

4. Podstawowe kryteria i założenia efektywnego systemu opłat

4.1. Proces podejmowania decyzji o rozwoju infrastruktury

Podejmowanie decyzji o rozwoju infrastruktury odbywa się dwuszczeblowo. Na szczeblu centralnym przybiera to formę programu rządowego. W tej fazie procesu decyzyjnego następuje wybór gałęzi transportu i wyznaczenie zakresu ich rozwoju. Jako podstawowe narzędzie przy dokonywaniu wyboru stosuje się ocenę makroekonomiczną, która wprowadza mechanizmy zamiany efektów zewnętrznych na strumienie pieniężne. W praktyce realizowane jest to przez budżet (system fiskalny) i instytucje parabudżetowe (fundusze celowe). Działania podjęte w tej fazie uruchamiają stały mechanizm gromadzenia środków publicznych przeznaczonych na rozwój infrastruktury w części odpowiadającej przewidywanym efektom zewnętrznym. Drugi etap to inwestorzy zainteresowani działalnością komercyjną wykorzystujący zgromadzone środki publiczne i uruchamiający kapitał prywatny. W tej fazie dokonuje się wyboru wariantów techniczno-ekonomicznych, a podstawowym narzędziem wyboru jest analiza ekonomiczna.

W procesie podejmowania decyzji wyróżnia się sześć etapów:

- zdefiniowanie problemu,
- określenie celu,
- zbadanie wariantów wyboru,
- przewidywanie konsekwencji,
- wybór optymalnego wariantu,
- analiza wrażliwości.

Budowa i modernizacja infrastruktury transportowej w warunkach współuczestniczenia mechanizmu rynkowego i decydentów publicznych w alokacji zasobów wymagają precyzyjnego zdefiniowania problemu decyzyjnego.

Decyzje podejmowane przez rząd w sektorze publicznym mają na ogół szerszy zasięg niż decyzje inwestorów – podmiotów prywatnych. Podstawową metodą wyboru publicznego jest analiza kosztów-korzyści, będąca praktycznym sposobem oceny przydatności projektów, w których sprawą istotną jest długookresowe i szerokie spojrzenie uwzględniające efekty poboczne w odniesieniu do różnych osób, przemysłów, regionów itp., tj. obejmujące wycenę wszystkich wchodzących kosztów i korzyści. Dla decydentów podstawową kwestię stanowi kryterium wyboru podlegające maksymalizacji lub minimalizacji. Zadaniem analizy jest określenie poziomu obranego kryterium, a w konsekwencji ocena, w jakim stopniu dany projekt inwestycji infrastrukturalnej przyczynia się do realizacji założonych celów.

Rządowy program rozwoju infrastruktury transportu ma służyć celowi nadrzędnemu i celom szczegółowym. Ten pierwszy sformułowano jako zaspokojenie potrzeb transportowych polskiej gospodarki i społeczeństwa, stymulowanie wzrostu gospodarczego Polski oraz zapewnienie warunków do integracji gospodarczej z Unią Europejską. Do celów szczegółowych zaliczono: poprawę przepustowości infrastruktury transportowej, stworzenie zintegrowanej sieci transportowej, poprawę bezpieczeństwa ruchu, rozwój infrastruktury w sposób przyjazny dla środowiska naturalnego, dostosowanie do standardów Unii Europejskiej. Każdy z wymienionych celów

poddany został wycenie pieniężnej. Miarą stopnia realizacji celów była zaktualizowana wartość nadwyżki korzyści społecznych nad kosztami ich osiągnięcia w całym okresie obliczeniowym.

Program ten zawiera dwa warianty realizacji (minimalny i pożądany), a główne ograniczenia wyboru sprowadzają się do finansowych możliwości realizacji poszczególnych zamierzeń. Zróżnicowane scenariusze możliwych rozwiązań techniczno-eksploatacyjnych charakteryzujących się różnymi wskaźnikami efektywności ekonomicznej, tworzą podstawę wyboru najważniejszych parametrów decyzji.

Wybór optymalnego wariantu na podstawie analizy makroekonomicznej jest uzupełnieniem analizy kosztów-korzyści o ocenę wpływu inwestycji infrastrukturalnej na procesy społeczno-ekonomiczne zachodzące w otoczeniu realizowanego przedsięwzięcia, np. na środowisko naturalne i kulturowe człowieka. Analizę uzupełnia się wskazaniem źródeł finansowania przedsięwzięcia oraz oceną ryzyka jego realizacji.

Wybór optymalnego wariantu dotyczy wyboru zarówno najlepszego projektu inwestycji w określonej gałęzi transportu, jak i programu inwestycji infrastrukturalnych, będącego kombinacją projektów inwestycyjnych we wszystkich gałęziach transportu. Należy dokonać takiego wyboru programu, który rokowałby największy przyrost dobrobytu społecznego, mierzonego uzyskaniem korzyści netto. W związku z tym ujednocicone zostały kryteria wyboru, zbudowane na podstawie jednakowych narzędzi i metod pomiaru zjawisk kształtujących składniki kompleksowej oceny efektywności, wprowadzone do stosowania w praktyce w formie obligatoryjnej lub fakultatywnej. Wszechstronność i wielokryterialność analizy można osiągnąć pod warunkiem zastosowania metody lub metod zawierających elementy oceny bezpośrednio i pośrednio. W obu tych rodzajach oceny wykorzystuje się czynniki wymierne ilościowo i wartościowo, ponieważ mierzalność zjawisk zwiększa stopień porównywalności wykorzystania tych samych zasobów zarówno w różnych zastosowaniach, jak i w różnych wariantach danego zastosowania. Rozpatrzenie efektów niewymiernych znacznie wzbogaca przesłanki podejmowania decyzji o inwestycjach infrastrukturalnych w transporcie oraz przyczynia się do rozwoju narzędzi analitycznych. W tabeli 4.1 przedstawiono rodzaje analiz oraz ich przydatność do ocen ułatwiających podejmowanie decyzji inwestycyjnych.

Tabela 4.1 Aspekty wielokryterialnej oceny i ich przydatność do oceny projektów inwestycyjnych

Przedmiot oceny \ Rodzaje analizy	Analiza koszty-korzyści	Analiza skutków społeczno-ekonomicznych	Analiza wpływu na środowisko	Analiza wielokryterialna
Wyniki ekonomiczno-finansowe:				
• wpływ na dobrobyt społeczny	+	-	-	+
• wpływ makroekonomiczny (PKB)	-	+	-	+
Oddziaływanie społeczno-ekonomiczne:				
• wzrost zatrudnienia	-	+	-	+
• wpływ na redystrybucję dochodów ¹⁾	-	-	-	+
Efekty zewnętrzne (niepieniężne):				
• wpływ na środowisko	-	-	+	+
• wpływ na bezpieczeństwo	-	-	+	+
Inne:				
• pieniężne ²⁾	-	-	-	+
• niepieniężne ³⁾	-	-	-	+

¹⁾ Dotyczy przesunięcia dochodów do regionów lub grup społecznych związanych z budową, eksploatacją i wykorzystaniem nowej infrastruktury;

²⁾ Np. transfery do regionów słabiej rozwiniętych gospodarczo;

³⁾ Np. efekty bezpieczeństwa publicznego, efekty wizerunku regionu, przyczynienie się do spójności rynku wewnętrznego UE.

Źródło: De Brucher K. i inni: *The Limits of Social Cost-Benefit Analysis for the Appraisal of Public Investment in Transport Infrastructure*, National Impulse Programme "Transport & Mobility", Belgian State Prime Minister's Service, 1995

Analiza makroekonomiczna oparta na wielokryterialnej ocenie jest zbieżna z zalecaną przez Bank Światowy kompleksową oceną projektów na podstawie analiz: ekonomicznej, technicznej, instytucjonalnej, finansowej, handlowej i społecznej oraz z zakresem oceny ekonomicznej proponowanej przez UNIDO (Organizację Narodów Zjednoczonych ds. Rozwoju Przemysłu), obejmującej bezpośredni i pośredni wpływ projektu na rozwój gospodarki z uwzględnieniem preferencji społecznych.

Na tej podstawie powstała „Instrukcja oceny ekonomicznej przedsięwzięć drogowych i mostowych”, która została zatwierdzona przez Generalną Dyрекcyję Dróg Krajowych i Autostrad.

Efekty wymierne opisane w wyżej wymienionej instrukcji to: ekonomiczna wartość bieżąca netto ENPV, Wskaźnik korzyści - koszty BCR, ekonomiczna wewnętrzna stopa zwrotu EIRR i ich pochodne.

Społeczno-ekonomiczne rezultaty wzrostu zatrudnienia szacuje analiza skutków społeczno - ekonomicznych, a problemy ochrony środowiska zgodnie z istniejącymi w danym kraju Unii Europejskiej normami i standardami – bada analiza wpływu na środowisko. Jeżeli rozmiar zadania wymaga uruchomienia inwestycji prywatnych, wówczas dołącza się analizę finansową, a także strategiczną analizę lokalizacji, np. ważnych obiektów i mostów.

Przedstawione aspekty analiz muszą być uzupełnione o analizę ryzyka związanego z realizacją danego zamierzenia inwestycyjnego. Niepewność przebiegu procesów gospodarczych, społecznych, politycznych i przyrodniczych oddziałujących na efektywność przedsięwzięcia jest ważnym elementem decyzyjnym. Od oceny ryzyka zależy także sukces w poszukiwaniu źródeł sfinansowania inwestycji. Dopiero taka kompleksowa analiza, dokonana z uwzględnieniem różnych punktów widzenia, w tym również pod kątem ryzyka, a więc i sprzeczności interesów podmiotów zaangażowanych w budowę infrastruktury, pozwala zgromadzić zakres informacji zbliżony do pełnego w danym czasie i w danych warunkach, co zmierza do optymalnej alokacji rzadkich zasobów.

Minimalnym wymogiem w tej kwestii powinna być analiza wrażliwości (opisana w „Instrukcji...”), która pokazuje, jak zmieniłby się wybór optymalnej decyzji, gdyby uległy zmianie podstawowe wielkości ekonomiczne lub warunki działania. Chodzi tu głównie o rozpoznanie zjawisk wpływających na poziom kosztów przedsięwzięcia oraz na popyt na przewozy i jego przełożenie na opłaty za korzystanie z infrastruktury.

4.2. Kryteria oceny przedsięwzięcia

Kluczową kategorią analizy makroekonomicznej, korzystającej z wielu kryteriów wyboru, są efekty przedsięwzięcia ocenione według przyjętej skali preferencji.

Kryteria wyboru podzielono na jakościowe i ilościowe. Do jakościowych zaliczono:

- zobowiązania wynikające z umów i porozumień międzynarodowych,
- zobowiązania wynikające z ustaw,
- konieczność zakończenia rozpoczętych inwestycji,
- przedsięwzięcia związane z tworzeniem zintegrowanej międzynarodowej sieci transportowej,
- dostosowanie infrastruktury do obowiązujących standardów, przepisów i norm,
- przedsięwzięcia zwiększające efekt sieci.

Za ilościowe kryteria uznano:

- ocenę ekonomiczną,
- oszczędność energii (poprawę płynności ruchu, eliminację „wąskich gardeł”).

Wycena konsekwencji (efektów) przedsięwzięcia dla wszystkich grup użytkowników bezpośrednich i pośrednich stanowi podstawę oceny efektywności każdej inwestycji infrastrukturalnej w transporcie. Przyjmuje się, że konsekwencje i ich rozmiar mają charakter obiektywny, a kryteria wyboru formułuje się subiektywnie jako funkcję celu, którą może być maksymalizacja ekonomicznej wartości bieżącej netto *ENPV*, wskaźnika korzyści - koszty *BCR*, ekonomicznej wewnętrznej stopy zwrotu *EIRR*.

Konsekwencje budowy lub modernizacji infrastruktury transportu dzieli się na trzy kategorie.

