

УДК 62-6
UDC 62-6

SZACUNKOWA OCENA MIAR STRAT SPOŁECZNYCH NA WYBRANEJ DRODZE WYZNACZONYCH PRZY UŻYCIU METODY OCENY WPŁYWU NA BRD

JAWORSKI Artur, dr inż., Politechnika Rzeszowska, Rzeszów, Polska
KUSZEWSKI Hubert, dr inż., Politechnika Rzeszowska, Rzeszów, Polska
LEJDA Kazimierz, Prof. dr hab. Inż, Politechnika Rzeszowska, Rzeszów, Polska
USTRZYCKI Adam, dr inż., Politechnika Rzeszowska, Rzeszów, Polska
WOŚ Paweł, dr inż., Politechnika Rzeszowska, Rzeszów, Polska

ОЦІНКА СОЦІАЛЬНИХ ВТРАТ НА ОБРАНІЙ ДОРОЗІ ВИЗНАЧЕНИХ ПРИ ВРАХУВАННІ МЕТОДУ ОЦІНКИ ВПЛИВУ НА БЕЗПЕКУ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

ЯВОРСКИ Артур, Доктор інженер, Жешовська Політехніка, Жешув, Польща
КУШЕВСКИ Губерт, Доктор інженер, Жешовська Політехніка, Жешув, Польща
ЛЕЙДА Казімеж, Професор, Доктор габілітований, Жешовська Політехніка, Жешув, Польща
УСТШИЦКИ Адам, Доктор інженер, Жешовська Політехніка, Жешув, Польща
ВОС Павел, Доктор інженер, Жешовська Політехніка, Жешув, Польща

ESTIMATED EVALUATION OF THE SOCIAL LOSSES VALUES FOR THE SELECTED ROAD RECEIVED BY THE IMPACT ON ROAD SAFETY ASSESSMENT METHOD

JAWORSKI Arthur, PhD., Rzeszow University of Technology, Rzeszow, Poland
KUSZEWSKI Hubert, PhD., Rzeszow University of Technology, Rzeszow, Poland
LEJDA Kazimierz, Prof. DSc, Rzeszow University of Technology, Rzeszow, Poland
USTRZYCKI Adam, PhD., Rzeszow University of Technology, Rzeszow, Poland
WOS Pawel, PhD., Rzeszow University of Technology, Rzeszow, Poland

Wprowadzenie. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/96/WE [1] z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie zarządzania bezpieczeństwem infrastruktury drogowej określa wytyczne, które nakazują przeprowadzanie oceny wpływu projektów infrastruktury na drogach wchodzących w skład trans-europejskiej sieci drogowej TEN-T odnośnie bezpieczeństwa ruchu drogowego (BRD). W przepisach krajowych związane jest to z opracowanymi instrukcjami dla audytorów bezpieczeństwa ruchu drogowego. Są to opracowania w postaci Zarządzeń Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad [3] oraz Zalecenia Dotyczące Stosowania Założeń Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/96/WE [5].

Ocena wpływu na bezpieczeństwo ruchu drogowego projektów infrastruktury drogowej jest istotnym elementem poprawy stanu bezpieczeństwa na drogach [1,2,5]. Politechnika Rzeszowska w ramach projektu EYEVID współtworzy wraz z Konsorcjantami (Instytutem Transportu Samochodowego, Wojskowym Instytutem Medycyny Lotniczej, Firmą Neuro Device Group Sp. z o.o. oraz Firmą ODIUT Automex Sp. z o.o.) narzędzia do wspomaganie audytu i oceny wpływu na bezpieczeństwo ruchu drogowego projektów infrastruktury drogowej. W zakresie oceny wpływu na brd opracowano moduł programu wspomagający audytora, oparty o metodykę zawartą w Załączniku nr 1 do Zarządzenia Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA) [3]. Przy użyciu modułu możliwe jest ustalenie rankingu analizowanych wariantów planowanej drogi, uwzględniających ich wpływ na funkcjonowanie sieci dróg na obszarze wpływu danej inwestycji drogowej i wskazanie wariantu najlepszego z punktu widzenia BRD. Ocena wpływu na BRD projektów infrastruktury drogowej pozwala na oszacowanie miar określających wielkości strat społecznych (liczbę wypadków oraz ofiar wypadków drogowych) i strat ekonomicznych (koszty wypadków drogowych) w przyjętym obszarze wpływu, a przez to uwzględnienie aspektu bezpieczeństwa ruchu drogowego (równorzędnie z aspektami środowiskowymi i ekonomicznymi) w analizie wielokryterialnej odnośnie wyboru najbardziej korzystnego wariantu planowanej drogi.

