

OCENA MELIORACJI PRZECIWEROZYJNYCH W WYBRANYCH OBIEKTACH BADAWCZO-WDROŻENIOWYCH

Czesław Józefaciuk, Eugeniusz Nowocień, Bogusław Podolski

Zakład Gleboznawstwa Erozji i Ochrony Gruntów, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa
ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy
e-mail: nowocien@iung.pulawy.pl

Streszczenie. Podstawowymi zabiegami wchodzącymi w skład melioracji przeciwerozyjnych, które były oceniane są: ustalanie przestrzennej struktury użytków produkcyjnych i ochronnych, formowanie arealów gruntów ornych i sieci dróg rolniczych, agrotechnika przeciwerozyjna, kształtowanie rzeźby terenu oraz rekultywacja i zagospodarowanie poerozyjnych nieużytków, urządzenia do rozpraszania i odprowadzania spływów powierzchniowych. Każdy z wymienionych zabiegów wykazuje określone działanie ochronne, lecz najlepsze efekty uzyskuje się przy ich kompleksowym stosowaniu. Ocenę melioracji przeciwerozyjnych wykonano w obiektach badawczo-wdrożeniowych: Linów, Góry Pińczowskie, Olszanka, Wąwolnica, Prusy i Kogutki.

Słowa kluczowe: melioracje przeciwerozyjne, zabudowa wąwozów, rekultywacja gleb

WSTĘP

Melioracje przeciwerozyjne, to nie tylko ochrona gleb i gruntów przed erozyjną degradacją i dewastacją, lecz równocześnie najtańszy sposób walki z suszą, „stepowieniem” i powodzią [2,5,11].

Podstawowymi zabiegami wchodzącymi w skład melioracji przeciwerozyjnych są: ustalanie przestrzennej struktury użytków produkcyjnych i ochronnych, formowanie arealów gruntów ornych i sieci dróg rolniczych, agrotechnika przeciwerozyjna, kształtowanie mikrorzeźby terenu, rekultywacja i zagospodarowanie poerozyjnych nieużytków oraz wykonywanie urządzeń do rozpraszania i odprowadzania powierzchniowych spływów wody. Każdy z wymienionych zabiegów wykazuje określone działanie ochronne, lecz najlepsze efekty uzyskuje się przy ich stosowaniu kompleksowym [1,3,9,12].

W rejonie wyżyn, zwłaszcza lessowych intensywnie degradowanych zmywami powierzchniowymi i erozją wąwozową pierwszym zadaniem jest ochronne kształtowanie rolniczej przestrzeni produkcyjnej, którego głównymi elementami są: poprzecznostokowy układ działek i pól, z sytuowaniem pól w możliwie jednorodnych siedliskach agrotechnicznych i stosowaniem pełnej agrotechniki przeciwerozyjnej [10,23]; przebudowa sieci dróg gruntowych, z uwzględnieniem zasad ochrony przeciwerozyjnej i zwróceniem szczególnej uwagi na rozwiązanie problemu dróg w wąwozach [20]; rekultywacja i zagospodarowanie poerozyjnych nieużytków, zwłaszcza wąwozów oraz łagodzenie uciążliwej mikrorzeźby terenu [12,17,18,19]. Transformacja użytków ma ograniczone możliwości ze względu na wysoką rolniczą bonitację gleb lessowych, dlatego w miejsce ewentualnych zalesień korzystniej jest wprowadzać sady urządzone przeciwerozyjnie, co oczywiście nie wyklucza zwiększania powierzchni leśnej, jeśli tylko jest to uzasadnione ekonomicznie. Natomiast łąki i pastwiska znajdują odpowiednie warunki głównie w dolinach rzek. Warunki fizjograficzne umożliwiają także budowę zbiorników retencyjnych o charakterze wielofunkcyjnym, w tym również w wąwozach.

Celem pracy jest ocena melioracji przeciwerozyjnych w wybranych obiektach badawczo-wdrożeniowych na obszarach wyżynnych. Oceną objęto melioracje przeciwerozyjne na gruntach ornym w obiektach Linów, Góry Pińczowskie, Olszanka, Wąwolnica, Prusy i Kogutki.

OBIEKTY BADAŃ

Linów to strome zbocze 30 lat użytkowane ornie (wcześniej był tam las) bez przestrzegania podstawowych zasad melioracji przeciwerozyjnych. Zostało silnie zdegradowane przez erozję wodną powierzchniową i wąwozową, a zwłaszcza przez procesy spływania gleb – soliflukcję. W latach 1962-1963 w omawianym obiekcie zrealizowano melioracje przeciwerozyjne według projektu Józefaciuka [5]. Jako podstawowy zabieg zabezpieczający zbocze przed erozją wodną i soliflukcją wprowadzono pasy buforowe. Na mniej nachylonej części wprowadzono pasy z drzewami i krzewami owocowymi, a na stromych zboczach o nachyleniu ponad 30% pasy z drzewami i krzewami leśnymi.

Góry k. Pińczowa to obiekt w formie wąwozu zboczowego zagospodarowanego różnymi metodami. Znaczną część wąwozu zasypano, a następnie zagospodarowano sadowniczo i pastwiskowo [6]. W części nie zasypanej wykonano zbiornik wodny retencyjno-kolmatacyjny z dodatkową zabudową biologiczną [6].

Olszanka to obiekt o powierzchni około 207 ha, położony na terenie silnie falistym, o glebach wytworzonych z lessów głębokich. Do roku 1976 obiekt był użytkowany jako grunty orne, a w latach 1976-1978 przygotowywany pod sad. W latach od 1978 do 1979 na powierzchni około 140 ha zrealizowano melioracje

przeciwerozyjne – użytkowanie sadownicze według projektu Józefaciuka [16]. Pozostała powierzchnia (67 ha) użytkowana jest jako grunty orne.

