

ILOŚĆ WÓD GRUNTOWYCH WYKORZYSTYWANYCH NA EWAPOTRANSPIRACJĘ
UŻYTKÓW ZIELONYCH W SIEDLISKACH DOLINY DOLNEJ WISŁY I NOTECI

Wacław Roguski

Instytut Melioracji i Użytków Zielonych
Oddział w Bydgoszczy

Kierownik: prof. dr hab. W. Roguski

WSTĘP

Użytki zielone w warunkach klimatycznych środkowej i północnej Polski są zwykle położone w siedliskach dolinowych i w obniżeniach terenowych. Opady atmosferyczne, w ilości 500-550 mm rocznie, w tym 300-350 mm w okresie wegetacji, nie pokrywają w pełni ewapotranspiracji, wynoszącej średnio 500-600 mm. Rośliny wykorzystują zapasy użyteczne z okresu zimowego oraz wody obce zasilające siedliska łąkowe. Ze względu na różne położenie i budowę przypowierzchniowych utworów geologicznych bilans wodny tych siedlisk jest bardzo zróżnicowany. Część z nich jest zasilana okresowo przez wody powierzchniowe spływające z terenów wyższych i przepływających przez dolinę. Większość natomiast jest zasilana przez wody wysiękowe spływające do doliny warstwami wodonośnymi z terenów sąsiednich, wyżej położonych.

Z tych też względów roślinność trawiasta może korzystać również z wód gruntowych zasilających poszczególne siedliska dolinowe. Dotychczas w projektach melioracyjnych ten ważny składnik bilansu wodnego nie jest uwzględniony, co powoduje zawyżenie potrzeb wodnych. Świadczy o tym uzyskiwanie wysokich plonów z użytków zielonych w latach suchych o małych opadach w warunkach bez nawodnień, podczas gdy w tym czasie na innych siedliskach roślinność zasycha i uzyskuje się tylko jeden odrost wiosenny.

Celem niniejszego artykułu jest wykazanie, że użytki zielone w niektórych siedliskach mogą wykorzystywać znaczne ilości wód z dopływu gruntowego i tam nawodnienia nie są konieczne.

METODYKA BADAŃ

Badania przeprowadzono metodą bilansową w dolinie Kanału Bydgoskiego w Minikowie w latach 1948-1951 [4]. Mierzono tam systematycznie wielkość odpływu z drenów i wykonywano okresowe pomiary uwilgotnienia gleby. Dane o wielkości opadów uzyskano ze stacji meteorologicznej Minikowo, odległej o 1,5 km od łąk. Ewapotranspirację łąk obliczono na podstawie niedosytów wilgotności powietrza i współczynników higrometrycznych dla gleb torfowo-murszowych pochodzących z Minikowa.

Podobną metodę zastosowano w dolinie Wisły, na terenie Niziny Chełmińskiej w miejscowości Płutowo, gdzie wykonywano pomiary odpływów z drenów, mierzono uwilgotnienie gleby i opady [2]. Ilości wód gruntowych wykorzystanych na ewapotranspirację obliczono według wzoru:

$$Wg = Dg - Og, \quad (1)$$

gdzie:

Wg - dopływ gruntowy wykorzystany na ewapotranspirację,

Dg - całkowity dopływ gruntowy,

Og - odpływ gruntowy (odpływ z drenów).

Całkowity dopływ gruntowy obliczono z bilansu wodnego:

$$Dg + P + Zp = ETr + O + Zk, \quad (2)$$

gdzie:

P - opad,

Zp - zapas początkowy wody w profilu glebowym,

Zk - zapas końcowy wody w profilu,

ETr - ewapotranspiracja rzeczywista,

O - odpływ z drenów.

