

# DYNAMIKA WÓD GRUNTOWYCH NA ZMELIOROWANYM TORFOWISKU, JEJ SKUTKI GOSPODARCZE I PRZYRODNICZE

## THE DYNAMICS OF THE GROUNDWATER IN THE RECLAIMED PEATLAND AND ITS ECONOMIC AND NATURAL EFFECTS

*Aleksander Kiryluk*

Instytut Inżynierii Środowiska i Rolnictwa, Politechnika Białostocka

### WSTĘP

Na torfowiskach niskich po ich zmeliorowaniu i odwodnieniu zachodzą zmiany warunków siedliskowych oraz potencjału produkcyjnego gleb murszowo-torfowych.

/ Churski, Churska 1995; Gałka 1996, Gotkiewicz, Szuniewicz 1987/. Ilość wody w siedlisku oraz jej dostępność dla roślin w poszczególnych okresach wzrostu i rozwoju wpływa na wielkość produkcji biomasy/ Grynia, Kryszak 1995; Kiryluk 1997/ Zmiany warunków wodnych polegające na występowaniu deficytu wody w okresach wzmożonego zapotrzebowania przez rośliny oprócz spadku produkcji biomasy mogą być przyczyną różnokierunkowych sukcesji wartościowych zbiorowisk roślinnych /Jasnowski, Ilnicki 1988/. Torfowiska niskie, występujące na obszarach dolin rzecznych, będące w optymalny sposób odwodnione i właściwie eksploatowane, mogą stanowić naturalne sposoby zwiększania retencji wodnej w zlewniach / Mioduszewski 1994/. Masa torfowa będąca w początkowym stadium murszenia  $R_1$  lub  $R_1/R_2$  przy głębokim profilu gleby organicznej wynoszącym ponad 1 m. może w skutecznie gromadzić wodę z wylewów wiosennych oraz wodę opadową w okresie wegetacyjnym. Ochrona torfowisk niskich przed degradacją przyczynia się do poprawienia bilansu wodnego w ramach małych zlewni. Zasoby wód gruntowych w warunkach naszego klimatu ulegają zmniejszeniu na skutek m.in. oddziaływania czynników antropogenicznych, dlatego zachodzi potrzeba ich racjonalnego wykorzystywania i ochrony /Berthold 1995; Pape 1995 /. Ocena stanu uwilgotnienia siedliska w trakcie sezonu wegetacyjnego może przyczynić się do zmniejszenia strat w produkcji biomasy. Z

wielu możliwych do zastosowania metod oceny stanu uwilgotnienia gleby/ Trybała 1996/ w warunkach polowych jest najprostszy i niezawodny sposób polegający na pomiarach zwierciadła wody gruntowej w zainstalowanych na stałe studzienkach kontrolnych. Istotna jest tu znajomość budowy profilu glebowego. Interesującym i skutecznym rozwiązaniem szybkiej praktycznej oceny uwilgotnienia siedliska w niedalekiej przyszłości może okazać się holenderski *Trase system* firmy *Eijkelkamp* wykorzystujący sieć elektronicznych tensjometrów rozmieszczanych na obiekcie rolniczym.

Celem wykonanych badań było określenie produktywności zmeliorowanych hydrogenicznych siedlisk łąkowych na tle różnego uwilgotnienia profili glebowych. Prowadzone badania w warunkach produkcyjnych, przy różnych poziomach i intensywności gospodarowania pozwalały na ocenę zakresu i kierunków zmian florystycznych w zbiorowiskach roślinnych, stanowiących bazę do produkcji biomasy na użytkach zielonych. Pomiar produkcji biomasy i rejestrację zmian florystycznych wykonywano na bazie oceny warunków wilgotnościowych i przy analizie czynników agroklimatycznych