Obiekt w Wąwolnicy stanowiła działka Państwowego Funduszu Ziemi o powierzchni 10,6 ha, długości powyżej 2 km i szerokości około 50 m. Początkowo stanowiła ona pastwisko i teren dojazdowy do pól. Z czasem, na znacznej części działki, o spadku powyżej 10% i glebach wytworzonych z lessów głębokich, drogi przekształciły się w system wąwozów.

W połowie lat 70-tych XX w. wąwozy drogowe zasypano, a grunty przywrócono dla użytkowania rolniczego.

Obiekt w Prusach pod Sandomierzem stanowi zasypany wąwóz o powierzchni około 14 ha i zlewni około 80 ha. Rzeźba wąwozu przed zasypaniem była bardzo silnie rozwinięta – silne rozcięcia boczne, ostańce i sufozyjne zapadliska. Grunty po zasypanym wąwozie przywrócono dla rolniczego zagospodarowania [15].

Obiekt Kogutki koło Zawichostu. W latach 70. XX w. podczas scalania gruntów przywrócono dla rolniczego użytkowania nieużytki o powierzchni 165 ha, w tym 14 ha po wąwozie dolinowym i dwóch wąwozach drogowych [8,12].

METODA BADAŃ

Na obiekcie Linów k. Annopola zagrożenie gruntów przez erozję wodną powierzchniową i wąwozową po roztopach śniegowych i ulewnych deszczach określono metodą Józefaciuków [4,7]. Badania florystyczne zadrzewień wykonano metodami fitosocjologicznymi [21,22]. Badania dendrometryczne wykonano metodami bezpośrednimi przy użyciu pierśnicomierza i wysokościomierza, a wiek drzew oceniono wizualnie i przy użyciu świdra Presslera.

Na obiekcie dokonano oceny skuteczności ochronnej i efektywności gospodarczej zadrzewień fitomelioracyjnych, zwłaszcza na pasach buforowych zadrzewionych gatunkami leśnymi i owocowymi. Szczególną uwagę zwrócono na przydatność poszczególnych gatunków drzew i krzewów leśnych oraz owocowych do zadrzewień śródpolnych w terenach silnie urzeźbionych zagrożonych erozją wodną i soliflukcją.

Na obiekcie Góry k. Pińczowa zagrożenie gruntów przez erozję wodną powierzchniową i wąwozową po roztopach śniegowych i ulewnych deszczach określono metodą Józefaciuków [4,7], a dynamikę zamulania wąwozu zabudowanego zbiornikiem retencyjno-kolmatacyjnym, metodą pomiarów geodezyjnych – tachimetrycznych.

Na obiekcie w Olszance zagrożenie gruntów przez erozję wodną powierzchniową i występowanie erozji wąwozowej po roztopach śniegowych i ulewnych deszczach określono metodą Józefaciuków [4,7]. Plonowanie roślin uprawnych na utworach bezglebowych, po zastosowaniu różnych substancji użyźniających,

określono na podstawie ścisłego doświadczenia split-blok [9]. Ocenę zastosowanych systemów urządzania sadu dokonano na podstawie rejestracji zjawisk i procesów erozyjnych oraz plonowania drzew owocowych na poszczególnych kwaterach [10,13,16].

Rejestrację procesów erozyjnych w obiekcie Olszanka prowadzono w różnych okresach:

- polowego użytkowania gruntów w latach 1973-1976;
- przygotowania terenu pod sad i urządzania sadu;
- użytkowania sadu o powierzchni 141 ha i użytkowania polowego 67 ha w latach 1979-1995.

Na obiekcie w Wąwolnicy ocena melioracji przeciwoerozyjnych obejmowała: sposób realizowania koncepcji zabiegów ochronno-produkcyjnych; systemy gospodarowania i ich wpływ na nasilenie erozji wodnej i ochronę gleby; plonowanie roślin na lessowych utworach bezglebowych [14].

Rejestrację występowania i nasilenia procesów erozji wodnej przeprowadzono po spływach wiosennych i ulewnych deszczach metodą pomiarów geodezyjnych – tachimetrycznych. Wykonano badania glebowe na czterech przekrojach niwelacyjno-glebowych. W próbkach gleby z poszczególnych poziomów genetycznych oznaczono skład granulometryczny i niektóre właściwości chemiczne. Plony roślin uprawianych na utworach bezglebowych (po robotach ziemnych) i na polach kontrolnych badano w latach 1991-2003.

Ocenę melioracji przeciwoerozyjnych na obiekcie w Prusach, dotyczącą zmiany rzeźby terenu w wyniku zasypania wąwozu, wykonano przez porównanie planów sytuacyjno-wysokościowych z lat 1981 i 1992 oraz map spadków sporządzonych na podstawie tych planów. Ilościowe ujęcie zmian rzeźby terenu na obszarze robót ziemnych określono przez splanimetrowanie poszczególnych klas nachyleń na obu mapach.

Badania rozmiarów osiadania gruntu nasypanego do wąwozu wykonano na 25 przekrojach niwelacyjnych, które wcześniej stanowiły podstawę do projektu zasypania wąwozu i obliczenia objętości przemieszczanych mas ziemnych. Na liniach przekrojów wykonano pomiary niwelacyjne zaraz po zakończeniu robót ziemnych i powtórzono je jesienią 1994 i 1995 roku [12].

Rejestrację występowania i nasilenia procesów erozji wodnej przeprowadzono po zakończeniu roztopów śniegowych oraz po ulewnych deszczach, według metody opracowanej przez Józefaciuków [4,7]. Na plan sytuacyjno-wysokościowy nanoszono zasięgi występowania spłukiwania powierzchniowego i erozji żłobinowej, wpisywano długości, szerokości i głębokości większych żłobin oraz objętości osadzanego materiału (obliczone z pomiaru powierzchni i miąższości namulów).

