

SYLWAN

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA LEŚNEGO

Wydawany z pomocą finansową Polskiej Akademii Nauk

ROK CXXV

Warszawa, styczeń 1981 r.

Numer 1

FELIKS BIAŁKIEWICZ, STANISŁAW BABIŃSKI

Znaczenie lasu w kształtowaniu retencji wodnej gleb i odpływie wód opadowych

Значение леса в формировании накопления воды в почве и отпłyве осадочных вод

Importance of forest for the course of water retention of soils and
precipitation outflow

WSTĘP

Wzrastające potrzeby wodne i ich zaspokojenie stanowią dziś węzłowy problem gospodarczy, ekonomiczny, społeczny i kulturalny naszego kraju.

Zasobność wody na 1 mieszkańca w Polsce wynosi 1700 m³ na rok, podczas gdy na 1 mieszkańca Europy przypada 4800 m³ wody rocznie. Średni z wielolecia roczny opad atmosferyczny na obszar Polski wynosi 187 mld m³ wody, natomiast średni odpływ wód powierzchniowych wynosi 58 mld m³ rocznie. W latach suchych, o niskich opadach atmosferycznych, odpływ wód powierzchniowych może się obniżyć do 30 mld m³ rocznie.

Dwie trzecie opadów atmosferycznych przypada na okres letni, a jedna trzecia na okres zimowy. Taki układ warunków klimatycznych w naszym kraju jest korzystny dla środowiska przyrodniczego i gospodarki. Inaczej natomiast przedstawia się odpływ wód powierzchniowych stanowiący bazę zasobów wód dyspozycyjnych dla różnych gałęzi gospodarki narodowej. Duże zużycie wody przez szatę roślinną powoduje, że około połowy odpływu rocznego przypada na półrocze letnie.

1981 K 8/130
№ inv. 24231



C-2584

Tymczasem potrzeby wodne w kraju gwałtownie rosną, czego ewidentnym wyrazem jest fakt, że zapotrzebowanie wody w latach od 1960 do 1975 wzrosło 3-krotnie. Już obecnie wielkość zapotrzebowania na wodę wynosi u nas przeszło 50% całkowitej ilości wody jaka może w roku suchym spłynąć z całego terytorium kraju, a w 1990 r. wyniesie 100% tej ilości i około 150% w 2000 r. W niektórych regionach kraju, szczególnie na wododziale Odry i Wisły, już dziś występują w latach suchych znaczne deficyty wody w okresie wegetacyjnym.

Od wielu lat dąży się do poprawy proporcji w układzie bilansu wodnego drogą budowy zbiorników wodnych. Aktualnie magazynuje się ok. 3 mld m³ wody, co stanowi nieco ponad 5% średniego rocznego odpływu rzek w kraju. Do końca 1990 r. przewiduje się zmagazynowanie 6,8 mld m³ wody, co stanowić będzie blisko 12% średniego odpływu rzek.

Jak widać wzrost dyspozycyjnych zasobów wody drogą budowy zbiorników retencyjnych jest niewystarczający w stosunku do wzrastających potrzeb. Dlatego też trzeba dążyć do kształtowania, ochrony i polepszenia zasobów wody powierzchniowej przez wykorzystanie sprzyjających sił przyrody, w tym także lasów i gospodarki leśnej. Woda i las bowiem stanowią wzajemnie powiązane składniki środowiska przyrodniczego i poprawa układów stosunków wodnych w poszczególnych regionach wiąże się ściśle z gospodarką leśną.

Ochronny wpływ lasów na stosunki wodne, na naturalną zdolność magazynowania w glebie wód opadowych, na rozmiar i częstotliwość klęsk powodziowych i na korzystne kształtowanie się lokalnych warunków klimatycznych, znany od dawna z negatywnych skutków wylesień wielkich obszarów w różnych częściach świata znajduje potwierdzenie w najnowszych wynikach badań nad zmianami środowiska przyrodniczego i ich skutkami gospodarczymi (1, 2, 5, 6).