W niniejszym artykule przedstawiono porównanie wybranych miar BRD wyznaczonych przy użyciu przyjętego modelu obliczeniowego, z miarami określonymi na podstawie danych statystycznych o wypadkach dla drogi krajowej nr 9 (E371), przebiegającej w granicach województwa podkarpackiego. Celem przeprowadzonej analizy było określenie poprawności realizowanych w programie obliczeń miar BRD oraz ich porównanie z wartościami rzeczywistych liczb wypadków i ich ofiar.

Wyniki badań. W oparciu o przyjęty model prognozowania dokonano obliczeń szacunkowych miar ryzyka społecznego i strat społecznych dla drogi krajowej nr 9 (E371), przebiegającej w granicach województwa podkarpackiego. Dla każdego przyjętego odcinka jednorodnego obliczono wartości miar ryzyka społecznego: gęstość wypadków (GW), gęstość ofiar rannych (GR) i gęstość ofiar śmiertelnych (GZ) oraz miar strat społecznych: liczba wypadków (LW), liczba ofiar rannych (LR) i liczba ofiar śmiertelnych (LZ). Szczegółowy opis przyjętej metodyki zawiera instrukcja dla audytorów [3]. Badania przeprowadzono dla okresu trzyletniego, tj. 2011÷2013. Analizę przeprowadzono na trasie od miejscowości Nagnajów do przejścia granicznego Barwinek. Wykaz odcinków przyjętych do analizy zestawiono w tabeli 1. Wartości średniego dobowego natężenia ruchu oraz udziały pojazdów ciężkich przyjęto na podstawie danych Generalnego Pomiaru Ruchu w 2010 r. Wyniki obliczeń miar ryzyka społecznego oraz strat społecznych zilustrowano dla poszczególnych odcinków na rys. 1 i 2.

