

STANISŁAW KUREK
Instytut Melioracji i Użytków Zielonych — Oddział w Krakowie

DRENOWANIE NIESYSTEMATYCZNE, RACJONALNĄ METODĄ ODWODNIENIA GLEB W TERENACH URZEŻBIONYCH

Regulacja stosunków powietrzno-wodnych w glebie poprzez drenowanie jest w terenach o urozmaiconej rzeźbie zagadnieniem bardzo złożonym. Rzeźba terenu wpływa w istotny sposób na krążenie wód opadowych w danym obszarze, a tym samym na stosunki wodne pokrywy glebowej. Woda opadowa spływająca po powierzchniach o dużym nachyleniu i słabo przepuszczalnych glebach, lub też wsiąkająca w grunt o większej przepuszczalności, jest bardzo często przyczyną wadliwych stosunków wodnych w glebach obszarów położonych niżej. Może to być efektem bezpośredniego spływu powierzchniowego, wypływu na powierzchnię wody która wsiąkła w grunt w wyższej części stoku, lub też utworzenia się płytko zalegającego zwierciadła wody gruntowej na spłaszczeniach stoku wskutek występowania warstw słabo przepuszczalnych w profilu glebowym. Krążenie wody w glebie odbywa się często w kanałach pochodzenia biologicznego, wzdłuż powierzchni styku zwierzelin z litą skałą oraz na styku warstw o odmiennym składzie mechanicznym. [8].

Przedstawiony sposób krążenia występuje zarówno w glebie nasyconej jak i nienasyconej wodą (np. po krótkotrwałych ale silnych ulewach). Siła grawitacji powoduje, że gleby w dolnych częściach stoku i obniżeniach terenowych są zwykle silniej uwilgotnione, a z uwagi na procesy denudacji i akumulacji są to też gleby o cięższym z reguły składzie granulometrycznym aniżeli w wyższych partiach terenu. Ponadto zróżnicowane nachylenie i ekspozycja stoków, a w górach takie duże różnice we wzniesieniu npm. nawet w obrębie niewielkich powierzchni, powoduje znaczną zmienność parowania terenowego, wpływając także w ten sposób na zmienność uwilgotnienia gleb.

Skrótowo przytoczona charakterystyka krążenia wody w terenach urzeźbionych nasuwa oczywisty wniosek, że regulacja stosunków powietrzno-wodnych w glebach na tego typu obszarach musi uwzględniać wszystkie czynniki kształtujące proces glebotwórczy, sposób zasilania wodą oraz warunki spływu powierzchniowego, infiltracji i parowania terenowego. Zmienność warunków glebowo-wodnych narzuca koniecz-

ność stosowania zmiennych sposobów odwodnienia — tak pod względem rozwiązań technicznych jak i zagęszczenia poszczególnych typów urządzeń odwadniających na jednostce powierzchni. Taki sposób odwodnienia użytków rolnych, różnicujący ilość i rozmieszczenie urządzeń odwadniających (rurociągów, ujęć, źródeł itp.) w zależności od nasilenia i przyczyn nadmiernego uwilgotnienia gleb, nazywany jest drenowaniem niesystematycznym. Według Turczynowicza [11], drenowanie takie stosuje się w następujących przypadkach:

1. Gdy chodzi o uchwycenie cudzej wody, dopływającej pod powierzchnią z wyżej położonych gruntów; są to tak zwane dreny okalające lub graniczne. Jeżeli pragnie się zabezpieczyć teren także od dostępu wód powierzchniowych, spływających z sąsiednich terenów, można zamiast rowu okalającego wpuszczać takie wody powierzchniowe do drenu okalającego; w tym przypadku należy dać średnicę znacznie większą — a rowek zasypać żwirem i piaskiem.

2. Gdy chodzi o uchwycenie wód źródłanych,
— wody z rurociągów powinny być wpuszczane o ile możliwości bezpośrednio do rowu odpływowego.

3. Gdy chodzi o odwodnienie terenu budowlanego.

We wszystkich powyższych przypadkach średnica rurek powinna wynosić co najmniej 7,5 cm, bezpieczniej nawet 10 cm, a głębokość założenia drenów zależy od miejscowych warunków, od potrzeby uchwycenia i bezpiecznego odprowadzenia wody do wylotu.

Systematyczne drenowanie stosowane bywa w tych przypadkach, gdy chodzi o osuszenie całych parceli, chociaż i wówczas jest tendencja do odnajdywania podziemnych żył wodnych, przechwytywania ich zanim zabagnią grunt i odprowadzania poszczególnymi rurociągami do drenu zbierającego.

