

STAN MELIORACJI WODNYCH W LASACH

Stanisław Babiński, Feliks Białkiewicz, Tadeusz Krajewski

Instytut Badawczy Leśnictwa w Warszawie

Melioracje wodne w lasach obejmują głównie siedliska, na których występuje nadmierne uwilgotnienie gleby, uniemożliwiające lub utrudniające prowadzenie normalnej gospodarki leśnej. Siedliska te mają z natury wysoką potencjalną produktywność i tylko utrzymujący się nadmiernie wysoki poziom wody gruntowej lub długotrwała stagnacja wody powierzchniowej uniemożliwia należyte ich wykorzystanie dla produkcji leśnej. Poprawa natomiast warunków wilgotnościowych w siedliskach suchych, poprzez ich nawadnianie, nie może być realizowana ze względu na ograniczone zasoby wody dyspozycyjnej do nawodnień i wynikającą stąd konieczność priorytetowego traktowania potrzeb wodnych rolnictwa. Ponadto koszty ujęć i doprowadzenie wody na obszary leśne, które kwalifikowałyby się do nawodnienia, są zbyt wysokie w stosunku do możliwych do uzyskania efektów. Dlatego zabiegi nawadniania, przy zastosowaniu wody doprowadzanej spoza meliorowanych obszarów, ograniczają się tylko do szkółek leśnych i zadrzewionych.

PRZYCZYNY I RODZAJE NADMIERNEGO UWILGOTNIENIA I ZABAGNIENIA GLEB LEŚNYCH

Najczęstszymi przyczynami nadmiernego uwilgotnienia i zabagnienia gleb leśnych są:

- brak naturalnego odpływu wód powierzchniowych ze względu na ukształtowanie terenu,
- nieprzepuszczalne podłoże, uniemożliwiające wsiąkanie w głąb wód opadowych,
- napływ wód powierzchniowych lub gruntowych z terenów położonych wyżej,
- niewystarczająca głębokość i spadek podłużny cieków głównych odpływowych,
- podtapianie gleby przez zbiorniki wodne,

- nadmierna chłonność i nasiąkliwość gleby,
- wylewy rzek w czasie przepływu wód przyborowych,
- zaniedbanie konserwacji istniejących urządzeń wodnomelioracyjnych.

Nadmierne uwilgotnienie gleby może mieć charakter stały albo okresowy. Nadmierne uwilgotnienie o charakterze stałym objawia się wysokim poziomem wody gruntowej, utrzymującym się w ciągu całego okresu wegetacyjnego, które prowadzi z reguły do zabagnienia gleby. Nadmierne uwilgotnienie o charakterze okresowym wiąże się natomiast najczęściej z opóźnionym ustępowaniem wód powierzchniowych, pochodzących z opadów atmosferycznych lub wylewów rzek. Powoduje to opóźnienie, a przez to skrócenie okresu wegetacji, co w efekcie wpływa ujemnie na rozwój i wzrost drzewostanów, jak też utrudnia i opóźnia odnowienie lasu.

Ponadto ze względu na genezę powstawania wyróżnia się zabagnienie pierwotne i zabagnienie wtórne. Zabagnienie pierwotne spowodowane jest naturalnym układem stosunków wodnych w danych warunkach fizjograficznych, przesądzających o nieżyteczności lub niskiej produktywności siedliska bez zastosowania zabiegów melioracyjnych. Zabagnienie wtórne powstaje natomiast w wyniku zużycia, zaniedbania lub zniszczenia dawniej wykonanych urządzeń wodnomelioracyjnych.

ROLA I CEL WODNYCH MELIORACJI W NADMIERNIE UWILGOTNIONYCH SIEDLISKACH LEŚNYCH

Istotą melioracji wodnych w lasach jest dążenie (dzięki odpowiednim zabiegom hydrotechnicznym) do maksymalnego wykorzystania potencjalnych możliwości produkcyjnych środowiska glebowego w siedliskach nadmiernie uwilgotnionych. Głównym więc celem tych zabiegów jest poprawa warunków siedliskowych, a w następstwie wzrost produkcji biomasy drzewostanów.

Melioracje w siedliskach stale nadmiernie uwilgotnionych polegają na obniżeniu wysokiego poziomu wody gruntowej. Natomiast w siedliskach okresowo nadmiernie uwilgotnionych melioracje ograniczają się do odprowadzania stagnujących wód powierzchniowych.

