

**Franciszek Woch**

*Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa - Państwowy Instytut Badawczy  
w Puławach*

EKONOMICZNY ASPEKT OCHRONY GLEB PRZED EROZJĄ  
W PROCESIE URZĄDZENIOWYM\*

**Wstęp**

Problem erozji gleb jest dość dobrze rozeznany w aspekcie przyrodniczym, szczególnie odnośnie przyczyn i mechanizmu tego procesu, jak też w zakresie metod przeciwoerozyjnej ochrony gruntów. Nasilenie badań erozyjnych w Polsce miało miejsce w okresie lat 50. do 70. ubiegłego stulecia, stąd część proponowanych wówczas metod została zweryfikowana praktycznie na obiektach pilotażowo-wdrożeniowych. Ogólnie ujmując, pozytywnie zostały zweryfikowane biologiczne (przyrodnicze) metody ochrony gleb przed erozją, zaś metody techniczne (głównie techniczne metody przeciwoerozyjnego zagospodarowania wąwozów) zostały zweryfikowane negatywnie.

Z bliżej nieznanymi przyczynami, mimo istniejących w naszym kraju unormowań prawnych, żadna z metod technicznych nie jest obecnie stosowana na szeroką skalę (15). Należy przypuszczać, że jest to skutkiem negatywnej weryfikacji metod technicznych, jak też z powodu niekorzystnych relacji między kosztami niezbędnymi do poniesienia na wprowadzenie przeciwoerozyjnego zagospodarowania a korzyściami stąd wynikającymi. Przykładowo, inwestycja polegająca na technicznym zagospodarowaniu wąwozu nie da oczekiwanych rezultatów, jeżeli zarówno przed, jak i po zagospodarowaniu wąwóz będzie obszarem nieproduktywnym.

Celem opracowania było przedstawienie wyników badań dotyczących ekonomicznego aspektu ochrony gleb przed erozją w Polsce w warunkach realizacji Wspólnej Polityki Rolnej Unii Europejskiej.

**Metodyka badań**

W opracowaniu wykorzystano metody ochrony gleb przed erozją podawane w literaturze dotyczącej erozji gleb oraz urządzania obszarów wiejskich. Ważne źródło informacji stanowiły również wyniki badań własnych autora. Zakres analizy jest wyznaczony dostępnością oraz stopniem aktualności pozyskanych danych.

---

\* Opracowanie wykonano w ramach zadania 1.4 w programie wieloletnim IUNG - PIB

Zakres prac urzędzeniowych oraz ich skutki ekologiczne przedstawiono na podstawie badań własnych na obszarze wybranych gmin: Wąwolnica, Mircze i Steżyca w woj. lubelskim oraz gminy Koronowo w woj. kujawsko-pomorskim, których wyniki są zawarte w publikacjach (5, 9, 12, 14, 16).

W niniejszym opracowaniu wykorzystano też wyniki badań IUNG prowadzonych w latach 1991–2000, w ramach:

- działalności statutowej realizując temat badawczy 4.6 „Opracowanie zasad kompleksowego zarządzania terenów urzeźbionych” (1991–2000),
- projektu badawczego zamawianego przez wojewodę lubelskiego (PBZ-018-05) pt. „Kompleksowy program aktywizacji i rozwoju gminy leżącej w obszarze chronionym na przykładzie gminy Wąwolnica, w woj. lubelskim” (1996–1998),
- projektu PHARE (P9312-05-05) zamawianego przez Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej pt. „Poprawa systemu scaleń gruntów w Polsce” (1997–1998),
- oraz obecnie realizowanego zadania 1.4 „Analiza zmian w gospodarowaniu ziemią oraz ocena przekształceń strukturalnych na obszarach wiejskich” w wieloletnim programie IUNG-PIB.

Poziom kosztów realizacji poszczególnych przedsięwzięć w ramach melioracji przeciwozyjnych ustalono na podstawie analiz kosztorysów utwardzania dróg oraz budowy zbiorników wodnych. Dokonano też analizy rozporządzeń dotyczących zalesiania gruntów w ramach działania PROW (11). W opracowaniu uwzględniono też ocenę poziomu dochodów rodzinnych gospodarstw rolnych przy różnych kierunkach gospodarowania, której dokonano na podstawie danych rachunkowych FADN (7).

Roczną stopę zwrotu poniesionych kosztów wybranych zadań uzyskano na podstawie danych z projektu PHARE, realizowanego na obszarze gmin Wąwolnica i Siedliska (9, 12).

W badaniach ekonomiczno-rolniczych stosowanych jest wiele metod oceny ekonomicznych skutków realizacji poszczególnych przedsięwzięć. W wyniku analizy ich przydatności postanowiono w niniejszym opracowaniu wykorzystać dwie metody oceny.

