

Przegląd Naukowy – Inżynieria i Kształtowanie Środowiska nr 64, 2014: 124–130  
(Prz. Nauk. Inż. Kszt. Środ. 64, 2014)  
Scientific Review – Engineering and Environmental Sciences No 64, 2014: 124–130  
(Sci. Rev. Eng. Env. Sci. 64, 2014)

**Antoni GRZYWNA**

Katedra Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji, Uniwersytet Przyrodniczy  
w Lublinie  
Department of Environmental Engineering and Geodesy, University of Life Sciences  
in Lublin

## **Wielkość retencji wodnej w zmeliorowanej dolinie śródleśnej (Lasy Parczewskie)\* Quantity of water retention in the reclaimed valley mid-forest (Forest Parczew)**

**Słowa kluczowe:** retencja wodna, Lasy Parczewskie, mokradła, ciek wodny  
**Key words:** water retention, Parczew Forests, wetlands, watercourses

### **Wprowadzenie**

Całkowite zasoby wód płynących Polski wynoszą 62 mld m<sup>3</sup> na rok, z czego zasoby własne to 54,3 mld m<sup>3</sup> na rok (87%). Średnioroczna ilość wody przypadająca na jednego mieszkańca Polski wynosi 1660 m<sup>3</sup> i jest trzykrotnie mniejsza niż średnioroczna w Europie, która wynosi 4560 m<sup>3</sup> (Zieliński i Słota, 1996).

Polska jest krajem o mocno rozwiniętym systemie rzeczonym, ma około

10 tys. jezior i zbiorników (o powierzchni powyżej 1 ha), a tereny podmokłe, mokradła i torfowiska zajmują znaczące powierzchnie. Mokradła naturalne i przeobrażone zajmują 43 tys. km<sup>2</sup>, z czego 12 tys. km<sup>2</sup> przypada na torfowiska (Mioduszewski, 2003).

Pomimo dobrych warunków naturalnych retencja wód i jej magazynowanie są bardzo ograniczone. Całkowita pojemność zbiorników retencyjnych wynosząca około 4 mld m<sup>3</sup> stanowi tylko 6,5% objętości średniego rocznego odpływu, przy potencjalnych możliwościach zmagazynowania wynoszących 15%. Należy promować zwiększenie retencji przez renaturyzację koryt małych cieków wodnych, utrzymanie tarasów zalewowych oraz ich naturalne formowanie i odtwarzanie, co ma duże znaczenie również z punktu widzenia ochrony przeciwpowodniowej.

\*Praca naukowa finansowana ze środków budżetowych na naukę w latach 2010–2013 jako projekt badawczy N N313 439239.

wodziowej (Łoś, 2002, Mioduszewski i Łoś, 2002).

Odbudowa retencji to działanie spójne z wymogami tzw. Ramowej Dyrektywy Wodnej stanowiącej o ochronie wód i ekosystemów od wód zależnych oraz zalecającej podejmowanie takich działań, które doprowadzą do osiągnięcia do 2015 roku dobrego stanu i potencjału wód. Mała retencja wodna doskonale wpisuje się w te zasady. Poprawa bilansu wodnego metodami małej retencji jest działaniem proekologicznym, niezagrażającym środowisku przyrodniczemu (Mioduszewski, 2003).

W ostatnich latach nastąpiła wyraźna zmiana poglądów na rolę i znaczenie zabiegów melioracyjnych. Uważa się, że system osuszania i nawadniania obszarów rolniczych musi brać pod uwagę nie tylko wymagania produkcyjne, ale również musi być powiązany jednocześnie z gospodarką wodną w całej zlewni. Obecnie zakres melioracji w znacznym stopniu jest wyznaczany przez kryteria środowiskowe umożliwiające utrzymywanie w nim równowagi. Melioracje powinny być ukierunkowane na działania nawadniające regulujące stosunki wodne i na zwiększanie zasobów wody przez gromadzenie jej zapasów i zwiększanie retencji wodnej gleb (Łoś, 2002; Mroziak i Przybyła, 2007; Liberacki i Stachowski, 2008).

Celem pracy jest analiza wielkości małej retencji wodnej w ekosystemie łąkowym w obiekcie melioracyjnym położonym w centralnej części Lasów Parczewskich. W pracy przedstawiono ocenę możliwości retencyjnych oraz uzyskaną w efekcie regulowania odpływu retencją rzeczywistą w warunkach hydrologicznych w 2012 roku. Przedsta-

wiono dotychczasowe efekty wykonanych działań w celu zwiększenia retencji korytowej i retencji mokradłowej oraz rezultaty uzyskanej dodatkowej objętości retencjonowanej wody.