Z punktu widzenia ekologicznego, korzystne oddziaływanie melioracji wodnych w siedliskach nadmiernie uwilgotnionych polega na zwiększaniu miąższości czynnej warstwy gleby, pogłębieniu strefy korzeniowej, zwiększeniu koncentracji składników pokarmowych i umożliwieniu utleniania się związków toksycznych w glebie. Ponadto następuje polepszenie warunków rozwoju grzybów mikoryzowych, które łącznie z innymi grzybami i mikroorganizmami sprzyjają aktywnemu rozkładowi ściółki i warstwy torfowej, co wyzwala duże ilości łatwo przyswajalnych związków.

Stopień poprawy warunków siedliskowych, a tym samym zwiększenie przyrostu drzewostanów, zależy jest od tego, czy melioracje wodne zostały wykonane na ob-

szarach leśnych o zabagnieniu wtórnym, czy też pierwotnym. Melioracje gleb o zabagnieniu pierwotnym umożliwiają znaczne zwiększenie przyrostu drzewostanów, a na nieużytkach bagiennych - nową produkcję leśną. Melioracje wodne siedlisk zabagnionych wtórnice przynoszą w efekcie przywrócenie produktywności, jaką miały one w okresie pełnej sprawności urządzeń melioracyjnych.

ROZMIARY POTRZEB W ZAKRESIE MELIORACJI WODNYCH W LASACH

Potrzeba realizacji melioracji wodnych w lasach zaistniała już w pierwszych latach po drugiej wojnie światowej, kiedy na znacznych obszarach dawniej zmelirowanych siedlisk zaczęły pojawiać się oznaki nadmiernego uwilgotnienia gleby i osłabienia drzewostanów, a w następstwie masowe wydzielanie się posuszu i uniemożliwienie odnowienia drzewostanów na skutek wymakania sadzonek. Przyczyną tego było zaniechanie w czasie wojny i w pierwszym dziesięcioleciu po wojnie remontów i konserwacji istniejących urządzeń melioracyjnych ze względu na niedobór środków finansowych, jak też brak kwalifikowanego personelu inżynieryjno-technicznego do prowadzenia i nadzorowania robót. Dlatego prace wodnomelioracyjne w lasach zapoczątkowano dopiero w drugiej połowie lat pięćdziesiątych [1, 3].

Według szczegółowej inwentaryzacji potrzeb w zakresie melioracji wodnych w Lasach Państwowych, przeprowadzonej w roku 1961, regulacji stosunków wilgotnościowych wymagają grunty na obszarze 1050 tys. ha, w tym:

- obszary zalesione	900 tys. ha,
- użytki zielone	85 tys. ha,
- stawy i zbiorniki wodne	12 tys. ha,
- nieużytki bagienne przeznaczone do leśnego zagospodarowania	20 tys. ha,
- grunty o różnym przeznaczeniu (poletka łowieckie, składnice leśne, szkółki leśne itp.)	33 tys. ha.

Do końca 1981 r. zmelirowano 780 tys. ha, co stanowi 74,3% ogólnych potrzeb, w tym:

- grunty zalesione	667 tys. ha,
- użytki zielone	85 tys. ha,
- stawy i zbiorniki wodne	10 tys. ha,
- śródleśne nieużytki bagienne	10 tys. ha,
- grunty o różnym przeznaczeniu	8 tys. ha.

Na obszarze 1050 tys. ha, będącym pod administracją Lasów Państwowych i wymagających melioracji, 100 tys. ha stanowią grunty o zabagnieniu pierwotnym, które występują głównie w środkowej i wschodniej Polsce. Na pozostałej części tego obszaru nadmierne uwilgotnienie ma charakter wtórny, przy czym odnosi się to głównie do północnej i zachodniej części kraju.

Pozostaje jeszcze do zmeliorowania 270 tys. ha, w tym 70 tys. ha obszarów leśnych o zabagnieniu pierwotnym.

Na obszarach leśnych przeznaczonych do zmeliorowania występują torfowiska, których łączną powierzchnię szacuje się na około 230 tys. ha, z których dotychczas zmeliorowano 180 tys. ha. W pozostałych do melioracji 50 tys. ha - 10 tys. ha stanowią nieużytki bagienne, z których większość nadaje się po zmeliorowaniu do zagospodarowania leśnego.

Nieużytki torfowiskowe, rozmieszczone poza administracją Lasów Państwowych wynoszą około 220 tys. ha. Są to zarośla szuwarowe, mszary, trzęsawiska i wyrobiska (po eksploatacji torfu), z których co najmniej 110 tys. ha nadaje się po zmeliorowaniu do zagospodarowania leśnego.