1. Efekty ekonomiczne:

- koszty budowy, utrzymania, eksploatacji i remontów infrastruktury liniowej i punktowej,
- koszty zakupu i eksploatacji środków transportu,
- skrócenie czasu podróży (skala wyrażona w jednostkach czasu),
- wzrost popytu na infrastrukturę tej gałęzi i zmiany popytu w innych gałęziach (skala preferencji wyrażona w miernikach zagęszczenia ruchu na drogach transportowych),
- zmiany wartości nieruchomości (dodatnie i ujemne),
- wzrost aktywności ekonomicznej spowodowany realizacją przedsięwzięcia (liczony wartością dodaną),
- przychody z opłat za korzystanie z infrastruktury.

2. Efekty społeczno-ekonomiczne:

- redystrybucja dochodu między regionami i grupami społeczno-ekonomicznymi,
- przyczynienie się do spadku bezrobocia (liczba nowo stworzonych – bezpośrednio lub pośrednio – stanowisk pracy).

3. Efekty ochrony środowiska i bezpieczeństwa (efekty zewnętrzne):

- wpływ na poziom zanieczyszczenia powietrza, gleby i wody oraz na hałas (ekspertka ocena ilościowa zmian w skażeniu środowiska),

- wpływ na bezpieczeństwo na drogach transportowych (mierzony liczbami wypadków i ich ofiar oraz wartością szkód materialnych),
- wpływ na zachowanie dziedzictwa kulturowego (ocena jakościowa),
- wpływ na florę i faunę (ocena jakościowa lub opis zmian przy wykorzystaniu wielkości fizycznych).

Kryteria oceny inwestycji infrastrukturalnych obejmują nie tylko strumień kosztów i korzyści prywatnych podmiotów bezpośrednio związanych z inwestycją i jej użytkowaniem, ale też koszty i korzyści, jakie ponoszą lub uzyskują podmioty nieuczestniczące w rynku transportowym oraz środowisko naturalne. W dalszych rozdziałach podane zostaną wielkości korzyści różnych użytkowników dróg w aspekcie ponoszonych przez nich kosztów.

4.3. Ogólna charakterystyka polskiej sieci drogowej

W Polsce sieć drogowa jest dobrze rozwinięta, nie spełnia jednak potrzeb szybko wzrastającego ruchu samochodowego. W drugiej połowie lat siedemdziesiątych rozpoczęło się stałe zmniejszanie środków przyznawanych na drogownictwo i osiągnęło w latach 1991 - 1993 zaledwie jedną czwartą z lat 1975 - 1977. Dlatego badania efektywności nakładów inwestycyjnych na drogi, prowadzone w ostatnich latach dały wysokie wskaźniki opłacalności.

Ekonomiczne uzasadnienie nadrobienia zaległości i dostosowania dróg międzynarodowych do standardów Unii Europejskiej dało podstawę do ustalenia odpowiednich programów rozwoju sieci drogowej (opracowanych w Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad i w jej jednostkach przy współpracy Instytutu Badawczego Dróg i Mostów).

Aby zrealizować te programy wystąpiono do instytucji finansowych takich jak: Bank Światowy i Europejski Bank Odbudowy i Rozwoju oraz Unii Europejskiej o współfinansowanie przedsięwzięć inwestycyjnych i modernizacyjnych na sieci dróg publicznych.

4.4. Stan sieci dróg krajowych

W Instytucie Badawczym Dróg i Mostów dokonano wyceny sieci dróg krajowych opartej na modelu ewidencji ujętym w Dyrektywie Unii Europejskiej nr 1108/70.

Szacunki wartości odtworzeniowej i zużycia sieci drogowej były obliczone na podstawie stanów ilościowych pozyskanych w systemie ankietowym. Ankiety zostały rozesłane wraz z instrukcją do wszystkich oddziałów GDDKiA oraz zarządów dróg w miastach na prawach powiatu. Podstawą wypełnienia ankiet stanowiła szczegółowa instrukcja, która ustalała zasady przeprowadzenia inwentaryzacji majątku trwałego w zakresie dróg, ulic, obiektów mostowych, tuneli i promów, elementów ulic, urządzeń bezpieczeństwa ruchu i ochrony środowiska oraz budynków znajdujących się na sieci drogowej.

Inwentaryzacja środków trwałych przeprowadzona w systemie ankietowym miała na celu:

- uporządkowanie i uzupełnienie stanu ewidencyjnego i technicznego środków trwałych przez ujęcie ich stanu faktycznego wraz z ujednoliceniem nazewnictwa,

- ujednoczenie podstaw rozrachunku gospodarczego przez ustalenie wartości środków trwałych na jednolitym poziomie cen,
- uzyskanie danych dotyczących stanu i rozmieszczenia środków trwałych do wyceny wartości odtworzeniowej sieci dróg krajowych oraz wartości zużycia sieci dróg krajowych.

Inwentaryzacją zostały objęte wszystkie drogi, obiekty mostowe, tunele i promy, elementy ulic, urządzenia bezpieczeństwa ruchu i ochrony środowiska oraz budynki, których normatywny okres użytkowania jest dłuższy od jednego roku.

Stan techniczny obiektu (zużycie) ustalony został na podstawie określenia wymaganych zabiegów, koniecznych do spełnienia wymagań technicznych i użytkowych poszczególnych elementów infrastruktury drogowej.

Dla sieci dróg krajowych poza granicami administracyjnymi miast i w granicach administracyjnych miast zastosowano (zalecany przez Rozporządzenie Rady (EWG) Nr 1108/70 z późniejszymi aktualizacjami) podział obiektów na cztery podstawowe grupy:

1. Drogi i ulice,
2. Obiekty mostowe, tunele i promy,
3. Elementy ulic, urządzenia bezpieczeństwa ruchu i ochrony środowiska,
4. Budynki,

Zgodnie z opisanym kluczem podziału obiektów na sieci krajowych ankietowani przeprowadzili:

- aktualizację stanu inwentarzewego majątku trwałego według zasad wynikających z Ustawy o drogach publicznych, z dostosowaniem rodzajów nawierzchni, obiektów mostowych i urządzeń do nazewnictwa oraz jednostek obmiarowych podanych w instrukcji,
- określili stan techniczny (zużycia) obiektów według wymaganych zabiegów koniecznych do spełnienia wymagań technicznych i użytkowych wszystkich wyspecyfikowanych elementów sieci drogowej.

Zabiegi konieczne do spełnienia wymagań technicznych i użytkowych pierwszej grupy zdefiniowano następująco:

remont częściowy – zespół zabiegów technicznych, wykonywanych na bieżąco, związanych z usuwaniem uszkodzeń nawierzchni zagrażających bezpieczeństwu ruchu, jak również zabiegi obejmujące małe powierzchnie, hamujące proces powiększania się powstałych uszkodzeń. Remontowi częściowemu podlegają obiekty niewymagające remontu w podstawowych elementach konstrukcyjnych (nośność konstrukcji jest wystarczająca), np. naprawa wybojów i obłamanych krawędzi, uszczelnianie pojedynczych pęknięć i wypełnianie złuszczeń,

remont okresowy (odnowa) – wykonywanie robót przywracających pierwotny stan drogi, także przy użyciu wyrobów budowlanych innych niż użyte w stanie pierwotnym. Remonty polegające na wymianie niektórych elementów konstrukcyjnych (nośność konstrukcji nie jest wystarczająca), np. wzmocnienie nawierzchni,

przebudowa - wykonywanie robót, w których wyniku następuje podwyższenie parametrów technicznych i eksploatacyjnych istniejącej drogi, niewymagających zmiany granic pasa drogowego. Przebudowa wiąże się z korektą przekrojów poprzecznych (np. poszerzenie) i podłużnych (korekta łuków, korekta niwelety itp.) oraz wzmocnieniem istniejącej konstrukcji poprzez wymianę jej elementów.

Zabiegi konieczne do spełnienia wymagań technicznych i użytkowych drugiej grupy zdefiniowano następująco:

remont cząstkowy – remont, mający za cel przywrócenie parametrów technicznych obiektu, które w wyniku eksploatacji uległy obniżeniu np. odnowienia lub wymiany drobnych elementów. Remontowi cząstkowemu podlegają obiekty niewymagające remontu w podstawowych elementach konstrukcyjnych (nośność konstrukcji jest wystarczająca),

remont okresowy (odnowa) – wykonywanie robót przywracających pierwotny stan obiektu, także przy użyciu wyrobów budowlanych innych niż użyte w stanie pierwotnym. Remonty polegające na wymianie niektórych elementów konstrukcyjnych (nośność konstrukcji nie jest wystarczająca),

przebudowa - wykonywanie robót, w których wyniku następuje podwyższenie parametrów technicznych i eksploatacyjnych istniejącego obiektu. Przebudowa wiąże się z korektą przekrojów poprzecznych (np. poszerzenie) i podłużnych (korekta niwelety itp.) oraz wzmocnieniem istniejącej konstrukcji poprzez wymianę jej elementów.

Zabiegi konieczne do spełnienia wymagań technicznych i użytkowych trzeciej grupy zdefiniowano następująco:

remont – roboty mające za cel przywrócenie parametrów technicznych urządzeń, które w wyniku eksploatacji uległy obniżeniu np. odnowienia lub wymiany drobnych elementów,

przebudowa - wykonanie robót, w których wyniku następuje podwyższenie parametrów technicznych i eksploatacyjnych istniejącego urządzenia.

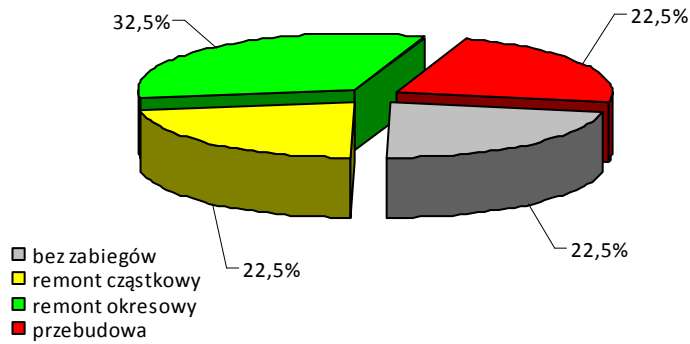
Zabiegi konieczne do spełnienia wymagań technicznych i użytkowych czwartej grupy zdefiniowano następująco:

remont – roboty mające za cel przywrócenie parametrów technicznych budynku, które w wyniku eksploatacji uległy obniżeniu np. odnowienia lub wymiany drobnych elementów,

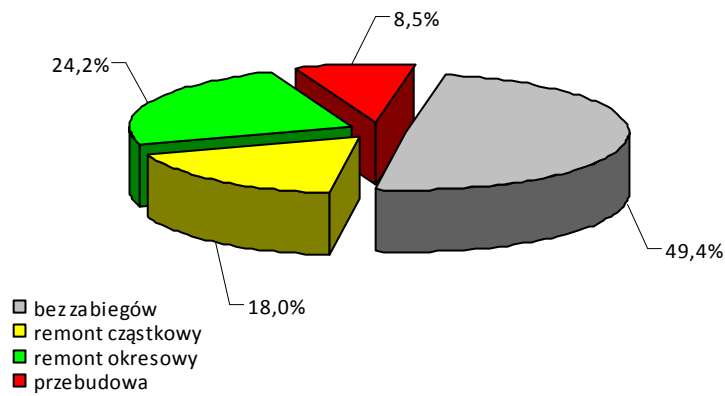
przebudowa - wykonanie robót, w których wyniku następuje podwyższenie parametrów technicznych i eksploatacyjnych istniejącego budynku.

