typów infrastruktury przez pojazdy ciężarowe, Komisja Europejska została zobowiązana do przedstawienia modelu szacowania zewnętrznych kosztów transportu. Inicjatywą Komisji Europejskiej wraz z UIC było zlecenie opracowania takiego studium, które by określało koszty zewnętrzne transportu. Przez badaczy z Uniwersytetu Karlsruhe IWW oraz konsultantów Instytutu INFRAS (Zurich) zostało przeprowadzone oszacowanie kosztów zewnętrznych dla 17 krajów Europy Zachodniej dla 1995 roku, wraz z zaproponowaną prognozą ich wzrostu do roku 2010. W latach 2003-2004 badania te zostały zaktualizowane [3]. W odpowiedzi na wymagania prawodawcy Komisja Europejska przedstawiła opracowanie "Handbook on estimation of external costs in the transport sector (IMPACT)" w 2008 roku. W kolejnych latach raport ten był uaktualniany i najnowsza wersja opublikowana została w styczniu 2014 roku pod tytułem: "Update of the Handbook on External Costs of Transport. Final Report".

Porównanie kosztów zewnętrznych jest trudne z uwagi na różne składniki kosztów, które uważa się za zewnętrzne w analizowanych badaniach [5], [7], [12]. Na przykład, w badaniu INFRAS oblicza się koszty uwzględniając tylko jeden konkretny czynnik (natężenie ruchu) i dokonując rozróżnienia między rodzajami dróg. W wyniku tego, koszty związane z drogami miejskimi są od czterech do pięciu razy wyższe niż koszty związane z drogami szybkiego ruchu, zależnie od kraju. Rezultaty badań

CAFÉ CBA, GRACE, INFRAS, zostały przeanalizowane pod kątem kosztów zewnętrznych zanieczyszczenia powietrza przez transport drogowy. W tym zakresie badania były poświęcone szacowaniu wybranych wartości kosztów dla pojazdów ciężarowych, lecz skupiały się głównie na pojazdach spełniających normy emisji spalin EURO II i EURO III. W projektach CAFÉ oraz HEATCO stawiono za cel analizę zewnętrznych kosztów transportu generowanych przez różne gałęzie transportu, w rezultacie czego oszacowane koszty zostały przedstawione w zależności od kraju ich wystąpienia oraz rodzaju zanieczyszczeń.

Jak już wspomniano wyżej, niezmiernie istotnym zagadnieniem związanym z występowaniem kosztów zewnętrznych jest ich internalizacja. W 2008 roku przyjęto strategię na rzecz wdrażania internalizacji kosztów zewnętrznych CO(2008)0435, w której zawarto pakiet inicjatyw, które miały na celu organizowanie transportu w taki sposób, aby zgodny on był z zasadami zrównoważonego rozwoju, przy tym szczególnie uwzględniając wymóg internalizacji kosztów zewnętrznych. Jedną z najważniejszych zasad zrównoważonego rozwoju transportu jest zasada “zanieczyszczający płaci”, zgodnie z którą kosztami zewnętrznymi powinni być obciążani ci użytkownicy, którzy te koszty powodują. Aby koszty zewnętrzne można było zinternalizować to niezbędne było posiadanie bazy teoretycznej która umożliwiłaby oszacowanie tych kosztów. Podstawowej wiedzy w tym obszarze dostarczył projekt ExterneE, chociaż odnosił się do zewnętrznych kosztów w zakresie systemów energetycznych. Przedstawione wyniki w tym projekcie zostały poszerzone w takich kolejnych projektach jak CAPRI, UNITE, GRACE oraz High Level Group of Transport Infrastructure Charging, gdzie zostały przedstawione wielkości kosztów dla różnych gałęzi transportu odnosząc się do konkretnych przykładów. W opracowaniu NEEDS [10] natomiast oszacowano koszty zewnętrzne jednostkowe zanieczyszczenia powietrza dla wybranych substancji szkodliwych NO_x, PM, SO₂ i NMVOC w euro/g.

Oczywiście każdy koszt zewnętrzny posiada pewne cechy charakterystyczne, które wymagają zastosowania odpowiednich instrumentów ekonomicznych. Niektóre z kosztów są związane z korzystaniem z infrastruktury i podlegają zmianie się w zależności od czasu i miejsca. Dotyczy to zanieczyszczenia powietrza, jak również hałasu, zatorów komunikacyjnych i wypadków, które cechują się znacznym stopniem wymiaru lokalnego.

Z kolei koszt zewnętrzny zmian klimatycznych nie ma tak zwanego wymiaru lokalnego. Emisje CO₂, oraz innych gazów cieplarnianych nie zależą od miejsca czy czasu, ale wynikają z zużycia paliwa. Stosowanie zróżnicowanych opłat w tym przypadku nie jest więc konieczne, gdyż właściwym jest wykorzystanie instrumentu związanego bezpośrednio z zużyciem paliwa, takiego jak podatek paliwowy. Z założenia podatek paliwowy ma na celu właśnie obciążenie użytkowników pojazdów negatywnymi kosztami zewnętrznymi zmian klimatycznych wywoływanymi przez korzystanie z tych pojazdów.