Wśród zmeliorowanych torfowisk zalesionych olsy stanowią - 43% powierzchni, bory mieszane wilgotne - 26%, bory wilgotne - 22%, bory bagienne - 9%.

Do powierzchni przeznaczonej do melioracji wodnych w lasach nie włącza się niektórych terenów o nadmiernym uwilgotnieniu, a mianowicie:

- powierzchni leśnych, na których występuje sezonowy nadmiar przepływowych wód powierzchniowych, charakterystyczny dla siedlisk lasu łęgowego, a niekiedy i olsów, zaś rosnące na nich drzewostany są z natury przystosowane do takich warunków i tylko w przypadkach zahamowania naturalnego odpływu mogą reagować zmniejszeniem bieżącego przyrostu,

- niewielkich powierzchni lokalnie zabagnionych, powstałych wskutek stagnowania wody w bezodpływowych zagłębieniach terenu, które stanowią naturalne zbiorniki wilgoci dla otaczającego środowiska i mają korzystne znaczenie dla biocenozy leśnej,

- powierzchni typowych torfowisk wysokich o kształcie wypukłym, których melioracje wodne są nieopłacalne i mogą okazać się niekorzystne dla terenów przyległych.

EFEKTY MELIORACJI WODNYCH W LASACH

W literaturze zagranicznej znaleźć można cały szereg danych, dotyczących zwiększenia przyrostu drzewostanów, dzięki zastosowaniu melioracji wodnych nieużytków bagicennych lub nadmiernie uwilgotnionych siedlisk leśnych. W tym miejscu ograniczymy się jedynie do krótkiego omówienia wyników badań Instytutu Badawczego Leśnictwa, prowadzonych od kilkunastu lat w Lasach Janowskich nad młodnikami sosnowymi, wprowadzonymi sztucznie na nieużytki bagienne po przeprowadzeniu melioracji [2]. Występujące tu gleby należą do klasy gleb bagicennych i pobagicennych typu murszowego, wytworzonych z płytkich (25-35 cm) torfów wysokich, sosnowo-torfowcowych i sosnowych na podłożu piasków słabogliniastych lub luźnych. Melioracja tego kil-

kusethektarowego nieużytku była wykonana w 1960 r. i jesienią tegoż roku został on zalesiony sosną, po przygotowaniu gleby w talerze z zastosowaniem podsypki piaskowej. Pod względem fitosocjologicznym zmeliorowany nieużytek stanowił siedlisko typu boru bagiennego. Pod wpływem melioracji już po 10 latach siedlisko wykazało wyraźne zmiany w kierunku boru wilgotnego. Uprawy sosnowe na zmeliorowanym nieużytku miały w wieku 19 lat wysokość od 821 do 955 cm, a miąższość od 120 do 160 m³/ha. Bieżący przyrost strzał drzewek wyniósł w pierwszym dziesięcioleciu od 3,41 do 3,98 m³/ha, a w drugim dziesięcioleciu od 6,32 do 8,40 m³/ha rocznie. Efekt produkcyjny zmeliorowanego nieużytku wskazywał wg masy grubizny z drobnicą na 1,3 klasę bonitacji, a wg wysokości drzew na Ia klasę bonitacji. W porównaniu z uprawą kontrolną na siedlisku boru świeżego, uprawy na zmeliorowanym nieużytku bagiennym były wyższe o 53-78%, grubsze o 86-116%, o miąższości strzał większej o 77-130%. W porównaniu z uprawą kontrolną na siedlisku boru mieszanego świeżego uprawy na zmeliorowanym nieużytku były wyższe o 16-32%, grubsze o 26-46%, o miąższości strzał większej o 13-25%.

Badania w siedliskach boru bagiennego prowadzone były na 19 powierzchniach doświadczalnych, w drzewostanach sosnowych w wieku od 34 do 70 lat, na glebach utworzonych z torfu torfowisk wysokich, średnio rozłożonych, torfowcowych i sosnowych na podłożu piaszczystym. Miąższość torfu po osiadaniu wynosiła od 25 do 230 cm. Po melioracji wykonanej w latach 1960-62 poziom wody gruntowej układał się na początku okresu wegetacyjnego od 6 do 31 cm, a następnie obniżał się i we wrześniu osiągał głębokość od 12 do 82 cm pod terenem. Przyrost bieżący grubizny w dziesięcioleciu poprzedzającym meliorację wynosił od 0,5 do 3,0 (średnio 1,5) m³/ha rocznie, a po melioracji wzrósł od 1,6 do 8,4 (średnio 4,6) m³/ha rocznie. Zatem zwiększenie przyrostu bieżącego wynosiło średnio 3,1 m³/ha rocznie, tj. o 207%. W drugim dziesięcioleciu po melioracji przyrost bieżący wynosił od 2,0 do 8,5 (średnio 5,4) m³/ha rocznie. Średnie zwiększenie przyrostu bieżącego wyniosło w porównaniu z pierwszym dziesięcioleciem 0,8 m³/ha rocznie. Bonitacja zmeliorowanego siedliska wzrosła w porównaniu ze stanem przed melioracją o 1,5 klasy w pierwszym dziesięcioleciu i o dalsze 0,4 klasy w drugim - łącznie więc o 1,9 klasy, biorąc pod uwagę wiek i przyrost bieżący.

