

## WYBRANE ZAGADNIENIA PRZECIWEROZYJNEJ OCHRONY GLEB W ŚWIETLE WYMOGÓW ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU

*Krzysztof Koreleski*

Katedra Planowania, Organizacji i Ochrony Terenów Rolniczych, Akademia Rolnicza  
Al. Mickiewicza 24/28, 30-059 Kraków  
e-mail: koreleski@ar.krakow.pl

Streszczenie. W pracy przeanalizowano kwestie zrównoważonego kształtowania gleb oraz założenia koncepcji normatywów przeciwerozyjnej ochrony gruntów na tle środowiskowych i gospodarczych skutków erozji wodnej oraz aktualnych sposobów jej zapobiegania w gospodarce przestrzennej. Zastosowano metodę analizy logicznej i opisowej. Ujemne skutki erozji wodnej gleb dotyczą przede wszystkim rolnictwa (agroekosystemy) i gospodarki wodnej. Przeciwerozyjna ochrona gleb w zagospodarowaniu przestrzennym opiera się o opracowania ekofizjograficzne, projekt planu miejscowego oraz prognozę oddziaływania na środowisko tego projektu. Pomimo wielu opracowań teoretycznych, czy modelowych nadal brak w Polsce opracowań normatywów przeciwerozyjnej ochrony gleb (NPOG) ujętych w formie parametrycznej. Przedstawiona koncepcja NPOG opiera się o dopuszczalne roczne straty glebowe oraz określenie standardów zabiegów przeciwerozyjnych odniesionych do modelowych jednostek siedliskowych (geokompleksów) uwzględniających parametry gleb oraz usytuowania w rzeźbie. Standardowe zabiegi przeciwerozyjne dotyczą kształtowania długości spływu po stokach (L), użytkowania gruntów (C) oraz agrotechnicznych zabiegów ochronnych (P) przy zastosowaniu metody USLE. Postuluje się wprowadzenie unormowań prawnych i organizacyjnych służących wdrażaniu kompleksowej ochrony gleb według wymogów zrównoważonego rozwoju.

Słowa kluczowe: przeciwerozyjna ochrona gleb, normatywy, ekorozwój

### WSTĘP

W bilansie degradacji utworów edaficznych największy udział mają procesy erozji wodnej. Najsilniej zagrożone są tereny górskie i wyżynne zlokalizowane w południowej części kraju. Średnie roczne straty zmytej gleby w Polsce oceniają Józefaciukowie [3] na  $76 \text{ Mg} \cdot \text{km}^{-2}$ . Na obszarze Karpat fliszowych Maruszczak [13] straty te szacuje na  $280 \text{ Mg} \cdot \text{km}^{-2}$ . W dobie obowiązującej doktryny rozwoju

zrównoważonego procesy erozji wodnej, z uwagi na ich skalę oraz ujemny wpływ na środowisko produkcji rolniczej i gospodarkę wodną, stanowią poważny problem, który musi być uwzględniany w ramach różnorodnych przedsięwzięć z zakresu zagospodarowania przestrzeni. Stosując metodę analizy logicznej i opisowej w artykule przedstawiono – w oparciu o badania własne i literaturę – ekologiczne i ekonomiczne skutki erozji wodnej, problematykę przeciwerozyjnej ochrony gruntów w zagospodarowaniu przestrzennym, kwestię „zrównoważonego” kształtowania gleb oraz założenia do koncepcji normatywów przeciwerozyjnej ochrony gleb.

#### SKUTKI EROZJI, OCHRONA GLEB W ZAGOSPODAROWANIU PRZESTRZENNYM

Ujemne środowiskowe i gospodarcze skutki erozji wodnej dotyczą przede wszystkim rolnictwa (degradacja gleb, obniżenie ilości i jakości plonów roślin, dezorganizacja przestrzeni) i gospodarki wodnej (pogorszenie stosunków hydrologicznych, wzrost zagrożenia powodziowego, sedymentacji rzecznej itp.) [10]. Niekorzystne przekształcenia gleb i rzeźby terenu, zakłócenia reżimu wodnego, a także niszczenie infrastruktury technicznej w konsekwencji powodują destabilizację i degradację agrosystemów. Najbardziej destrukcyjnie przeobrażają krajobraz rolniczy wąwozy, procesy sufozji i ruchów masowych, największy zasięg przestrzenny mają zmiany cech morfologicznych i wilgotności gleb spowodowane erozją powierzchniową.