Rys. 4.1. Potrzeby remontowe dróg na sieci dróg krajowych poza granicami administracyjnymi miast

a. jednojezdniowych

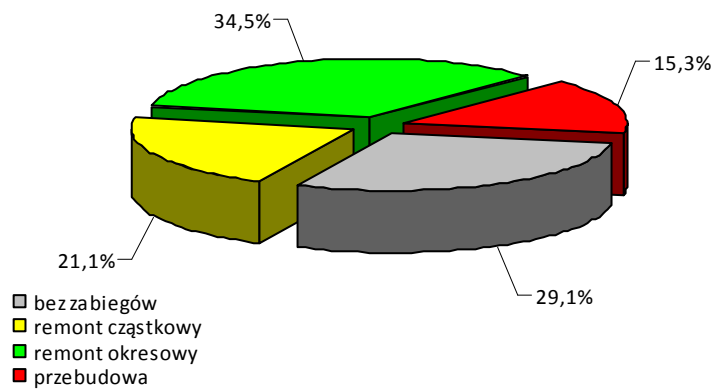


b. dwujezdniowych

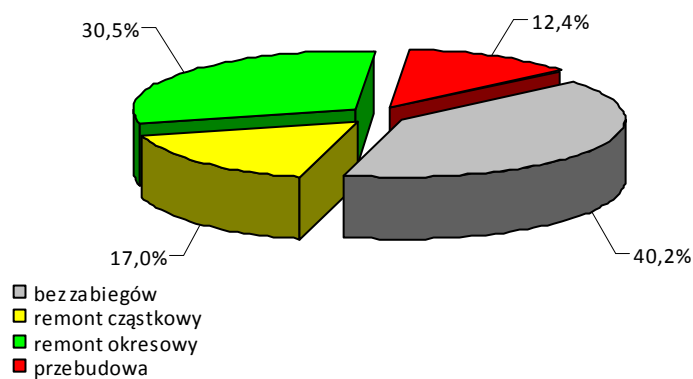


Rys. 4.2. Potrzeby remontowe dróg na sieci dróg krajowych w granicach administracyjnych miast

a. jednojezdniowych

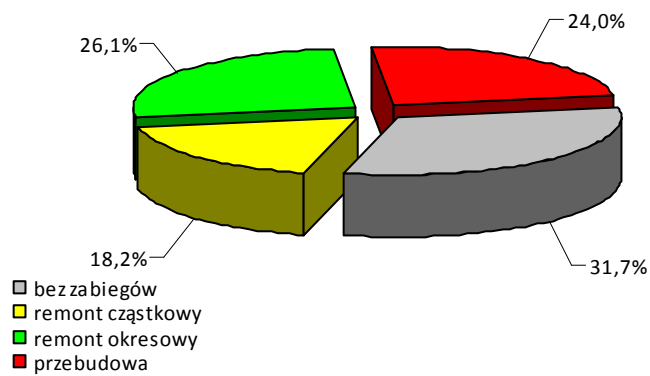


b. dwujezdniowych

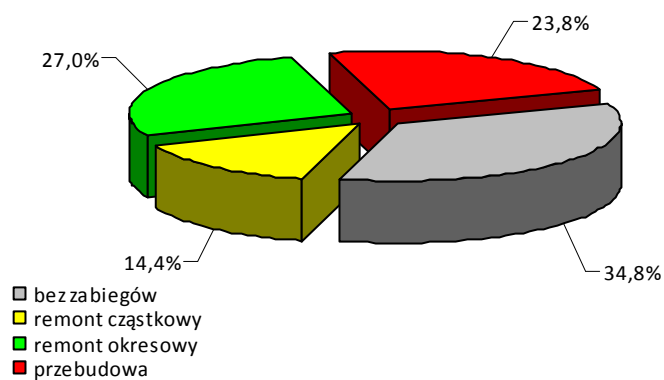


Rys. 4.3. Potrzeby remontowe dróg na sieci dróg krajowych w granicach administracyjnych miast na prawach powiatu

a. jednojezdniowych

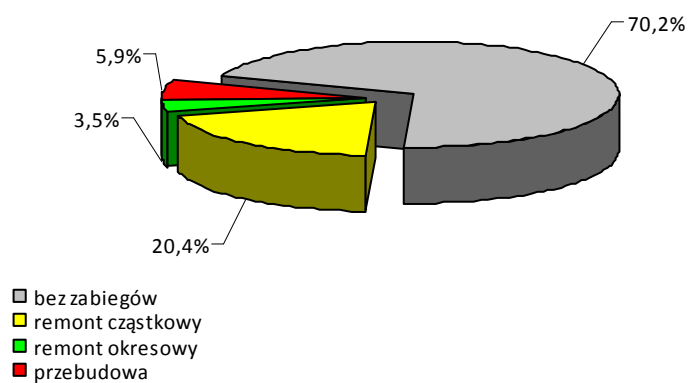


b. dwujezdniowych

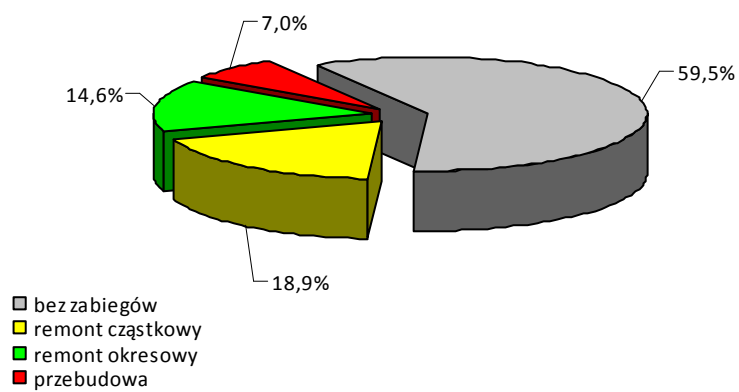


Rys. 4.4. Potrzeby remontowe dróg na sieci dróg krajowych według klasy technicznej

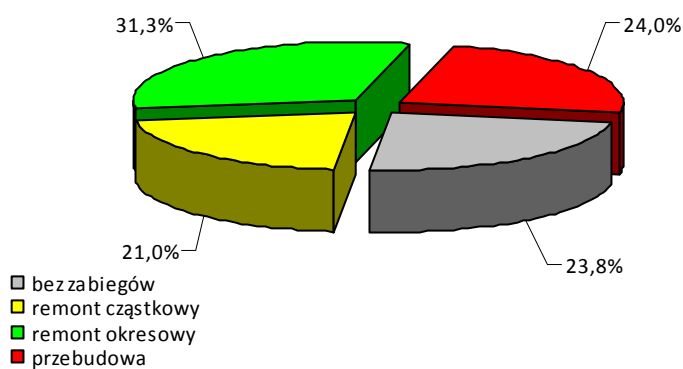
a. autostrady



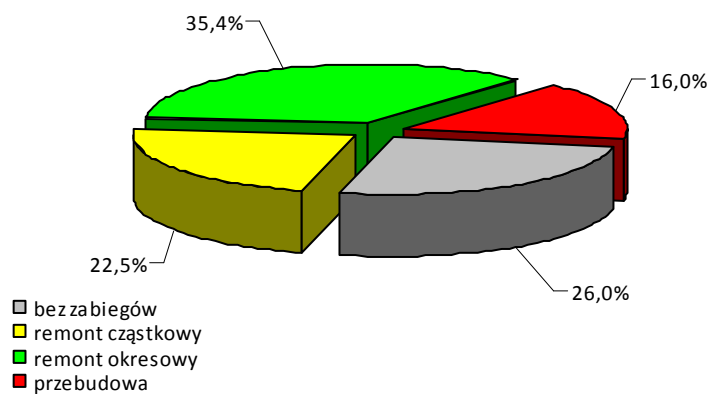
b. drogi ekspresowe



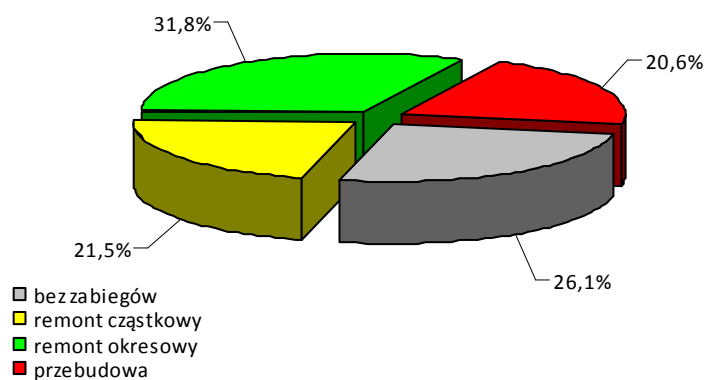
c. drogi główne ruchu przyspieszonego



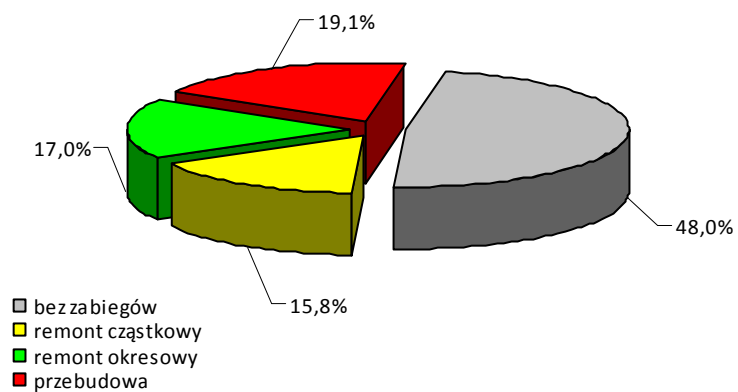
d. drogi główne



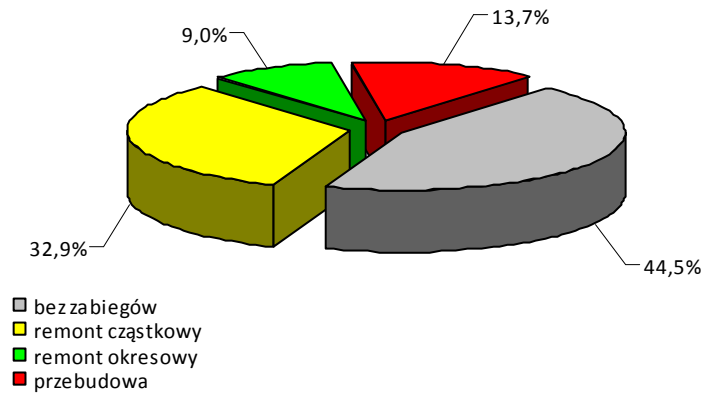
e. drogi krajowe razem



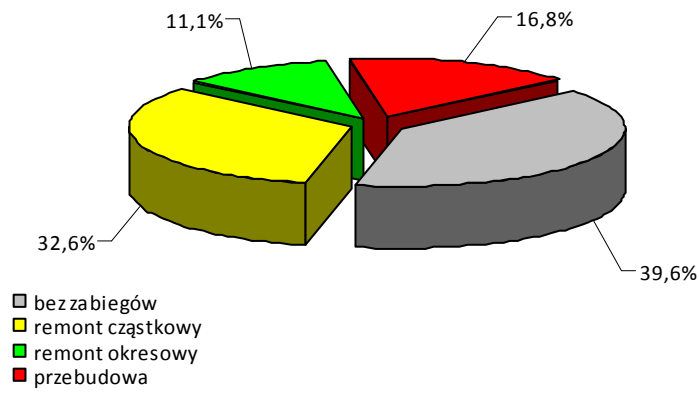
f. chodniki i ścieżki rowerowe



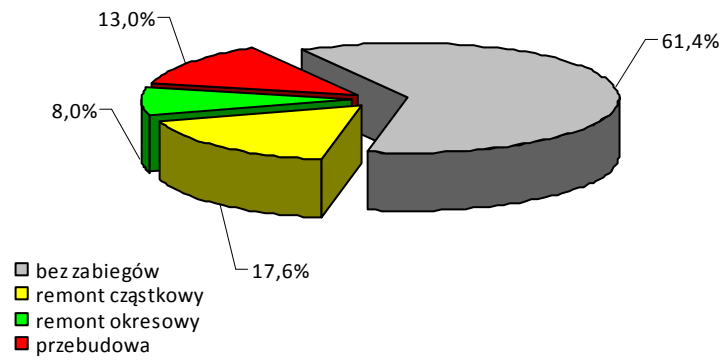
Rys. 4.5. Potrzeby remontowe obiektów mostowych na sieci dróg krajowych
a. poza granicami administracyjnymi miast



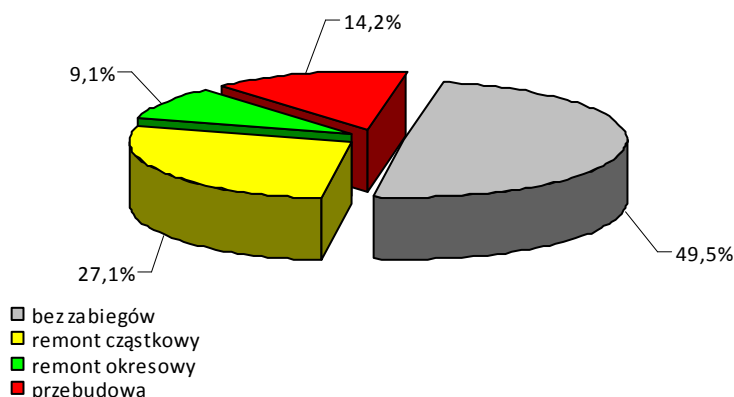
b. w granicach administracyjnych miast



c. w granicach administracyjnych miast na prawach powiatu



d. razem na sieci dróg krajowych



Odnotowany w ostatnich kilku latach wzrost ruchu, w granicach 2% do 7% rocznie stawia nowe wymagania drogownictwu:

- w dziedzinie bezpieczeństwa ruchu i otoczenia drogi,
- dostosowania przepustowości do natężenia i struktury ruchu, w tym udziału pojazdów ciężkich, (dodatkowe pasy ruchu),
- wzmocnienia nawierzchni, szczególnie w związku z dopuszczeniem do ruchu pojazdów o masie całkowitej 44 Mg i nacisku na oś pojedynczą napędową do 115 kN/oś,
- realizacji programu budowy autostrad,
- wielu innych działań, m.in. zmniejszających uciążliwość dróg i ruchu dla otoczenia.

