

SESJA III

WODA JAKO CZYNNIK RÓŻNICUJĄCY WALORY PRZYRODNICZE DOLINY NA PRZYKŁADZIE STOPNIA WODNEGO W BRZEGU DOLNYM

WATER AS A FACTOR DIFFERENTIATING THE NATURAL ADVANTAGES IN THE VALLEY – CASE STUDY OF THE BRZEG DOLNY DAM

Leszek Pływaczyk, Beata Olszewska

Instytut Melioracji i Kształtowania Środowiska
Akademia Rolnicza we Wrocławiu

Wstęp

Doliny rzeczne są miejscami szczególnie głębokich przekształceń wywołanych działalnością człowieka. Budowle piętrzące przerywają naturalną ciągłość rzeki i przyczyniają się do szeregu zmian w przyległych terenach.

Dolina Odry na odcinku Uraz - Malczyce, stanowiąca morfologiczną całość, została podzielona stopniem wodnym w Brzegu Dolnym na dwie strefy o odmiennych warunkach oddziaływania rzeki na dolinę. Powyżej budowli piętrzącej dolina jest pod wpływem zasilania wodami przesiąkowymi z Odry, natomiast poniżej - drenującego działania rzeki. Blisko 40. letnia eksploatacja jazu w Brzegu Dolnym wywołała określone skutki w korycie rzeki, w zasobach wód powierzchniowych przyległych terenów, w kształtowaniu się wód gruntowych, w gospodarce wodnej profilu glebowego oraz w warunkach siedliskowych doliny.

Cel i metodyka badań

Celem badań, prowadzonych na obiekcie Brzeg Dolny - Malczyce w latach 1995-1997, była ocena wpływu wieloletniej eksploatacji stopnia wodnego

w Brzegu Dolnym na stosunki wodne w przyległym terenie oraz na tym tle próba porównania wpływu czynnika wodnego na zróżnicowanie siedlisk w dolinie.

Badania obejmowały:

- obserwacje hydrometryczne w 6 przekrojach,
- terminowe pomiary głębokości zalegania zw. w. gr. w 19 piezometrach,
- pomiary uwilgotnienia i obliczenia zapasów wody dla 6 profili glebowych,
- badania marszrutowe i inwentaryzacja oczek wodnych.
-

Charakterystyka obiektu

Badany teren jest częścią rozległej równiny wrocławskiej i obejmuje wycinek dorzecza środkowej Odry w rejonie Brzegu Dolnego i Malczyc (rys. 1). Obszar doliny jest płaski, spadek podłużny waha się w granicach 0,1 - 0,5 % a spadki poprzeczne 4 - 15 ‰. Około 50 % analizowanej powierzchni stanowią grunty orne, 19 % użytki zielone a 26 % zajmują lasy i zadrzewienia (Kompleksowa... 1994).

W dolinie płynie ciek Jeziorka, który został utworzony poprzez połączenie oczek wodnych, zagłębień i opuszczonych przez Odrę korycisk. Górna jej część (do przekroju Głoska, powierzchnia zlewni wynosi 70,5 km²) przylega do Odry spiętrzonej, dolna (do przekroju Brodno, powierzchnia zlewni wynosi 101,0 km²) do Odry, w której stany kształtują się w naturalnych warunkach

