



## Ocena elementów składowych bilansu wodnego odwodnionego torfowiska

*Antoni Grzywna, Zbigniew Czarnecki, Tadeusz Węgorek  
Uniwersytet Przyrodniczy, Lublin*

### 1. Wstęp

Obieg wody w przyrodzie jest to ciągły ruch wody w atmosferze, na i pod powierzchnią ziemi. Woda w trakcie tego ruchu przechodzi wszystkie zmiany stanu skupienia. Znaczna ilość wody powraca wprost do atmosfery w wyniku parowania, a część zostaje czasowo zatrzymana przez ośrodki retencji. Cykl hydrologiczny zaczyna się od oceanów, ponieważ stanowią 96,5% masy wody na ziemi. Wody słodkie stanowią tylko 35 mln km<sup>3</sup> z czego na lodowce przypada 68,7% (Dyrektywa 2000, Bykowski i in. 2003, Jaworska i in. 2008).

Przeciętne zasoby wód powierzchniowych Polski wynoszą 62 km<sup>3</sup>, przy czym w roku bardzo suchym mogą one być mniejsze od 40 km<sup>3</sup>, a w roku bardzo mokrym – większe od 90 km<sup>3</sup> (Fal 1993, Stachy 2011). Na osobę przypada w naszym kraju 1580 m<sup>3</sup> wody na rok – wskaźnik 3 razy mniejszy niż w Europie. Inną miarą ilości wody jest średni odpływ jednostkowy, który z obszaru Polski wynosi 5,5 dm<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup> (Jokiel 2004). Największe deficyty wody występują w Wielkopolsce i na Polesiu, gdzie odpływ wynosi 3 dm<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup> (Michalczyk & Wilgat 1998).

Obieg wody w przyrodzie przedstawiono za pomocą równania bilansu wodnego dla zlewni (Bogdanowicz & Fac-Beneda 2009):

$$P = H + E + \Delta R \quad (1)$$

gdzie:

P – opad atmosferyczny,

H – odpływ wody,

E – parowanie terenowe,  
 $\Delta R$  – zmiana retencji.

Największe trudności nastęca wyznaczenie retencji i parowania. Do wyznaczania zmian retencji można posłużyć się wskaźnikami pomocniczymi tj.: stan wody gruntowej i uwilgotnienie gleby (Kamińska i in. 2006). Wartość ewapotranspiracji wskaźnikowej, wyznaczano najczęściej metodą Penmana-Monteitha (Allen in. 1998, Roguski i in. 2002), zaś do szacowania ewapotranspiracji rzeczywistej stosowano współczynniki roślinne i glebowo-wodne (Szajda 1997).

## **2. Materiał i metodyka badań**

Przedmiotem pracy jest analiza wielkości elementów składowych bilansu wodnego w odwodnionej mikrozewni rowu K-2 położonego w Sosnowicy, w dolinie rzeki Piwonia na Polesiu Lubelskim (Kondracki 2002). W pracy wykorzystane zostaną wyniki badań i obserwacji terenowych z lat hydrologicznych od 2009/10 do 2013/14.

Badania i obserwacje terenowe obejmowały:

- codzienną rejestrację stanów wody powierzchniowej – rejestrator Thalimedes,
- codzienną rejestrację położenia lustra wody podziemnej – rejestrator Mini Diver,
- codzienne pomiary opadów atmosferycznych i temperatur na stacji agrometeorologicznej w Sosnowicy (UP w Lublinie),
- comiesięczne pomiary wilgotności gleby sondą Theta Probe M5,
- comiesięczne pomiary przepływu wody przy pomocy przelewu hydraulicznego.

Do charakterystyki pokrywy glebowej wykorzystano materiały zawarte w projektach melioracyjnych obiektów łągarskich.