Wymagania w stosunku do cech sieci drogowej określają potrzeby transportu towarowego, szczególnie ciężkiego, krajowego i międzynarodowego. Kierowcy tych pojazdów żądają sprawniejszej i bardziej komfortowej obsługi. Żądania ich są w pełni uzasadnione, z drugiej strony nie ponoszą oni kosztów proporcjonalnie do stopnia zużycia i zajętości sieci drogowej. To właśnie zagadnienie jest tematem tej pracy.

4.5. Metoda określania i podziału kosztów drogi pomiędzy użytkowników

Problematyka kosztów drogowych, a szczególnie podstaw przypisywania poszczególnym rodzajom pojazdów odpowiedniej części kosztów ponoszonych przez państwo na budowę i utrzymanie dróg, stosownie do udziału tych pojazdów w zużywaniu i zajętości dróg jest zagadnieniem niezwykle skomplikowanym i złożonym.

Schemat celów polityki drogowej i inwestowania w drogi, można przedstawić następująco:

obsługa ogólnych potrzeb społeczno-gospodarczych przez:

- połączenie miast wojewódzkich ze stolicą i między sobą oraz z innymi miastami i ośrodkami aktywnymi gospodarczo i przewidzianymi do intensywnego rozwoju,
- połączenie z terenami zasobnymi w bogactwo naturalne (zagłębienia wydobywcze obecnie eksploatowane i rozwojowe),
- połączenie z krajami sąsiednimi;

obsługa potrzeb porządku wewnętrznego i potrzeb strategicznych przez:

- ład i bezpieczeństwo wewnętrzne,
- obronę przed agresją zewnętrzną oraz porozumienia obronne z innymi krajami;

zabezpieczenie obsługi społeczeństwa w zakresie:

- likwidacji izolacji (tereny odcięte rzeką, górami, itp.),
- dostępu do szkolnictwa, oświaty, kultury,
- dostępu do placówek służby zdrowia (szpitale, apteki itp.);

umożliwienie realizacji innych celów gospodarki narodowej przez:

- zmiany lokalizacji przemysłu (rozwój regionów o nadmiarze siły roboczej, mniejszej gęstości zaludnienia, wolnych zasobach wodnych, terenowych itp.),
- zmiany rozmieszczenia ludności (zasiedlenie niektórych terenów, urbanizacja);

koordynacja planów rozwoju różnych gałęzi transportu przez:

- rozwój dróg na obszarach bez sieci kolejowej,
- zapewnienie komplementarności systemu transportu kolejowego, drogowego, lotniczego, wodnego (dojazdy do portów, stacji, lotnisk itp.),
- zwiększenie zakresu działalności różnych rodzajów transportu.

Funkcje dróg polegają, więc nie tylko na przenoszeniu ruchu samochodowego, ale na gotowości do świadczenia usług drogowych. Zatem stan sprawności, przejezdności, pewnego rodzaju gotowości jest również funkcją dróg.

Gotowość drogi do świadczenia usług, obciążająca kosztami ruch o dużym natężeniu rozkłada się na wiele pojazdów i koszty przypadające na jeden pojazd są małe. Natomiast na drogach o małym ruchu, o niskich klasach technicznych, koszty przypadające na jeden pojazd są tym większe, im ruch jest mniejszy i pokrycie tych kosztów przez ruch samochodowy jest niemożliwe, ponieważ powodem budowy i utrzymania tych dróg nie są bezpośrednio potrzeby ruchu samochodowego, lecz funkcje społeczno-polityczne i administracyjne wykonywane przez instytucje użyteczności publicznej i aparat państwowy.

Należałoby, zatem podzielić nakłady na drogownictwo zależne od stopnia, w jakim spełniają one wymienione cele, i przeznaczyć do podziału między rodzaje pojazdów samochodowych tylko tę część, która wiąże się z realizacją przewozów. Natomiast pozostałe koszty związane z zapewnieniem gotowości drogi do świadczenia usług i spełnienia innych celów, nie powinny obciążać wyłącznie pojazdów samochodowych.

Obecnie z dróg korzystają głównie samochody osobowe, co wynika z rozwoju motoryzacji indywidualnej i wzrostu ruchliwości ludności. Decyzje o budowie nowej drogi lub o poszerzeniu istniejącej o nowe pasy ruchu, podejmuje się na podstawie prognoz ruchu, jednak niektóre cechy geometryczne (jak wymiary konstrukcji nawierzchni i obiektów inżynierskich lub gabaryty tuneli i wiaduktów), muszą uwzględniać parametry statyczne i dynamiczne pojazdów ciężarowych. Infrastrukturę projektuje się biorąc pod uwagę obowiązujące rozmiary i masy pojazdów ciężarowych, niekiedy nawet cechy ponadnormatywne pojazdów dla tras, gdzie dopuszcza się ich ruch (np. drogi strategiczne wojskowe).

Pojazdy ciężarowe są najbardziej agresywne wobec dróg. Stopień agresywności zależy od sylwetki pojazdu i obciążenia osi. Utrzymanie nawierzchni jest tym kosztowniejsze im jest większy ruch ciężarowy.

Określenie kosztów drogi przypadającej na ciężki transport samochodowy wymaga przeprowadzenia odpowiednich rachunków makroekonomicznych uwzględniających całość nakładów na drogi i całego ruchu obciążającego te drogi.

Istotą metody rachunku jest podział łącznych nakładów na drogi między grupy pojazdów samochodowych proporcjonalnie do przebiegów kilometrowych ogółem przy jednoczesnym uwzględnieniu rodzaju pojazdu, jego ładowności, wielkości nacisków osi i wymagań w stosunku do cech geometrycznych dróg.

Za podstawę przyjęto oszacowaną jednostkową wartość odtworzeniową sieci dróg krajowych w podziale na klasy techniczne¹ z uwzględnieniem różnych stóp amortyzacji wynikających z przyjętego średniego okresu trwałości poszczególnych elementów drogi.

W przyjętej koncepcji sposobu podziału jednostkowej wartości odtworzeniowej sieci drogowej uwzględniono dwie główne cechy infrastruktury drogowej:

- nośność sieci drogowej, którą zapewnia odpowiednia konstrukcja nawierzchni, umożliwiająca przenoszenie obciążeń pochodzących od pojazdów samochodowych,
- przepustowość dróg, umożliwiająca bezpieczny i płynny przepływ ruchu samochodowego.

Jednostkową wartość odtworzeniową sieci drogowej podzielono na: koszty zależne od obciążenia osi pojazdów i koszty niezależne od obciążenia osi, lecz zależnie od innych cech pojazdów (gabarytów, prędkości jazdy, dynamiki itd.).

Do kosztów zależnych od obciążenia osi zaliczono koszty podbudowy i nawierzchni oraz koszty obiektów mostowych. Do kosztów niezależnych, wszystkie pozostałe koszty ponoszone na sieć drogową (roboty ziemne, elementy ulic, urządzenia ochrony środowiska, oznakowanie dróg i elementy bezpieczeństwa ruchu).

Do oceny zależności kosztów dróg od potrzeb ruchu samochodowego zastosowano współczynniki równoważności, sprowadzające wielkości natężenia poszczególnych rodzajów pojazdów samochodowych do wielkości przeliczeniowych określających względny efekt występowania w potokach ruchu:

- pojazdów o różnych obciążeniach osi,
- pojazdów o różnych gabarytach i różnej charakterystyce dynamicznej i manewrowej.

Wielkości pracy przewozowej poszczególnych rodzajów pojazdów przekształcono za pomocą współczynników równoważności, zależnych od:

- wielkości obciążeń osi pojazdu,
- wymaganych cech geometrycznych drogi.

Wyznaczone w ten sposób udziały procentowe każdej grupy pojazdów w obciążeniu ruchem stanowiąc będą klucze podziału ponoszonych nakładów na drogi. Na pełne obciążenie kosz-

¹ Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 43, poz. 430)

tami dróg danej grupy pojazdów składa się suma kosztów zależnych i niezależnych od obciążenia osi.

4.6. Wartość dróg zależna i niezależna od obciążenia osi pojazdów

Koszty nawierzchni i podbudowy zawierają koszty związane z obciążeniem osi (grubość poszczególnych warstw) oraz koszty wynikające z natężenia ruchu i jego struktury (szerokość nawierzchni).

Jest to uproszczona metoda, bowiem niektóre elementy zakwalifikowane do pierwszej grupy występują w drugiej.

Zgodnie z założonym schematem podziału kosztów, za podstawę wyliczeń, wobec braku możliwości sumowania nakładów inwestycyjnych ponoszonych w różnych okresach czasu, przyjęto jednostkową wycenę wartości odtworzeniowej sieci dróg krajowych według klas technicznych w cenach 2007 r. Przyjęto w uproszczeniu, że oszacowana wartość odtworzeniowa sieci drogowej oddaje w przybliżeniu zwaloryzowaną wielkość nakładów inwestycyjnych poniesionych na ich zbudowanie.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 43, poz. 430, Załącznik nr 5), wyznaczono:

- średnie okresy trwałości elementów drogi i odpowiednie roczne odpisy amortyzacyjne - tabela 4.2,
- konstrukcję nawierzchni zależnie od kategorii ruchu dla poszczególnych klas technicznych.

Tabela 4.2. Okresy trwałości i roczna stopa amortyzacji elementów sieci drogowej

Lp.	Elementy kosztów drogi	Lata trwałości (okres odpisów)	Roczny odpis przy stopie podstawowej 2,5% ⁽²⁾
1	Korpus drogowy	90	2,8038%
2	Podbudowy	45	3,7268%
3	Nawierzchnie	10	11,4259%
4	Mosty	75	2,9654%
5	Urządzenia	10	11,4259%

Dla przyjętych konstrukcji nawierzchni poszczególnych klas technicznych dróg i poszczególnych typów konstrukcji obliczono jednostkową wartość odtworzeniową dróg publicznych. Do dalszych obliczeń przyjęto wartości średnie dla klasy technicznej drogi i kategorii drogi na podstawie bazy danych SED.

