

STOSUNKI POWIETRZNO-WODNE I PLONOWANIE ZMELIOROWANYCH ŁĄK W DOLINIE RZEKI PIWONII

Antoni Grzywna

Katedra Melioracji i Budownictwa Rolniczego, Akademia Rolnicza
ul. Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin
e-mail: agrzywna@wp.pl

Streszczenie. Celem pracy jest analiza aktualnych stosunków wodnych na tle warunków przyrodniczo-gospodarczych. Badania prowadzone w przekroju Sosnowica w okresie wegetacji w 2002 roku obejmowały: pomiary wahań zwierciadła wody gruntowej i powierzchniowej, uwilgotnienia gleby i plonowania użytków zielonych. Analizując wyniki badań najwyższe położenie zwierciadła wody zanotowano w końcu marca, zaś najniższe w połowie czerwca. Z analizy przeprowadzonych badań wynika, że głębokość położenia zwierciadła wody w pkt. 1-5 przekraczała wartość maksymalnej głębokości odwodnienia. Niekorzystny układ stosunków wodnych wpłynął na plon siana, który w kombinacji kontrolnej kształtował się od 25 do 60 dt·ha⁻¹. Wynika z tego, że w badanym przekroju mamy do czynienia z nadmiernym przesuszeniem gleby oraz niewłaściwym użytkowaniem terenu co skutkuje degradacją pokrywy glebowo-roślinnej.

Słowa kluczowe: zapas wody w glebie, głębokość odwodnienia, plony siana

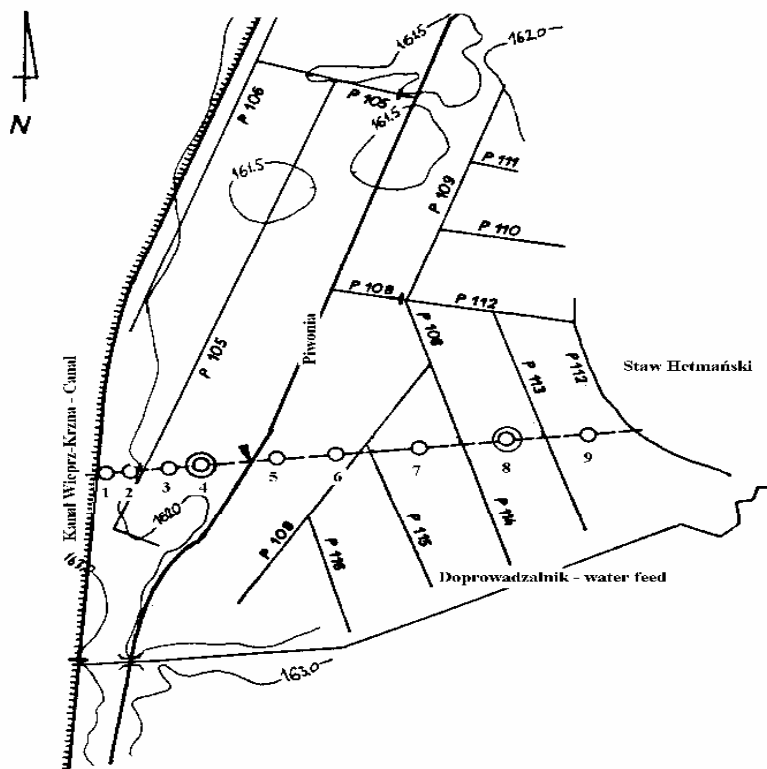
WSTĘP

Woda jest najistotniejszą substancją występującą w przyrodzie, a jej ilość i jakość warunkuje życie organizmów żywych. Podstawą rozważań w gospodarce wodnej jest w szczególności określenie bilansu wodnego. Jak wiadomo Polska należy do państw o bardzo niskich zasobach wodnych co wynika z południkowego układu głównych rzek oraz znacznej ewapotranspiracji [1]. Jednym ze sposobów zwiększenia możliwości wykorzystania zasobów naturalnych jest retencjonowanie wody w siedliskach hydrogenicznych. Położone tam gleby organiczne charakteryzują się bardzo dużą pojemnością wodną oraz dużą wrażliwością na zmiany stosunków wodnych co wymaga prawidłowej eksploatacji systemów melioracyjnych [7]. Stwierdzono, że zmeliorowane użytki zielone na glebach torfowych przez kilka lat wysoko plonują, jednak z czasem na skutek mineralizacji masy torfowej następuje pogor-