W 1992 r. wykonano badania glebowe na pięciu przekrojach niwelacyjno-glebowych. Z 31 profilów, rozmieszczonych na różnych elementach rzeźby terenu,

pobrano próbki glebowe z poszczególnych poziomów genetycznych do oznaczenia składu granulometrycznego i niektórych właściwości chemicznych.

Plony roślin uprawianych na utworach bezglebowych (po robotach ziemnych) i na polach kontrolnych określano w latach 1991-1996, na poletkach o powierzchni 50 m², w trzech powtórzeniach.

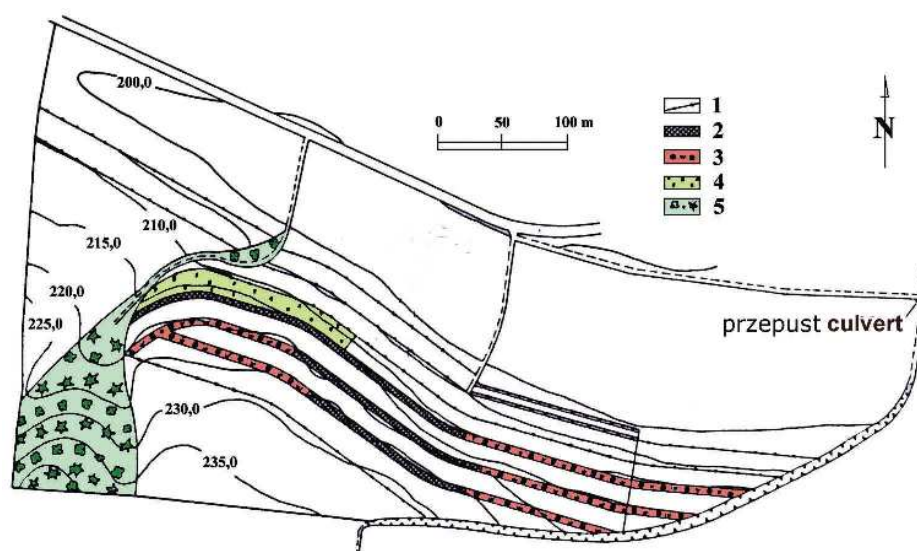
W gospodarstwie wielkoobszarowym Kogutki ocena melioracji przeciwerozyjnych obejmowała: przebieg realizowania koncepcji zabiegów ochronno-produkcyjnych; systemy gospodarowania pod kątem nasilenia erozji wodnej i ochrony gleby; plonowanie roślin na lessowych utworach bezglebowych. Rejestrację występowania i nasilenia procesów erozji wodnej przeprowadzano po ulewnych deszczach metodą pomiarów topograficznych w roku 1986 i 1999. W 1999 r. wykonano badania glebowe na dwóch przekrojach niwelacyjno-glebowych. Pobrano próbki glebowe z poszczególnych poziomów genetycznych do oznaczenia składu granulometrycznego i niektórych właściwości chemicznych. Plony roślin uprawianych na utworach bezglebowych (po robotach ziemnych) i na polach kontrolnych określano w latach 1989-2001.

WYNIKI BADAŃ

Zadrzewienia na obiekcie w Linowie (rys. 1) nie były pielęgnowane. Spordycznie pozyskiwano jedynie pojedyncze drzewa w ilości poniżej 1% całej populacji. Dzięki temu możliwe jest określenie naturalnego procesu wypadania poszczególnych drzew i całej populacji gatunku oraz ekspansja innych. Warunki mikroklimatyczne (wystawa północna) i glebowe były korzystne dla wzrostu i rozwoju prawie wszystkich wprowadzonych gatunków drzew i krzewów. Wyjątek stanowiła olsza czarna, która z powodu niedoborów wilgotnościowych nie mogła być gatunkiem docelowym. Egzemplarze olszy o wysokości kilku metrów i pierśnicy z reguły kilku centymetrów przeważnie już uschły lub są w fazie zamierania. Krzewy sadzone w rzędach zewnętrznych, które miały spełniać rolę żywopłotów, zostały zagłuszone. Dobrze rozwijającymi się drzewami owocowymi są jedynie leszczyna i niskopienna śliwa.

Wszystkie z wprowadzonych gatunków drzew wysokich rozwijają się zadowalająco. Gatunkami o największej wysokości i wartości pierśnic są topola i modrzew. Imponujące rozmiary osiągnęły pojedyncze daglezie, ale uogólnianie tych wyników jest niemożliwe, ze względu na małą liczebność populacji.

Zastosowane w Linowie melioracje przeciwerozyjne spowodowały znaczne ograniczenie procesów erozyjnych, jednak zbyt duże nachylenie pól i związane z tym trudności w uprawie oraz silne zacienienie spowodowały, że od około 1978 roku zaniechano uprawy płużnej pól wstęgowych przyległych do zadrzewionych pasów. Na polach wyłączonych z uprawy płużnej wkroczyła roślinność drogą sukcesji.



Objaśnienia – Explanation:

1– granice pól wstęgowych – borders of ribbon plots, 2 – pasy zadrzewień – afforestation belts, 3 – pasy drzew owocowych – belts of fruit trees, 4 – trwałe użytki zielone – permanent pasture, 5 – las forest.

Rys. 1. Obiekt Linów po zagospodarowaniu

Fig. 1. The Linów object after the treatment

Wstęgi byłych pól porasta zwarty samosiew złożony głównie z gatunków drzewiastych (40-90%) oraz nawłóć (10-50%). Drzewa z samosiewu są zdrowe, a wskutek silnego zwarcia, proste, z dobrze wykształconym przewodnikiem. Stanowią one dobry materiał hodowlany. Na uwagę zasługują występujące kępami liczne i prawidłowo ukształtowane samosiewy modrzewia.

