

Specyfika urządzania wsi o gruntach zagrożonych erozją

CZESŁAW JÓZEFACIUK, ANNA JÓZEFACIUK

Instytut Uprawy i Nawożenia Gleboznawstwa w Puławach

Wstęp

O tym, że współcześnie erozja gleb stanowi poważny czynnik przeobrażający powierzchnię ziemi świadczą chociażby doniesienia sygnowane przez międzynarodowe organizacje rolnictwa i wyżywienia [11,12], a także globalne rozmiary zerodowanych gruntów uprawnych, które szacuje się na ok. 2 mld ha [2].

W geograficznych warunkach Polski problem gospodarczy, jak dotychczas, stanowi głównie erozja wodna. Z najnowszych badań wynika [7], że zagrożenie erozją wodną obejmuje ok. 30% obszaru kraju, w tym 28,4% gruntów rolnych.

Największe predyspozycje do degradowania procesami erozji wodnej, po górskich i podgórszych jednostkach karpaccich, mają: Sudety Wschodnie, lessowe wyżyny środk.-wsch. Polski, jak: Wyżyna Lubelska wraz z Roztoczem, Wyżyna Krakowsko-Częstochowska i Niecka Nidziańska oraz Pojezierze Suwalskie i Wschodniopomorskie, gdzie 20-30% ogółu użytków rolnych jest zagrożone erozją silną i średnią. Wiele z tych krain - Sudety Wschodnie, Roztocze, Wyżyna Lubelska, Niecka Nidziańska - charakteryzują się również wyjątkowo silnie rozwiniętą siecią wąwozów; na 29-52% gruntów rolnych i leśnych gęstość wąwozów wynosi powyżej $0,5 \text{ km/km}^2$.

Erodowane tereny cechują się znacznie zachwianą równowagą biologiczną, prowadzącą do negatywnych i najczęściej trwałych zmian warunków ekologicznych i techniczno-organizacyjnych. W rezultacie erozyjnego degradowania gleb, deformowania rzeźby

terenu, zakłócenia stosunków wodnych, niszczenie urządzeń technicznych i pogarszania warunków do wzrostu i rozwoju roślin obniżają się homeostatyczne zdolności ekosystemów, zapewniające trwałość i możliwość samoregeneracji krajobrazów. Prace urządzenioworolne w terenach zagrożonych erozją powinny uwzględniać również, a może przede wszystkim, zabiegi przeciwoerozyjne. W przeciwnym razie ich efektywność ekonomiczna będzie zawsze mniejsza od prognozowanej.

Poniżej przedstawiamy ogólne uwagi dotyczące systemu zarządzania rolniczej przestrzeni produkcyjnej, zagrożonej procesami erozji wodnej.

Podstawowe pojęcia i cele

Pojęcie rolnicza przestrzeń produkcyjna obejmuje: 1) w ujęciu klasycznym - fragment naturalnego krajobrazu włącznie z komponentami biologicznymi i technicznymi pochodzenia antropogenicznego, którego podstawową funkcją jest gospodarka rolna; 2) określony przestrzennie kompleks przyrodniczo-techniczny dla celów użytkowych, użytkowany głównie na potrzeby produkcji rolniczej [7].

Ogólny termin urządzenie odnosimy do takiego zagospodarowania rolniczej przestrzeni produkcyjnej, które stwarza teraz i zabezpiecza na przyszłość możliwie optymalne warunki produkcji roślinnej.

Główne cele prac urządzeniowych to:

- ochrona i konserwacja środowiska i walorów krajobrazu oraz korzystnych rozwiązań technicznych;
- rekonstrukcja, czyli działanie przywracające dodatnie wartości zdegradowanych elementów przyrodniczych i technicznych;
- przekształcanie, na które składają się działania dostarczające zamierzonych komponentów biologicznego i technicznego zagospodarowania terenu, włącznie z rekultywacją gruntów.