Drenowanie niesystematyczne jest w Polsce oficjalnie uznane i zalecane jako jeden ze sposobów odwodnienia, na równi z drenowaniem systematycznym i częściowym, „obejmującym fragmenty powierzchni elementarnych zlewni, o równoległych trasach sączków i rozstawach określonych jak przy drenowaniu systematycznym” [10]. Praktycznie jednak drenowania niesystematycznego się nie stosuje. Z badań przeprowadzonych w latach 1982—1984 w 7 województwach Polski Południowej wynika [3], że taki sposób odwodnienia stosowany był niekiedy jeszcze do początku lat sześćdziesiątych, a później, w okresie największego rozwoju prac drenarskich, drenowanie niesystematyczne zostało zupełnie zarzucone, powszechnie natomiast stosowano drenowanie systematyczne o rozstawach obliczonych na podstawie składu granulometrycznego gleb, bez uwzględnienia zróżnicowania morfologicznego meliorowanych powierzchni.

Aby uzasadnić celowość, a nawet konieczność powrotu do metod drenowań niesystematycznych, a więc do zasady zróżnicowania sposobów odwodnienia w zależności od przyczyn i stopnia nadmiernego uwilgotnienia gleb, należy wykazać mankamenty obecnie stosowanych metod drenowań w terenach o urozmaiconej rzeźbie.

W trakcie badań w ramach tematu PR — 7.06.02.06, przeprowadzonych w latach 1980—1984 stwierdzono [3], że na znacznej części obiektów drenarskich na terenie Beskidów i Pogórza Karpackiego występują — przynajmniej fragmentarycznie — obszary, gdzie pomimo systematycznej sieci drenarskiej, o rozstawach 8—11 m, występowało ciągle lub przez dłuższe okresy, także w sezonie wegetacyjnym, nadmierne uwilgotnienie gleb. Miało to zwykle miejsce w dnach dolin i dolnych częściach stoków na Pogórzu oraz gruntach położonych poniżej lasów na stokach górskich w Beskidach. Powierzchnia takich terenów była zmienna w zależności od przebiegu warunków meteorologicznych, a istnienie takich miejsc znacznie utrudniało uprawę i użytkowanie okolicznych gruntów oraz powodowało powstawanie niepocholebnych opinii o pracach melioracyjnych jako całości. Przyczyną tego było pominięcie przez projektanta i wykonawcę drenowań faktu, że w wymienionych wyżej miejscach nadmierne uwilgotnienie gleb było spowodowane nie tylko wysokimi opadami atmosferycznymi, słabą przepuszczalnością gleb i niedostatecznym odpływem powierzchniowym — jak na większości powierzchni danego obiektu — ale przede wszystkim intensywnym dopływem wód obcych z terenów położonych wyżej. Bardzo często były to wody zarówno powierzchniowe jak i podpowierzchniowe. W takich miejscach nie stosowano na ogół żadnych drenów przechwytyjących wody obce, nie stosowano też zasypek filtracyjnych do rowków drenarskich pomimo tego, że gleby w takich miejscach (obniżeniach terenowych) są zazwyczaj mniej przepuszczalne niż na pozostałym obszarze. Dość często spotykano przypadki pozostawienia bez drenowania fragmentów terenu najbardziej zabagnionego, gdyż było „za mokro” aby mogła tam wjechać maszyna drenarska. Jest oczywiste, że efekty takiego odwodnienia nie były w pełni takie jak przewidywano oraz że dochodziło często do przewlekłych sporów użytkowników zdrenowanych gruntów z wykonawcą melioracji. Stosunkowo często rolnicy twierdzili także, że wykonywano drenowanie systematyczne na takich powierzchniach, gdzie wcale nie było to potrzebne.

Systematyczne kilkuletnie badania odpływów oraz uwilgotnienia gleb i plonowania roślin na terenach drenowanych, prowadzone na kilkunastu obiektach wykazały, że wielkość i czas trwania odpływu z drenów uzależnione są przede wszystkim od tego, czy dany obszar zasilany jest wodami obcymi, a oddziaływanie wysokości i rozkładu opadów atmosferycznych.