## MATERIAŁ I METODY BADAN

Badania zmian produktywności siedlisk hydrogenicznych na tle zróżnicowanych stosunków wilgotnościowych prowadzono na użytkach zielonych / łąki kośne i przemiennie użytkowane /w dolinie rzeki Supraśli, będącej prawobrzeżnym dopływem Środkowej Narwi. Punkty badawcze usytuowano na powierzchni ok. 130 ha użytków zielonych o różnym poziomie i intensywności użytkowania. Użytki zielone zostały zmeliorowane w latach siedemdziesiątych poprzez wykonanie systemu rowów otwartych odwadniająco - nawadniających. Po kilkudziesięciu latach użytkowania obiektu nastąpiły zmiany warunków siedliskowych / gleba, uwilgotnienie, szata roślinna/ oraz uległy dekapitalizacji wykonane urządzenia melioracyjne. Na badanym obszarze użytków zielonych wyodrębniono na podstawie analizy parametrów siedliska następujące *kompleksy wilgotnościowo - glebowe*: PKWG -B /wilgotny/ na pow. 31 ha - 24 % obszaru badanego, PKWG - BC /okresowo posuszny/ na pow. 58 ha - 44 % obszaru badanego i PKWG - CD./okresowo suchy/ na pow. 41 ha - 32 % obszaru badanego/ Okruszko 1977, Szuniewicz 1979/. Występowanie na 76 % powierzchni kompleksów okresowo posusznego i okresowo suchego wskazuje na postępujący proces przesuszania zmeliorowanego torfowiska. W obrębie każdego kompleksu PKWG usytuowano w charakterystycznych miejscach po 6 punktów badawczych; razem na obiekcie 18 punktów badawczych, w których w latach 1996 -1997 wykonano następujące badania:

- pomiary poziomów wód gruntowych dwa razy w miesiącu w ciągu okresu wegetacyjnego/ w cm od stałych punktów na powierzchni terenu/

- pomiary wielkości plonów biomasy / s. m. w dt .ha<sup>-1</sup>/
- badania fitosocjologiczne zbiorowisk roślinnych
- opisy profili glebowych

Równoległe z badaniami w obrębie kompleksów wilgotnościowo-glebowych prowadzono obserwacje hydrologiczne na rzece Supraśli oraz obserwacje agroklimatyczne na obiekcie. W 1996 roku badania rozpoczęto 15 kwietnia i prowadzono do 28 października, w 1997 r. w okresie od 6 marca do 25 października. Różne terminy rozpoczęcia i badań terenowych wynikały z przebiegu warunków agroklimatycznych.

## WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

### Charakterystyka warunków glebowych

Obiekt Supraśl Dolna stanowiący teren badań położony jest na glebach hydrogenicznym, torfowych. Są to torfy niskie, zmeliorowane, będące w fazie decesji na przeważającym obszarze doliny. Czynny proces bagienny został zatrzymany w wyniku wykonanych melioracji. Aktualnie są to gleby pobagiennie [murszowe] będące w różnych stadiach murszenia w przewadze Mt II /Królikowski 1986; Okruszko 1977/. Torfowisko wytworzone jest z torfów turzycowiskowych, olesowych, szuwarowych oraz z namulów pyłowych i ilastych. Najsilniej są rozłożone są torfy olesowe / R<sub>3</sub> / natomiast torfy turzycowiskowe są w stadium R<sub>1</sub> i R<sub>2</sub>. Opis profili w poszczególnych kompleksach PKWG przedstawiono w tabeli 1.

Charakterystyka profili wskazuje, że złoża torfu należą do głębokich / od 110 cm w kompleksie CD do 160 cm w kompleksie BC. Obecność warstwy murszu o miąższości ponad 20 cm w każdym z badanych profili świadczy o zaawansowanym procesie murszenia torfu na obiekcie. Najsilniej rozłożony torf stwierdzono w profilu na kompleksie CD. Pomiary porowatości wykazały we wszystkich profilach w wierzchniej warstwie zagęszczenie masy torfowej. Gęstość objętościowa gleby torfowej zawierała się w zakresie od 0,164 do 0,310 g/cm<sup>3</sup>, przy czym większą wartość gęstości stwierdzono w torfach silnie zmurszałych.

### Charakterystyka warunków agroklimatycznych i hydrologicznych

Dane charakteryzujące warunki agroklimatyczne zawarto w tabeli 2. Temperatury dodatnie / średnia miesięczna/ w 1996 roku wystąpiły w ciągu 8 miesięcy, temperatury ujemne w miesiącach I, II, III, XII, ostatnie przymrozki wystąpiły 6.06.1996 a pierwsze 15.09 1996. W 1997 temperatury dodatnie