Podstawowe znaczenie dla efektywności prac związanych z zarządzaniem rolniczej przestrzeni produkcyjnej mają:

- pełna świadomość skutków podejmowanych działań,
- kompleksowe ich rozwiązywanie w ujęciu dynamicznym

nie sposób bowiem przerwać funkcjonowania środowiska przyrodniczego,

- uwzględnianie regionalizmu warunków miejscowych zgodnie z zasadą, że "im staranniej będziemy poszukiwać sposobów przekształcania przyrody, odpowiednich dla każdego wariantu krajobrazu, tym wyższy uzyskamy poziom gospodarki" [1]. Podobne zdanie ma również Niewiadomski [10] - największą i najtańszą produkcję uzyskuje się wówczas, gdy system użytkowania ziemi jest dostosowany do warunków przyrodniczych.

Szczegółowy termin - przeciwoerozyjne urządzanie rolniczej przestrzeni produkcyjnej - obejmuje system zabiegów, ściśle powiązanych w czasie i przestrzeni, ukierunkowanych przede wszystkim na ograniczenie procesów erozji, podwyższenie urodzajności gleb erodowanych, zagospodarowanie nieużytków poerozyjnych i poprawę technicznych warunków użytkowania ziemi. Stanowi on integralną część ogólnego terminu urządzania, wcześniej omówionego.

Warto jeszcze wyjaśnić chociaż niektóre pojęcia erozyjne, używane w dalszej części pracy.

Pod pojęciem erozja gleb rozumiemy zespół procesów morfogenetycznych, przyrodniczych i antropogennych, przeobrażających i degradujących pokrywę glebową, jak: spłukiwanie powierzchniowe, rozcinanie wąwozami, sufozja, ruchy masowe (grawitacyjne), deflacja, akumulacja zerodowanego materiału glebowego i skalnego oraz przemieszczenia gleby w wyniku zabiegów agrotechnicznych. Największy udział w erozyjnym przekształcaniu gleb w kraju mają spłukiwanie powierzchniowe i liniowe. Termin spłukiwanie powierzchniowe, w ujęciu rolniczym, odnosimy do procesów: rozbryzgu (odrywanie i odrzucanie cząstek ziemnych przez krople deszczu wraz z ubijaniem i zamulaniem powierzchni gleby), zmywania (przemieszczanie cząstek glebowych) i rozmywania (mikroziłobienie powierzchni gleby) przez okresowe wody powierzchniowe, spływające w rozproszeniu po stoku. Określeniem spłukiwanie liniowe obejmujemy procesy ziłobienia (płytsze rozmywanie powierzchni gleby) i erozji wąwozowej (głębokie i trwałe rozcinanie gleby, a nawet podłoża) przez skoncentrowane wody powierzchniowe z deszczu i tającego śniegu.

Zarys systemu urządzania rolniczej przestrzeni produkcyjnej zagrożonej erozją

Sporządzenie dokumentacji w zakresie urządzania rolniczej przestrzeni produkcyjnej powinno być realizowane w kilku etapach.

Etap I - studia rozpoznawczo-diagnostyczne. Celem ich jest określenie przesłanek i kierunków dla systemu urządzania obszaru wsi na podstawie inwentaryzacji aktualnego stanu warunków produkcji rolnej. Obejmują one następujące prace studialne:

1. Charakterystykę środowiska przyrodniczego, w której szczególną uwagę należy zwrócić na czynniki determinujące występowanie erozji. Klimat ocenia się nie tylko pod względem potrzeb produkcji roślinnej, lecz również jego właściwości erozyjnych, a zwłaszcza częstotliwości i rozkładu ulewnych deszczów (powyżej 20 mm/dobę), zalegania pokrywy śniegowej i przebiegu jej tajania, a także częstotliwości i rozkładu wiatrów o prędkości powyżej 5 m/sek, mogących wywołać procesy deflacyjne. Podstawą oceny rzeźby terenu jest studium spadków, z wyróżnieniem 5 klas nachyleń (tab. 1), opracowane na podkładzie mapy topograficznej w skali 1:10 000, powiększonej do skali 1:5000. Podaje się również wysokości względne i bezwzględne oraz długości i kształty stoków, które to elementy warunkują nasilenie i formy erozji.