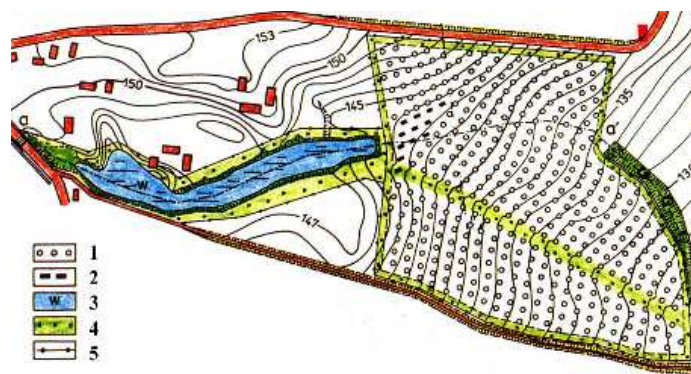
Nieco inaczej zachodzi sukcesja roślinności na polach między pasami drzew owocowych. Nie pielęgnowanie darni i nie stosowanie walki z chorobami i szkodnikami drzew i krzewów spowodowało zagłuszenie porzeczek i osłabienie wzrostu i rozwoju jabłoni na pasach. Natomiast na polach między tymi pasami pojawiły się gatunki leśne, takie jak: brzoza, osika, czereśnia oraz pojedynczo klon i dąb. Nawłóć opanowała około 90% powierzchni.

Melioracje przeciwoerozyjne wykonane w obiekcie Linów należy ocenić pozytywnie, jeżeli bierze się pod uwagę ich funkcję przeciwoerozyjną. Zastosowany system poprzecznostokowych pól z pasami buforowymi obsadzonymi drzewami i krzewami leśnymi oraz owocowymi, już po kilku latach radykalnie ograniczył występowanie procesów erozji wodnej i zupełnie zahamował spływanie gleby. Poprzecznostokowa uprawa roli spowodowała utworzenie się skarp na granicach pól oraz powyżej i poniżej pasów buforowych, co zmniejszyło o około

10% spadki na polach. Zmiana układu pól z wzdłużstokowego na poprzeczno-stokowy ułatwia wykonanie zabiegów agrotechnicznych, co zostało bardzo pozytywnie ocenione przez właścicieli gruntów.

Techniczno-biologiczna zabudowa wąwozu drogowego na omawianym obiekcie całkowicie ograniczyła jego dalszy rozwój. Drzewa posadzone w wąwozie osiągnęły już wiek rębny i mają określoną wartość jako drewno tartaczne. Z perspektywy czasu należy stwierdzić, że budowa stopnia skrzynkowego i koryta kamienno-betonowego do umacniania czoła wąwozu nie była konieczna, ze względu na wysoki koszt budowy. Bardziej prostym, a tańszym rozwiązaniem byłaby studzienka wlotowa z rurociągiem, zastosowana z pozytywnym skutkiem w innych wąwozach [9].

Warte polecenia jest zagospodarowanie wąwozu równocześnie kilkoma metodami (metodą zintegrowaną), które zostało wdrożone w miejscowości Góry k. Pińczowa (rys. 2): zasypano część wąwozu, wybudowano zbiornik retencyjno-kolmatacyjny, zastosowano zabudowę biologiczną i zagospodarowanie sadownicze. Zbiornik retencyjno-kolmatacyjny został wybudowany w górnej części wąwozu. Zbiornik został zakolmatowany w około 40% jego pojemności. Skarpy zbiornika są stabilne, zadrzewione i zakrzaczone, a pas buforowy wokół zbiornika zadarniony. Rynna do odprowadzenia nadmiaru wody ze zbiornika jest zadarniona i nie ulega rozmywom w czasie odpływu wody z przepelnionego zbiornika. Wybudowany zbiornik w sposób poprawny spełnia wyznaczoną funkcję. Sad drzew orzechowych, założony w miejscu zasypanego wąwozu i na terenie przyległym został zdewastowany i porzucony przez byłego właściciela, Rolniczą Spółdzielnię Produkcyjną. Grunty po byłym sadzie stanowią nieużytek.



Objaśnienia – Explanation:

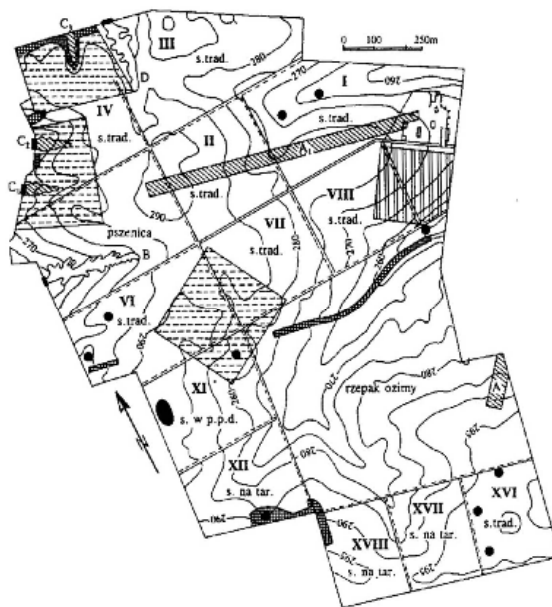
1 – sad – orchard; 2 – pasieka – apiary; 3 – zbiornik wodny – water reservoir; 4 – zadarnienie – sodding; 5 – ogrodzenie sadu – orchard's fence.

