

BOMBA Ignacy, KWIECIEN Katarzyna

## WSKAŹNIKOWA OCENA ROZWOJU INFRASTRUKTURY TRANSPORTU LĄDOWEGO W POLSCE

### *Streszczenie*

*W artykule zostały przedstawione ogólne informacje o infrastrukturze transportu, zaprezentowano stosowne mierniki rozwoju infrastruktury. Na tej podstawie wykonano obliczenia podstawowych wskaźników charakteryzujących stan infrastruktury w Polsce w latach 2001- 2011.*

*Ponadto oceniono przydatność omawianych wskaźników w podejmowaniu decyzji infrastrukturalnych .*

### WSTĘP

Ocenę zmian infrastruktury transportu można wykonać dla określonego obszaru lub wybranego połączenia. W obu przypadkach celem takiej oceny jest sprawdzenie, czy przewozy realizowane na bazie istniejącej infrastruktury, spełniają potrzeby społeczne i gospodarcze. Uzyskana w ten sposób wiedza może posłużyć dla prawidłowego planowania modernizacji i rozbudowy infrastruktury.

Wspomnianą ocenę wykonuje się w oparciu o wskaźniki, które w zamyśle mają charakteryzować stan infrastruktury transportu.

### 1. CECHY CHARAKTERYZUJĄCE INFRASTRUKTURĘ

**Infrastruktura** złożenie dwóch słów **infra** (łac.) – w złożeniach: pod, poniżej, dolny i **struktura** (łac. od structura – budowa, konstrukcja, struktura; od struere – układać jedno na drugim, wznosić, budować) [2].

Infrastruktura to urządzenia (np. w dziedzinie transportu, komunikacji) i instytucje (np. w oświacie, ochronie zdrowia) niezbędne do zapewnienia należytego funkcjonowania produkcyjnych i nieprodukcyjnych działów gospodarki i społeczeństwa; ułatwia i warunkuje działalność gospodarczą i społeczną [1].

Zgodnie z powyższą definicją można mówić o infrastrukturze społecznej, niezbędnej do zaspokajania potrzeb społecznych (szkoły, szpitale, kina, budynki administracji) oraz infrastrukturze technicznej. Infrastruktura techniczna - obiekty w oparciu, o które świadczone są usługi dla mieszkańców określonego obszaru (osiedla, miasta, kraju) w zakresie energetyki, dostarczania ciepła, wody, usuwania ścieków i odpadów, transportu.

Z transportem i komunikacją związane są pojęcia:

- infrastruktura liniowa,
- infrastruktura punktowa [3].

Do infrastruktury liniowej zaliczamy istniejącą na danym obszarze sieć: dróg samochodowych, linii kolejowych, dróg wodnych oraz linii lotniczych wraz z leżącymi w ich ciągu obiektami technicznymi.

Infrastrukturę punktową stanowią wyodrębnione przestrzennie obiekty, wykorzystywane do stacjonarnej obsługi pasażerów i ładunków.

Sprawne funkcjonowanie systemu transportowego wymaga infrastruktury na wysokim poziomie technicznym. Dochodzenie do dobrze rozwiniętej infrastruktury jest długotrwałe i kosztowne. Wymaga to więc racjonalnego planowania w skali lokalnej, krajowej oraz międzynarodowej. Planowanie ma charakter perspektywiczny na okresy 15-20 letnie i jest okresowo aktualizowane.

W skali naszego państwa jest opracowana polityka transportowa kraju (PTK). Aktualna PTK stanowi aktualizację, częściowo zmianę i rozwinięcie zasad, zawartych między innymi w:

- dokumencie Rady Ministrów z 1995r. “Polityka transportowa – program działania w kierunku przekształcenia transportu w system dostosowany do wymogów gospodarki rynkowej i nowych warunków współpracy gospodarczej w Europie”,
- “Planie rozwoju infrastruktury transportowej w Polsce do roku 2015” (dokumencie wewnętrznym Ministerstwa Transportu i Gospodarki Morskiej z 1998 roku).

Na kształt polskiej polityki transportowej w znacznym stopniu wpłynęły uwarunkowania międzynarodowe, najważniejsze z nich to:

- wstąpienie do Unii Europejskiej. Przed przystąpieniem do UE, zostały sprecyzowane warunki jakie muszą być spełnione między innymi w zakresie transportu (programy i umowy europejskie dotyczące systemu transportowego, w tym szczególnie infrastruktury),
- przyjęcie Polski do NATO (należy pamiętać, że infrastruktura transportu stanowi bardzo ważny element systemu obronnego kraju),
- przyznanie Polsce i Ukrainie organizacji Mistrzostw Europy w Piłce Nożnej 2012.