## **Material i metodyka badań**

Na terenie badanego obiektu melioracyjnego w 2012 roku wykonywano pomiary wahań stanów gruntowej i powierzchniowej wody w studzienkach piezometrycznych w wyznaczonych przekrojach hydrometrycznych. Pomiary wykonywano w okresie wegetacji użytków zielonych od 30 marca do 30 października w odstępach 30-dniowych (Grzywna, 2003).

Wielkość całkowitej retencji mokradłowej ustalono na podstawie zasobów materii organicznej w torfowiskach i mineralnej w namuliskach. Miąższość i popielność złóż torfowych oraz namulisk podano na podstawie literatury (BPWM, 1967; Borowiec, 1990). Próbkę o nienaruszonej strukturze do oznaczenia porowatości pobierano w cylindrach o pojemności 250 cm<sup>3</sup>. Ogólną całkowitą pojemność wodną mokradła obliczono na podstawie porowatości utworów. Charakterystyczne punkty krzywej pF wyznaczano w komorach wysokociśnieniowych metodą osuszania próbek. Wielkość rzeczywistych zmian retencji obliczono dla strefy aeracji (0–60 cm). W warstwie korzeniowej 0–30 cm retencja równa się różnicy między pojemnością przy kapilarnej pojemności wodnej a punktem hamowania wzrostu roślin (od pF = 1,18 do pF = 2,7). W warstwie torfu 30–60 cm retencja równa się różnicy między uwilgotnieniem

przepełnej a kapilarnej pojemności wodnej (od  $pF = 0$  do  $pF = 1,18$ ). Całkowitą pojemność wodną cieków wodnych obliczono przy założeniu całkowitego wypełnienia przekroju poprzecznego przez wodę. Wielkość retencji korytowej obliczono na podstawie rzeczywistego napełnienia w 2012 roku.

Zlewnia rzeki Ochożanka zlokalizowana jest w centralnej części Lasów Parczewskich, 60 km na północ od Lublina, 15 km na południe od Parczewa (rys. 1). Powierzchnia zmeliorowanych użytków zielonych w zlewni o powierzchni  $33,1 \text{ km}^2$  wynosi 458 ha. W Lasach Parczewskich występują 22 gatunki ptaków z Załącznika I tzw. Dyrektywy Ptasiej, 5 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi. W okresie lęgowym obszar zasiedla co najmniej 1% populacji krajowej następujących gatunków ptaków: bielik, podgorzałka, puchacz, trzmielojad, bocian czarny i dzięcioł białostrzygi.

Pomimo bardzo gęstej sieci hydrograficznej w postaci małych cieków i rowów obszar ten charakteryzuje się deficytem wody i zaliczany jest do I kategorii

potrzeb małej retencji (Kowalczak, Farat i Kępińska-Kasprzak, 1997). Stały przepływ wody w rzece Ochożanka umożliwił wprowadzenie przez autora nawodnień metodą regulowanego odpływu (bez plantacji borówki). W tym celu na przepustach drogowych wybudowano zastawki drewniane o wysokości 0,7–0,9 m, uzupełnione gradziami wykonanymi z worków wypełnionych piaskiem o wysokości 0,5 m. Wykonane budowle na rzece były uzupełniane w innych punktach przez tamy bobrowe.

## Wyniki badań

Przeprowadzona inwentaryzacja sieci cieków naturalnych i sztucznych (o szerokości powyżej 2 m) wykazała, że ich sumaryczna długość wynosi około 52 km, co kształtuje wskaźnik gęstości sieci cieków na poziomie 1,5 km na  $1 \text{ km}^2$ . Głównym ciekami odprowadzającym wody powierzchniowe jest rzeka Ochożanka o długości 12,3 km i łącznej powierzchni zlewni  $33,1 \text{ km}^2$ . W rynnice połodowcowej w części północnej Lasów Parczewskich znajduje się Jezioro Obradowskie tworzące zlewnię bezodpływową. Średni odpływ jednostkowy dla zlewni Ochożanki jest trzykrotnie mniejszy niż przeciętny dla Lubelszczyzny i wynosi jedynie około 1,5 l na sekundę na  $1 \text{ km}^2$ . W zlewni doliny długość cieków wodnych wynosi: rzeka – 12,3 km, doprowadzalniki obwodowe – 19,9 km, rowy osuszające – 19 km.