W celu scharakteryzowania gleb wykorzystuje się głównie mapę glebowo-rolniczą w skali 1:5000, na której określa się ich przydatność rolniczą i podatność na splukiwanie powierzchniowe (podział gleb w tab. 1). W opisie stosunków wodnych uwzględnia się przede wszystkim warunki wilgotnościowe gleb. Celowe byłoby również określenie retencji wodnej.

2. Charakterystykę warunków społeczno-gospodarczych. Zwraca się w niej również, podobnie jak w poprzedniej, uwagę na bardziej szczegółową ocenę elementów sprzyjających występowaniu erozji, którymi przeważnie są struktura i rozmieszczenie użytków rolnych, układ działek i pól względem kierunku spadku stoków, układ dróg rolniczych w rzeźbie terenu i ich stan techniczny. Materiał źródłowy w celu przeprowadzenia analizy wymienionych elementów stanowią mapa ewidencji gruntów i mapa topograficzna w skali 1:5000 oraz badania terenowe.

Kryteria wyznaczania stopni nasilenia erozji wodnej powierzchniowej dla celów projektowania zabiegów przeciwoerozyjnych

Gleby	Nachylenie terenu w stopniach	Gospodarstwa wielkoobszarowe				Gospodarstwa indywidualne						Sady		Trwałe użytki zielone
		zmianowanie dowolne oraz kierunek uprawy		zmianowanie przeciwoerozyjne i kierunek uprawy		zmianowanie dowolne oraz układ pól i kierunek uprawy			zmianowanie przeciwoerozyjne oraz układ pól i kierunek uprawy			na tarasach oraz w darni	w poprzecznych pasach darni	
		wzdłuż i skośnostokowy	poprzeczno stokowy	wzdłuż i skośnostokowy	poprzeczno stokowy	wzdłuż i skośnostokowy	poprzeczno stokowy	tarasy	wzdłuż i skośnostokowy	poprzeczno stokowy	tarsy			
stopnienie erozji														
Bardzo silnie podatne lessowe i lessowate (ls), pyłowe (pł), pyłowe wodnego pochodzenia (płw)	do 3°	1,2	0,1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	3–6°	2,3	1,2	1,2	0,1	2	0	0	1	0	0	0	0	0
	6–10°	3,4	2,3	2,3	1,2	3	1	1	2	0	0	0	1	0
	10–15°	4,5	3,4	3,4	2,3	4	2	2	3	1	1	1	2	1
	> 15°	5	4	4	3	5	3	3	4	2	2	2	3	2
Silnie podatne piaski luźne (pl), piaszczyste (p), rędziny kredowe (k), rędziny jurajskie (j)	do 3°	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	3–6°	2	1	1	0	1,2	0	0	0,1	0	0	0	0	0
	6–10°	3	2	2	1	2,3	1	0,1	1,2	0	0	0,1	0,1	0
	10–15°	4	3	3	2	3,4	1,2	1,2	2,3	0,1	0,1	0,1	1,2	0,1
	> 15°	5	4	4	3	5	3	3	4	2	2	2	3	2
Średnio podatne piaski słabogliniaste (ps), piaski gliniaste (pg), kompleks piasków gliniastych i słabogliniastych (pgs), żwirowe (ż), rędziny trzeciorzędowe (tr), rędziny starszych formacji geologicznych (ts)	do 3°	1	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0
	3–6°	2	1	1	0	1,2	0	0	0,1	0	0	0	0	0
	6–10°	3	2	2	1	2,3	0,1	0,1	1,2	0	0	0	0,1	0
	10–15°	4	3	3	2	3,4	1,2	1,2	2,3	0,1	0,1	0,1	1,2	0,1
	> 15°	5	4	4	3	4,5	2,3	2,3	3,4	1,2	1,2	1,2	2,3	1,2
Słabo podatne lekkie – gliny piaszczyste i piaski naglinowe (gl)	do 3°	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3–6°	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6–10°	2,3	1,2	1,2	0,1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	10–15°	3,4	2,3	2,3	1,2	3	1	1	2	0	0	0	1	0
	> 15°	4,5	3,4	3,4	2,3	4,5	2,3	2,3	3,4	1,2	1,2	1,2	2,3	1,2
Bardzo słabo podatne ciężkie (gs), ilaste (it), skaliste skały (sk), szkieletowe (sz), utworzone ze skał o spoiwie niewęglanowym (o), utworzone ze skał krystalicznych (Δ), torfy niskie (n), torfy przejściowe	do 3°	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3–6°	1	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0
	6–10°	2	1	1	0	1,2	0	0	0,1	0	0	0	0	0
	10–15	3	2	2	1	2,3	0,1	0,1	1,2	0	0	0	0,1	0
	> 15°	4,5	3,4	3,4	2,3	3,4	1,2	1,2	2,3	0,1	0,1	0,1	1,2	0,1