Współczynnik rzeczywistej efektywności inwestycji proponowany przez S u c h t ę (2):

$$\text{Erz} = \frac{\text{Krz}}{\text{Nrz} + \text{Srz}}$$

gdzie:

Erz – współczynnik rzeczywistej efektywności inwestycji, przybiera on wartości w przedziale od 0 do 1. Przykładowo wskaźnik 0,11 w praktycznej interpretacji informuje, że wzrost zysków brutto związany z faktycznym efektem danej inwestycji pokryje w ciągu jednego roku 11% wszystkich nakładów i strat wynikających z przeprowadzonego zabiegu.

Krz – wymierne korzyści inwestycji (zł),

Nrz – nakłady poniesione na realizację inwestycji (zł),

Srz – wymierne straty związane z przeprowadzeniem inwestycji (zł).

Procentowy wskaźnik rocznego zwrotu poniesionych nakładów (Erz) uzyskujemy dzieląc 100 przez liczbowy wskaźnik okresu zwrotu poniesionych nakładów (wyrażony w latach).

Innym, bardziej skomplikowanym, wskaźnikiem oceny efektywności inwestycji jest wskaźnik wewnętrznej stopy zwrotu (IRR). Interpretuje się go jako stopę procentową, przy której projekt inwestycyjny nie przynosi ani zysków ani strat, co oznacza iż aktualna wartość zysków równa się wartości inwestycji (9). Wskaźnikiem tym można posłużyć się w ocenie opłacalności inwestycji w zakresie rozwoju obszarów wiejskich, w tym z zakresu ochrony gleb przed erozją (3, 6, 12). Ustala się ją jako stopę dyskonta, która zrównoważy wartość zaktualizowaną oczekiwanych korzyści wynikających z projektu z wartością zaktualizowaną planowanych kosztów projektu. Obliczanie wskaźnika składa się z dwóch etapów. W pierwszym dochodzi się do wartości zaktualizowanej projektu (a) za pomocą następującego wzoru:

$$a = \frac{\text{suma poniesionych kosztów projektu}}{\text{przewidywany roczny wzrost dochodu wynikający z wdrożenia projektu}}$$

W kolejnym etapie, posługując się tablicą narastającej wartości, odszukujemy wewnętrzną stopę zwrotu (IRR) dla założonej użyteczności projektu inwestycyjnego. Aby projekt mógł być zaakceptowany wewnętrzna stopa zwrotu powinna być wyższa niż realna stopa procentowa. Stopę tę ustalamy jako różnicę aktualnej stopy procentowej kredytów inwestycyjnych i aktualnej stopy inflacji. Obrazuje ona rzeczywistą stopę zysku całego nakładu inwestycyjnego.

Wskaźnik ten nie ma w Polsce szerokiego zastosowania, zaś w wielu krajach Unii Europejskiej jest stosowany do oceny prac urządzeniowych (3), stąd został zastosowany na obiektach pilotażowych (9, 12), na których przy opracowaniach koncepcyjnych uwzględniono problematykę erozyjną.

Oceny efektywności poszczególnych przedsięwzięć mających bezpośredni związek z procesami erozyjnymi dokonano na bazie takich danych, jakie były możliwe do uzyskania w postaci ustalonych kosztów i efektów, szacunkowo lub na podstawie danych uzyskanych z literatury.

### Wyniki badań

W analizach uwzględniono szeroko ujęte grupy zagadnień, które powinny być powszechnie realizowane w dokonujących się obecnie przemianach strukturalnych na obszarach wiejskich i mające wpływ na zmianę nasilenia procesów erozyjnych:

- 1) rozmieszczenie rolniczych działek i dróg,
- 2) transformacja (konwersja) sposobu użytkowania gruntów,
- 4) melioracje wodne,
- 5) ochrona środowiska i przyrody,

6) melioracje przeciwerozyjne w procesie kompleksowego rozwoju obszarów wiejskich.

W analizach nie uwzględniono technicznych metod ochrony gleb przed erozją, gdyż wykracza to poza zakres opracowania. Ponadto część z nich, szczególnie niektóre techniczne metody zabezpieczania wąwozów przed erozją, została przez praktykę zweryfikowana negatywnie i nie mają praktycznego zastosowania.

### Rozmieszczenie dróg rolniczych i działek

W procesie scalania gruntów jest projektowana sieć dróg obsługi pól oraz układ działek. Sieć dróg występuje na całości polskich obszarów wiejskich; została ukształtowana przed wieloma laty, stąd w procesie scaleniowym może być dokonywana jedynie korekta istniejącej sieci dróg i granic działek. Wyjątek stanowią obszary po byłych gospodarstwach wielkoobszarowych, na których sieć dróg należy tworzyć od nowa. Na obszarach płaskich i o małym zróżnicowaniu rzeźby terenu czynnik ten nie ma znaczącego wpływu na nasilenie procesów erozyjnych. Natomiast na obszarach o dużym zróżnicowaniu rzeźby terenu ma duże znaczenie. Obecna ich lokalizacja jedynie w niewielkim stopniu nawiązuje do istniejącej rzeźby terenu (4), a poprzeczno-stokowy układ działek występuje na kilku do kilkunastu procentach powierzchni gruntów ornich położonych na działkach o dużym i zmiennym nachyleniu (4, 16), skutkiem czego są licznie występujące wąwozy drogowe.