Celem pracy była ocena elementów składowych bilansu wodnego dla okresów półrocznych i rocznych w latach hydrologicznych od 2009/10 do 2013/14. Zastosowano następujące metody oceny wyrazów składowych równania bilansu wodnego:

- opady atmosferyczne – bezpośredni pomiar pluwiografem,
- odpływ wody – wielkość przepływu wody na odpływie z rowu,

- zmiany retencji – zmiany wilgotności gleby,
- parowanie terenowe – z zamknięcia równania bilansu.

### 3. Analiza wyników

Analizowaną zlewnie należy zaliczyć do małych zlewni dolin melioracyjnych. Rów główny ma ujście bezpośrednio do rzeki Piwonia przepływającej przez Polesie Lubelskie. Powierzchnia zlewni rowu K-2 wynosi 0,46 km<sup>2</sup> i jest w 86% użytkowana jako jednokośne półnaturalne łąki, pozostałe 14% stanowią zadrzewienia brzoźowe i sosnowe. W pokrywie glebowej zlewni rowu K-2 dominują zdegradowane gleby murszowo-torfowe (MtIIbb), tylko na obrzeżach występują gleby brunatne (piasek pylasty). W zlewni 75% stanowią siedliska pobagienne i wilgotne charakteryzujące się wysokim poziomem położenia wody gruntowej i niewielkimi wahaniami retencji. Zlewnia tego rowu charakteryzuje się małym spadkiem wynoszącym 1,1‰ i obejmuje płaskie dno doliny rzeki. W wyniku odwodnienia został obniżony poziom wody gruntowej i zainicjowany został proces murszenia gleb. Występuje tu torfowisko niskie typu szuwarowego o zasilaniu topogenicznym porośnięte śmiałkiem darniowym.

**Tabela 1.** Miesięczne sumy opadów atmosferycznych w Sosnowicy

**Table 1.** Monthly precipitation totals in Sosnowica

Rok hydrologiczny	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
2009/10	24,3	19,1	6,8	57,7	7,8	18	162,1	69,7	79,3	94,9	117,4	17,6
2010/11	52	36,6	21,7	19,8	7,4	29,9	53,7	103,2	242,4	62,9	6,8	16,5
2011/12	1,9	28,3	32,9	18,1	25,4	41,7	57,1	74,4	30,4	104,9	42,1	64,1
2012/13	19,7	22,5	54,9	23,2	18,1	51,1	108,1	113,9	92,3	5,6	88,7	7,2
2013/14	55,2	7,4	52,4	9,0	27,5	41,7	173,8	57,4	93,2	108,0	35,6	22,1
Wielolecie 1985-2010	34,3	28,4	19,9	25,8	27,6	33,9	57,9	58,1	78,6	68,3	51,4	35,9

Analizowany okres 5 lat hydrologicznych charakteryzował się dużą zmiennością warunków meteorologicznych – zarówno opadów jak i temperatur. Pierwszy rok hydrologiczny 2009/10 charakteryzował się najwyższymi sumami opadów atmosferycznych (tab. 1). W zlewni rowu

K-2 suma opadów wyniosła 675 mm i była o 155 mm wyższa od średniej z wielolecia 1985-2010. Prawdopodobieństwo wystąpienia takiej sumy opadów wynosi 1 raz na 10 lat (Dębski 1967). Szczególnie wysokie były sumy opadów atmosferycznych w półroczu letnim (V-X), w którym wyniosły 541 mm. Były one wyższe od średnich z wielolecia o 191 mm (rys. 1), a ich prawdopodobieństwo wystąpienia wraz z wyższymi wynosi 1 raz na 30 lat. Szczególnie wysokie sumy opadów wynoszące 162,1 mm zanotowano w maju, co spowodowało podtopienie terenu. Z kolei bardzo suche były styczeń i marzec, kiedy to opady nie przekraczały 10 mm w ciągu miesiąca (tab. 1).

