

# ZMIENNOŚĆ POZIOMU WODY GRUNTOWEJ W GRANICACH NARWIAŃSKIEGO PARKU NARODOWEGO

**Henryk JAROS**

Politechnika Białostocka, Katedra Ochrony Gleby i Powierzchni Ziemi

*Słowa kluczowe: głębokość zalegania zwierciadła wody gruntowej, maksymalna głębokość odwodnienia  $h-3$ , prognostyczne kompleksy wilgotnościowo-glebowe, przepływy, stany wody*

## Streszczenie

Wskaźnikiem warunków wodnych terenu i uwilgotnienia gleby może być głębokość zalegania zwierciadła wody gruntowej. Stan wody gruntowej w latach mokrych i suchych jest wskaźnikiem zmian oraz zagrożeń gleby spowodowanych zmianami wilgotności. Obniżenie poziomu wody gruntowej w latach suchych poniżej dopuszczalnej granicy odwodnienia  $h-3$  powoduje przesychnienie gleby i pogłębienie procesu murszenia. W latach suchych przesychnienie gleby w warstwie korzeniowej może objąć około 60% powierzchni Narwiańskiego Parku Narodowego.

## WSTĘP

Ochrona walorów przyrodniczych obszaru Narwiańskiego Parku Narodowego będzie skutecznie prowadzona jeśli określony zostanie kierunek i tempo zachodzących zmian, ich przyczyny oraz obszar, na którym one wystąpią. Walory przyrodnicze Parku zależą głównie od warunków wodnych, na które wpływają czynniki meteorologiczne, wielkość i czas trwania zalewów, dopływ wody podziemnej do doliny oraz stany wody w korycie Narwi. Elementy te kształtują wilgotność gleby, której wskaźnikiem jest głębokość zalegania zwierciadła wody gruntowej. W latach mokrych i suchych stany wody gruntowej wskazują wartości skrajne uwilgotnienia obszaru i umożliwiają dokonanie oceny zagrożeń. Obniżenie poziomu wody

---

Adres do korespondencji: dr inż. H. Jaros, Politechnika Białostocka, Katedra Ochrony Gleby i Powierzchni Gleby, ul. Wiejska 45a, 15-351 Białystok; tel.+48 (85) 746-96-53, e-mail: henrykjaros@poczta.onet.pl

gruntowej w latach suchych poniżej dopuszczalnej maksymalnej głębokości odwodnienia  $h-3$ , powoduje obniżenie wilgotności w warstwie korzeniowej poniżej granicy wody łatwo dostępnej dla roślin ( $pF = 2,7$ ) [OKRUSZKO, 1992; SZUNIEWICZ, JAROS, 1990]. Na części obszaru Parku gleby charakteryzują się dobrymi warunkami wilgotnościowymi i nie występuje zagrożenie przesuszeniem, natomiast część obszaru jest przesuszona i proces ten postępuje [BANASZUK, 1996].

Uproszczoną ocenę warunków wodnych obszaru Parku wykonano dla gleb połączonych w prognostyczne kompleksy wilgotnościowo-glebowe [OKRUSZKO, 1988].

## CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU BADAŃ

Właściwe dla terenów bagiennych warunki wodne występują w północnej części Parku na odcinku między miejscowościami Waniewo i Radule (rys. 1). Wyjątkiem jest końcowy, około dwukilometrowy odcinek doliny w pobliżu grobli Rzędziany-Pańki [BANASZUK, 2002]. Występują tu gleby torfowe zaliczane do prognostycznych kompleksów wilgotnościowo-glebowych: mokrego (A), okresowo mokrego (AB) z czynnym procesem torfotwórczym, wilgotnego (B) i okresowo przesychnającego (BC). Tylko na obrzeżach występują gleby zaliczane do kompleksu posusznego (C).

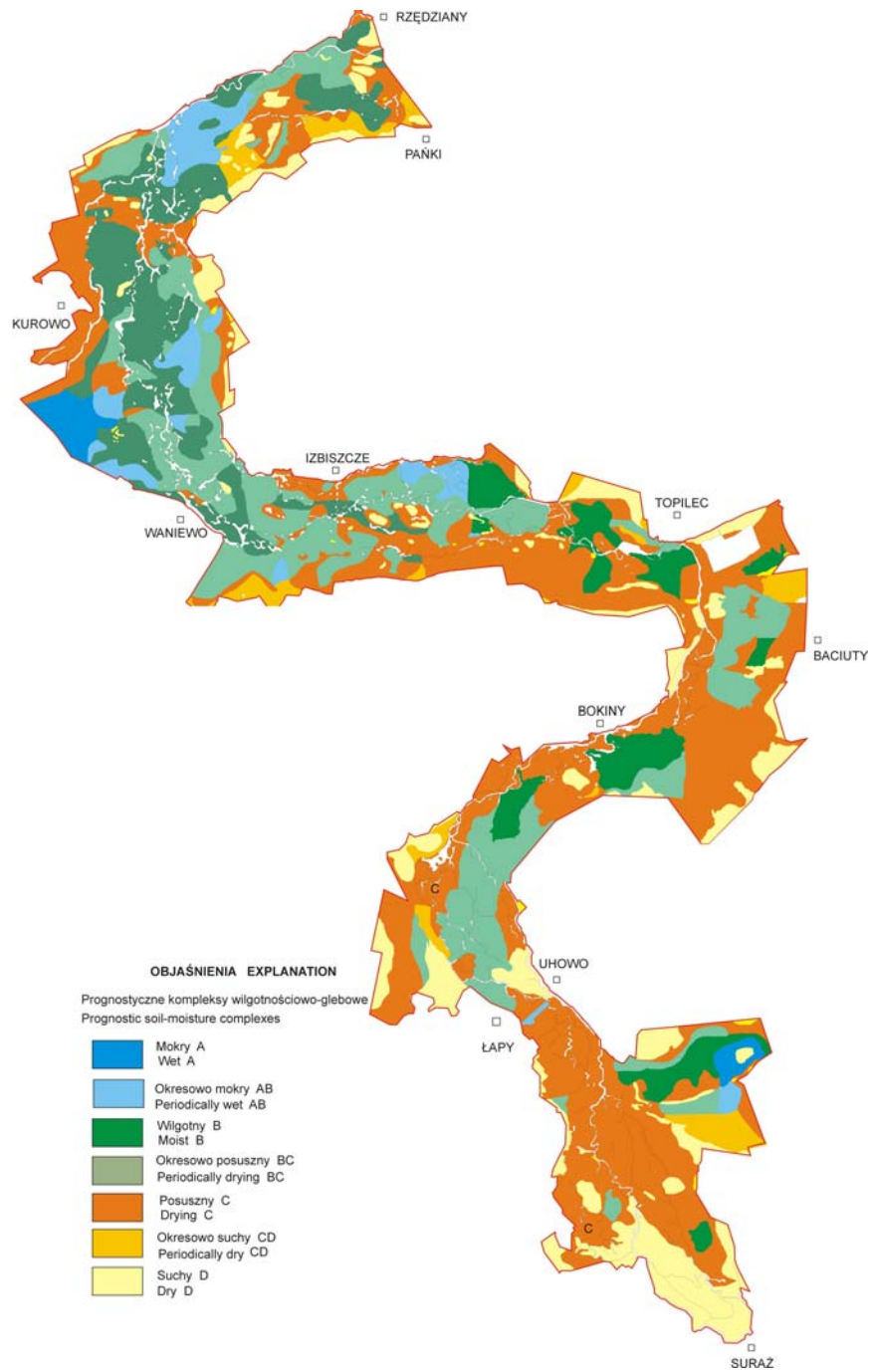
Na przesuszonym fragmencie tego odcinka Parku, dominują gleby torfowo-murszowe zaliczane do kompleksu posusznego (C) oraz okresowo suchego (CD).