Rys. 2. Zagospodarowanie wąwozu kilkoma metodami – Góry k. Pińczowa








Fig. 2. The gully treatment with various methods – Góry k. Pińczowa

W obiekcie Olszanka koło Krasnegostawu (rys. 3), Józefaciuk zastosował na silnie erodowanych glebach lessowych trzy doświadczalne systemy sadowniczego zagospodarowania:

- sad tradycyjny o układzie rzędów drzew z północy na południe, bez względu na kierunek spadku zboczy (kontrola);
- sad w poprzecznostokowych pasach darni;
- sad na tarasach.



Objaśnienia - explanation:

-  łagodzenie mikrorzeźby - tempering Terrain's relief
-  likwidacja zadrzewień - clearing of afforestations
-  likwidacja starego sadu - clearing of the old orchard
-  wąwozy zlikwidowane przez zasypanie (A, A₁, C₁, C₂, C₃) - gullies cleared by burying
- B, D**  wąwozy zabudowane zbiornikami kolmatacyjnymi - gullies treated with colmatation reservoirs
-  likwidacja wymoków przez zasypanie - clearing of soaks by butying
-  budowle hydrotechniczne - hydro-technical devices
- s. trad sad o układzie rzędów północ-południe - orchard with rows in S-N direction
- s. na tar. sad na tarasach - orchard on terraces
- s. w p.p.d. sad w poprzecznostokowych pasach darni - orchard in sod belts perpendicular to slope

Rys. 3. Zagospodarowanie sadownicze terenu – Olszanka

Fig 3. Terrain preparation for orchard use – Olszanka

Z przeprowadzonej oceny wynika, że w Olszance największe nasilenie erozji rejestrowano podczas użytkowania gruntów w systemie gospodarki wielkoobszarowej, a następnie w okresie wprowadzania sadu i w pierwszych latach jego użytkowania. Kilkakrotnie mniejsze nasilenie erozji wystąpiło podczas tradycyjnego użytkowania gruntów, a na odłogach użytkowanych pastwiskowo erozji prawie wcale nie było.

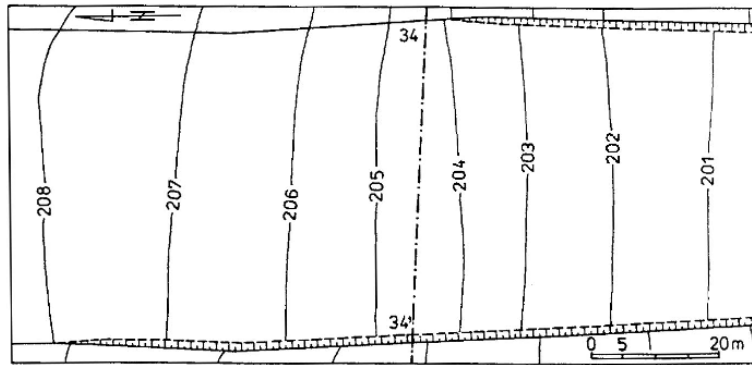
Najlepsze efekty w ochronie gleb przed erozją z badanych trzech sposobów sadowniczego zagospodarowania gruntów uzyskano na kwaterach sadu w poprzecznostokowych pasach darni, a następnie na tarasach. Natomiast kwatery sadu urządzone tradycyjnie (o układzie rzędów drzew z północy na południe równoległe do kierunku spadku terenu) podlegały erozji.

Nasilenie erozji już po kilku latach użytkowania sadu (około 5-7 lat) zmniejszyło się radykalnie w wyniku rozwoju koron drzew oraz utworzenia się zwartej darni. System utrzymywania ugoru herbicydowego w rzędach drzew i murawy w międzyrzędziach został zastąpiony zadarnieniem całej powierzchni sadu. Było to spowodowane wzrostem cen herbicydów i wprowadzeniem zintegrowanej produkcji owoców. Zadarnienie takie jeszcze bardziej zwiększyło ochronną efektywność zabiegów przeciwerozyjnych w sadzie. Podczas roztopów śniegowych obserwowano głównie splukiwanie powierzchniowe i erozję żłobinową, a w mniejszym stopniu głębsze rozmywy. Zdecydowanie większe szkody erozyjne, miejscami nawet katastrofalne, powodowały ulewne deszcze.

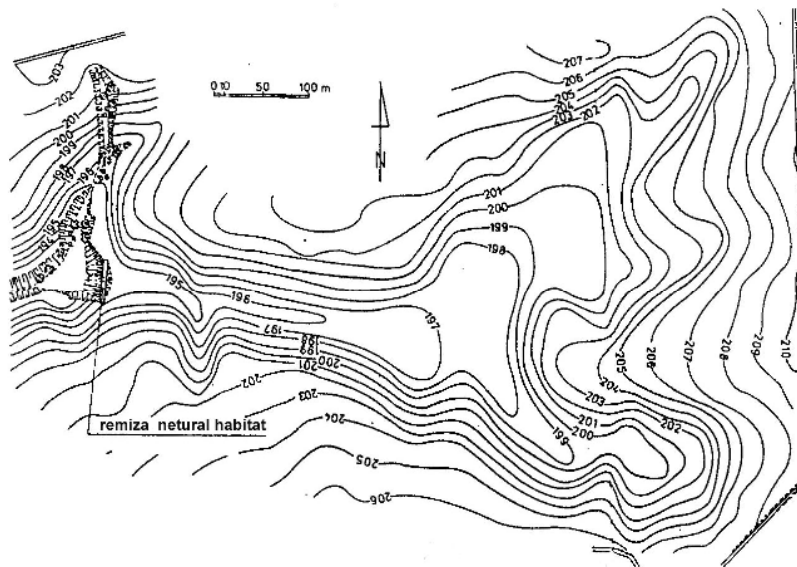
W wyniku wykonanych prac na działce w Wąwolnicy przywrócono do użytkowania rolniczego 3,5 ha gruntów zakwalifikowanych do klasy bonitacyjnej IIIb, a ukształtowanie rzeźby (rys. 4) umożliwia obecnie pełną mechanizację uprawy roli. Na działce założono ściśle doświadczenie metodą zróżnicowanych podbloków (split-plot) w czterech powtórzeniach z uprawą roślin polowych i różnych użyźnień utworów bezglebowych. Badania właściwości chemicznych warstwy ornej wykazały, że po 4 latach nastąpił proces regeneracji gleby ze skały lessowej. Zawartość próchnicy z wartości zerowej wzrosła do 0,28-1,34%. Nie stwierdzono wyraźniejszych zmian odczynu gleby, ani zawartości w niej CaCO_3 . Plon roślin uzależniony był od ilości zastosowanej substancji użyźniającej (NPK – 240 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, NPK – dawka podwójna, obornik – 30 $\text{Mg}\cdot\text{ha}^{-1}$, obornik – podwójna dawka). Po przeliczeniu plonów na jednostki zbożowe i ich zsumowaniu dla całej rotacji okazało się, że najkorzystniejsze były warianty z obornikiem.

Ocenę melioracji przeciwerozyjnych na obiekcie w Prusach (rys. 5) dotyczącą zmiany rzeźby terenu w wyniku zasypania wąwozu przeprowadzono na podstawie danych od 1981 do 1995 roku.

Roboty ziemne wykonano na obszarze 20,9 ha. Objęto nimi 12 ha wąwozu, z wyjątkiem dolnego rozcięcia bocznego, oraz 8,9 ha przywąwozowych gruntów ornych. Dolne rozcięcie wąwozu (trwale zadarnione i częściowo zakrzewione) pozostawiono w stanie naturalnym, jako remizę dla zwierząt.



Rys. 4. Ukształtowanie rzeźby po zasypaniu wąwozów drogowych – Wąwolnica
Fig. 4. Terrain relief after the filling of road gullies – Wąwolnica



Rys. 5. Ukształtowanie rzeźby po zasypaniu wąwozu dolinowego – Prusy
Fig. 5. Terrain relief after the filling of valley gully – Prusy

W wyniku wykonanych robót ziemnych rzeźba obszaru z wąwozem została zupełnie zmieniona, a teren dna wąwozu podwyższony około 6 m. Górną część dawnego wąwozu przekształcono w dwie łagodne dolinki śródstokowe. Wszystkie mniejsze rozcięcia i zapadliska sufozyczne zasypiano w całości, a ostańce erozyjne zniwelowano.

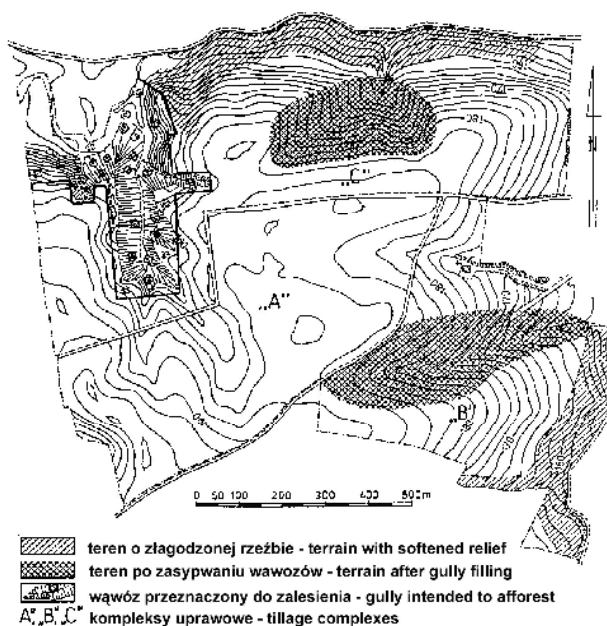
Pierwsze pomiary niwelacyjne na przekrojach opracowanych dla celów projektowych wykonano jesienią 1992 r., po zakończeniu robót ziemnych. Ogółem przy zasypaniu wąwozu przemieszczono około 120 tys. m³ ziemi, na odległość od kilku do około 100 m.

Z pomiarów powtórzonych jesienią 1994 r. wynika, że osiadanie gruntu zależało od kilku czynników:

- miąższości gruntu nasypanego do wąwozu;
- przysypania w wąwozie krzewów i gałęzi drzew – zagęszczenia gruntu spycharkami;
- zagęszczenia gruntu przez namulanie spływającymi do wąwozu wodami z opadów deszczu.

Największe osiadanie gruntu wystąpiło w miejscach przykrycia ziemią krzewów i gałęzi drzew. Wielkość osiadania wynosiła od 20 do około 50 cm, czyli około 10% miąższości nasypanej ziemi. Na podstawie pomiarów niwelacyjnych wykonanych jesienią 1995 r. (na przekrojach projektowych) nie stwierdzono dalszego osiadania gruntu nasypanego do wąwozu.

We wsi Kogutki koło Zawichostu (rys. 6) do rolniczego użytkowania przywrócono 14 ha gruntów po wąwozie dolinowym i dwóch wąwozach drogowych. Grunty te włączono do gospodarstwa, którego powierzchnia całkowita wynosiła około 120 ha.



Rys. 6. Topografia terenu w Kogutkach po zakończeniu robót ziemnych

Fig. 6. Terrain topography in Kogutki after earth works

Rozwiązania zastosowane w obiekcie Kogutki, wdrożone na gruntach rolnych, uwzględniały dwa aspekty – ochronny i produkcyjny. Tak więc najpierw dokonano technicznego uporządkowania powierzchni – zagospodarowano wąwozy, złagodząco mikrorzeźbę terenu, a następnie wydzielono duże pola orne, na których zastosowano, w celach doświadczalnych, różne systemy uprawy roli. Całą powierzchnię wynawożono – $80 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$ i $140 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1} \text{ K}_2\text{O}$ pod orkę oraz $60 \text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$ pod bronę, a następnie obsiano łubinem na przyoranie. W efekcie przeprowadzonych robót ziemnych i towarzyszących im zabiegów użyźniających odzyskano 14 ha gruntów ornych klasy bonitacyjnej IIIb, zapewniającej uzyskanie plonu zbóż – 4,5 tony z hektara.

UWAGI KOŃCOWE I WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonej oceny nasuwają się następujące uwagi odnośnie zasad i sposobu stosowania melioracji przeciwoerozyjnych:

– w zakresie zadrzewień:

1. Analiza doboru gatunków i konstrukcji pasów zadrzewieniowych wykazała, że posadzenie szybko rosnących drzew jednocześnie ze światłolubnymi krzewami i niskimi drzewami, nawet na obrzeżach pasów, ale w zasięgu okapów drzew powoduje z czasem zamieranie tych drugich.

2. W celu utrzymania struktury pasa zadrzewieniowego i zamierzonego składu gatunkowego konieczne są systematyczne zabiegi pielęgnacyjne.

3. Możliwa jest produkcja surowca tartaczego w śródpolnych zadrzewieniach ale w dobrych warunkach glebowych.

4. Produkcja drewna na pasach może być porównywalna z produkcją drewna w zadrzewieniach powierzchniowych o podobnych warunkach siedliskowych.

5. W przypadku małych odległości między pasami zadrzewień na zboczu użytkowanym rolniczo, pasy te należy tworzyć z krzewów z ewentualną domieszką niskich drzew.

6. W obecnych warunkach produkcji rolniczej, zbocza o spadkach ponad 15% należy zadrzewiać lub zalesiać. Do tego typu zagospodarowania najodpowiedniejszymi gatunkami na gleby lessowe są: modrzew europejski, dąb szypułkowy, a jako domieszka: brzoza brodawkowata, daglezja, klon zwyczajny, jawor i lipa drobnolistna.

7. Niecelowe jest wprowadzanie drzew i krzewów owocowych na pasy między polami wstęgowymi, ponieważ pielęgnacja ich wymaga znacznych nakładów robocizny ręcznej (wykaszenie, ochrona przed szkodnikami i chorobami).

8. Pasy zadrzewieniowe w obiekcie Linów radykalnie ograniczyły występowanie erozji wodnej i soliflukcji, ale po kilkunastu latach doprowadziły do zaniechania uprawy na przyległych polach.

– w zakresie zagospodarowania sadowniczego:

1. Sady na terenach zagrodzonych erozja należy bezwzględnie zakładać z astosowaniem melioracji przeciwerozyjnych. Likwidowanie bowiem powstałych form erozyjnych w sadzie tradycyjnym jest trudne i wymaga wielokrotnie większych nakładów (dowożenie ziemi spoza sadu), niż na polach ornym.

– w zakresie technicznej zabudowy i likwidacji wąwozów przez zasypanie:

1. Techniczno-biologiczna zabudowa wąwozu drogowego zupełnie zahamowała jego dalszy rozwój, a droga wytyczona obok wąwozu nie jest rozmywana.

2. Zasypywanie wąwozów lessowych rozczłonkowujących grunty orne i utrudniających uprawę roślin było celowe w innych uwarunkowaniach gospodarowania ziemią tj. w okresie tzw. „głodu ziemi” związanego z maksymalnym wykorzystaniem powierzchni pod uprawy.

3. Ostateczne ukształtowanie rzeźby terenu w formie łagodnej niecki, z dodatkowymi urządzeniami hydrotechnicznymi zabezpieczającymi przed spływami powierzchniowymi (np. umocnione rowy, przegrody ziemne z przepustem i studzienką wlotową), radykalnie ogranicza procesy erozyjne na gruntach zrekultywowanych i przyległych.

4. Osiadanie gruntu lessowego nasypanego do wąwozu występuje głównie w pierwszym roku po robotach ziemnych i zależy przede wszystkim od jego miąższości i stopnia zagęszczenia. Osiadanie to w badanym obiekcie wynosiło 20-50 cm (10% miąższości nasypanej warstwy), przy czym najmniejsze wystąpiło na odcinkach wąwozu z samoczynnym zagęszczeniem się gruntu przez nawilganie, a największe w miejscach, gdzie grunt nasypano na krzewy i gałęzie drzew.

5. Regeneracja gleby ze skały lessowej postępuje stosunkowo szybko. Już w piątym roku uprawy różnice w plonowaniu roślin na gruntach zrekultywowanych i nie rekultywowanych były niewielkie.

Z przeprowadzonych badań wynikają trzy generalne wnioski:

1. Podczas reorganizacji gospodarstw rolnych o gruntach zagrożonych erozją, szczególnie wnikliwej ocenie należy poddać dotychczasowe elementy zagospodarowania spełniające funkcję ochronną i w miarę możliwości, pozostawić je lub zastępować innymi.

2. Każdy nieużytek, nawet najbardziej zdegradowany można zagospodarować racjonalnie i chociaż w części nadać mu charakter produkcyjny.

3. Melioracje przeciwerozyjne w gospodarstwach indywidualnych powinny być realizowane w procesie kompleksowego kształtowania terenów wiejskich, połączonego ze scalaniem gruntów. Proces ten pozwala na odpowiednie sytuowanie w rzeźbie terenu działek i sieci dróg oraz na transformację użytków, z przeznaczeniem stromych i silnie erodowanych zboczy pod zalesienie lub trwałe użytki zielone.

PIŚMIENNICTWO

1. **Józefaciuk A.:** Podstawy kompleksowego zagospodarowania rolniczych terenów erodowanych na przykładzie badań zlewni Opatówki. IUNG, Puławy, R(167), 23-45, 1982.
2. **Józefaciuk A., Józefaciuk Cz.:** Struktura zagrożenia erozją wodną fizjograficznych krain Polski. Pam. Puł., supl. do z. 101, 23-49, 1992.
3. **Józefaciuk A., Józefaciuk Cz.:** Ochrona gruntów przed erozją. IUNG, Puławy, Mała poligrafia, 109, 1999.
4. **Józefaciuk Cz.:** Szkody erozyjne i ich likwidacja na terenie objętym melioracjami przeciwoerozyjnymi w Zdanowie. Wiad. IMUZ, 4, 3, 159-167, 1963.
5. **Józefaciuk Cz.:** Melioracje przeciwoerozyjne i przeciwsoliflukcyjne w Linowie. Wiad. IMUZ, 4, 5, 99-125, 1966.
6. **Józefaciuk Cz.:** Pięcioletnie obserwacje nad rolniczym zagospodarowaniem wąwozu we wsi Góry Pińczowskie. Mater. Międzynarod. Sympoz., IUNG, cz. I, 104-112, 1977.
7. **Józefaciuk Cz., Józefaciuk A.:** Komentarz do instrukcji w sprawie inwentaryzacji gruntów zagrożonych erozją. Instrukcja, wyd. IUNG, 1-20, 1975.
8. **Józefaciuk Cz., Józefaciuk A.:** Ocena różnych metod zabudowy wąwozów lessowych. IV. Zasypywanie wąwozów. Pam. Puł., 95, 35-49, 1989.
9. **Józefaciuk Cz., Józefaciuk A.:** Erozja wąwozowa i metody zagospodarowania wąwozów. Bibl. Monit. Środ., Warszawa, 29-57, 1996.
10. **Józefaciuk Cz., Józefaciuk A.:** Ocena wpływu systemów użytkowania gruntów na nasilenie erozji wodnej w obiekcie Olszanka. IUNG, Puławy, K(11/1), 245-257, 1996.
11. **Józefaciuk Cz., Józefaciuk A.:** Erozja i melioracje przeciwoerozyjne. Terminologia. Norma branżowa, BN-88/9100-07, Wyd. Norm."Alfa", Warszawa, 81, 1998.
12. **Józefaciuk Cz., Józefaciuk A., Nowocien E.:** Kształtowanie się rzeźby i gleb na gruntach po zasypanym wąwozie lessowym. Pam. Puł., 103, 209-227, 1993.
13. **Józefaciuk Cz., Józefaciuk A., Nowocien E., Rubaj J.:** Ocena sadowniczego zagospodarowania silnie urzeźbionych gruntów lessowych na przykładzie obiektu Olszanka. IUNG, Puławy, K (11/2), 229-242, 1996.
14. **Józefaciuk Cz., Józefaciuk A., Pochylczuk B.:** Oddziaływanie różnych substancji użyźniających na regenerację zdegradowanej gleby lessowej. 1. Wyniki I etapu badań (1982-1986). Pam. Puł., 95, 51-59, 1989.
15. **Józefaciuk Cz., Józefaciuk A., Szary A.:** Zagospodarowanie wąwozu dolinowego we wsi Prusy k. Sandomierza. Ogólnopol. Symp. Nauk., IUNG, Puławy, Materiały konferencyjne, 24-34, 1984.
16. **Józefaciuk Cz., Józefaciuk A., Wojdała L.:** Sadownicze zagospodarowanie jako jeden z systemów melioracji przeciwoerozyjnych. IUNG, Puławy, R(180), 1-53, 1983.
17. **Józefaciuk Cz., Nowocien E., Wawer R.:** Rozwój wąwozu drogowego i koncepcja jego zabudowy. Folia Univ. Agric. Stetin., 217 Agriculture (87), 69-72, 2001.
18. **Mazur Z., Mazurek T., Pałys S., Węgorzek T.:** Skuteczność biotechnicznej zabudowy wąwozów w Opoce Dużej. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 292, 137-150, 1985.
19. **Mazur Z., Pałys S., Węgorzek T.:** Skuteczność umocnienia wąwozu drogowego w Elizówce. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 292, 123-135, 1985.
20. **Nowocien E.:** The study of planning and designing some elements of agricultural roads on uplands located within protected areas. <http://www.ejpau.media.pl/series/volume6/issue2/civil/art-03.html>, 2003.
21. **Seneta W., Dolatowski J.:** Dendrologia. PWN, Warszawa, 2002.
22. **Wysocki Cz., Sikorski P.:** Zarys fitosocjologii stosowanej. Wyd. SGGW, Warszawa, 1-300, 2000.
23. **Ziemiński S.:** Melioracje przeciwoerozyjne. PWRiL, Warszawa, 57-69, 1978.

THE EVALUATION OF ANTI-EROSIONAL MELIORATIONS ON CHOSEN
RESEARCH OBJECTS

Czesław Józefaciuk, Eugeniusz Nowocień, Bogusław Podolski

Department of Soil Science Erosion and Land Conservation
Institute of Soil Science and Plant Cultivation
ul. Czartoryskich 8, 24-100 Pulawy
e-mail: nowocien@iung.pulawy.pl

Abstract. The basic measures included in anti-erosion meliorations which have been subjected to evaluation are: the establishing of spatial structure of productive and protective uses, forming of areas of arable lands and nets of agricultural roads, anti-erosion agrotechnics, formation of terrain relief as well as reclamation and utilization of post-erosion waste lands, devices for dissipation and draining of superficial flows. Each of the discussed measures had its specific protective effect, but the best effects were obtained by their combined application. The evaluation of anti-erosion meliorations in the presented work has been performed on the following research-implementation objects: Linów, Góry Pinczowskie, Jakubowice Murowane, Olszanka, Wawolnica, Prusy and Kogutki.

Key words: anti-erosion meliorations, gully treatment, soil reclamation