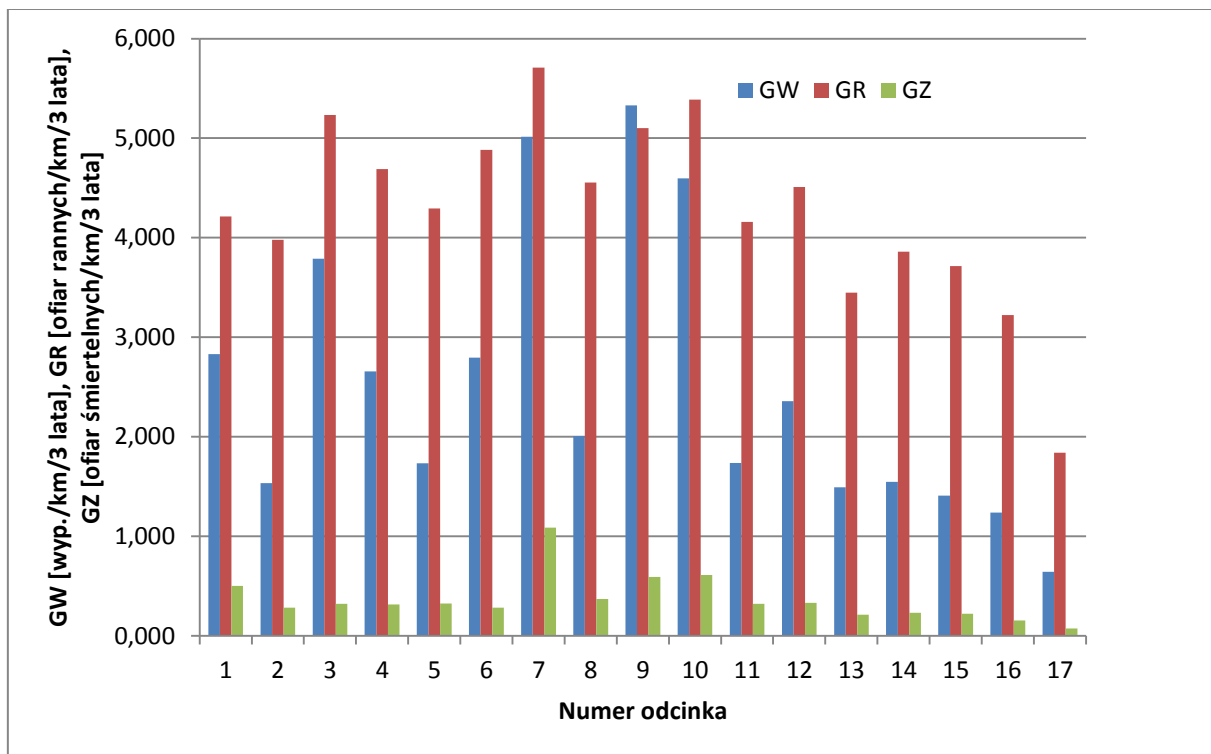
Tabela 1. Wykaz odcinków przyjętych do analizy [9]

Numer odcinka	Numer drogi		Opis odcinka				Udział pojazdów ciężkich [%]	Pojazdy silnikowe ogółem
	Krajowy	Międzynarodowy	Pikietaż		Długość [km]	Nazwa		
			Początek	Koniec			UC	SDR
1	9	E371	127,6	132,5	4,9	Nagnajów-Jadachy	35	7178
2	9	E371	132,5	141,3	8,8	Jadachy-Nowa Dęba	23,5	8822
3	9	E371	141,3	145,4	4,1	Nowa Dęba/Przejście	17,5	11013
4	9	E371	145,4	147,2	1,8	Nowa Dęba -Majdan Królewski	19,2	9866
5	9	E371	147,2	161,8	14,5	Majdan Królewski-Kolbuszowa	19	10331
6	9	E371	161,8	165,4	3,6	Kolbuszowa/Przejście1	18,5	11150
7	9	E371	165,4	170,8	5,4	Kolbuszowa/Przejście2	16,6	13148
8	9 9a	E371	170,8 0,0	180,6 4,9	14,6	Kolbuszowa-GłogówMałopolski	18,3	11683
9	9	E371	185,7	192,9	7,2	Głogów Małopolski-Rzeszów	13,4	21839
10	9	E371	201,0	211,4	10,5	Rzeszów-Babica	12,6	17844
11	9	E371	211,4	228,6	17,1	Babica-Lutcza	13,3	9224
12	9	E371	228,6	236,1	7,6	Lutcza-Domaradz	18,6	9488
13	9	E371	236,1	245,2	9,1	Domaradz-Iskrzynia	24,4	6494
14	9	E371	245,2	256,8	11,6	Iskrzynia-Miejsce Piastowe	25,3	8118
15	9	E371	256,8	268,6	11,9	Miejsce Piastowe-Dukla	26,8	7806
16	9	E371	268,6	278,5	9,9	Dukla-Tylawa	42,6	6207
17	9	E371	278,5	285,6	7,1	Tylawa-Barwinek	44,2	3361