Przeciwerozyjna ochrona gleb w zagospodarowaniu przestrzennym opiera się m.in. o opracowania ekofizjograficzne, projekt planu miejscowego oraz prognozę jego oddziaływania na środowisko – zgodnie z ustawą o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. Ustawa o ochronie gruntów nakłada obowiązek utrzymania w sprawności technicznej urządzeń przeciwerozyjnych, umożliwia nakazanie właścicielowi gruntów ich zalesienie, zadrzewienie itp.

Przeciwdziałanie erozji stanowi także ważny element projektowania scaleń gruntów m.in. poprzez racjonalne ukształtowanie ich rozłogu i przebiegu dróg. Podbudowę teoretyczną działań w zakresie przeciwerozyjnej ochrony gruntów stanowią prace badawcze i wdrożeniowe prowadzone w wielu ośrodkach kraju – głównie w Puławach (IUNG) oraz akademiach rolniczych. Według Józefaciuka i in. [2] opracowanie systemu urządzania rolniczej przestrzeni produkcyjnej zagrożonej erozją powinno przebiegać w dwóch etapach: studia rozpoznawczo-diagnostyczne, określające przesłanki i kierunki organizacji terenu oraz studia planistyczno-projektowe stanowiące podstawę glebochronnego systemu produkcji roślinnej (określone zabiegi techniczne i biologiczne, agrotechnika przeciwerozyjna itp.).

### ROZWÓJ ZRÓWNOWAŻONY A EROZJA GLEB

Istotę zrównoważonego rozwoju, z którym utożsamiany jest ekorozwój, można określić jako program restrukturyzacji ekonomicznych, społecznych i technicznych powiązań mających na celu ochronę przyrody i środowiska człowieka na użytek obecnych i przyszłych pokoleń oraz uznanie wartości przyrody jako takiej. Rozwój zrównoważony obejmuje trzy współdziałające elementy: gospodarczy (ekonomiczna efektywność), społeczny (akceptacja) i środowiskowy (ekologiczna równowaga). Innymi słowy jego celem jest lepsze zaspokajanie potrzeb człowieka poprzez prawidłowe ułożenie jego stosunku do przyrody [11].

Istotą zrównoważonego rozwoju agrosystemów zagrożonych erozją wodną powinno być zatem niedopuszczenie do degradacji ilościowej i jakościowej występującej pokrywy glebowej (poziomu próchnicznego) naruszającej właściwe pełnienie przez utwór edaficzny funkcji produkcyjnej. Erozja gleb jest procesem naturalnym w środowisku i problem jej „równoważenia” oznacza ograniczenie jej intensywności do dopuszczalnych, akceptowanych rozmiarów. Wiąże się z tym konieczność opracowania ilościowych (parametrycznych) norm przeciwozyjnej ochrony gleb oraz działań służących ich realizacji [10].

### ZAŁOŻENIA KONCEPCJI NORMATYWÓW PRZECIWEROZYJNEJ OCHRONY GLEB

Istniejąca bogata literatura przedmiotu w zakresie przeciwozyjnego zabezpieczenia terenu odniesiona jest do obowiązującej u nas od lat 70. klasyfikacji, w ramach 5-stopniowej skali porządkowej, określającej natężenie erozji w sposób opisowy w oparciu o podstawowe parametry (gleba, spadki, opady). Instrukcja dotycząca 5-stopniowej klasyfikacji natężenia erozji wodnej gleb podlega stałemu doskonaleniu (uściślaniu) – m.in. dla terenów wyżynnych stosowną propozycję opracowali Józefaciukowie [1], dla terenów górskich ocenę tzw. erozji rzeczywistej zaproponował Koreleski [7]; podjęto także próby określenia odpowiednich zabiegów przeciwozyjnych przy projektowaniu prac scaleniowych [2]. Na przykładzie wsi górskiej Konina dokonano analizy porównawczej stopnia zagrożenia gruntów ornych erozją potencjalną, aktualną i rzeczywistą w skali 5-stopniowej oraz porównano te oceny z wynikami uzyskanymi za pomocą wzoru USLE [9].