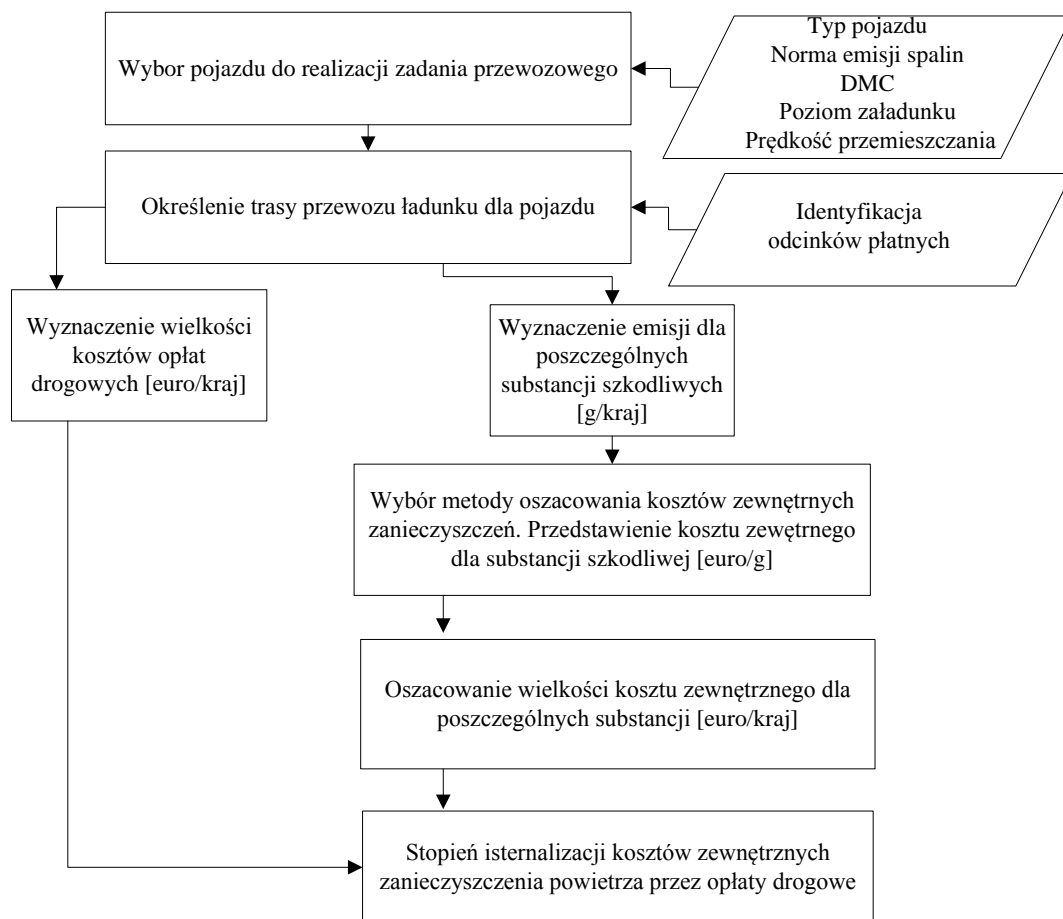
Natomiast koszty zewnętrzne zanieczyszczenia powietrza są uzależnione od czasu i miejsca. Dlatego też, zgodnie z zasadą “zanieczyszczający płaci” efektywnym narzędziem internalizacji kosztów są m.in. systemy opłat drogowych oraz wprowadzenie norm emisji spalin EURO dla pojazdów drogowych.

3. KOSZTY ZEWNĘTRZNE ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA A KOSZTY OPŁAT DROGOWYCH

W tej części artykułu internalizacja kosztów zewnętrznych w towarowym transporcie drogowym została przeanalizowana pod kątem opłat drogowych dla wybranej relacji międzynarodowej. Ze względu na możliwość przedstawienia różnic w kosztach opłat drogowych w poszczególnych krajach przebiegu trasy, wybrana została relacja przewozowa Mińsk Mazowiecki(Polska) – Sevilla (Hiszpania). Trasa przebiega przez Polskę, Niemcy, Francję oraz Hiszpanię (rys. 2). Do obliczeń przyjęto, iż przewozy realizowane są ciągnikiem siodłowym z naczepą o DMC 40 ton, przy czym masa przewożonego ładunku wynosi 24 tony. Podczas obliczania trasy uwzględniono odcinki dróg na których obowiązują zakaz poruszania się dla pojazdów o określonym profilu.

Dla danej relacji przewozowej wyznaczone zostały wysokości emisji składników spalin, takich, dla których w opracowaniu NEEDS określono jednostkowe koszty zewnętrzne (tabela 3, rys. 3). Są to tlenki azotu (NO_x) cząstki stałe (PM), niemietanowe lotne związki organiczne (NMVOC) oraz dwutlenki siarki (SO_2).