Uwaga ! Jeśli podano więcej niż jeden stopień erozji, to drugi wyznacza się przy opadzie rocznym 600–800 mm

3. Charakterystykę stanu erozji dotyczącą tylko erozji rzeczywistej (aktualnej). W tym celu opracowuje się mapę struktury występowania erozji wodnej na podstawie map: topograficznej, podatności gleb na splukiwanie, ewidencji gruntów i użytkowania ziemi w skali 1:5000. Zasięgi i nasilenie erozji wyznacza się wg kryteriów (przyrodniczych i gospodarczych) zamieszczonych w tabeli 1. Na mapę erozji wkreśla się sieć wąwozową (z mapy topograficznej), którą weryfikuje się bezpośrednio w terenie. Podczas tej weryfikacji wnosi się również inne formy nieużytków pterozyjnych, np. wymoki sufozyjne, strome skarpy, wydmy, odłogowane zbocza i inne.

4. Dotychczas stosowane metody przeprowadzania szacunku porównawczego gruntów, w przypadku dokonywania scaleń na terenach erodowanych, nie zawsze są wystarczające, ponieważ nie uwzględniają wszystkich istotnych czynników wpływających na wartość gruntów w terenach o urozmaiconej rzeźbie, dlatego proponuje się również stosowanie następujących współczynników zmniejszających wartość gruntów (tab. 2)[3].

5. Określenie przesłanek i kierunków urządzania gruntów wsi. Ta końcowa część prac studialnych etapu pierwszego powinna zawierać wyszczególnienie podstawowych przesłanek przyrodniczo-erozyjno-gospodarczych, determinujących produkcję rolniczą i główne kierunki systemu urządzania rolniczej przestrzeni produkcyjnej oraz określenie funkcji zewnętrznych i wewnętrznych wsi.

Tabela 2

Współczynniki zmniejszające wartość szacunkową gruntów w zależności od nachylenia terenu i nasilenia erozji wodnej

Nachylenie terenu %	Współczynnik zmniejszający	Nasilenie erozji	Współczynnik zmniejszający
0 - 6	1,0	brak erozji	-
6 - 10	0,9	erozja słaba	1
10 - 18	0,8	erozja umiarkowana	0,9
18 - 27	0,7	erozja średnia	0,8
27 - 35	0,6	erozja silna	0,7
powyżej 35	0,5	erozja bardzo silna	0,6

Etap II - studia planistyczno-projektowe, których rezultatem jest opracowanie systemu zarządzania rolniczej przestrzeni produkcyjnej. Taki system powinien zawierać całość zadań w zakresie techniczno-ekologicznej organizacji obszaru wsi. Poniżej charakteryzujemy tylko zadania urządzenioworolne powiązane z zabiegami przeciwoerozyjnymi.

a) Na pierwsze miejsce wysuwają się rekultywacja nieużytków i kształtowanie rzeźby, których zwłaszcza równoczesne rozwiązywanie usprawnia i upraszcza pozostałe prace. Zwykle są to rekultywacja i zagospodarowanie wąwozów i wymoków sufozyjnych, tarasowanie zboczy i łagodzenie trudnej rzeźby (rozcłonkowanej różnymi formami erozji liniowej, z ostańcami erozyjnymi, wadliwie usytuowanymi skarpami polnymi, zagłębieniami terenu itp.).