szenie właściwości fizyko-wodnych [5]. Degradacja pokrywy glebowo-roślinnej stała się przyczynkiem do prowadzenia szeroko zakrojonych badań w tym zakresie oraz analizy aktualnych stosunków wodnych obiektów melioracyjnych [6,8]. Badania dotyczące różnych elementów środowiska prowadzono również w rejonie Kanału Wieprz-Krzna [4,10]. Celem pracy jest analiza aktualnych stosunków wodnych na tle warunków przyrodniczo-gospodarczych.

MATERIAŁ I METODY

Badania prowadzone w okresie wegetacji w 2002 roku obejmowały: pomiary wahań zwierciadła wody gruntowej i powierzchniowej, ocenę właściwości gleb, uwilgotnienia gleby i plonowania użytków zielonych. Położenie zwierciadła wody gruntowej określano w studzienkach piezometrycznych, zaś położenie zwierciadła wody powierzchniowej określano przy pomocy wodowskazów palowych.



Rys. 1. Schemat urządzeń melioracyjnych na obiekcie Piwonia-Uchnin
Fig. 1. The scheme irrigations facilities in the obiekt Piwonia-Uchnin

Właściwości wodne określono przez wyznaczenie punktów krzywej pF w komorach ciśnieniowych. Natomiast popielność gleb wyznaczono przez wyprażanie próbek gleby w piecu muflowym, a gęstość objętościową przez ważenie próbek gleby o nienaruszonej strukturze. Obszar objęty badaniami położony jest na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim [2] w rejonie Kanału Wieprz-Krzna (KWK). Do analizy wybrano przekrój hydrometryczny (rys. 1) w pobliżu wsi Sosnowica scharakteryzowany pod względem hipsometrycznym i glebowym przez Szajdę [9]. Położone w tym rejonie użytki zielone zostały zmeliorowane i zagospodarowane w latach 1963-65. Obecnie są one nieracjonalnie użytkowane.

WYNIKI

Pierwszym analizowanym elementem są właściwości fizyko-wodne gleby. W dwóch wybranych punktach przekroju hydrometrycznego (pkt. 4 i 8), gdzie prowadzono pomiary uwilgotnienia, wykonano odkrywki glebowe służące do określenia właściwości gleby. Na tej podstawie zaliczono je do gleb torfowomurszowych średnio-zmurszałych MtIcc należących do kompleksu wilgotnościowego C oraz MtIbb do kompleksu B (tab. 1).

Tabela 1. Właściwości fizyko-wodne gleb

Table 1. Physical and water properties of soils

Punkt Point Nr	Poziom Level (cm)	Uwilgotnienie – Soil humidity (%)				Popiół – Ash (%)	$G_o - H_v$ ($g \cdot cm^{-3}$)
		pF = 0	pF = 2,0	pF = 2,7	pF = 4,2		
4 (C) MtIcc	0-10	87,5	67,5	50,0	25,0	36	0,30
	10-20	86,3	70,0	52,5	22,5	24	0,25
	20-30	91,3	72,5	47,5	23,5	11	0,14
8 (B) MtIbb	0-10	88,5	74,1	49,5	22,1	26	0,38
	10-20	89,1	74,9	50,2	22,7	19	0,31
	20-30	90,4	75,3	51,3	23,2	14	0,23

