



**ODDZIAŁYWANIE AUTOSTRADY NA GRUNTY ROLNE  
NA PRZYKŁADZIE ODCINKA AUTOSTRADY A4  
TARNÓW – RZESZÓW**

***Stanisław Bacior, Izabela Piech, Jacek Gniadek***  
*Uniwersytet Rolniczy im. H. Kollątaja w Krakowie*

***THE IMPACT OF HIGHWAY ON AGRICULTURAL LAND ON  
THE EXAMPLE OF A SECTION OF THE A4 HIGHWAY  
TARNÓW – RZESZÓW***

***Streszczenie***

Opracowana nowatorska metoda szacowania oddziaływania autostrady na grunty rolne pozwala na określenie wszystkich strat związanych z kierunkami tego oddziaływania. Podstawą dla ustalenia strat jest analiza zmienności użytkowania gruntów i klas bonitacyjnych oraz rozmieszczenia dróg dojazdowych do gruntów wzdłuż osi projektowanej autostrady. Przyjętą miarą wielokierunkowego oddziaływania autostrady na grunty rolne jest określona zmiana wartości gruntów, przy której wyznaczeniu uwzględniono jedynie zróżnicowanie ich przydatności do produkcji rolniczej.

Opracowana metoda określania oddziaływania autostrady na grunty rolne jest przedstawiona na przykładzie projektowanego odcinka autostrady A-4 między Tarnowem a Rzeszowem o długości około 79 km. Są to tereny położone w województwie Podkarpackim.

Budowa jednego kilometra rozpatrywanego odcinka autostrady spowoduje obniżenie wartości gruntów rolnych wynoszące przeciętnie 1500 jednostki zbożowej. Przejmowanie gruntów pod budowę autostrady oraz negatywne jej oddziaływanie obejmuje około 70 % całkowitej

utruty wartości gruntów rolnych. Pozostałe 30% utraty wartości gruntów wiąże się z przyrostem transportu i pogorszeniem rozłogu działek

**Słowa kluczowe:** wartość gruntów rolnych, oddziaływanie autostrady, rozłóg gospodarstwa.

### *Abstract*

*An innovative method developed for estimating the highway impact on agricultural land allows determining all losses associated with the directions of this interaction. The basis for determining losses is the analysis of variability of land use and quality classes and the deployment of access roads to the land along the axis of the planned highway. Adopted measure of the multidirection impact of the highway on agricultural land is a specified amount of change in the value of land, at which determination only the diversity of the land suitability for agricultural production is taken into account.*

*The developed method for estimating the highway impact on agricultural land is presented on the example of the designed section of the A4 motorway between Rzeszow and Tarnow with about 79 km of length. These are the areas located in the Podkarpackie Voivodship.*

*The construction of one kilometer of the analysed section of the highway will cause the reduction of the agricultural land value amounting on average about 1,500 of cereal units. Taking land for the highway construction and its negative impact covers about 70% of the total loss of value of agricultural land. The remaining 30% loss of value of the land is associated with the increase in transportation and deterioration of the plots layout.*

**Key words:** *the value of agricultural land, the impact of the highway, land layout.*

## WPROWADZENIE

W niniejszym opracowaniu wykorzystana została uproszczona metoda oceny oddziaływania autostrady na grunty rolne. Pozwala ona na ocenę tego oddziaływania w fazie wstępnego projektowania przebiegu autostrady (Harasimowicz 1998, Bacior 2001, Harasimowicz 2002, Bacior 2012).

Aby przeprowadzić analizę konieczne jest określenie zmienności jakości gleb na trasie autostrady, rozmieszczenia dróg transportu rolnego i wiaduktów autostradowych, powierzchni gruntów rolnych, do których dojazdy wiążą się z przekroczeniem pasa autostrady, parametry rozłogów działek przeciętych autostradą oraz rozmieszczenie pasów zieleni ochronnej. Dane te stanowią podstawę

do określenia zmienności pod wpływem budowy autostrady cech gruntów, które decydują o ich przydatności produkcyjnej oraz są wykorzystywane do całościowego oszacowania wpływu budowy autostrady na grunty rolne.