Odcinek równoleżnikowy Parku między miejscowościami Izbiszcze i Baciuty, charakteryzuje się dość dobrym uwilgotnieniem. Dominują tu gleby zaliczane do kompleksów wilgotnego (B) i okresowo przesychnającego (BC) z glebami torfowymi okresowo przesychnającymi (PtM). Na obrzeżach znajdują się gleby zaliczane do kompleksu posusznego (C).

W południowej części Parku, na odcinku między miejscowościami Baciuty i Uhowo, dominują gleby kompleksu posusznego (C). Występują tu również mniejsze obszary gleb zaliczanych do kompleksu okresowo przesychnającego (BC) i wilgotnego (B) z glebami torfowymi okresowo przesychnającymi (PtM). Na obrzeżach doliny występują przeważnie gleby kompleksu okresowo suchego (CD) i suchego (D).

Najbardziej przesuszoną częścią Parku jest południowy skraj, między miejscowościami Uhowo i Suraż. Niemal na całej powierzchni tego obszaru występują gleby torfowo-murszowe, zaliczane do kompleksu posusznego (C), a w rejonie Suraża, do kompleksu suchego (D). W tej części Parku wyróżnia się teren uroczyska Rynki, na którym stale utrzymują się wysokie stany wody gruntowej.

Największą powierzchnię w Parku zajmują gleby kompleksu posusznego (C), które stanowią blisko 42% ogólnej powierzchni Parku. Mniejszą powierzchnię zajmują gleby kompleksu okresowo przesychnającego (BC) – 20% i wilgotnego –



Rys. 1. Prognostyczne kompleksy wilgotnościowo-glebowe w Narwiańskim Parku Narodowym

Fig. 1. Prognostic soil-moisture complexes in Narew National Park

18,5%. Blisko 10% ogólnej powierzchni zajmują gleby kompleksu suchego (D). Gleby pozostałych kompleksów zajmują po kilka procent powierzchni.

### MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Wskaźnikiem uwodnienia obszaru oraz warunków wilgotnościowych gleby są: stan wody gruntowej, dopuszczalna maksymalna głębokość zalegania zwierciadła wody gruntowej  $h-3$ , stan i przepływy wody w korycie rzeki oraz czas trwania zalewów powierzchniowych.

Warunki wodne charakteryzujące lata mokre reprezentuje 1975 r., natomiast warunki wodne lat suchych reprezentują lata 2000–2001. Lata te nie są latami ekstremalnymi, ale wyróżniają się spośród lat przeciętnych z wielolecia 1971–1995. W trakcie wykonywanych w 1975 r. badań terenowych, do opracowywanej dokumentacji gleb na potrzeby melioracji doliny Narwi, mierzono również stany wody gruntowej [Melioracja ..., 1975]. Dane te zostały wykorzystane do sporządzenia mapy stanów wody gruntowej w 1975 r. Do opracowania mapy stanów wody gruntowej w latach 2000–2001 wykorzystano dane pomiarowe operatu ochrony przyrody nieożywionej i gleb [BANASZUK, 2002]. Pomiarów stanów wody gruntowej w 1975 roku oraz w latach 2000–2001 wykonywane były w okresie letnim, od czerwca do końca września, co spełnia warunek porównywalności wyników.

Roczne sumy opadów, wartości średnie opadów z wielolecia oraz charakterystyczne stany wody w Narwi określono na podstawie danych IMGW [Dane ..., 2001]. Przepływy charakterystyczne w Narwi oraz ilość dni, w których woda występowała poza korytem rzeki, określone zostały w operacie ochrony zasobów wodnych [MIODUSZEWSKI, 2002]. Stany wody w Narwi w 2000 r. opracowano na podstawie danych monitoringu wodnego Narwiańskiego Parku Narodowego [Monitoring ..., 2002]. Suma powierzchni gleb prognostycznych kompleksów wilgotnościowo-glebowych jest mniejsza od sumy powierzchni obszarów z wyróżnionymi stanami wody gruntowej, gdyż nie wliczone zostały obszary zajęte przez wodę oraz przez grunty mineralne.

Wystąpienie wilgotności krytycznej ( $pF = 2,7$ ) w warstwie korzeniowej określono na podstawie wskaźnika maksymalnej dopuszczalnej głębokości odwodnienia  $h-3$  [SZUNIEWICZ, JAROS, NAZARUK, 1991].

### WARUNKI HYDROMETEOROLOGICZNE

Opady w 1975 r. na tle opadów z wielolecia 1971–1995 można zakwalifikować jako przeciętne (tab. 1). Rok ten był jednak poprzedzony rokiem bardzo mokrym, o opadach przekraczających o 174 mm wartości średnie opadów z wielolecia. Tak duże opady w 1974 r. uzupełniły deficyt w retencji wody gruntowej z lat wcze

śniejszych. Po bardzo mokrym 1974 r., warunki wodne latem 1975 r. były zbliżone do charakterystycznych dla lat mokrych.

Lata 2000–2001 można zaliczyć do lat suchych. Rok 2000 charakteryzował się roczną sumą opadów mniejszą od średniej z wielolecia 1971–1995 o 155 mm. Jest to deficyt, którego skutki mogą przenosić się na rok następny. Rok 2001 również odznaczał się niższymi opadami od średniej z wielolecia o 35 mm. Dwa kolejne lata, o opadach znacząco niższych od średniej z wielolecia, powodowały wystąpienie niedoborów wody w glebie oraz niskich stanów wody.

Wielkość opadów wpływa bezpośrednio na wielkość przepływów wody w Narwi. Przepływy niskie letnie  $NQL$  w latach 1974–1975 są ponad trzykrotnie większe od przepływów niskich z wielolecia 1971–1995 [MIODUSZEWSKI, 2002].

W 2000 r. przepływy niskie letnie były również większe od przepływów niskich z wielolecia, ale różnica ta była znacznie mniejsza (tab. 2). Przepływy średnie letnie  $SQL$  w latach 1974–1975 są około dwukrotnie większe od średnich letnich z wielolecia, natomiast w 2000 r. przepływy te były około dwukrotnie mniejsze od średnich letnich z wielolecia. Różnica w przepływach między latami 1974–1975 i 2000 rokiem jest bardzo duża. Przepływy wysokie letnie  $WQL$  w latach 1974–1975 były mniejsze od przepływów wysokich letnich z wielolecia, ale w 2000 r. przepływy te były ok. siedmiokrotnie mniejsze od analogicznych z wielolecia. Przepływy wysokie letnie w 2000 r. są ponad czterokrotnie mniejsze od analogicznych występujących w latach 1974–1975.