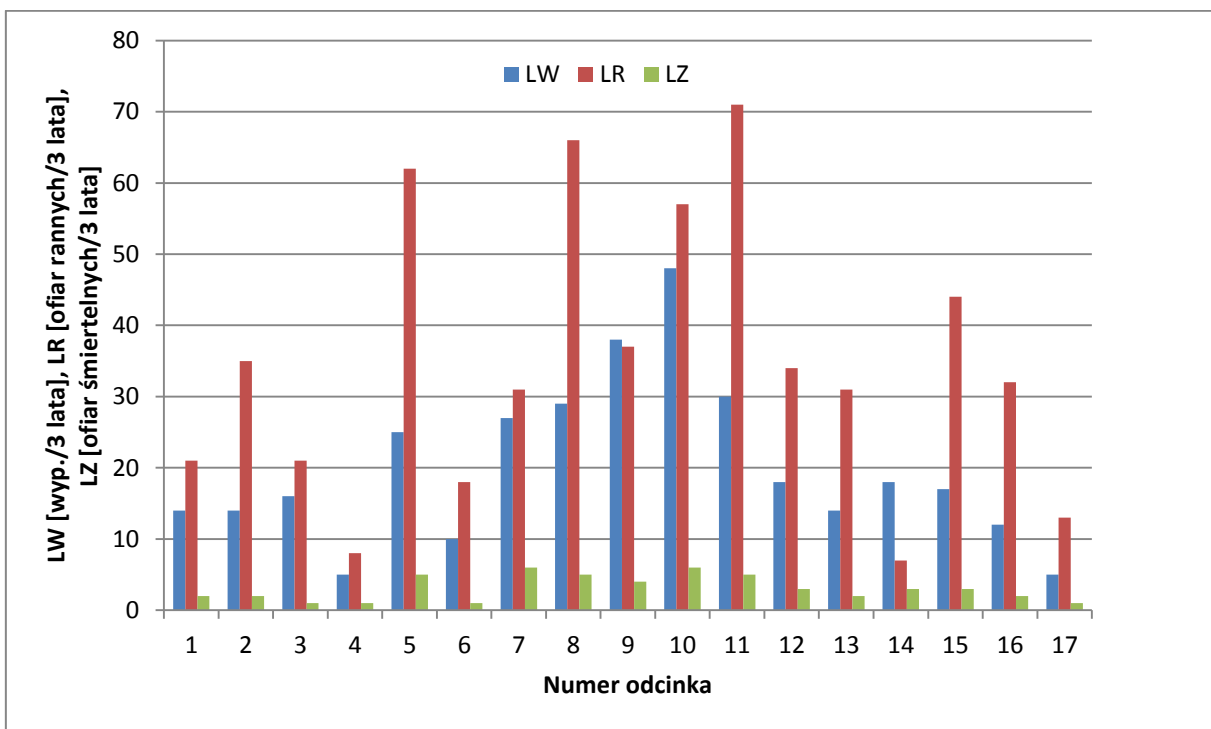
Na podstawie danych z raportów Wydziału Ruchu Drogowego Komendy Wojewódzkiej Policji w Rzeszowie zestawiono liczbę wypadków i ich ofiar w analizowanym okresie lat 2011÷2013 (tabela 2). Porównanie oszacowanych miar liczby wypadków i ich ofiar z danymi statystycznymi ilustruje rys. 3.

Obliczone wartości liczby wypadków i ofiar rannych dla analizowanych odcinków dróg są większe od uzyskanych z danych statystycznych. Wartość obliczonej liczby wypadków jest większa o ok. 5% od liczby wypadków zarejestrowanych na analizowanej drodze, a obliczona liczba ofiar rannych jest większa o ok. 20% od liczby rannych z danych statystycznych. Obliczona liczba ofiar śmiertelnych jest natomiast mniejsza o ok. 1% od liczby zarejestrowanych zabitych według danych statystycznych.