Przedstawiona w niniejszym opracowaniu uproszczona metoda oceny oddziaływania autostrady na grunty rolne pozwala na określenie najważniejszych kierunków strat związanych z budową autostrady. (Bacior 2012, Harasimowicz 1998) Są to:

- utrata gruntów rolnych zajmowanych pod budowę autostrady,
- spadek jakości gruntów znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie pasa drogowego,
- zwiększenie nakładów na transport rolny oraz pogorszenie rozłogu działek.

Podstawą dla ustalenia strat jest badanie zmienności użytkowania gruntów, klas bonitacyjnych oraz rozmieszczenia dróg dojazdowych do działek położonych wzdłuż osi autostrady. Wynikiem przeprowadzonej analizy jest określenie zmiany wartości gruntów, przy której wyznaczeniu uwzględniono zróżnicowanie ich przydatności do produkcji rolniczej. Wartość ta, jest więc wyznacznikiem przydatności gruntów do produkcji rolniczej.

Opracowana przez autora metoda oceny oddziaływania autostrady na grunty rolne (Bacior S. 2001) posiada charakter uproszczony, przez co znacznie ograniczona jest jej pracochłonność, a co za tym idzie, pozwala na rozpatrywanie różnych wariantów przebiegu trasy autostrady jeszcze na etapie projektowania jej przebiegu. Wszystkie procesy związane z obliczeniami potrzebnymi do określenia oddziaływania autostrady zostały zautomatyzowane przy pomocy opracowanego programu komputerowego działającego w środowisku Visual Basic i wykorzystującego Arkusze kalkulacyjne Microsoft Excel co jeszcze bardziej ułatwia jej zastosowanie. Celem niniejszej pracy jest ocena oddziaływania autostrady na grunty rolne przy wykorzystaniu opracowanej przez autora uproszczonej metody.

## **CHARAKTERYSTYKA BADANEGO ODCINKA AUTOSTRADY A4**

Uproszczona metoda oceny oddziaływania autostrady na grunty rolne została zastosowana na odcinku autostrady A4 pomiędzy Tarnowem, a Rzeszowem. Omawiany odcinek przebiega przez województwa małopolskie i podkarpackie oraz przez powiaty: tarnowski, dębicki, ropczycko – sędziszowski oraz rzeszowski. Trasa autostrady przecina aż 29 wsi : Brzozówka, Zaczernie, Stare Żukowice, Nowe Żukowice, Nowa Jastrząbka, Stara Jastrząbka, Jaźwiny, Róża Borowa, Woła Wielka, Góra Motyczna, Straszęcin, Żyraków, Kędzierz, Pustynia, Brzeźnica, Paszczyzna, Skrzyszów, Zagrody, Kozodrza, Borek Mały, Boreczek, Wolica Piastowska, Bratkowice, Mrowła, Lipie, Rudna Mała, Zaczernie, Nowa Wieś oraz Terliczka. Długość odcinka wynosi około 79 km (rys.1).



**Rysunek 1.** Autostrada A-4 z zaznaczonym badanym odcinkiem między Tarnów – Rzeszów (<https://pl.wikipedia.org>).

**Figure 1.** Motor-way 'A-4' with a marked researched section between Tarnów – Rzeszów towns ([www.gddkia.gov.pl](http://www.gddkia.gov.pl)).

Trasa autostrady poprowadzona w prawidłowy sposób powinna przebiegać wzdłuż granic wsi oraz w możliwie dużej odległości od większych skupisk zabudowy. Dzięki takiemu przebiegowi autostrady możliwe jest ograniczenie przyrostu transportu rolnego po drogach spowodowanego odcięciem gruntów od siedlisk oraz zmniejsza negatywne skutki spowodowane ruchem samochodowym dla okolicznych mieszkańców. W przypadku badanego odcinka przebieg autostrady spełnia w stosunkowo dużym stopniu przedstawione wymagania. W zdecydowanie większej części trasa projektowanej autostrady położona jest w pobliżu granic wsi. Projektowana trasa autostrady omija główne centra osad-

nicze wsi w możliwie największej od nich odległości oraz omija większe pasma zwartej zabudowy, a w przypadkach gdy nie jest to możliwe przecina je w miejscach, gdzie gęstość tej zabudowy jest najmniejsza.