Badania nad drzewostanami sosnowymi (w wieku od 35 do 55 lat) prowadzono w 9 siedliskach doświadczalnych boru wilgotnego. Gleby na tych terenach zostały utworzone z torfu torfowisk wysokich o miąższości od 15 do 185 cm. W wyniku melioracji wykonanej w latach 1960-61, poziom wody gruntowej wyniósł na początku okresu wegetacyjnego od 27 do 54 cm pod terenem, a do końca okresu wegetacyjnego obniżał się do głębokości od 56 do 86 cm pod terenem. Przyrost bieżący grubizny w dziesięcioleciu poprzedzającym meliorację wynosił od 0,54 do 6,94 (średnio 3,78) m³/ha rocznie, a w pierwszym dziesięcioleciu po melioracji wzrósł od 4,10 do

9,89 (średnio 7,25) m^3 /ha rocznie. Zwiększenie więc przyrostu bieżącego wyniosło średnio 3,45 m^3 /ha rocznie, tj. o 91%. Wielkość przyrostu bieżącego przed melioracją wskazywała na 4 powierzchniach doświadczalnych IV klasę bonitacji, a na pozostałych 5 powierzchniach V klasę i niżej. Po melioracji już w pierwszym dziesięcioleciu wzrost przyrostu wykazał na wszystkich powierzchniach III i wyższą klasę bonitacji. W drugim dziesięcioleciu po melioracji nastąpił dalszy wzrost bieżącego przyrostu grubizny, który wyniósł od 4,92 do 12,90 (średnio 8,76) m^3 /ha rocznie. Średnie zwiększenie przyrostu bieżącego wyniosło w porównaniu z pierwszym dziesięcioleciem 1,53 m^3 /ha rocznie.

Poza zwiększeniem przyrostu drzewostanów melioracje wodne przynoszą jeszcze szereg efektów o charakterze trudno wymiernym, z których jako najważniejsze można wymienić:

- umożliwienie lub znaczne ułatwienie wykonywania zabiegów hodowlanych i ochronnych,
- poprawę warunków pozyskania i wywozu drewna,
- wzmocnienie biologicznej odporności drzewostanów,
- zwiększenie użytecznej retencji wodnej gleb.

ZASADY MELIORACJI WODNYCH W LASACH

W melioracjach wodnych w lasach mają zastosowanie: system odwadniający, system odpływu regulowanego i połączenie obu tych systemów.

System odwadniający polega na obniżeniu w pożądanym stopniu nadmiernie wysokiego poziomu wody gruntowej, albo na odprowadzeniu wody powierzchniowej. System odpływu regulowanego to umożliwienie swobodnego odpływu nadmiaru wód z retencji pozimowej i obfitych opadów letnich oraz powstrzymywanie odpływu wód za pomocą urządzeń piętrzących, w celu zapobiegania przesuszeniu czynnej warstwy gleby w okresie niedoboru opadów [5].

Na terenach stale nadmiernie uwilgotnionych melioracje systemem odwadniającym mają na celu obniżenie zbyt wysokiego poziomu wody gruntowej, który ogranicza miąższość czynnej warstwy gleby i uniemożliwia prawidłowy rozwój systemów korzeniowych drzew. Na terenach okresowo nadmiernie uwilgotnionych, co może mieć miejsce na glebach mocniejszych, charakterystycznych dla siedlisk lasowych, melioracje systemem odwadniającym ograniczają się do odprowadzania stagnujących wód powierzchniowych.

Melioracje wodne systemem odpływu regulowanego przeprowadza się na terenach okresowo nadmiernie uwilgotnionych, o glebach wytworzonych z płytkich torfów niskich lub przejściowych - w znacznym stopniu rozłożonych i przeobrażonych - zalegających na piasku luźnym lub słabogliniastym. Tego typu gleby charakterystyczne są dla siedlisk typu olsu lub lasu mieszanego bagiennego.