⁽²⁾ Ustawa z dnia 20 listopada 1999 r. o zmianie ustawy o podatku dochodowym od osób prawnych (Dz. U. Nr 95 poz. 1101)

Tabela 4.3. Parametry techniczne dróg krajowych

a. poza granicami administracyjnymi miast

Wyszczególnienie	Klasa techniczna drogi						
	A	S 2/2	GP 2/2	G 2/2	S 1/2	GP 1/2	G 1/2
Kategoria ruchu	KR6	KR6	KR5	KR4	KR6	KR5	KR4
Szerokość jezdni [m]	21,13	18,70	15,61	13,01	8,29	7,49	6,28
Pow. poboczy i zjazdów [m ²]	5 598	4 782	1 902	254	4 782	1 902	254
Pow. chodników [m ²]	7	36	240	232	36	240	232

b. w granicach administracyjnych miast

Wyszczególnienie	Klasa techniczna drogi						
	A	S 2/2	GP 2/2	G 2/2	S 1/2	GP 1/2	G 1/2
Kategoria ruchu	KR6	KR6	KR5	KR4	KR6	KR5	KR4
Szerokość jezdni [m]	21,16	16,42	15,19	14,52	7,94	8,70	7,52
Pow. poboczy i zjazdów [m ²]	5 060	4 351	908	680	4 351	908	680
Pow. chodników [m ²]	0	0	1 211	2 807	0	1 211	2 807

c. w granicach administracyjnych miast na prawach powiatu

Wyszczególnienie	Klasa techniczna drogi			
	GP 2/2	G 2/2	GP 1/2	G 1/2
Kategoria ruchu	KR5	KR4	KR5	KR4
Szerokość jezdni [m]	22,04	17,10	10,27	10,43
Pow. poboczy i zjazdów [m ²]	727	655	727	655
Pow. chodników [m ²]	4 553	3 536	4 553	3 536

Zestawienie oszacowanych wartości elementów sieci drogowej (przyjęte jako przybliżenie poniesionych nakładów inwestycyjnych) z adekwatnymi stopami amortyzacyjnymi, pozwala na określenie wielkości rocznego odpisu amortyzacyjnego na odtworzenie 1 km sieci drogowej zależnie od klasy technicznej. Wyniki obliczeń zestawiono w tabeli 4.4.

Tabela 4.4. Jednostkowa wartość odtworzeniowa sieci dróg krajowych

a. poza granicami administracyjnymi miast

[tys. PLN/1 km]

Poz.	Wyszczególnienie	Klasa techniczna drogi						
		A	S 2/2	GP 2/2	G 2/2	S 1/2	GP 1/2	G 1/2
01	Roboty przygotowawcze	1 325,8	1 203,3	1 144,3	941,4	574,9	511,6	228,6
02	Roboty ziemne	7 658,7	6 867,7	5 479,2	4 072,7	2 784,2	2 303,0	1 903,8
03	Odwodnienie korpusu	299,9	231,5	181,3	151,3	136,6	89,9	66,7
04	Podbudowy	4 208,5	3 695,1	2 802,0	2 132,7	1 637,7	1 344,6	1 043,8
05	Nawierzchnie	2 858,6	2 529,2	2 111,3	1 495,2	1 121,0	1 013,2	722,0
06	Roboty wykończ.	459,5	412,1	274,0	183,3	167,1	115,1	85,7
07	Urządzenia bezpiecz. ruchu	711,1	579,0	299,1	233,0	280,2	80,5	67,0
08	Elementy ulic	2 462,1	2 132,3	1 060,0	385,0	1 836,1	779,7	150,8
09	Zieleń drogowa	707,7	605,9	484,7	412,0	302,9	232,7	174,5
10	Inne roboty	3 010,6	2 022,1	352,1	315,1	1 180,7	139,2	139,2
	Koszt budowy	23 702,4	20 278,1	14 188,0	10 321,7	10 021,4	6 609,4	4 582,1
21	Analizy, projekt i nadzory	993,8	851,7	567,5	412,9	420,9	264,4	183,3
22	Wykup terenu	169,0	117,0	98,8	91,0	83,2	65,0	59,8
23	Odszkodowania	253,5	175,5	148,2	136,5	124,8	97,5	89,7
	Wartość odtworzeniowa dróg	25 118,7	21 422,3	15 002,5	10 962,1	10 650,3	7 036,3	4 914,8
	Wartość odtworzeniowa mostów	7 506,9	3 165,7	844,3	428,2	1 582,9	422,1	214,1

b. w granicach administracyjnych miast

[tys. PLN/1 km]

Poz.	Wyszczególnienie	Klasa techniczna drogi						
		A	S 2/2	GP 2/2	G 2/2	S 1/2	GP 1/2	G 1/2
01	Roboty przygotowawcze	1 582,0	1 438,2	1 379,6	1 346,4	863,9	785,3	467,1
02	Roboty ziemne	9 690,2	5 423,5	4 453,1	3 360,6	2 861,0	2 458,8	1 623,0
03	Odwodnienie korpusu	560,8	412,3	381,5	338,3	317,7	190,6	148,7
04	Podbudowy	4 807,6	3 731,0	3 135,1	2 738,2	1 803,6	1 796,8	1 437,9
05	Nawierzchnie	3 290,7	2 553,8	2 362,3	1 919,7	1 234,5	1 353,9	994,5
06	Roboty wykończ.	581,4	325,4	222,7	151,2	171,7	122,9	73,0
07	Urządzenia bezpiecz. ruchu	988,3	902,1	466,2	382,6	436,5	184,3	159,3
08	Elementy ulic	2 535,6	2 211,0	735,3	705,2	1 912,0	553,4	543,2
09	Zieleń drogowa	798,2	539,8	431,8	359,9	245,4	170,1	98,1
10	Inne roboty	3 730,3	2 483,7	447,3	383,5	1 503,1	160,0	160,0
Koszt budowy		28 565,1	20 020,9	14 014,7	11 685,7	11 349,2	7 776,2	5 705,0
21	Analizy, projekt i nadzory	1 199,7	840,9	560,6	467,4	476,7	311,0	228,2
22	Wykup terenu	970,2	705,6	670,3	617,4	564,5	493,9	405,7
23	Odszkodowania	1 455,3	1 058,4	1 005,5	926,1	846,7	740,9	608,6
Wartość odtworzeniowa dróg		32 190,3	22 625,8	16 251,1	13 696,6	13 237,0	9 322,0	6 947,5
Wartość odtworzeniowa mostów		11 916,7	7 154,4	2 928,7	1 830,9	3 577,2	1 464,3	915,4

c. w granicach administracyjnych miast na prawach powiatu

[tys. PLN/1 km]

Poz.	Wyszczególnienie	Klasa techniczna drogi			
		GP 2/2	G 2/2	GP 1/2	G 1/2
01	Roboty przygotowawcze	1 379,6	1 346,4	785,3	467,1
02	Roboty ziemne	5 539,5	3 677,4	2 877,5	1 952,5
03	Odwodnienie korpusu	469,0	407,1	225,3	183,3
04	Podbudowy	4 548,9	3 223,5	2 120,0	1 993,6
05	Nawierzchnie	3 427,6	2 259,9	1 597,4	1 378,8
06	Roboty wykończ.	277,0	165,5	143,9	87,9
07	Urządzenia bezpiecz. ruchu	452,8	346,1	132,2	114,2
08	Elementy ulic	1 000,4	769,5	821,4	607,8
09	Zieleń drogowa	431,8	359,9	170,1	98,1
10	Inne roboty	447,3	383,5	160,0	160,0
Koszt budowy		17 973,8	12 938,7	9 033,2	7 043,3
21	Analizy, projekt i nadzory	719,0	517,5	361,3	281,7
22	Wykup terenu	670,3	617,4	493,9	405,7
23	Odszkodowania	1 005,5	926,1	740,9	608,6
Wartość odtworzeniowa dróg		20 368,5	14 999,8	10 629,3	8 339,3
Wartość odtworzeniowa mostów		8 878,9	4 439,4	4 446,9	2 223,5

4.7. Obciążenie ruchem sieci dróg krajowych z uwzględnieniem struktury rodzajowej ruchu

Do obliczeń na sieci dróg krajowych poza granicami administracyjnymi miast przyjęto wyniki Generalnego Pomiaru Ruchu w 2005 roku na sieci dróg krajowych administrowanej przez Generalną Dyрекcyję Dróg Krajowych i Autostrad.

Na pozostałej sieci dróg krajowych przyjęto strukturę ruchu na podstawie badań ruchu wykonanych przez zarządy poszczególnych miast.

Tabela 4.5. Obciążenie ruchem sieci dróg krajowych poza granicami administracyjnymi miast w 2005 roku, z podziałem dróg na klasy techniczne

Klasy techniczne dróg	SDR 2005 poj./dobę	SDR 2005 poj./dobę					Autobusy
		Razem	Samoch. osobowe	Samochody ciężarowe			
				dostawcze	bez przyczep	z przyczepami	
A	17 530	17 530	11 745	1 700	999	2 857	228
S	18 568	18 444	12 441	1 801	1 058	3 027	241
GP	9 596	9 567	6 429	931	537	1 545	125
G	4 099	4 074	3 000	418	209	381	66

źródło: Generalny Pomiar Ruchu 2005. Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów Sp. z o.o. „Transprojekt – Warszawa”, Warszawa 2006.

Tabela 4.6. Struktura ruchu na drogach krajowych w 2005 roku, z podziałem dróg na klasy techniczne

a. poza granicami administracyjnymi miast

Klasy techniczne dróg	Udział poszczególnych kategorii pojazdów według klasy technicznej				
	Samochody osobowe	Samochody ciężarowe			Autobusy
		dostawcze	bez przyczep	z przyczepami	
A	67,0%	9,7%	5,7%	16,3%	1,3%
S	67,0%	9,7%	5,7%	16,3%	1,3%
GP 2/2	67,0%	9,7%	5,6%	16,1%	1,3%
G 2/2	73,2%	10,2%	5,1%	9,3%	1,6%
S 1/2	67,0%	9,7%	5,7%	16,3%	1,3%
GP 1/2	70,3%	10,0%	5,3%	12,6%	1,4%
G 1/2	73,2%	10,2%	5,1%	9,3%	1,6%

b. w granicach administracyjnych miast

Klasy techniczne dróg	Udział poszczególnych kategorii pojazdów według klasy technicznej				
	Samochody osobowe	Samochody ciężarowe			Autobusy
		dostawcze	bez przyczep	z przyczepami	
A	82,8%	6,7%	4,0%	5,8%	0,7%
S	82,8%	6,7%	4,0%	5,8%	0,7%
GP 2/2	82,8%	6,7%	4,0%	5,6%	0,7%
G 2/2	88,3%	6,0%	2,5%	2,0%	0,9%
S 1/2	82,8%	6,7%	4,0%	5,8%	0,7%
GP 1/2	82,7%	6,7%	4,0%	5,6%	0,7%
G 1/2	88,3%	6,0%	2,5%	2,0%	0,9%

4.8. Współczynniki przeliczeniowe równoważności pojazdów

Ponieważ oddziaływanie różnych pojazdów samochodowych na nawierzchnię drogi zależy od wielkości obciążenia osi tych pojazdów zastosowano współczynniki przeliczeniowe uwzględniające oprócz parametrów technicznych pojazdów, realne warunki ich eksploatacji (stopień wykorzystania ładowności/pojemności, stopień wykorzystania przebiegu). Stanowią one podstawę do przekształcenia istniejącej struktury ruchu na sieci dróg publicznych, do postaci umożliwiającej uwzględnienie wielkości obciążeń osi pojazdów i ich zróżnicowanego niszczącego wpływu na drogi.

Drugim, wykorzystanym i niezbędnym w zaproponowanej procedurze postępowania, współczynnikiem równoważności pojazdów, jest współczynnik uzależniony od wymagań ze strony pojazdów wobec geometrycznych cech drogi.

Wartość współczynników korygujących strukturę ruchu, uwzględniających wielkości obciążeń osi pojazdów i wynikających z potrzeby zapewnienia odpowiedniej przepustowości drogi, równoważnych samochodowi osobowemu zestawiono w tabeli 4.7.

Tabela 4.7. Współczynniki korygujące natężenie ruchu

Rodzaj pojazdu	Współczynniki korygujące natężenie ruchu:	
	współczynniki równoważności przepustowości drogi	współczynniki przelicznikowe obciążeń osi pojazdu na oś porównywalną 10 Mg
Motocykle	0,1	0
Samochody osobowe	1,0	0,00049
Lekkie samochody ciężarowe (dostawcze)	1,0	0,00049
Samochody ciężarowe bez przyczep	2,5	0,109
Samochody ciężarowe z przyczepami na drogach o kategorii ruchu KR1, KR2, KR3, KR4	4,0	1,245
Samochody ciężarowe z przyczepami na drogach o kategorii ruchu KR5, KR6	4,0	1,950
Autobusy	3,0	0,593
Ciągniki rolnicze	1,0	0,654

Skorygowanie realnego ruchu pojazdów samochodowych za pomocą współczynników równoważności, zależnych od: wielkości obciążeń osi pojazdu i wymaganych cech geometrycznych, stworzyło podstawy do adekwatnego obciążania poszczególnych kategorii pojazdów kosztami użytkowania dróg.