W roku hydrologicznym 2010/11 suma opadów atmosferycznych wynosiła 653 mm i była wyższa o 133 mm od sum opadów średnich z wielolecia. Suma opadów atmosferycznych w półroczu letnim wyniosła 486 mm i była wyższa od średnich z wielolecia o 136 mm (rys. 1). Suma opadów półrocza zimowego (XI-IV) były zbliżone do średnich z wielolecia. Najwyższe sumy opadów miesięcznych odnotowano w czerwcu i lipcu. Suma opadów z tych miesięcy wyniosła 345 mm co stanowi ponad 50% sumy opadów rocznych (tab. 1). Suma opadów we wrześniu i marcu wynosiła po 7 mm i była najniższa w okresie 25 lat obserwacji.

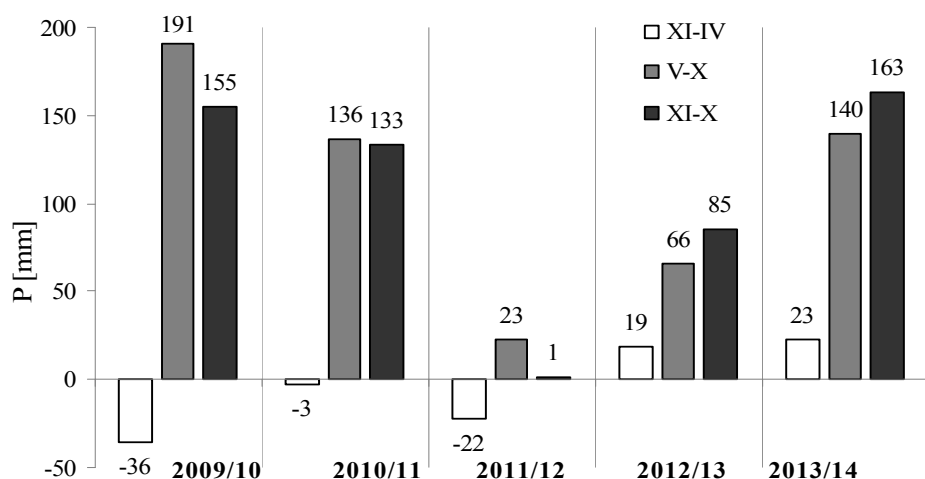
Najniższe sumy opadów atmosferycznych zaobserwowano w roku hydrologicznym 2011/12. W zlewni rowu K-2 wynosiły one 521 mm i były równe średniej z wielolecia. Znacznie bardziej suche było półrocze zimowe, kiedy sumy opadów były niższe od przeciętnych o 22 mm (rys. 1). Ekstremalnie suchym miesiącem był listopad, bowiem suma opadów nie przekroczyła 2 mm. Prawdopodobieństwo wystąpienia takiej sumy opadów wynosi 1 raz na 100 lat (Dębski 1967). Intensywne opady deszczu wystąpiły w sierpniu, kiedy wynosiły 105 mm.

W roku hydrologicznym 2012/13 suma opadów atmosferycznych wynosiła 605 mm i była wyższa o 85 mm od średniej z wielolecia (rys. 1). Długotrwałe nawalne opady deszczu wystąpiły w maju i czerwcu. Ich suma wynosiła 222 mm, co stanowi ponad 50% półrocza letniego. Z kolei najniższe sierpień i październik należały do miesięcy bardzo suchych, kiedy to opady nie przekraczały 10 mm (tab. 1).

Ostatni analizowany rok hydrologiczny 2013/14 był w ocenianym okresie najbardziej mokry pod względem sumy opadów. Suma opadów atmosferycznych wynosiła 683 mm i była o 163 mm wyższa od średniej z wielolecia (rys. 1). Szczególnie wysokie sumy opadów wystąpiły

w półroczu letnim. Najwyższe opady odnotowano w maju – 173,8 mm oraz w sierpniu – 108 mm. Z kolei najniższe opady miały miejsce w grudniu i lutym – poniżej 10 mm (tab. 1).