Melioracje wodne wykonuje się za pomocą rowów otwartych, które w warunkach leśnych należą do najprostszych i najbardziej ekonomicznych urządzeń melioracyjnych. Głębokość rowów odwadniających na terenach stale nadmiernie uwilgotnionych ustala się na podstawie norm odwodnienia, oznaczając pożądaną głębokość położenia poziomu wody gruntowej w stosunku do powierzchni terenu - w połowie odległości między rowami - na początku okresu wegetacyjnego.

Na podstawie dotychczasowych badań Instytutu Badawczego Leśnictwa ustalono następujące normy odwadniania dla stale nadmiernie uwilgotnionych siedlisk:

bór bagienny (Bb)	40-50 cm,
bór wilgotny (Bw) na glebach mineralnych	20-30 cm,
bór wilgotny (Bw) na glebach torfowych	30-40 cm,
bór mieszany bagienny (BMb)	30-40 cm,
bór mieszany wilgotny (BMw) na glebach mineralnych	10-20 cm,
bór mieszany wilgotny (BMw) na glebach torfowych	20-30 cm,
las mieszany bagienny (LMb)	20-30 cm,
ols (OL)	20-30 cm.

Układ przestrzenny rowów melioracyjnych stosowany w lasach ma przeważnie charakter nieregularny (niesystematyczny), uzależniony od ukształtowania terenu. Jednakże na terenach płaskich, o małych spadkach podłużnych i poprzecznych, może być stosowany układ regularny (systematyczny), dla którego przewiduje się rozstawy rowów w następujących granicach:

bór bagienny (Bb)	50-100 m,
bór wilgotny (Bw)	100-200 m,
bór mieszany bagienny (BMb)	80-150 m,
bór mieszany wilgotny (BMw)	100-300 m,
las mieszany bagienny (LMb)	100-350 m,
ols	100-400 m.

W razie trudności ustalenia pożądanej rozstawy rowów melioracyjnych, stosowane są wielkości bliższe maksymalnym. Umożliwia to w razie potrzeby odpowiednie zagęszczenie sieci rowów w późniejszym okresie.

W ramach melioracji wodnych w lasach rozbudowuje się również tzw. małą retencję wód powierzchniowych, która jest wykorzystywana nie tylko do poboru wody dla różnych celów gospodarczych, ale ma również istotne znaczenie dla urozmaicenia biocenozy leśnej i podniesienia biologicznej odporności drzewostanów. Rozbudowa małej retencji wód powierzchniowych obejmuje m. in.:

- powiększenie istniejących małych zbiorników wodnych, naturalnych i sztucznych, przez podnoszenie piętrzeń,
- tworzenie małych zbiorników wodnych przepływowych lub zamkniętych,

- budowę różnego rodzaju niskich spiętrzeń na kanałach, ciekach i rowach stale prowadzących wodę, szczególnie o korytach głęboko wciętych w teren,
- tworzenie otwartego lustra wody w niewielkich bagienkach i zagłębieniach terenowych za pomocą wykopów.

Eksploatacja urządzeń piętrzących w siedliskach zmeliorowanych systemem odpływu regulowanego dostosowana jest do przebiegu zjawisk meteorologicznych, głównie zaś opadów atmosferycznych, z uwzględnieniem minionego okresu zimowego. I tak np. jeśli zima obfitowała w opady atmosferyczne, przy jednoczesnych niskich temperaturach, sprzyjających nagromadzeniu się zapasów wody w glebie, urządzenia piętrzące powinny być otwarte do czasu pełnego rozwoju roślinności, tj. do połowy maja. Urządzenia piętrzące mogą pozostawać otwarte do końca maja, jeżeli po zimie obfitującej w opady atmosferyczne występują w maju opady na poziomie wyższym od przeciętnych z wielolecia. Zasadą jest otwieranie zastawek na czas przepływu wielkiej wody letniej, przypadającej zwykle w końcu czerwca. W przypadku niewielkich opadów atmosferycznych w okresie zimowym urządzenia piętrzące są zamykane po odpływie wód pozimowych lub z chwilą rozpoczęcia roślinności.

W okresie wegetacyjnym urządzenia piętrzące ograniczają amplitudę sezonowego wahań lustra wody gruntowej. Dlatego też dąży się do tego, aby poziom wody w końcu okresu wegetacyjnego obniżył się w odległości 50-100 m od rowu, albo w połowie odległości między rowami, do głębokości równej 1,5-2 wartości maksymalnych norm odwodnienia.