W zakresie rozwoju infrastruktury transportu lądowego do najważniejszych przedsięwzięć międzynarodowych można zaliczyć:

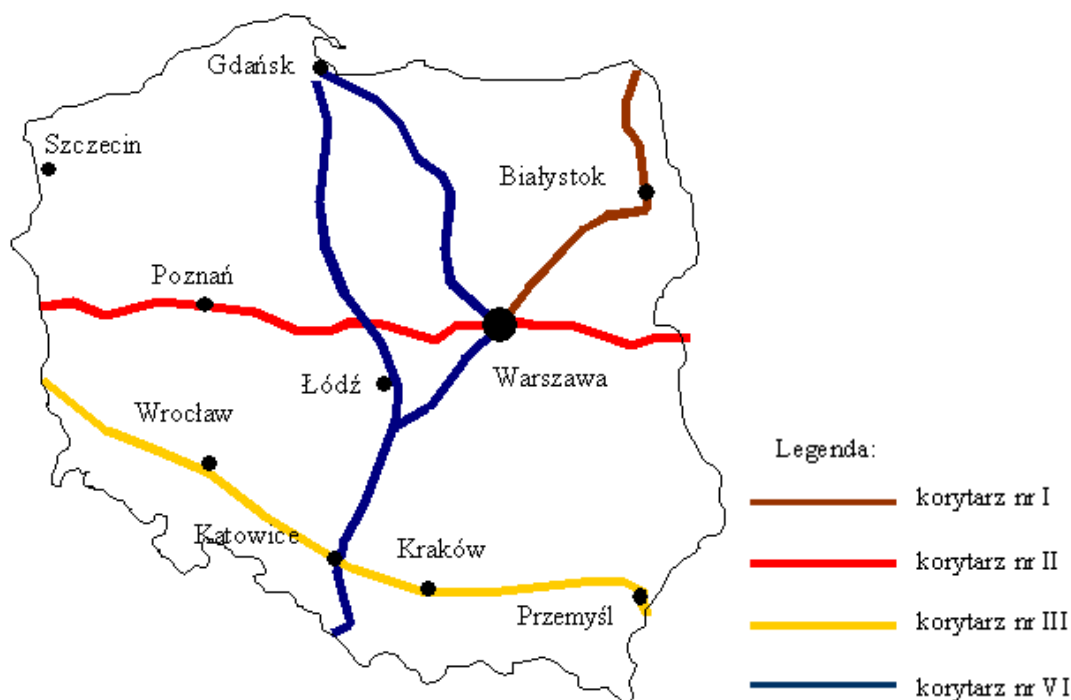
- program TEN-T (Trans - European Network - Transport) – dotyczy stworzenia korytarzy transportowych w Europie,
- program TINA (Transport Infrastructure Needs Assessment) – dotyczy poprawy infrastruktury transportowej nowych członków UE,
- AGR – umowa europejska o głównych drogach ruchu międzynarodowego,
- AGC – umowa europejska o głównych międzynarodowych liniach kolejowych.

Zgodnie z traktatem Wspólnoty Europejskiej, Wspólnota współfinansuje wybrane projekty, które realizowane są przez państwa członkowskie. Dotyczy to między innymi tworzenia i rozwoju transeuropejskiej sieci (TEN), która ma zwiększyć efektywność funkcjonowania wspólnego rynku. Sieć transeuropejska to: sieć transportowa (TEN-T), sieć energetyczna (TEN-E) oraz sieć telekomunikacyjna (e-TEN).

Projekty wspierane z budżetu TEN-T powinny spełniać następujące kryteria:

- przyczyniać się do ochrony środowiska oraz podwyższenia standardów bezpieczeństwa;
- przyczyniać się do zrównoważonego rozwoju sieci transportowej na obszarze całej UE;
- zapewniać spójność oraz interoperacyjność sieci transportowej;
- integrować wszystkie rodzaje transportu.

Polska od roku 2004 ma dostęp do środków finansowych z programu TEN-T, mają one być wykorzystywane między innymi na inwestycje infrastrukturalne w korytarzach transportowych wytyczonych na terytorium naszego kraju. Z 10 korytarzy europejskich 4 przebiega przez Polskę, ich układ pokazano na rys.1.