Dotychczasowe wyniki badań własnych i obcych w dziedzinie oddziaływania lasu na gospodarkę wodną w regionach górskich i nizinnych wyraźnie wskazują, że poprawa użytecznego obiegu wody opadowej jest ściśle związana z racjonalną gospodarką leśną. Zwiększenie lesistości i zadrzewienia kraju, odpowiednie rozmieszczenie lasów w jednostkach hydrograficznych oraz intensyfikacja gospodarki leśnej stwarzają warunki nie tylko optymalnego wykorzystania potencjalnych możliwości produkcyjnych lasów, ale stanowią warunek korzystnego oddziaływania środowiska przyrodniczego na wyrównanie odpływów, a zwłaszcza na zwiększenie odpływu wód powierzchniowych w półroczu letnim. Przy właściwym rozmieszczeniu lasów w zlewni, dzięki dużej retencyjności ich gleb, obszary leśne działają jako naturalne zbiorniki kompensacyjne, retencjonujące wodę w okresie występujących nadmiarów i oddające ją w okresie niedoborów.

ROLA LASU JAKO NATURALNEGO ZBIORNIKA RETENCYJNEGO

Retencyjna rola lasu polega przede wszystkim na wyrównaniu odpływu wód powierzchniowych przez częściowe przesunięcie nadmiaru tych wód na okresy niedoboru, przez przekształcenie części obiegu nieużytecznego w produkcyjny obieg biologiczny i spływu powierzchniowego na podziemny oraz przez łagodzenie i spłaszczanie kulminacji wezbrań powodziowych. Retencja gleb leśnych jest z zasady większa niż podobnych gleb rolniczych. Struktura gleb leśnych wykazuje większą porowatość spowodowaną głównie przez żywe i martwe korzenie roślinności drzewiastej, krzewiastej i zielnej. Ponadto ściółka bardzo znacznie zwiększa zdolność retencji wodnej gleb. Dlatego też przez zastosowanie odpowiednich zabiegów pielęgnacyjnych (m. in. wprowadzanie podszytów i podrostów) można poprawić zdolność retencyjną lekkich gleb leśnych.

Dynamika wód gruntowych w glebach leśnych jest nieco odmienna niż na obszarach pozaleśnych. W obu przypadkach najwyższe stany wód gruntowych występują na wiosnę. Natomiast najniższe stany na polach ornych i użytkach zielonych występują w czerwcu lub lipcu, zaś na obszarach leśnych z 1—2 miesięcznym opóźnieniem. Zatem w drugiej połowie okresu wegetacyjnego odpływ wód powierzchniowych z terenów leśnych jest znacznie większy niż z terenów bezleśnych, a tym samym las zapobiega nadmiernie niskim odpływom w tym czasie.

Według studium leśnego do Planu Operacyjnego „Wisła” (2) obecna połowa pojemność wodna gleb leśnych w 1-metrowym profilu gleby wynosi 125,6 mm. Największą połową pojemność wodną mają gleby leśne w dorzeczu Dunajca (189,2 mm), najmniejszą — w dorzeczu Brdy (90,3 mm). Średnia użyteczna pojemność wodna gleb leśnych, tj. ilość wody w glebie zawarta między połową pojemnością o pojemnością wodną w okresie suszy, wynosi 79 mm.

Duże znaczenie dla zdolności retencyjnej gleby w poszczególnych typach siedliskowych lasu ma struktura i skład gatunkowy drzewostanu. Stosunki własnościowe w przeszłości oraz zniszczenia i zaniedbania wojenne spowodowały, że część naszych lasów ma nieodpowiedni skład gatunkowy i niekorzystną strukturę drzewostanów. Obecnie realizuje się przebudowę struktury i składu gatunkowego drzewostanów rosnących na siedliskach nie odpowiadających ich wymaganiom. Celem jej jest doprowadzenie do pożądanego pod względem gospodarczym składu gatunkowego, który najlepiej odpowiadałby danemu siedlisku i zapewnił pełne wykorzystanie jego zdolności produkcyjnej. Efektem tego jest równoczesne spotęgowanie korzystnego oddziaływania lasu na użyteczny obieg

wody, głównie przez lepszy rozkład i powolniejsze topnienie śniegu oraz zwiększenie zdolności retencyjnej gleby.

Badania nad retencyjnością gleb leśnych wykazały (2, 3), że w wyniku przebudowy drzewostanów oraz zabiegów pielęgnacyjnych, pojemność polowa tych gleb wzrosła średnio ze 125,6 do 184,6 mm, a więc przeciętnie o 59 mm. O tę samą wartość wzrosła również retencja użyteczna, a więc w skali kraju nastąpi wzrost naturalnej retencyjności gleb leśnych o 5,09 mld m³ wody, natomiast na obszarach leśnych w dorzeczu Wisły wzrost retencyjności gleb wyniesie 2,75 mld m³. W przypadku zwiększenia lesistości w skali kraju do 31%, wzrost retencyjności gleb leśnych wyniesie 5,72 mld m³, a w dorzeczu Wisły 3,09 mld m³ wody.

