

# MOŻLIWOŚCI ZWIĘKSZENIA ZASOBÓW WODNYCH W WOJEWÓDZTWIE ŁOMŻYŃSKIM

## THE POSSIBILITIES OF WATER RESOURCES INCREASE AT ŁOMŻA DISTRICT

*Zbigniew Kowalewski*

Instytut Melioracji i Użytków Zielonych - Falenty

### Wstęp

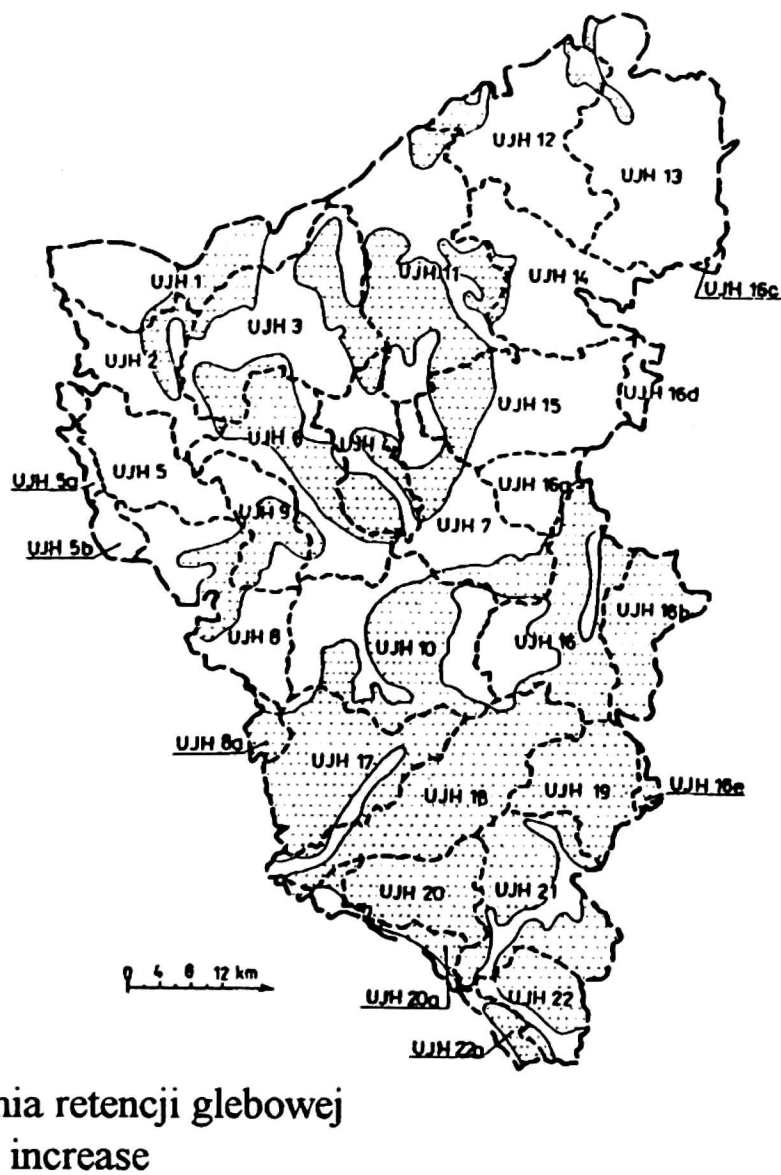
Pod koniec 1995r zostało zawarte „Porozumienie dotyczące współpracy w zakresie programu małej retencji” pomiędzy Ministrem Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej a Ministrem Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa. Stanowiło ono podstawę intensyfikacji działań na rzecz poprawy stanu, odbudowy oraz powiększenia zasobów wodnych. Poszczególne województwa zostały zobowiązane do opracowania w 1996r programów małej retencji przewidywanych do realizacji do 2015 roku. W przypadku województwa łomżyńskiego prace związane z powyższym programem zostały zakończone w I połowie 1997r.

W referacie przedstawia się jeden z elementów tego programu, szacunkową ocenę możliwości zwiększenia zasobów wodnych w tym województwie na bazie danych ustalonych w poszczególnych Oddziałach Rejonowych WZMiUW w Łomży oraz wyników badań modelowych prowadzonych w IMUZ dla zlewni badawczych [Program ... 1997]. W ocenie rozpatrywano zwiększenie zasobów wodnych związanych z potencjalną możliwością rekonstrukcji lub wykonania małych zbiorników wodnych, wykorzystania dolinowych obiektów melioracyjnych, obiektów drenarskich, przeprowadzenia zabiegów agromelioracyjnych oraz wykorzystania użytków ekologicznych. Generalnie w programie poszczególne wielkości zwiększenia zasobów przedstawiano z podziałem na 32 (rys. 1) tzw. Umowne Jednostki Hydrograficzne [UJH]. Taki podział wynikał z konieczności przeprowadzenia prac inwentaryzacyjnych w skorygowanym układzie zlewniowym, uwzględniającym aktualny powierzchniowy przepływ wód siecią rowów i kanałów pomiędzy zlewniami.