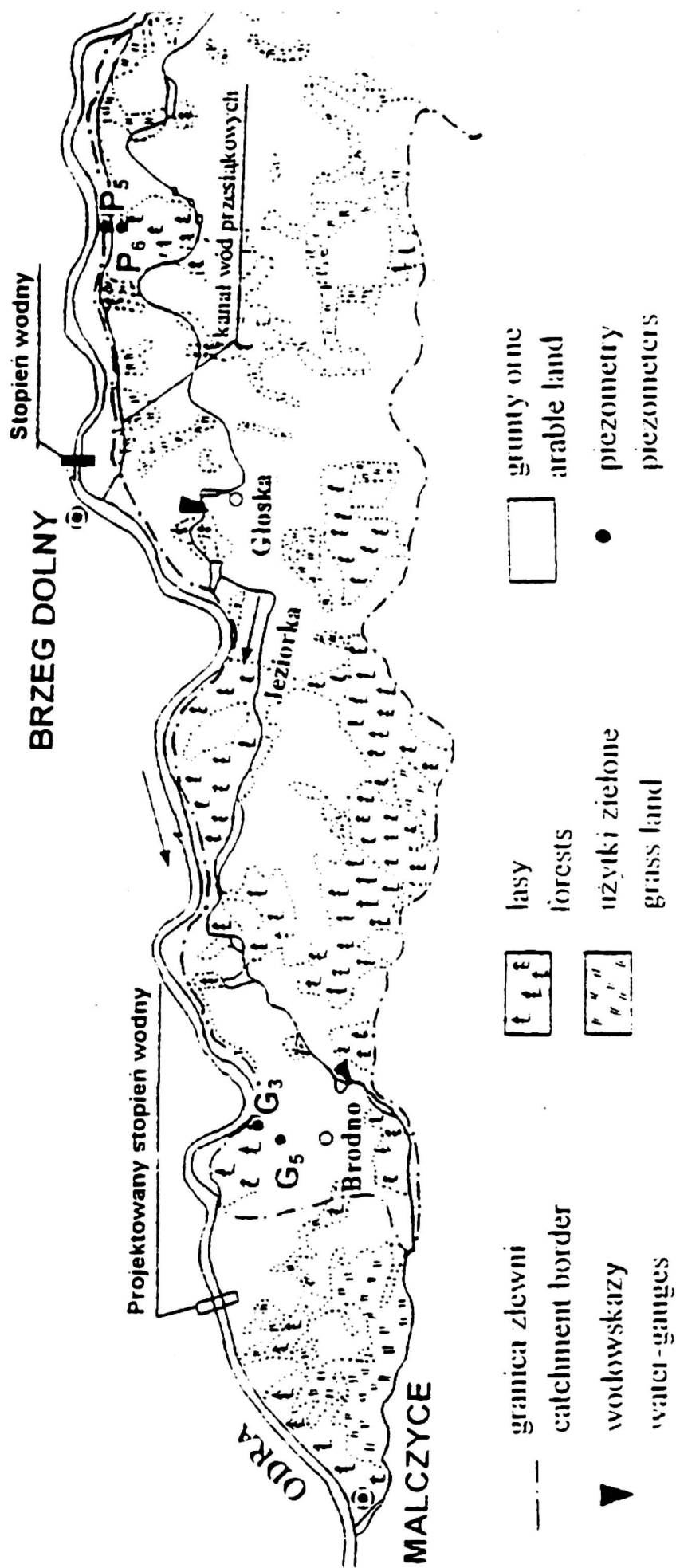
Wierzchnią warstwę doliny stanowią utwory średnio i trudno przepuszczalne i zalegają na warstwie przepuszczalnej, zbudowanej z piasków i żwirów. Współczynnik filtracji w warstwie wodonośnej waha się w granicach od $0,1 \cdot 10^{-2}$ do $1,6 \cdot 10^{-1}$ cm·s⁻¹. Około 85 % powierzchni doliny Odry w rejonie Brzegu Dolnego i Malczyc zajmują mady, pozostałe 15 % stanowią gleby bielcowe, brunatne i organogeniczne. Wśród mad przeważają mady wytworzone z glin ciężkich i średnich (około 60 %).

Analizowany fragment doliny Odry położony jest w rejonie agroklimatycznym B-2, umiarkowanie wilgotnym, ciepłym i umiarkowanie słonecznym. Sumy opadów rocznych wynosiły od 571 do 657 mm a średnie roczne temperatury wahały się od 6,7 do 9,7 °C.

W okresie prowadzenia badań wystąpiły lata normalne pod względem opadów atmosferycznych (1995 i 1996) i rok średnio mokry (1997 r.). Biorąc pod uwagę temperatury powietrza wystąpił rok ciepły - 1995, chłodny - 1996 i normalny - 1997.