Schemat postępowania przy określeniu stopnia internalizacji kosztów zewnętrznych zanieczyszczenia powietrza przez opłaty drogowe przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Schemat estymacji wielkości internalizacji kosztów zewnętrznych zanieczyszczenia powietrza w transporcie drogowym

Źródło: opracowanie własne

Generowane przez pojazd emisje spalin określone zostały zależnie od konfiguracji pojazdu, ciężaru własnego i ciężaru użytkowego oraz sytuacji na drodze (wzniesienia/spadki, typ drogi itd.). Obliczanie wielkości emisji substancji szkodliwych przy uwzględnieniu normy emisji EURO pojazdu jest częścią narzędzia EcoTransIT [18], który wykorzystany został do obliczenia wielkości emisji. Obliczeń dokonano dla kategorii pojazdów HDV (heavy - duty vehicles), przy czym zmiennym parametrem była norma emisji spalin pojazdów: od EURO II do EURO VI. Emisja zanieczyszczeń emitowanych przez pojazdy dla poszczególnych krajów przebiegu trasy przewozu obliczana była na podstawie bazy emisyjnej modelu HBEFA [4]. Podczas szacowania emisji spalin był wzięty pod uwagę wpływ stopnia załadunku pojazdu na emisję substancji szkodliwych, który jest uwzględniony w INFRAS 2010. Zgodnie z opisanymi w tym opracowaniu badaniami, zużycie paliwa przez niezaladowany pojazd jest o około 1/3 niższe niż przez pojazd w pełni załadowany. Obliczanie emisji zgodnie z danymi INFRAS umożliwia uwzględnienie zarówno normy emisji EURO, typu pojazdu, jak również klasy i kategorii drogi przejazdu. Oznacza to, że obliczanie emisji zgodnie z przyjętymi w INFRAS metodami oraz wskaźnikami są przyjęte w międzynarodowych standardach oraz są ciągle rozwijane zgodnie z najnowszymi badaniami naukowymi. Analizując wielkości emisji substancji szkodliwych (tabela 1) można zauważyć, że największa emisja występuje w przypadku tlenków azotu,

przy czym porównując emisje np. dla normy EURO II i EURO VI jest ona ponad trzydziestokrotnie wyższa w przypadku normy EURO II.



Rys. 2. Przebieg trasy dla relacji przewozowej Mińsk Mazowiecki - Sevilla

Źródło: opracowanie własne

Kolejnym krokiem jest przeprowadzenie analizy opłat drogowych dla poszczególnych norm EURO spełnianych przez pojazd. Na obszarze Unii Europejskiej istnieje duża różnorodność podejścia do wykonania unijnych przepisów w zakresie pobierania opłat drogowych. Dyrektywa 1999/62/WE określiła dwa podstawowe typy opłat – opłatę za korzystanie z infrastruktury oraz opłatę zależną od liczby przejechanych kilometrów – pozostawiając państwom członkowskim swobodę wyboru systemu opłat [9]. Zgodnie z zasadą „zanieczyszczający płaci”, wyraźnie korzystniejsze stawki opłat drogowych dotyczą pojazdów przyjaznych środowisku, spełniających najwyższe standardy emisji spalin.

W Polsce, regulacje dotyczące dróg krajowych i ich odcinków, na których pobiera się opłatę elektroniczną oraz wysokość opłat zawarte zostały w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 22 marca 2011 roku, tryb, sposób i termin wnoszenia opłat reguluje Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 30 kwietnia 2011 roku. Wysokość opłaty za przejazd jest iloczynem liczby przejechanych kilometrów i stawki za przejazd, która uzależniona jest od typu pojazdu i normy emisji spalin.

W Niemczech obowiązuje system poboru opłat TOLL COLLECT, opłata naliczana jest za każdy przejechany kilometr autostrad. Na wysokość stawki mają główny wpływ klasa emisji spalin EURO oraz liczba osi pojazdu.

We Francji, koszt przejazdu liczony jest na podstawie płatnych odcinków dróg ekspresowych i autostrad. Co prawda we Francji były plany wprowadzenia podatku EcoTax, założeniem którego miało być to, że w zależności od klasy EURO pojazdu przewoźnicy uzyskiwałyby rabaty lub objęłyby ich dopłata do stawki bazowej. Po kilkukrotnym przesunięciu terminu wdrożenia, jednak z niego zrezygnowano. W Hiszpanii, jak i we Francji, opłata naliczana jest na podstawie płatnych odcinków autostrad. Na to, że dany odcinek jest płatny, wskazuje symbol AP poprzedzający autostrady. Wysokość opłat zależy od długości płatnego odcinka oraz od klasy pojazdu.

Relacja przewozowa Polska – Hiszpania została wybrana za względu na możliwość przedstawienia różnic w kosztach opłat drogowych w poszczególnych krajach przebiegu trasy. Analizując opłaty drogowe na danej trasie zauważyć można iż nie różnią się one w zależności od normy EURO w Hiszpanii i Francji. Wynika to z faktu, że opłata za przejazd uzależniona jest od np. liczby osi pojazdu lub DMC, ale nie norm EURO. Całkowite koszty przejazdu przez terytorium

poszczególnych krajów obliczono przy pomocy kalkulatorów opłat drogowych [15], [16], [17] oraz przedstawiono w tabeli 2.