**Tabela 2.** Przepływy charakterystyczne w profilu wodowskazowym Suraż ( $m^3 \cdot s^{-1}$ )

**Table 2.** Characteristic flows at Suraż ( $m^3 \cdot s^{-1}$ )

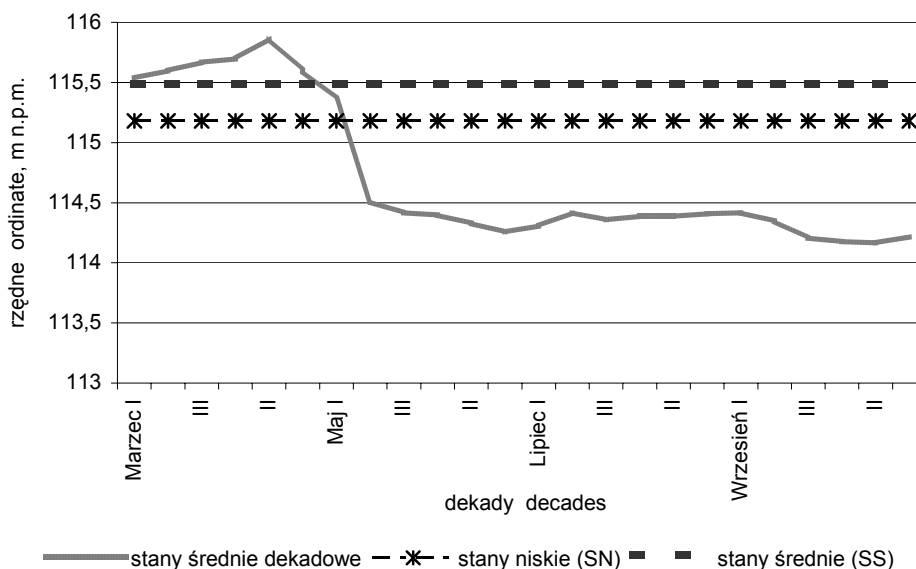
Lata Years	$NQZ$	$NQL$	$NQR$	$SQZ$	$SQL$	$SQR$	$WQZ$	$WQL$	$WQR$
1974	7,40	5,91	5,91	16,39	22,86	19,65	56,00	95,10	95,10
1975	15,30	5,21	5,21	36,97	15,79	26,29	123,00	86,40	123,00
2000	6,02	3,42	3,42	21,73	5,76	13,70	55,60	22,70	55,60
$N$ : 1951–2000	2,30	1,52	1,52	72,40	4,69	7,86	16,90	11,10	24,20
$S$ : 1951–2000	6,03	4,14	3,73	20,10	10,98	15,50	77,70	35,56	80,46
$W$ : 1951–2000	15,30	8,80	8,02	43,31	47,33	33,77	250,00	154,00	250,00

Objaśnienia:  $N$  – przepływ niski,  $S$  – przepływ średni,  $W$  – przepływ wysoki,  $QZ$  – przepływ zimowy,  $QL$  – przepływ letni,  $QR$  – przepływ roczny.

Explanations:  $N$  – low flow,  $S$  – mean flow,  $W$  – high flow,  $QZ$  – winter flow,  $QL$  – summer flow,  $QR$  – annual flow.

Ważnym wskaźnikiem są także stany wody w Narwi. Mają one bezpośredni związek z kształtowaniem się warunków wodnych na terenach przylegających do koryta rzeki. Niskie stany wody w korycie Narwi obniżają poziomy wody grunto-

wej w dolinie. W 2000 roku Narew drenowała gleby przyległe do koryta rzeki. Jest to widoczne na przekroju wodowskazowym Bokiny, znajdującym się w środkowej części Parku (rys. 2). Od początku drugiej dekady maja, stany wody obniżyły się o około 60 cm poniżej stanów niskich z wielolecia i stopniowo różnica ta powiększała się do końca sezonu wegetacyjnego (rys. 2).



Rys. 2. Średnie dekadowe stany wody w przekroju Bokiny

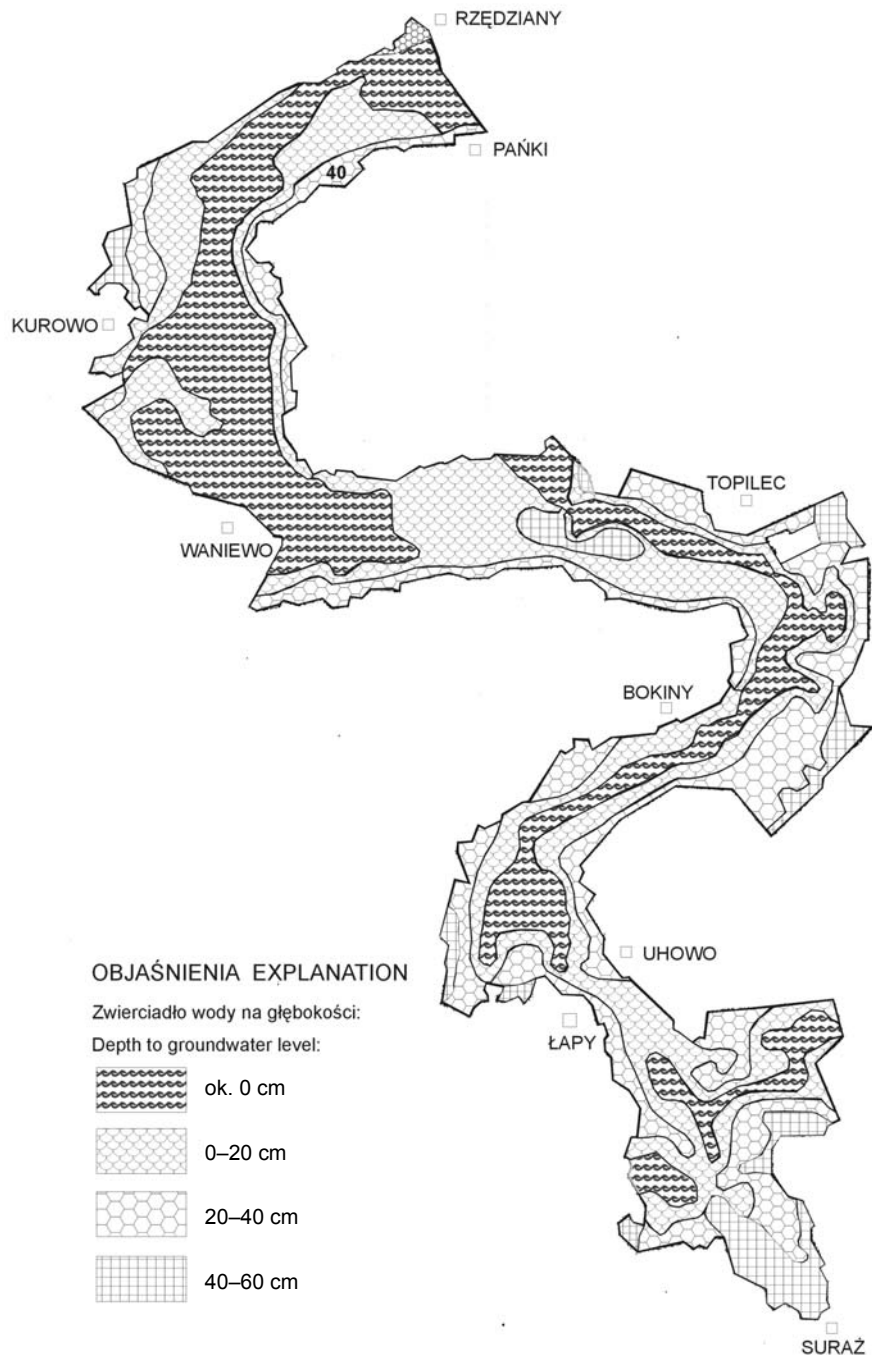
Fig. 2. Mean decade water levels in the river at Bokiny

W innych przekrojach wodowskazowych na terenie Parku relacje między stanami wody w Narwi w 2000 r. i stanami z wielolecia są identyczne.