Lipcowa powódź w 1997 r. nie ominęła doliny Odry poniżej Wrocławia. Nastąpiło przerwanie w trzech miejscach lewostronnego wału odrzańskiego. Dolina Odry poniżej stopnia została zalana na całej szerokości a zalew utrzymywał się ponad trzy tygodnie, uniemożliwiając prowadzenie pomiarów. Obszar powyżej

budowli piętrzącej nie był zalany lecz brak odpływu z kanału wód przesiąkowych oraz cofka z Jeziorka powodowały znaczne utrudnienia w pracach terenowych.



Rysunek 1. Zlewnia potoku Jeziorka.
Figure 1. Catchment of the Jeziorka stream.

Wyniki badań

Dla oceny i porównania zasobów wodnych w dolinie Odry, w obu strefach oddziaływania stopnia wodnego w Brzegu Dolnym, rozpatrzono przekroje Głoska i Brodno na Jeziorce. W tabeli 1 zestawiono średnie miesięczne wartości natężenia przepływu i odpływów jednostkowych w analizowanych przekrojach.

Zasoby wodne doliny przyległej do Odry spiętrzonej należy oceniać jako sumę przepływów w Jeziorce i kanale wód przesiąkowych. Ilość wody jaka płynie w Jeziorce obejmuje spływy z własnej zlewni oraz część wód infiltrujących ze zbiornika. Do kanału dopływają głównie wody przesiąkające z Odry. Dopływ wody do kanału jest w miarę wyrównany i zależy głównie od różnicy stanów wody w Odrze i kanale.

Dolina Odry powyżej stopnia wodnego jest bogatsza w zasoby wodne w porównaniu z obszarem poniżej spiętrzenia.

Tabela 1

Zestawienie miesięcznych przepływów Q [$l \cdot s^{-1}$] i odpływów jednostkowych q [$l \cdot s^{-1} \cdot km^{-2}$] w zlewni Jeziorcka do przekroju Głoska (G) i Brodno (B) dla lat 1995–1997

Table 1

Specification of month discharges Q [$l \cdot s^{-1}$] and unit run-offs q [$l \cdot s^{-1} \cdot km^{-2}$] in the Jeziorcka catchment to the Głoska (G) and Brodno (B) sections in 1995 – 1997

Przekrój Section		XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
G	Q	240	247	261	226	338	275	275	233	120	120	233	212
	q	3,4	3,5	3,7	3,2	4,8	3,9	3,9	3,3	1,7	1,7	3,3	3,0
B	Q	222	263	121	131	283	232	263	202	152	61	121	192
	q	2,2	2,6	1,2	1,3	2,8	2,3	2,6	2,0	1,5	0,6	1,2	1,9

Średni roczny przepływ w okresie badawczym w przekroju Głoska wyniósł $254 l \cdot s^{-1}$, w półroczu XI - IV $264 l \cdot s^{-1}$ i w półroczu V - X $243 l \cdot s^{-1}$. Natomiast analogiczne przepływy obliczone w przekroju Brodno przyjmowały wartości odpowiednio 192, 212 i $162 l \cdot s^{-1}$. Na odcinku Głoska - Brodno, pomimo przyrostu powierzchni zlewni topograficznej o ok. $30 km^2$, obserwuje się zmniejszanie się natężenia przepływu pomiędzy tymi przekrojami (tab. 1). Jest to spowodowane drenującym działaniem Odry w strefie poniżej budowli w Brzegu Dolnym. Analiza wyników badań prowadzonych na obiekcie w latach 1970 - 1990 (Pływaczyk 1997) i w okresie 1995-1997 oraz porównanie otrzymanych wartości natężenia przepływu z wartościami uzyskanymi w analogowej zlewni Nowego Rowu pozwala ocenić wielkość odpływu wody w gruncie, z części zlewni pomiędzy

przekrojami Głóska i Brodno, do Odry. W roku hydrologicznym 1995/96 wyniósł on średnio $3,8 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{km}^{-2}$.