4.9. Szacunek nakładów jednostkowych na sieć dróg krajowych

Zgodnie z przyjętą metodą oszacowano jednostkową wartość odtworzeniową oraz roczne odpisy amortyzacyjne wartości odtworzeniowej, w podziale na wartości zależne od obciążenia osi i wartości niezależne od obciążenia osi.

Tabela 4.8. Roczna rata amortyzacyjna sieci dróg krajowych, skorygowana współczynnikami przelicznikowymi obciążeń osi pojazdu na oś porównywalną 10 Mg według klas technicznych

a. poza granicami administracyjnymi miast

PLN/1 km

Klasy techniczne	Roczna rata 1 km drogi	w tym przypadająca na:				
		Samochody osobowe	Samochody ciężarowe			Autobusy
			dostawcze	bez przyczep	z przyczepami	
A	786 574	777	113	14 713	752 685	18 286
S 2/2	526 958	521	75	9 857	504 255	12 251
GP 2/2	315 479	315	46	5 857	301 225	7 409
G 2/2	215 739	389	54	6 033	196 818	10 315
S 1/2	262 200	259	38	4 904	250 903	6 096
GP 1/2	161 553	213	30	3 569	151 795	5 138
G 1/2	99 486	180	25	2 782	90 761	4 757

b. w granicach administracyjnych miast

PLN/1 km

Klasy techniczne	Roczna rata 1 km drogi	w tym przypadająca na:				
		Samochody osobowe	Samochody ciężarowe			Autobusy
			dostawcze	bez przyczep	z przyczepami	
A	1 019 516	3 389	274	36 418	944 704	34 731
S 2/2	718 214	2 387	193	25 655	665 512	24 467
GP 2/2	426 717	1 465	119	15 746	394 371	15 016
G 2/2	335 832	3 015	205	18 991	271 804	37 258
S 1/2	356 189	1 184	96	12 723	330 051	12 134
GP 1/2	226 625	773	63	8 317	208 295	7 931
G 1/2	167 490	1 504	102	9 472	135 557	18 582

c. w granicach administracyjnych miast na prawach powiatu

PLN/1 km

Klasy techniczne	Roczna rata 1 km drogi	w tym przypadająca na:				
		Samochody osobowe	Samochody ciężarowe			Autobusy
			dostawcze	bez przyczep	z przyczepami	
GP 2/2	828 563	2 845	230	30 574	765 755	29 158
G 2/2	498 137	4 473	304	28 170	403 165	55 265
GP 1/2	397 893	1 357	110	14 602	365 709	13 925
G 1/2	272 089	2 443	166	15 387	220 214	30 186

Tabela 4.9. Roczna rata amortyzacyjna sieci dróg krajowych, skorygowana współczynnikami równoważności przepustowości drogi według klas technicznych

a. poza granicami administracyjnymi miast

PLN/1 km

Klasy techniczne	Roczna rata 1 km drogi	w tym przypadająca na:				
		Samochody osobowe	Samochody ciężarowe			Autobusy
			dostawcze	bez przyczep	z przyczepami	
A	1 234 916	516 959	74 843	109 950	503 071	30 092
S 2/2	1 041 865	436 145	63 143	92 762	424 427	25 388
GP 2/2	709 794	298 870	43 269	62 450	287 272	17 397
G 2/2	506 053	267 497	37 274	46 593	135 941	17 541
S 1/2	540 996	226 471	32 788	48 167	220 387	13 183
GP 1/2	329 145	155 954	22 184	29 394	111 808	9 317
G 1/2	216 488	114 435	15 946	19 932	58 155	7 504

b. w granicach administracyjnych miast

PLN/1 km

Klasy techniczne	Roczna rata 1 km drogi	w tym przypadająca na:				
		Samochody osobowe	Samochody ciężarowe			Autobusy
			dostawcze	bez przyczep	z przyczepami	
A	1 651 576	1 095 757	88 666	132 338	307 024	27 791
S 2/2	1 120 224	743 225	60 140	89 762	208 247	18 850
GP 2/2	756 544	505 095	40 871	61 002	136 644	12 810
G 2/2	623 661	494 471	33 599	34 999	44 799	15 120
S 1/2	699 160	463 866	37 535	56 022	129 972	11 765
GP 1/2	434 164	289 513	23 455	35 008	78 417	7 352
G 1/2	310 396	246 098	16 722	17 419	22 297	7 525

c. w granicach administracyjnych miast na prawach powiatu PLN/1 km

Klasy techniczne	Roczna rata 1 km drogi	w tym przypadająca na:				
		Samochody osobowe	Samochody ciężarowe			Autobusy
			dostawcze	bez przyczep	z przyczepami	
GP 2/2	871 802	582 045	47 098	70 295	157 461	14 762
G 2/2	656 619	520 602	35 375	36 849	47 167	15 919
GP 1/2	486 264	324 254	26 270	39 209	87 827	8 234
G 1/2	341 453	270 722	18 396	19 162	24 527	8 278

Tabela 4.10. Roczna rata amortyzacyjna wartości odtworzeniowej sieci dróg krajowych

a. poza granicami administracyjnymi miast PLN/1 km

Klasy techniczne	Roczna rata 1 km drogi	w tym przypadająca na:				
		Samochody osobowe	Samochody ciężarowe			Autobusy
			dostawcze	bez przyczep	z przyczepami	
A	2 021 490	517 737	74 956	124 663	1 255 756	48 378
S 2/2	1 568 823	436 665	63 219	102 619	928 682	37 638
GP 2/2	1 025 273	299 185	43 315	68 307	588 498	24 806
G 2/2	721 791	267 887	37 328	52 626	332 759	27 855
S 1/2	803 196	226 730	32 825	53 072	471 290	19 278
GP 1/2	490 698	156 167	22 214	32 963	263 602	14 455
G 1/2	315 974	114 614	15 971	22 714	148 916	12 260

b. w granicach administracyjnych miast PLN/1 km

Klasy techniczne	Roczna rata 1 km drogi	w tym przypadająca na:				
		Samochody osobowe	Samochody ciężarowe			Autobusy
			dostawcze	bez przyczep	z przyczepami	
A	2 671 092	1 099 146	88 941	168 756	1 251 728	62 522
S 2/2	1 838 438	745 613	60 333	115 417	873 758	43 317
GP 2/2	1 183 261	506 560	40 990	76 748	531 015	27 827
G 2/2	959 493	497 487	33 804	53 991	316 604	52 378
S 1/2	1 055 349	465 050	37 631	68 746	460 023	23 899
GP 1/2	660 789	290 286	23 518	43 324	286 712	15 283
G 1/2	477 886	247 602	16 825	26 891	157 854	26 107

c. w granicach administracyjnych miast na prawach powiatu PLN/1 km

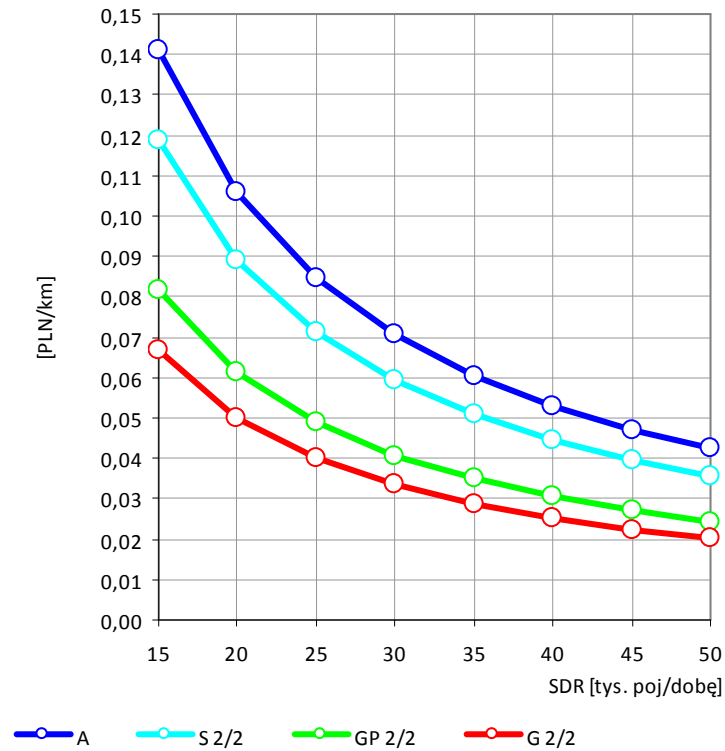
Klasy techniczne	Roczna rata 1 km drogi	w tym przypadająca na:				
		Samochody osobowe	Samochody ciężarowe			Autobusy
			dostawcze	bez przyczep	z przyczepami	
GP 2/2	1 700 364	584 890	47 328	100 869	923 217	43 920
G 2/2	1 154 756	525 075	35 679	65 019	450 332	71 183
GP 1/2	884 157	325 612	26 380	53 810	453 536	22 159
G 1/2	613 541	273 165	18 562	34 549	244 741	38 464

Jednostkowa wartość odtworzeniowa sieci dróg krajowych przypadająca na jeden pojazdokilometr jest silnie związana z natężeniem ruchu i jego strukturą; mniejsze natężenie ruchu to wyższa jednostkowa wartość sieci drogowej przypadająca na użytkownika. Najniższa jednostkowa wartość sieci drogowej przypadająca na użytkownika występuje przy osiągnięciu przepustowości drogi.

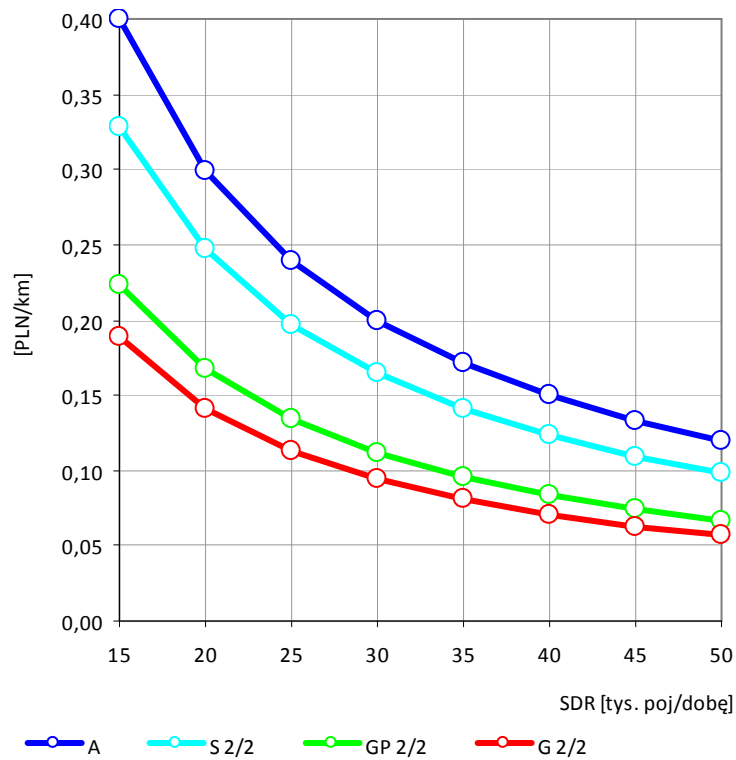
W miarę wzrostu SDR udział w wartościach odtworzeniowych poszczególnych pojazdów maleje, co zostało zilustrowane na wykresach.