Innym wskaźnikiem warunków wodnych jest ilość dni w ciągu roku, w których wody rzeki wystąpiły poza koryto. W 2000 r. wody Narwi były poza korytem tylko w okresie wiosennym (łącznie przez 48 dni) w miesiącach: luty, marzec i kwiecień. W 1974 r. było to 60 dni w miesiącach: luty, lipiec, sierpień i październik, a w 1975 r. aż 103 dni w miesiącach: styczeń, kwiecień, maj, lipiec, sierpień, listopad i grudzień (tab. 1).

## STANY WODY GRUNTOWEJ W DOLINIE W LATACH MOKRYCH

Stany wody gruntowej na obszarze Narwiańskiego Parku Narodowego w 1975 r. zmieniały się w granicach 0–60 cm poniżej powierzchni terenu (rys. 3).



Rys. 3. Głębokość zalegania zwierciadła wody gruntowej w mokrym roku 1975

Fig. 3. Groundwater depth during wet year in 1975

Najwyższe stany wody obserwowano w północnej części Parku. Zwierciadło wody znajdowało się na powierzchni terenu niemal na całej szerokości doliny. Tylko na obrzeżach, ze względu na ich wyższe położenie, zwierciadło wody gruntowej znajdowało się na głębokości 20–40 cm.

Na odcinku równoleżnikowym Parku (Waniewo-Topilec) stany wody gruntowej zmieniały się w przedziale 0–20 cm. Na niewielkich wyniesieniach oraz obrzeżach doliny, stany wody gruntowej obniżały się do 40–60 cm. Na terenie przylegającym do koryta rzeki woda występowała na powierzchni terenu.

Fragment doliny między miejscowościami Baciuty i Uhowo, charakteryzował się niższymi stanami wody w stosunku do części północnej Parku. Tylko wzdłuż koryta Narwi woda utrzymywała się na powierzchni terenu. Na pozostałym obszarze obserwowano niższe stany wody gruntowej.

Odcinek doliny między miejscowościami Łapy i Suraż charakteryzował się zróżnicowanymi warunkami wodnymi. W północno-wschodniej części tego odcinka, w rejonie miejscowości Żaki (uroczysko Rynki), woda występowała na powierzchni terenu na znacznej części tego obszaru. Obrzeża były bardziej przesuszone i woda występowała na głębokości 40–60 cm. W rejonie miejscowości Suraż, na terenach wyżej położonych, wytworzonych z utworów mineralnych nanie-sionych przez rzekę, zwierciadło wody gruntowej znajdowało się na głębokości ok. 60 cm.

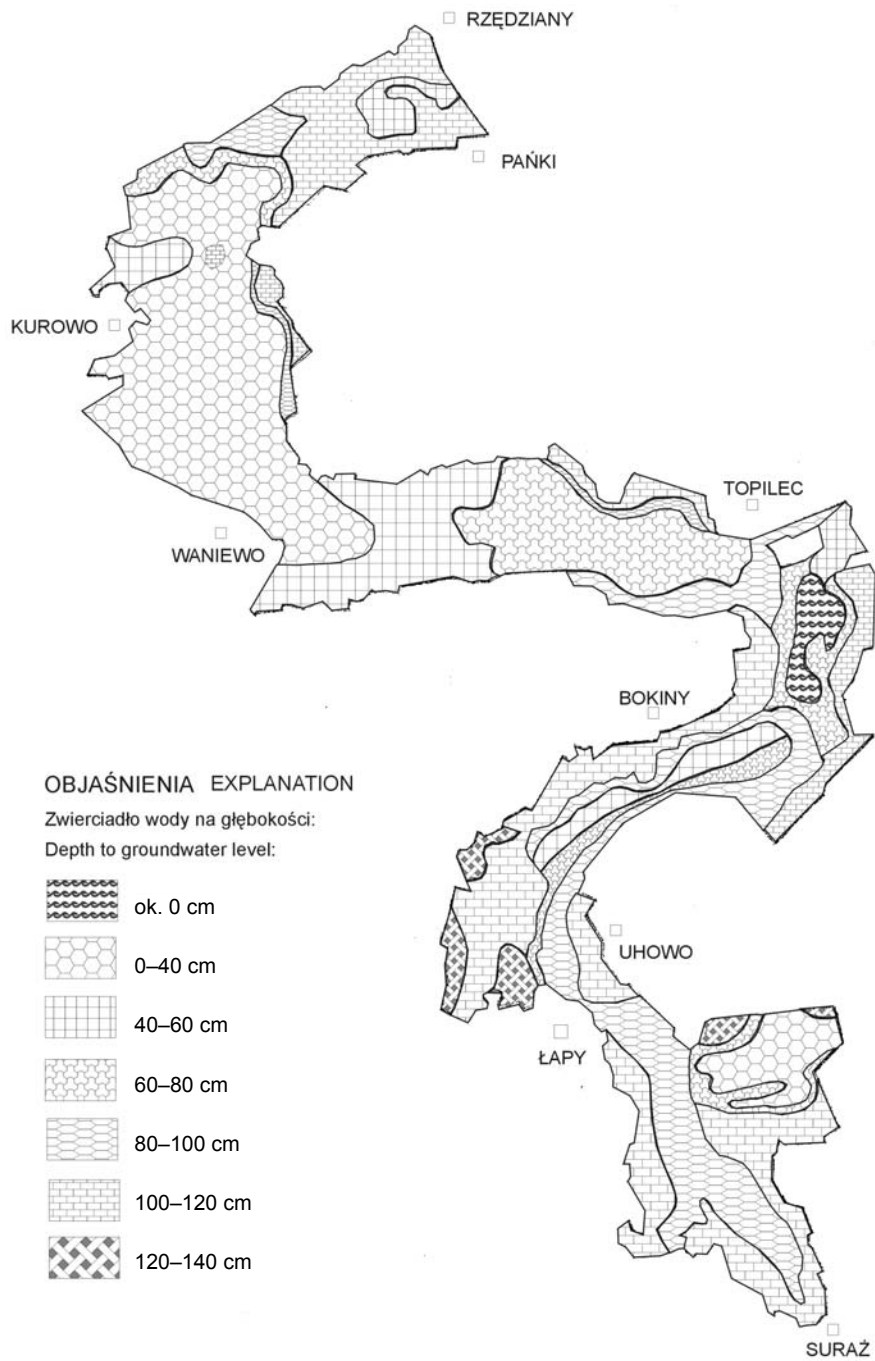
W 1975 r., na obszarze stanowiącym ponad 33% ogólnej powierzchni Parku, wody gruntowe występowały na powierzchni terenu (tab. 3). Na obszarze stanowiącym ponad 38% ogólnej powierzchni Parku zwierciadło wody układało się na głębokości 0–20 cm. Tereny oddalone od koryta rzeki, na których zwierciadło wody układało się na głębokości 20–40 cm, zajmują obszar ponad 22% powierzchni ogólnej. Obrzeża doliny z wodą gruntową na głębokości ok. 60 cm mają niewielki udział w powierzchni ogólnej.