NAWADNIANIE SZKÓŁEK LEŚNYCH I ZADRZEWIENIOWYCH

Nawadnianie szkółek produkujących materiał sadzeniowy dla odnowień, zalesień i zadrzewień odbywa się poprzez deszczowanie. Umożliwia ono całkowite wyeliminowanie wpływu niekorzystnego rozkładu opadów atmosferycznych w okresie wegetacyjnym na produkcję, chroniąc ją przed skutkami suszy, a w konsekwencji zapewnia znaczne polepszenie jakości produkowanego materiału sadzeniowego i gwarantuje uzyskanie zamierzonej jej wielkości. Z dotychczasowych doświadczeń Instytutu Badawczego Leśnictwa wynika, że zastosowanie deszczowania w połączeniu z racjonalnym nawożeniem mineralnym może zapewnić wzrost wydajności siewów sosny o 40% w stosunku do wydajności siewów nie deszczowanych i nie nawożonych. Ponadto deszczowanie stosowane jest jako skuteczny sposób zabezpieczania siewów i sadzonek przed przymrozkami i w czasie upałów.

Powierzchnia ogólna szkółek produkujących materiał sadzeniowy do zalesień i odnowień w Lasach Państwowych oraz na potrzeby zadrzewiania kraju wynosi w przybliżeniu około 4500 ha. Do kilkunastu lat dokonuje się stopniowo przebudowy szkółek poprzez likwidację małych, a zakładanie większych, które umożliwiają zastosowanie mechanizacji prac w szerokim zakresie, a także wykorzystanie najnowszych

zdotyczy techniki szkółkarskiej, zatrudnienie stałych robotników i wykwalifikowanej kadry oraz ułatwia nadzór itp. Nowoczesna szkółka leśna zajmuje powierzchnię około 10 ha i umożliwia produkcję materiału sadzeniowego na potrzeby nadleśnictwa. Przy produkcji sadzonek wymagających odpowiednich warunków środowiskowych (np. jodła, buk), zakłada się tzw. szkółki zespolone, każda o powierzchni około 1 ha, oddzielone od siebie pasami leśnymi. W szkółkach zadrzewieniowych odbywa się w zasadzie produkcja wieloletniego materiału sadzeniowego drzew i krzewów przeznaczonych do zadrzewiania kraju. Powierzchnia tego typu szkółek wynosi od 50 do 100 ha.

Średnio rocznie produkuje się 3,0-3,5 mld sadzonek, przy czym w szkółkach leśnych sadzonki produkuje się w wieku 1-3 lat, a w szkółkach zadrzewieniowych w wieku 2-8 lat. W szkółkach leśnych produkcja sadzonek sosny wynosi 50% ogólnej ilości produkowanych sadzonek, świerka - 17%, innych iglastych - 10%, dębu - 6%, brzozy - 5%, innych liściastych - 11%, krzewów - 1%. W szkółkach zadrzewieniowych produkcja sadzonek brzozy stanowi 9%, jesionu - 9%, klonu - 9%, lipy - 15%, wierzby - 10%, modrzewia - 1%, olszy - 2%, robinii - 5%, topoli - 30%, innych - 10%.

W szkółkach leśnych i zadrzewieniowych stosuje się deszczowanie przenośne, półstałe lub stałe. Źródłami ujęcia wody dla deszczowni są rzeki, kanały, jeziora, stawy rybackie, zbiorniki retencyjne itp. Mogą też być wykorzystywane ujęcia wód podziemnych. Szkółki zakładane na siedliskach mocniejszych, tj. o glebach zasobnych, ale spoistych i przez to słabo przepuszczalnych, są z reguły drenowane. Ułatwia to zastosowanie mechanizacji prac uprawowych i pielęgnacyjnych [4, 6].

Wyróżnia się trzy rodzaje deszczowania w szkółkach, tj. deszczowanie wegetacyjne, deszczowanie związane ze szkółkowaniem siewek i sadzonek oraz deszczowanie ochronne przed przymrozkami i w czasie upałów.

Regulowanie wilgotności gleby w szkółkach za pomocą deszczowni, polega na uzupełnianiu zawartości wody łatwo dostępnej w określonej warstwie gleby. Stąd wielkość jednorazowej dawki użytecznej netto nie powinna być większa od ilości wody łatwo dostępnej, jaką dany rodzaj gleby może w tej warstwie zatrzymać. Nawadnianie dawką większą powoduje straty wody i pracy deszczowni, a ponadto stwarza warunki dla rozwoju systemu korzeniowego siewek i sadzonek na głębokość większą od pożądanej. Wielkość jednorazowej dawki wody, częstotliwość nawadnień i suma nawadnień wegetacyjnych zależy od właściwości ekologicznych poszczególnych gatunków siewek drzew leśnych i fazy ich rozwoju, od właściwości wodnych gleby w szkółce oraz od przebiegu zjawisk meteorologicznych w okresie wegetacyjnym.