W wyniku erozji dna Odry następuje obniżanie się stanów wody w rzece oraz wód gruntowych w dolinie poniżej spiętrzenia (Olszewska 1997, Pływaczyk 1997). W tab. 2 zestawiono średnie miesięczne głębokości zalegania wód gruntowych z lat 1995 - 1997 w wybranych piezometrach z obu części doliny (rys.1).

Poziom wód gruntowych w dolinie poniżej spiętrzenia kształtuje się głęboko od powierzchni terenu. Nie uwzględniając lipca i sierpnia 1997 r., gdyż dolina była zalana wodami powodziowymi, w odległości ok. 120 m od koryta Odry (G_3) średnie miesięczne głębokości zalegania wód gruntowych z lat 1995 - 1997 wynosiły od 249 do 300 cm od powierzchni terenu. Dla terenów oddalonych o ok. 550 m od koryta Odry (G_5) średnie miesięczne głębokości wód gruntowych układały się w granicach 148 - 182 cm od terenu. Amplitudy średnich miesięcznych głębokości wynosiły od 24 do 140 cm dla G_3 i od 21 do 142 cm dla G_5 .

Tabela 2

Średnie miesięczne głębokości zalegania zwierciadła wód gruntowych [cm] w latach 1995 – 1997 dla wybranych piezometrów z doliny Odry powyżej (P_5 i P_6) i poniżej (G_3 i G_5) stopnia wodnego

Table 2

Mean month depths of groundwater [cm] in 1995 – 1997 for selected piezometers in the Odra valley up (P_5 and P_6) and down (G_3 and G_5) the stage of fall

Piez.	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
P_5	126	131	135	134	129	126	121	122	93	105	111	119
P_6	132	122	136	137	132	126	128	131	117	116	125	131
G_3	276	278	295	300	290	251	249	267	276	300	281	269
G_5	148	152	177	176	172	160	168	165	172	182	180	175

W dolinie przyległej do spiętrzonych wód Odry nie występują tak znaczne wahania wód gruntowych. Występują tu warunki naporowe (Pływaczyk 1997). Głębokości zalegania wód gruntowych są w miarę stabilne i zależą głównie od stanów wody w Odrze. Średnie miesięczne głębokości wód gruntowych wahały się od 93 do 135 cm dla P_5 i od 116 do 137 cm dla P_6 . Amplitudy średnich miesięcznych głębokości zalegania wód gruntowych z okresu 1995 - 1997 wynosiły od 25 do 76 cm dla P_5 i od 19 do 56 cm dla P_6 . Zróżnicowanie poziomów wód gruntowych oraz amplitud dla poszczególnych otworów badawczych w obu częściach doliny spowodowane jest oddziaływaniem stanów wody w Odrze na teren przyległy.

Dla oceny gospodarki wodnej gleb wybrano 2 charakterystyczne profile, dla których w ustalonych comiesięcznych terminach okresu IV-X w latach 1995 - 1997 obliczono aktualne sumy zapasów wody w warstwie 0-100 cm (tab. 3).

Analizowane profile to mady średnie zbudowane w wierzchniej warstwie z glin średnich i lekkich, które zalegają na piaskach i żwirach. W okresie prowadzenia badań gleby użytkowane były jako grunty orne. Czynnikiem różniącym analizowane profile to głębokość zalegania zwierciadła wód gruntowych.

Dynamika uwilgotnienia oraz przebieg zapasów wody w czynnej warstwie gleby kształtuje się odmiennie w obu strefach oddziaływania stopnia. Gospodarka wodna gleb w dolinie przyległej do spiętrzonych wód Odry charakteryzowała się niewielką dynamiką zmian, z uwagi na stałe zasilanie wierzchnich warstw podsiąkiem z wód gruntowych. Obliczone zapasy wody (Z_1) w warstwie 0 - 100 cm wynosiły od 230 do 311 mm (w 1995 r.) oraz od 218 do 334 mm (w 1996 r.). Uwilgotnienie odpowiadało tu wartościom wody wolnej i łatwo dostępnej.