## STANY WODY GRUNTOWEJ W DOLINIE W LATACH SUCHYCH

W latach 2000 i 2001 warunki wodne w dolinie były bardzo zróżnicowane. W części północnej Parku, z wyjątkiem końcowego fragmentu doliny w rejonie grobli Rzędziany – Pańki, występowało największe uwilgotnienie terenu o głębokości wody gruntowej ok. 40 cm (rys. 4). W rejonie grobli kształtowało się ono na głębokości 100–120 cm, a w obniżeniach terenowych na głębokości ok. 60 cm.

Odcinek równoleżnikowy Parku między miejscowościami Waniewo i Topilec jest znacznie bardziej przesuszony w stosunku do części północnej Parku. Woda gruntowa występuje tu na głębokości 60–80 cm. Odcinek doliny między miejscowościami Baciuty i Uhowo jest również przesuszony. Woda gruntowa znajduje się tu na głębokości 60–120 cm, a w rejonie koryta Narwi na głębokości 60–80 cm. Na obrzeżach doliny woda gruntowa występowała na głębokości 140–160 cm.





Rys. 4. Głębokość zalegania zwierciadła wody gruntowej w latach suchych 2000–2001

Fig. 4. Groundwater depth during dry years 2000–2001

Fragment doliny między miejscowościami Łapy i Suraż jest najbardziej przesuszonym odcinkiem w Parku. Pas doliny w pobliżu koryta rzeki charakteryzuje się zwierciadłem wody gruntowej występującej na głębokości około 100 cm. Tereny bardziej oddalone mają wodę gruntową na głębokości ok. 120 cm. Wyjątkiem jest teren uroczyska Rynki, gdyż znajduje się ona na głębokości do 40 cm. Na obrzeżach tego terenu zwierciadło wody gruntowej zalega na głębokości 120–140 cm.

W latach suchych 2000–2001, tereny ze zwierciadłem wody gruntowej na głębokości 100–120 cm zajmują ok. 29% ogólnej powierzchni Parku, natomiast ze zwierciadłem wody na głębokości 80–100 cm – blisko 18% (tab. 3). Podobne powierzchnie zajmowały tereny, na których zwierciadło wody gruntowej występowało na głębokości 60–80 i 40–60 cm.

### **RÓŻNICE GŁĘBOKOŚCI ZALEGANIA ZWIERCIADŁA WODY GRUNTOWEJ W LATACH MOKRYCH I SUCHYCH**

Zmiany stanów wody gruntowej występujące w latach mokrych i suchych wskazują na wielkość czynników stymulujących przebieg procesów glebowych. Niskie stany wody gruntowej, występujące na określonych obszarach w latach suchych, wskazują na zagrożenie tych terenów przesuszeniem. Stany wysokie wody gruntowej występujące w latach mokrych wskazują na obszary, na których mogą być rekompensowane negatywne zmiany zachodzące w okresie lat suchych.

W północnej części Parku, z wyjątkiem odcinka w pobliżu grobli Rzędziany–Pańki różnice stanów wody między latami mokrymi i suchymi nie są duże. Różnice głębokości zwierciadła wody gruntowej dochodzą maksymalnie do 40 cm (rys. 5). W rejonie grobli Rzędziany – Pańki, różnice te wynoszą nawet 100 cm.

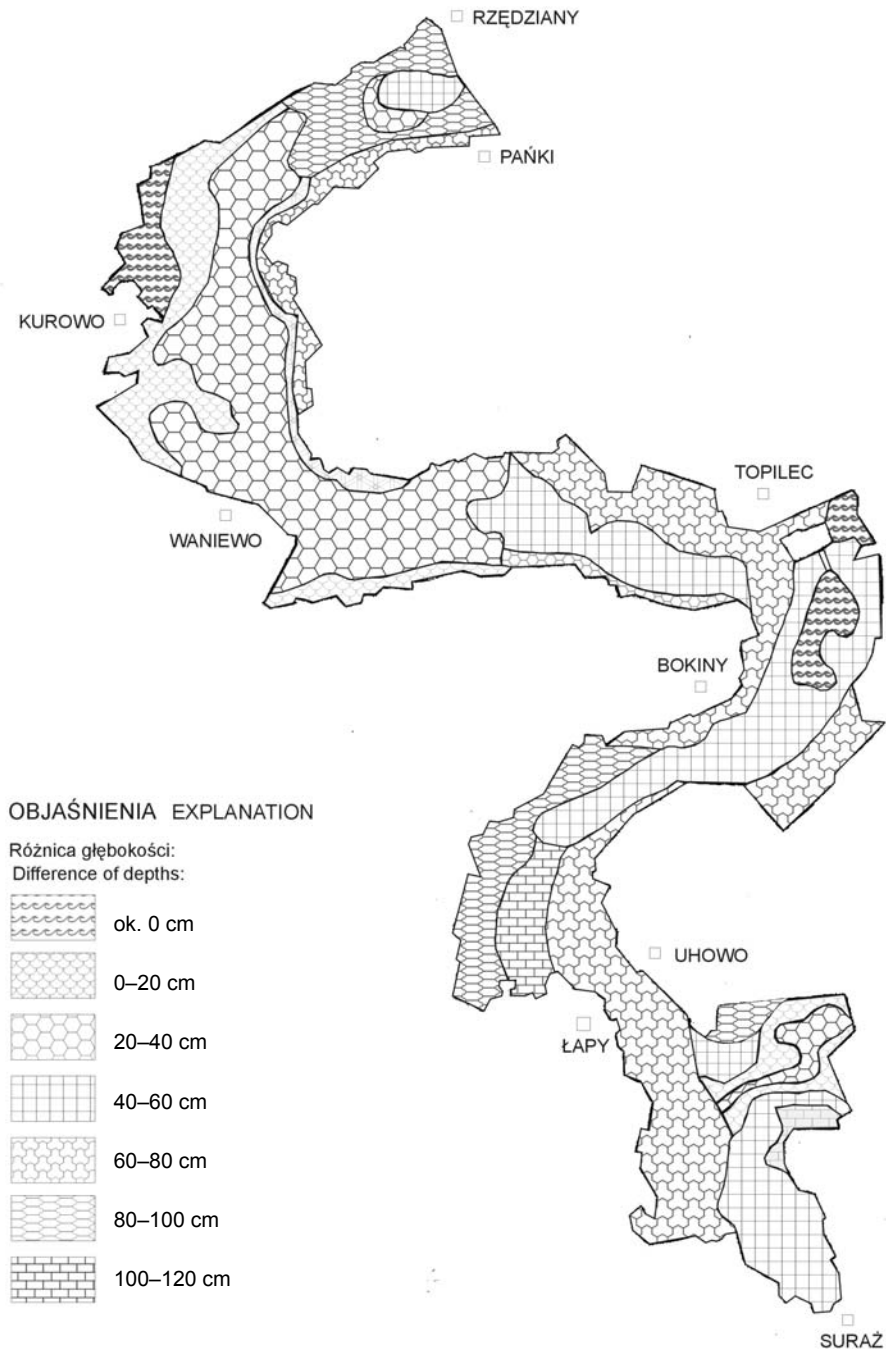
Na równoleżnikowym odcinku Parku, między miejscowościami Waniewo i Baciuty, zmiany głębokości zwierciadła wody gruntowej są większe w stosunku do części północnej Parku i kształtują się w przedziale 60–80 cm.