Badany odcinek projektowanej autostrady A4 przecina 303 drogi, z których 56 wyposażonych będzie w wiadukty autostradowe, są to jednak w większości drogi zabezpieczające transport tylko do działek na których się znajdują. Wiadukty autostradowe odległe są od siebie średnio o 1409 m. Odległość między wiaduktami autostradowymi jest jednym z wyjściowych parametrów służących do oceny oddziaływania autostrady na wzrost transportu rolnego. Dzięki dużej liczbie wiaduktów oraz niewielkiej odległości między nimi wpływ budowy autostrady na przejazdy do gruntów jest stosunkowo niski.

Przy szacowaniu oddziaływania badanego odcinka autostrady na grunty rolne przyjęto, że jej szerokość jest zbliżona do maksymalnej i wynosi 70 m bez uwzględniania pasów zieleni ochronnej. Przyjęto również, że pasy ochronne mają szerokość 30 m. Całkowita szerokość pasa autostradowego zmieniać się będzie od 70 do 130 m zależnie od występowania pasów ochronnych po jednej lub obu jej stronach. Dzięki przyjęciu takich założeń możliwe jest oszacowanie stosunkowo wysokich kosztów wykupu szerokiego pasa autostrady. Mogą być one jednak odpowiednio zmniejszane stosownie do rzeczywistej szerokości tego pasa.

W przypadku badanego odcinka praktycznie nie występują pasy zieleni ochronnej, a przeciętna szerokość autostrady wynosi 70 m.

### **POWIERZCHNIA GRUNTÓW PRZEJMOWANYCH POD BUDOWĘ ORAZ POZOSTAJĄCYCH W STREFIE ODDZIAŁYWANIA AUTOSTRADY**

Powierzchnia gruntów przejmowanych pod budowę autostrady na badanym odcinku wynosi około 482,23 ha. Jest to stosunkowo mała powierzchnia. Wartość ta jest spowodowana głównie tym, iż praktycznie na całej długości autostrady nie występują pasy zieleni ochronnej.

W skład powierzchni zajmowanych pod budowę autostrady oraz znajdujących się w strefie jej negatywnego oddziaływania wchodzi różne rodzaje użytków. Jednak zdecydowana największą część tych powierzchni stanowią użytki rolne. Ich udział w przypadku badanego odcinka wynosi aż 84,3%. Powierzchnia użytków rolnych przejmowanych pod budowę 1 km autostrady wynosi 6,91 ha, z kolei powierzchnie użytków rolnych położonych w strefie niekorzystnego jej oddziaływania – 17,20 ha.

Obszar gruntów położonych w strefie szkodliwego oddziaływania autostrady jest prawie trzykrotnie większy od powierzchni przejmowanej pod jej

budowę. Wartość ta jest zależna jest od występowania pasów zieleni ochronnej. W przypadku gdy pasy zieleni ochronnej nie występują, wyraźne oddziaływanie autostrady dochodzi do 90 m od jej granicy i powoduje obniżenie jakości gruntów rolnych średnio o 40% (Curzydło 1997, Wilkowski 1995). Szerokość strefy oddziaływania autostrady wynosi wtedy 180 m, a autostrada ma szerokość równą 70 m.

Występowanie pasów zieleni ochronnej po obu stronach autostrady powoduje, że jej szerokość równa jest 130 m, a łączna szerokość strefy oddziaływania autostrady zmniejsza się do około 100 m. Często w takim przypadku zdarza się, że obszar przejmowany pod budowę autostrady jest większy od obszaru jej negatywnego oddziaływania na grunty rolne.