Obecnie dysponujemy kilkoma metodami rekultywacji i zagospodarowania wąwozów [4]: 1) zabudowa biologiczna (zadrzewianie leśne i zadarnianie); 2) zabudowa techniczno-biologiczna (umacnianie budowłami hydrotechnicznymi miejsc narażonych na intensywne rozmywanie i wprowadzanie trwałej okrywy roślinnej); 3) zasypywanie wąwozu i włączenie do użytków rolnych lub zalesienie; 4) wykonywanie zbiorników retencyjnych w celu przechwytywania okresowych spływów powierzchniowych lub kolmatacyjnych i w celu stopniowego zamulania wąwozu; 5) zagospodarowanie sadownicze lub pastwiskowe; 6) zabudowa rekreacyjna.

Pracami rekultywacyjnymi powinno się obejmować nie tylko nieużytki poerozyjne, ale również np. wyrobiska, odłogi, zwałowiska.

b) Kolejnym elementem zarządzania obszaru jest projekt prac scaleniowych, z uwzględnieniem ochrony gruntów przed erozją. Trzon tego projektu stanowią transformacja użytków oraz układ działek, pól i dróg rolniczych.

Podczas transformacji użytków ogromne znaczenie ma właściwe rozmieszczenie w rzeźbie terenu użytków rolno-leśnych, stosownie do ich funkcji ochronnej. Największe oddziaływanie przeciwoerozyjne przypisuje się lasom, użytkom zielonym, a najmniejsze - uprawom polowym, zwłaszcza okopowym. Nasycenie jednak trwałą roślinnością rolniczych ekosystemów, zgodnie z teoretycznymi przesłankami, nie zawsze jest możliwe. Najłatwiej jest je przeprowadzić w terenach górskich, gdzie struktura użytków jest najbardziej dopasowana do warunków przyrodniczo-erozyjnych i

stosunkowo łatwo na pojezierzach. Najtrudniej jest na pogórzach i wyżynach, gdzie prawie każdy kawałek ziemi znajduje się w użytkowaniu rolnym. Ponadto wprowadzenie tam nieforemnych i niewielkich "lasków" może nawet utrudniać gospodarke gruntami, dlatego w rejonie pogórzy i wyżyn miejsca zadrzewień leśnych na stokach mogą zajmować przeciwnie urządzone sady owocowe. Trwałe użytki zielone będą koncentrowały się głównie w dolinach rzecznych. Biorąc jednak pod uwagę mniejsze zdolności regulowania obiegiem wody przez te fitocenozy, w porównaniu z leśnymi, bardzo wskazane wydaje się tworzenie zbiorników dużej i małej retencji, czemu sprzyja fizjografia terenu.

Układ działek i pól na gruntach zagrożonych erozją powinien umożliwiać poprzecznocząstkową (warstwicową) uprawę roli. Jednak przy bardziej urozmaiconej rzeźbie terenu zachodzi również konieczność wytyczania działek wzdłużstokowych i skośnostokowych, lecz o takiej szerokości, która pozwoliłaby na wydzielenie pól prostopadłych do spadku oraz na stosowanie poprzecznostokowej uprawy roli. Ponadto poszczególne pola powinny się cechować możliwie jednorodnymi warunkami siedliskowymi (agroekologicznymi).

Układ dróg rolniczych (dojazdowych do pól) musi uwzględniać zróżnicowaną rzeźbę terenu. Generalnie drogi w terenach erodowanych zaleca się wytyczać w poziomie lub z niewielkim spadkiem podłużnym [6]. Jednak przy bardziej falistej rzeźbie tylko część z nich może być tak usytuowana, przede wszystkim na wierzchołkach i w dolinach. Drogi na zboczach i w ogóle większość dróg łączących dolinę główną (rzeczną) z polami na stokach musi z konieczności przebiegać ze znacznym spadkiem. Aby zmniejszyć tempo ich rozmywania najkorzystniej jest sytuować je w grzbietowych (wododziałowych) częściach zboczy, ponieważ wówczas ograniczamy rozmiary zlewni dróg. Na zboczach o spadku do 6° (10%) drogi można prowadzić prawie prostopadle do warstwic, w miejscach najbardziej wypukłych. Na zboczach o spadku powyżej 6° nie uda się uniknąć również dróg przebiegających ukośnie względem warstwic, pomimo że dopływa do nich stosunkowo dużo wód powierzchniowych. Aby zmniejszyć ten dopływ powinno się wytyczać granice przyległych pól ze spadkiem od drogi. Drogi można również sytuować w dolinkach śródboczowych, przestrzegając jednak zasady, aby nie przebiegały one środkiem dolinki, lecz nieco wy-