Koszt prac scaleniowych w wersji scaleń klasycznych (komasacji gruntów) jest relatywnie niski, na poziomie kilku kwintali żyta w przeliczeniu na 1 ha, co odpowiadało kwocie 300-500 zł · ha<sup>-1</sup> (13, 17). Natomiast koszt scaleń rozszerzonych (kompleksowych) jest znacznie większy. Według aktualnych danych Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi jest on na poziomie 1200-1800 zł · ha<sup>-1</sup> w zależności od utrudnień w wykonywaniu prac geodezyjnych (planistycznych) oraz co najmniej 3000-3500 zł · ha<sup>-1</sup> na zagospodarowanie poscaleniowe. Na terenach trudnych, tj. o zróżnicowanej strukturze użytkowania, dużej zmienności przydatności rolniczej gleb i zróżnicowanym nachyleniu terenu, koszt prac projektowych jest większy o ok. 30% (ok. 500 zł · ha<sup>-1</sup>) w porównaniu z kosztem projektowania dla terenów o małych utrudnieniach, natomiast o 1000-2000 zł · ha<sup>-1</sup> może wzrosnąć koszt zagospodarowania poscaleniowego.

Wyniki badań własnych pozwalają stwierdzić, że koszt klasycznych prac scaleniowych powinien zwrócić się w okresie do 2 lat, zaś scaleń kompleksowych w okresie ok. 10 lat (13). Uwzględniając powyższe można stwierdzić, że scalenie gruntów jest jedną z najbardziej efektywnych inwestycji, jak też działania zmierzające do zmniejszenia nasilenia erozji w tym procesie nie pociągają dużych dodatkowych kosztów, jednak pod warunkiem, że przeprowadzane są zgodnie z zasadami przeciwerozyjnej ochrony gruntów. Nieprzestrzeganie tych zasad przyczynia się do spotęgowania natężenia erozji gleb (4, 16).

Z badań prowadzonych w IUNG wynika, że poprzeczno-stokowy układ dróg i działek nie jest możliwy na całej powierzchni gruntów użytkowanych rolniczo, będących na obszarach o dużym i zróżnicowanym nachyleniu terenu, a jedynie na około ich

połowie (16). Poważnym ograniczeniem są przyzwyczajenia rolników do istniejących układów pól, szczególnie w bezpośrednim sąsiedztwie zagród oraz zasady bezpieczeństwa pracy w rolnictwie, zabraniające eksploatacji ciągników kołowych na skłonach powyżej 12°, a kombajnów powyżej 10° (10).

### **Transformacja (konwersja) sposobu użytkowania gruntów**

Transformacja sposobu użytkowania gruntów ornych na użytek zielony lub leśny jest zabiegiem urządzeniowym najskuteczniej ograniczającym erozyjną degradację gruntów (16). Ta metoda powinna doprowadzić do zmniejszenia powierzchni o średnim do bardzo silnego natężenia erozji gleb o 30-60% (1-2 stopnie w 5° skali); (16). Najczęściej realizowany kierunek transformacji gruntów ornych, to ich zamiana na użytki zielone (zadarnienie) lub zalesienie.

### **Zamiana gruntów ornych na użytki zielone**

Według P r o Ń c z u k a (za Bajerowskim i Cymermanem, 1) obszary łąkowe ze względu na potrzeby wodne powinny być położone najniżej. Znoszą one zalewy i spływy wody mulistej, jednocześnie oczyszczają ją z zawiesin i związków chemicznych. Innym właściwym miejscem dla roślinności trawiastej są gleby nadmiernie związane, trudne do obróbki mechanicznej, a także na skłonach i przy zbiornikach wodnych. Miejscem odpowiednim dla gruntów ornych są obszary położone wyżej łąk, w miarę płaskie lub o lekkim spadku w kierunku upraw łąkowych. Miejscem lasu w fizjocenozach kulturowych są wododziały, zbocza górskie, obszary zrujnowane przemysłem, gleby wadliwe dla rolnictwa (marginalne). Las rośnie dobrze i na glebach lepszych, ale glód ziemi spycha las do warunków najgorszych.