Do tej pory nie opracowano w naszym kraju konkretnych, ilościowych normatywów przeciwozyjnej ochrony gleb (NPOG), chociaż standardy takie posiadają niektóre kraje zachodnie. Dla przykładu w Niemczech za teoretyczną granicę tolerancji nasilenia erozji wodnej przyjmuje się ubytek masy glebowej, który nie powoduje widocznego pogorszenia gleb w ciągu 300-500 lat. Dla różnych utworów glebowych, w zależności od ich specyfiki, jedni autorzy przyjmują dopuszczalne straty roczne w granicach od 1-10 ton, inni natomiast 5-15 ton z hektara [14].

Normatywy niemieckie nawiązują do obowiązującego tam, od lat 30. ubiegłego stulecia systemu klasyfikacji bonitacyjnej w skali 100-punktowej opartego o ustawę (Bodenschatzungsgesetz) – określając granice tolerancji erozji w zależności od głębokości poziomu redukcyjnego, miąższości gleby (strefa korzenia się roślin uprawnych), typu i rodzaju gleb, składu mechanicznego itp.

Zdaniem Józefaciuków [4] stosując określone zabiegi przeciwoerozyjne należy uwzględnić dopuszczalne roczne straty gleby, które wynoszą dla:

- gleb płytkich (do 30 cm) – 1 tona z hektara,
- gleb średnio głębokich (30-60 cm) – 4 tony z hektara,
- gleb głębokich (> 60 cm) – 10 ton z hektara.

Proponowana przez autora niniejszego artykułu koncepcja normatywów przeciwoerozyjnej ochrony gleb (NPOG) w Polsce opiera się na dwóch podstawowych założeniach:

1. Dopuszczalne ubytki masy glebowej powinny być dostosowane do cech podstawowych jednostek glebowo-siedliskowych kraju. Punktem wyjścia ustaleń normatywnych może być m.in. miąższość warstwy glebowej. Wstępnie rozważa się dwie wersje norm, przy uwzględnieniu 10 cm. przedziałów miąższości gleb:
  - wersję nawiązującą do opinii Józefaciuków dopuszczającą na przykład następujące roczne ubytki gleby z 1 ha:
    - < 20 cm: 0,5 tony (0,03 mm)
    - 20-30 cm: 1 tona (0,07 mm)
    - 30-40 cm: 2 tony (0,13 mm)
    - 40-50 cm: 3 tony (0,20 mm)
    - 50-60 cm: 4 tony (0,27 mm)
    - 60-70 cm: 5 ton (0,33 mm)
    - 70-80 cm: 6 ton (0,40 mm)
    - 80-90 cm: 7 ton (0,47 mm)
    - 90-100 cm: 8 ton (0,53 mm)
    - >100 cm: 10 ton (0,66 mm), lub:
  - wersję opartą o ubytek miąższości gleby wyrażony w procentach grubości tej warstwy (np. 0,5%), co oznaczałoby dopuszczalną roczną erozję z 1 ha w granicach od 0,7 tony (<10 cm), 1,5 tony (10-20 cm) itd. do 7,5 tony (90-100 cm) i 10 ton (>100 cm);
2. Określenie standardów zabiegów przeciwoerozyjnych służących realizacji przyjętych norm w odniesieniu do określonych klas miąższości gleb.

Przydatna w tym względzie jest parametryczna metoda oceny erozji USLE. Przykłady zmniejszania strat glebowych w oparciu o wzór USLE do dopuszczalnego, tolerowanego natężenia erozji – prezentuje odrębne opracowanie autora [8].

Dla oceny możliwości sterowania poziomym natężeniem erozji bardzo pomocne może być wyróżnienie modelowych jednostek glebowo-siedliskowych (geokompleksów) grupujących utwory edaficzne o określonym charakterze (skład mechaniczny, typ, miąższość warstwy glebowej i poziomu akumulacyjnego) oraz usytuowaniu w rzeźbie terenu (nachylenie decydujące o kinetyce zmywania oraz wzniesienie n.p.m. warunkujące ilość opadów).