### **Zdolność retencyjna małych zbiorników wodnych**

W skali województwa przewiduje się rekonstrukcję lub wykonanie nowych zbiorników w 34 gminach. Powierzchnia sumaryczna projektowanych zalewów w

poszczególnych gminach jest bardzo zróżnicowana i waha się od 0,3 ha w gminie Łomża do 46 ha w gminie Kolno, przy łącznej pojemności w gminach odpowiednio 2000 m<sup>3</sup> i 1150000 m<sup>3</sup>. W tabeli 1. przedstawia się zestawienie powierzchni poszczególnych „UJH”, powierzchni zalewu w każdej „UJH” oraz retencji całkowitej. Retencja ta składa się z retencji powierzchniowej (pojemność zbiorników) i gruntowej. Badania modelowe i terenowe związane z oceną wpływu zbiorników wodnych na tereny przyległe [Badania ... 1995] pozwalają do powyższych szacunków przyjąć średnią retencję gruntową w wysokości 25% retencji powierzchniowej. W obszarze województwa łomżyńskiego przy łącznej powierzchni zalewu 288,33 ha uzyskano retencję całkowitą 4968,4 dam<sup>3</sup>. Największa retencja zbiornikowa dotyczy „UJH” nr 3 i 6 położonym w północno-zachodniej części województwa.



Rys. 1. Podział województwa łomżyńskiego na Umowne Jednostki Hydrograficzne (UJH) z zasięgiem obszarów możliwego zwiększenia retencji glebowej  
 Fig. 1. Partition of Łomża district on Hydrology Standardize Units (UJH) with areas of possible soil retention increase

Tabela 1.

Retencja powierzchniowa, gruntowa i całkowita przy przewidzianych. do rekonstrukcji i realizacji zbiornikach wodnych w poszczególnych. Ujednoliconych Jednostkach Hydrologicznych „UJH”.

Reservoir, ground and total retention in Hydrology Standardize Units (UJH).

| Nr<br>„UJH”<br>No. of<br>„UJH” | Powierzchnia „UJH”<br>[km <sup>2</sup> ]<br>Area of<br>„UJH”<br>[km <sup>2</sup> ] | Powierzchnia zalewu w „UJH” [ha]<br>Area of reservoirs in „UJH” [ha] | Retencja [ dam <sup>3</sup> ]<br>Retention [ dam <sup>3</sup> ] |                    |                    | Retencja całkowita [mm]<br>total retention [mm] |
|--------------------------------|--|--|---|--------------------|--------------------|---|
|                                |  |  | powierzchniowa<br>surface                                       | gruntowa<br>ground | całkowita<br>total |   |
|                                |  |  |   |                    |                    |   |
| 1.                             | 261,7  | 20,00  | 100,0   | 25,0               | 125,0              | 0,48  |
| 2.                             | 176,4  | 4,00   | 30,0  | 7,5                | 37,5               | 0,21  |
| 3.                             | 414,3  | 62,00  | 1281,9  | 320,5              | 1602,4             | 3,87  |
| 4.                             | 183,5  | 1,50   | 21,0  | 5,3                | 26,3               | 0,14  |
| 5.                             | 191,7  | 25,00  | 289,0   | 72,3               | 361,3              | 1,88  |
| 6.                             | 276,6  | 39,70  | 817,0   | 204,2              | 1021,2             | 3,69  |
| 8.                             | 263,2  | 4,30   | 54,0  | 13,5               | 67,5               | 0,26  |
| 8 a.                           | 33,7   | 2,00   | 50,0  | 12,5               | 62,5               | 1,85  |
| 10.                            | 445,9  | 1,00   | 5,5   | 1,4                | 6,9                | 0,02  |
| 11.                            | 471,3  | 8,50   | 90,0  | 22,5               | 112,5              | 0,24  |
| 12.                            | 338,2  | 33,65  | 176,5   | 44,1               | 220,6              | 0,65  |
| 14.                            | 264,0  | 2,50   | 25,0  | 6,3                | 31,3               | 0,12  |
| 15.                            | 327,8  | 1,50   | 21,0  | 5,2                | 26,2               | 0,08  |
| 16.                            | 314,5  | 12,91  | 101,5   | 25,4               | 126,9              | 0,40  |
| 16 a.                          | 92,6   | 3,00   | 15,0  | 3,8                | 18,8               | 0,20  |
| 16 b.                          | 155,8  | 7,00   | 89,6  | 22,4               | 112,0              | 0,72  |
| 16 d.                          | 35,6   | 2,50   | 25,0  | 6,3                | 31,3               | 0,88  |
| 17.                            | 298,5  | 9,80   | 118,0   | 29,5               | 147,5              | 0,49  |
| 18.                            | 344,9  | 21,53  | 394,7   | 98,7               | 493,4              | 1,43  |
| 19.                            | 177,5  | 1,89   | 36,2  | 9,1                | 45,3               | 0,26  |
| 20.                            | 159,7  | 4,00   | 37,5  | 9,4                | 46,9               | 0,29  |
| 20 a.                          | 64,7   | 1,50   | 75,0  | 18,8               | 93,8               | 1,45  |
| 21.                            | 284,3  | 18,55  | 121,0   | 30,3               | 151,3              | 0,53  |
| Razem:                         |  | 288,33   | 3974,4  | 994,0              | 4968,4             |   |