W dolinie cieków Ochożanka występują dwa torfowiska o powierzchniach 143 i 281 ha oraz o średniej miąższości wynoszącej 1,08 m. Wskaźnik zatorfienia dna doliny wynosi 80%. Na mniej-



RYSUNEK 1. Lokalizacja obiektu badań  
FIGURE 1. Location of the object of research

szym z torfowisk (odcinek ujściowy) występują głównie torfy olesowe, a ich średnia popielność wynosi 17,8%. Zasoby silnie rozłożonego torfu olesowego wynoszą 1544 tys. m<sup>3</sup>, podścielonego na powierzchni 30 ha warstwą gytii o średniej miąższości wynoszącej 1,35 m i objętości 405 tys. m<sup>3</sup>. Na większym torfowisku podłoże geologiczne stanowią torfy turzycowe podścielone szuwarowymi o średniej popielności wynoszącej 14,3% i maksymalnej miąższości 2,3 m (Borowiec, 1990; Grzywna, 2003). W zatorfionym dnie doliny oprócz użytków zielonych występują lasy olesowe. Każde z torfowisk otoczone jest mokradłem o charakterze namuliskowym – ich łączna powierzchnia wynosi 174 ha, a średnia miąższość 0,25 m. Na odwodnionych mokradłach torfowiskowych występują gleby murszowo-torfowe średnio przeobrażone, a na namuliskach czarne ziemie zdegradowane lub gleby brunatne.

W warunkach regulowanego odpływu wody należy dążyć do zapewnienia odpowiednich warunków wilgotnościowych gleb łąkowych. Na obiektach zmeliorowanych warunki wodne charakteryzuje najczęściej minimalna i maksymalna wartość normy osuszenia terenu. W analizowanym obiekcie na glebach torfowo-murszowych minimalna głąbo-

kość odwodnienia wynosi 30 cm (zawartość powietrza w warstwie 0–30 cm wynosi 8%). Z kolei maksymalna głąbokość odwodnienia wynosi 60 cm i odpowiada krytycznej zawartości wody w warstwie 0–30 cm przy pF = 2,7 (Szuniewicz, Jaros i Nazaruk, 1991; Grzywna, 2003).

Ogólną całkowitą pojemność wodną mokradeł obliczono na podstawie średniej porowatości (tab. 1): dla torfów turzycowych – 89%, gytii – 92%, torfów olesowych – 86%, namulów mineralnych – 45%. Wielkość efektywnej retencji wodnej w warstwie aeracji 0–30 cm wynosi dla utworów organicznych 26–30%, a dla mineralnych 10%. W strefie wahań zwierciadła wody gruntowej 30–60 cm retencja wynosi 8–10%.

W 2012 roku głąbokość położenia zwierciadła wód gruntowej i powierzchniowej była silnie zróżnicowana. W przekrojach zlokalizowanych w sąsiedztwie zastawek piętrzących głąbokość zalegania zwierciadła wody gruntowej wynosiła średnio 30–50 cm. Napełnienie cieków o średniej głąbokości 1,1 m wynosi 0,7 m. W miarę oddalania się od piętrzenia zmniejsza się napełnienie cieków oraz obniża się poziom wody gruntowej (Michalec, 2012). W punktach zlokalizowanych poza zasięgiem oddziaływania piętrzeń napełnienie rzeki wynosiło 0,3 m, a rowów 0,1 m.

TABELA 1. Właściwości retencyjne gleb  
TABLE 1. Water properties of soil

Materia Material	Uwilgotnienie/Humidity[%]				
	pF = 0	pF = 1,18	pF = 2,7	pF = 2,7–1,18	pF = 1,18–0
Torf olesowy/Peat alder	86	76	50	26	10
Gytia/Gyttja	91	83	55	28	8
Torf turzycowy/Sedge peat	89	80	50	30	9
Namuliska/Silt	45	35	25	10	10

Głębokość położenia zwierciadła wody gruntowej wówczas wynosi średnio 60–70 cm. W środkowej części obiektu (nie prowadzono nawodnień) w okresie pełnej wegetacji niektóre rowy były suche, a średnia głębokość odwodnienia wynosiła 90 cm. Średnie napełnienie rzeki wynosi 0,2–0,8 m przy głębokości 1–1,2 m; napełnienie rowów odwadniających wynosi 0,1–0,9 m przy głębokości 1,2 m; napełnienie rowów opaskowych wynosi 0,1–0,4 m przy głębokości 0,8 m.