wystąpiły w ciągu 10 miesięcy, ostatnie przymrozki zanotowano 20.06.1997 a pierwsze 21.09.1997. Rozkład opadów atmosferycznych w badanych latach charakteryzował się dużą nierównomiernością w ciągu okresu wegetacyjnego, w miesiącach czerwiec - wrzesień ilości opadów były niewystarczające dla roślinności łąkowej. Najniższy poziom wody 103 cm w rzece Supraśli zanotowano w miesiącu maju 1997 a najwyższy stan 228 cm lutym 1997. Występujące stany niżówkowe wody w rzece Supraśli ograniczały możliwości poboru wody do nawodnień podsiąkowych na obiekcie. Analiza warunków agroklimatycznych wskazuje, że niewielka ilość opadów w miesiącach wegetacyjnych, opóźnienie rozpoczęcia wegetacji powodowane niskimi temperaturami wpływają z jednej strony na obniżenie produktywności siedlisk, z drugiej strony mogą w nieznaczny sposób ograniczać proces murszenia i mineralizacji masy torfowej.

### **Monitoring poziomów wód gruntowych**

Badania dynamiki zwierciadła wód gruntowych wykonywano na obiekcie w ciągu okresu wegetacyjnego. Obserwacje i pomiary terenowe wykazały, że poziom wód gruntowych kształtowany był przez wody opadowe i nawodnienia podsiąkowe. W siedliskach charakteryzujących się silnym zmurszeniem torfu obserwowano istotną rolę budowy pionowej profilu glebowego w kształtowaniu zwierciadła wody gruntowej. Obecność warstwy murszu uwodnionego i rozpylonego, w siedliskach posusznych i suchych, powodowała niskie zalegania zwierciadła wody gruntowej. Wyniki monitoringu wód gruntowych na badanym obiekcie w latach 1996 -1997 przedstawiono w tabeli 3 i tabeli 4. Największą amplitudę wahań zwierciadła wody gruntowej stwierdzono w punktach badawczych należących do kompleksu okresowo suchego W 1996 roku wody gruntowe na kompleksie CD wahały się od 25 cm / 25.05. / do 155 cm / 7.07./ - amplituda 130 cm. W 1977 roku ze względu na zwiększoną częstotliwość opadów atmosferycznych amplituda wahań zwierciadła wody gruntowej na kompleksach mniej uwilgotnionych nie przekraczała 1 m. W kompleksach wilgotnym i okresowo posusznych, wahania poziomów wód gruntowych miały węższy zakres, w zasadzie nie przekraczający 70 cm. Przykładowo: na kompleksie B w 1977 roku zwierciadło wody wahało się od 3 do 75 cm w ciągu okresu wegetacyjnego. Wykonane obserwacje dowodzą, że na torfach kompleksów okresowo posusznych i suchych opady poprawiające pojemność wodną profilu glebowego przez dłuższy okres nie powodowały zmiany zwierciadła wody gruntowej. Brak podsiąku wody gruntowej do warstwy korzeniowej i w konsekwencji niedostateczne uwodnienie tej części profilu glebowego w kompleksach okresowo posusznych i okresowo

suchych powodowały w efekcie pogorszenie warunków do produkcji biomasy i rozwoju wartościowych gatunków traw.

### **Produkcja biomasy w różnie uwilgotnionych siedliskach**

Plony biomasy /dt .ha<sup>-1</sup>/ w trzech badanych kompleksach wykazują wyraźne zróżnicowanie . Dane zawarte w tabeli 5 charakteryzują produkcję biomasy w różnie uwilgotnionych siedliskach .W siedlisku wilgotnym B w latach 1996 -1997 przy poziomie wód gruntowych w zakresie od 37 -42 cm średnie plony biomasy kształtowały się w wys. 49,3 - 49,5 dt . ha<sup>-1</sup> . W pozostałych dwóch wydzielonych na obiekcie kompleksach wilgotnościowo - glebowych, okresowo posuszonym BC i okresowo suchym CD poziomy zwierciadła wody gruntowej znajdowały się nieco głębiej a plony biomasy były niższe. Najniższy plon biomasy / 32,8 dt . ha<sup>-1</sup> / stwierdzono w 1996 r na kompleksie okresowo posuszonym BC przy poziomie wody gruntowej 56 cm . Przeprowadzone obserwacje i badania na obiekcie wskazują, że wahania poziomów wód gruntowych i wynikające z tego faktu zmiany wielkości produkcji biomasy są wypadkowymi współdziałania czynników siedliska, gdzie rodzaj gleby i jej stan uwodnienia mają istotne znaczenie.