W wyniku poprawy struktury drzewostanów oraz intensyfikacji zabiegów fitomelioracyjnych i pielęgnacyjnych na ubogich siedliskach borowych ewapotranspiracja lasu nieznacznie wzrosła, średnio z 429,1 do 438,6 mm, a więc o 9,5 mm. Zatem ze zwiększonej o 59 mm użytecznej retencji gleb leśnych część tej retencji (ok. 16%) zostanie zużyta przez drzewostan. Pozostała ilość zwiększonej retencji gleb leśnych będzie oddziaływała na podniesienie niskich odpływów w okresie wegetacji. Jednocześnie zmniejszy się poziom wezbrań wiosennych i letnich.

WPLYW LASU NA KSZTAŁTOWANIE SIĘ ODPŁYWU WÓD OPADOWYCH

Badania Instytutu Badawczego Leśnictwa (1, 3), prowadzone na kilkunastu zlewniach nizinnych w części wschodniej kraju wykazały, że odpływ wody roztopowej z obszarów o znacznym stopniu lesistości był o 14—40% mniejszy od analogicznego odpływu z obszarów o przeciętnej dla kraju lesistości i o 43—72% mniejszy od odpływu z obszarów zagospodarowanych rolniczo. Średni z wielolecia odpływ wczesnowiosenny z obszarów rolniczych stanowił ponad 33% całorocznego odpływu, podczas gdy odpływ z obszarów silnie zalesionych stanowił ok. 22% odpływu rocznego, a więc był mniejszy o 33%. Czas trwania odpływu wczesnowiosennego ze zlewni zalesionej wynosił średnio 56 dni i był o 33% dłuższy od odpływu ze zlewni o niskiej lesistości. Las zatem zmniejsza sumaryczny jałowy odpływ wód wczesnowiosennych, znacznie spłaszcza i wydłuża w czasie falę wezbraniową. Odpływ z obszarów silnie zalesionych w czasie długotrwałej suszy letniej jest o ponad 50% większy od odpływu z podobnych zlewni zagospodarowanych rolniczo.

W badaniach hydrologiczno-leśnych stwierdzono, że istnieją możliwości poprawy warunków wyrównanego i zwiększonego w okresie we-

getacji odpływu wód powierzchniowych przez nieznaczne zwiększenie lesistości i zadrzewienia kraju oraz właściwe rozmieszczenie lasów i zadrzewień w zlewni.

Najkorzystniejsze rozmieszczenie poszczególnych rodzajów użytków w zlewni jest wtedy, gdy w dolinie rzeki są zlokalizowane użytki zielone, wyższe położenia zajmują pola orne, a najwyższe części zlewni wraz z całą strefą wododziałową zajmują lasy. Taki układ użytkowania gruntów pokrywa się na ogół z naturalnym zróżnicowaniem urodzajności gleb w zlewni.

Badania hydrologiczno-leśne prowadzone w małych zlewniach nizinnych o różnym rozmieszczeniu lasów wykazały, że roczny odpływ powierzchniowy wód opadowych niezależnie od stopnia zalesienia jest podobny i średnio wynosi 164,4 mm słupa wody, tj. 27,77 mld m³ wody rocznie z obszaru całego dorzecza Wisły. Natomiast analiza odpływu wód powierzchniowych w okresie wegetacyjnym, a więc w okresie szczególnie deficytowym dla wielu gałęzi gospodarki narodowej, wykazała, że zwiększenie lesistości oraz właściwe rozmieszczenie lasów w zlewniach bardzo korzystnie wpływa na wyrównanie i zwiększenie odpływu wód powierzchniowych w tym okresie.

Pomiary hydrometryczne z ostatnich 25 lat w zlewniach nizinnych o małej lesistości wykazały stosunkowo małe ilości wód dyspozycyjnych w okresie wegetacyjnym. I tak np. ze zlewni rzeki Bzury o lesistości 13,2% średni odpływ jednostkowy w okresie wegetacji wyniósł 2,1 l/sek/km². Odpływ jednostkowy z tegoż okresu ze zlewni Wkry o lesistości 17,4% wyniósł 2,7 l/sek/km². Średnio odpływ z wymienionych trzech zlewni — dopływów Wisły, wyniósł 2,4 l/sek/km².