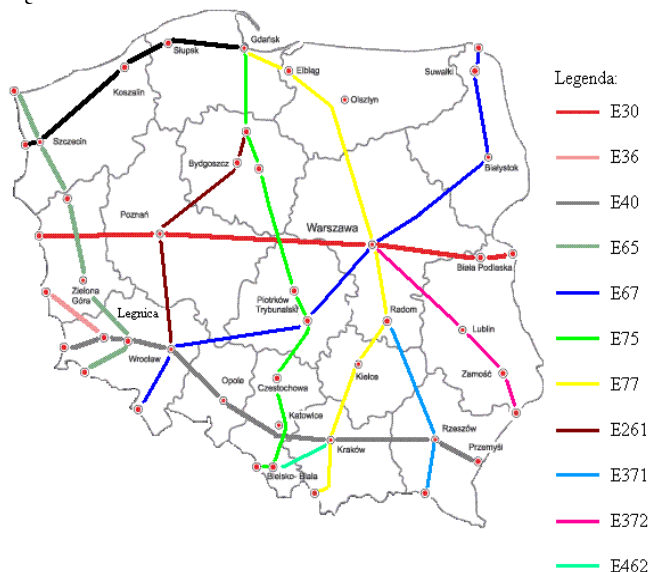
**Rys.1.** Korytarze transportowe na terytorium Polski

Program TINA został skierowany do państw europejskich: tych, które wstąpiły do UE w maju 2004r. oraz kandydujących do Wspólnoty. Jego celem jest dostosowanie parametrów technicznych sieci transportowej o znaczeniu międzynarodowym do standardów UE.

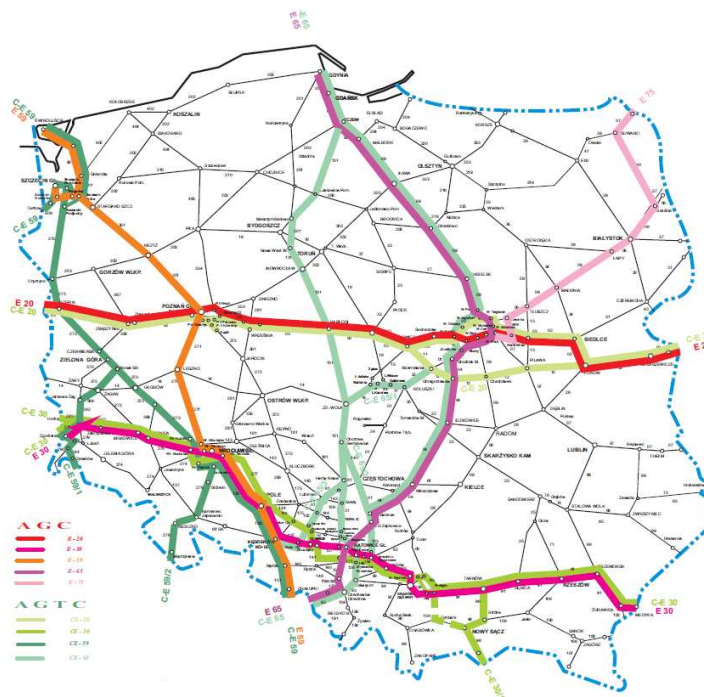
Celem ułatwienia i rozwoju międzynarodowego ruchu w Europie, Polska przystąpiła do uzgodnionego planu budowy i rozbudowy sieci dróg przystosowanych do wymagań ruchu międzynarodowego. Sieć dróg „E” składa się z dróg w układzie kratownicy o kierunku północ-południe i zachód-wschód. W ramach sieci zaplanowano dwie kategorie dróg:

- A – podstawowe i pośrednie (oznaczone symbolem składającym się z dużej litery E i liczby dwucyfrowej),
- B – odgałęzienia, odnogi oraz łącznikowe (oznaczone symbolem składającym się z dużej litery E i liczby trzycyfrowej).

Na rys.2 ukazana jest sieć dróg kołowych objętych umową AGR, natomiast na rys. 3 linie kolejowe objęte umową AGC.



**Rys.2.** Międzynarodowe szlaki drogowe w Polsce



**Rys.3.** Linie kolejowe objęte umową AGC.  
Źródło: PLK S.A.

### 1.1. Mierniki opisujące infrastrukturę transportu

Rozwój infrastruktury transportu na wybranym obszarze może być opisywany przez zbiór jakościowych i ilościowych cech. Cechy jakościowe prezentują wartość techniczno-eksploatacyjną poszczególnych elementów konstrukcyjnych infrastruktury. Do zbioru tych cech zaliczamy np. ilość kilometrów autostrad, dróg ekspresowych, kolejowych linii magistralnych. Cechy ilościowe mają bardziej ogólny charakter, informują np. ile kilometrów dróg samochodowych tworzy sieć połączeń na określonym obszarze.