Dla wyróżnionych jednostek o znanej miąższości warstwy glebowej i tym samym dopuszczalnym rocznym ubytku masy glebowej w określonych warunkach: glebowych (piaski, rędziny, rędziny mieszane, lessy itp.), rzeźby (klasy spadku np. 0-3°, 3-6°, 6-10°, > 10° i wysokości bezwzględnej w określonych przedziałach np. co 100 metrów) – określić można standardowe (wariantowe) zabiegi przeciwerozynne. Chodzi tu o przedsięwzięcia gwarantujące skuteczną redukcję natężenia erozji poprzez określenie: dopuszczalnej długości spływu po stoku (L), użytkowania gruntu (C), agrotechnicznych zabiegów ochronnych (P) – dla realizacji założonych norm ochrony przy zastosowaniu równania USLE.

Za podstawę oceny dopuszczalnego ubytku masy ziemnej przyjmować należy średnią miąższość gleby danego rodzaju zlokalizowanej na obszarach o różnym spadku. Dla przykładu, średnie miąższości gleby lessowej (do stropu skały macierzystej) w okolicach Krakowa wynoszą: przy nachyleniu 0-3° około 67 cm, 6-10° około 48 cm, powyżej 10° około 43 cm [5].

#### DYSKUSJA I WNIOSKI

W artykule zarysowany został problem „zrównoważonej” ochrony przeciwerozynnej gruntów. Podane propozycje dotyczące normatywów ochrony gleb traktować należy jedynie jako wskazania ramowe. Pamiętać bowiem należy, że różne gleby w różny (często selektywny) sposób podlegają procesom erozyjnym. Na przykład, lessy i utwory lessowate erodowane są zwykle nieselektywnie (ograniczona segregacja frakcyjna) w odróżnieniu od rędzin, z których wymywane są zazwyczaj najdrobniejsze frakcje (spławialne) i wówczas na miejscu wzrasta w ten sposób udział szkieletu glebowego. Innymi słowy ujemne skutki procesów erozyjnych nie są proporcjonalne do ubytku masy glebowej – może się zdarzyć, iż bardzo małe ubytki spowodują silną degradację, podczas gdy duże ubytki nie wywołają większych konsekwencji. Mieć na uwadze także należy, iż rędziny jurajskie (ze względu na właściwości skały macierzystej) przy tych samych ubytkach glebowych ulegają szybciej degradacji niż rędziny kredowe.

W oparciu o równanie USLE szacuje się, iż pierwszemu stopniowi natężenia erozji odpowiadają zmywy z 1 ha rzędu 1-8 ton (średnio 3,9 tony), drugiemu stopniowi: 3-11 ton (średnio 6,7 tony), trzeciemu: 10-17 ton (średnio 13,8 tony) itd. [6].

Kwestia zrównoważonej przeciwerozynnej ochrony gleb, w świetle przedstawionych rozważań, dotyczy w szczególności nasilenia erozji wodnej w stopniach 3-5, w warunkach, w których straty masy ziemnej przekraczają dopuszczalne wartości rzędu 10 ton z 1 ha w ciągu roku.

Realizacja zasad zrównoważonego kształtowania gleb terenów erodowanych wymaga, obok sprecyzowania standardów zabiegów przeciwerozynnych odpowiadających potrzebom określonych jednostek glebowo-siedliskowych, także wprowadzenia odpowiednich rozwiązań prawnych. Koniecznym jest unormowanie sfery projektowania i wdrażania kompleksowej ochrony gruntów przed erozją – opracowania odpowiednich wytycznych i instrukcji wdrożeniowych. Należy powołać odpowiednie działy branżowe zajmujące się zarówno projektowaniem, jak i realizacją przeciwerozynnej ochrony utworów edaficznych na przykład w ramach instytucji zajmujących się rozwojem terenów ruralnych. Wzorem bawarskim mogłyby to być wojewódzkie biura rozwoju obszarów wiejskich, których powołanie do życia w naszym kraju wydaje się być coraz bardziej palącą koniecznością [12].

