

METODYKA OBLICZANIA NIEDOBORÓW WODNYCH UŻYTKÓW ZIELONYCH,
Z UWZGLĘDNIENIEM ZRÓŻNICOWANYCH WARUNKÓW WODNYCH
W SIEDLISKACH DOLINOWYCH

Wacław Roguski

Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Oddział w Bydgoszczy

Wstęp

Na Niżu Polskim użytki zielone są położone w dolinach i obniżeniach śródpolnych. Gleby i stosunki wodne są tu zróżnicowane. W związku z tym niedobory wodne dla pełnego pokrycia potrzeb wodnych roślin bywają różne. Badania IMUZ [1, 2] wykazały, że w niektórych siedliskach roślinność łąkowa ma pod dostatkiem wody nawet w latach bardzo suchych, a w innych latach, nawet o średnich opadach, brakuje wody.

W pracy niniejszej przedstawia się metodykę obliczania potrzeb i niedoborów wodnych wysoko wydajnych użytków zielonych, z uwzględnieniem zróżnicowania zdolności retencyjnych gleb i zasilania siedlisk dolinowych przez wody gruntowe.

Metodyka obliczania niedoborów wodnych łąk

Niedobory wodne łąk proponuje się obliczać według wzoru:

$$N = E_{Tr} - P - ER_{Up} + ER_{UK} + H, \quad (1)$$

gdzie:

N - niedobór wody w mm,

E_{Tr} - ewapotranspiracja wysoko wydajnej łąki,

P - opad,

ER_{Up} i ER_{UK} - zapasy wody łatwo dostępnej na początku i na końcu okresu bilansowego,

H - odpływ powierzchniowy i wgłębny.

Okresy bilansowe powinny być krótkie; do celów projektowania proponuje się dekadowe, a do eksploatacji nawet krótsze.

Ewapotranspirację rzeczywistą roślin dobrze zaopatrzonych w wodę oblicza się na podstawie zdolności ewaporacyjnej powietrza i empirycznych współczynników roślinnych, zależnych od fazy rozwojowej i masy nadziemnej:

$$E_{Tr} = E_{Tp} \cdot k; \quad (2)$$

gdzie:

E_{Tr} - ewapotranspiracja rzeczywista roślin w warunkach dobrego uwilgotnienia gleb,

E_{Tp} - ewapotranspiracja wskaźnikowa, zwana potencjalną, obliczana z danych meteorologicznych według wzoru Penmana,

k - współczynnik roślinny.

Jako wodę łatwo dostępną przyjmuje się część wody użytecznej w warstwie korzeniowej, tj. wodę zawartą między połową pojemnością a wilgotnością krytyczną, przy której obserwuje się początek hamowania przyrostu masy roślinnej (tab. 1). Wyznaczamy ją ze wzoru:

$$ERU = PPW - Wk; \quad (3)$$

gdzie:

ERU - woda łatwo dostępna,

Wk - wilgotność krytyczna,

PPW - połowa pojemność wodna.

W badaniach stwierdzono duże zróżnicowanie zdolności retencyjnych gleb łąkowych. Wynoszą one w warstwie 100 cm od 30 mm na piasku murszastym do 60 mm na glebie mineralno-murszowej i 80-120 mm na dobrych mączach średnich i glebach torfowo-murszowych (tab. 2).

Zasilanie poszczególnych siedlisk przez wody gruntowe bywa bardzo różne. W wielu dolinach, np. w dolinie Wisły i Noteci na pobrzeżu, u podnóża wysoczyzny, są tereny źródłiskowe, dalej wysiękowe, a na środku słabo zasilane przez wody gruntowe. Badania wykazały, że ilość wód gruntowych, podsiąkających do warstwy korzeniowej w okresie lat suchych, może wynieść 180 mm na torfie słabo zmurszałym (Mt Iaa), 80-120 mm na torfie średnio zmurszałym (Mt IIbb) i niewielkie ilości na glebach silnie zmurszałych płytkich (tab. 3). Odpływy oblicza się z bilansu wodnego w tych okresach, kiedy opady wysycą gleby powyżej połowej pojemności wodnej.