Podstawową cechą charakteryzującą gleby jest ich porowatość (pF = 0) i połowa pojemność wodna (pF = 2). W miarę wzrostu głębokości daje się tu zauważyć niewielki wzrost tych wielkości. Wyraźne różnice widoczne są natomiast w ciężarze objętościowym i popielności. Największe ich wartości określono w warstwie powierzchniowej, zaś najmniejsze w utworze macierzystym. W warstwie 0-10 cm popielność jest silnie zróżnicowana bowiem zależy ona od stopnia zmineralizowania masy organicznej i wynosi w tym przypadku 36 i 26%. W warstwie 20-30 cm popielność wynosi 11-14% i jest zbliżona do naturalnej popielności torfów turzycowiskowych. Odwrotnie sytuacja przedstawia się w przypadku ciężaru objętościowego, który

w warstwie 0-10 cm wynosi 0,3 i 0,38 g·cm⁻¹, co jest wielkością charakterystyczną dla murszu, zaś w warstwie 20-30 cm wynosi 0,14 i 0,23 g·cm⁻¹. Zarówno wyższa popielność jak i wyższy ciężar objętościowy gleby w warstwie 0-10 cm jest wynikiem intensywnego procesu murszenia.

Rozpatrując rok 2002 pod względem wielkości opadów atmosferycznych należy uznać go za rok suchy, bowiem suma opadów wynosiła 343 mm i była o 190 mm niższa od przeciętnej z wielolecia. Także rozkład opadów był niekorzystny dla rozwoju roślin bowiem sumy opadów w poszczególnych miesiącach były przeważnie niższe od przeciętnych. Jedynie w czerwcu i październiku wystąpiły intensywne opady (tab. 2). Z kolei temperatury powietrza były wyższe od średnich z wielolecia. Z tego względu następowało szybkie obniżanie zwierciadła wody oraz uwilgotnienia gleby co prowadziło do jej przesuszenia i w efekcie do zatrzymania wzrostu roślin.

Tabela 2. Sumy opadów P (mm) i średnich temperatur T (°C) w 2002 roku i w wieloleciu 1985-98 dla stacji Sosnowica

Table 2. Total of rainfalls (P) and mean temperatures (T) in 2002 as well as 1985-1998 period for Sosnowica

Miesiące Months	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Sumy opadów – Total of precipitations												
1985-98	25	25	30	38	58	60	67	69	53	35	37	33
2002	16	23	19	11	22	95	41	18	20	74	8	6
Średnie temperatury – Mean of temperature												
1985-98	-3	-2	1,5	7,5	13,5	16,5	18,5	17,5	12	7,5	2	-1,5
2002	-1,5	3	4,5	9	17	17	22	19	13	7	4,5	-2

Stosunki powietrzno-wodne wpływają na skład gatunkowy roślinności i procesy biochemiczne. Stopień wilgotności gleby wpływa na przebieg procesów i skład chemiczny biomasy. Najwyższe położenie zwierciadła wody zanotowano na początku badań tj. w trzeciej dekadzie marca. Najwyżej położone było lustro wody w pkt. 3, gdzie woda zalegała na głębokości 23 cm (tab. 3). Natomiast najniżej zwierciadło wody położone było w pkt. 1, gdzie głębokość zalegania wody wynosiła 107 cm. Wysokie zaleganie wody gruntowej na początku okresu wegetacji związane jest z rozmarzaniem gleby i utrudnionym odpływem wody. W następnych miesiącach następowało systematyczne obniżanie lustra wody osiągając najniższe położenie w połowie czerwca. Wówczas najwyższe położenie zwierciadła wody zanotowano w pkt. 9, gdzie głębokość odwodnienia wynosiła 58 cm. Natomiast najniższe położenie zwierciadła wody zanotowano w pkt. 1, gdzie zalegało ono na głębokości 144 cm. Z powodu występującej w 2002 roku suszy (tab. 2) wyraźne podniesienie lustra wody zanotowano dopiero w październiku.