#### PIŚMIENNICTWO

1. **Józefaciuk Cz., Józefaciuk A.:** Zasady szczegółowej inwentaryzacji gruntów podlegających erozji wodnej w terenach wyżynnych, IUNG, Puławy, 1986.
2. **Józefaciuk Cz., Woch F.:** Specyfika scaleń w terenach wyżynnych. ZN AR w Krakowie, Sesja Nauk., 30, 2, 15-21, 1991.
3. **Józefaciuk A., Józefaciuk Cz.:** Erozja agroekosystemów. Bibl. Monitoringu Środowiska. IUNG, Puławy, 1995.
4. **Józefaciuk Cz., Józefaciuk A.:** Mechanizm i wskazówki metodyczne badania procesów erozji. Bibl. Monitoringu Środowiska, Warszawa, 1996.
5. **Koreleski K.:** Przyrodniczo-rolnicza waloryzacja siedlisk gruntów ornych na terenach wyżynnych w okolicach Krakowa. ZN AR w Krakowie, 115, Rozprawy 42, 1976.
6. **Koreleski K.:** Próby oceny natężenia erozji wodnej. ZN AR w Krakowie, 271, Sesja Nauk. 35, 91-100, 1992.
7. **Koreleski K.:** Propozycja metody oceny natężenia erozji wodnej rzeczywistej w górach. Biul. RZDR, AR Kraków, 304, 125-129, 1993.
8. **Koreleski K.:** Możliwość zastosowania metody USLE na potrzeby urzędnioworolne w Polsce. Przegl. Geod. Cz. I – 1, 15-18, Cz. II – 2, 5-8, 1993 a.
9. **Koreleski K.:** Studium porównawcze metod oceny erozji powierzchniowej na przykładzie wsi górskiej. ZN AR w Krakowie, Geodezja 15, 41-53, 1996.
10. **Koreleski K.:** Ochrona gruntów przed erozją w gospodarce przestrzennej. Roczniki AR w Poznaniu, CCXCIV, 195-202, 1997.
11. **Koreleski K.:** Semantyczne, teoretyczne i praktyczne problemy rozwoju zrównoważonego – ekorozwoju. ZN AR w Krakowie. Geodezja, 18, 61-68, 1999.
12. **Koreleski K.:** Bawarski system kształtowania przestrzeni ruralnej. Mat. Międz. Konf.: Kompleksowe zagospodarowanie obszarów wiejskich w Małopolsce w świetle doświadczeń wybranych krajów europejskich, Urząd Marszałkowski woj. małopolskiego i AR w Krakowie, Kraków, 89-98, 2003.

13. **Maruszczak H.:** Denudacja chemiczna. W: Geografia Polski. Środowisko przyrodnicze. (red. L. Starkel), PWN, Warszawa, 1991.
14. **Schwertmann V., Vogl. W., Kainz M.:** Bodenerosion durch Wasser. E. Ulmer Verlag, Stuttgart, 1987.

## SELECTED PROBLEMS OF ANTIEROSION SOIL PROTECTION IN THE LIGHT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

*Krzysztof Koreleski*

Department of Rural Areas Planning, Organization and Protection, University of Agriculture  
Al. Mickiewicza 24/28, 30-059 Kraków  
e-mail: koreleski@ar.krakow.pl

**Abstract.** The paper presents problems of sustainable soil shaping and assumptions of antierosion protection standards against the background of environmental and economic results of water erosion and present ways of its control in spatial management. Logical and descriptive analyses have been applied. Negative effects of water erosion concern mainly agriculture (agrieosystems) and water management. In spatial planning, antierosion soil protection is based on ecophysiographic studies, local plans and their environmental impact assessments. In spite of numerous theoretical or model studies, Poland still lacks antierosion parametric standards of soil protection. The presented concept is based on acceptable annual soil losses and on determination of standards of antierosion protection referring to model site units (geocomplexes) taking into account soil parameters and properties of relief. Standard antierosion measures concerning shaping the length of water flow on slopes (L), land utilization (C) and protective agricultural measures (P) are based on application of the USLE method. The author recommends the introduction of legal and organizational initiatives serving comprehensive soil protection according to the sustainable development demands.

**Key words:** antierosion soil protection, ecodevelopment, standards