

ODDZIAŁYWANIE INWESTYCJI LINIOWYCH NA GRUNTY ROLNE NA PRZYKŁADZIE ODCINKA AUTOSTRADY A4 ŻYRAKÓW – PASZCZYNA

Stanisław Bacior, Izabela Piech

Streszczenie. Opracowana uproszczona metoda szacowania oddziaływania autostrady na grunty rolne pozwala na określenie wszystkich strat związanych z kierunkami tego oddziaływania. Podstawą 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. Wartość ta jest więc miernikiem przydatności gruntów do produkcji rolniczej.

Opracowana metoda określania oddziaływania autostrady na grunty rolne jest przedstawiona na przykładzie projektowanego odcinka autostrady A4 między Tarnowem a Rzeszowem o długości 12,088 km biegnącego przez wsie Żyraków, Kędzierz, Pustynię, Brzeźnice, Paszczynę. Są to tereny położone w województwie podkarpackim.

Budowa jednego kilometra rozpatrywanego odcinka autostrady spowoduje obniżenie wartości gruntów rolnych wynoszące 1926 jednostki zbożowej. Przejmowanie gruntów pod budowę autostrady oraz negatywne jej oddziaływanie obejmuje około 76% całkowitej utraty wartości gruntów rolnych. Pozostałe 24% utraty wartości gruntów wiąże się z przyrostem transportu i pogorszeniem rozłogu działek.

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

WSTĘP

Oceny oddziaływania budowy autostrady na grunty rolne dokonano metodą uproszczoną pozwalającą na wstępną ocenę tego oddziaływania w fazie określania trasy jej przebiegu [Harasimowicz 1998, Bacior 2001, Harasimowicz 2002, Harasimowicz 2005, Bacior 2010, Bacior 2011]. W ustaleniach wstępnych określana jest zmienność jakości gleb na trasie autostrady, rozmieszczenie dróg i wiaduktów autostradowych, powierzchnie grun-

© Copyright by Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Adres do korespondencji – Address correspondence to: Bacior Stanisław, Katedra Geodezji Rolnej, Katastru i Fotogrametrii, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, ul. Balicka 253a, 30-198 Kraków
e-mail: rmbacior@cyf-kr.edu.pl

tów rolnych, do których dojazdy wiąże się z przekroczeniem pasa autostrady, parametry rozlogów działek przeciętych autostradą oraz rozmieszczenie pasów zieleni ochronnej. Wymienione dane są podstawą do określenia zmienności pod wpływem budowy autostrady tych cech gruntów, które decydują o ich przydatności produkcyjnej i są następnie wykorzystywane do całościowego oszacowania wpływu budowy autostrady na grunty rolne.

Zastosowana metoda pozwala na całościowe oszacowanie oddziaływania autostrady na grunty rolne obejmujące [Wilkowski 1995, Harasimowicz 1998] utratę gruntów przejmowanych pod pas drogowy, obniżenie możliwości produkcyjnych gruntów położonych w pobliżu autostrady oraz pogorszenie rozlogu gospodarstw przeciętych autostradą. Przyjętą miarą wielokierunkowego oddziaływania autostrady jest pewna odmiana wartości tych gruntów, przy której określaniu uwzględniono jedynie ich przydatność produkcyjną [Hopfer 1991, Cymerman 1992, Bacior, Harasimowicz 2005]. Wartość ta jest więc w istocie miernikiem waloryzacji przydatności rolniczej gruntów do produkcji rolniczej.