Na kilku siedliskach prowadzono badania lizymetryczne, w których regulowano poziomy wód gruntowych do stanu wody w terenie otaczającym [6, 7]. Do lizymetrów pobrano monolity glebowe oraz założono darń z typową roślinnością danego siedliska. Lizymetry były ważone co 10 dni, a regulację poziomów wody przeprowadzono codziennie. W okresach dużych opadów odlewano wodę, jeśli poziom w lizymetrze był wyższy niż w terenie. W okresach posusznych dolewano wodę do zbiornika, aby lustro wody podnosiło się do odpowiedniego poziomu. Tak pomierzona ilość wody dolanej do lizymetrów odpowiadała w przybliżeniu

niu ilości wody z dopływu gruntowego wykorzystanej na ewapotranspirację.

Na każdej stacji lizymetrycznej mierzono opady, poziomy wody gruntowej, uwilgotnienie gleb i inne elementy meteorologiczne. Badania takie Oddział IMUZ przeprowadził w latach 1958-1961 w Rozgartach w siedlisku okresowo mokrym przy krawędzi tarasu nadzalewowego oraz w Wielkiej Nieszawce na tarasie zalewowym w siedlisku optymalnie uwilgotnionym [5]. W ostatnich latach od 1971 r. prowadzono badania w dolinie Wisły w Grabowie w siedlisku okresowo suchym w pobliżu wałów przeciwpowodziowych oraz w dolinie Noteci [6, 7], w siedlisku podbagiennym na glebach torfowo-murszowych we Frydrychowie i siedlisku grądowym w Prądkach na glebach murszowo-mineralnych.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

W Minikowie pomiary odpływów wody z drenów wykazały, że na pobrzeżu doliny odpływy są bardzo duże i wynoszą często ponad 1200 mm rocznie, przy opadach rocznych - 500 mm. Tymczasem w miarę oddalania się od krawędzi wysoczyzny odpływ maleje, a zwłaszcza w siedliskach, gdzie pod torfem występuje mało przepuszczalna gytia wapienna. Tam w okresie suszy odpływu nie ma. Z obliczeń bilansowych wynika, że w latach suchych rośliny mogą wykorzystać z odpływu gruntowego około 200 mm, stąd też nawodnienia nie są tu konieczne, a wilgotność warstw wierzchnich nigdy nie obniżała się poniżej wilgotności krytycznej.

Badania hydrogeologiczne wskazują, że dolina Kanału Bydgoskiego jest zasilana przez wody wypływające z utworów czwartorzędowych. Różnica poziomów wysoczyzny i doliny wynosi tu 35 m.

W Płutowie łąki są położone na tarasie zalewowym doliny Wisły przy krawędzi wysoczyzny. Różnica poziomów doliny i wysoczyzny wynosi około 60 m. Budowa geologiczna wskazuje na możliwość zasilania przez wody boczne wypływające z utworów trzeciorzędowych w kierunku doliny. Istnieje tu również możliwość zasilania od dołu z utworów miocenijskich [3].

Pomiary wykazały, że odpływy z drenów w latach 1965-1968 wynosiły 93-475 mm rocznie. Na ewapotranspirację wykorzystanie dopływu gruntowego wyniosło w roku suchym 290 mm. W latach o dużych opadach dopływ zasilał odpływy, które obserwowano wtedy przez cały rok.

W Rozgartach (Nizina Toruńska) na bardzo płytkich madach zalega-

jących na torfie są siedliska okresowo mokre, wymagające intensywnego odwadniania. Poziomy wód są tu stale wysokie, niezależnie od poziomu wody w Wiśle [5]. Przy niskich plonach 6,0-8,0 t/ha z dopływu gruntowego rośliny wykorzystywały 100-150 mm wody (1958-1961).