W analizowanym okresie od 2009/10 do 2013/14 średnia roczna suma opadów wynosiła 627 mm i była wyższa od średniej sumy z wielolecia o 107 mm (tab. 2). Do miesięcy szczególnie wilgotnych zaliczamy maj i lipiec, kiedy to średnia suma opadów przekraczała 100 mm. Najbardziej suchym miesiącem był marzec z sumą opadów średnich 17,2 mm (tab. 1).

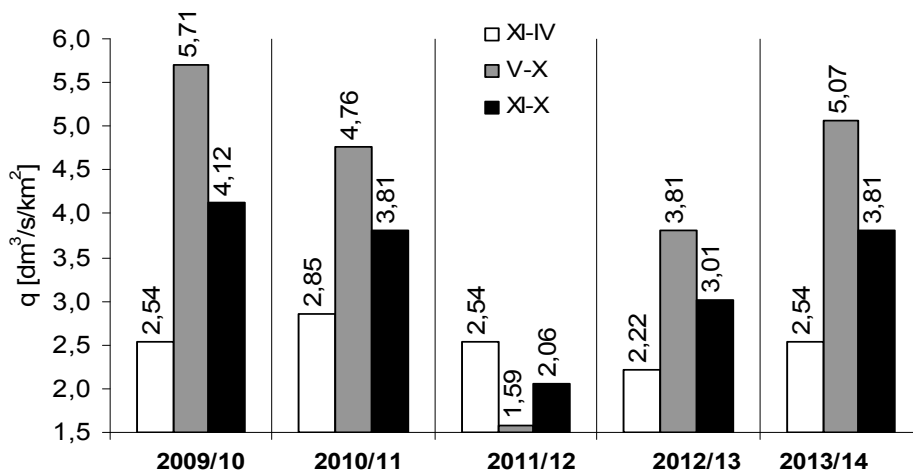


**Rys. 1.** Odchylenia półrocznych i rocznych sum opadów od średnich z wielolecia 1985-2010

**Fig. 1.** Deviations the half-yearly and annual precipitation totals the average of several years 1985-2010

Odływ jednostkowy ze zlewni charakteryzuje się bardzo dużym zróżnicowaniem – szczególnie w półroczach letnich. Największe wielkości odpływu wody ze zlewni miały miejsce w półroczu letnim 2009/10 i wynosiły  $5,69 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{km}^2$ . Wysokie wartości odpływu wynikały z wyższej od średniej sumy opadów deszczu w maju oraz na przełomie sierpnia i września. Suma opadów z maja i września 2010 roku w zlewni wynosiła około 50% opadów letniego półrocza hydrologicznego. Jeszcze większa kumulacja opadów miała miejsce w czerwcu i lipcu 2011 roku.

Stanowiły one aż 70% opadów półrocza letniego. Mimo to wielkość odpływu wyniosła wówczas  $4,74 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{km}^2$ , co wynikało z niższej sumy opadów dla całego półrocza letniego 2010/11. Najniższy odpływ zanotowano w półroczu letnim 2011/12 i wynosił on tylko  $1,58 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{km}^2$ . Znacznie bardziej wyrównane były odpływy w półroczu zimowym. Wynosiły one od  $2,23 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{km}^2$  w roku 2012/13 do  $2,86 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{km}^2$  w roku 2010/11 (rys. 2). Odpływy jednostkowe dla poszczególnych lat wynosiły odpowiednio: 2009/10 – 4,12; 2010/11 – 3,81; 2011/12 – 2,06; 2012/13 – 2,75; 2013/14 – 3,81  $\text{dm}^3/\text{s}/\text{km}^2$ .



Rys. 1. Odpływy jednostkowe wody

Fig. 1. The unitary water outflows

Maksymalny odpływ wody w analizowanym okresie wystąpił w lipcu (najwyższa suma opadów), zaś minimalny w grudniu. Wystąpił tu sezonowy podział rocznej sumy odpływu z torfowiska wynoszący 38% w półroczu zimowym i 62% w półroczu letnim.