Przyjęte parametry dotyczące powierzchni przejmowanej pod budowę oraz objętych szkodliwym oddziaływaniem autostrady na grunty rolne odnoszą się do założeń związanych z profilem poprzecznym autostrady oraz dotyczących zakresu jej wpływu na grunty rolne. Zostały one ustalone w ten sposób, by uwypuklić oddziaływanie autostrady, przez co otrzymane parametry tego oddziaływania mogą być lekko zawyżone. Przyjęto na przykład, że szerokość autostrady będzie wynosiła 70 m, choć minimalna szerokość autostrady z trzema pasami ruchu może wynosić 50 m. Opracowany program komputerowy umożliwi prostą zmianę głównych parametrów określających parametry autostrady oraz zakres jej oddziaływania takich jak: szerokość autostrady, czy też szerokość pasów zieleni ochronnej.

## **ODCIĘCIE GRUNTÓW OD SIEDISK PASEM AUTOSTRADY**

Oś autostrady w przypadku badanego odcinka przecina dużą ilość dróg, w związku z tym, spora część gruntów będzie wymagać okrężnych dojazdów przez wiadukty autostradowe.

Powierzchnia gruntów, do których długości dojazdów wzrosną po wybudowaniu autostrady wynosi 2030,54 ha na jeden kilometr odcinka autostrady. Natomiast po przeliczeniu na kilometr jej przebiegu przez użytki rolne wartość ta wynosi 28,81 ha. Dzięki temu przeliczeniu eliminowane jest oddziaływanie na te powierzchnie długości danego odcinka autostrady oraz natężenie występowania użytków rolnych na jego trasie.

Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że wzrost odległości do gruntów spowodowany budową autostrady jest zależny od odległości pomiędzy sąsiednimi wiaduktami oraz od ilości dróg przeciętych przez badany jej odcinek.

Określone przez odległości między wiaduktami przyrosty odległości do gruntów spowodują, że zwiększy się wzrost nakładów na transport rolny wtedy,

gdymy będzie im towarzyszył duży obszar gruntów wymagających dojazdów przez drogi, które nie posiadają wiaduktów. Poprawność przebiegu autostrady można ocenić na podstawie wielkości powierzchni działek odciętych przez nią od siedlisk. (Bacior 2013)

## **ZMIANY ROZŁOGU DZIAŁEK PRZECIĘTYCH OSIĄ AUTOSTRADY**

Badane odcinki autostrady przecinają odpowiednio 244 działki rolne, w przypadku istniejącego odcinka oraz 234 działki w koncepcji alternatywnej. W obu przypadkach autostrada najczęściej przecina działki poprzecznie do ich długości, dzielące je na dwie części.

Średnia powierzchnia działek przeciętych przez badany odcinek autostrady wynosi około 0,62 ha w przypadku odcinka istniejącego oraz 0,48 ha dla odcinka alternatywnego.

Suma powierzchni działek, dla których rozłóg uległ pogorszeniu po ich przecięciu przez autostradę wynosi 224,45 ha oraz 223,34 ha w drugiej koncepcji. Powierzchnia ta zależy najczęściej od długości przecinanych działek oraz długości rozpatrywanego odcinka autostrady oraz wielkości udziału użytków rolnych w strukturze użytkowania gruntów na obszarze objętym badaniem.

Miernikiem pogorszenia rozłogu działek są powierzchnie działek przeciętych autostradą przeliczone na jeden kilometr jej długości przebiegający przez użytki. Zróżnicowanie tych powierzchni nie jest duże, ponieważ zależy jedynie od cech przecinanego układu gruntowego. W opracowywanym przypadku powierzchnia działek o pogorszonym rozłogu odnosząca się do jednego kilometra autostrady przebiegającej przez użytki rolne wynosi 32,28 ha dla autostrady istniejącej oraz 34,43 ha dla wersji alternatywnej.