Koszty zewnętrzne zanieczyszczenia powietrza są silnie uzależnione od normy emisji spalin spełnianej przez pojazd samochodowy. Koszty zewnętrzne zanieczyszczenia powietrza przez pojedynczy środek transportowy obliczono przy wykorzystaniu wzoru (1) oraz danych zawartych w tabeli 1 oraz tabeli 3. Wyniki obliczeń przedstawiono w tabeli 4.

$$KZS'_{ik} = \sum_{z \in Z} WE_{zi} \cdot WK_{zk} \quad (1)$$

gdzie:

KZS'_{ik} – koszt zanieczyszczenia powietrza przez pojazd samochodowy spełniający normę emisji spalin i w kraju przejazdu trasy k [euro/kraj],

WE_{zi} – wielkość emisji substancji szkodliwej z przez pojazd spełniający normę emisji spalin i [g/kraj], gdzie Z – zbiór wszystkich krajów przewozu ładunku,

WK_{zk} – stawka kosztu zewnętrznego dla substancji z i kraju przejazdu k [euro/g].

Tabela 1. Wielkość emisji substancji szkodliwych dla poszczególnych krajów przebiegu trasy

Kraj	Substancja	Norma EURO pojazdu				
		EURO II	EURO III	EURO IV	EURO V	EURO VI
		Wielkość emisji substancji szkodliwych [g/kraj]				
Polska	NOx	5310	4020	2770	1650	157,23
	PM	104,89	85,19	19,75	19,8	1,98
	SO2	2,38	2,46	2,41	2,43	2,36
	NMVOG	167,16	153,03	24,85	24,87	12,47
Niemcy	NOx	9170	6790	4600	2740	280,39
	PM	149,83	130,13	30,89	30,93	3,08
	SO2	4,07	4,17	4,16	4,18	4,06
	NMVOG	266,09	239,99	39,66	39,52	20,63
Francja	NOx	8890	6570	4460	2660	268,99
	PM	143,81	125,35	29,91	29,94	2,98
	SO2	3,94	4,04	4,02	4,05	3,93
	NMVOG	257,82	232,38	38,3	38,15	19,94
Hiszpania	NOx	11840	8830	5970	3560	375,15
	PM	194,17	168,36	39,32	39,37	3,93
	SO2	5,29	5,42	5,4	5,44	5,28
	NMVOG	342,3	306,71	51,22	51,02	26,85

Źródło: opracowanie własne na podstawie [18]

Tabela 2. Opłaty drogowe w poszczególnych krajach przebiegu trasy

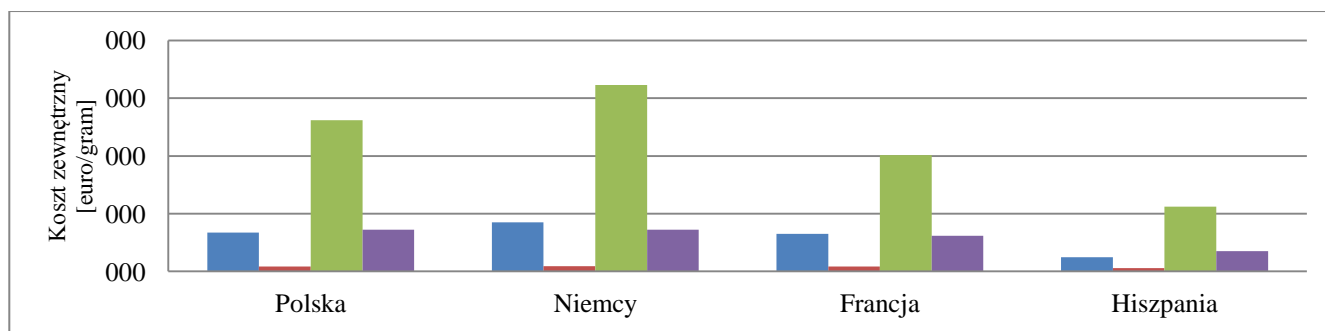
Kraj	Całkowita długość	Odcinki płatne	Norma emisji EURO pojazdu				
			EURO II	EURO III	EURO IV	EURO V	EURO VI
		Wielkość opłaty drogowej [euro/kraj]					
Polska	540,5	201,74	25,6	22,3	17,90	13,06	13,06
Niemcy	904,5	897,6	258,5	183,11	164,26	139,12	139,12
Francja	872,4	756,42	223,7	223,7	223,7	223,7	223,7
Hiszpania	1145,3	440,75	90,05	90,05	90,05	90,05	90,05

Źródło: opracowanie własne

Tabela. 3. Wysokość zewnętrznych kosztów zanieczyszczenia powietrza przez wybrane substancje szkodliwe pochodzące ze sfery transportu