Rys. 4.6. Jednostkowy odpis amortyzacyjny wartości odtworzeniowej sieci dróg krajowych dwujezdniowych poza granicami administracyjnymi miast

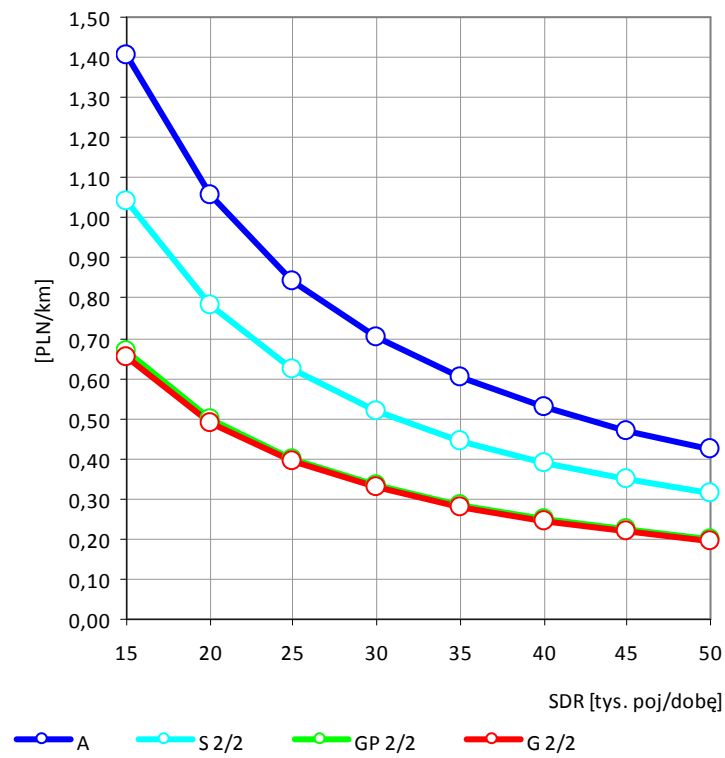
a. przypadający na jeden samochód osobowy i dostawczy



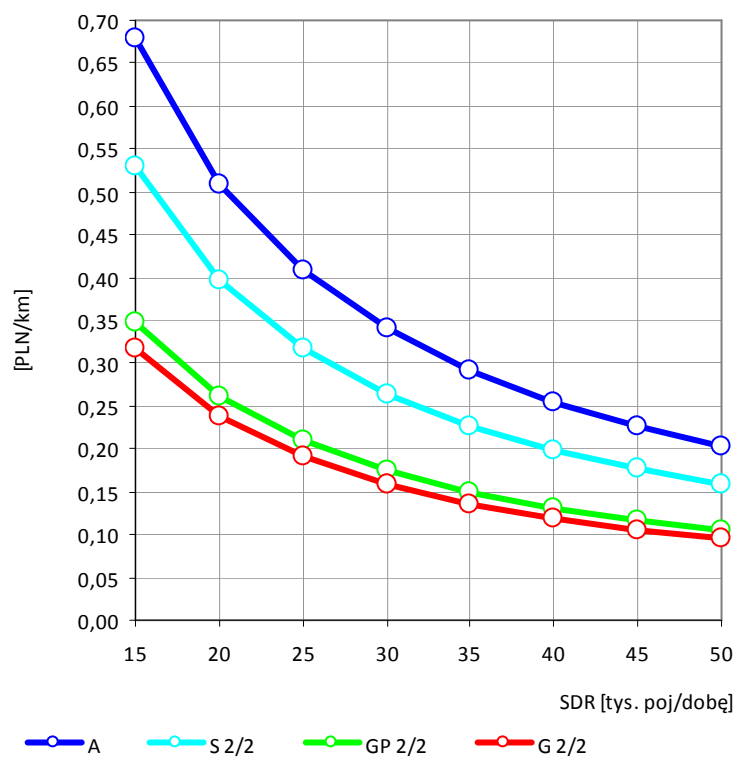
b. przypadający na jeden samochód ciężarowy bez przyczepy



c. przypadający na jeden samochód ciężarowy z przyczepą

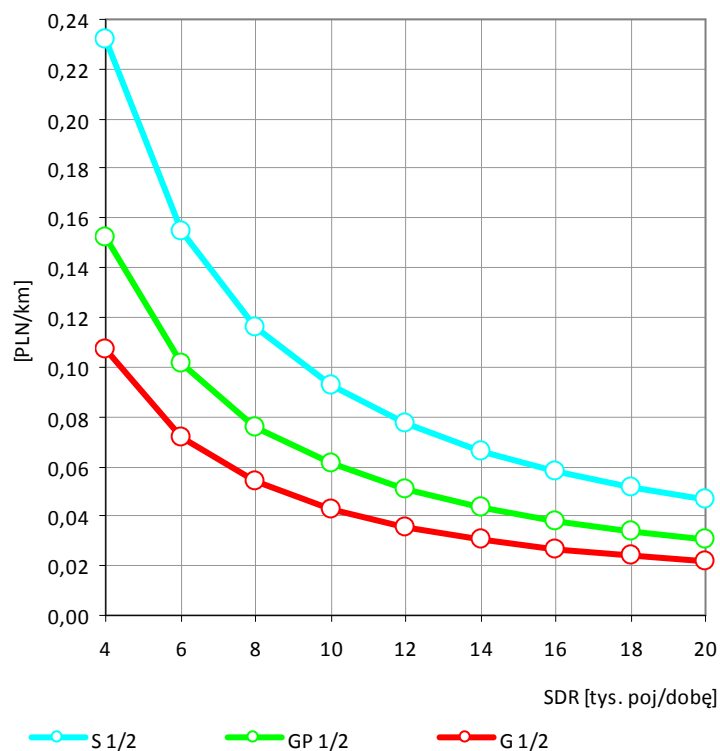


d. przypadający na jeden autobus

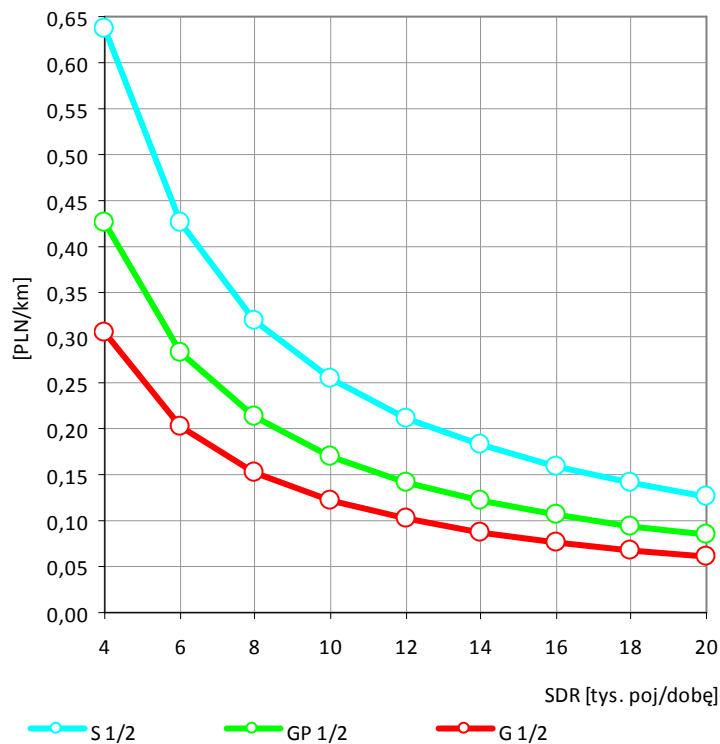


Rys. 4.7. Jednostkowy odpis amortyzacyjny wartości odtworzeniowej sieci dróg krajowych jednojezdniowych poza granicami administracyjnymi miast

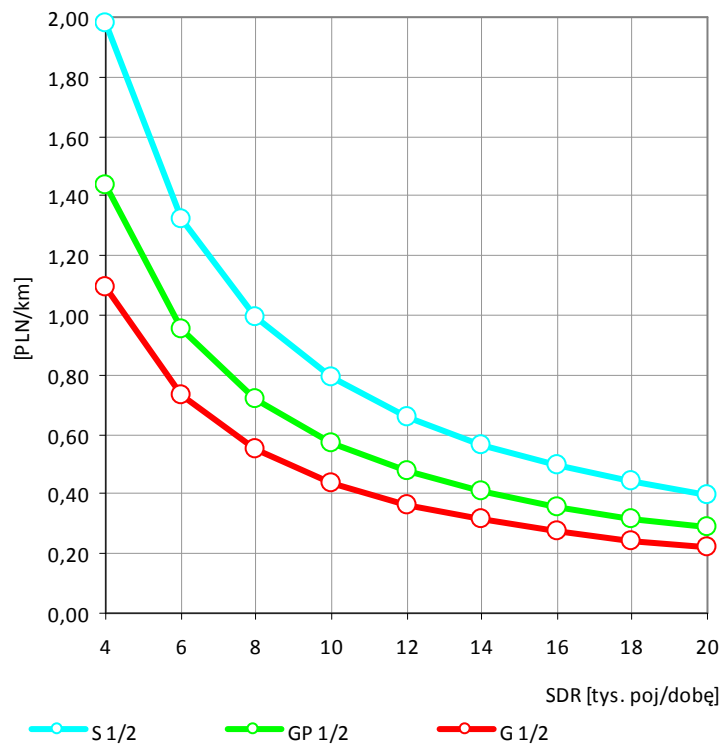
a. przypadający na jeden samochód osobowy i dostawczy



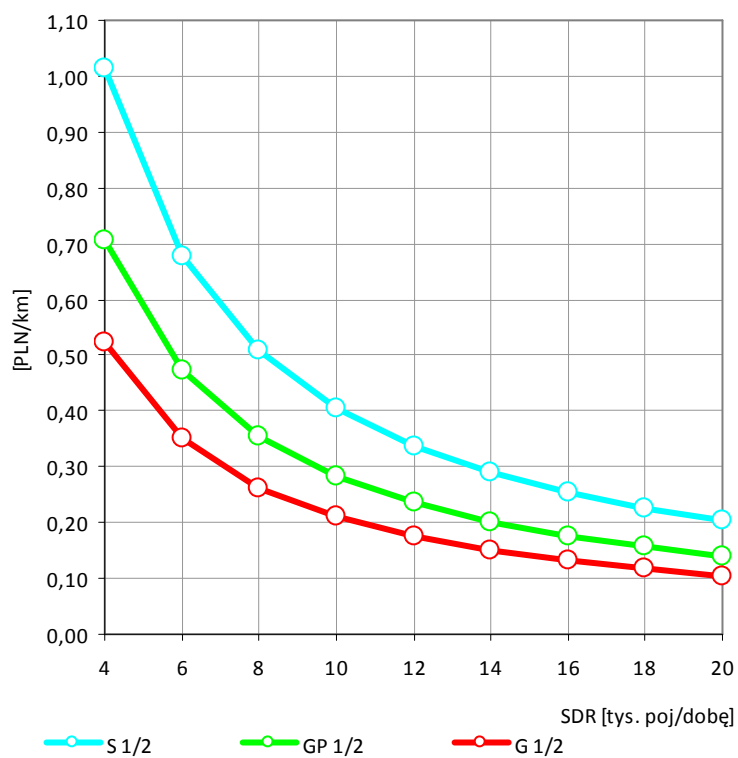
b. przypadający na jeden samochód ciężarowy bez przyczepy



c. przypadający na jeden samochód ciężarowy z przyczepą



d. przypadający na jeden autobus



4.10. Wartość odtworzeniowa i nakłady na infrastrukturę

Miarą oceny nakładów na infrastrukturę jest wskaźnik relatywności wyrażający stosunek procentowych udziałów użytkowników dróg w wartości odtworzeniowej do procentowych udziałów nakładów na drogi, za który odpowiedzialna jest dana kategoria pojazdów. Zestawienie wyników badań wraz z końcowym wskaźnikiem podano w tabeli 4.11.