## **ZMIANY ROZŁOGU DZIAŁEK PRZECIĘTYCH AUTOSTRADĄ**

Badany odcinek autostrady przecina 2638 działek rolnych. Autostrada najczęściej przecina działki poprzecznie do ich długości, dzielące je na dwie części. Średnia powierzchnia działek przeciętych przez badany odcinek autostrady wynosi około 1,44 ha. Suma powierzchni działek, dla których rozłóg uległ pogorszeniu po ich przecięciu przez autostradę wynosi 3809,32 ha. Powierzchnia ta zależy najczęściej od wymiarów przeciętych działek, długości rozpatrywanego odcinka autostrady oraz wielkości udziału użytków rolnych w strukturze użytkowania gruntów na obszarze objętym badaniem. W opracowywanym przypadku powierzchnia działek o pogorszonym rozłogu odnosząca się do jednego kilometra autostrady przebiegającej przez użytki rolne wynosi 54,04 ha.



**Tabela 1.** Tabela wynikowa oceny oddziaływania autostrady na grunty rolne na odcinku autostrady Tarnów – Rzeszów (autor: Bacior S.)

**Table.1.** Table resultant impact assessment motorway on agricultural land on the section of highway Tarnów – Rzeszów (author: Bacior S.)

Lp	Przyczyna obniżenia wartości gruntów	Wartość 1 ha gruntów [jedn.zb./ha]		Obszar objęty zmianą [ha]	Obniżenie wartości dochodowej				
		przed zmianą	po zmianie		we wsi [jedn.zb]	struktura [%]	na km autostrady [j.zb/ha]	na km odcinka autostrady przebiegającego przez UR [j.zb./ha]	struktura [%]
1	Przejęcie gruntów pod budowę autostrady	93,59		487,23	45601,5	100,0	575,3	647,0	34,6
2	Obniżenie jakości gruntów położonych w pobliżu autostrady	93,59	57,06	1212,19	44279,1	97,1	558,6	628,2	33,6
3	Wzrost odległości gruntów od siedlisk na skutek zmian układu komunikacyjnego	93,59	82,34	2030,54	22844,0	50,1	288,2	324,1	17,4
4	Pogorszenie rozłogu działek przeciętych pasmem autostrady	93,59	88,63	3809,32	18915,7	41,5	238,6	268,4	14,4
Razem		-	-	7539,29	131640,3	288,7	1660,6	1867,6	100,0

### OBNIŻENIE WARTOŚCI GRUNTÓW ROLNYCH NA SKUTEK BUDOWY AUTOSTRADY

W przeprowadzonym badaniu oszacowano obniżenie wartości gruntów rolnych spowodowane budową badanego odcinka autostrady w rozbiciu na czte-



ry rozpatrywane kierunki jej oddziaływania. Obniżenia te uwzględniają zarówno zmiany jednostkowej wartości gruntów jak również odpowiadające im powierzchnie gruntów objętych określonym kierunkiem oddziaływania autostrady.

Całościowe straty w wartości gruntów rolnych na badanym odcinku autostrady długości około 179 km wynoszą 131640,3 jedn. zboż. Pod budowę autostrady zostaną przejęte grunty o wartości 45601,5,7 jedn. zboż. i jedynie te grunty zostaną wykupione przez inwestora. Wykup gruntów zajętych przez pas drogowy pokrywa około 34,6% strat dotyczących gruntów rolnych, jakie spowoduje budowa autostrady. Szacowane straty w gruntach rolnych związane z obniżeniem ich produktywności wiązać się mogą w gospodarstwach rolnych z niepełnym wykorzystaniem posiadanych środków produkcji, a w szczególności środków trwałych takich jak budynki oraz różnego rodzaju maszyny rolnicze. Może to być powodem powstawania dodatkowych strat ponoszonych przez gospodarstwa rolne pośrednio związanych z budową autostrady. Zmniejszenie powierzchni gospodarstwa może na przykład doprowadzić do ograniczenia liczby chowanych zwierząt w gospodarstwie. (Bacior, Harasimowicz 2005). Rzeczywiste straty gospodarstw rolnych spowodowane powstaniem autostrady można oszacować jako dwa razy większe niż zmniejszenie wartości gruntów rolnych. Najczęściej zdarza się iż wykup gruntów pod budowę autostrady pokrywa zaledwie 25% część strat jakie ponoszą gospodarstwa rolne w związku z budową autostrady. W praktyce jednak cena wykupu ziemi pod autostrady jest 3 do 4 razy większa od przeciętnej ceny gruntów rolnych (Żak 2002).