Kraj	Koszt zewnętrznych emisji 1 grama substancji szkodliwej [euro/gram]			
	NOx	NM VOC	PM	SO2
Polska	0,01343	0,00168	0,05237	0,01443
Niemcy	0,01704	0,00186	0,06455	0,01452
Francja	0,01305	0,00170	0,04026	0,01231
Hiszpania	0,00496	0,00113	0,02243	0,00705

Źródło: opracowanie na podstawie [10]



Rys.3. Wysokość zewnętrznych kosztów zanieczyszczenia powietrza przez wybrane substancje szkodliwe pochodzące ze sfery transportu

Źródło: opracowanie na podstawie [10]

Tabela 4. Koszty zewnętrzne zanieczyszczenia powietrza przez wybrane substancje szkodliwe [euro/kraj]

Kraj	Substancja	EURO II	EURO III	EURO IV	EURO V	EURO VI
Polska	NOx	71,34	54,01	37,21	22,17	2,11
	PM	5,49	4,46	1,03	1,04	0,10
	SO2	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03
	NM VOC	0,28	0,26	0,04	0,04	0,02
	Suma	77,14	58,76	38,32	23,28	2,27
Niemcy	NOx	156,25	115,70	78,38	46,69	4,78
	PM	9,67	8,40	1,99	2,00	0,20
	SO2	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
	NM VOC	0,49	0,45	0,07	0,07	0,04
	Suma	166,47	124,60	80,51	48,82	5,07
Francja	NOx	116,03	85,75	58,21	34,72	3,51
	PM	5,79	5,05	1,20	1,21	0,12
	SO2	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
	NM VOC	0,44	0,39	0,06	0,06	0,03
	Suma	122,31	91,24	59,53	36,04	3,71
Hiszpania	NOx	58,77	43,83	29,63	17,67	1,86
	PM	0,96	0,84	0,20	0,20	0,02
	SO2	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
	NM VOC	0,39	0,35	0,06	0,06	0,03
	Suma	60,16	45,05	29,92	17,96	1,95
Suma wszystkie kraje		426,08	319,65	208,29	126,10	13,01

Źródło: opracowanie własne

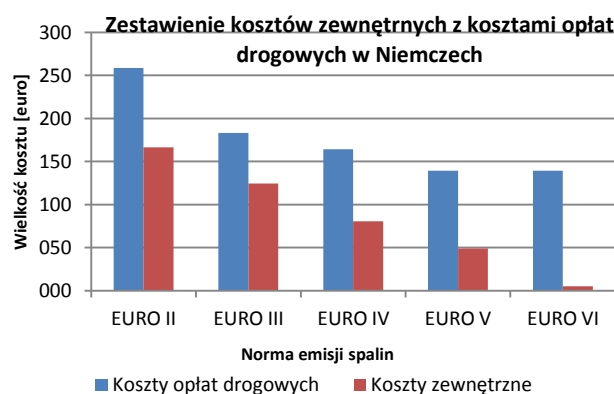
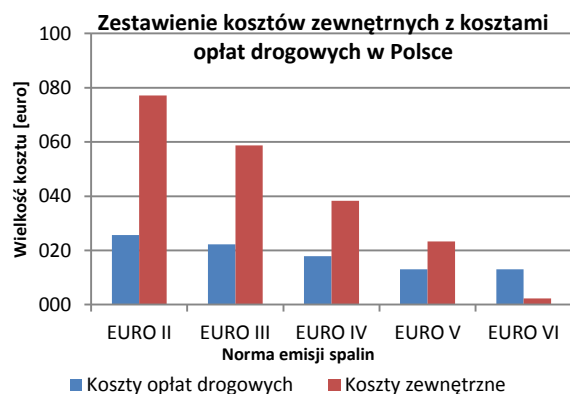
Zmianę wysokości kosztów opłat drogowych oraz kosztów zewnętrznych emisji danych substancji szkodliwych na trasie dla poszczególnych krajów w zależności od normy EURO przedstawiono w tabeli 5. W ocenie skutków internalizacji przeanalizowano w jakim stopniu opłaty drogowe pokrywają koszty zewnętrzne emisji substancji szkodliwych.

Tabela 5. Zestawienie opłat drogowych z kosztami zewnętrznymi

Kraj	Norma EURO				
	EURO II	EURO III	EURO IV	EURO V	EURO VI
Polska	25,64	22,25	17,90	13,06	13,06
	77,14	58,76	38,32	23,28	2,27
Niemcy	258,50	183,11	164,26	139,12	139,12
	166,47	124,60	80,51	48,82	5,07
Francja	223,70	223,70	223,70	223,70	223,70
	122,31	91,24	59,53	36,04	3,71
Hiszpania	90,05	90,05	90,05	90,05	90,05
	60,16	45,05	29,92	17,96	1,95