Po stronie przychodów wody w równaniu bilansowym występują tylko opady. Po stronie rozchodów wody występuje odpływ, przyrosty retencji oraz ewapotranspiracja roślin. Wielkości tych elementów przedstawiono dla okresów półrocznych i rocznych w tabeli 2.

W zlewni w półroczach letnich tylko w roku 2009/10 nastąpił niewielki wzrost retencji o 9 mm. W skali roku udało się zwiększyć re-

tencję wodną o 13,5 mm. Najwyższe w analizowanym okresie sumy opadów letnich i rocznych przyczyniły się do wzrostu parowania i odpływu wody. W analizowanej zlewni wszystkie wskaźniki były znacznie wyższe dla półrocza letniego niż w okresie 2010-14. Różnice wynosiły odpowiednio dla: parowania terenowego – 27 mm, retencji – 58 mm, odpływu – 35 mm.

**Tabela 2.** Półroczne i roczne sumy składników bilansu wodnego; P – opad atmosferyczny, H – odpływ, E – parowanie terenowe,  $\Delta R$  – zmiana retencji  
**Table 2.** The half-yearly and annual totals of water balance components; P – precipitation, H – outflow, E – evapotranspiration,  $\Delta R$  – retention change

Rok hydrologiczny	P			E			$\Delta R$			H		
	XI-IV	V-X	XI-X	XI-IV	V-X	XI-X	XI-IV	V-X	XI-X	XI-IV	V-X	XI-X
2009/10	134	541	675	89,5	442	541,5	4,5	9	13,5	40	90	130
2010/11	167	486	653	97,5	415	512,5	24,5	-4	20,5	45	75	120
2011/12	148	373	521	80	406	486	28	-48	-20	40	25	65
2012/13	189	416	605	86	434	520	12	-22	-10	35	60	95
2013/14	193	490	683	101	429	530	14	19	33	40	80	120
Średnia	166	461	627	91	425	516	16,5	-9	7,5	40	66	106
Wielolecie 1985-2010	170	350	520	–	–	–	0	0	0	–	–	–

Największym zróżnicowaniem elementów składowych bilansu wodnego charakteryzował się rok hydrologiczny 2010/11. Wynikało to głównie z ilości i rozkładu opadów. W zlewni K-2 suma opadów miesięcznych czerwca i lipca stanowiła aż 70% opadów całego półrocza. Pomimo odpływu rocznego wynoszącego 120 mm udało się zwiększyć retencję wodną o 20,5 mm. Wzrost ten wynikał z opadów śniegu na przełomie lutego i marca oraz wysokiego uwilgotnienia gleby na wiosnę.

Rok hydrologiczny 2011/12 pod względem rozkładu i ilości opadów atmosferycznych był zbliżony do przeciętnego. Nieco inaczej wygląda sytuacja pod względem temperatur, bowiem w półroczu letnim były one o ponad 1 °C wyższe od średnich. W półroczu letnim w związku z dużą ewapotranspiracją nastąpiło znaczne zmniejszenie zasobów wody w glebie. Wielkość retencji zmniejszyła się wówczas o 48 mm. W skali roku hydrologicznego retencja zmniejszyła się o 20 mm. Ze względu na

najniższe w analizowanym okresie opady atmosferyczne odnotowano wówczas najniższy odpływ wynoszący 65 mm (tab. 2).

Następny rok 2012/13 charakteryzował się opadami wyższymi od średnich, co spowodowało zwiększenie odpływu do 95 mm. Jednak wysokie temperatury letnie (o 1°C wyższe od średnich) przyczyniły się do zwiększenia ewapotranspiracji. Był to kolejny rok w którym zmniejszyła się retencja. W półroczu letnim ubytek retencji wynosił 22 mm, zaś w ciągu całego roku 10 mm (tab. 2).