Do obliczenia niedoborów wodnych konieczne jest: zebranie wieloletnich danych meteorologicznych i obliczenie tzw. parowania potencjalnego E_{Tp} , ustalenie zapasów wody użytecznej na wiosnę na podstawie połowej pojemności wodnej i wilgotności krytycznej; lub też określenie szacunkowe na podstawie właściwości fizyczno-wodnych gleb oraz ilości wód gruntowych, zasilających w okresie lat suchych

T a b e l a 1

Rozkład sił ssących (pF) w różnych glebach łąkowych w okresie wilgotności krytycznej

Rodzaj gleby	Siła ssąca (pF) w warstwach gleby							Poziom wody gruntowej
	0-10 cm	10-20 cm	20-30 cm	30-40 cm	50-60 cm	70-80 cm	90-100 cm	
Torfowo-mur-szowa MT II cb	3,0	2,5	2,2	2,0	1,8	1,0	0,0	77
Murszowo-mi-neralna na piasku Mmr 11	3,4	2,9	2,8	2,3	2,2	2,2	2,0	150
Murszowo-mi-neralna na glinie	3,1	2,8	2,7	2,6	2,1	1,7	0,0	90
Mada średnia F-33	3,7	3,3	3,1	2,8	2,4	2,2	2,1	165

T a b e l a 2

Zapasy wody użytecznej (w mm) dla traw w różnych glebach (warstwa 0-100 cm)

Rodzaj gleby	Pożądaný poziom wody gruntowej, m	Odwodnienie optymalne, mm	Odwodnienie głębokie, mm
Mt I aa	0,90-1,1	170	100
Mt II bb	0,9	100	80
Mt III cc	0,6	65	65
Mmr 3,3	0,8	100	80
Mmr 11	0,5	50-80	40-60
Me 11	0,5	70	30-60
F 33	0,8	90-120	60-75

warstwę korzeniową - na podstawie rozpoznania hydrogeologicznego, położenia i stanów wody gruntowej w czasie suszy. Empiryczne współczynniki roślinne opracowali pracownicy IMUZ na podstawie wieloletnich badań lizymetrycznych, co podano w tabeli 4.

W wyniku wieloletnich obliczeń ustala się niedobory o różnym prawdopodobieństwie. Dla celów projektowania przyjmuje się miarodajne niedobory dla łąk kośnych o prawdopodobieństwie 20%, a dla wysoko wydajnych pastwisk 10%.

T a b e l a 3

Charakterystyka siedlisk łąkowych i ilości wód gruntowych zasilających warstwę korzeniową w okresie lat suchych

Typ siedliska	Rodzaj gleby	Poziom wody gruntowej, m	Podsiąk kapilarny, mm
Pobagienne zmeliorowane	Mt I aa; torfowo-murszowe słabo zmuszałe	0,4-0,8	140-180 (3-4 mm d ⁻¹)
	Mt II bb; torfowo-murszowe średnio zmuszałe	0,6-0,9	100-140 (2-3 mm d ⁻¹)
Pobagienne grądowięjące	Mt III c 1; torfowo-murszowe silnie zmuszałe, płytkie i średnio głębokie	0,6-1,2	40-60 (1 mm d ⁻¹)
Grądy podmokłe	Mmr 1l; mineralno-murszowe	0,1-1,0	40-60 (1 mm d ⁻¹)
Grądy właściwe	Mmr 1l i Me 1l; mineralno-murszowe i murszowate na piasku	0,6-1,5	-

T a b e l a 4

Współczynniki empiryczne dla łąk trzykośnych $K = ETr/ETp$ (Perman)

Pokos	Miesiąc	Dekada	Przewidywany plon siana, dt ha ⁻¹			
			30	40	50	60
I	IV	1	0,33	0,40	0,45	0,50
		2	0,60	0,60	0,65	0,65
		3	0,70	0,75	0,80	0,85
	V	1	0,60	0,70	0,80	0,90
		2	0,85	0,90	0,95	1,05
		3	0,90	1,00	1,10	1,20
II	VI	1	0,45	0,55	0,60	
		2	0,55	0,65	0,75	
		3	0,65	0,75	0,85	
	VII	1	0,60	0,90	1,10	
		2	1,00	1,10	1,15	
		3	1,11	1,20	1,30	
III	VIII	1	0,70	0,80	0,85	
		2	1,00	1,05	1,10	
		3	1,20	1,30	1,40	
	IX	1	1,10	1,20	1,30	
		2	1,10	1,20	1,30	
		3	1,15	1,20	1,25	