### **Kształtowanie się zbiorowisk roślinnych jako skutek zmienionych warunków wilgotnościowych**

Dynamika zwierciadła wód gruntowych w ciągu okresu wegetacyjnego, obniżanie się lustra wody znacznie poniżej warstwy korzeniowej gleby, brak dostatecznego podsiąku kapilarnego powodowały różnicowanie się zbiorowisk roślinnych na badanym obiekcie łąkarskim . Stwierdzono wyraźne zmiany w składzie florystycznym zbiorowisk roślinnych w kompleksach wilgotnościowo - glebowych okresowo posuszonym BC i okresowo suchym CD. Tabela 6 zawiera dane charakteryzujące skład zbiorowisk roślinnych .Sukcesja zbiorowisk roślinnych na użytkach zielonych wynika z różnych czynników , przy czym własne badania i obserwacje oraz innych/ Jasnowski, Ilnicki 1988/ wskazują na szczególną rolę deficytu wodnego. Analiza danych florystycznych wskazuje, że w miarę ubywania wody z siedliska łąkowego następuje upraszczanie składu gatunkowego czyli ustępowanie wysokoprodukcyjnych gatunków traw oraz sukcesywny rozwój gatunków dwuliściennych , w tym głównie chwastów o cechach mezo- i kserofilnych . Przykładowo na badanym obiekcie w miarę przesuszania się siedlisk masowo pojawiała się gęsiówka piaskowa /*Arabis arenosa*/ - chwast o cechach kserofilnych. Zanikanie zwartej wielogatunkowej pokrywy roślinnej z

równoczesnym murszeniem wierzchniej warstwy gleby torfowej powodują pogorszenie uwilgotnienia siedlisk.

## WNIOSKI

1. Zmeliorowane i zagospodarowane w latach siedemdziesiątych łąki w dolinie rzeki Supraśli charakteryzują się różnym uwilgotnieniem. Na badanym obszarze wyróżniono trzy kompleksy wilgotnościowo- glebowe, a mianowicie: PKWG -B /wilgotny/ -24 % gleb; PKWG -BC /okresowo posuszny/ - 44 % ; PKWG -CD /okresowo suchy/ - 32 %.
2. Gleby pobagiennie, murszowe na badanym obiekcie łąkowym należą do torfów średnich i głębokich o miąższości ponad 1m. . W kompleksach okresowo posusznych i okresowo suchych właściwości wodne i fizyczne gleby są niekorzystne dla produkcji biomasy ze względu na rozluźnienie struktury gleby torfowej, zmniejszenie porowatości ogólnej i wzrostu gęstości objętościowej. Niekorzystne parametry występują w górnej ,korzeniowej warstwie gleby.
3. Monitoring zwierciadła wód gruntowych prowadzony w latach 1996 -1997 wskazuje na dużą amplitudę wahań zwierciadła w ciągu okresu wegetacyjnego nawet w ramach jednego kompleksu wilgotnościowo- glebowego. W miesiącach czerwiec - sierpień w siedliskach silnie zmurszałych torfów zwierciadło wody obniża się nawet do 155 cm -/1996 r /, co pogarsza warunki produkcji biomasy. Najbardziej wyraźna dynamika zwierciadła wód gruntowych wystąpiła na kompleksie CD okresowo suchym.
4. W siedliskach niekorzystnie uwilgotnionych / kompleksy okresowo posuszny BC i okresowo suchy CD/ produkcja biomasy wynosiła od 38,0 - 48,2 dt .ha<sup>-1</sup> i była nieco niższa niż na kompleksie wilgotnym 49,3 - 49,5 dt .ha<sup>-1</sup> .
5. Stan uwilgotnienia zmurszałych gleb torfowych w dolinie rzeki Supraśli kształtowany był m.in. przez: wielkość opadów atmosferycznych i ich rozkład w ciągu roku, możliwości podsiąku wód gruntowych i od prowadzonego nawodnienia siedlisk systemem podsiąkowym.
6. Pogorszenie walorów siedlisk, a w tym szczególnie zmniejszenie uwilgotnienia gleb w warstwie korzeniowej / 0- 30 cm/ powodowało niekorzystne zmiany w składzie florystycznym zbiorowisk roślinności łąkowej . Ze zbiorowisk łąkowych ustępowały gatunki traw szlachetnych a ich miejsce w runi zajmowały małowartościowe gatunki chwastów dwuliściennych.