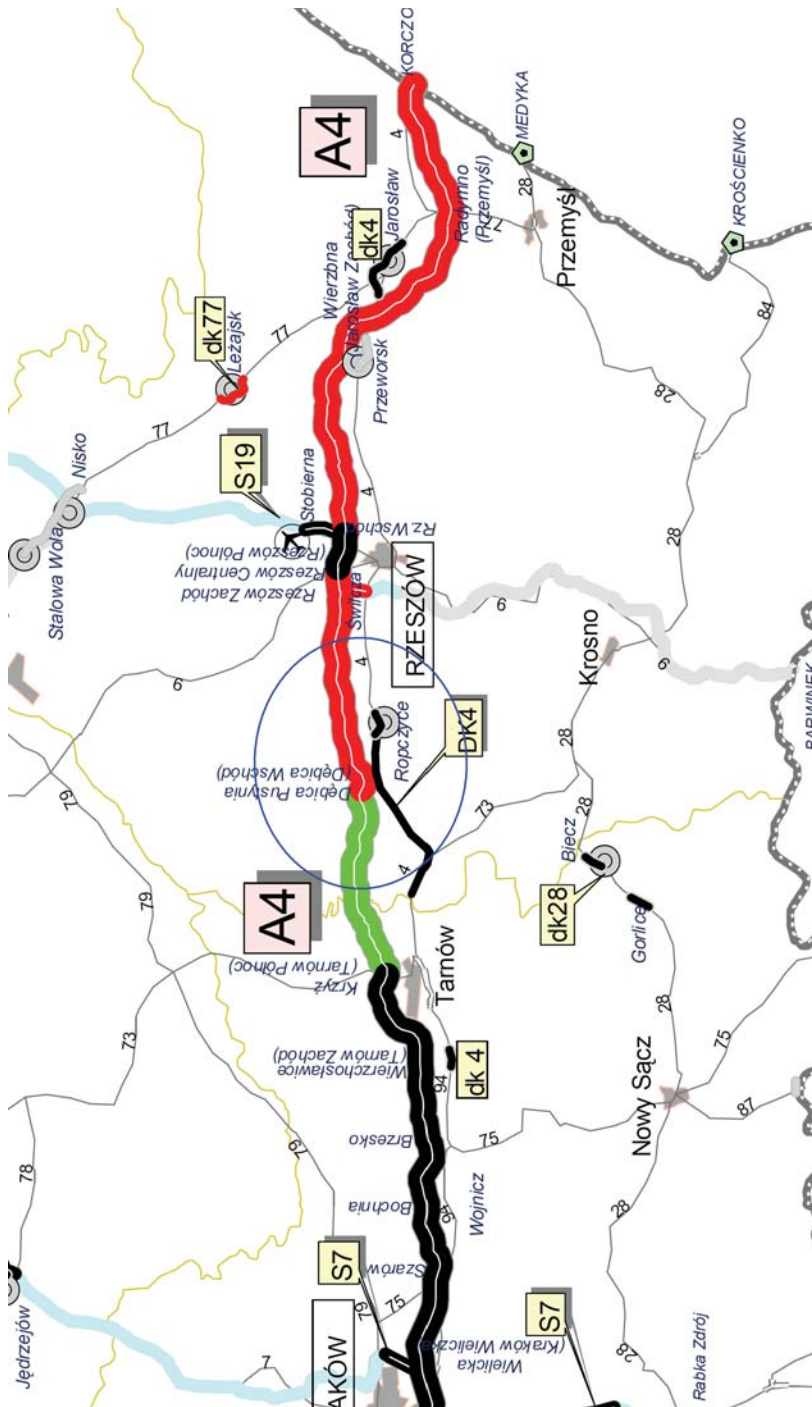
Zastosowana metoda ma charakter uproszczony, co znacznie zmniejsza jej pracochłonność i pozwala na wykorzystanie przy ocenie rozpatrywanych wariantów przebiegu trasy autostrady. Procedura obliczeniowa związana z określeniem oddziaływania autostrady została zautomatyzowana za pomocą opracowanego programu komputerowego, co dodatkowo ułatwia jej zastosowanie.

CHARAKTERYSTYKA BADANEGO ODCINKA AUTOSTRADY A4

Opracowaną metodę oceny oddziaływania autostrady na grunty rolne zastosowano na odcinku Bratkowice – Mrowla o długości około 11 kilometrów. Omawiany odcinek autostrady przebiega przez dwie wsie: Bratkowice i Mrowla w gminie Świlcza. Są to wsie znajdujące się w powiecie rzeszowskim (ryc. 1).

Poprawnie poprowadzona trasa autostrady powinna przebiegać wzdłuż granic wsi w możliwie dużej odległości od większych skupisk zabudowy. Taki przebieg autostrady ułatwia ograniczenie przyrostu transportu rolnego na drogach powodowanego odcięciem gruntów od siedlisk oraz zmniejsza uciążliwość wzmożonego ruchu samochodowego dla okolicznych mieszkańców. Przebieg autostrady na rozpatrywanym odcinku spełnia w stosunkowo dużym stopniu przedstawione wymagania. Trasa projektowanej autostrady położona jest przeważnie w pobliżu granic wsi. Projektowana trasa autostrady omija główne centra osadnicze wsi w możliwie największej od nich odległości. Omija ona również większe pasma zwartej zabudowy, a gdy nie jest to możliwe przecina je w miejscach, gdzie gęstość tej zabudowy jest najmniejsza.