Oszacowane liczby wypadków oraz miary strat społecznych, pomimo że różnią się od rzeczywistych, to jednak w prawidłowy sposób oddają rzeczywiste wartości odpowiadających sobie miar. Należy podkreślić, że stosunkowo duży w odniesieniu do liczby wypadków i liczby ofiar śmiertelnych błąd w liczbie rannych może wynikać z faktu, że część osób poszkodowanych w rzeczywistych wypadkach może nie być ujawniona. Należy podkreślić bardzo dobrą zgodność obliczonej i rzeczywistej liczby ofiar śmiertelnych, co pozwala na stwierdzenie, że przedstawiona metodyka wiernie oddaje rzeczywistość w analizowanym zakresie.



Rys. 1. Obliczone wartości miar ryzyka społecznego dla przyjętych odcinków drogi krajowej nr 9 (E371)



Rys. 2. Obliczone wartości miar strat społecznych dla przyjętych odcinków drogi krajowej nr 9 (E371)

Tabela2. Dane o wypadkach dla drogi krajowej nr 9 [6,7,8]

Rok	Liczba wypadków	Liczba rannych	Liczba zabitych
2011	124	158	17
2012	112	203	22
2013	87	128	14
SUMA	323	489	53



Rys. 3. Porównanie obliczonych wartości miar strat społecznych z danymi statystycznymi dla przyjętych odcinków drogi krajowej nr 9 (E371)

Wnioski. Na wartości miar strat społecznych ma wpływ wiele czynników losowych, niezwiązanych z infrastrukturą drogową, których nie można przewidzieć. Należą do nich m.in. stan psychofizyczny kierowców, stan techniczny pojazdów warunki atmosferyczne, które przyczyniają się do powstawania wypadków. Mając zatem na uwadze fakt, iż prognozowanie liczb wypadków i ich ofiar jest trudne, a także uwzględniając przeznaczenie przyjętej metodyki, którym jest porównanie wariantów projektowanych dróg, wartości obliczonych miar strat społecznych dla analizowanych odcinków dróg można uznać za poprawne.

Zgodność wyników obliczeń z ich wartościami rzeczywistymi dla analizowanego odcinka drogi krajowej nr 9 (E371), a także obliczeń wykonanych dla innych odcinków dróg krajowych i autostrad [4] pozwala nastwierdzić, że przyjęta metodyka oceny wpływu projektów infrastruktury drogowej na BRD jest właściwie zaimplementowana do modułu programu i poprawnie odzwierciedla warunki panujące na polskich drogach.

LITERATURA

- [1] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/96/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie zarządzania bezpieczeństwem infrastruktury drogowej.
- [2] Highway Safety Manual. American Association of State Highway and Transportation Officials. Washington 2010.
- [3] Instrukcja dla audytorów bezpieczeństwa ruchu drogowego część I, Załącznik nr 1 do Zarządzenia nr 42 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 3/09/2009 roku w sprawie oceny wpływu na bezpieczeństwo ruchu drogowego oraz audytu bezpieczeństwa ruchu drogowego projektów infrastruktury drogowej. Warszawa 2011.
- [4] Jaworski A., Kuszewski H., Lejda K., Ustrzycki A., Woś P.: Analiza miar strat społecznych na wybranej drodze wyznaczonych przy użyciu metody oceny wpływu na BRD. Logistyka nr 3/2015.
- [5] Zalecenia dotyczące stosowania założeń Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/96/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie zarządzania bezpieczeństwem infrastruktury drogowej (DZ.U. UE L.319/59) w ramach POIiŚ 2007-2013. <http://pois.transport.gov.pl>.