żej, poza zasięgiem skoncentrowanego przepływu wód powierzchniowych. Oczywiście drogi lub ich odcinki najbardziej zagrożone procesami erozyjnymi powinny być odpowiednio umacniane, najczęściej przez zadarnienie lub stabilizowanie gruntu cementem i popiołami z węgla brunatnego [6].

c) dopełnieniem technicznego urządzenia obszaru są różnego rodzaju budowle hydrotechniczne, stosowane w celach gromadzenia lub odprowadzenia nadmiaru okresowych wód powierzchniowych, wykonywane zarówno na gruntach ornych, jak i trwałych użytkach zielonych.

d) przedstawione zabiegi urządzeniowe tworzą trwałe rusztowanie dla glebochronnego systemu produkcji roślinnej, którego podstawę stanowi agrotechnika przeciwerozyjna. Podstawowe elementy agrotechniki to: 1) poprzeczno-stokowa uprawa roli oraz w miarę możliwości poprzecznostokowy kierunek siewu, sadzenia i pielęgnacji roślin; 2) ochronne zmianowanie upraw polowych, dostosowane do określonych stref agroekologicznych [5]:

- strefa dolin o okresowych przepływach wód powierzchniowych i intensywnej akumulacji wyerodowanego materiału glebowego stwarza najlepsze warunki do uprawy mieszanek pastewnych, zwłaszcza motylkowo-trawiastych i w ogóle upraw na zieloną masę;

- strefa podnóży o glebach namywanych, dość zasobnych w wilgoć jest stosowana dla wszystkich gatunków roślin polowych;

- strefa zboczy o glebach zmywanych, mniej zasobnych w składniki pokarmowe i o dużych niedoborach wodnych nadaje się głównie do upraw gatunków glebochronnych, a także dobrze wykorzystujących opady, zwłaszcza jesienno-zimowe, do których w pierwszej kolejności należą motylkowe z trawami i zboża ozime;

- strefa wierzchowin o prawie nieerodowanych glebach jest uważana za najbardziej optymalną dla polowej produkcji, spośród wszystkich stref stokowych. Jednak jest ona najbardziej wietrzna i otrzymuje mało opadów atmosferycznych, również dojazdy do pól wierzchowinowych są zwykle najdłuższe. Pomimo to jednak w zmianowaniu mogą dominować towarowe uprawy zbóż, okopowych i przemysłowych, a także gatunki o dużej częstotliwości upraw ograniczających przesuszenie i deflację gleby;

3) nawożenie powinno być zróżnicowane, przede wszystkim stosownie do żyzności gleby i warunków wodnych na poszczególnych strefach stokowych, a następnie stosownie do uprawianego gatunku.

Podsumowanie

Tak pojęte kształtowanie rolniczej przestrzeni produkcyjnej, ze szczególnym uwzględnieniem ochrony gatunków przed erozją wodną, będzie napotykać w praktyce na pewne trudności i ograniczenia, z których najważniejsze są:

1. Brak wytycznych i instrukcji wdrożeniowych w zakresie projektowania i wdrażania kompleksowej ochrony gruntów przed erozją, mających charakter przepisów legislacyjnych. Opracowanie ich jednak nie jest wcale prostą sprawą. Do niedawna większość badań stosowanych (technologiczno-rolniczych) była rozproszona tematycznie i dotyczyła niewielkich obiektów, chociaż niewątpliwie dostarczała wielu cennych danych [9]. W tym miejscu należy podkreślić, iż prekursorem tych badań był S. Ziemiński - już w 1949 roku wprowadził melioracje przeciwerozcyjne w doświadczalnym gospodarstwie w Sławinie k. Lublina [13], a w roku 1955 opracował wstępne wytyczne ochrony gleb przed erozją na lessach i czarnoziemiach [14]. Dopiero, od ok. 10 lat nasilono badania nad kompleksowym zagospodarowaniem rolniczych terenów erodowanych.