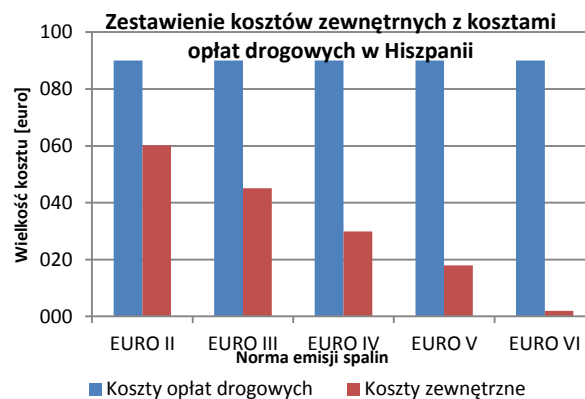
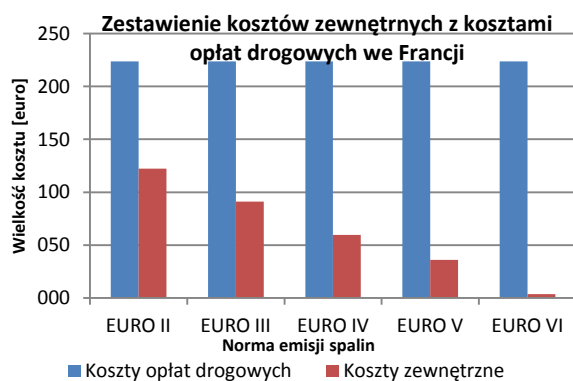
Źródło: opracowanie własne

Analizując otrzymane wyniki, na podstawie rysunków 4 i 5 można zauważyć, iż opłaty drogowe w Polsce są najniższe spośród wymienionych krajów, przy czym tylko częściowo internalizują one koszty zewnętrzne dla norm EURO II-V. W pełni są internalizowane tylko dla normy EURO VI. Natomiast na rys. 6 zobrazowano porównanie opłat drogowych i kosztów zewnętrznych dla norm EURO V i EURO VI.



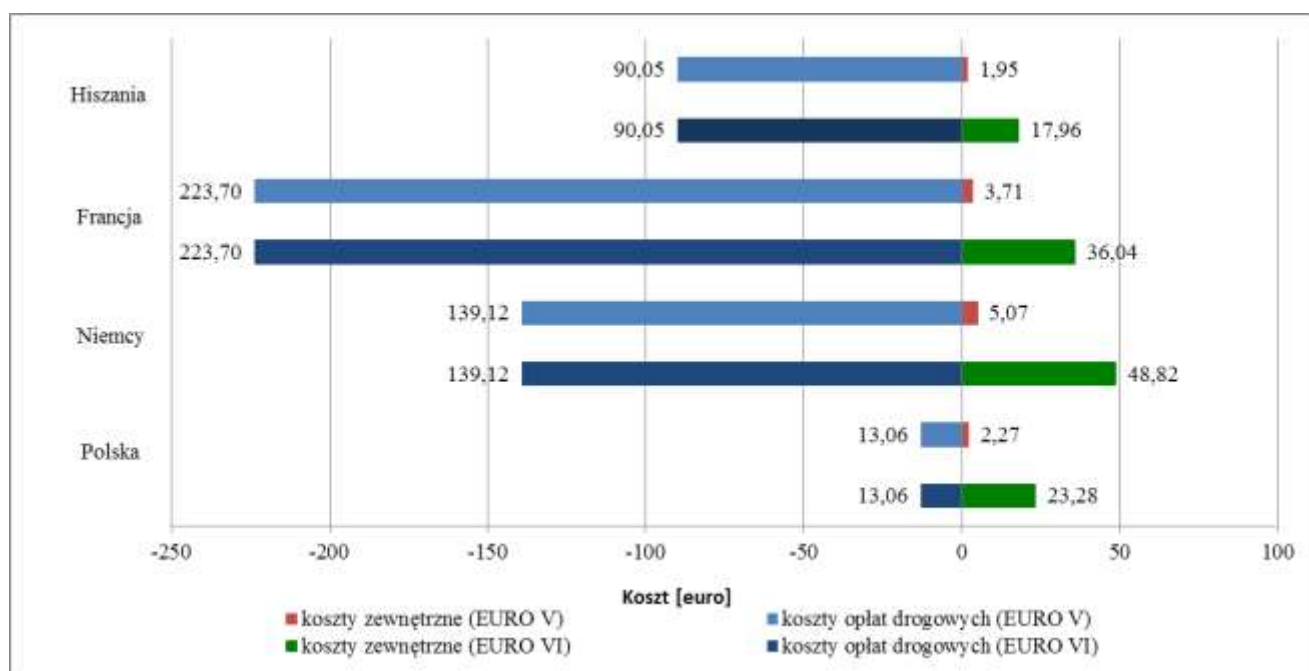
Rys. 4. Zestawienie kosztów zewnętrznych z kosztami opłat drogowych w Polsce i Niemczech

Źródło: opracowanie własne



Rys. 5. Zestawienie kosztów zewnętrznych z kosztami opłat drogowych we Francji i Hiszpanii