- [6] Analiza stanu bezpieczeństwa i porządku w ruchu drogowym na terenie województwa podkarpackiego w 2011 roku. Wydział Ruchu Drogowego Komendy Wojewódzkiej Policji w Rzeszowie. Rzeszów, 2012.
- [7] Analiza stanu bezpieczeństwa i porządku w ruchu drogowym na terenie województwa podkarpackiego w 2012 roku. Wydział Ruchu Drogowego Komendy Wojewódzkiej Policji w Rzeszowie. Rzeszów, 2013.
- [8] Analiza stanu bezpieczeństwa i porządku w ruchu drogowym na terenie województwa podkarpackiego w 2013 roku. Wydział Ruchu Drogowego Komendy Wojewódzkiej Policji w Rzeszowie. Rzeszów, 2014.
- [9] Generalny Pomiar Ruchu w 2010 ROKU –GDDKiA
(http://www.gddkia.gov.pl/userfiles/articles/g/GENERALNY_POMIAR_RUCHU_2010/0.1.1.4_SDR_w_pkt_pomiarowych_w_2010_roku.pdf)

STRESZCZENIE

JAWORSKI Artur. Szacunkowa ocena miar strat społecznych na wybranej drodze wyznaczonych przy użyciu metody oceny wpływu na BRD / JAWORSKI Artur, KUSZEWSKI Hubert, LEJDA Kazimierz, USTRZYCKI Adam, WOŚ Paweł // Wisnyk Narodowego Uniwersytetu Transportu. – K. : NUT, 2015. - № 32.

W artykule przedstawiono wyniki obliczeń miar strat społecznych służących do oceny wpływu projektów infrastruktury drogowej na bezpieczeństwo ruchu drogowego (BRD). Obliczenia przeprowadzono przy użyciu modułu programu opartego o metodykę Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA) dla odcinków drogi krajowej nr 9 (E371) w województwie podkarpackim. Wyniki obliczonych miar porównano z wartościami rzeczywistymi zawartymi w statystykach wypadków drogowych.

РЕФЕРАТ

ЯВОРСКИ Артур. Оцінка соціальних втрат на обраній дорозі визначених при врахуванні методу оцінки впливу на безпеку дорожнього руху/ ЯВОРСКИ Артур, КУШЕВСКИ Губерт, ЛЕЙДА Казімеж, УСТШИЦКИ Адам, ВОС Павел// Вісник Національного транспортного університету. Серія “Технічні науки”. Науково-технічний збірник. – К.: НТУ, 2015. - Вип. 2 (32).

У статті представлені результати розрахунків соціальних втрат, що використовуються для оцінки наслідків дорожньо-транспортних інфраструктурних проектів з безпеки дорожнього руху. Розрахунки проводилися з використанням програмного модуля на основі методології підготовленої Генеральним Директоратом Національних Доріг та Автострад (GDDKiA) для національного шосе No.9 (E371) в Підкарпатській провінції. Результати розрахунків порівнювалися з фактичними значеннями, щомістяться в статистиці дорожньо-транспортних пригод.

ABSTRACT

JAWORSKI Arthur, KUSZEWSKI Hubert, LEJDA Kazimierz, USTRZYCKI Adam, WOS Pawel. Estimated evaluation of the social losses values for the selected road received by the impact on road safety assessment method. Visnyk National Transport University. Series “Technical sciences”. Scientific and Technical Collection. - Kyiv. National Transport University, 2015. - Issue 2 (32).

The article presents the results of calculations of social losses values used for the assessment of the impact of road infrastructure projects on road safety. Calculations were performed using the program module based on the General Directorate for National Roads and Motorways (GDDKiA) methodology for these sections of the national road No. 9 (E371) in the Subcarpathian province. The results of calculations were compared with the actual values contained in the statistics of road accidents.