Największe różnice warunków wodnych występują na obszarze położonym na północ od miejscowości Łapy i Uhowo. Różnice w głębokości zwierciadła wody gruntowej zawierają się w przedziale 80–120 cm.

Najbardziej przesuszony odcinek Parku, znajdujący się między miejscowościami Łapy i Suraż, charakteryzuje się mniejszymi zmianami stanów wody gruntowej, które wynikają z niskich stanów wody gruntowej, występujących nawet w latach mokrych. Na obszarze uroczyska Rynki, różnice stanów wody gruntowej mieszczą się w przedziale do 40 cm. Na obrzeżach tego terenu różnice są większe.

Ponad 25% powierzchni ogólnej Parku zajmują tereny, na których różnica głębokości zwierciadła wody gruntowej między latami suchymi i mokrymi wynosi 80 cm (tab. 3). Podobną powierzchnię zajmują tereny, na których różnice te wynoszą 60 cm. Takie zmiany głębokości zwierciadła wody gruntowej są bardzo istotne,

gdyż są to wielkości zbliżone do możliwości podsiąku kapilarnego w wielu rodza-



Rys. 5. Różnice głębokości zalegania zwierciadła wody gruntowej w latach mokrych i suchych

Fig. 5. Differences between groundwater levels in humid and dry years

jach gleb. Podobną powierzchnię (24,5%) zajmują tereny, na których głębokość wody gruntowej w latach suchych obniża się o 40 cm. Ta różnica stanów wody gruntowej może mieć znaczenie w glebach, w których efektywny podsiąk kapilarny jest stosunkowo mały. Tereny z innymi różnicami stanów wody gruntowej zajmują niewielkie powierzchnie.

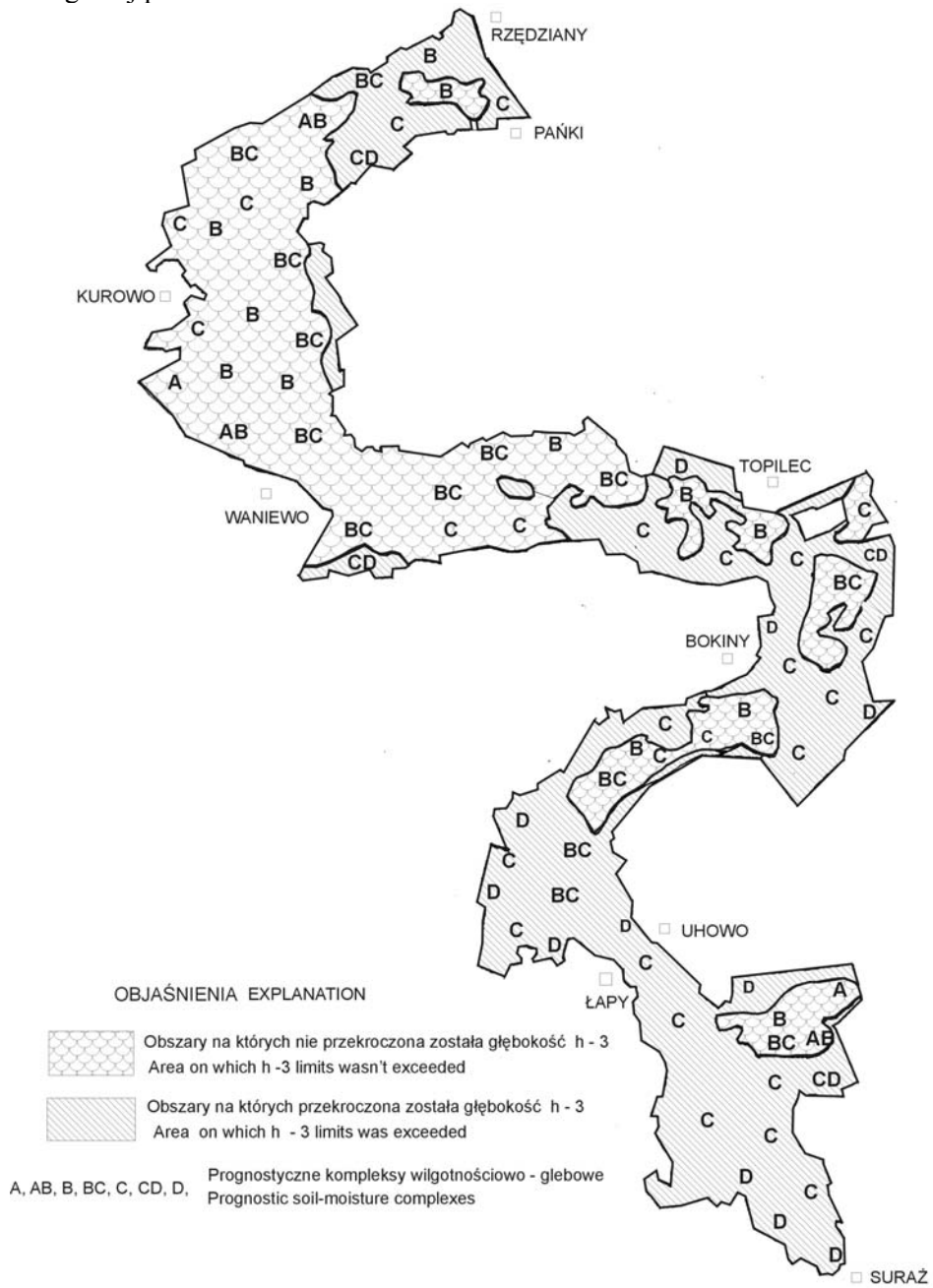
## WILGOTNOŚĆ KRYTYCZNA W LATACH SUCHYCH

Uproszczonym wskaźnikiem wystąpienia wilgotności krytycznej ( $pF = 2,7$ ) w glebach organicznych jest maksymalna dopuszczalna głębokość zalegania zwierciadła wody gruntowej  $h-3$ . Z zestawienia głębokości zwierciadła wody gruntowej w latach suchych oraz maksymalnej dopuszczalnej głębokości odwodnienia  $h-3$ , odnoszonej do poszczególnych prognostycznych kompleksów wilgotnościowo-glebowych, można określić obszary, na których wilgotność w warstwie korzeniowej mogła przekroczyć dolną granicę wody łatwo dostępnej dla roślin ( $pF = 2,7$ ). Wystąpienie krytycznego uwilgotnienia należy rozpatrywać nie tylko w kategorii utrudnionego pobierania wody przez rośliny, ale również w kategorii przesychania gleb. Jest to wskaźnik pokazujący obszary zagrożone, na których gleby mogą ulegać przesuszeniu w zależności od długości trwania i częstości występowania niekorzystnych warunków wodnych.