Badany odcinek projektowanej autostrady A4 przecina 43 drogi, z których 10 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 1209 m. Odległość między wiaduktami autostradowymi jest jednym z wyjściowych parametrów służących do oceny oddziaływania autostrady na wzrost transportu rolnego. Stosunkowo duża liczba wiaduktów oraz niewielka odległość między nimi wskazują na mały wpływ budowy autostrady na przejazdy do gruntów.



Ryc. 1. Autostrada A4 z zaznaczonym badaniem odcinkiem między Żyraków – Paszczyzna [www.gddkia.gov.pl]
Fig. 1. Motorway 'A4' with the marked researched section between the towns of Żyraków – Paszczyzna

Przeciętna odległość między drogami przeciętymi autostradą wynosi 281 m. Na podstawie odległości między drogami można oszacować gęstość dróg rolniczych w pobliżu autostrady na około 52 m/ha.

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. Przyjęcie takich założeń umożliwi oszacowanie stosunkowo wysokich kosztów wykupu szerokiego pasa autostrady, które mogą być odpowiednio zmniejszane stosownie do rzeczywistej szerokości tego pasa.

Przeciętna szerokość badanego odcinka autostrady wynosi 70 m, z czego wynika, że pasy ochronne nie występują na całej długości autostrady.

WPLYW AUTOSTRADY NA JEDNOSTKOWĄ WARTOŚĆ GRUNTÓW

Ceny gruntów przejmowanych pod budowę autostrady zmieniają się w badanych wsiach od 84 do 73 jedn. zboż./ha. Opisywane obniżenia wartości dotyczą gruntów wykorzystywanych rolniczo. Najwyższe ceny gruntów uzyskano na odcinku Żyraków – Kędzierz (119,22 jedn. zboż./ha). Najmniejszą przydatność do produkcji rolniczej i wartość wynoszącą 73,47 jedn. zboż./ha posiadają grunty położone we wsi Pustynia. Cena ziemi przejmowanej pod budowę autostrady nie wykazuje zbyt dużego zróżnicowania podobnie jak jej bonitacja.

Ceny gruntów położonych w strefie toksycznego oddziaływania autostrady są oczywiście znacznie niższe niż gruntów przejmowanych pod jej budowę. W badanych wsiach zmieniają się w niewielkich granicach kształtujących się na poziomie 63 jedn. zboż./ha.

Ceny gruntów, do których wzrosną odległości z siedlisk po wybudowaniu autostrady zmieniają się we wsiach od około 63 do 107 jedn. zboż./ha.

Grunty odcięte od siedlisk pasem autostrady z wydłużonym dojazdem przez wiadukty mają obniżoną cenę o około 1–23% w porównaniu z gruntami przejmowanymi pod jej budowę. To stosunkowo niskie obniżenie wartości gruntów powodowane jest małym wzrostem odległości od zagród rolniczych, co z kolei zależy od odległości między sąsiednimi wiaduktami. Największe obniżenie ceny gruntów wynoszące około 23% obserwować można w końcowym odcinku – wsi Brzeźnica i Paszczyzna, w których przyrost odległości do gruntów powodowany budową autostrady przekracza 1016 m. Najmniejsze obniżenie jednostkowej wartości gruntów na skutek wzrostu odległości od siedlisk wynoszące około 1% pojawia się we wsi Pustynia, gdzie wzrost ten nie przekracza 429 m.

Jednostkowe wartości działek, których rozłóg uległ pogorszeniu po ich przecięciu autostradą, różnią się co do wartości gruntów odciętych od siedlisk pasem autostrady, co świadczy o dużym zakresie zmienności tych cech w badanych wsiach zawarty w granicach od 65 do 93 jedn. zboż./ha. Zakres obniżenia ceny gruntów o pogorszonym rozłogu jest większy niż gruntów odciętych autostradą od siedlisk i wynosi przeciętnie 18%, zmieniając się w poszczególnych wsiach od 17 do 19%.