W warunkach klimatyczno-geograficznych Polski, szczególnie na Niżu Polskim nawadnianie siewów i sadzonek w szkółkach przypada w okresie od końca kwietnia do końca sierpnia. Średnie dobowe zapotrzebowanie na wodę wynosi w naszych warunkach około 2,5 mm, a sumaryczne zapotrzebowanie na wodę w miesiącach nawadniania wynosi 300 mm. W wyniku nierównomierności i dużego zróżnicowania w rozkładzie opa-

dów atmosferycznych, przyjmuje się zapotrzebowanie na wodę do nawadniania szkółek w ilości 200 mm rocznie. Częstotliwość nawadniania wynosi przeciętnie 2-3 razy w tygodniu, a szkółek wieloletnich - raz w tygodniu. Dawka planowanego nawodnienia jednorazowego jest zmniejszana o ilość opadów atmosferycznych między nawodnieniem ostatnim a planowanym. Ogólnie zatem zapotrzebowanie na wodę dla szkółek leśnych i zadrzewieniowych wynosi 200 mm/ha, a więc na łączną powierzchnię 4500 ha daje to w sumie 9 mln m³ wody zużytej w sezonie nawodnień.

Zapotrzebowanie na wodę dla celów szkółkarstwa leśnego, z uwagi na stosunkowo równomierne rozmieszczenie szkółek w kraju i zlokalizowanie ich na większych obszarach zalesionych, nie jest znaczące w porównaniu z ogólnym zapotrzebowaniem różnych gałęzi gospodarki. W stosunku do lat wybitnie suchych, w których odpływ powierzchniowy wód stanowi 50% odpływu wód w roku normalnym i wynosi 30 mld m³ - potrzeby wodne nowoczesnych szkółek leśnych wynoszą niecałe 0,03%.

REALIZACJA RDBÓT WODNOMELIORACYJNYCH W LASACH

Jak już wspomniano, do końca 1981 roku zmeliorowano 780 tys. ha obszarów leśnych nadmiernie uwilgotnionych. Konserwacja urządzeń wodnomelioracyjnych na tych obszarach jest wykonywana przez nadleśnictwa, przy czym około 15% tych prac realizują spółki wodne.

Roboty wodnomelioracyjne na pozostałym obszarze 270 tys. ha powinny być zakończone do roku 2000, a więc rocznie powinno się meliorować około 20 tys. ha. Tymczasem, jak wynika z danych Naczelnego Zarządu Lasów Państwowych, rozmiar melioracji wodnych w lasach zmniejszył się w ostatnich latach do 10 tys. ha rocznie. Ponadto należy mieć na uwadze fakt, że trwałość urządzeń wodnomelioracyjnych w warunkach leśnych określana jest średnio na 30 lat. A więc już w końcu lat osiemdziesiątych zaistnieje konieczność odbudowy urządzeń wodnomelioracyjnych średnio na powierzchni 26 tys. ha rocznie.

Melioracje o charakterze inwestycyjnym realizowane są z dużymi oporami przez specjalistyczne przedsiębiorstwa wodnomelioracyjne. Opory te wynikają przede wszystkim z trudności w wykonywaniu robót w warunkach leśnych, z niemożności pełnego zastosowania mechanizacji i konieczności zastąpienia sprzętu mechanicznego pracą ręczną. W ostatnich latach rozmiary rocznych prac realizowanych przez te przedsiębiorstwa dla potrzeb leśnictwa zmalały do kilkuset hektarów.

Biorąc pod uwagę powyższe trudności, roboty melioracyjne powinny być wykonywane w ciągu roku w lasach na obszarze 40 tys. ha, tymczasem faktycznie obszar ten wynosi 10 tys. ha, a więc zaledwie 25% potrzeb. Istnieje zatem potencjalne niebezpieczeństwo dekapitalizacji urządzeń wodnomelioracyjnych w lasach, a w następstwie nadmierne uwilgotnienie i wtórne zabagnienie siedlisk na znacznych ob-

szarach. Dlatego konieczne jest zwiększenie corocznego rozmiaru robót melioracyjnych w lasach poprzez zapewnienie niezbędnych na ten cel środków finansowych.