Tabela 4.11 Wydatki na infrastrukturę oraz wskaźnik relatywności

Rodzaj pojazdu	Roczny odpis wartości odtworzeniowej na sieć dróg krajowych		Nakłady na drogi krajowe, [mln zł]					Struktura (kol. 8) [%]	Wskaźn. relatywn. (kol. 9/3)
	[zł/km]	%	budowa i przebudowa	wydatki bieżące	wydatki ogólne	wydatki utrzymaniowe	Razem		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Razem, w tym:	602 526	100,0%	5 375,4	1 158,7	923,0	1 824,9	9 281,9	100,0%	
Samochody osobowe	210 879	35,0%	3 778,9	814,6	648,9	1 282,9	6 525,2	70,3%	2,0
Samochody dostawcze	24 545	4,1%	537,5	115,9	92,3	182,5	928,2	10,0%	2,5
Samochody ciężarowe bez przyczep	39 266	6,5%	284,9	61,4	48,9	96,7	491,9	5,3%	0,8
Samochody ciężarowe z przyczepami	307 419	51,0%	677,3	146,0	116,3	229,9	1 169,5	12,6%	0,2
Autobusy	18 895	3,2%	75,3	16,2	12,9	25,5	129,9	1,4%	0,4

Inną miarą jest ocena dochodów i wydatków na infrastrukturę, jest to wskaźnik poprawności wyrażający stosunek procentowych udziałów opłat użytkowników dróg do procentowych udziałów nakładów na drogi, za który odpowiedzialna jest dana kategoria pojazdów. Zestawienie wyników badań wraz z końcowym wskaźnikiem podano w tabeli 4.12.

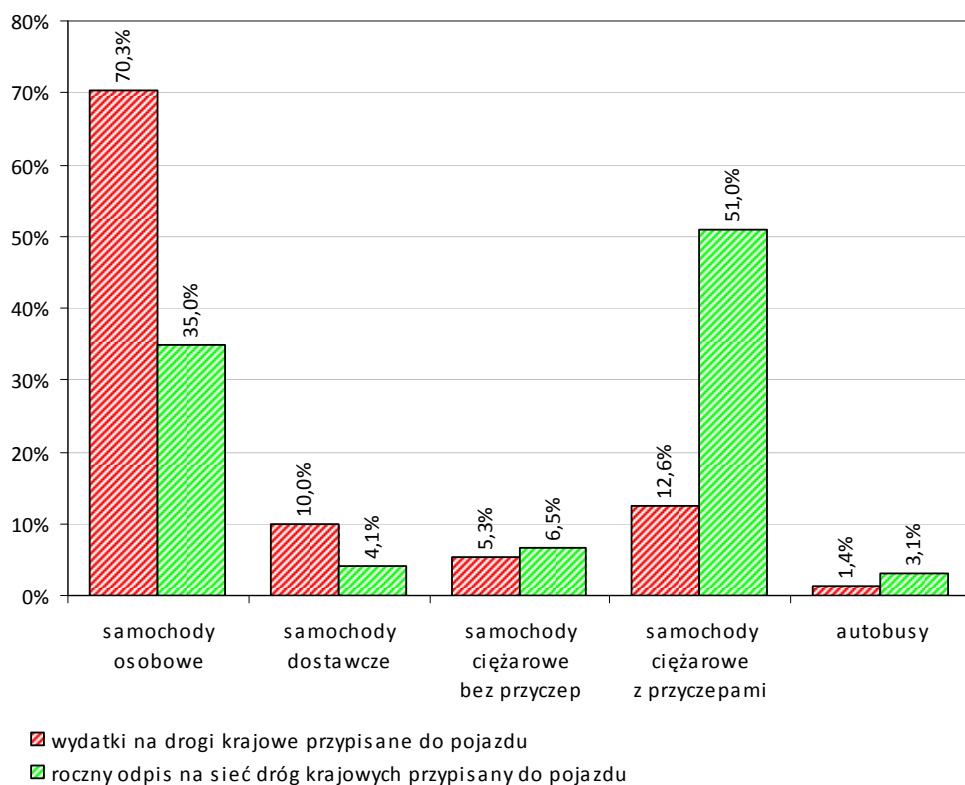
Tabela 4.12 Dochody i wydatki na infrastrukturę oraz wskaźnik poprawności wyrażający stosunek opłat użytkowników dróg do nakładów na drogi

Rodzaj pojazdu	Roczny odpis wartości odtworzeniowej na sieć dróg krajowych [zł/km]	Struktura (kol. 2) [%]	odpisy z akcyzy od paliw na drogi krajowe [mln zł]	Krajowy Fundusz Drogowy [mln zł]	Struktura (kol. 4 + 5) [%]	Wskaźnik poprawności (kol. 6/3)
1	2	3	4	5	6	7
Razem, w tym:	602 526	100,00%	2 516,40	5 855,40	100,00%	
Samochody osobowe	210 879	35,00%	1 108,90	2 580,30	67,82%	1,9
Samochody dostawcze	24 545	4,07%	247,9	576,8	7,24%	1,8
Samochody ciężarowe bez przyczep	39 266	6,52%	238,9	555,8	4,26%	0,7
Samochody ciężarowe z przyczepami	307 419	51,02%	851,8	1 982,00	21,27%	0,4
Autobusy	18 895	3,14%	63,1	146,8	1,91%	0,6

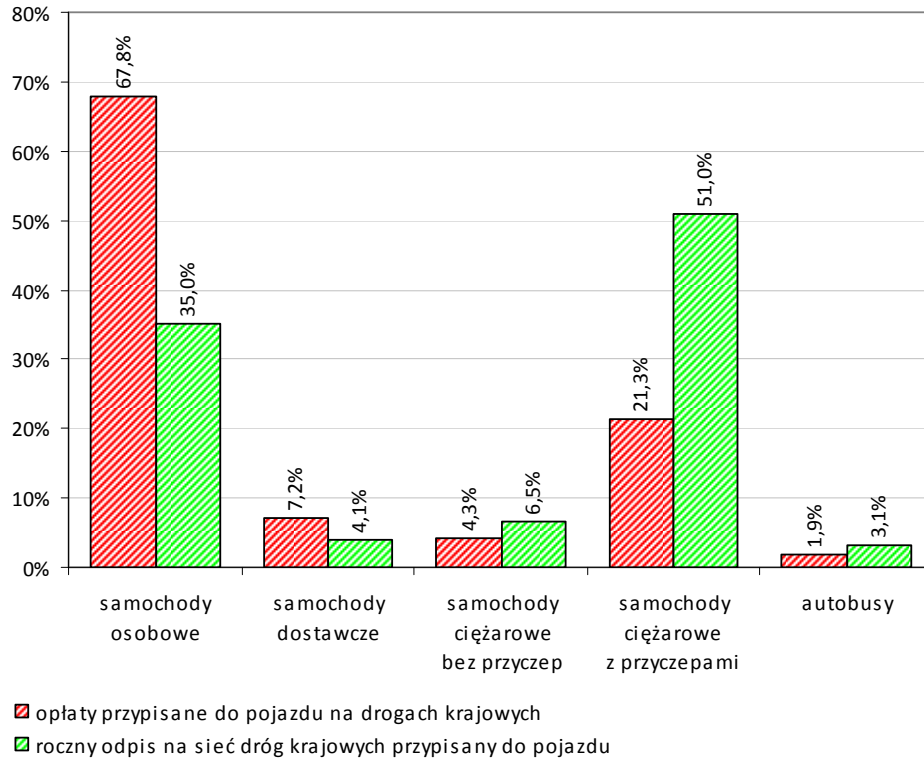
Samochody osobowe i samochody dostawcze są nadmiernie obciążone, natomiast samochody ciężarowe i autobusy – niedociążone. Uzupełniająco zilustrowano to na rys. 4.8 i 4.9 oraz porów-

nano opłaty za przejazd autostradą w Polsce z jednostkowymi wartościami odtworzeniowymi autostrady przypisanymi poszczególnym pojazdom i maksymalnymi stawkami opłat (rysunek 4.10).

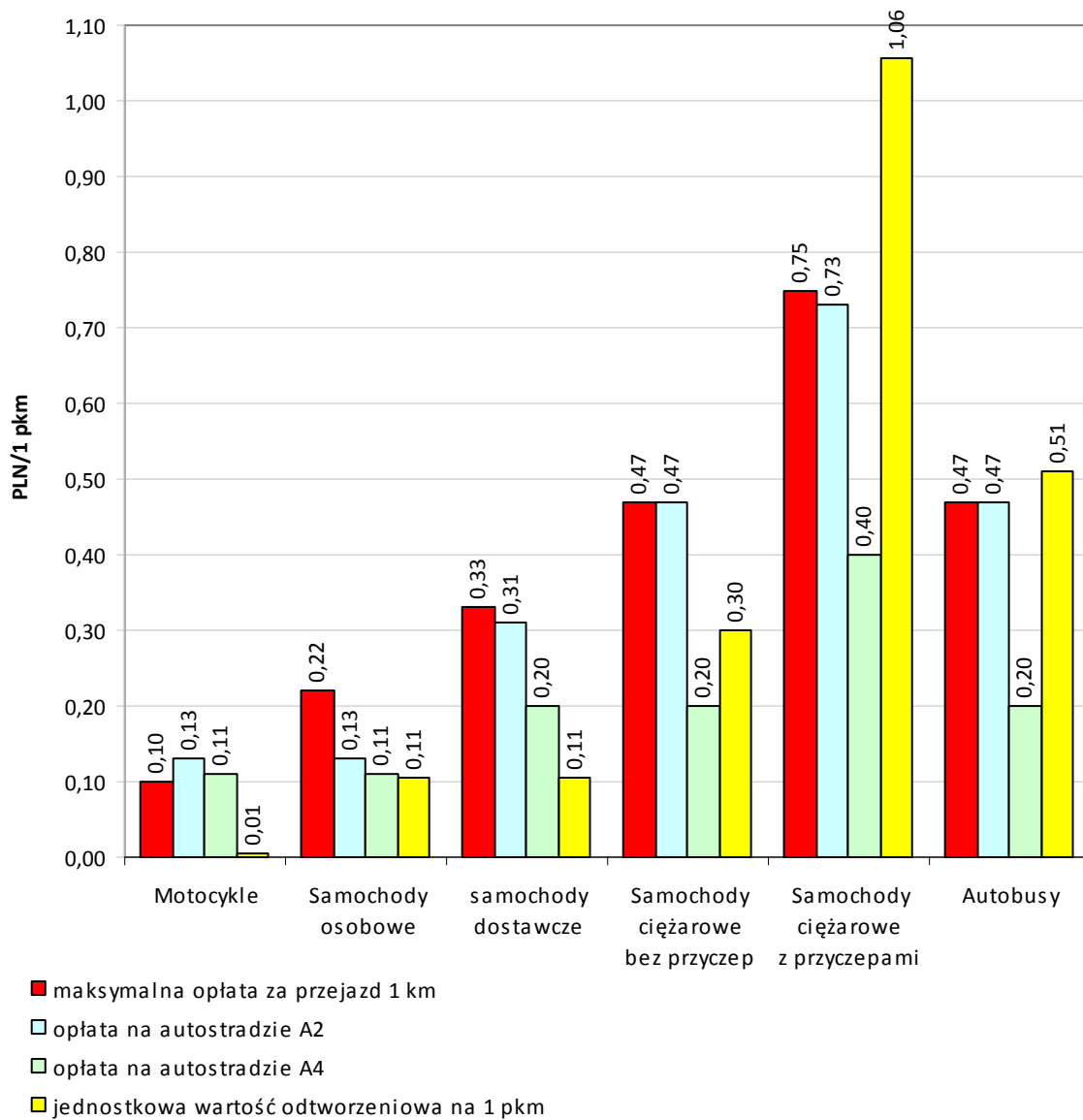
Działania Unii Europejskiej w zakresie funkcjonowania rynku transportowego koncentrują się na harmonizacji opodatkowania paliw dla transportu zarobkowego oraz na zbliżeniu przepisów dotyczących opłat za użytkowanie infrastruktury uwzględniając w tym koszty zewnętrzne. Opłaty za użytkowanie infrastruktury mają uwzględniać: kategorie użytkowanej infrastruktury, okres dnia, odległość i wielkość pojazdu, a przede wszystkim ciężar pojazdu. Dlatego w państwach unijnych określa się wysokość opłat nakładanych na pojazdy ciężarowe: osobno dla pojazdów pojedynczych i wielocłonowych, z wyższymi stawkami dla najcięższych samochodów.



Rys. 4.8 Wydatki i koszty dróg przypisane pojazdom



Rys. 4.8 Podatki i koszty dróg przypisane pojazdom



Rys.4.10 Opłaty za przejazd autostradą i jednostkowe koszty autostrad przypisane pojazdom