W Wielkiej Nieszawce (Nizina Nieszawska) badania prowadzono na madzie płytkiej podścielonej torfem płytkim, zalegającym na piasku. Wody gruntowe układały się tu na poziomie 40-75 cm [5]. W czasie długotrwałej suszy rowy odprowadzały niewielkie ilości wody, a poziom darniowy przesycał nieznacznie poniżej wilgotności krytycznej. Uzyskiwano tu bardzo wysokie plony powyżej 12,0 t/ha. Pomiary wyka-

T a b e l a 1

Ilości wód gruntowych wykorzystywanych na ewapotranspirację
użytków zielonych w dolinie dolnej Wisły i Noteci

Siedlisko glebowo-wodne	Położenie	Okres badań	Metoda	Woda gruntowa (mm)
Teren wsiąkowy gleba Mt. II b.b.	Minikowo dolina Kanału Bydgos- kiego	1948- 1951	bilansu wodnego	50- 200
Teren wsiąkowy gleba mułowo-tor- fowa	Płutowo dolina Wisły przy kra- wędzi wysoczyzny	1965- 1969	"	10- 290
Teren wsiąkowy mada płytka na torfie	Rozgarty dolina Wisły przy ta- rasie nadzale- wowym	1958- 1961	lizyme- tryczna	100- 150
Teren łąkowy mada płytki na torfie płytkim	Wielka Nieszawka dolina Wisły	1958- 1961	"	50- 150
Gleba torfowo- -murszowa Mt. II c.b.	Frydrychowo Łąki Łabiszyń- skie	1972- 1982	"	50- 200*
Siedlisko grądowe gleba mineralno- -murszowa	Prądki dolina Noteci (Kanał Kruszyński)	1975- 1982	"	0- 110
Siedlisko grądowe mada średnia pyło- wa	Grabowo dolina Wisły (przy wale p. powodziowym)	1971- 1982	"	25- 75

* Łąki okresowo nawadniane podsiąkowe.

zały, że rośliny wykorzystywały tu 150 mm wody pochodzącej z dopływu gruntowego.

W Grabowie w siedlisku okresowo suchym na madach średnich w pobliżu wałów poziomy wód gruntowych są zmienne. W czasie wielkich wód podnoszą się do 50 cm poniżej powierzchni, a podczas długotrwałej suszy obniżają się poniżej 2,0 m [6]. Dopływ gruntowy jest tu tylko krótkotrwały i pochodzi z Wisły, stąd też jego wykorzystanie jest niewielkie i wynosi 25-75 mm.

W Dolinie Noteci Górnej we Frydrychowie w siedlisku gleb torfowo-murszowych wody gruntowe układają się na poziomie 30-100 cm [7]. Siedlisko to jest okresowo nawadniane przez podsiąk. Nie można więc ustalić ile wody pochodzi z dopływu gruntowego, a ile - z nawodnienia podsiąkowego. Stwierdzono tu łączne wykorzystanie w ilości 200 mm rocznie w latach suchych. Górne warstwy gleby silnie zmurzałej często przesycają nadmiernie.

W siedlisku grądowym w Prądkach poziomy wód obniżają się poniżej 110 cm. W czasie suszy wilgotność gleby opada tu wobec tego poniżej wilgotności krytycznej, a roślinność częściowo zasycha. Wykorzystanie wód gruntowych jest niewielkie i wynosi 0-100 mm.

Ilości wód gruntowych wykorzystywanych na ewapotranspirację łąk w okresie lat suchych podano w tabeli 1.

PODSUMOWANIE WYNIKÓW

Badania bilansów wodnych i badania lizymetryczne przeprowadzone przez Oddział IMUZ w Bydgoszczy wykazały, że łąki w dolinie Wisły i Noteci są położone w bardzo różnych siedliskach glebowo-wodnych. Najczęściej siedliska położone przy krawędzi wysoczyzny lub tarasów wyższych (nadzalewowych) są zasilane przez wody gruntowe pochodzące z trzeciorzędowych warstw wodonośnych. W niektórych przypadkach są to tereny wysiękowe wymagające intensywnego odwodnienia. Wody z drenów odpływają tam przez cały rok. Ilość wody gruntowej wykorzystywanej na ewapotranspirację jest duża i często przekracza 200 mm rocznie. Siedliska takie nie wymagają nawodnień.