Przy większej lesistości zlewni wyraźnie poprawia się odpływ wód powierzchniowych w okresie wegetacyjnym. I tak np. odpływ jednostkowy w okresie lata ze zlewni Drwęcy o lesistości 24,4% wyniósł 4,2 l, a ze zlewni Brdy o lesistości 46,1% — 5,4 l. Dane te wyraźnie wykazują istotny wpływ lesistości na odpływ wód powierzchniowych w okresie wegetacyjnym.

Przy obecnym stopniu lesistości kraju (27,4%) średni z wielolecia odpływ w okresie wegetacyjnym wynosi 88,8 mm, tj. 27,77 mld m³, a w dorzeczu Wisły 14,98 mld m³.

Przy wzroście lesistości kraju do 31% i korzystniejszym rozmieszczeniu lasów w zlewniach, odpływ wód powierzchniowych wniesie 104,3 mm, tj. 32,61 mld m³, a więc nastąpiłby wzrost odpływu w okresie wegetacyjnym o 4,84 mld m³ wody. Z obszaru dorzecza Wisły wzrost tego odpływu wyniesie 2,62 mld m³.

Przewidywany wzrost odpływów powierzchniowych można będzie

uzyskać dzięki zwiększeniu lesistości kraju, korekcie rozmieszczenia lasu w zlewniach, przebudowie drzewostanów i fitomelioracyjnym zabiegom pielęgnacyjnym, które w następstwie powinny spowodować wzrost zdolności retencyjnej gleb leśnych.

PRZEDSIĘWZIĘCIA LEŚNOGOSPODARCZE ZMIERZAJĄCE DO POPRAWY STOSUNKÓW WODNYCH

Kierunki rozwoju gospodarki leśnej uwzględniają zarówno postulat intensyfikacji produkcji surowca drzewnego i innych użytków leśnych, jak też i dążenie do poprawy warunków przyrodniczych środowiska, w tym również w zakresie poprawy stosunków wodnych.

W działalności gospodarczej zmierzającej do intensyfikacji produkcji leśnej należy wymienić przebudowę drzewostanów, zabiegi pielęgnacyjne gleby i drzewostanów, melioracje wodne i agrotechniczne, zabudowę potoków górskich, a także nowe zalesienia gruntów nie nadających się do użytkowania rolniczego, które mają duże znaczenie dla gospodarki wodnej, zwłaszcza na obszarach źródeł i wododziałów. Korzystną rolę w tym zakresie odgrywają ponadto zadrzewienia śródpolne, zwłaszcza w regionach o niskiej lesistości, gdzie nie jest możliwe wydajne jej powiększenie przez zalesienia gruntów porolnych.

Realizowana od ponad 30 lat przebudowa struktury i składu gatunkowego obejmuje drzewostany o niewłaściwym w stosunku do siedliska składzie gatunkowym oraz drzewostany iglaste w strefie emisji przemysłowej. Coroczny rozmiar przebudowy obejmuje ok. 15 tys. ha drzewostanów. Potrzeby docelowe w tym zakresie są dość znaczne.

Sprawa kierunku zagospodarowania lasów z uwzględnieniem ich funkcji pozaprodukcyjnych znalazła zdecydowany wyraz już w 1953 r., kiedy został ustalony podział lasów na dwie grupy: I — lasy ochronne oraz II — lasy gospodarcze. Główną funkcją lasów grupy pierwszej jest m. in. spełnianie zadań glebochronnych oraz wodochronnych. Produkcja surowca drzewnego w lasach ochronnych jest prowadzona w taki sposób, który trwale utrzymuje te lasy w stanie zapewniającym wypełnianie przez nie funkcji do jakich zostały one przeznaczone.

Korzystny wpływ na wzmożenie wodochronnych funkcji lasu mają zabiegi pielęgnowania lasu, a zwłaszcza gleby, oraz wprowadzanie podszytów. Pielęgnacja gleby, wykonywana corocznie na ok. 200 tys. ha upraw rocznie w kraju, przyczynia się do ograniczenia jałowego parowania terenowego, natomiast podszyty wprowadzane w drzewostanach średnich klas wieku na powierzchni ok. 25 tys. ha rocznie mają korzystne znaczenie dla ochrony i wzbogacenia gleby leśnej, a w konsekwencji przyczyniają się do zwiększenia jej zdolności retencyjnej.