rycznych na odpływ ma dopiero drugorzędne znaczenie. Na obszarach zasilanych tylko opadami atmosferycznymi dreny w terenach górskich odprowadzają wody które spływają po powierzchni i pod powierzchnią — wzdłuż tzw. podeszwy płuznej i trafiając na spulchnioną zasypkę rowka drenarskiego szybko dostają się do sączka. Woda opadowa przesiąkająca przez dobrze przepuszczalną warstwę orną natrafia na ubitą warstwę podorną, zwilża ją, powodując jej pęcznienie (większość gleb użytków rolnych w górach to gleby gliniasto-ilaste, silnie pęczniejące), zmniejszając w ten sposób i tak małą jej przepuszczalność wodną. Przy dalszej dostawie wody z opadów powstaje na tym poziomie warstewka wody gruntowej zawieszanej, która rośnie w miarę trwania opadów i pod wpływem sił grawitacji zaczyna spływać w dół stoku, trafiając wreszcie na rowek drenarski i do sączka [1]. Przy bardzo nawalnych opadach lub też przy dużej ich warstwie, dochodzi do spływu powierzchniowego bezpośrednio po powierzchni gleby i również ten spływ jest w większości przejmowany przez dreny wskutek dobrej przepuszczalności zasypki rowków drenarskich przebiegających ukośnie do stoku.

Tylko w ten sposób można wyjaśnić bardzo szybką reakcję drenów na opady na omawianym obszarze. Wynika z tego wniosek, że w tego typu obszarach (bez dopływu wód obcych) dreny nie dopuszczają do stagnowania wód opadowych na powierzchni, a nie obniżają zwierciadła wód gruntowych, gdyż woda gruntowa zwykle tam nie występuje na tych głębokościach. Badania uwilgotnienia gleb i plonowania roślin na obiektach drenarskich potwierdziły to w pełni — podobnie jak badania zależności odpływu od poziomu wody gruntowej zwieszanej. Tam gdzie spadek terenu umożliwiał formowanie się spływu powierzchniowego, zwiększenie rozstawy drenów nawet o 100% w stosunku do projektowanej, nie wpłynęło ujemnie na uwilgotnienie gleb, możliwości uprawy i wysokość osiąganych plonów, natomiast na terenach o małych spadkach (nie przekraczających 3%) gdzie spływ taki nie istniał, drenowanie o rozstawie 8 m było równie mało skuteczne jak drenowanie o rozstawie 16 m. Dreny odprowadzały bardzo małe ilości wody (współczynniki odpływu rocznego były w granicach 0,10 przy opadach rocznych około 1000 mm), woda często stagnowała na powierzchni [3]. Na tej podstawie można wnosić, że dla odprowadzenia nadmiaru własnych wód opadowych, o gęstości drenowania powinien decydować nie tyle skład mechaniczny gleb ale warunki kształtowania się spływu powierzchniowego i parowania [9], a więc nachylenie terenu i ekspozycja. Istotną rolę przy tym odgrywa mikrorelief powierzchni, czego na ogół nie bierze się pod uwagę. Z przeprowadzonych badań wynika, że na stosunkowo znacznej części zdrenowanych już użytków rolnych w Karpatach można byłoby, bez szkody dla efektów melioracji, ograniczyć ogólną długość sączków

drenarskich, poprzez zwiększenie ich rozstawy. To także można uznać za jedną z metod drenowania niesystematycznego.

Znaczna część drenowanych użytków rolnych w terenach urzeźbionych ma zasilanie złożone, z uwagi na swoje położenie morfologiczne. Oprócz nadmiaru wód opadowych celem drenowania na takich obszarach jest odprowadzenie wód obcych, powierzchniowych i podpowierzchniowych. Takie obszary są typowym terenem dla stosowania drenowań niesystematycznych, gdyż cechują się wyraźnym zróżnicowaniem pod względem właściwości fizyczno-chemicznych gleb oraz zmiennością sposobów i intensywności zasilania wodą. Wskaźnikiem zasilania wodami obcymi terenów już zdrenowanych jest ciągły lub długotrwały odpływ z drenów, mało zależny od aktualnych warunków pogodowych. Na terenach jeszcze nie zdrenowanych wskaźnikiem zasilania przez wody obce jest występowanie źródeł, terenów źródłiskowych, lokalnych zabagnień itp. Ujęcie tego typu wpływów wód obcych pozwala niekiedy uregulować stosunki wodne na znacznych powierzchniach.