Obniżenie jednostkowej wartości gruntów powodowane niekorzystnymi zmianami rozłogu działek przeciętych autostradą wiąże się głównie ze zmniejszeniem ich długości

i powierzchni. Rozmiary tego obniżenia zależą od przestrzennych parametrów działek przecinanych autostradą. Obniżenie ceny gruntów spowodowane pogorszeniem rozłogu działek w badanych wsiach są podobne i kształtują się na poziomie około 18%. Działki w badanych wsiach są stosunkowo duże, biorąc pod uwagę strukturę gruntów w tym rejonie, i wynoszą od 54 do 128 arów. Po przecięciu autostradą działki w tych wsiach będą miały długości krótsze o 70 m, co utrudni ich uprawę, obniży dochodowość i cenę gruntów. Nieco mniejsze obniżenie ceny gruntów wiązać się będzie z przecięciem przez pas autostrady działek dużych i odpowiednio długich.

OBNIŻENIE WARTOŚCI GRUNTÓW ROLNYCH NA SKUTEK BUDOWY AUTOSTRADY

W tabeli 1 przedstawiono obniżenie wartości gruntów rolnych powodowane budową badanego odcinka autostrady w rozbiciu na cztery rozpatrywane kierunki jej oddziaływania dla badanych wsi. 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 12 km wynoszą 21437,6 jedn. zboż. (tab. 1, kol. 19). Pod budowę autostrady zostaną przejęte grunty o wartości 8030,4 jedn. zboż. (tab. 1, kol. 15) – jedynie one zostaną wykupione przez inwestora. Wykup gruntów zajętych przez pas drogowy pokrywa około 38% strat dotyczących gruntów rolnych, jakie spowoduje budowa autostrady. Obniżenie przydatności rolniczej gruntów prowadzące do zmniejszenia ich wartości związane z toksycznym oddziaływaniem autostrady, odcięciem gruntów od siedlisk i pogorszeniem rozłogu działek nie jest objęte wypłatą odszkodowań, mimo że ustawa o autostradach i ochronie gruntów nakłada na inwestora obowiązek pokrycia wszelkich szkód związanych z jego działalnością. Oszacowane straty w gruntach rolnych dotyczące obniżenia ich produktywności wiązać się mogą w gospodarstwach rolnych z niepełnym wykorzystaniem posiadanych środków produkcji, a w szczególności środków trwałych takich jak budynki inwentarskie i większe 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 zmniejszenia liczby chowanych zwierząt, a przez to do niewykorzystywania wszystkich stanowisk w oborze [Bacior, Harasimowicz 2005, Bacior 2010, 2011]. Biorąc pod uwagę podobną wartość ziemi i pozostałych trwałych środków produkcji rolniczej w gospodarstwie, rzeczywiste straty gospodarstw rolnych powodowane budową autostrady można oszacować jako dwa razy większe od ubytku wartości gruntów rolnych. Na podstawie przeprowadzonych badań można więc stwierdzić, że wykup gruntów pod budowę autostrady pokrywa zaledwie czwartą część strat jakie ponoszą gospodarstwa rolne w związku z budową autostrady. W praktyce jednak cena wykupu ziemi pod autostrady jest 3–4 razy większa od przeciętnej ceny gruntów rolnych [Żak 2002].

Obniżenie wartości gruntów powodowane budową autostrady w badanych wsiach jest zróżnicowane i zmienia się od 2569 do 9703 jedn. zboż. (tab. 1, kol. 19). Wynika to z faktu zróżnicowania długości odcinków autostrady w tych wsiach, ale także jakości gruntów i częstotliwości występowania użytków rolnych na trasie autostrady.

W tabeli 1 (kol. 3) przedstawiono obniżenie wartości gruntów powodowane budową autostrady przeliczone na jeden kilometr jej długości. Parametr ten zmienia się w badanych wsiach w szerokich granicach od 1097 do 1993 jedn. zboż./km. Podobną zmienność wykazuje wskaźnik określający obniżenie wartości gruntów rolnych odniesiony do jednego kilometra autostrady przebiegającej wyłącznie przez grunty rolne (tab. 1, kol. 4). Wskaźnik ten zmienia się na badanych odcinkach od 1251 do 2164 jedn. zboż./km. Zmiany obniżenia wartości gruntów rolnych pod wpływem budowy autostrady wiążą się głównie ze zmianami ich bonitacji. Poprawa jakości gleb powoduje proporcjonalne zwiększenie obniżenia wartości gruntów powodowanego oddziaływaniem autostrady.

Przejęcie gruntów pod budowę autostrady obejmuje przeciętnie około 38% całkowitej utraty wartości gruntów powodowanej jej budową (tab. 1, kol. 10).