Do trwałego zadarnienia powinny być przeznaczane obszary:

- leżące na stokach o spadku: według W o c h a powyżej 10-17° (18), szczególnie w bezpośrednim sąsiedztwie siedlisk, a według B a j e r o w s k i e g o i C y m e r m a n a (1) powyżej 10 lub 12%;
- na glebach zbyt związanych (powyżej 50% części spławialnych) lub luźnych (poniżej 10% części spławialnych) i spadkach do 30% (1);
- leżące wokół zbiorników wodnych (pas szerokości 15-100 m);
- tereny w bezodpływowych dolinach.

Na łączny koszt zmiany sposobu użytkowania z gruntu ornego na użytek zielony składają się trzy podstawowe składowe:

- Koszt zmiany w planie zagospodarowania przestrzennego. Zmian takich dokonuje się jedynie podczas aktualizacji planu zagospodarowania przestrzennego. Koszty z tym związane są relatywnie niewielkie, gdyż dotyczą wrysowania dodatkowo powierzchni przewidzianej do transformacji, można je oszacować na 100 zł w przeliczeniu na 1 ha.
- Koszt zmiany w ewidencji gruntów wraz z dokonaniem ponownej klasyfikacji gruntów, można je oszacować na poziomie 300 zł · ha<sup>-1</sup>.

- Koszt uprawy gruntu oraz obsiania trawami. Dla gospodarstw będących w systemie FADN koszt bezpośredni uprawy wynosi  $874 \text{ zł} \cdot \text{ha}^{-1}$  (7). Biorąc pod uwagę większe trudności uprawy (głównie na skłonach) należy je przyjąć na poziomie  $1000 \text{ zł} \cdot \text{ha}^{-1}$ .

Dochód rolniczy z użytków zielonych, na podstawie danych FADN, można oszacować na poziomie  $850 \text{ zł} \cdot \text{ha}^{-1}$  (7). Uwzględniając powyższe dane współczynnik rzeczywistej efektywności tej inwestycji wynosi  $\text{Erz} = 750 : (100 + 300 + 1000) = 0,54$ . Oznacza to, że koszt tego przedsięwzięcia powinien zwrócić się po 2 latach.

### **Zamiana gruntów ornych na użytki leśne**

Zalesianie gruntów rolnych, podobnie jak ich zadarnianie, stanowi bardzo skuteczną metodę ochrony przed erozją. Objęte są nim grunty o małej przydatności rolniczej (tzw. grunty marginalne) oraz te, które w okresie „głodu ziemi” zostały wylesione i zamienione na grunty orne. Kryteria typowania powierzchni pod gruntami ornymi do zalesiania zawierają różne opracowania (11, 18, 19). Jako podstawowe można uznać następujące zasady typowania; pod zalesienie powinny być przeznaczone głównie:

- grunty orne klasy Rz-VI i R-VI zaliczane do 7 kompleksu przydatności rolniczej;
- grunty orne klasy R-V nie dające możliwości prowadzenia na nich efektywnej gospodarki rolnej, zaliczane do 6 kompleksu przydatności rolniczej;
- pastwiska klas Ps-VIz i Ps-VI, położone na terenach o niskim poziomie wód gruntowych, bezpośrednio przylegające do kompleksów leśnych;
- nieużytki nadające się do zalesienia bądź mogące w stanie niezalesionym stanowić uzupełniający składnik ekosystemu leśnego oraz grunty wyższych klas bonitacyjnych będące w enklawach śródleśnych.

Jednostkowy, łączny koszt zalesiania gruntów szacowany jest na różnym poziomie, w zależności od autora i zakresu prac z nim związanych:

- Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa w krajowym programie zwiększenia lesistości ustaliło go na niskim poziomie – w granicach  $1000\text{-}2000 \text{ zł} \cdot \text{ha}^{-1}$  (18),
- Woch (18) w wytycznych do projektowania granicy rolno-leśnej na poziomie  $4000\text{-}6500 \text{ zł} \cdot \text{ha}^{-1}$ ,
- Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi w rozporządzeniu z dnia 18 czerwca 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków i trybu przyznawania pomocy finansowej w ramach działania „Zalesianie gruntów rolnych...” (11) na poziomie od  $4620$  do  $6260 \text{ zł} \cdot \text{ha}^{-1}$ , w zależności od uwarunkowań terenowych i sposobu przygotowania sadzonek.

Do analizy przyjęto koszty zalesienia 1 ha gruntów na poziomie  $5000 \text{ zł}$ . Oprócz kosztów zalesienia niezbędne jest poniesienie kosztów na pielęgnację założonych upraw leśnych i ich ochronę przed zwierzyną. Powyższe rozporządzenie przewiduje rekompensatę przyznaną właścicielowi gruntów za prowadzenie prac pielęgnacyjnych w wysokości  $970 \text{ zł} \cdot \text{ha}^{-1}$  na terenach o korzystnej konfiguracji i  $1360 \text{ zł} \cdot \text{ha}^{-1}$  na

stokach o nachyleniu powyżej 12°. Można je uśrednić na poziomie 1150 zł · ha<sup>-1</sup>, które w 5-letnim okresie obowiązkowej pielęgnacji wynoszą 5750 zł · ha<sup>-1</sup>. Premię pielęgnacyjną za ochronę uprawy przed zwierzyną z zastosowaniem repelentów ustalono w na poziomie 190 zł · ha<sup>-1</sup> rocznie przez pięć najbliższych lat od momentu posadzenia, co łącznie daje 950 zł · ha<sup>-1</sup>.