## LITERATURA

- Banaszuk P., 1996. *Siedliska glebotwórcze i gleby w dolinie Górnej Narwi od Suraza do ujścia Biebrzy*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. z. 428 s. 39 -49
- Berthold G., Toussaint B., 1995. *Das Grundwasser als Rohstoff für die Wasserversorgung*. Hessische Landesanstalt für Umwelt. Wiesbaden h. nr 186.
- Churski T., Churska Cz., 1995. *Przeobrażenia zachodzące w jednakowo odwodnionych, rodzajowo różnych glebach murszowo - torfowych obiektu Wizna*. Wiad. IMUZ t. XVIII z. 3 s.195 -222.
- Gałka A., 1996. *Oddziaływanie zabiegów melioracyjnych na skład florystyczny i produkcję biomasy użytkach zielonych*. Mat. szkol. Ins. Zootechniki - FAPA Kraków, s. 16 -22.
- Gotkiewicz J., Szuniewicz J., 1987. *Kształtowanie się stosunków powietrzno - wodnych w wierzchniej warstwie gleb torfowo - murszowych wieloletnich doświadczeń*. Bibl. Wiad. IMUZ nr 68 s. 43 -56.
- Grynia M., Kryszak A., 1995. *Obniżanie się produktywności łąk na tle niekorzystnego bilansu wodnego w dorzeczu Warty*. Agricultural sciences in the context of the European Integration. Mat. konfer. AR-T Olsztyn
- Jasnowski M., Ilnicki P., 1988. *Przykłady przeobrażeń gleby i roślinności pod wpływem zmian stosunków wodnych*. W: Zasoby glebowe i roślinne. PWRiL s. 427 -469.
- Kiryłuk A., 1997. *Skutki zmian warunków wodnych w dolinie Supraśli*. Mat. seminar IMUZ nr 39. s. 215 -221.
- Królikowski L. i inni., 1986. *Album gleb Polski*. PWN
- Mioduszewski W., 1994. *Ochrona i kształtowanie zasobów wodnych w małych rolniczych zlewniach rzecznych*. Broszura IMUZ Falenty ss.35
- Okruszko H., 1977. *Kompleksy wilgotnościowo - glebowe na zmeliorowanych terenach torfowych jako wyraz zróżnicowania warunków siedliskowych*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. z.186.
- Pape von.W.P., 1995. *Darsellung von quantitativen Grundwasserdaten und deren Interpretation*. Hessische Landesanstalt für Umwelt. Wiesbaden h. Nr 185 s.62 - 69.
- Szuniewicz J., 1979. *Charakterystyka kompleksów wilgotnościowo - glebowych pod kątem parametrów systemu melioracyjnego*. Bibl. Wiad. IMUZ nr 58.
- Trybała M., 1996. *Gospodarka wodna w rolnictwie*. PWRiL s. 88 - 101.

## Summary

**The dynamics of the groundwater in the reclaimed peatland and its economic and natural effects.** In the period of 1996 - 1997 the habitat conditions were studied. The biomass production was measured and the changes in floral composition of the communities was assessed on the basis of water condition variation. The object of the study is located in the reclaimed peatland of the Supraśl River Valley. The significant influence of water factor in the habitat on biomass production was observed. The most important role of water in the biomass production was observed in the periodically dry soil-moisture complex (PKWG - CD) and the constantly dry soil-moisture complex (PKWG - D). The measurement of groundwater levels at 18 study sites representatively placed was the practical moisture indicator. In the vegetation period the distinct dynamics of the groundwater level in the overdried soil-moisture complex was observed. The decrease of biomass production, the deterioration of physical properties of peat and unfavorable simplification of floral composition of communities are the effects of the insufficient moistening in the upper part of the soil profile.