Jak wykazały badania przeprowadzone przez zespół prof. Prochala z AR w Krakowie [6], szczegółowe studia stosunków wodnych w glebach na obiekcie w Beskidzie Niskim, przeznaczonym do drenowania systematycznego, pozwoliły na ograniczenie powierzchni drenowań o $\frac{2}{3}$ w stosunku do powierzchni objętej projektem. Zaproponowane rozwiązanie uregulowania stosunków wodnych na tym obiekcie składało się z ujęć źródeł oraz fragmentów drenowań systematycznych na terenach ewidentnie zabagnionych. Późniejsze obserwacje obiektu wykazały, że na terenach wyłączonych z drenowania nawet w latach o większych od przeciętnej sumach opadów rocznych nie objawiły się ujemne skutki braku odwodnienia. Fragmenty powierzchni zdrenowanych systematycznie, o rozstawach sączków obliczonych wg formuł uwzględniających skład granulometryczny gleby, były natomiast w dalszym ciągu nadmiernie uwilgotnione. Regulacja stosunków powietrzno-wodnych w glebach terenów źródłiskowych jest zagadnieniem bardzo skomplikowanym i w zasadzie w każdym miejscu wymaga innych rozwiązań technicznych. Najczęściej nie da się tego wykonać jednorazowo, tylko etapami. S. Rogiński w sprawozdaniu z badań podaje [7], że wprowadzenie drenowań niesystematycznych w miejsce systematycznych przez inż. Clausa na obiekcie górskim w Niemczech pozwoliło zaoszczędzić $\frac{1}{2}$ do $\frac{2}{3}$ długości ciągów drenarskich. Tenże Autor stwierdza na podstawie badań duże możliwości, a nawet wręcz konieczność stosowania zróżnicowanych sposobów drenowania na Pojezierzu Mazurskim, w terenach o urozmaiconej, polodowcowej rzeźbie. Prof. Kosturkiewicz wraz z zespołem, wskazuje na podstawie badań szerokie możliwości stosowania drenowań niesystematycznych na bogato urzeźbionych terenach polodowcowych Polski Pół-

nocnej [2].

Można w przybliżeniu założyć, na podstawie różnorodnych źródeł, że drenowanie niesystematyczne, jako metoda regulacji stosunków powietrzno-wodnych w glebach terenów urzeźbionych może mieć zastosowanie na obszarze stanowiącym 35—50% powierzchni kraju. Należy zatem postawić pytanie, dlaczego nie jest stosowane? Przyczyn jest kilka, a należą do nich między innymi:

— obecna struktura przedsiębiorstw melioracyjnych i biur projektowych i związany z tym system oceny rentowności tych jednostek oraz system wynagrodzeń,

— sposób ustalenia wielkości powierzchni odwodnionej przy stosowaniu niesystematycznych rurociągów drenarskich,

— stosowane metody studiów przedmelioracyjnych i wynikające stąd możliwości projektanta.

Z wspomnianych już uprzednio badań prowadzonych w ramach tematu PR-7 wynika, że pod koniec lat pięćdziesiątych wykonywano jeszcze sporadycznie na terenach Polski Południowej drenowania niesystematyczne. Był to okres kiedy znaczną część prac drenarskich wykonywano ręcznie. Powszechne zmechanizowanie prac melioracyjnych, wymuszone w pewnym sensie odpływem robotników do innych zawodów, niejako automatycznie wykluczyło wykonywanie drenowań niesystematycznych, cechujących się dużym rozproszeniem w przestrzeni, oraz wymagających często znacznego nakładu pracy ludzkiej. Rentowność przedsiębiorstw melioracyjnych obciążonych kosztownym sprzętem wymagała, aby ten sprzęt był odpowiednio wykorzystany, a więc obiekty powinny być duże i zwarte, oraz większość prac powinna być wykonana maszynowo. Podobnie było w biurach projektowych gdzie istotne znaczenie miała powierzchnia objęta projektem technicznym. Czynnikiem zupełnie deprecjonującym stosowanie drenowań niesystematycznych był stosowany sposób obliczania powierzchni odwadnianej (konkurencyjnej), zawężonej tylko do pasma terenu położonego wzdłuż rurociągu, bez względu na to, że np. jeden czy dwa rurociągi podstokowe zapobiegały nadmiernemu uwilgotnieniu gleb na znacznym obszarze, w rezultacie czego jednostkowe koszty tego typu odwodnienia były zwykle większe aniżeli przy drenowaniu systematycznym. Fakt, że w odniesieniu do całej powierzchni danego obiektu ten system odwodnienia był znacznie tańszy nie był brany pod uwagę. Ponadto, drenowania niesystematyczne powinny być z zasady prowadzone etapowo, a to dla przedsiębiorstw melioracyjnych jest na ogół nie do przyjęcia.