Koszty założenia i pielęgnacji uprawy leśnej są kosztami dla budżetu państwa, zaś dla rolnika – właściciela gruntów – są kosztami, które są rekompensowane w postaci wyżej przedstawionego wsparcia zalesiania i premii pielęgnacyjnej. Można więc (w dużym uproszczeniu) uznać, że rolnicy nie ponoszą kosztów zalesiania gruntów, ani pielęgnacji założonych upraw leśnych. Ponoszą oni tylko koszty robocizny i transportu niezbędnego przy zalesieniu i pielęgnacji.

Zalesianie gruntów rolnych wiąże się ze stratami rolników w postaci braku dochodu rolniczego z gruntów, które zalesiono. Utracony dochód można oszacować na podstawie danych polskiego FADN (7). Średnioroczny dochód z jednego hektara badanych gospodarstw w latach 2003–2005 wynosił 1268 zł. Wymierne straty związane z wyłączeniem gruntów z produkcji rolnej można oszacować na poziomie ok. 400 zł · ha<sup>-1</sup>, gdyż do zalesiania przewidywane są grunty o małej przydatności rolniczej, głównie marginalne (11, 18, 19). Rolnicy jako rekompensatę za utracony dochód otrzymują tzw. premię zalesieniową w kwocie 1580 zł przez 15 lat po wykonaniu zalesienia, która jest znacznie większa niż utracone dochody z powierzchni gruntów zalesionych.

Na podstawie powyższych danych liczbowych trudno ustalić współczynnik rzeczywistej efektywności inwestycji (Erz), gdyż dla właścicieli gruntów, w zależności od tego czy do odpowiedniego wzoru podstawimy dane z uwzględnieniem dopłat unijnych, będzie on wówczas na poziomie maksymalnym (zbliżonym do 1), a w przypadku ich nieuwzględnienia będzie zbliżony do zera, gdyż pierwszych efektów ekonomicznych z terenów zalesionych można oczekiwać nie wcześniej, jak po 40-50 latach.

### Melioracje wodne

W gospodarce wodnej rolnictwa istotną rolę odgrywają melioracje wodne, które są podstawą do prowadzenia optymalnej gospodarki rolnej i żywnościowej. Można w nich wyodrębnić podstawowe grupy zagadnień:

- ochronę przeciwpowodziową uwzględniającą zabezpieczenie (głównie przez obwałowanie) terenów przyległych do rzek przed ich zalewaniem,
- regulacje przeprowadzane na rzekach,
- budowę obiektów (zbiorników) małej retencji wodnej,
- melioracje szczegółowe przeprowadzane na użytkach zielonych i gruntach ornych dla poprawy stosunków wodnych.

W procesie urządzeniowym podejmowane są dwie ostatnie grupy zagadnień, które najpierw są uwzględniane w planach zagospodarowania przestrzennego.

Melioracje wodne stanowią podstawowy element urządzania obszarów wiejskich. Powinny być wykonywane jako pierwsze ze wszystkich innych zadań, gdyż sieć rowów melioracyjnych oraz lokalizacja zbiorników wodnych będzie stanowiła zestaw

niezmienników terenowych, do których należy się dostosować w procesie urządzeniowym dokonywanym na bazie scalania gruntów. Z analizy kosztów prac melioracyjnych dokonanych w ramach programu melioracji wodnych na obszarze województwa lubelskiego (8) wynika, że jest bardzo duże zróżnicowanie kosztów jednostkowych budowy zbiorników małej retencji, które wahały się od 7 do 500 tys. zł · ha<sup>-1</sup>. Przeciętny koszt budowy zbiorników kształtował się na poziomie ok. 50 tys. zł · ha<sup>-1</sup>.

Szczegółowe analizy na przykładzie gminy Wąwolnica (9) pozwalają stwierdzić, że współczynnik wewnętrznej stopy zwrotu (IRR) budowy zbiorników małej retencji powinien być na poziomie 3-5% w zależności od poniesionych kosztów oraz osiągniętych corocznych efektów. Ponieważ zbiorniki wodne małej retencji są budowane lub odtwarzane częściej ze względów innych niż ekonomiczne (przeciwpowodziowe, przeciwozryjne, mikroklimatyczne, przeciwpożarowe, ekologiczne), stąd do realizacji powinny być brane projekty również o mniejszym wskaźniku IRR.