Źródło: opracowanie własne



Rys. 6. Zestawienie kosztów opłat drogowych i kosztów zewnętrznych zanieczyszczenia powietrza dla poszczególnych krajów przebiegu trasy (dla pojazdów spełniających normę emisji EURO V i EURO VI)

Źródło: opracowanie własne

W niektórych krajach Unii Europejskiej często brakuje konsekwencji w uzależnieniu opłat za przejazd od norm emisji spalin. Zalicza się do nich m.in. Francja, Hiszpania. W krajach tych opłaty drogowe zależą od DMC pojazdów oraz liczby osi i oczywiście długości przejechanego odcinka. Jednak oprócz Polski, w pozostałych krajach koszty zewnętrzne są internalizowane w pełni, ale należy zwrócić uwagę na fakt że uzależnione od normy EURO opłaty obowiązują tylko w Polsce i Niemczech. Natomiast, biorąc pod uwagę normę EURO VI, to istniejący instrument nie premiuje w żaden sposób właścicieli tych pojazdów. Obowiązujące stawki są takie same jak dla EURO V, a poziom emitowanych substancji szkodliwych i odpowiednio generowanych kosztów zewnętrznych jest zdecydowanie niższy (rys. 6). Dotyczy to również systemów pobierania opłat we Francji i Hiszpanii. Wielkość opłat dla pojazdu EURO II czy EURO VI jest taka sama. Dlatego przewoźnicy, pozbawieni odpowiedniego instrumentu rozróżniającego, realizują przewozy w tych krajach często wykorzystując pojazdy o niższych normach, bo i tak zapłacą tyle, co użytkując pojazdy o najwyższej normie ekologiczności. Dlatego nie istnieje wystarczający impuls cenowy, zachęcający przewoźników do zakupu bardziej ekologicznych pojazdów. A przecież tylko cena, w którą wkalkulowane są wszystkie koszty społeczne powodowane przez użytkownika transportu, może dać prawdziwy sygnał cenowy. Aby jednak ten sygnał cenowy był skuteczny, użytkownik transportu musi być na tę cenę wrażliwy.

4. WNIOSKI

Obecnie najgroźniejsze zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego, spośród wszystkich gałęzi transportu, powoduje transport samochodowy poprzez emisje ogromnych ilości toksycznych spalin.

Bardzo ważne w internalizacji kosztów zewnętrznych zanieczyszczenia powietrza jest stosowanie zróżnicowanych opłat za przejazd, w zależności od ekologiczności pojazdu. Dlaczego przewoźnicy mają ponosić takie same opłaty, niezależnie od tego, czy wybierają pojazdy bardziej ekologiczne, spełniające wyższe normy emisji EURO, czy wybierają pojazdy starsze, głośniejsze i bardziej zanieczyszczające środowisko?

Więc cena, w którą wkalkulowane są koszty zewnętrzne powodowane przez użytkownika transportu, może dać prawdziwy sygnał cenowy, ponieważ uwzględniłaby destrukcyjny wpływ działalności transportowej na środowisko. Czasem nie jest to jednak konsekwentnie wykorzystywane w przypadku opłat drogowych, gdyż systemy te nie wprowadzają wystarczającej motywacji do

wprowadzania innowacji i przechodzenia na pojazdy ekologicznie czyste itd. Najwyraźniej można to zauważyć w przypadku systemów pobierania opłat w Hiszpanii oraz Francji, gdzie opłata nie jest uzależniona od normy emisyjności pojazdu. Innym aspektem stawek za przejazd jest taka sama opłata dla pojazdów spełniających normę EURO VI jak dla pojazdów EURO V, pomimo tego, iż pojazdy te generują znacznie niższe koszty zewnętrzne, związane z emisją substancji szkodliwych. W Polsce koszty zewnętrzne dla odcinka trasy o długości przejazdu 540, 5 km wynoszą dla pojazdu EURO V – 23,28 euro, zaś dla pojazdu EURO VI - 2,27 euro, co oznacza, że są ponad 10 krotnie niższe. Różnice te są jeszcze większe w przypadku pozostałych krajów.

Internalizacja sama w sobie jest zatem koniecznym etapem, lecz towarzyszyć jej muszą odpowiednio skalkulowane środki, mające na celu takie ukształtowanie zachowań użytkowników, aby byli one bardziej wrażliwi na zmiany cen, uatrakcyjniając warunki w celu zachęcenia do wyboru bardziej ekologicznych pojazdów. Aby zmniejszyć koszty zewnętrzne potrzebna jest zatem strategia obejmująca zachęcanie do innowacji technologicznych, polityka konkurencji, prawodawstwo oraz ustalanie norm biorąc pod uwagę wyżej wymienione aspekty.