Melioracje agrotechniczne obejmują specjalne sposoby przygotowania gleby na powierzchni 10—15 tys. ha rocznie oraz nawożenie mineralne drzewostanów na powierzchni ok. 100 tys. ha rocznie. Specjalne przygotowanie gleby związane jest z rekultywacją ciężkich gleb zachwaszczonych, trzcinniczysk, wrzosowisk itp. oraz z uproduktywnieniem różnego rodzaju nieużytków.

Melioracje wodne w lasach należą do podstawowych zabiegów mających na celu intensyfikację produkcji leśnej na siedliskach nadmiernie uwilgotnionych oraz uproduktywnienie nieużytków bagiennych. Potrzeba regulacji stosunków występuje w kraju na powierzchni 1050 tys. ha gruntów leśnych przy czym w 90% są to tereny dawniej zmeliorowane, na których urządzenia wodnomelioracyjne zostały zużyte lub zniszczone w czasie działań wojennych. W latach 1956—1977 zostały odbudowane lub wyremontowane urządzenia wodnomelioracyjne na obszarze 750 tys. ha, w tym 296 tys. ha w dorzeczu Wisły. Na pozostałych 300 tys. ha urządzenia te przewiduje się odbudować do 1995 r. Jeśli chodzi o wpływ melioracji wodnych na użyteczny obieg wody, to największe znaczenie ma tu zwiększenie głębokości czynnej biologicznie warstwy gleby na terenach nadmiernie uwilgotnionych, a co za tym idzie zwiększenie retencji wodnej gleb.

W ramach melioracji wodnych w lasach wykonywana jest rozbudowa tzw. małej retencji wód powierzchniowych. Polega ona na tworzeniu na ciekach zbiorników retencyjnych o charakterze przepływowym, powiększaniu małych zbiorników naturalnych w bezodpływowych zagłębieniach terenu, budowie różnego rodzaju niskich spiętrzeń na ciekach głęboko wciętych w teren, tworzeniu otwartego lustra wody w niewielkich bagienkach, wysiękach źródłiskowych itp. Celem tej retencji jest tworzenie lokalnych rezerw wodnych dla potrzeb środowiska leśnego oraz do wykorzystania dla różnych celów gospodarczych w okresie suszy. Ponadto istotne znaczenie będzie ona miała dla zwierzyny i ptactwa leśnego oraz wzbogacenia i urozmaicenia biocenozy leśnej, a co za tym idzie podniesienia biologicznej odporności drzewostanów.

Zabudowa potoków górskich na obszarach leśnych ma na celu zabezpieczenie przed niszczeniem dróg i obiektów komunikacyjnych, zapobieganie erozji wodnej oraz ograniczenie ruchu rumowiska w korytach potoków w czasie odpływu wód przyborowych. Potrzeby w tym zakresie są znaczne, zwłaszcza że zabudowa z okresów dawniejszych, bazująca w głównej mierze na konstrukcjach drewnianych, faszynowych i suchych murach kamiennych, została w dużej części zniszczona w czasie powodzi. Na ogólną długość ok. 3370 km potoków przepływających przez tereny leśne kraju potrzeby zabudowy występują na ok. 2260 km potoków. W dorzeczu Wisły na ogólną długość 2840 km zabudowa jest po-

trzebna na 2150 km. W ciągu ostatnich 20 lat zabudową objęto 110 km potoków górskich, w tym w dorzeczu Wisły 103 km. Aktualnie łączna długość potoków zabudowanych, licząc w tym również zabudowę z lat przedwojennych, wynosi 200 km, w tym w dorzeczu Wisły 185 km.

Akcja zwiększania lesistości kraju, prowadzona od ponad 30 lat, dała poważne rezultaty. Dotychczas zalesiono ogółem ok. 2 mln ha gruntów nie kwalifikujących się do użytkowania rolniczego oraz różnego rodzaju nieużytków, w wyniku czego lesistość kraju wzrosła z 21,0% w 1945 r. do 27,4% obecnie.