AUTORZY:

JAWORSKI Artur, dr inż., Politechnika Rzeszowska, Katedra Silników Spalinowych i Transportu, Al. Powstańców Warszawy 12, tel.: +48 17 865 1100, 35-959, Rzeszów, Polska

KUSZEWSKI Hubert, dr inż., Politechnika Rzeszowska, Katedra Silników Spalinowych i Transportu, Al. Powstańców Warszawy 12, tel.: +48 17 865 1100, 35-959, Rzeszów, Polska

LEJDA Kazimierz, Prof. dr hab. inż., Politechnika Rzeszowska, Katedra Silników Spalinowych i

Transportu, Al. Powstańców Warszawy 12, tel.: +48 17 865 1100, 35-959, Rzeszów, Polska

USTRZYCKI Adam, dr inż., Politechnika Rzeszowska, Katedra Silników Spalinowych i Transportu, Al. Powstańców Warszawy 12, tel.: +48 17 865 1100, 35-959, Rzeszów, Polska

WOŚ Paweł, dr inż., Politechnika Rzeszowska, Katedra Silników Spalinowych i Transportu, Al. Powstańców Warszawy 12, tel.: +48 17 865 1100, 35-959, Rzeszów, Polska

АВТОРИ:

ЯВОРСКИ Артур, Доктор інженер, Жешовська Політехніка, Кафедра двигунів внутрішнього згоряння і транспорту, Бульвар Повстанців Варшави 12, tel.: +48 17 865 1100, 35-959, Жешув, Польща

КУШЕВСКИ Губерт, Доктор інженер, Жешовська Політехніка, Кафедра двигунів внутрішнього згоряння і транспорту, Бульвар Повстанців Варшави 12, tel.: +48 17 865 1100, 35-959, Жешув, Польща

ЛЕЙДА Казімеж, Професор, Доктор габілітований, Жешовська Політехніка, Кафедра двигунів внутрішнього згоряння і транспорту, Бульвар Повстанців Варшави 12, tel.: +48 17 865 1100, 35-959, Жешув, Польща

УСТШИЦКИ Адам, Доктор інженер, Жешовська Політехніка, Кафедра двигунів внутрішнього згоряння і транспорту, Бульвар Повстанців Варшави 12, tel.: +48 17 865 1100, 35-959, Жешув, Польща

ВОС Павел, Доктор інженер, Жешовська Політехніка, Кафедра двигунів внутрішнього згоряння і транспорту, Бульвар Повстанців Варшави 12, tel.: +48 17 865 1100, 35-959, Жешув, Польща

AUTHORS:

JAWORSKI Arthur, PhD., Rzeszow University of Technology, Department of Internal Combustion Engines and Transport, Warsaw Insurgents Boulevard 12, tel.: +48 17 865 1100, 35-959, Rzeszow, Poland

KUSZEWSKI Hubert, PhD., Rzeszow University of Technology, Department of Internal Combustion Engines and Transport, Warsaw Insurgents Boulevard 12, tel.: +48 17 865 1100, 35-959, Rzeszow, Poland

LEJDA Kazimierz, Prof. DSc, Rzeszow University of Technology, Department of Internal Combustion Engines and Transport, Warsaw Insurgents Boulevard 12, tel.: +48 17 865 1100, 35-959, Rzeszow, Poland

USTRZYCKI Adam, PhD., Rzeszow University of Technology, Department of Internal Combustion Engines and Transport, Warsaw Insurgents Boulevard 12, tel.: +48 17 865 1100, 35-959, Rzeszow, Poland

WOS Pawel, PhD., Rzeszow University of Technology, Department of Internal Combustion Engines and Transport, Warsaw Insurgents Boulevard 12, tel.: +48 17 865 1100, 35-959, Rzeszow, Poland

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Левківський О.П., доктор технічних наук, професор, Національний Транспортний Університет, професор кафедри виробництва, ремонту та матеріалознавства, Київ, Україна.

Гутаревич Ю.Ф., доктор технічних наук, професор, Національний Транспортний Університет, завідувач кафедри двигунів і теплотехніки, Київ, Україна.

REVIEWERS:

Levkivskiy O.P, Doctor of Technical Sciences, Professor, National Transport University, Professor of Department of Manufacturing, Repair and Materials Engineering, Kyiv, Ukraine.

Gutarevych Y.F, Doctor of Technical Sciences, Professor, National Transport University, Head of Department of Engines and Heating Engineering, Kyiv, Ukraine.