Obniżenie jakości gruntów położonych w pobliżu autostrady obejmuje przeciętnie 39% całkowitego obniżenia wartości gruntów rolnych związanego z jej budową (tab. 1, kol. 11). Udział szkodliwego sąsiedztwa autostrady w całkowitym obniżeniu wartości gruntów rolnych powodowanym jej budową kształtuje się na poziomie od 38 do 41%. Podobnie jak w przypadku przejmowania gruntów pod budowę autostrady udział ten zależy od częstości występowania pasów zieleni ochronnej. Brak tych pasów ochronnych sprawia, że mniej gruntów przejmowanych jest pod budowę autostrady, a więc straty związane z tym kierunkiem oddziaływania autostrady są mniejsze. Większe jest natomiast w takiej sytuacji zmniejszenie wartości gruntów poddanych toksycznemu oddziaływaniu autostrady. Łączny wpływ przejmowania gruntów pod budowę autostrady oraz szkodliwego jej oddziaływania na grunty położone w jej pobliżu wynosi około 77% całkowitego oddziaływania autostrady na grunty rolne i zmienia się w niewielkich granicach w poszczególnych wsiach. Można na tej podstawie wnioskować, że straty związane z zakładaniem pasów zieleni ochronnej równoważne są zmniejszeniu toksycznego oddziaływania autostrady na grunty rolne. Przemawia to za częstszym stosowaniem pasów zieleni ochronnej, ponieważ zmniejszają one zatrucie środowiska w pobliżu autostrady, przy niezmiennym całościowym wpływie na grunty rolne.

Inwestorzy unikają jednak projektowania tych pasów i stosuje się je przeważnie tylko wtedy, gdy jest to niezbędne, ponieważ zwiększają one ilość gruntów, które podlegają wykupieniu.

Towarzyszące brakowi pasów zieleni ochronnej zwiększone straty związane ze szkodliwym oddziaływaniem autostrady nie są wypłacane poszkodowanym, dzięki czemu nie obciążają inwestora.

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 23% całkowitego jej wpływu na te grunty. Rozpatrywane obniżenie wartości gruntów zmienia się w poszczególnych wsiach przeważnie w granicach od 19 do 25% (tab. 1, kol. 12 i 13). Łączne straty związane z pogorszeniem struktury przestrzennej gospodarstw wywoływanej budową autostrady są zwykle stosunkowo niewielkie, dorównują jednak niekiedy obniżeniu wartości gruntów wynikającemu z ich przejmowania pod budowę autostrady.

Obniżenie wartości gruntów rolnych powodowane zmianą rozłogu działek przeciętnych autostradą jest podobne we wsiach i obejmuje około 17–19% całkowitego oddziaływania autostrady na te grunty. Znacznie mniej wpływa na obniżenie wartości gruntów rolnych przyrost odległości powodowany ich odcięciem od siedlisk pasem autostrady.

Przeciętne obniżenie wartości gruntów rolnych powodowane tym kierunkiem oddziaływania autostrady w stosunku do całkowitego jej wpływu na wartość gruntów wynosi 1 do 9% (tab. 1, kol. 12). Może to świadczyć o dobrym rozmieszczeniu sieci dróg transportu rolniczego, które w znacznej mierze zaopatrzone zostaną w wiadukty.

PODSUMOWANIE

Opracowana metoda uwzględnia wszystkie główne kierunki oddziaływania autostrady na grunty rolne oraz ujmuje to oddziaływanie wymiennie i w porównywalnych jednostkach. Cechuje ją mała pracochłonność będąca efektem zarówno wprowadzonych uproszczeń w ocenie oddziaływania autostrady ograniczających zakres pozyskiwania danych wyjściowych do analizy przebiegu osi autostrady, jak i automatyzacji prowadzonych obliczeń za pomocą opracowanego programu komputerowego. Metoda ta może znaleźć zastosowanie do wstępnego szacowania wpływu budowy autostrady na grunty rolne dokonywanego w fazie podejmowania decyzji o przebiegu trasy autostradowej jak również być pomocna przy ocenie rozpatrywanych wariantów przebiegu projektowanych odcinków autostrady.

Obniżenie wartości gruntów powodowane budową autostrady w badanych wsiach zmienia się w granicach od 1097 do 1993 jedn. zboż. i obejmuje około 11% wartości wszystkich gruntów położonych w tych wsiach. Obniżenie to odniesione do odcinka autostrady długości jednego kilometra wynosi od 1251 do 2164 jedn. zboż./km. Główny wpływ na rozmiary obniżenia wartości gruntów przypadające na jednostkę długości autostrady wywiera jakość gruntów położonych na trasie jej przebiegu.