W północnej części Parku, najbardziej wilgotnej (z wyjątkiem obszaru w rejonie grobli Rzędziany-Pańki), w latach suchych nie została przekroczona maksymalna głębokość odwodnienia (rys. 6). Na tym terenie, nawet w glebach zaliczanych do prognostycznego kompleksu wilgotnościowo-glebowego posusznego (C), stany wody gruntowej utrzymywały się blisko powierzchni terenu. W glebach tego kompleksu zwierciadło wody nie powinno być głębiej niż 70 cm [SZUNIEWICZ, JAROS, 1990]. Właściwe terenom bagiennym uwilgotnienie występowało w glebach zaliczanych do kompleksu mokrego (A), okresowo mokrego (AB), wilgotnego (B) i okresowo przesychającego (BC). W rejonie grobli Rzędziany-Pańki, przekroczona została maksymalna głębokość odwodnienia w glebach zaliczanych do kompleksów: wilgotnego (B), okresowo przesychającego (BC) i posusznego (C). Jest to jednak obszar o zmienionych warunkach, wynikających z funkcjonowania grobli i jazu piętrzącego. Na pozostałym obszarze Parku maksymalna dopuszczalna głębokość odwodnienia  $h-3$  nie została przekroczona na kilku wydzielonych obszarach o niewielkiej powierzchni (rys. 6). Tereny te łącznie zajmują ok. 40% powierzchni Parku (tab. 4).

Na pozostałym obszarze Parku dopuszczalna maksymalna głębokość odwodnienia  $h-3$  w latach suchych została przekroczona. Występują tu gleby zaliczane do kompleksów: posusznego (C), okresowo suchego (CD) i suchego (D). Tereny

z przekrozoną maksymalną głębokością odwodnienia  $h-3$  zajmują łącznie ponad 60% ogólnej powierzchni Parku.



Rys. 6. Wpływ obniżenia poziomów wody gruntowej w latach suchych na wystąpienie uwilgotnienia krytycznego wynikającego z dopuszczalnego odwodnienia  $h-3$

Fig. 6. The effect of decreasing groundwater levels on the occurrence of critical moisture resulting from acceptable drainage  $h-3$  in dry years

**Tabela 4.** Maksymalna i minimalna głębokość odwodnienia w prognostycznych kompleksach wilgotnościowo-glebowych

**Table 4.** Maximum and minimum allowable groundwater level in prognostic soil-moisture complexes

Rodzaj kompleksu Type of complex	Symbol Symbol	Minimalna głębokość odwodnienia $h-1$ Minimum depth of drainage $h-1$ cm	Maksymalna głębokość odwodnienia $h-3$ Maximum depth of drainage $h-3$ cm	$h-3$ przekroczone $h-3$ exceeded	$h-3$ nie przekroczone $h-3$ not exceeded
Mokry Wet	A	50	120	–	X
Okresowo mokry Periodically wet	AB	50	110	–	X
Wilgotny Moist	B	35	100	(X)	X
Okresowo posuszny Periodically drying	BC	30	90	(X)	X
Posuszny Drying	C	25	70	X	(X)
Okresowo suchy Periodically dry	CD	30	60	X	–
Suchy Dry	D	25	50	X	–
	Powierzchnia, ha Area, ha			4112	2696
	% powierzchni, % of area			60,4	39,6

Objaśnienia: X – badany parametr powtarza się, (X) – na małych obszarach.

Explanations: X – analysed parameter repeats, (X) – on small areas.

W pojedynczych przypadkach, zależnych od lokalnych warunków zasilania obszaru w wodę, maksymalna głębokość odwodnienia  $h-3$  w glebach kompleksu okresowo przesychnającego (BC) może być przekroczone lub mogą na nich występować właściwe warunki wilgotnościowe (tab. 4). Maksymalna głębokość odwodnienia nie jest przekraczana w glebach zaliczanych do kompleksów: mokrego (A), okresowo mokrego (AB) i wilgotnego (B). Dopuszczalna maksymalna głębokość odwodnienia  $h-3$  w latach suchych jest przekraczana w glebach zaliczanych do kompleksów: posusznego (C), okresowo suchego (CD) i suchego (D).

## PODSUMOWANIE WYNIKÓW

Uproszczonej oceny warunków wodnych terenu, wpływających na procesy glebowe, można dokonać wykorzystując dwa kryteria – minimalną głębokość od-

wodnienia  $h-1$ , przy której w warstwie korzeniowej znajduje się 6% objętości powietrza oraz maksymalną głębokość odwodnienia  $h-3$ , przy której w warstwie korzeniowej wilgotność gleby osiąga dolną granicę wody łatwo dostępnej dla roślin ( $pF = 2,7$ ). W prognostycznych kompleksach wilgotnościowo-glebowych: mokrym (A), okresowo mokrym (AB) i wilgotnym (B), przesuszenie warstwy korzeniowej rozpoczyna się przy głębokości zwierciadła wody gruntowej poniżej 100 cm. Stany wody gruntowej w latach suchych na tych terenach są na głębokości do 60 cm. Właściwości podsiąkowe tych gleb powodują, że wilgotność warstw wierzchnich jest duża. W latach mokrych woda gruntowa występuje przeważnie na powierzchni terenu. Gleby te zajmują ok. 40% ogólnej powierzchni Parku.

W glebach zaliczanych do kompleksu okresowo przesychnającego (BC), wilgotność początku hamowania wzrostu roślin rozpoczyna się przy zaleganiu zwierciadła wody gruntowej na głębokości  $h-3$  równej 90 cm. W latach suchych na glebach tego kompleksu, maksymalna głębokość odwodnienia  $h-3$  była przekroczona, gdy gleby te znajdowały się na dużym, przesuszonym obszarze. Jest to obserwowane w południowej części Parku oraz w rejonie grobli Rzędziany-Pańki. Dopuszczalna maksymalna głębokość odwodnienia  $h-3$  nie była przekroczona w glebach kompleksu okresowo przesychnającego (BC) na obszarach znajdujących się na terenach o dużym uwilgotnieniu. W latach mokrych woda gruntowa na tych glebach występuje na głębokości 0–30 cm, a minimalna głębokość odwodnienia  $h-1$ , również wynosi 30 cm. Są to sprzyjające warunki do rozwoju procesu torfotwórczego. Gleby tego kompleksu są podatne na zmiany wilgotności. Zajmują one obszar ok. 20% ogólnej powierzchni Parku.

W glebach zaliczanych do kompleksu posusznego (C) również zdarzają się pojedyncze przypadki nieprzekroczenia głębokości maksymalnego odwodnienia  $h-3$ . Jest to zależność podobna do występującej w glebach kompleksu okresowo przesychnającego (BC). Z reguły w glebach kompleksu posusznego (C), w latach suchych, występuje nadmierne przesuszenie w warstwie powierzchniowej profilu glebowego.