Obniżenie wartości gruntów spowodowane budową autostrady po przeliczeniu na jeden kilometr jej długości wynosi 1660,6 jedn. zboż./ha. Natomiast jeśli chodzi o wskaźnik określający obniżenie wartości gruntów rolnych odniesiony do jednego kilometra autostrady przebiegającej wyłącznie przez grunty rolne wynosi on 1867,6 jedn. zboż./ha. Spadek wartości gruntów rolnych pod wpływem budowy autostrady wiąże się głównie ze zmianami ich bonitacji, dlatego też dla gleb o lepszym wskaźniku bonitacji występują większe straty.

Obniżenie jakości gruntów położonych w pobliżu autostrady w badanym przypadku obejmuje przeciętnie 33,6% całkowitego obniżenia wartości gruntów rolnych związanego z jej budową (tab. 1). Tak wysoki wskaźnik spowodowany jest tym, iż praktycznie na całej długości badanego odcinka nie zostały przewidziane pasy zieleni ochronnej. Podobnie jak w przypadku gruntów przejmowanych pod budowę autostrady udział ten zależy od częstości występowania pasów zieleni ochronnej. Brak tych pasów ochronnych powoduje, że mniej gruntów przejmowanych jest pod budowę autostrady, a co za tym idzie straty związane z tym kierunkiem oddziaływania autostrady są mniejsze. Większe jest natomiast w takiej sytuacji zmniejszenie wartości gruntów spowodowane szkodliwym wpływem autostrady (Maciejewska A. 1995). Łączny wpływ przejmowania gruntów pod budowę autostrady oraz szkodliwego jej oddziaływania na grunty położone w jej pobliżu wynosi około 70% całkowitego oddziaływania

autostrady na grunty rolne. Nasuwa się zatem wniosek, iż straty związane z zakładaniem pasów zieleni ochronnej równoważne są zmniejszeniu szkodliwego oddziaływania autostrady na grunty rolne. Bardzo często jednak inwestorzy starają się unikać projektowania tych pasów, ponieważ powodują one zwiększenie się powierzchni gruntów, które podlegają wykupieniu. Taka sytuacja występuje właśnie w badanym przypadku.

Pogorszenie struktury przestrzennej wsi i gospodarstw powodowane budową autostrady obejmujące niekorzystne zmiany rozłogu działek oraz wzrost ich oddalenia od siedlisk prowadzi do utraty wartości gruntów rolnych, które w badanym przypadku wynoszą około 30% całkowitego jej wpływu na grunty rolne. Obniżenie wartości gruntów rolnych powodowane zmianą rozłogu działek przeciętych autostradą na analizowanym odcinku wynosi 14,4% całkowitego oddziaływania autostrady na grunty rolne. Natomiast przyrost odległości powodowany ich odcięciem od siedlisk pasem autostrady powoduje spadek wartości o 17,4%.

## **PODSUMOWANIE**

Zastosowana w niniejszym opracowaniu autorska metoda oceny oddziaływania autostrady na grunty rolne (Bacior S. 2001) uwzględnia wszystkie najważniejsze kierunki oddziaływania autostrady na grunty rolne oraz ukazuje to oddziaływanie wymiennie i w porównywalnych jednostkach. Ważną cechą zastosowanej metody jest mała pracochłonność w porównaniu do innych metod szacowania wpływu autostrady na grunty rolne. Jest to efektem wprowadzonych uproszczeń w ocenie oddziaływania autostrady ograniczających zakres pozyskiwania danych wyjściowych do analizy przebiegu osi autostrady oraz automatyzacji prowadzonych obliczeń przy pomocy opracowanego programu komputerowego działającego w środowisku Visual Basic. Metoda ta może służyć do wstępnego szacowania wpływu budowy autostrady na grunty rolne wykonywanego w momencie projektowania przebiegu trasy autostradowej oraz oceny rozpatrywanych wariantów przebiegu projektowanych odcinków autostrady.