Tabela 3. Wahania głębokości położenia zwierciadła wody (cm) w przekroju
Table 3. Oscillations of water surface level on in cm the intersection

Punkty	1	2	3	4	Rzeka	5	6	7	8	9
Points	D	CD	C	C	River	C	BC	BC	B	B
h_1	25	25	25	25	–	25	30	30	30	30
h_3	50	60	70	70	–	70	90	90	100	100
28.03	107	86	23	25	73	30	37	41	39	22
15.04	113	96	27	26	75	34	39	43	41	31
30.04	119	103	53	49	92	55	58	60	61	46
14.05	128	107	71	60	103	63	74	76	66	52
30.05	141	115	76	69	112	72	80	82	70	52
16.06	144	118	80	73	115	78	87	85	71	58
30.06	137	110	75	71	108	68	83	82	67	52
15.07	131	105	69	69	101	66	84	82	64	48
29.07	127	97	65	65	99	65	78	79	63	51
15.08	125	98	59	63	96	61	75	77	63	48
30.08	123	96	64	68	98	64	70	78	66	51
30.09	118	92	52	60	95	61	65	70	60	46
30.10	110	87	44	49	88	56	62	62	55	52

W tym miejscu należy zwrócić uwagę na głębokość położenia zwierciadła wody w studzienkach piezometrycznych w odniesieniu do norm odwodnienia. Głębokość zalegania wody gruntowej nie powinna bowiem przekraczać maksymalnej wartości głębokości odwodnienia h_3 [11]. Nadmierne obniżenie zwierciadła wody miało miejsce w pkt. 1 i 2 przez cały okres wegetacji, zaś w pkt. 3, 4, 5 w maju i czerwcu. Na tak niekorzystny układ poziomu wody oprócz suszy wpływ miało drenujące działanie KWK wciętego w podłoże na głębokość 1,8 m. Właśnie z tego powodu w pkt. 1 i 2 położonych w jego bezpośrednim sąsiedztwie notowano najniższe w przekroju stany wody. Najwyższe stany wody obserwowano w pkt. 9 co jest związane z infiltracją wody z pobliskiego stawu rybnego. Warto zauważyć także, że w marcu głębokość położenia zwierciadła wody w pkt. 3, 4 i 9 jest mniejsza niż wartość minimalnej normy odwodnienia h_1 . Przy tak wysokim położeniu zwierciadła wody następuje podtopienie terenu co uniemożliwia prowadzenie zabiegów pielęgnacyjnych. Jednak już w maju następuje znaczne obniżenie zwierciadła wody, co powoduje przesychnienie gleby. Tak duże i szybkie wahania poziomu wody gruntowej spowodowane są niekontrolowanym odpływem wody. W okresie wczesnowiosennym na skutek rozmarzania następuje spiętrzenie wody w rzece co utrudnia spływ wody. Następnie na skutek wzrostu temperatury i spłynięcia wód roztopowych następuje gwałtowne obniżenie lustra wody. Wówczas uwidacznia się także drenujące działanie Kanału Wieprz-Krzna utrzymujące

się do początku września. Dopiero w październiku na skutek spadku ewapotranspiracji następuje wyraźne podniesienie lustra wody.

Tabela 4. Zmiany uwilgotnienia w % w 0-30 cm warstwie gleby

Table 4. Changes of humidity in % in 0-30 cm soil layer

Data Date	28.03	15.04	30.04	14.05	30.05	16.06	30.06	15.07	29.07	30.08	30.09	30.10
4	77	75,7	74,7	74	72,7	70,3	69,3	68,3	65	71,3	72,3	73,3
8	72	73,7	70,3	70,7	68,7	66	68,3	70,3	70	71,3	72	71,7