T a b e l a 5

Bilans wody łąki w dolinie rzeki Omulwi (woj. Ostrołęckie) w roku 1983
za okres wegetacji (IV-IX), w mm

Siedlisko	P	ETp	ETr	ERUp	ERUK	Wg	H	N
Gleba torfowo-murszowa na terenie wysiękowym	242	592	537	90	0	90	26	141
Gleba mineralno-murszowa na piasku bez zasilania wód gruntowych	242	592	537	60	0	0	18	253

Przykład obliczania niedoborów wodnych łąki

Według podanych wyżej metod obliczono niedobory wodne łąk w dolinie rzeki Omulwi dla okresu 23 lat. Stwierdzono duże zróżnicowanie potrzeb wodnych w zależności od siedliska glebowo-wodnego. Obliczenia dla roku suchego 1983 podano w tabeli 5. Z obliczeń tych wynika, że w bardzo suchym roku 1983, w siedlisku zasilanym przez wody gruntowe, niedobory wyniosły 140 mm wody, a w siedlisku gleby mineralno-murszowej bez zasilania wód gruntowych 253 mm. Niedobory miarodajne ($p = 20\%$) wyniosły 40 i 160 mm. Rodzaj gleby, jej zdolności retencyjne i warunki zasilania przez wody gruntowe decydują więc o potrzebie nawodnienia.

Literatura

1. Bierńkiewicz P., Roguski W., Łabędzki L.: Wilgotność krytyczna dla traw w profilach gleb hydrogenicznych. Wiad. IMUZ., 15, 1, 1983.
2. Okruszko H., Roguski W.; Szuniewicz J., Zawadzki S.: Tymczasowe zasady określania w projektach melioracyjnych zapasów wody użytecznej w glebach hydrogenicznych. Melior. Rol. Biul. Inf., 5, 1971.
3. Roguski W., Sarnacka S., Drupka S.: Instrukcja wyznaczania potrzeb i niedoborów wodnych roślin uprawnych. IMUZ Falenty, 1987.

В. Рогуски

МЕТОД ОЦЕНКИ ДЕФИЦИТА ВОДЫ ДЛЯ ТРАВЯНЫХ УГОДИЙ В СВЯЗИ С РАЗНЫМ ВОДНЫМ РЕЖИМОМ ДОЛИННЫХ БИОТОПОВ

Р е з ю м е

Травяные угодья в Польше расположены главным образом в речных долинах и в понижениях площади. Находящиеся там почвы располагают запасами легко усвояемой воды колеблющиеся от 30 до 120 мм. Кроме того грунтовые воды могут интенсивно снабжать некоторые биотопы лугов за счет капиллярного подпитывания. Таким образом биотопы травяных угодий имеют различные водные режимы.

Автор предлагает проводить оценку дефицитов воды в декадах по формуле:

$$N = ETP - P - EPUn + EPUK + H,$$

где: N - дефицит воды, ETP - актуальная эвапотранспирация, P - атмосферные осадки, EPUp, EPUK - легко усвояемая растениями вода в начале и конце периода, H - сток воды.

Установлено, что травяные угодья на хороших торфяно-муршевых почвах интенсивно подпитываемые от уровня грунтовых вод, не нуждаются в орошении, тогда на худших почвах без подпитывания необходимы в сухие годы орошения на уровне 120-230 мм.

W. Roguski

THE METHOD OF ESTIMATION OF WATER DEFICIENCIES OF GRASSLANDS
IN CONNECTION WITH DIFFERENT WATER CONDITIONS OF VALLEY SITES

S u m m a r y

Grasslands in Poland are situated mainly in river valleys and in local area depressions. Soils of these sites have different reserves of readily available water varying from 30 to 120 mm. Moreover, some grassland sites can be intensively fed by capillary rise from the ground water level. Thus particular grassland sites can be of various water conditions.

The author proposes to estimate the water deficiencies in particular ten-day periods according to the formula:

$$N = ETR - P - ERUp + ERUK + H,$$

where: N - water deficiency, ETR - actual evapotranspiration, P - precipitation, ERUp-ERUK - readily available water in the beginning and the end of the period, H - water flow-off.

It has been proved that the grasslands on good peat-muck soils intensively fed by capillary rise from the ground water level do not require irrigation, whereas the grasslands on weaker soils should be irrigated with water rates of 160-230 mm in dry years.