Aleksander Kiryluk  
Politechnika Białostocka  
ul. Zambrowska 16  
15 -601 Białystok -Kleosin



Tabela 1  
Table 1

Charakterystyka profili glebowych na obiekcie Supraśl Dolna  
Characteristic of soil profile on the Supraśl Dolna object

Kompleks PKWG, opis profilu Complex PKWG, description soil	Warstwa gleby Layer of soil / cm/	Porowatość Porosity % vol.	Gęstość objętości Bulk density. g/cm <sup>3</sup>
Kompleks PKWG -B wilgotny: łąka zagospodarowana managed meadow	0 - 20	86,5	0,191
0 -8 cm warstwa darniowa sod layer	20 - 40	89,3	0,185
8 -25 cm mursz czarny mazisty greasy black muck Z <sub>1</sub>	40 - 60	91,2	0,164
	60 - 80	91,8	0,158
25 -45 cm torf olesowy R <sub>2</sub> alder peat	80 -100	92,3	0,145
45 -75 cm torf turzycowiskowy R <sub>2</sub> tall -sedge peat	100 -120	92,8	0,142
75 -110 cm torf turzycowiskowy R <sub>1</sub> tall -sedge peat			
110 -150 cm torf szuwarowy R <sub>1</sub> reed peat			
>150 cm piasek sand			
Kompleks PKWG -BC okr. posuszny: łąka zagospodarowana managed meadow	0 - 20	82,5	0,245
0 -10 cm warstwa darniowa sod layer	20 - 40	84,3	0,293
10 -30 cm mursz próchniczny humus muck Z <sub>2</sub>	40 - 60	86,5	0,210
	60 - 80	89,2	0,195
30- 80 cm torf turzycowiskowy tall -sedge peat R <sub>2</sub>	80 -100	91,5	0,184
80 -120 cm torf olesowy alder peat R <sub>2</sub>	100 -120	92,3	0,192
120-160 cm torf mechowiskowy sedge -moss peat			
>160 cm piasek sand			
Kompleks PKWG - CD okresowo suchy: łąka zagospodarowana managed meadow	0-20	79,4	0,310
0 - 12 cm warstwa darniowa sod layer	20-40	81,3	0,295
12 -35 cm mursz próchniczny humus muck Z <sub>3</sub>	40 60	80,4	0,270
	60 80	84,6	0,245
35 -65 cm torf turzycowiskowy tall - sedge peat R <sub>3</sub>	80 -100	89,5	0,252
65 -95 cm torf turzycowiskowy tall - sedge peat R <sub>2</sub>	100-120	91,0	0,195
95 - 110 cm torf olesowy alder peat R <sub>2</sub>			
>110 cm piasek sand			

Tabela 2

Table 2

Charakterystyka agroklimatyczna doliny rzeki Supraśli w latach 1996 -1997

Agroclimatological characteristics river valley Supraśl in years 1996 -1997

Czynnik Factor	Rok Year	Miesiące Months											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Temperatura powietrza / °C/ Air temperature	1996	-8,2	-7,6	-3,5	6,5	14,6	16,0	15,9	17,4	9,6	7,7	5,0	-7,0
	1997	-5,9	0,4	1,3	4,2	12,5	16,2	17,6	18,0	11,5	5,2	2,1	-2,4
Opady atmosferyczne [mm] Atmospheric precipitation	1996	8,2	41,5	20,3	49,7	114,2	46,9	69,3	35,7	60,3	49,3	21,6	15,0
	1997	8,0	32,6	29,0	52,8	51,2	72,5	87,4	43,9	45,7	63,5	44,9	47,0
Poziomy wody w rz. Supraśl /cm / Level water in Supraśl river	1997												
	min	106	159	120	120	103	108	108	110	109	113	120	120
	max.	119	228	158	149	140	130	178	146	122	133	142	170

Tabela 3

Table 3

Głębokość zalegania wody gruntowej / w cm / -Supraśl Dolna 1996 rok

Depth of ground water level /in cm/ - Supraśl Dolna 1996 year

kompleks s	Terminy pomiarów    Measurment date											
	10.0 5	25.0 5	7.06	22.0 6	7.07	18.0 7	6.08	22.0 8	5.09	21.0 9	6.10	28.1 0
B wilgotny humid	55	35	62	70	95	65	61	28	45	40	51	49
	52	32	62	60	65	70	75	68	77	65	68	55
	52	30	72	64	65	60	85	47	81	57	66	34
	64	32	56	70	80	52	77	46	90	54	76	36
	35	19	45	84	150	115	98	62	66	40	65	56
	50	31	59	71	90	76	78	53	71	58	64	46
BC okres. posuszny periodical semi-arid	45	25	72	65	55	55	62	41	72	54	64	38
	33	28	65	55	50	52	58	41	78	52	62	38
	45	36	60	65	75	75	77	80	95	72	75	48
	65	40	65	60	70	80	75	64	77	78	75	82
	53	28	58	65	80	55	60	22	42	64	54	43
	66	38	70	105	165	130	123	84	82	54	62	42
CD okres. suchy periodical dry	38	28	55	62	65	70	88	57	83	62	76	38
	45	25	45	47	50	55	80	52	91	65	76	39
	65	42	65	95	82	55	70	37	49	53	76	36
	55	26	60	95	155	95	70	37	49	53	55	43
	43	27	60	92	155	125	110	42	46	53	58	43
	45	28	45	58	65	65	67	61	82	64	74	52