W glebach zaliczanych do kompleksów okresowo suchego (CD) i suchego (D), dopuszczalne poziomy wody gruntowej  $h-3$  występowały na głębokości 60–70 cm. W latach suchych woda gruntowa na tych terenach występowała na głębokości 100–140 cm. Minimalna głębokość odwodnienia  $h-1$  wynosi 25–30 cm. W latach mokrych woda gruntowa na tych terenach występowała na głębokości 30–50 cm, powodując właściwe warunki tlenowe i dużą wilgotność gleby. W latach mokrych występowały optymalne warunki wilgotnościowe.

## WNIOSKI

1. W glebach zaliczanych do prognostycznych kompleksów wilgotnościowo-glebowych: mokrego (A), okresowo mokrego (AB) i wilgotnego (B), zarówno

w latach mokrych i suchych, występują właściwe dla terenów bagiennych warunki wilgotnościowe.

2. W glebach zaliczanych do prognostycznego kompleksu wilgotnościowo-glebowego okresowo przesycającego (BC), w zależności od uwodnienia terenu, może wystąpić przesuszenie lub odpowiednie warunki wilgotnościowe. Zajmują one 20% ogólnej powierzchni Parku. Są to gleby wrażliwe na zmiany uwodnienia terenu.

3. W glebach zaliczanych do prognostycznych kompleksów wilgotnościowo-glebowych: posusznego (C), okresowo suchego (CD) i suchego (D) w latach mokrych występują odpowiednie dla tych gleb warunki wodne, natomiast w latach suchych gleby te znacznie przesycają.

4. W latach suchych gleby, na których nie przekroczona została dopuszczalna maksymalna głębokość odwodnienia  $h-3$ , zajmują obszar ok. 40% ogólnej powierzchni Parku, natomiast objawy przesuszenia mogą wystąpić na pozostałym obszarze.

Praca nr S/33Ś/21/04 wykonana w ramach prac statutowych Katedry Ochrony Gleby i Powierzchni Ziemi Politechniki Białostockiej.

## LITERATURA

- BANASZUK H., 1996. Paleogeografia. Naturalne i antropogeniczne przekształcenia doliny górnej Narwi. Białystok: Wydaw. Ekon. Środ. ss. 213.
- BANASZUK P., 2002. Operat ochrony przyrody nieożywionej i gleb. Plan ochrony Narwiańskiego Parku Narodowego. Białystok: PBiał. maszyn. ss. 122.
- Melioracja doliny rz. Narwi na odc. Rzędziany-Suraż. (Dzienniki wierceń) – dokumentacja projektowa, 1975. Warszawa: CBSiPwMiZRwW „BIPROMEL” ss. 920.
- Dane pomiarowe na stacji meteorologicznej Białystok w latach 2000-2001, 2001. Białystok: IMGW maszyn. ss. 4.
- MIODUSZEWSKI W., 2002. Operat ochrony zasobów wodnych. Plan ochrony Narwiańskiego Parku Narodowego. Falenty: IMUZ, IWOR maszyn. ss. 91.
- Monitoring stanów wód w Narwiańskim Parku Narodowym w 2001 roku, 2002. Kurowo: NPN maszyn. ss. 14.
- OKRUSZKO H., 1988. Zasady podziału gleb hydrogenicznych na rodzaje oraz łączenia rodzajów w kompleksy. Roczn. Gleb. t. 29 n. 1 s. 127–152.
- OKRUSZKO H., 1992. Siedliska hydrogeniczne, ich specyfika i zróżnicowanie. Bibl. Wiad. IMUZ 79 s. 5–14.
- SZUNIEWICZ J., JAROS H., 1990. Zasady gospodarowania wodą w dolinowych systemach melioracyjnych z regulowanym odpływem w regionie Polski północno-wschodniej. Zalecenia do stosowania na obiektach wdrożeniowych w ramach celu CPBR-10.8. Falenty: IMUZ ss. 12.
- SZUNIEWICZ J., JAROS H., NAZARUK G., 1991. Gospodarka wodna na glebach torfowych. Bibl. Wiad. IMUZ 77 s. 43–59.



*Henryk JAROS*

**GROUNDWATER VARIABILITY  
WITHIN THE BORDERS OF THE NAREW NATIONAL PARK**

*Key words: flow, groundwater table depth, maximum drainage depth  $h-3$ , prognostic soil-moisture complexes, water levels*

**S u m m a r y**

Groundwater table depths can be a good indicator of water conditions and soil moisture. Groundwater levels during wet and dry years indicate unfavourable changes and risks for soils posed by changes of moisture. Decreasing groundwater levels in dry years below an acceptable drainage  $h-3$  causes overdrying of soils and the enhancement of soil mineralisation. In dry years such drainage of soil in the root zone may cover about 60 % of the Narew National Park area.

---

**Recenzenci:**

*prof. dr hab. Tomasz Brandyk*  
*dr inż. Sławomir Chrzanowski*

Praca wpłynęła do Redakcji 01.03.2004 r.



**Tabela 1.** Sumy opadów na stacji Białystok oraz ilość dni z wystąpieniem stanów wody poza koryto rzeki w przekroju wodowskazowym Suraż

**Table 1.** Total precipitation in Białystok meteorological station in the study period and the number of days with overbank flow in the river at Suraż river-gauge

Lata Years		Opady Precipitation mm	Ilość dni z wystąpieniem stanów wody poza koryto rzeki Number of days with water overflowing the banks												rok year
			XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
Mokre	1974	782	–	–	–	18	–	–	–	–	11	6	–	25	60
Wet	1975	529	25	31	22	–	–	8	4	–	1	12	–	–	103
Suche	2000	453	–	–	–	17	9	22	–	–	–	–	–	–	48
Dry	2001	573	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Średnio Average	1971–1995	607,7	3	2	2	2	9	13	3	1	1	1	0	1	37

**Tabela 3.** Obszary ze stanami wody gruntowej w latach 1975 i 2000–2001 oraz różnicami głębokości jej zalegania w latach mokrych i suchych

**Table 3.** Areas with a given groundwater levels in the years 1975 and 2000–2001 and differences between groundwater levels in wet and dry years

Głębokość wody gruntowej Groundwater level m	Obszar z głębokością wody gruntowej w 1975 r. Area with a groundwater level in 1975		Obszar z głębokością wody gruntowej w latach 2000–2001 Area with a groundwater level in 2000–2001		Obszar z różnicą stanów wody gruntowej w latach mokrych i suchych Area with the differences in groundwater level in wet and dry years	
	ha	%	ha	%	ha	%
0,0	2035	33,1	87	1,4	408	6,6
0,2	2342	38,1	–	–	408	6,6
0,4	1371	22,3	913	14,8	1505	24,5
0,6	400	6,5	1118	18,2	1317	21,4
0,8	–	–	962	15,7	1568	25,5
1,0	–	–	1080	17,6	690	11,2
1,2	–	–	1770	28,8	251	4,1
1,4	–	–	217	3,5	–	–