Teoretyczna pojemność cieków przy całkowitym napełnieniu wynosi 180 tys. m<sup>3</sup>, a rzeczywista (przyrodniczo uzasadniona) – 12 tys. m<sup>3</sup> (tab. 2). Ze względu na to, że 100 ha plantacji musiało być wyłączzone ze stałych nawodnień udało się zatrzymać tylko 6 tys. m<sup>3</sup> wody, głównie w rzece i rowach osuszających na ekstensywnie użytkowanych łąkach. Problemem było także zatrzymywanie wody w rowach opaskowych. Z kolei całkowita pojemność torfowisk, których część znajduje się poza obiektem melioracyjnym, wynosi 4,2 mln m<sup>3</sup>. Efektywna retencja użyteczna, tj. różni-

TABELA 2. Wielkość retencji korytovej w zlewni  
TABLE 2. Volume retention in the basin tray like

Obiekt Object	Długość Longitude	Pojemność Volume	Retencja Retention
	km	tys. m <sup>3</sup>	tys. m <sup>3</sup>
Rzeka River	12,3	50	4
Rowy opaskowe Ditches girdling	19,9	70	2
Rowy odwadniające Drainage ditches	19	60	6
Razem/Total	51,2	180	12

ca między pojemnością przy kapilarnej pojemności wodnej a punktem hamowania wzrostu, wynosi około 248 tys. m<sup>3</sup>. Znacznie mniejsza (ok. 17 tys. m<sup>3</sup>) jest wielkość retencji użytecznej na mokradłach nietorfowych o powierzchni 174 ha. Całkowita retencja użyteczna na powierzchni 598 ha osuszonych mokradel wynosi około 26,5 tys. m<sup>3</sup> (tab. 3). W warunkach całkowitego wiosennego podtopienia terenu ilość zgromadzonej wody może przekraczać 4,5 mln m<sup>3</sup>. Ze względu na głębokości rowów (do 1,5 m),

TABELA 3. Wielkość retencji mokradłowej w zlewni  
TABLE 3. Volume wetland retention in the basin

Obiekt Object	Powierzchnia Area	Zasoby materii Resources material	Pojemność ogólna Overall volume	Retencja Retention
	ha	tys. m <sup>3</sup>	tys. m <sup>3</sup>	tys. m <sup>3</sup>
Torf olesowy Peat alder	143	1544	1327,8	80
Gytia Gyttja	30	405	368,6	0
Torf turzycowy Sedge peat	281	3035	2701,1	168
Namuliska Silt	174	382	171,9	17
Razem Total	598	5366	4370	265

brak urządzeń piętrzących oraz intensywne użytkowanie plantacji borówki jest to niemożliwe do osiągnięcia.

Przedstawione w tabelach 2 i 3 wielkości retencji wodnej przyczynią się do poprawy bilansu wodnego siedliska poprzez ograniczenie zjawiska suszy w latach o niedostatecznej ilości opadów. Ponadto powstaną lepsze warunki przyrodnicze do utrzymania siedlisk ptaków błotnych występujących w Lasach Parczewskich.

## Wnioski

1. W dolinie rzeki Ochożanka są zlokalizowane mokradła o łącznej powierzchni 598 ha, które są pocięte siecią cieków o długości 51,2 km.
2. W warunkach utrzymania odpowiedniego uwilgotnienia terenu wielkość retencji użytecznej warstwy korzeniowej gleby wynosi 265 tys. m<sup>3</sup>. Ponadto 12 tys. m<sup>3</sup> wody można zastrzymać w ciekach.
3. Regulowanie odpływu wody przyczyniło się do zwiększenia napętnienia cieków o 40 cm oraz zmniejszenia głębokości zalegania zwierciadła wody gruntowej o 20 cm.

## Literatura

- Biuro Projektów Wodnych Melioracji [BPWM]. (1967). *Rozpoznanie przedmelioracyjne i pomelioracyjne, obiekt Ochoża*. Lublin: BPWM.
- Borowiec, J. (1990). *Torfowiska Regionu Lubelskiego*. Warszawa: PWN.
- Grzywna, A. (2003). *Analiza stosunków wodno-glebowych wybranego fragmentu doliny rzeki Tyśmienicy* (Praca doktorska). Lublin: Akademia Rolnicza.