Tabela 4

Table 4

Głębokość zalegania wody gruntowej / w cm / -Supraśl Dolna 1997 rok

Depth of ground water level /in cm/ - Supraśl Dolna 1997 year

kompleks s PKWG:	Terminy pomiarów    Measurment date											
	17.04	3.05	29.05	10.06	24.06	9.07	25.07	11.08	23.08	7.09	27.09	15.10
B wilgotny humid	49	48	34	63	39	13	18	34	52	62	56	39
	38	42	30	55	30	10	12	28	45	55	48	32
	33	44	61	65	47	4	14	44	67	61	68	53
	41	41	42	57	39	10	14	57	63	66	63	48
	54	57	64	71	57	46	55	64	72	75	82	68
	22	28	5	24	22	3	15	25	98	45	37	28
BC okres. posuszny periodical semi-arid	44	45	39	67	38	2	25	48	63	69	55	51
	40	44	38	47	36	5	20	44	59	60	54	41
	52	61	46	72	75	14	22	46	62	68	52	39
	32	39	37	33	34	26	24	34	35	38	31	28
	45	47	41	42	43	25	32	41	47	55	47	33
	38	59	25	50	32	9	31	42	63	64	60	52
CD. okres suchy periodical dry	44	50	31	52	54	11	14	34	48	68	60	48
	42	51	52	63	46	8	18	48	72	65	70	57
	51	62	42	58	47	12	45	37	43	45	43	39
	53	59	54	63	56	22	47	57	73	84	72	57
	50	38	42	49	45	24	41	63	72	72	67	52
	52	86	48	81	49	32	39	63	75	72	71	61

Tabela 6

Table 6

Skład florystyczny /%/ roślinności łąkowej z I pokosu w latach 1996 -1997

Floristic composition /%/ of meadow vegetation from 1- st cut in years 1996 -1997

Roślinność Vegetation	PKWG -B		PKWG -BC		PKWG -CD	
	1996	1997	1996	1997	1996	1997
Trawy dobrej jakości Good quality grasses	60	63	56	59	55	44
Chwasty i zioła Weeds and herbs	32	32	44	39	45	56
Inne gatunki Others species	8	5	-	2	-	-
Razem gatunki Total species	100	100	100	100	100	100

Tabela 5

Table 5

Plon suchej masy /w dt . ha<sup>-1</sup> / i średnie poziomy wód gruntowych w okresach  
 wegetacyjnych w latach 1996 -1997

Dry matter yield /in dt . ha<sup>-1</sup> / and mean levels ground water in growings seasons in  
 years 1996 - 1997

Siedlisko Habitat	Nr punktu Nr of point	1996		1997	
		poziom wody level water[cm]	plon biomasy yield biomas	poziom wody level water[cm]	plon biomasy yield biomas
wilgotny-B humid	1	32	47,2	42	49,3
	6	38	42,3	35	48,2
	11	41	46,5	46	42,5
	12	35	51,2	44	46,5
	13	36	54,3	62	54,2
	16	41	54,8	24	55,2
średnia mean		37	49,3	42	49,5
okresowo posuszny - BC periodical semi-arid średnia mean	2	3	42,3	44	39,5
	3	31	38,8	39	46,2
	4	35	39,4	50	47,8
	8	49	40,7	32	52,3
	15	45	36,3	42	51,2
	19	56	32,8	42	52,5
średnia mean		42	38,3	41	48,2
okresowo suchy-CD. periodical dry średnia mean	5	42	37,3	43	38,4
	7	41	36,5	49	39,2
	14	48	40,2	56	40,1
	17	41	36,3	51	41,0
	18	41	36,5	45	39,2
	20	39	38,5	59	37,0
średnia mean		45	38,0	51	39,6