Obniżenie wartości gruntów powodowane budową autostrady w przypadku badanego odcinka wynosi 131640,3 jedn. zboż.. Obniżenie po przeliczeniu na jeden kilometr odcinka autostrady wynosi 1660,6 jedn. zboż./km. Główny wpływ na rozmiary obniżenia wartości gruntów przypadające na jednostkę długości autostrady wywiera jakość gruntów położonych na trasie jej przebiegu.

W sumie wpływ przejmowania gruntów pod budowę autostrady oraz szkodliwego jej oddziaływania na grunty położone w jej pobliżu wynosi prawie 70% całkowitego oddziaływania autostrady na grunty rolne. Natomiast pogorszenie struktury przestrzennej wsi i gospodarstw powodowane budową autostrady obejmujące niekorzystne zmiany rozłogu działek i wzrost ich oddalenia od siedlisk

prowadzi do utraty wartości gruntów rolnych obejmującej około 30% całkowitego jej wpływu na te grunty.

## LITERATURA

Bacior S, 2001, Referat na temat „Uproszczony szacunek oddziaływania autostrady na wartość gruntów rolnych” wygłoszony na Wydziale Geodezji i Inżynierii Środowiska AGH Komisja Geodezji i Inżynierii Środowiska Krakowskiego Oddziału Polskiej Akademii Nauk – Sprawozdanie z posiedzeń komisji naukowych Tom XLIV/1, wydawnictwo i drukarnia „SECESJA” Kraków 2001 s. 183-185.

Bacior S. 2010 The impact of motorway section under construction between the towns of Borek Mały and Boreczek on arable land. Infrastructure and ecology of rural areas. Polish Academy of Sciences. Kraków s. 5-15.

Bacior S. 2012 „Oddziaływanie autostrady na grunty rolne na przykładzie odcinka Brzozówka – Nowa Jastrząbka” Acta Scientiarum Polonorum Administratio Locorum ISSN-1644-0749, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego Olsztyn 2012, s. 5-14.

Bacior S., Harasimowicz S. 2005. Oddziaływanie autostrady na przydatność rolniczą gruntów i ich wartość na przykładzie odcinka autostrady A-4 między Brzeskiem a Tarnowem. Międzynarodowa konferencja nt: Geodezja, kartografia i aerofotogrametria. Wydawnictwo Politechniki Lwowskiej. Lwów, zeszyt 66, s. 9-19.

Curzydło R., 1994, Drogi i autostrady a skażenia motoryzacyjne, Aura 5.

Cymerman R. 1992 Urzędzeniowo rolna metoda wyceny obszarów rolniczych. Wycena nr 1, str.12-13.

Harasimowicz S. 1998. Ocena oddziaływania autostrady na grunty rolne. Przegląd Geodezyjny nr 6, s. 6–12.

Harasimowicz S. 2002 Ocena i organizacja terytorium gospodarstwa rolnego. Skrypt Akademii Rolniczej w Krakowie.

Maciejewska A. 1995 Wpływ emisji spalin samochodowych na skażenie gleb rolnych związkami ołowiu, cynku i kadmu. Prace naukowe Politechniki Warszawskiej, Geodezja z.33, str.55-65.

Wilkowski W., 1995, Wielokryterialna metoda oceny wpływu autostrady na gospodarstwa rolne. Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, Geodezja, z. 33.

Żak M. 2002 Problematyka wyceny nieruchomości położonych w pasie budowy sieci autostrad. Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej w Krakowie Nr 396. str.17-22.

Dr inż. Stanisław Bacior, dr inż. Izabela Piech, dr inż. Jacek Gniadek  
Katedra Geodezji Rolnej, Katastru i Fotogrametrii  
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, ul. Balicka 253 a, 30-198 Kraków  
rmbacior@cyf-kr.edu.pl

Wpłynęło: 10.03.2016

Akceptowano do druku: 22.04.2016