W punktach gdzie wykonano odkrywki glebowe prowadzono systematyczne badania wilgotności gleby metodą suszarkowo-wagową. Wyniki pomiarów uwilgotnienia gleby określano dla 30 cm warstwy gleby. Uwilgotnienie gleby wahało się w pkt. 4 od 65 % w końcu lipca do 77 % w końcu marca. Natomiast w pkt. 8 zapas wody wahał się od 198 mm w połowie czerwca do 221 mm w połowie kwietnia. Nadmierne zmniejszenie zapasu wody w glebie jest związane ze zbyt dużym obniżeniem poziomu zwierciadła wody spowodowanym suszą. Następstwem tego zjawiska jest rozpylanie wierzchniej warstwy gleby, intensywna mineralizacja oraz zahamowanie wzrostu roślin [3]. Ujemny wpływ na skład botaniczny runi łąkowej i jej wzrost wywiera także niewłaściwe użytkowanie obiektu. Przeważają tutaj jedno- i dwukośne łąki na których przeważnie nie stosuje się nawożenia i zabiegów pielęgnacyjnych. Także rowy melioracyjne nie są konserwowane i nie posiadają urządzeń regulujących odpływ.

Użytki zielone mogą stanowić źródło cennej i taniej paszy. Z tego powodu w wybranych punktach (7, 8, 9) przekroju przeprowadzono analizę plonowania na łące w kombinacji kontrolnej i nawożeniowej. Nawożenie zastosowano w połowie kwietnia na poletkach o powierzchni 10 m², w przeliczeniu na czysty składnik wyniosło ono: 70 kg N, 50 kg P₂O₅, 90 kg K₂O, 45 kg CaO, 10 kg MgO na 1 ha. Zebrano dwa pokosy siana – I pokos w połowie czerwca, II pokos w końcu września. Na poletkach kontrolnych uzyskane plony siana dla pierwszego pokosu wynosiły od 13 do 31 dt·ha⁻¹. Natomiast w drugim pokosie wynosiły one od 12 do 29 dt·ha⁻¹. Łączny plon siana w kombinacji kontrolnej kształtował się od 25 do 60 dt·ha⁻¹. Na poletkach nawożonych całkowity plon siana wynosił od 42 dt·ha⁻¹ w pkt. 9 do 84 dt·ha⁻¹ w pkt. 7. Wynika stąd, że na skutek zastosowanego nawożenia nastąpił wzrost plonów o 45 do 68% w stosunku do kombinacji kontrolnej. Jednak lepszą miarą oddziaływania nawożenia na uzyskane plony jest ich przyrost w stosunku do 1 kg NPK, który wyniósł od 8,1 do 11,4 kg siana. Wynika stąd, że zastosowane nawożenie oraz dostatek wody w glebie przyczyniły się do znacznego wzrostu uzyskanych plonów siana. W obydwu kombinacjach najniższe plony uzyskano w pkt. 9 co było spowodowane bardzo niskim poziomem pratotechniki.

DYSKUSJA

Rozpoznanie czynników warunkujących prawidłową gospodarkę wodną jest podstawowym elementem kształtowania siedlisk hydrogenicznych. Siedliska te charakteryzują się dużym potencjałem ekologicznym i produkcyjnym. W okresie zaprzestania ich użytkowania rolniczego na pierwszy plan wysuwa się wyekspozowanie walorów krajobrazowych. Przeprowadzone w rejonie Kanału Wieprz-Krzna melioracje odwadniające przyczyniły się do gruntownej zmiany gospodarki wodnej oraz związanego z tym plonowania łąk.

Wahania poziomu wody na badanym obiekcie poza czynnikami atmosferycznymi miał KWK. Z analizy danych przedstawionych w tabeli 1 wynika, że najniższy poziom wody występował w pkt. 1, zaś najwyższy w pkt. 9. Taki układ zwierciadła wody związany jest z działaniem systemu rowów melioracyjnych, które w okresie wiosennym mogą przyczyniać się do hamowania odpływu zaś w okresie letnim do przesychniania terenu. Na skutek tego następuje intensywny proces murszenia masy torfowej, zanikanie cennych zbiorowisk roślinnych oraz spadek plonów [12].