Tabela 3

Obliczone zapasy wody Z [mm] w warstwie 0 – 100 cm w wybranych glebach w dolinie Odry powyżej (Z_1) i poniżej (Z_2) stopnia wodnego

Table 3

Water reserves Z [mm] in 0 – 100 cm layer in the selected soils in the Odra valley up (Z_1) and down (Z_2) the stage of fall

Z	Rok, Year	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Z_1	1995	240	230	263	302	305	281	311
	1996	274	250	246	218	249	248	334
Z_2	1995	226	180	198	179	152	172	211
	1996	233	235	197	171	203	220	239
Z_1-Z_2	1995	14	50	65	123	153	109	100
	1996	41	15	49	47	46	28	95

Gospodarka wodna gleb w dolinie przyległej do Odry swobodnie płynącej zależy głównie od wielkości zasilania opadami atmosferycznymi. Udział wód gruntowych w zasilaniu wierzchnich warstw jest niewielki. Obliczone zapasy wody (Z_2) w metrowej warstwie gleby mieściły się w granicach 152- 226 mm (w 1995 r.) i 171 - 239 mm (w 1996 r.). Uwilgotnienie często odpowiadało wartościom wody trudno dostępnej.

Zróznicowanie w wielkościach pomierzonych sum zapasów wody (Z_1-Z_2) w metrowej warstwie gleb wynika z faktu, że wierzchnia warstwa profilu w dolinie

powyżej stopnia zasilana jest dodatkowo wodami podsiąkowymi. Zasilanie to wynosiło od 65 do 123 mm w 1995 r. oraz od 15 do 95 mm w 1996 r.

Zmniejszające się zasoby wodne terenów poniżej spiętrzenia i obniżanie się głębokości zalegania wód gruntowych spowodowały szereg zmian w ekosystemach doliny. Zaobserwowano zamiany użytków zielonych na grunty orne, obniżanie się lustra wody w istniejących oczkach wodnych, starorzeczach, zanikanie płytkich zbiorników wodnych oraz wysychanie studni gospodarczych. Wyschnięcie rowów i oczek wodnych, wypłylenie jeziorzek wzdłuż trasy cieków ogranicza występowanie niektórych gatunków roślin. Wraz z biologiczną degradacją środowiska wodnego kurczą się zasoby gatunkowe wielu makrohydrofitów i stale zmniejsza się liczba ich stanowisk. W dolinie Odry poniżej stopnia wodnego wokół niewielkich zbiorników wodnych występują głównie zbiorowiska typowe dla terenów ubogich w składniki pokarmowe i dla gleb słabo wilgotnych. Należą do nich zespoły kostrzewy czerwonej, mietlicy pospolitej oraz trzcinnika piaskowego. Linie brzegową porasta trzcina pospolita lub pałka wąskolistna.

Obniżanie się poziomu wód gruntowych prowadzi do degeneracji, a następnie do całkowitego zaniku cennych przyrodniczo łągów wierzbowo – topolowych i jesionowo – wierzbowych. Stanowi to również zagrożenie dla roślinności starorzeczy, powodując przyspieszony proces ich wypłylenia i zarastania przez ekosystemy lądowe. W dolinie poniżej stopnia wodnego w Brzegu Dolnym przesuszeniu uległy użytki rolne a cenne lasy łągowe uschły tak, że 20 % już wycięto. Te negatywne zjawiska zmniejszają mozaikowość środowiska, obniżają bujność runa leśnego i w konsekwencji wpływają na zmniejszenie liczby gatunków i zagęszczenie występującego tu ptactwa.

Znaczne zubożenie środowiska doliny Odry nie przesądza o utracie jej wysokich wartości przyrodniczych. Tu najliczniej i najlepiej zachowały się starorzecza Odry z rzadkimi gatunkami i zespołami roślinnymi. Najciekawsze stanowiska salwinii pływającej, kotewki, wulfii i innych znajdują się w okolicy Głoski a obszar leśny pomiędzy Rzeczycą a Ścinawą jest najdłuższym ciągiem nadrzecznych lasów, wpisany na listę ostoi ptactwa o znaczeniu europejskim (*Kompleksowa...* 1994).