W roku hydrologicznym 2013/14 charakteryzującym się najwyższą sumą opadów nastąpił największy przyrost retencji. W półroczu letnim retencja wzrosła o 19 mm, a dla całego roku o 33 mm. W tym roku odnotowano najwyższą ewapotranspirację w półroczu zimowym, która wynikała z wyższych o 2°C temperatur średnich.

#### 4. Podsumowanie

W okresie badań największe przyrosty retencji odnotowano w półroczu zimowym 2010/11 i wynosiły one 24,5 mm. Spośród półroczy letnich tylko w 2010 roku zanotowano niewielki wzrost retencji o 9 mm wynikający z wysokich sum opadów atmosferycznych.

Na charakter obiegu wody główny wpływ miał przebieg warunków meteorologicznych. Z obliczeń wynika, że 80% wody opadowej wraca z powrotem do atmosfery w procesach parowania i transpiracji (Michalczyk & Wilgat 1998). Odpływająca woda składa się po równo ze spływu powierzchniowego i odpływu gruntowego. Ta równowaga wynika głównie z płaskości terenu utrudniającej odpływ wody oraz ograniczonej chłonności podłoża, które szczególnie w okresie wiosennych nadmiarów nie może zmagazynować dużej ilości wody.

Wysokiemu parowaniu sprzyja głównie płytkie występowanie wody oraz charakter użytkowania terenu. Analizę wahań poziomów wody gruntowej w przekroju zlewni rowu K-2 przedstawiono we wcześniejszych pracach (Grzywna 2011, 2013). Ewapotranspiracja potencjalna z obszarów łąk dostatecznie uwilgotnionych może przekraczać 500 mm (Szajda 1997).

Uzyskane w pracy wyniki różnią się od obliczeń wykonanych dla okresu 1951 – 95 na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim. Obliczone wartości wskaźników wynoszą: opad – 550 mm, odpływ 108 mm, parowanie – 442 mm, zmiany retencji przyjęto 0 mm (Michalczyk & Wilgat 1997).



Natomiast podobne wyniki uzyskano w badaniach prowadzonych w zlewni rowu G-8 (Stasik i in. 2008), gdzie w normalnym roku 2002 odpływ wody wyniósł 102 mm, a retencja zmniejszyła się o 33 mm.

## 5. Wnioski

1. Istotny wpływ na wielkości przychodu i rozchodu wody mają warunki meteorologiczne (rozkład opadów).
2. Najwyższe wskaźniki odpływu wystąpiły w półroczu letnim 2009/10 roku i były związane z wysokimi sumami opadów letnich. Wynosiły one 90 mm i były 3-krotnie większe niż w przeciętnym roku 2011/12.
3. Obserwowane zmiany retencji były niewielkie, co wynika z wysokiego podsiąku kapilarnego gleb organicznych. Zaobserwowana w roku przeciętnym ujemna retencja świadczy o potrzebie nawadniania terenu metodą regulowanego odpływu.
4. Badania potwierdziły dominującą rolę parowania terenowego w bilansie wodnym. Świadczą o tym także niższe odpływy w półroczu letnim i spadek retencji w roku przeciętnym 2011/12.

## Literatura

- Allen, R.G., Pereira, L.S., Raes, D. & Smith, M. (1998). Crop evapotranspiration (guidelines for computing crop water requirements). *Irrigation and Drainage Paper*, 56, 247-255.
- Bogdanowicz, R., Fac-Beneda, J. (red.) (2009). *Zasoby i ochrona wód. Obieg wody i materii w zlewniach rzecznych*. Gdańsk, Fundacja Rozwoju UG.
- Bykowski, J. Kozaczyk, P. & Przybyła, C. (2003). Wpływ warunków meteorologicznych na zmiany retencji glebowej na Nizinie Wielkopolskiej. *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej w Krakowie, Inżynieria Środowiska*, 24, 263-272.
- Dębski, K. (1967). *Hydrologia*. Warszawa: SGGW.
- Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiającą ramy wspólnego działania w dziedzinie polityki wodnej. (2000). Dz. U. Wspólnot Europejskich L 327/1.
- Fal, B. (1993) Zmienność odpływu w obszarze Polski w bieżącym stuleciu. *Wiadomości IMGW*, 37, 1-15.
- Grzywna, A. (2011). Zmiany położenia zwierciadła wody gruntowej w latach 2006-09 na zmeliorowanym obiekcie Sosnowica. *Gaz, woda i technika sanitarna*, 10, 359-360.
- Grzywna, A. (2013). Głębokość odwodnienia w Sosnowicy w warunkach regulowanego odpływu. *Woda – Środowisko – Obszary Wiejskie*, 43, 55-62.