W analizach infrastrukturalnych stosowane są wskaźniki charakteryzujące gęstość istniejącej sieci transportowej. Gęstość jest wyrażana ilorazem, w którym licznikiem jest łączna długość dróg transportowych, a w mianowniku jednostka odniesienia. Jednostkami odniesienia są najczęściej:

- powierzchnia obszaru,
- liczba ludności zamieszkującej dany obszar,
- liczba miejscowości na badanym obszarze,
- inna wielkość opisująca badany obszar.

Wskaźniki gęstości mają następujące postacie [4]:

- przestrzenny wskaźnik gęstości

$$d_p = \frac{L}{P} \left[ \frac{km}{100km^2} \right] \quad (1)$$

gdzie:

L – długość dróg transportowych na badanym obszarze,  
P – powierzchnia badanego obszaru,

- demograficzny wskaźnik gęstości

$$d_d = \frac{L}{D} \left[ \frac{km}{10000miesz.} \right] \quad (2)$$

gdzie:

- D – liczba mieszkańców badanego obszaru,  
 – urbanistyczny wskaźnik gęstości

$$d_u = \frac{L}{U} \left[ \frac{km}{1miejscowość} \right] \quad (3)$$

gdzie:

- U – liczba miejscowości na badanym obszarze,  
 – syntetyczny wskaźnik gęstości

$$d_s = \sqrt[3]{d_p \cdot d_d \cdot d_u} \quad (4)$$

W zestawieniach statystycznych (np. GUS) gęstość infrastruktury transportowej jest wyrażana najczęściej przestrzennym wskaźnikiem. Służy on do porównywania poziomu rozwoju infrastrukturalnego różnych obszarów: powiatów, województw, państw.

Jest używany jako jeden z kryteriów w podejmowaniu decyzji o lokowaniu inwestycji infrastrukturalnych.

## 1.2. Dane statystyczne dotyczące infrastruktury transportu w Polsce

Dane liczbowe niezbędne do wykonania obliczeń wskaźników opisujących infrastrukturę zamieszczono w tabeli 1. Na podstawie danych statystycznych zostały wykonane obliczenia, ich wyniki umieszczono w tabeli 2 i 3. Natomiast graficzne interpretacje na rysunkach 4 i 5.

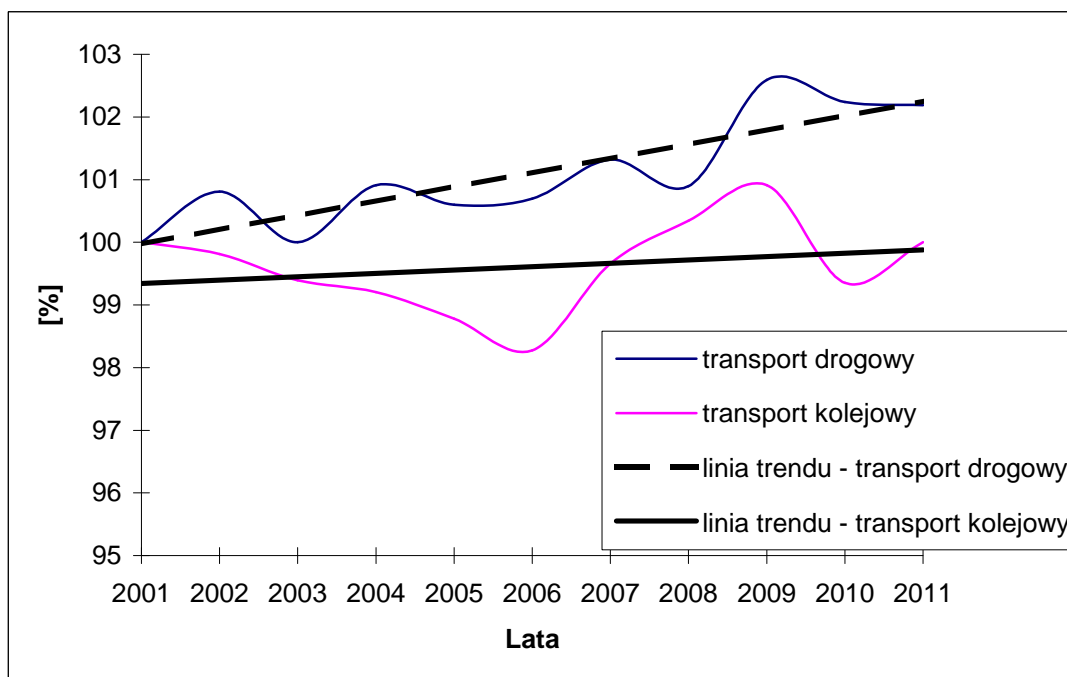
**Tab.1.** Zestawienie danych statystycznych