Następna sprawa — czy projektanci mogli lub mogą projektować drenowanie niesystematyczne? Biorąc pod uwagę obecny sposób prowadzenia studiów środowiskowych, a szczególnie glebowo-wodnych, można

stwierdzić, że nie mają takiej możliwości. Wynika to z małej dokładności badań glebowych prowadzonych na planach sytuacyjnych w skali 1:5000, jak również stąd, że są to badania jednorazowe, a zróżnicowanie w uwilgotnieniu gleb w terenach urzeźbionych jest zmienne, zależnie od warunków meteorologicznych nie tylko danego roku ale i lat ubiegłych. Dla prawidłowego wykonania projektu drenowania niesystematycznego konieczne są znacznie wszechstronniejsze studia środowiskowe, prowadzone przynajmniej z 2-letnim wyprzedzeniem, w różnych warunkach pogodowych. Umożliwia to określenia sposobów zasilania wodą danej powierzchni — np. występowania dopływu wód obcych, powierzchniowych i podziemnych, oraz dynamiki tych wód.

Wielu przedstawicieli nauk przyrodniczych, w oparciu o wyniki badań, zarzuca melioracjom odwadniającym pogorszenie stosunków wodnych w zlewniach gdzie pracami melioracyjnymi objęto znaczne obszary. W terenach górskich w Polsce zagadnienie to ma szczególnie istotne znaczenie. Oprócz tego, występujące powszechnie braki materiałowe, a także coraz powszechniejsza świadomość bezcelowości — w niektórych przypadkach — drenowań systematycznych nakazuje wręcz powrót do stosowania metod drenowania niesystematycznego.

Znalazło to potwierdzenie w innych krajach, np. w Czechosłowacji, gdzie istnieją specjalne przepisy dotyczące metod określania potrzeb i wykonywania melioracji odwadniających w terenach górskich i podgórskich [4], w Szwajcarii, gdzie regulacja stosunków wodnych gleb jest tylko elementem tzw. melioracji kompleksowych [5] oraz we Francji [1]. Możliwości stosowania drenowań niesystematycznych w Polsce — biorąc pod uwagę warunki terenowe — są duże, należy tylko usunąć przeszkody w ich stosowaniu. Na pewno należy zmienić sposób obliczania kosztów jednostkowych drenowań niesystematycznych, wprowadzić nowe sposoby rozpoznawania środowiska, umożliwiające projektowanie takich systemów, oraz wprowadzić zasadę etapowości studiów i wykonania odwodnień. Wydaje się, że do wykonania takich drenowań konieczne byłoby stworzenie mniejszych przedsiębiorstw melioracyjnych oraz powołanie np. przy SKR brygad melioracyjnych wykonujących niewielkie prace melioracyjne na zlecenie rolników pod kontrolą inżyniera do spraw melioracji z Urzędu Gminnego.

LITERATURA

1. Drainage Agricole, théorie et pratique. Chambre Régionale D'Agriculture De Bourgogne 1981.
2. Kosturkiewicz A., Musiał W., Szafrański C.: Zalecenia uściślające warunki stosowania drenowań niesystematycznych. Sprawozdanie z tematu

- PR-7.06.02.05. Maszynopis, AR Poznań, 1981.
3. Kurek S., Kurzbauer A., Machnik A.: Zasady projektowania niesystematycznych drenowań oraz elementów systemu drenarskiego umożliwiającego odprowadzenie wód powierzchniowych. Synteza z tematu PR-7.06.02.06. Maszynopis, IMUZ Oddział Kraków, 1984.
 4. Metodické pokyny pro meliorační úpravy v horských a podhorských oblastech. Min. Zemědělství a Využití CSSR. Praha, 1979.
 5. Pijanowski Z.: Wiadomości Melioracyjne nr 11, 1967.
 6. Prochal P., Rajda W., Ostrowski K., Jangrot W.: Opracowanie zasad projektowania i wykonawstwa melioracji w warunkach występowania źródeł i wysięków. Sprawozdanie z tematu PR-7.06.03.02.07, Maszynopis, AR Kraków, 1979.
 7. Rogiński S., Frąckowiak H., Witkowski T., Piekut K.: Określenie warunków stosowania drenowania niesystematycznego i opracowanie podstawowych elementów tego systemu (z wyłączeniem terenów podgórskich i górskich). Sprawozdanie z tematu 115.01.03, Maszynopis, IMUZ Oddział Bydgoszcz, 1973.
 8. Słupik J.: Prace Geograficzne PAN, nr 142, 1981.
 9. Stryjewski F.: Wiadomości Melioracyjne, nr 5, 1971.
 10. Śniadowski Z. i in.: Melioracje Rolne, Biuletyn Informacyjny nr 4, 1978.
 11. Turczynowicz S.: Melioracje Rolne. PWRiL, 1952.