## **Zwiększenie zasobów wodnych w dolinowych obiektach melioracyjnych**

Do elementów umożliwiających dodatkowe zgromadzenie wody na obiektach melioracyjnych należą rzeki, kanały, rowy główne, rowy szczegółowe wyposażone w odpowiednią ilość budowli piętrzących. Muszą to być budowle regulujące pozwalające na podpiętrzenie w odpowiednim czasie wód płynących, a następnie sterowanie tym podpiętrzeniem w zależności od przebiegu warunków atmosferycznych czy też potrzeb związanych z użytkowaniem określonego obszaru.

Podstawę zwiększenia retencji przy wykorzystaniu rowów szczegółowych stanowiła powierzchnia obszarów z rowami, a przy wykorzystaniu cieków podstawowych ich długości w poszczególnych „UJH”.

W ramach oceny szacunkowej dla rowów przyjęto średnią rozstawę 150 m, szerokość dna 0,5 m, napełnienie 0,2 m, nachylenie skarp 1 : 1,5 oraz podpiętrzenie rzędu 0,2 m. Wówczas na 1 ha obszaru pokrytego rowami przypada średnio 66,7 m rowu, co przy powyższych parametrach pozwala zwiększyć retencję powierzchniową w wysokości około 18,7 m<sup>3</sup>/ha. Natomiast związaną z tym retencją gruntową dla każdej zlewni „UJH” określono uwzględniając stopień pokrycia powierzchni danej zlewni utworami piaszczystymi lub hydrogenicznymi i odpowiedniej porowatości efektywnej. Dla rejonów z utworami piaszczystymi retencja gruntowa wyniosła 135 m<sup>3</sup>/ha a dla utworów hydrogenicznych 54 m<sup>3</sup>/ha. W obszarze województwa uzyskuje się wówczas zwiększenie zasobów w rowach 3031700 m<sup>3</sup>.

W przypadku cieków podstawowych takich jak rzeki, kanały, rowy główne szerokość koryta może się zmieniać w dość szerokich granicach w zależności od wielkości zasilania i rozpatrywanego odcinka ich biegu. Dla obliczeń szacunkowych przyjęto średnią szerokość koryta równa 5 m oraz podpiętrzenie tych cieków w wysokości 0,5 m. Wówczas na 1 km ciek można zwiększyć retencję powierzchniową o 2500 m<sup>3</sup>. Natomiast retencję gruntową przy tych ciekach określono na podstawie współczynników wynikających ze stosunku wielkości retencji gruntowej do powierzchniowej przy rowach szczegółowych. Szacunkowe zwiększenie retencji przy wykorzystaniu cieków podstawowych w skali województwa wynosi wówczas 10575000m<sup>3</sup>.

## **Możliwości retencjonowania wód na obiektach drenarskich**

Powierzchnia obszarów drenowanych w poszczególnych „UJH” waha się w szerokich granicach od 18 ha do 15365 ha. Oszacowanie wielkości możliwego zwiększenia zasobów w tych obszarach jest jeszcze trudniejsze niż na obiektach dolinowych. Jest to więc ocena bardzo przybliżona. Przeprowadzono ją przy

założeniu, że hamowanie odpływów drenarskich nastąpi na 10% powierzchni obszarów drenowanych, przy średniej porowatości 0,3 i podwyższeniu poziomów wód gruntowych w wysokości 0,05m, czyli wielkości praktycznie realnej do uzyskania. Tak określone zwiększenie zasobów na obszarach drenowanych w obszarze województwa wynosi 2824800 m<sup>3</sup>.