Łączny wpływ przejmowania gruntów pod budowę autostrady oraz szkodliwego jej oddziaływania na grunty położone w jej pobliżu wynosi około 77% całkowitego oddziaływania autostrady na grunty rolne i zmienia się w niewielkich granicach w poszczególnych wsiach. 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 23% całkowitego jej wpływu na te grunty.

PIŚMIENNICTWO

- 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, 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, 5–15.
- Bacior S., 2011. Motorway influence on arable lands on the example of Bratkowice Mrowla section of A4 motorway Infrastructure and ecology of rural areas. Polish Academy of Sciences. Kraków, 197–206.
- Bacior S., Harasimowicz S., 2000. Ocena wpływu autostrady na zmniejszenie możliwości produkcyjnych gruntów rolnych. ZN AR w Krakowie, ser. Sesja Naukowa z. 72, 365, 293–297.
- Bacior S., Harasimowicz S., 2002. Metoda oceny wpływu autostrady na wartość gruntów rolnych, dokładność oszacowania powierzchni użytków i klas gruntów. Materiały konferencji organi-

- zowanej przez Polskie Towarzystwo Inżynierii Rolniczej – Komitet Techniki Rolniczej PAN. Warszawa – Dobczyce, 8 (41), 107–120.
- Bacior S., Harasimowicz S., 2005. Oddziaływanie autostrady na przydatność rolniczą gruntów i ich wartość na przykładzie odcinka autostrady A4 między Brzeskiem a Tarnowem. Międzynarodowa konferencja nt: Geodezja, kartografia i aerofotogrametria. Wydawnictwo Politechniki Lwowskiej. Lwów, zeszyt 66, 9–19.
- Curzydło R., 1994. Drogi i autostrady a skażenia motoryzacyjne. *Aura*, 5.
- Harasimowicz S., 1998. Ocena oddziaływania autostrady na grunty rolne. *Przegląd Geodezyjny* 6, 6–12.
- Harasimowicz S., 1997. Oddziaływanie autostrady na odległości gruntów od siedlisk. *Zeszyty Naukowe AR w Krakowie, Geodezja*, 16.
- Wilkowski W., 1995. Wielokryterialna metoda oceny wpływu autostrady na gospodarstwa rolne. *Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, Geodezja*, 33.
- Żak M., 2002. Problematyka wyceny nieruchomości położonych w pasie budowy sieci autostrad. *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej w Krakowie* Nr 396, 17–22.

IMPACT OF ROAD DEVELOPMENT ON ARABLE LAND USING THE EXAMPLE OF THE ŻYRAKÓW – PASZCZYNA SECTION OF THE A4 MOTORWAY

Abstract. This paper presents a simplified method of assessing the impact of building motorways on arable lands and makes it possible to determine losses connected with motorway construction. The basis for determining losses is an analysis of variations in land use, soil quality classes, and the layout of agricultural roads along the axis of the designed motorway. The assumed measurement of the multilateral impact of motorways on agricultural lands is the reported change in land value, taking into consideration only the differences in the designations of usefulness for agricultural production. Land value is thus a measurement of the availability of land for agricultural production.

The presented method of evaluating the impact of motorways on arable land uses the section of the A4 motorway between Tarnów and Rzeszów, which is 12.088 kilometres long and goes through the villages of Żyraków, Kędzierz, Pusytnia, Brzeźnica, and Paszczyzna. These areas are located in the Podkarpackie Province. One kilometre of the constructed motorway under study resulted in a decrease in arable land of 1926 grain units.

The incorporation of arable land for the construction of motorways and the resulting negative environmental impact accounts for around 76% of the total loss of agricultural land value. The remaining 24% of the loss in land value is associated with the increase in transportation and from a less beneficial consolidation of plots.

Key words: value of farm lands, influence of highways, spatial arrangement of agricultural farm, arable land quality

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 29.03.2013

Do cytowania – For citation: Bacior S., Piech I., 2013. Oddziaływanie inwestycji liniowych na grunty rolne na przykładzie odcinka autostrady A4 Żyraków – Paszczyzna. *Acta Sci. Pol. Geod. Descr. Terr.*, 12 (1), 18–28.