Wnioski

1. Dolina Odry powyżej stopnia wodnego jest zasilana wodami infiltrującymi. Średni roczny przepływ z lat 1995 - 1997 w przekroju Głoska wyniósł $254 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$. Dolina poniżej budowli piętrzącej jest silnie drenowana. Średni roczny przepływ w przekroju Brodno wyniósł $192 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$ - pomimo przyrostu powierzchni zlewni topograficznej o ok. 30 km^2 .

2. Wody gruntowe w dolinie powyżej spiętrzenia w okresie wegetacyjnym lat 1995-1997 zalegały na głębokości przeciętnie od 100 do 125 cm od powierzchni terenu a ich średnie miesięczne amplitudy wynosiły od 19 do 76 cm. W dolinie poniżej spiętrzenia wody gruntowe zalegały przeciętnie na głębokości od 250 do 300 cm (G_3) oraz od 150 do 180 cm (G_5). Amplitudy średnich miesięcznych głębokości wód gruntowych wynosiły od 24 do 140 cm (G_3) i od 21 do 142 cm (G_5).

3. Obliczone zapasy wody, dla ustalonych comiesięcznych terminów okresu wegetacyjnego lat 1995 i 1996, w wierzchniej 100 cm warstwie gleby, w dolinie powyżej stopnia wahały się w granicach od 230 do 311 mm w 1995 r. i od 218 do 334 mm w 1996 r. Natomiast w glebie poniżej stopnia odpowiednio od 152 do 226 mm i od 171 do 239 mm. Zróżnicowanie w wielkościach zapasów wody wynikało z dodatkowego zasilania wierzchniej warstwy podsiąkiem z wód gruntowych.

4. Trwałe spiętrzenie rzeki stopniem wodnym powoduje zmiany w warunkach wodnych doliny w obu strefach oddziaływania budowli. Pociąga to za sobą osłabianie lub likwidację niektórych ekosystemów, zwłaszcza poniżej spiętrzenia. W pasie pomiędzy Odrą a Jeziorką, poniżej budowli w Brzegu Dolnym, zlokalizowano 15 śladów po śródpolnych oczkach wodnych i 13 niewielkich zbiorników wodnych z głęboko położonym zwierciadłem wody (ponad 2,0 m poniżej terenu). Występują tam głównie zbiorowiska roślinne typowe dla gleb słabo wilgotnych i o niewielkich wymaganiach pokarmowych. W strefie powyżej stopnia wahania zwierciadeł wód w oczkach wodnych są niewielkie (0,5 – 1,0 m) a skład botaniczny runi wokół tych oczek jest bardzo urozmaicony i charakterystyczny dla siedlisk podmokłych.

Literatura

Kompleksowa ocena oddziaływania na środowisko projektowanego stopnia Malczyce na Odrze. Praca zbiorowa 1994, Hydroprojekt, Warszawa (maszynopis).

OLSZEWSKA B. 1997. *Wpływ spiętrzenia wód powierzchniowych na warunki wodne i wybrane elementy środowiska przyrodniczego w dolinie na przykładzie Odry w rejonie Brzegu Dolnego* (praca doktorska, maszynopis).

PLYWACZYK L. 1997. *Oddziaływanie spiętrzenia rzeki na dolinę na przykładzie Brzegu Dolnego.* ZN AR we Wrocławiu, Monografie XI: ss. 47.

Summary

Water as a factor differentiating the natural advantages in the valley – case study of the Brzeg Dolny dam. The last stage of fall on the Odra river in Brzeg Dolny (built in 1958) has divided the valley into two zones with different water conditions. The results of the land surveys from 1995 – 1997 provided on the Brzeg Dolny – Malczyce object in both zones are presented in the paper. The surveys included the assessment of surface water resources, groundwater levels forming and soil water management. On this background the attempt of comparison the influence of water factor on the habitat differentiation in the valley was undertaken.

Pływaczyk L., Olszewska B.

Instytut Melioracji i Kształtowania Środowiska AR we Wrocławiu

50-363 Wrocław, pl. Grunwaldzki 24