Koszty melioracji szczegółowych ustalono na niższym poziomie, tj. 15-20 tys. zł · ha<sup>-1</sup>; są one też znacznie mniej zróżnicowane niż koszty budowy zbiorników wodnych. Ponieważ wodne melioracje szczegółowe są wykonywane zarówno na gruntach ornych, jak i na użytkach zielonych (które są znacznie mniej podatne na erozję) i w większości dotyczą terenów nadmiernie uwilgotnionych o małym nachyleniu terenu, stąd trudno oczekiwać znacznego ich wpływu na nasilenie procesów erozyjnych. Z tego też względu nie podjęto próby oceny efektywności tego zadania.

### **Ochrona środowiska i przyrody**

Na każdym obszarze poddanym procesowi przemian strukturalnych znajdują się elementy środowiska i przyrody, które powinny być szczególnie chronione. Dotyczy to m.in. małych oczek wodnych, pojedynczych drzew lub ich skupień stanowiących pomniki przyrody, stref ochronnych wód, zadrzewień śródpolnych i przydrożnych, stanowisk archeologicznych, muraw kserotermicznych i innych roślin wymagających szczególnej ochrony czy cennych krajobrazowo wąwozów. Powierzchnie pod nimi powinny być włączone do opracowania i uwzględnione w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego, a zadania następnie wykonane w procesie urządzeniowym, zgodnie z opracowanym projektem.

Nie dokonano analizy ekonomicznej realizacji powyższych przedsięwzięć z trzech powodów:

- mają charakter niewymierny, trudny do oceny ekonomicznej;
- nie dają bezpośrednich efektów ekonomicznych, gdyż celem ich jest tworzenie korzystnych skutków ekologicznych;
- występowania problemów natury metodologicznej, tj. braku metod oceny efektywności pośredniego oddziaływania w/w przedsięwzięć.



### Melioracje przeciwoerozyjne w procesie kompleksowego rozwoju obszarów wiejskich

Program kompleksowej ochrony gleb przed erozją nie może być realizowany samoistnie, a jedynie jako istotna część całościowego programu urządzania (rozwoju) obszaru wiejskiego (8, 12). Jego analizę odnośnie zakresu prac oraz kosztów na przykładzie badanych obiektów przedstawiono w tabelach 1 i 2. Obrazują one szczegółowo rozpisane kalkulacje poszczególnych zabiegów wykonywanych w ramach kompleksowych prac urządzeniowych. W opracowaniu programowym (9, 12) przeanalizowano cztery warianty różnych zakresów prac w Wąwolnicy i Zarzece oraz trzy w Siedliskach, z których po dwa zamieszczono w tabelach 1 i 2, przedstawiając wariant z najbardziej rozbudowaną siecią dróg oraz wariant przyjęty do realizacji. W analizach przyjęto, że około 50% kosztów w każdym wariantcie związanych jest z rolnictwem. Obejmują one m.in. koszt budowy dróg obsługujących gospodarstwa rolne oraz scalenia gruntów i ich ochronę przed erozją. Wykorzystując w/w metodę ustalania kosztów i korzyści określono wewnętrzną stopę zwrotu (IRR) dla każdego

Tabela 1

Zakres prac oraz koszty realizacji programu urządzania wsi Wąwolnica i Zarzeka

Wyszczególnienie	Wariant obejmujący wszystkie elementy uwzględnione w projekcie				Wariant obejmujący elementy i zakres przyjęty do realizacji			
	ogólne koszty inwestycji (zł)	w tym koszty związane z rolnictwem (zł)	korzyści wynikające z modernizacji rolnictwa (zł)	IRR* (%)	ogólne koszty inwestycji (zł)	koszty związane z rolnictwem (zł)	korzyści wynikające z modernizacji rolnictwa (zł)	IRR* (%)
Drogi	7 429 985	6 500 000			4 899 139	3 900 000		
Drogi rowe- rowe	1 704 245				1 704 245			
Budowa zalewu	1 260 000				1 260 000			
Regulacja rzeki Bystrej	210 000				210 000			
Przeciwdzia- łanie erozji gleb	1 500 000	500 000			1 500 000	500 000		
Scalanie gruntów	922 500	700 000			922 500	700 000		
Ochrona krajobrazu i przyrody	756 902				678 230			
Infrastruktura komunalna	720 000				720 000			
Ogółem	14 503 632	7 700 000	397 794	2,9	11 894 114	5 100 000	407 794	6,9

\* IRR – roczna wewnętrzna stopa zwrotu poniesionych kosztów  
Źródło: Projekt planu rozwoju obszarów wiejskich..., 1998 (9).