ZAPLECZE NAUKOWO-BADAWCZE I DYDAKTYCZNE W ZAKRESIE MELIORACJI WODNYCH W LASACH

Prace naukowo-badawcze w zakresie melioracji wodnych w lasach i efektów produkcyjnych na obszarach zmeliorowanych prowadzone były w zasadzie tylko w Zakładzie Gospodarki Wodnej Instytutu Badawczego Leśnictwa. Na Wydziałach Leśnych Akademii Rolniczych w Poznaniu i Krakowie oraz SGGW-AR badania te prowadzone były dotychczas w bardzo wąskim zakresie.

Badania Instytutu Badawczego Leśnictwa dotyczą aktualnie zasad melioracji wodnych obszarów leśnych siedlisk borów bagiennych, nadmiernie uwilgotnionych borów wilgotnych oraz nieużytków bagiennych na torfowiskach wysokich i przejściowych. Od kilku lat Instytut podjął podobne badania na torfowiskach niskich oraz nadmiernie uwilgotnionych glebach mineralnych.

Z zagadnieniem melioracji wodnych w lasach łączy się problem oczyszczania i produkcyjnego wykorzystania ścieków o zanieczyszczeniu organicznym w warunkach lekkich gleb piaszczystych pod uprawą plantacji drzew. Badania nad ściekami komunalnymi w Puczniewie koło Łodzi, Osobowicach i Rędzinie koło Wrocławia oraz nad ściekami ziemniaczanymi w Iławie prowadzi Instytut Badawczy Leśnictwa. Stwierdzono m. in., że istnieją realne możliwości pełnego oczyszczenia tych ścieków w środowisku glebowym, jako naturalnej oczyszczalni, z jednoczesnym ich wykorzystaniem przy produkcji drzew szybkorosnących o dużych wymaganiach wodnych i pokarmowych, na plantacjach zakładanych na nieużytkach piaszczystych lub ubogich glebach rolniczych i leśnych.

Program nauczania melioracji wodnych realizowany jest na Wydziałach leśnych Akademii Rolniczych na drugim roku (w semestrze czwartym), w wymiarze 20 godzin wykładów i 20 godzin ćwiczeń. Na studiach podyplomowych z zakresu produkcyjności i urządzania lasu prowadzone są zajęcia w wymiarze 6 godzin, a na studium podyplomowym z inżynierii leśnej z problematyką z zakresu melioracji wodnych w lasach studenci zapoznają się w czasie 20-godzinnych wykładów. Ponadto na Wydziałach melioracji wodnych Akademii Rolniczych prowadzone są w ograniczonym zakresie (kilku godzin rocznie) seminaria poświęcone melioracjom wodnym w lasach.

Można też uznać, że szkolenie kadry leśników z wyższym wykształceniem w zakresie wiadomości dotyczących przyrodniczych podstaw i zasad melioracji wodnych w lasach jest na obecnym etapie wystarczające.

W Biurze Studiów i Projektów Lasów Państwowych w Łodzi istnieją dwie specjalistyczne pracownie melioracyjne, wykonujące prace dotyczące rozpoznania i studiów

przedmelioracyjnych, projektowania melioracji wodnych w lasach oraz instalacji deszczowni w szkółkach leśnych i zadrzewionych. Zatrudniają one projektantów z wyższym wykształceniem leśnym lub melioracyjnym. Zdolność przerobowa tych pracowni jest wystarczająca w stosunku do aktualnych potrzeb Lasów Państwowych.

LITERATURA

1. Kierunki rozwoju gospodarki leśnej i zadrzewieniowej w ramach programu zagospodarowania dorzecza Odry i zlewni rzek Przymorza Zachodniego. Inst. Bad. Leśn., Warszawa 1980.
2. Krajewski T., Białekiewicz F.: Badania wpływu stosowanych systemów melioracji wodnych na wzrost produktywności siedlisk nadmiernie uwilgotnionych. Dokumentacja naukowo-badawcza. Inst. Bad. Leśn., Warszawa 1983.
3. Kierunki rozwoju gospodarki leśnej i zadrzewieniowej oraz przemysłu drzewnego w ramach programu zagospodarowania Wisły i zasobów wodnych kraju. Min. Leśn. i Przem. Drzew., Warszawa 1979.
4. Pr. zbior.: Zasady Hodowli Lasu. PWRiL, Warszawa 1979.
5. Wytyczne dotyczące melioracji wodnych w lasach państwowych w latach 1975-1980. Naczelny Zarząd Lasów Państwowych. Warszawa 1976.
6. Wytyczne dotyczące zastosowania deszczowni w szkółkach leśnych i zadrzewieniowych. Lasy Państwowe. Inst. Bad. Leśn., Warszawa 1978.