Siedliska położone bliżej środka doliny mają różny bilans wodny. Część z nich nie wymaga nawodnień, gdyż wody gruntowe są zasilane od dołu i pokrywają niedobory opadów. W niektórych natomiast ilości wód dopływających w czasie suszy są niewystarczające do uzyskania wysokich plonów i tam wilgotność w warstwie korzeniowej spada poniżej wilgotności krytycznej.

Siedliska łąkowe najczęściej są bardzo słabo zasilane przez wody gruntowe. Do utrzymania stabilizacji produkcji pasz konieczne są nawodnienia.

LITERATURA

1. Churska Z., Churski Z.: Stosunki hydrologiczne zbocza pradoliny Noteci na odcinku Ślesin-Zielonczyn. Roczn. Nauk Rol., ser. F., t. 72, z. 2, 1957.
2. Cieśliński Z., Roguski W.: Uwilgotnienie i produktywność użytków zielonych na glebach mułowo-torfowych odwodnionych rowami i rurociągami drenarskimi w dolinie dolnej Wisły. Wiad. IMUZ, t. XI, z. 3, 1973.
3. Galon R.: Przeglądowa mapa geomorfologiczna woj. bydgoskiego. Prz. Geogr., t. 25, z. 3, 1953.
4. Roguski W.: Zagospodarowanie łąk w dolinie Kanału Bydgoskiego w świetle badań i doświadczeń przeprowadzonych w latach 1948-1956. Roczn. Nauk Rol., t. 74, z. 4, 1961.
5. Roguski W., Cieśliński Z.: Kształtowanie się poziomów wody gruntowej i uwilgotnienia gleby w dolinie dolnej Wisły na wyróżnionych stanowiskach rolniczo-użytecznych. Wiad. IMUZ, t. 2, z. 3, 1962.
6. Roguski W., Weyna A.: Ewapotranspiracja użytków zielonych na machach średnich w dolinie Wisły. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., z. 277, 1983.
7. Roguski W., Weyna A.: Ewapotranspiracja użytków zielonych w dolinie Noteci. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., z. 247, 1983.

Wacław Roguski

AMOUNT OF GROUND WATERS USED FOR EVAPOTRANSPIRATION OF GRASSLAND SITES IN THE LOWER VISTULA AND NOTEĆ VALLEYS

S u m m a r y

Results of measurements of the amount of ground waters used for evapotranspiration of grasslands are presented in the work. The measurements were carried out at Minikowo and Płutowo by the water ba-

lance method. On remaining sites lysimeter measurements were carried out, in which the ground water levels in lysimeters were adapted to their natural state on the adjacent area. The amount of water added to a lysimeter was regarded as the water amount used for evapotranspiration. It has been found that on sites fed intensively with ground waters (on the valley margins at the upland edge) the meadow plants can make use of them for evapotranspiration in the amount of over 200 mm of water a year (tab. 1).

On sites of higher situated, periodically dry meadows the amount of ground waters used by plants was low.

Вацлав Рогуски

КОЛИЧЕСТВО ГРУНТОВЫХ ВОД ПОТРЕБЛЯЕМЫХ НА
ЭВАПОТРАНСПИРАЦИЮ ТРАВЛЯНЫХ УГОДИЙ В МЕСТО-
ОБИТАНИЯХ ДОЛИНЫ НИЖНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ
ВИСЛЫ И РЕКИ НОТЕЦИ

Р е з ю м е

Приводятся результаты измерений количества грунтовых вод потребляемых на эвапотранспирацию травяных угодий. Измерения проводились по методу водных балансов в Миникове и Плутове. На остальных местообитаниях проводились лизиметрические опыты, в которых регулировали уровни грунтовой воды до природного состояния на смежной площади. Количество воды доливаемой в лизиметр считалось количеством воды потребленным на эвапотранспирацию. Установлено, что в местообитаниях питаемых интенсивно грунтовыми водами (на окраине долины у края возвышенности) луговые растения могут использовать на эвапотранспирацию свыше 200 мм воды в год (таб. 1).

В суходольных, периодически засушливых средах количества используемых растениями грунтовых вод небольшие.