W ostatnich latach powierzchnia gruntów porolnych przekazywanych do zalesienia znacznie zmalała. Jeśli w latach sześćdziesiątych przekazywano do zalesienia ok. 30 tys. ha tych gruntów rocznie, to aktualnie ilość ich zmalała do 7—8 tys. ha rocznie. Według danych Ministerstwa Rolnictwa obszar gruntów zakwalifikowanych do zalesienia wynosi ok. 400 tys. ha. Zalesienie tej powierzchni podniosłoby lesistość kraju prawie do 29%, jednakże z punktu widzenia pośrednioprodukcyjnych funkcji lasów w przestrzennym zagospodarowaniu kraju taki stopień lesistości nie będzie jeszcze dostateczny. Pożądanym wskaźnikiem lesistości dla naszych warunków klimatyczno-geograficznych byłoby 31%.

Istotną rolę w omawianym przedmiocie odgrywa również zadrzewienie kraju, tj. sadzenie drzew i krzewów poza lasami. Zadrzewienia przeciwdziałają erozji gleby, powodują bardziej równomierne gromadzenie się śniegu i powolniejszego topnienia, zmniejszają spływ powierzchniowy na korzyść odpływu podziemnego oraz zwiększają wilgotność powietrza w otoczeniu, co ma korzystny wpływ na plony upraw rolniczych. Aktualnie w ramach zadrzewiania kraju sadi się corocznie 9—10 mln drzew i 12—15 mln krzewów.

Przedstawiając najważniejsze przedsięwzięcia w gospodarce leśnej, mające dodatni wpływ na gospodarkę wodną, należałoby nadmienić, że czynią one zadość uzasadnionej tezie jedności gospodarki leśnej i gospodarki wodnej.

LITERATURA

1. Białkiewicz F., Kucharska K., Tyszką J. — Rola lasu w użytecznym obiegu wody w środowisku parzyrodniczym. „Prace IBL” 1976, nr 513—514.
2. Biuro Urządzania Lasu i Projektów Leśnictwa — „Studium z zakresu leśnictwa w dorzeczu Wisły”. Praca zbiorowa. Warszawa 1971.
3. Instytut Badawczy Leśnictwa — Materiały dokumentacyjne w temacie badawczym „Rola lasu w obiegu wody w przyrodzie” 1972—1979.
4. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej — „Rocznik hydrologiczny wód powierzchniowych. Dorzecze Wisły 1974.”
5. Lambor J. — „Podstawy i zasady gospodarki wodnej”. PWN, Warszawa 1965.
6. Molenda T. — Kierunki rozwoju gospodarki leśnej w świetle potrzeb gospodarki wodnej. „Gospodarka Wodna”, 1967, nr 9.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 30 maja 1979 r.

Краткое содержание

Водные потребности страны резко возрастают при том же самом количестве диспозиционных вод. Особенно большие и совпадающие потребности в воде для всех отраслей водного хозяйства наблюдаются в вегетационный период. Отсюда улучшение водного баланса страны реализуется путем строительства искусственных водоемов, где вода хранится в невегетационный период и во время продолжительных проливных осадков, а расходуется потом в вегетационный период. Существует тесная корреляция между степенью лесистости, размещением леса и полезным кругооборотом воды в регионе. Правильно размещенный и освоенный лес в гидрографическом регионе, благодаря естественной временной способности накопления воды в почве, уменьшает размер и частоту наводнений и водной эрозии почв, а также очень положительно влияет на увеличение оттока воды в вегетационный период.

Summary

Water demands of the nation grow rapidly, while water resources at disposal remain unchanged. Particularly great and overlapping demand for water from all branches of water economy occurs during a vegetation season. Hence the improvement in national water balance is being achieved via the construction of artificial water reservoirs. In these reservoirs water is stored outside vegetation season and during prolonged spells of abundant atmospheric precipitation and disposed afterwards during vegetation season. There is a close correlation between the extent of forestage and distribution of forests on the one hand and the useful circulation of water in a region on the other. Regularly distributed and managed forests within a hydrographic region, owing to their natural temporal capability of water storage in soil, reduce the extent and frequency of flood calamities and that of water erosion of soils, as well as favourably affect an increase in water outflow during a vegetation season.

Z LITERATURY

ZESZYTY PRZYRODNICZE, 1980,
Nr 19, Opolskie Towarzystwa Przy-
jaciół Nauk w Opolu, 30 zł.

Zeszyt zawiera m. in.:

A. Magiera: Fragmenty natural-

nych buczyn w Rybnickim Okręgu
Węglowym.

*Acta Societatis Botanicorum Polo-
niae*, 1980, vol. 49, nr 1/2 organ Pol-
skiego Towarzystwa Botanicznego
zł 70.