Parametr	Lata										
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Ilość dróg kołowych [km]	248000	250000	250000	252273	253781	255543	258910	261233	268000	274000	280000
Ilość linii kolejowych [km]	21119	21079	20951	20784	20530	20176	20107	20176	20360	20228	20228
Powierzchnia Polski [km <sup>2</sup> ]	312685										
Liczba mieszkańców [tys.]	38644	38215	38230	38191	38174	38157	38125	38116	38167	38200	38501
Liczba miast	884	884	884	886	887	889	891	892	897	903	903

Źródło: roczniki statystyczne GUS

**Tab. 2.** Dynamika zmian długości dróg transportowych

Rodzaj transportu	Lata										
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
	%										
drogowy	100	100,8	100,0	100,9	100,6	100,7	101,3	100,9	102,6	102,2	102,2
kolejowy	100	99,8	99,4	99,2	98,8	98,3	99,7	100,3	100,9	99,4	100,0

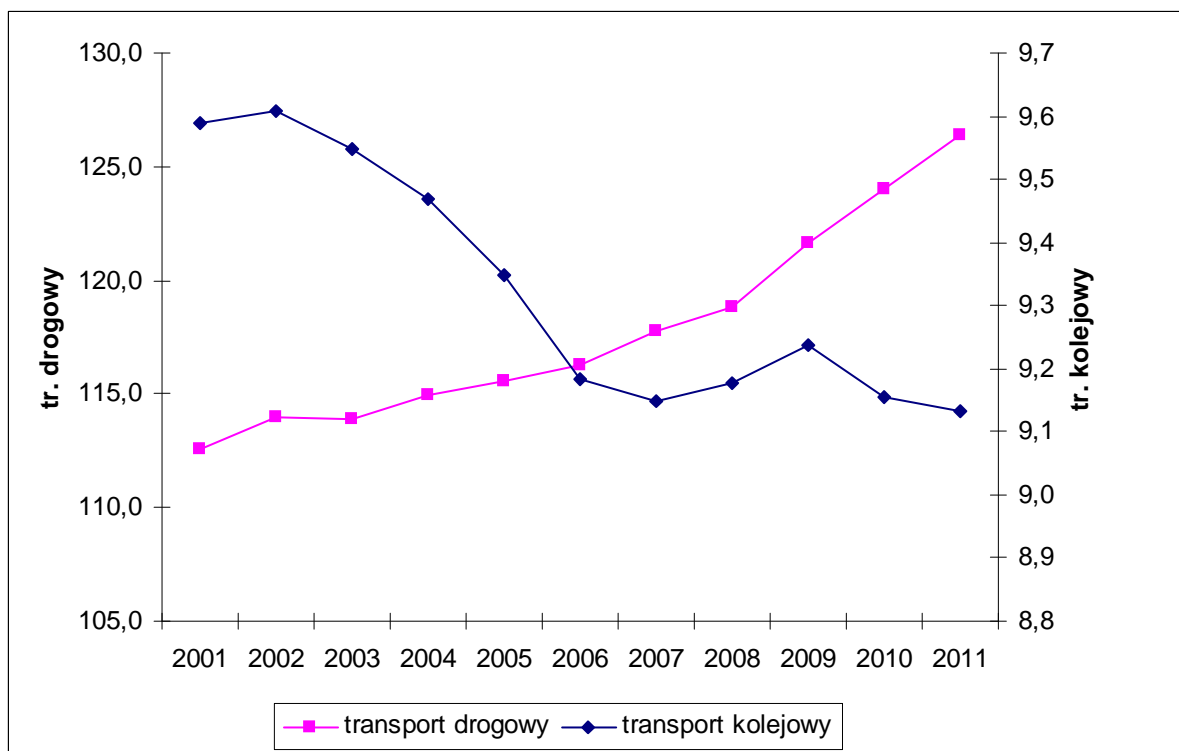


**Rys. 4.** Trendy dynamiki rozwoju dróg transportowych w Polsce.

Obserwując dane z tab.2. i rys. 4., zauważamy rosnące trendy w zakresie dynamiki długości dróg kołowych oraz linii kolejowych. Mimo głębokiego spadku długości eksploatowanych linii kolejowych w latach 2001-2007.