WNIOSKI

1. Na kształtowanie poziomu wód gruntowych na badanym obiekcie duży wpływ ma Kanał Wieprz-Krzna oraz stan rowów melioracyjnych.

2. Niekorzystny układ warunków meteorologicznych i istniejący stan urządzeń regulujących odpływ nie powoduje nadmiernego obniżenia poziomu wody i wystąpienia niedoborów wody w glebie.

3. Uzyskiwane plony siana na polach kontrolnych wynosiły od 25 do 60 dt·ha⁻¹. Na skutek zastosowanego nawożenia nastąpił wzrost plonów o 45 do 68%.

4. Podana charakterystyka stosunków powietrzno-wodnych dotyczy gleb torfowo-murszowych średnizmurszałych silnie (MtIIcc) i średnio (MtIIbb) przeobrażonych.

PIŚMIENNICTWO

1. **Chełmicki W.:** Woda – zasoby, degradacja, ochrona. PWN Warszawa, 2002.
2. **Dylikowa A.:** Geografia Polski - krainy fizjograficzne. PWN Warszawa. 1954.
3. **Gawlik T., Szajda J.:** Zmiany warunków glebowych na torfowiskach w rejonie Kanału Wieprz-Krzna wskutek ich odwodnienia. Wiad. Mel i Łąk., nr 3, 167-170, 2003.
4. **Grzywna A.:** Analiza stosunków wodno-glebowych wybranego fragmentu doliny Tyśmienicy. Praca doktorska, AR w Lublinie, 2003.
5. **Guz T.:** Rodzaje hydrogenicznych siedlisk i gleb występujących w rejonie Kanału Wieprz-Krzna. Mat. Konf. Nauk.: Gleby i klimat Lubelszczyzny. UMCS Lublin, 180-186, 1995.

6. **Mioduszewski W.:** Ochrona i kształtowanie zasobów wodnych w krajobrazie rolniczym. IMUZ Falenty, 1999.
7. **Nyc K.:** Optymalizacja procesów eksploatacyjnych na systemach melioracyjnych siedlisk hydrogeniczných. Wiad. Mel. i Łąk., 2, 54-58, 1999.
8. **Okruszko H.:** Siedliska hydrogeniczne, ich specyfika i zróżnicowanie. Bibl. Wiad. IMUZ, 79, 5-14, 1992.
9. **Szajda J.:** Opracowanie metody prognozowania nawodnień w warunkach płytkiego zalegania poziomu wody gruntowej. Maszynopis, IMUZ Lublin, 1980.
10. **Szajda J.:** Roślinne i glebowo-wodne wskaźniki ewapotranspiracji łąki na glebie torfowo-murszowej. Rozprawa habilitacyjna, IMUZ Falenty, 1997.
11. **Szuniewicz J., Jaros H., Nazak G.:** Gospodarka wodna gleb torfowych. Bibl. Wiad. IMUZ, 77, 43-58, 1991.
12. **Zawadzki S., Olszta W.:** Plonowanie użytków zielonych w zależności od stanów wody gruntowej. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 284, 679-688, 1986.

WATER AND AIR CONDITIONS AND CROP YIELD MEADOW OF MELIORATIONS IN PIWONIA RIVER VALLEY

Antoni Grzywna

Department for Land Reclamation and Agricultural Structures, University of Agriculture
ul. Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin
e-mail: agrzywna@wp.pl

Abstract. The aim of paper was to analyze the current water relations on the background of natural and farming conditions. Studies performed at Sosnowica intersection during vegetation in 2002 included: measurements of ground and surface water level changes, soil humidity as well as green forage yields. Analysis of study results revealed that the highest water level was recorded at the end of March, the lowest – in the middle of June. In the analyze study result, the depth level of water in points 1 – 5 standard exceedance drainage. Negative water relations affected the hay yield that was from 25 up to 60 dt^{ha}⁻¹. There was an excessive drying of soil and improper area performance, which results in degradation of soil and plant cover on studied intersection.

Key word: water reserve in soil, dehydration level, hay yields