Szczegółowy nacisk na tego rodzaju tematykę badawczą położono w IUNG w Puławach. Końcowym efektem większości prowadzonych tematów będą, lub już są, opracowania o charakterze instruktażowym. Do ważniejszych opracowań przekazanych praktyce należą: instrukcja scalania gruntów na terenach erodowanych (F. Woch, Cz. Józefaciuk, St. Kochański, Zb. Węgrzyn, 1990), wzorcowy plan kompleksowej ochrony gruntów zagrożonych erozją na przykładzie gminy Wawolnica (Cz. Józefaciuk, A. Józefaciuk, F. Woch, J. Jadczyzyn, 1989) oraz program kompleksowej ochrony gruntów przed erozją w woj. lubelskim do 2010 roku (Cz. Józefaciuk, A. Józefaciuk, 1987).

2. Absolutny brak wyspecjalizowanych jednostek projektowych i wykonawczych w zakresie kompleksowego urządzania rolniczej przestrzeni produkcyjnej, zagrożonej erozją.

3. Podczas wdrażania projektów urządzeń rolniczych połączonych z zabiegami przeciwerozcyjnymi pewne kłopoty może przysparzać znaczna koncentracja w czasie i przestrzeni nakładów finansowych i rzeczowych.

Literatura

1. Armand D. L.: Nauka o krajobrazie. PWN, Warszawa, 1980.
2. Bončarev L.: Vieščnoe dwiženie. Peanietarnoe peremeščenie weščestva i čelovek, Moskva, 1974.
3. Józefaciuk Cz., Kobyłecki A., Scalenia gruntów na terenach erodowanych. Materiały szkoleniowe "Ochrona i rekultywacja gruntów rolnych", 9, Puławy, 1975.
4. Józefaciuk Cz. Józefaciuk A., Zasady rekultywacji i zagospodarowania wąwozów. Wyd. IUNG, Puławy, 1980.
5. Józefaciuk A.: Podstawy kompleksowego zagospodarowania rolniczych terenów erodowanych na przykładzie badań w zlewni Opatówki. IUNG, R(167), Puławy, 1982.
6. Józefaciuk Cz., Kukiełka J., Józefaciuk A.: Zasady projektowania dróg rolniczych w lessowych terenach erodowanych. Wyd. IUNG, P(28), Puławy, 1984.
7. Józefaciuk Cz., Józefaciuk A.: Kształtowanie rolniczej przestrzeni produkcyjnej na terenach erodowanych. Materiały konfer. nauk-tech. "Zadania melioracji przeciwoerozyjnych w kształtowaniu środowiska". Wyd. AR Lublin, 1989
8. Józefaciuk A., Józefaciuk Cz.: Ocena struktury potencjalnej erozji wodnej oraz wąwozowej w układzie jednostek fizjograficznych i hydrograficznych Polski. Synteza z badań 1988-90, Puławy, 1990.
9. Józefaciuk Cz., Nowocien E.: Synteza z badań nad opracowaniem systemów urządzania rolniczej przestrzeni produkcyjnej w gospodarstwach wielkoobszarowych południowo-wschodniej Polski. (maszynopis) Puławy, 1980.
10. Niewiadomski W.: Uprawa na terenach erodowanych. Dodatek do zaleceń agrotechnicznych IUNG. PWRiL, Warszawa, 1955.
11. Soil erosion by water: FAO Agricultural Development Paper, 81, Rome, 1965.
12. Technical raport on methods of combating erosion, recultivating land and improving soil guality. United Nations, ECE (AGRI) 76, Geneva, 1984.
13. Ziernicki S.: Zagadnienie przemieszczania gleb pod wpływem wody i próba zapobiegania tym zjawiskom na lessach głębokich. Annales UMCS, B, 4, 1949.

14. Ziennicki S.: Wstępne wytyczne ochrony gleb na lessach i czarnoziemach w woj. lubelskim. Gospodarka Wodna, 7, 1955.