- Jaworska, B., Szuster A., Utrysko B. (2008). *Hydraulika i Hydrologia*. Warszawa: PWN.
- Jokiel, P. (2004). *Zasoby wodne środkowej Polski na progu XXI wieku*. Łódź: Uniwersytet Łódzki.
- Kamińska, A., Grzywna, A. & Wesołowska-Janczarek, M. (2006). Analiza zależności zapasu wody w warstwie korzeniowej gleby od położenia zwierciadła wody gruntowej. *Acta Agrophysica*, 8(1), 139-146
- Kondracki, J. (2002). *Geografia regionalna Polski*. Warszawa: PWN.
- Michalczyk, Z., Wilgat, T. (1998). *Stosunki wodne Lubelszczyzny*. Lublin: UMCS.
- Rogulski, W., Łabędzki, L. & Kasperska, W. (2002). Analiza wybranych wzorów do obliczania parowania wskaźnikowego na potrzeby nawadniania użytków zielonych. *Woda – Środowisko – Obszary Wiejskie*, 4, 197-209.
- Stasik, R., Szafranski, C., Liberacki, D., & Korytowski, M. (2008). Ocena wybranych składników bilansów wodnych małych zlewni leśnych o zróżnicowanych warunkach siedliskowych. *Rocznik Ochrona Środowiska*, 10, 557-565.
- Stachy, J. (2011). Występowanie lat mokrych i posusznych w Polsce (1951-2008). *Gospodarka Wodna*, 8, 313-321.
- Szajda, J. (1997). *Roślinne i glebowo-wodne wskaźniki ewapotranspiracji łąki na glebie torfowo-murszowej*. Falenty: IMUZ.

## Assessment of Components of the Water Balance of Drained Peatbog

### Abstract

The need of the best utilization of water resources of catchments in Lubelszczyzna, results from the fact that region the water scarce areas of Poland. In addition this deficit is gradually deepening, when the annual sum of precipitation does not excess 550 mm. Improvement of water reserves in habitats is one of aims of so-called small retention.

The object of study is to analyze the size of the components of the water balance in drainage river valleys micro-catchments of peatland. The study used the results of research and field observations from the years 2010 – 14. Catchment ditch K-2 is located in the Sosnowica – Piwonia river basin. The catchment area of the ditch is 0.46 km<sup>2</sup> and is 86% as a one-crop seminatural meadows land use. The soil cover is dominated by degraded soil muck-peat (MtIIbb). In the catchment area 75% of the habitat moorshed and moist with a high groundwater level.

Carried out investigations indicate significant impact of meteorological conditions as well as habitats on runoff index and retention changes in analyzed hydrological years. The highest rates occurred in the summer half of the outflow year 2009/10, and have been associated with heavy rainfall in May and in August and September. They amounted to 90 mm and were almost three times higher than in an average year, similar to 2011/12. Water flow is composed equally of surface runoff and underground outflow. This balance is particularly true with regard to the flatness of the terrain and reduced absorbency of hindering drainage. Especially during the spring thaw the soil can not accumulate large amounts of water. Retention observed changes were low, because of the high capillary rise of organic soils. The observed mediocre in the year negative value retention demonstrates the need for irrigation of the land.