Tabela 2

Zakres prac oraz koszty realizacji programu urządzania wsi Siedliska

Wyszczególnienie	Wariant obejmujący wszystkie elementy uwzględnione w projekcie			Wariant obejmujący elementy i zakres przyjęty do realizacji				
	ogólne koszty inwestycji (zł)	w tym koszty związane z rolnictwem (zł)	korzyści wynikające z modernizacji rolnictwa (zł)	IRR* (%)	ogólne koszty inwestycji (zł)	koszty związane z rolnictwem (zł)	korzyści wynikające z modernizacji rolnictwa (zł)	IRR* (%)
Drogi	5 154 645	3 500 000			4 764 722	3 200 000		
Melioracje								
Brochołka 2 zalew	98 898	50 000			98 898	50 000		
Rowy otwarte	609 926	600 000			218 957	200 000		
Scalanie gruntów	365 780	300 000			365 780	300 000		
Krajobraz/przyroda								
Nasadzenia przydrożne	37 062	10 000			37 062	10 000		
Brochołka 2	19 414				19 414			
Poprawa obsz. Krajobraz i ekol.	38 559	10 000			38 559	10 000		
Ogółem	6 324 284	4 470 000	252 300	3,8	5 543 442	3 770 000	250 800	5,2

\* IRR – roczna wewnętrzna stopa zwrotu pomieszonych kosztów  
 Źródło: Rozwój obszarów wiejskich... 1997 (12).

wariantu projektu. Najbardziej korzystny ze względu na efekt ekonomiczny był ten wariant, który uzyskiwał najwyższy wskaźnik IRR: w Wąwolnicy wyniósł on 6,9%, a w Siedliskach 5,2% (9, 12).

Wyniki zawarte w tabelach 1 i 2 dowodzą, że w procesie urządzenia przewidywane są różne działania, z których jedne powodują zwiększenie nasilenia procesu erozyjnego (powiększanie działek w procesie scaleniowym), inne zmniejszenie (przeciwdziałanie erozji gleb oraz ochrona krajobrazu i przyrody w Wąwolnicy i Zarzece oraz poprawa krajobrazu, zagadnienia ekologiczne i wprowadzenie zadrzewień na terenie Siedlisk). Największe środki są przeznaczane na budowę dróg rolniczych, a mniejsze na przeciwdziałanie erozji gleb: w Wąwolnicy i Zarzece erozji wodnej, a w Siedliskach erozji wietrznej.

Problemy natury metodycznej oraz brak odpowiednich danych nie pozwoliły na ustalenie korzyści wynikających z uwzględnionych pojedynczych elementów modernizacji rolnictwa, a jedynie jako całości przedsięwzięcia. Dla całości ustalono też roczną wewnętrzną stopę zwrotu poniesionych kosztów (IRR). Graniczną wartością przy uwzględnianiu przewidzianych do realizacji inwestycji jest różnica między aktualną stopą procentową kredytów inwestycyjnych i aktualną stopą inflacji.

### **Podsumowanie**

Najmniej kosztownym przedsięwzięciem przeciwoerozyjnym w procesie urządzeniowym jest właściwie zaprojektowany poprzecznostokowy układ dróg i działek. Jest on jednak możliwy jedynie na około połowie powierzchni gruntów użytkowanych rolniczo, położonych na obszarach o dużym i zróżnicowanym nachyleniu. Poważnym ograniczeniem są przyzwyczajenia rolników do istniejących układów pól, szczególnie w bezpośrednim sąsiedztwie zagród oraz zasady bezpieczeństwa pracy w rolnictwie, zabraniające eksploatacji ciągników kołowych na skłonach powyżej 12°, a kombajnów powyżej 10°.

Najbardziej skutecznym zabiegiem przeciwoerozyjnym jest transformacja użytkowania gruntów ornyczych na użytki zielone lub leśne. Bardzo wysokim wskaźnikiem efektywności inwestycji cechuje się wprowadzanie użytków zielonych na tereny urzeźbione i ulegające procesom erozji, gdzie zwrot kosztów można uzyskać już po dwu latach od zakończenia inwestycji. Natomiast efektywność zalesiania gruntów jest bardzo niska ze względu na to, że wymierne efekty ekonomiczne można uzyskać dopiero po 40-50 latach. Uwzględniając jednak system pomocy na zalesianie gruntów w postaci rekompensat poniesionych kosztów i premii związanych z zalesianiem gruntów rolnych, rolnicy (właściciele gruntów) mogą uzyskiwać nawet większe efekty niż z ich rolniczego użytkowania, a wówczas zwrot kosztów można osiągnąć nawet po roku.