### **Ocena zdolności retencyjnej gleb**

Zabiegi agromelioracyjne obejmują takie działania jak różnego typu orki, spulchnianie, kretowanie, drenowanie krecie, nawożenie wgłębne, wapnowanie, wzbogacanie gleby różnymi substancjami, wyrównywanie powierzchni. Zmieniając stan zagęszczenia gleby, przepuszczalność i właściwości mechaniczne, może wpłynąć na warunki odnawiania retencji glebowej i jej dostępności dla roślin.

Podstawą oceny zwiększenia retencji glebowej stanowiła mapa gleb dla województwa łomżyńskiego. Zwiększenie tej retencji możliwe jest głównie na piaskach gliniastych i glinach lekkich. Mapę zasięgu tych utworów na tle poszczególnych zlewni UJH przedstawiono na rys. 1. Założono wg Cieślińskiego [Praca ... 1996] niską retencją glebową na tych obszarach w wysokości 10 mm, przyjmując jednocześnie fakt, że praktycznie zabiegi agromelioracyjne zostaną wykonane na 50% powierzchni obszarów o największej możliwości poprawy zdolności retencyjnej. W skali całego województwa uzyskano możliwe, potencjalne zwiększenie retencji glebowej w wysokości 13831000 m<sup>3</sup>.

### **Zwiększenie retencji gruntowej na użytkach ekologicznych**

Zwiększenie retencji na obszarze użytków ekologicznych jest możliwe poprzez sterowane zalewy lub też podpiętrzanie wód gruntowych w ich rejonie z wykorzystaniem dodatkowych systemów doprowadzających wodę. Użytki ekologiczne obejmują mokradła (torfowiska) utworzone ewolucyjnie na bazie określonych zbiorowisk roślinnych. Zmiany warunków wodnych w czasie powodują przekształcanie się składu botanicznego zbiorowisk torfowych w kierunku od szuwarów poprzez turzycowiska do mechowisk. Na określonym etapie, zbiorowiska roślinne charakteryzują więc rodzaj torfu i związaną z nim potencjalną retencję wynikającą z porowatości efektywnej torfowiska. Dla torfów porowatość ta waha się od 0,05 - 0,15 [Mioduszewski 1989].

Dla obszaru województwa łomżyńskiego w tabeli 2 zestawiono powierzchnię określonych grup zbiorowisk roślinnych i odpowiadającą im potencjalną retencją gruntową przy założeniu, że średnia wartość podpiętrzania wód

gruntowych użytków ekologicznych wyniesie 0,1 m. Wówczas w skali województwa uzyskuje się potencjalne zwiększenie retencji gruntowej w tych obszarach wynoszące 3560000 m<sup>3</sup>.

Tabela 2.

Struktury zbiorowisk roślinnych na użytkach ekologicznych i związanej z nimi retencji gruntowej

Structure of plant communities on areas of ecological use and ground retention connected with them

| Lp.<br>No. | Zbiorowiska roślinne<br>Plant Communities | Powierzchnia<br>[ ha ]<br>Area<br>[ ha ] | Potencjalne zwiększenie<br>retencji gruntowej [dam <sup>3</sup> ]<br>Potential increase of<br>ground retention [dam <sup>3</sup> ] |
|------------|---|--|--|
| 1.         | szuwary                                   | 37612                                    | 297  |
| 2.         | turzycowiska                              | 10182                                    | 1018   |
| 3.         | mechowiska                                | 15504                                    | 2016   |
| 4.         | mszary przejściowe                        | 1411                                     | 198  |
| 5.         | mszary wysokie                            | 204                                      | 31   |
|            | Razem:                                    | 31013                                    | 3560   |

### Podsumowanie

W skali całego województwa łomżyńskiego bardzo trudne jest dokładne określenie wielkości możliwego zwiększenia zasobów wód gruntowych i powierzchniowych, a więc zwiększenia retencji. Związane jest to z brakiem dostatecznej informacji o obecnym stanie urządzeń melioracyjnych i warunkach hydrogeologicznych poszczególnych obiektów.

Możliwa jest ocena szacunkowa, przy przyjęciu dla niektórych elementów założeń upraszczających jednakowych dla obszaru całego województwa. W praktyce w zależności od lokalnych parametrów wyjściowych wielkości zwiększenia zasobów przedstawione w niniejszym referacie mogą być nieco inne. Tym niemniej taka ocena umożliwia porównanie poszczególnych wielkości zwiększenia.