Studies have confirmed the dominant role of surface evaporation in the water balance. This is evidenced by the lower outflows in the first half year compared to the first half of the winter and fall in the average retention. High evaporation mainly favors the occurrence of shallow water and the air temperature. Potential evapotranspiration of grassland areas sufficiently moisture exceed 500 mm.

The resulting work results differ from the calculation for the Łęczna-Włodawa Lakeland. Indicator values for the period 1951-1995 are: rainfall – 550 mm, 108 mm outflow, evaporation – 442 mm, changing retention assumed 0 mm. While the similar results were achieved with research conducted in the catchment ditch the G-8, where in a normal water outflow amounted to 102 mm, and retention decreased by 33 mm.

## **Streszczenie**

Potrzeba jak najlepszego wykorzystania zasobów wodnych zlewni na Lubelszczyźnie wynika z faktu zaliczenia do regionów niedoboru wody na obszarze Polski. Ponadto ten deficyt znacznie się pogłębia, gdy roczna suma opadów nie przekracza 550 mm. Poprawa zasobów wodnych siedlisk jest jednym z celów tzw. małej retencji.

Celem pracy jest analiza wielkości składników bilansu wodnego w odwodnionej dolinie rzecznej mikro-zlewni torfowiska. W badaniu wykorzystano wyniki badań i obserwacji terenowych z lat 2010-2014. Zlewnia rowu K-2 znajduje się w Sosnowicy – dorzeczu Piwonii. Powierzchnia zlewni rowu wynosi 0,46 km<sup>2</sup> i jest w 86% użytkowana jako jednokośne półnaturalne łąki. W pokrywie glebowej dominują zdegradowane gleby murszowo-torfowe (MtIIbb). 75% powierzchni stanowią siedliska pobagienne i wilgotne charakteryzujące się wysokim poziomem wody gruntowej.

Przeprowadzone badania wykazują znaczący wpływ warunków meteorologicznych, a także siedliska na wielkość odpływu i zmian retencji w analizowanych latach hydrologicznych. Najwyższe wielkości odpływu miały miejsce w półroczu letnim 2009/10 roku i były związane z intensywnymi opadami deszczu w maju oraz w sierpniu i wrześniu. Wynosiły one 90 mm i były niemal trzykrotnie większe niż w zbliżonym do przeciętnego roku 2011/12. Odpływ wody składa się w równym stopniu od spływu powierzchniowego i drenaż gleby. Równowaga ta jest szczególnie prawdziwa w odniesieniu do płaskości terenu utrudnia odpływ i zmniejszoną chłonność, że szczególnie w czasie wiosennych ekscesów nie może przechowywać duże ilości wody. Obserwowane zmiany retencji były niewielkie, co wynika z wysokiego podsiąku kapilarnego gleb organicznych. Zaobserwowana w roku przeciętnym ujemna retencja świadczy o potrzebie nawadniania terenu.

Badania potwierdziły dominującą rolę parowania powierzchni w bilansie wodnym. Dowodem na to jest niższych odpływów w pierwszej połowie roku w porównaniu do pierwszej połowy zimy i spadku średniej retencji. Wysokiemu parowaniu sprzyja głównie występowanie płytko położonej wody gruntowej i temperatura powietrza. Potencjalna ewapotranspiracja terenów łąkowych wystarczająco wilgoci przekracza 500 mm.

Uzyskane w pracy wyniki różnią się od obliczeń wykonanych na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim. Wartości wskaźników dla okresu 1951-95 wynoszą: opad – 550 mm, odpływ 108 mm, parowanie – 442 mm, zmiany retencji przyjęto 0 mm. Natomiast podobne wyniki uzyskano w badaniach prowadzonych w zlewni rowu G-8, gdzie w roku normalnym odpływ wody wyniósł 102 mm, a retencja zmniejszyła się o 33 mm.

**Słowa kluczowe:**

bilans wodny, torfowisko, odwodnienie, zlewnia

**Keywords:**

water balance, peatland, drainage, catchment