GUS (2012). *Rocznik Ochrona środowiska*. Warszawa: GUS.

Kowalczak, P., Farat, R. i Kępińska-Kasprzak, M. (1997). *Hierarchia potrzeb obszarowych małej retencji* (Materiały badawcze). Warszawa: IMGW.

Liberacki, D. i Stachowski, P. (2008). Ocena małej retencji wodnej w puszczy Zielonka i jej otulinie. *Rocznik Ochrona Środowiska*, 10, 657-678.

Łoś, M. (2002). Mała retencja – nadzieje i ograniczenia. *Gospodarka Wodna*, 8, 17-19.

Michalec, B. (2012). Wstępna prognoza oddziaływania zbiornika Świnna Poręba na poziom wód gruntowych miejscowości Mucharz. *Przegląd Naukowy – Inżynieria i Kształtowanie Środowiska*, 58, 239–250.

Mioduszeński, W. (2003). *Mała retencja. Ochrona zasobów wodnych i środowiska naturalnego* (Poradnik). Falenty: IMUZ.

Mioduszeński, W. i Łoś, M. (2002). Mała retencja w systemie ochrony przeciwpowodziowej kraju. *Gospodarka Wodna*, 2, 25-28.

Mrozik, K. i Przybyła, C. (2007). Przestrzenne zróżnicowanie inwestycji małej retencji wodnej w Polsce w latach 1998-2005. *Wiad. Mel. i Łąk.*, 4, 34-36.

Szuniewicz, J., Jaros H. i Nazaruk G. (1991). Gospodarka wodna gleb torfowych. *Bibl. Wiad. IMUZ*, 77, 43-58.

Zieliński, J. i Słota, H. (1996). *Stan i wykorzystanie wód powierzchniowych w Polsce*. Warszawa: IMGW.

## Streszczenie

**Wielkość retencji wodnej w zmeliorowanej dolinie śródleśnej (Lasy Parczewskie).** Celem pracy jest analiza wielkości retencji wodnej w ekosystemie łąkowym na obiekcie melioracyjnym położonym w centralnej części Lasów Parczewskich. W pracy przedstawiono dotychczasowe efekty wykonanych w obiekcie działań w celu zwiększenia objętości retencionowanej wody poprzez wzrost retencji korytovej i retencji mokradłowej. Ocenę możliwości retencyjnych oraz uzyskaną w efekcie regulowania odpływu retencję rzeczywistą określono dla warunków

hydrologicznych w 2012 roku. W warunkach całkowitego wiosennego podtopienia terenu ilość zgromadzonej wody może przekraczać 4,5 mln m<sup>3</sup>. Ze względu na brak urządzeń piętrzących jest to niemożliwe do osiągnięcia. W obecnych warunkach można retencjonować jedynie 265 tys. m<sup>3</sup> wody w wierzchniej warstwie gleby oraz ponad 12 tys. m<sup>3</sup> w korytach cieków. W analizowanej zlewni woda może być retencjonowana w torfowiskach i namuliskach oraz korycie rzeki Ochożanki i rowach sieci melioracyjnej.

## Summary

**Quantity of water retention in the reclaimed valley mid-forest (Forest Parczew).** The aim of the study is to analyze the size of water retention in the ecosystem of meadows in the drainage facility located in the central part of the Forest Parczew. The paper presents the results achieved so far made on the subject of actions in order to in-

crease the volume of retained water through an increase in tray like and wetlands retention. Assess the possibility of retention and obtained as a result of controlling the outflow of retention specified for the actual hydrological conditions in 2012. In terms of the total amount of spring flooding an area of pooled water may exceed 4.5 million m<sup>3</sup>. Due to the lack of damming is impossible to achieve. In the present circumstances you can retentions only 265 thousand m<sup>3</sup> of water in the top-soil and over 12 thousand m<sup>3</sup> in river courses. In the analyzed catchment water can be impounded in peat bogs and silts in the river Ochożanki and ditches drainage network.

### Author's address:

Antoni Grzywna  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie  
Katedra Inżynierii Kształtowania Środowiska  
i Geodezji  
ul. Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin  
Poland  
e-mail: antoni.grzywna@up.lublin.pl