Przy przyjęciu średnich wielkości odpływów jednostkowych dla województwa łomżyńskiego równych 4,1 [dm<sup>3</sup>/s · km<sup>2</sup>] [Praca ... 1996] i powierzchni województwa wynoszącej 6684 km<sup>2</sup> uzyskuje się roczny odpływ w wysokości 864 mln m<sup>3</sup>. Jest to wielkość, do której można odnieść poszczególne elementy zwiększenia zasobów w ramach programu rozwoju małej retencji.

W tabeli 3 przedstawiono zbiorcze zestawienie potencjalnego zwiększenia retencji wód na tle średniego odpływu rocznego. Wielkości zwiększenia zasobów w województwie łomżyńskim obrazują skalę potencjalnych możliwości dodatkowego retencjonowania wód powierzchniowych i gruntowych. Widoczne jest, że oszacowane zwiększenie retencji stanowi poniżej 5% średniego odpływu rocznego. W tym zestawieniu największy udział ma retencja glebowa, możliwa do uzyskania w procesie rolniczego użytkowania gruntów w ramach zabiegów agromelioracyjnych. Przy praktycznej realizacji zadań związanych ze zwiększeniem zasobów wodnych możliwe jest uzyskanie większej retencji od tej przedstawionej w ocenie szacunkowej. Wymagane jest jednak zaangażowanie określonych nakładów finansowych i rzeczowych na uzupełnienie infrastruktury melioracyjnej jak też podjęcie odpowiednich działań organizacyjnych związanych z eksploatacją obiektów melioracyjnych, szczególnie w okresach krótkotrwałego nadmiaru wód. Pogłębiający się w ostatnich latach deficyt wód, szczególnie w okresach letnich wskazuje na konieczność pilnego podjęcia działań w kierunku zwiększenia retencji. Nie może to być akcja jednorazowa, lecz długofalowa polityka w skali województwa odnośnie gospodarki wodnej, dla zaspokojenia potrzeb zarówno w strefie rolnictwa jak i potrzeb związanych z ochroną środowiska.

Tabela 3.

Potencjalne zwiększenie retencji wód na tle średniego odpływu rocznego

Potential water retention increase on the background of average annual outflow

| Lp.<br>No. | Elementy zwiększenia<br>retencji<br>Elements predicted<br>retention increase | Zwiększenie retencji<br>[m <sup>3</sup> ]<br>Retention increase<br>[m <sup>3</sup> ] | Zwiększenie retencji w stosunku do<br>średniego odpływu rocznego [%]<br>Retention increase to the average<br>outflow [%] |
|------------|--|--|--|
| 1.         | małe zbiorniki wodne   | 4 968 400  | 0,58   |
| 2.         | rowy szczegółowe   | 3 031 700  | 0,35   |
| 3.         | cieki podstawowe   | 10 575 000   | 1,22   |
| 4.         | drenowanie   | 2 824 800  | 0,33   |
| 5.         | retencja glebowa   | 13 831 000   | 1,60   |
| 6.         | użytki ekologiczne   | 3 560 000  | 0,41   |
| Razem:     |  | 38 790 900   | 4,48   |

## Literatura

- [1] *Badania terenowe i modelowe wybranych działań związanych ze zwiększeniem retencji podziemnej w małych zlewniach.* 1995. IMUZ Falenty. Sprawozdanie z tematu S - 02/ 2.1/ZWR. (maszynopis).
- [2] Mioduszeński W. 1989: *Regulowanie zwierciadła wód gruntowych w dolinach małych rzek nizinnych.* Biblioteczka Wiadomości IMUZ 73. PWRiL Warszawa. 188 ss.
- [3] Praca zbiorowa 1996: *Potrzeby i możliwości zwiększenia retencji wodnej na obszarach wiejskich.* Materiały Seminaryjne nr 37. Wydawnictwo IMUZ Falenty. 136 ss.
- [4] *Program małej retencji wodnej w województwie łomżyńskim do 2015 r.* 1997. IMUZ Falenty. (maszynopis).

## Summary

The possibilities of water resources increase At łomża district. The estimation results evaluation of potential water resources increase at Łomża district are presented. The analysis included the following elements as small water reservoirs, basic watercourses, detaily ditches drainage areas, areas of ecological use, agroland reclamation. The increase of retention equal 39 milion m<sup>3</sup>, no exceeded 5% of average annual outflow from Łomża district area was obtained

Zbigniew Kowalewski  
Instytut Melioracji i Użytków  
Zielonych - Falenty  
05 - 090 Raszyn