Streszczenie

Transport drogowy, mimo iż stanowi kluczową rolę w gospodarczym i społecznym życiu kraju, ma destrukcyjny wpływ na środowisko naturalne. Jego negatywny wpływ wyrazić można przy pomocy kosztów zewnętrznych. W artykule przeanalizowano opłaty drogowe dla wybranej relacji międzynarodowej przewozu ładunków. Wyznaczone zostały koszty zewnętrzne zanieczyszczenia powietrza dla wybranych substancji szkodliwych. Opłaty drogowe, jako jeden z instrumentów internalizacji kosztów zewnętrznych transportu drogowego w aspekcie jego wpływu na zanieczyszczenie środowiska naturalnego, zostały porównane z kosztami zewnętrznymi. Przeprowadzono ocenę kosztów dla każdego kraju przebiegu trasy przewozu, uwzględniając specyfikę poszczególnych krajów zarówno pod względem systemów pobierania opłat jak również różnic w wysokości kosztów zewnętrznych emisji poszczególnych substancji szkodliwych. Przedstawiono stopień internalizacji kosztów zewnętrznych zanieczyszczenia dla poszczególnych emitorów i dla każdego kraju. Na podstawie przeprowadzonych badań zaprezentowano jak poszczególne systemy opłat drogowych wpływają na internalizację kosztów zewnętrznych zanieczyszczenia powietrza przez transport drogowy.

Słowa kluczowe: koszty zewnętrzne, emisja spalin, internalizacja kosztów, transport drogowy

Selected aspects of the internalizing of external costs of transport

Abstract

Road transport has a devastating impact on the environment, despite the fact that it provides a key role in economic and social life of the country. Its negative impact can be expressed by the external costs. In the article was analyzed toll costs for the selected international freight road transportation. External costs of the air pollution was determined for the selected pollutants. Road tolls, as one of the instruments of the external costs internalization in road transport on terms of its impact on the air pollution, were compared with the quantity of the external costs. An assessment of the costs has been provide for each country of the itinerary, taking into account the specificities of each country in terms of the toll systems as well as in the inequalities in quantity of the external costs of selected pollutants emissions. Article presented the level of the external costs internalization for each harmful substances and for each country. Assessed the studies performed in article, are presented how the respective toll systems are impacted on the internalization of the external costs of air pollution from the road transport.

Keywords: external costs, exhaust emissions, costs internalizing, road transport

LITERATURA

- [1] Burnewicz J.: Sektor samochodowy Unii Europejskiej. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2005.
- [2] Dyrektywa 1999/62/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 czerwca 1999 r. w sprawie pobierania opłat za użytkowanie niektórych typów infrastruktury przez pojazdy ciężarowe (Dz.U. L 187 z 20.7.1999, s. 42).
- [3] Externe Kosten des Verkehrs. Aktualisierungsstudie. Zusammenfassung. IWW/INFRAS, Zürich/Karlsruhe, Oktober 2004.

- [4] Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA), Version 3.1, Umweltbundesamt Berlin, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft Bern, Bern, INFRAS AG, 2010.
- [5] Hurley F., Hunt A., Cowie H., Holland M., Miller B., Pye S., Watkiss P., Metodologia analizy kosztów i korzyści na rzecz CAFE, Tom 2 Zamówienie przeprowadzenia oceny wpływu na zdrowie w zakresie analizy kosztów i korzyści odnośnie do kwestii związanych z jakością powietrza, zwłaszcza w ramach programu Czyste Powietrze dla Europy (CAFE), 2005.
- [6] Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE): Krajowy bilans emisji SO₂, NO_x, CO, NH₃, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 2011 - 2012 w układzie klasyfikacji SNAP. Raport syntetyczny. WWW: <http://www.kobize.pl> [dostęp: 2 listopada 2014].
- [7] Lieb C., Suter S., Bickel P., Projekt GRACE, Koszty środowiskowe na obszarach wrażliwych, Leeds, 2006.
- [8] Mendyk E.: Ekonomika transportu. Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2009.
- [9] Pawłowska B.: Zewnętrzne koszty transport. Problem ekonomicznej wyceny. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2000, s.16.
- [10] Preiss P., Klotz V., New Energy Externalities Developments for Sustainability”: EU FP6 project, Universität Stuttgart, runtime 2004 - 2008.
- [11] Puławska S.: Koszty zewnętrzne w polityce transportowej Unii Europejskiej. W: Technika szynowego. Red. J. Raczyński. Instytut Naukowo-Wydawniczy „TTS” Sp. z o.o., Łódź 2008.
- [12] Schreyer C., Maibach M., Rothengatter W., Doll C., Schneider C., Schmedding D., INFRAS/IWW, Koszty zewnętrzne transportu: badanie aktualizujące, Karlsruhe/Zurych/Paryż, 2004.
- [13] Transport emissions of air pollutants (TERM 003) - Assessment published Feb 2013, WWW: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/transport-emissions-of-air-pollutants-8> [dostęp: 2 listopada 2014].
- [14] 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.
- [15] <http://www.viatoll.pl/pl/pojazdy-ciezarowe/> [dostęp: 9 listopada 2014].
- [16] <http://www.info-myto.pl/> [dostęp: 9 listopada 2014].
- [17] <http://www.autoroutes.fr/en/routes.htm> [dostęp: 9 listopada 2014].
- [18] <http://www.ecotransit.org/> [dostęp: 9 listopada 2014].