**Tab.3.** Wskaźniki gęstości sieci drogowej i kolejowej w Polsce

Wskaźnik	transport drogowy										
	Lata										
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
$dp$	79,3	80,0	80,0	80,7	81,2	81,7	82,8	83,5	85,7	87,6	89,5
$d_d$	64,2	65,4	65,4	66,1	66,5	67,0	67,9	68,5	70,2	71,7	72,7
$d_u$	280,5	282,8	282,8	284,7	286,1	287,4	290,6	292,9	298,8	303,4	310,1
$d_c$	112,6	113,9	113,9	114,9	115,6	116,3	117,8	118,8	121,6	124,0	126,4
	transport kolejowy										
	Lata										
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
$dp$	6,8	6,7	6,7	6,6	6,6	6,5	6,4	6,5	6,5	6,5	6,5
$d_d$	5,5	5,5	5,5	5,4	5,4	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3
$d_u$	23,9	23,8	23,7	23,5	23,1	22,7	22,6	22,6	22,7	22,4	22,4
$d_c$	9,6	9,6	9,5	9,5	9,3	9,2	9,1	9,2	9,2	9,2	9,1



**Rys.5.** Syntetyczny wskaźnik gęstości sieci transportowej.

Analizując zawarte w tab.3 wyniki obliczeń oraz rys.5 zauważamy, iż infrastruktura transportu kolejowego charakteryzuje się znacznie gorszymi wskaźnikami od infrastruktury transportu samochodowego.

Wszystkie mierniki gęstości sieci kolejowej mają tendencję malejącą, przy ciągłym wzroście mierników transportu samochodowego.

Ilustruje to stan naszego systemu transportowego, w którym przewozy samochodowe są preferowane w stosunku do przewozów kolejowych. Można postawić pytanie – czy jest to właściwe postępowanie?

## PODSUMOWANIE

Trudno jest jednoznacznie ocenić praktyczną użyteczność, zaprezentowanych w artykule, mierników rozwoju infrastruktury transportowej. Stosowanie ich w podejmowaniu decyzji infrastrukturalnych powinno być ze świadomością, iż nie są one w pełni obiektywne.

Mają wady, między innymi:

- w powierzchni całkowitej uwzględnia się obszary nie pokryte drogami (np. lasy, jeziora),
- potrzeby infrastrukturalne nie są wprost proporcjonalne do liczby ludności,
- miasta różnią się znacznie liczbą mieszkańców, stąd też różne zapotrzebowanie na drogi transportowe.

Mimo wymienionych wad zaprezentowane mierniki mogą i są wykorzystywane w ocenie rozwoju infrastruktury transportowej. W podejmowaniu decyzji o rozbudowie sieci transportowej, powinny być jednymi z wielu kryteriów i pełnić funkcję uzupełniającą stan wiedzy ocenianego zjawiska.

## BIBLIOGRAFIA

1. *Encyklopedia popularna PWN*, Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 1996, s. 318.
2. Kopaliński W.: *Słownik wyrazów obcych i zwrotów obcojęzycznych*, wydanie XVII rozszerzone, Wiedza Powszechna, Warszawa 1989, s. 229 i 483.

3. Praca zbiorowa pod redakcją Fechnera I., Szyszki G.: *Logistyka w Polsce Raport 2005*, Biblioteka Logistyka, Poznań 2006, s. 21.
4. Walewski J.: *Kształtowanie zamiejsciej sieci drogowej*, WkiŁ, Warszawa 1984, s. 66.

## **ASSESSMENT OF INFRASTRUCTURE TRANSPORT DEVELOPMENT IN POLAND**

### *Abstract*

*This article contains general information about the transport infrastructure, appropriate measures presented infrastructure development. On this basis, the computations were performed basic indicators characterizing the state of infrastructure in Poland in the years 2001-2011.*

*In addition, highlights the limitations of these indicators, which should know the person making the interpretation.*

### **Autorzy:**

dr inż. **Ignacy Bomba** – Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu.

mgr inż. **Katarzyna Kwiecień** – student III stopnia Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu .