ZESZYTY PROBLEMOWE
POSTĘPÓW NAUK ROLNICZYCH
Zeszyt 27a

NIEKTÓRE KONCEPCJE MELIORACYJNEGO ZAGOSPODAROWANIA FALISTYCH TERENÓW POJEZIERZA MAZURSKIEGO

HENRYK KERN

Wyższa Szkoła Rolnicza w Olsztynie

W warunkach falistych terenów Pojezierza Mazurskiego zagadnienia melioracyjne nabierają pewnej odrębności spowodowanej innym układem hydrologicznym, niż na terenach nizinnych. Ostro zarysowana rzeźba powierzchni terenu w sąsiedztwie licznych jeziorowych zagłębień powoduje silne zróżnicowanie warunków wodnych na krótkich lokalnych odcinkach.

Naturalny krajobraz leśny pagórkowatej moreny czołowej o niezwykle różnorodnej mozaice glebowej został przekształcony pod wpływem uprawy roli w pagórkowate i faliste pola uprawne, obejmujące niekiedy ponad 70% ogólnej powierzchni. Zniszczenie naturalnej szaty leśno-łąkowej, chroniącej niegdyś teren przed erozją wodną i deflacją wietrzną, spowodowało zachwianie bilansu wodnego w glebie przez wzmożenie spływu powierzchniowego na lokalnych wododziałach i zboczach a co za tym idzie zmniejszenie retencji.

Podawany w literaturze średni stopień nasilenia erozji na terenach Pojezierza w skali dziesięcio-stopniowej na podstawie obliczeń z map topograficznych spadków (Pojezierze Iławskie 3,3, Olsztyńskie 2,9, Giżyckie 2,6) nie charakteryzuje faktycznego stanu procesów erozyjnych. Należałoby średnie z pomiarów rozłożyć na szeregi rozdzielcze i wykazać ich szeroką rozpiętość. Poza tym różnorodność składu mechanicznego, właściwości fizycznych i chemicznych gleb na wzniesieniach morenowych utrudnia właściwe rozeznanie procesów erozji. Jest to skutek potencjalnego układu powikłanych warunków makro- i mikroklimatycznych, hydrologicznych oraz glebowych i roślinnych.

Normalne uprawowe zabiegi przeciwerozyjne są na terenach Pojezierza niewystarczające i niekiedy zachodzi potrzeba radykalnego przekształcenia obecnego krajobrazu rolniczego drogą racjonalnego rozmieszczenia

na stokach użytków leśnych, łąkowo-pastwiskowych i pól ornych. W zależności od profilu, długości i spadku stoku oraz od rodzaju gleby mogą być zastosowane różne pionowe układy fitomelioracyjne, jak np.:

1) na wierzchowinie las, na górnym stoku pastwisko, na dolnym stoku i u podnóża — pole orne oraz podstawa erozyjna jako łąka, jezioro lub cieków wodny (rys. 1);
2) na wierzchowinie las, na górnym stoku pole orne, na dolnym stoku i u podnóża — pastwiska oraz podstawa erozyjna jak wyżej.

Na stokach o profilu wklęsłym lub złożonym, a także o profilu prostym i glebie zwięzłej, racjonalny będzie typ pierwszy, natomiast na stokach o profilu wypukłym lub prostym o glebie piaszczystej — typ drugi, z możliwie krótkim stokiem pola uprawnego i zachowaniem wszelkich przeciwerozyjnych zabiegów uprawowych.

Lokalne trudności podziału erodowanych pól na zboczach spadzistych o niedużych powierzchniach przemawiają za całkowitą zamianą tych pól na pastwiska. Przy czym zadrzewienie wierzchowin jest zawsze wskazane ze względu na ochronę od wiatrów i zwiększenie retencji w bilansie wodnym środowiska.

Melioracje odwadniające, jak drenowanie pól i odpływ rowami otwartymi w dolinie, umożliwiają poszerzenie pól ornych u podnóża stoków.

Wyzwolony proces zmywny przy niewłaściwej uprawie pól ornych i braku akumulacji warstwy próchnicznej z czasem obniża żyzność gleb i zmienia mikrorelief niekorzystnie zarówno dla zlewni wzgórza, jak i dla podstawy erozyjnej. Działa tu nie tylko widoczna erozja powierzchniowa, lecz być może w pewnym stopniu również i wymywanie wgłębne, wynoszące cząstki koloidalne, z warstwy glebowej ze stoku, daleko poniżej podstawy erozyjnej, którą stanowią powierzchnie otwartych wód lub zatorfionych niecek pojeziorowych. Powoduje to niekorzystne, zbyt intensywne zamulanie dna głębszych jezior i ich dystroficzność tlenową również niekorzystną z punktu widzenia gospodarki rybnej.

Stąd też powstała koncepcja melioracyjna polegająca na wypompowaniu dolnych warstw wody i osadów dennych z jeziora przez ich uruchomienie lewarowe. Mogłyby one być wykorzystane do użyźniania zboczy z jednoczesnym zwilżającym nawodnieniem stokowym przy użyciu do tego celu pomp. W powrotnej drodze osady te powinny być jednak utlenione. Jednocześnie proces erozyjny należy zahamować przez omawianą wyżej fitomelioracyjną zabudowę zlewni.

Na podatnych na erozję obszarach Pojezierza ważną rolę odgrywają torfowiska. Leżą one zwykle u podnóża pagórków i dzięki temu przechwytują i magazynują znaczne ilości składników zmywanych z gruntów mineralnych.

Torfowiska stanowią obok jezior typowy zbiornik retencyjny dla Mazur. Torfowiska ulegają silnemu zamuleniu szczególnie w końcowym procesie lądowienia jezior. Prawie z reguły torfowiska pojeziorne, położenie wśród wylesionych moren, na których stosowano długoletnią uprawę płużną, posiadają silnie zamuloną wierzchnicę torfową. Stopień zamulenia warstw stropowych przy tym jest ponad dwukrotnie większy niż głębszych poziomów torfu, które powstały w okresie, kiedy były jeszcze otoczone lasami. Według licznych badań Zakładu Uprawy Łąk i Pastwisk WSR w Olsztynie resztki popielne s. m. w glebie z wierzchnicy mułowo-torfowej wynoszą przeciętnie 40—60%, podczas gdy torfu z warstw głębszych 10—25%.

Na wzmożone procesy zmywne ze stoków moren w ostatnim stuleciu wskazują leżące u podnóża pól ornych namyte warstwy deluwialne o miąższości dochodzącej do kilku metrów i niekiedy przykrywające przybrzeżne pokłady torfowe. Natomiast z okresów początku holocenu pochodzą grube (nieraz 8—10 m) pokłady gitii wapiennej i detrytowej, wypełniające dno jezior polodowcowych i leżące w spągu wytworzonych w późniejszym okresie pokładów torfowych, których miąższość jest o wiele mniejsza (w granicach 0,4—4,5 m). Gitia wapienna powstała na skutek denudacji i wypłukania zasobnych w węglany glin zwałowych, zawierających pierwotnie do 12—15% $CaCO_3$, względnie też — z mieszaniny tzw. porwaków kredowych pochodzenia trzeciorzędowego. Mogą też być osady wapienne pochodzenia biologicznego.

Koncepcja melioracyjnego zagospodarowania torfowisk Pojezierza polega na wykorzystaniu torfu przede wszystkim dla celów rolniczych.

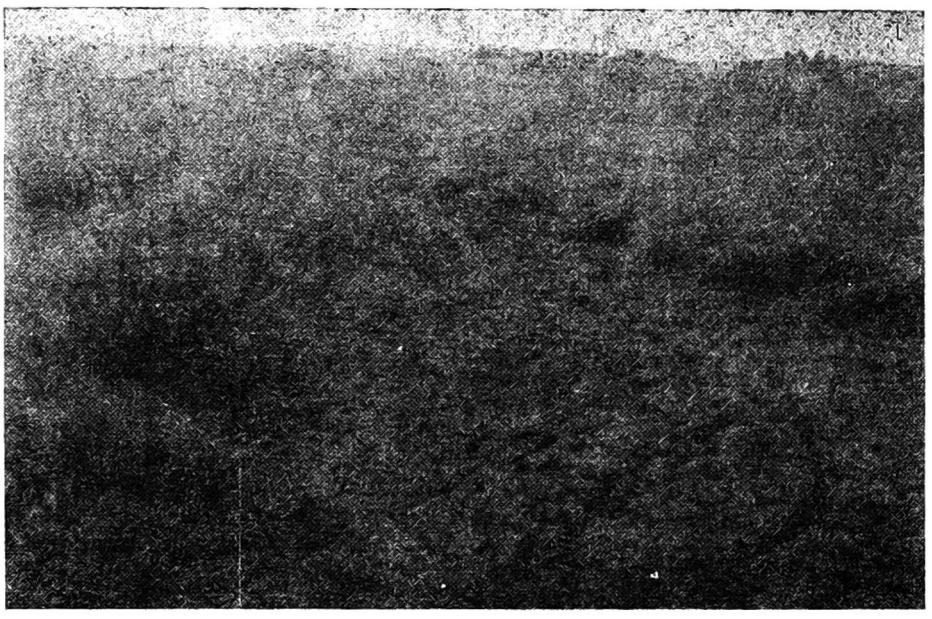
Obok racjonalnej gospodarki łąkowej na terenach osuszonych torfowisk i jezior należy je wykorzystać dla torfowania i w miarę potrzeby wapnowania gitią zubożałych w próchnicę stoków zlewni. Torf wydobywany z niewyrównanych powierzchni tzw. potorfii powinien być przekompo-

Rys. 1. Typowy krajobraz właściwego rozmieszczenia użytków na erodowanym zboczu moreny pagórkowatej w pow. olsztyńskim

stowany z obornikiem lub metodą amoniakalną. Przygotowanie i biologiczne dojrzewanie kompostów torfowych powinno odbywać się na miejscu wydobycia ze względu na potrzebną wilgoć, której brak na stokach erodowanych pól ornych.

Odwodnienie torfowiska metodą wyłącznie grawitacyjną nie zawsze jest możliwe. Niecki bezodpływowe zmuszają do głębokich nieraz przekopów na długich odcinkach, o ile w ogóle wysokości względne terenu na to pozwalają. Częściej stosowane jest tutaj przy niedużych różnicach wysokości przepompowywanie wody z terenów depresyjnych, a nawet i osuszanie płytkich jezior i zamiana ich na łąki. Mimo dużych kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych melioracje te są rentowne. Wymagają one jednak pieczołowitej obsługi, gdyż pewne zaniedbanie, powodujące zbyt długie utrzymywanie się wysokich poziomów wody gruntowej w okresie wegetacyjnym, wpływa na rozwój roślinności szuwarowej (trzcina, manna, pałka wodna i wysokie turzyce).

Pod wpływem osuszenia dna płytkich jezior tworzy się gleba o charakterze mułowo-gitiowym, silnie koloidalnym, nieraz wapiennym lub o masie organicznej gitii detrytowej. Nie są to gleby ani torfowe ani mi-



Rys. 2. Rów melioracyjny na gitiowisku zapłynięty masą gitiową

neralne i nie mogą być meliorowane zwykłymi sposobami. Rowy odpływowe szybko zapływają płynną masą gitiową, a skarpy nie utrzymują nadanego im profilu, tworząc łagodnie opływające brzegi (rys. 2). Zjawisko osiadania powierzchni osuszonego gitiowiska podlega innym nieco prawom, niż osiadanie torfowiska. Górne warstwy gitiowe są płynne (do 95% wody), podczas gdy głębsze — dość zwarte, o kilkakrotnie większym ciężarze suchej masy w jednostce objętości. Np. ciężar objętościowy gitii detrytowej bezwapiennej pod powierzchnią wynosi 0,15 g/cm^3, gitii de-

trytowo-wapiennej (30% węglanów) — 0,35 g/cm^3 i wapiennej zailonej (51% $CaCO_3$) — około 0,72 g/cm^3. Przepuszczalność warstw gitiowych maleje w miarę ich zagęszczania się pod wpływem osiadania. Z powyższego wynika, że melioracja terenów gitiowych powinna być przedmiotem osobnych badań zarówno hydrologicznych, jak również i rolniczych.

W mieszankach do upraw łąkowych na gitii powinny przeważać następujące gatunki traw i motylkowych: mozga, manna, beckmannia, mietlica, kostrzewa trzcinowata, wyczyniec, komonica błotna i koniczyna białoróżowa. Są to gatunki hydrofilne, wyrównujące braki tlenowe w masie korzeniowej przeważnie drogą przewodów anatomicznych.

Reakcja gleb gitiowych na nawożenie mineralne jest zupełnie inna aniżeli gleb torfowych. Szczególnie korzystny wpływ na te gleby wywierają nawozy organiczne w formie kompostów, przez wprowadzenie mikroflory tlenowej; pod wpływem utleniania, pH gitii nieco obniża się. Podobnie jak zamulony torf, gitia może być z powodzeniem użyta do kompostów na gleby stoków.

Pojezierze Mazurskie jako region o swoistej odrębności fizjograficznej i ekonomicznej przy wyraźnym hodowlanym kierunku w produkcji rolniczej, nie wykazuje w ogólnym bilansie wodnym niedoborów i należy do krain, z których zamierza się przerzucić rezerwy wody na sąsiednie regiony deficytowe. Tak więc powstały koncepcje nawadniania dolin zandrowych na Kurpiach, o niskich opadach atmosferycznych wodami z spiętrzonych jezior i ich dopływów z południowo-wschodniej części Mazur z Pojezierza Giżyckiego oraz zasilania terenów Powiśla wodami z systemu jezior Jezioraka na Pojezierzu Iławskim. Projekty te mogą mieć swe ekonomiczno-melioracyjne uzasadnienie pod warunkiem nie naruszenia równowagi biocenotycznej tych krain. Wymaga to głębszych, wszechstronnych studiów właściwości naturalnego środowiska jako biotopu, a nie tylko układu hydrologicznego.

Niedobory lub nadmiary wody w ogólnym bilansie wodnym niewiele mówią o bilansie małych zlewni, a prawie nic o bilansie poszczególnych stref lokalnego wzgórza, typowego dla Pojezierza.

Zmienne opady, duży spływ powierzchniowy, wysoka transpiracja na stokach południowych (nieco hamowana wysoką wilgotnością powietrza) oraz przede wszystkim mała retencja, wykazują w badaniach makro- i mikroklimatycznych również i tutaj niedobory opadów dla uzyskania optymalnych plonów na stokach. Szczególnie pastwiska, zadarniające w przeciwerozyjnym układzie najbardziej zagrożone stoki południowe, wymagają w niektórych okresach wegetacji większego zasilania w wodę przy jednoczesnym obfitym ich nawożeniu.

Przyjmując metodę S. B a c a oznaczania potrzeb wodnych na podstawie lat o optymalnych plonach można stwierdzić konieczność nawadnia-

nia pastwisk na erodowanych stokach, gdyż obserwacje wykazały, że najwyższe plony na tych terenach uzyskano w latach mokrych. Toteż sztuczne podnoszenie wody w okresach posusznych powinno dać dodatnie efekty produkcyjne.

W środowisku o dużej zasobności żyznych wód u podstaw erozyjnych (jeziora, rzeki, źródła lub zabagnione tereny torfowiska) należy te potencjalne rezerwy wodne wykorzystać do produkcji roślinnej.

Wspomniana wyżej koncepcja wypompowywania z jezior wód głębinowych dla poprawy warunków tlenowych bentosu może służyć jednocześnie celom zwilżania i nawozowego nawadniania pastwisk stokowych. Liczne bezodpływowe kotlinki i tzw. „oczka" o torfach zabagnionych również można okresowo odwadniać z przerzutem wody na otaczające je stoki. Uruchomienie stagnującej wody gruntowej stworzy dobre warunki siedliskowe dla wysoko wydajnej łąki co najmniej szuwarowej.

Nie wchodząc w szczegóły urządzeń technicznych i różnych systemów pomp wodnych i zbiorników należy zwrócić uwagę na ilość i jakość potrzebnej wody. Najbardziej celowe będzie rozprowadzenie wody systemem stokowym przy pomocy sieci płytkich (10 cm) bruzd poziomych, łatwych do wykonania w darni pastwiskowej. Mogą być także wykorzystane ciągi drenarskie w poziomym układzie, służące jednocześnie jako normalna sieć drenarska gleb sapowatych.

Jeden hektar pastwiska na zboczu o długości 30—50 m może być nawodniony powierzchniowo dawką 10 mm i przy wydajności pompy tłoczącej 10 l/sek w ciągu około 3 godz. Płytki o średniej głębokości 50 cm, zbiornik wodny na wierzchowinie do magazynowania wody pompowanej w dowolnym czasie przed jej użyciem, można wykonać przez obwałowanie i zailenie mało przepuszczalnego podłoża. Powierzchnia tego zbiornika powinna stanowić około 2% powierzchni przewidzianego do nawodnienia obszaru zbocza. Każdorazowe pobranie, przy pomocy mechanicznego podnoszenia, stagnującej wody gruntowej z bezodpływowej kotliny na otaczające stoki, obniży poziom lustra wody na łące wg przybliżonego wzoru:

$$h = \frac{10\,S \cdot Q}{s \cdot (P-p)}$$

gdzie:

h — obniżenie poziomu lustra wody gruntowej w cm
Q — ilość wody pobranej do nawodnienia stoków w mm,
S — powierzchnia nawadnianego stoku,
s — powierzchnia odwadnianej kotliny bezodpływowej
P — pełna pojemność wodna gleby łąkowej w kotlinie w % objętości,
p — średnia wilgotność gleby łąkowej po osuszeniu w % pierwotnej objętości gleby.

Np: przy nawodnieniu 10 ha powierzchni zboczy dawką 10 mm poziom lustra wody gruntowej w kotlinie na obszarze 1 ha obniży się do głębokości około 33 cm, jeżeli pełna pojemność wodna gleby łąkowej przed osuszeniem wynosiła 90% a wilgotność jej po osuszeniu spadła do 60% pierwotnej objętości gleby.

Takie obniżanie poziomu wody gruntowej kilkakrotnie powtarzane w okresie wegetacyjnym na łące w bezodpływowej kotlinie może wydatnie wpłynąć na jej plonowanie. Jednocześnie zbocza o południowej ekspozycji i glebach lekkich, na których z natury kształtuje się uboga, kserofilna roślinność pastwiskowa o typie mietlicy pospolitej, kostrzewy owczej i czerwonej lub grzebienicy, przy nawadnianiu w okresach krytycznych i stosowaniu właściwych zabiegów uprawowych mogą być zamienione na wysoko wydajne pastwiska o typie wiechliny łąkowej i życicy trwałej.

Koncepcja przerzucania wody z rezerw znajdujących się w podstawie erozyjnej, na lokalną zlewnię stokową zwiększy użyteczne parowanie. Poprawi to bilans wodny i żyzność gleb na zboczach nie naruszając ogólnego bilansu wodnego zlewni hydrograficznej.

Reasumując ogólnie wymienione wyżej koncepcje można stwierdzić, że są one zgodne z podstawowymi założeniami gospodarki wodnej w Polsce, wg których powinny być stosowane zabiegi biologiczno-techniczne, a więc obok technicznych urządzeń melioracyjnych również zabiegi uprawowe i fitomelioracyjne. Przy czym mechaniczne podnoszenie wody i jej oszczędne zużycie jest jak najbardziej wskazane.

Włączenie ogromnych rezerw wodnych licznych naturalnych zbiorników na Pojezierzu Mazurskim w biologiczny obieg wewnętrzny i lokalny będzie obok wyższego poziomu uprawy najlepszą formą intensyfikacji rolnictwa tego zubożałego pod względem produkcyjnym regionu Polski.