## Literatura

1. Bajeroski T., Cymernan R.: Propozycja wyceny gruntów nieproduktywnych dla celów obrotu nieruchomościami. Zesz. Nauk. AR Kraków, Sesja Nauk., 1991, **255(30)**: 31-36.
2. Ekonomiczne aspekty wybranych zagadnień planowania przestrzennego i urządzania terenów wiejskich. Praca zbiorowa pod red. J. Suchty. Skrypt ART Olsztyn, 1984, 230.
3. Gozdalik U.: Analiza ekonomiczna projektu rozwoju obszarów wiejskich. Opracowanie w ramach projektu PHARE P9312-05-05 pt. „Poprawa systemu scalania gruntów w Polsce”. WBGiTR Lublin, 1998, 119-139.
4. Jadczyzyn J.: Ekologiczne i użytkowe następstwa scalania gruntów (na przykładzie obiektów Gorajce). Praca doktorska, IUNG Puławy, 1995, 1-81.
5. Józefaciuk Cz., Woch F., Kochański S., Jadczyzyn J.: Program rolniczego urzędzenia województwa lubelskiego. Masz. powiel., IUNG Puławy, WBGiTR Lublin, 1991, 1-45.
6. Kuśmierz - Gozdalik U.: Organizacyjno-produkcyjne i ekonomiczne aspekty zmian rolniczej przestrzeni produkcyjnej w drobnych gospodarstwach indywidualnych. Rozpr. Nauk., AR Lublin, 2000, **239**: 178.
7. Polski FADN – System zbierania i wykorzystywania danych rachunkowych z gospodarstw rolnych – [www.fadn.pl](http://www.fadn.pl) z lat 2003–2005.
8. Program zrównoważonego rozwoju rolnictwa i obszarów wiejskich województwa lubelskiego. Opracowanie IUNG Puławy na zlecenie Zarządu Województwa Lubelskiego. Lublin, 2004, t. I i II, s. 193 i 289.
9. Projekt planu rozwoju obszarów wiejskich na przykładzie wsi Wąwolnica i Zarzeka, gm. Wąwolnica, woj. lubelskie. Opracowanie wykonane w ramach projektu PHARE P9312-05-05 pt.: „Poprawa systemu scaleń gruntów w Polsce” – przygotowanie do realizacji projektów rozwoju obszarów wiejskich w Polsce. WBGiTR Lublin, 1998, s. 140 + 10 map.
10. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa z dnia 5 lipca 1979 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji ciągników i maszyn rolniczych. Dz. U. z 1979 r., nr 16, poz. 104.
11. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 czerwca 2007 r. w sprawie szczególnych warunków i trybu przyznawania pomocy finansowej w ramach działania „Zalesianie gruntów rolnych oraz zalesianie gruntów innych niż rolne”, objętego Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007–2013. Dz. U. z 2007 r., nr 114, poz. 786.
12. Rozwój obszarów wiejskich w projekcie pilotażowym Wąwolnica-Zarzeka i Siedliska. Projekt PHARE P9312-05-05 pt.: „Poprawa systemu scaleń gruntów w Polsce” – przygotowanie do realizacji projektów rozwoju obszarów wiejskich w Polsce. MRiRW, FAPA Warszawa, 1997, s. 22 + 11 map.
13. Woch F.: Ekonomiczny aspekt scalania gruntów. Prace urzędnioworolne w kraju - stan aktualny i perspektywy. Mat. szkol., IUNG Puławy, 1991, 60-72.
14. Woch F.: Optymalne parametry gospodarstw rodzinnych dla terenów wyżynnych terenów Polski. Pam. Puł., 2001, **127**: 1-105.
15. Woch F.: Problem erozji gleb w realizowanych obecnie przemianach strukturalnych na obszarach wiejskich. Roczn. AR Poznań, Rolnictwo, 2006, **375(65)**: 243-253.
16. Woch F.: Spodziewane efekty melioracji przeciwezyjnych w procesie kompleksowego scalania gruntów. Roczn. AR Poznań, Melioracje i Inżynieria Środowiska, 1994, **266(14)**: 357-363.
17. Woch F.: Sposób określania ekonomicznych efektów scalania gruntów. W: Nowe tendencje w teorii i praktyce urządzania terenów południowo-wschodniej Polski. Mat. szkol., IUNG Puławy, 1989, 162-172.
18. Woch F.: Wytyczne do projektowania granicy rolno-leśnej. Masz. powiel., IUNG Puławy, 1996, 1-35.
19. Wytyczne w sprawie ustalania granicy rolno-leśnej. Opracowanie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi we współdziałaniu z Ministerstwem Środowiska. Masz. powiel., Warszawa, 2003, s. 12.

Adres do korespondencji:

*doc. dr hab. Franciszek Woch*  
*Zakład Gleboznawstwa Erozji i Ochrony Gruntów*  
*IUNG-PIB*  
*ul. Czartoryskich 8*  
*24-100 Puławy*  
*tel. (081) 886 34 21, w. 336*  
e-mail: [franciszek.woch@iung.pulawy.pl](mailto:franciszek.woch@iung.pulawy.pl)

