**Edytor tekstu – ćwiczenie 1.**

Za pomocą narzędzi dostępnych w edytorze tekstu MS Word edytuj poniższy tekst tak, aby jego wygląd odpowiadał rzeczywistości. Oryginał tekstu znajduje się w pliku –pdf.

Podczas pracy zwróć szczególną uwagę na:

* wyrównanie tekstu
* akapity (odpowiednie wcięcia i odstępy)
* czcionkę (wielkość, rodzaj, styl, kolor)
* odnośniki do bibliografii
* tytuły i nagłówki oraz ich numerację
* polskie litery
* ryciny (w poniższym tekście brak jest rycin, należy je wkleić do tego tekstu z oryginału w formacie –pdf)
* numerację stron
* nagłówek i stopkę

66

Oddziaływanie stawów rybnych

na rozkład i wielkość

odpływu ze zlewni

*Sad*Ŝ*ide Murat-Bła*Ŝ*ejewska, Jolanta Kanclerz*

*Katedra Melioracji, Kształtowania*

Ś*rodowiska i Geodezji*

*Akademii Rolniczej*

*im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu*

1. Wstęp

Stawy rybne, oprócz znaczenia gospodarczego, wpływają znacząco na

warunki hydrologiczne zlewni [3]. Badania Drabińskiego [2] nad wpływem

gospodarowania wodą w stawach rybnych, połoŜonych w zlewni rzeki Baryczy

do przekroju Łąki wykazały, Ŝe pobieranie wody do hodowli, a następnie zrzuty

wód poprodukcyjnych ze stawów wyraźnie zmieniały rozkład odpływu ze

zlewni. Wiosenny pobór wody zmniejszał odpływ w półroczu zimowym o około

20%, natomiast w okresie jesiennego opróŜniania kompleksu stawu, odpływ

był większy o około 100% w stosunku do wartości średnich z wielolecia. RównieŜ

w dolnym i środkowym biegu rzeki Ciesielska Woda gospodarka stawowa

spowodowała zakłócenia w gospodarce wodnej obszaru zlewni. W latach suchych

cały przepływ cieku kierowany był na potrzeby stawów rybnych, nie

pozostawiając wody dla obiektów zlokalizowanych poniŜej [1].

Celem niniejszej pracy była ocena oddziaływania stawów rybnych połoŜonych

w zlewni rzeki Małej Wełny do przekroju Kiszkowo na rozkład

i wielkość odpływu ze zlewni.

SadŜide Murat-BłaŜejewska, Jolanta Kanclerz

*VII Ogólnopolska Konferencja* 2 *Naukowa*

2. Materiały i metody

Badania prowadzono w latach hydrologicznych 1999/2000÷2001/2002

w zlewni rzeki Małej Wełny do przekroju Kiszkowo. Określono charakterystykę

fizycznogeograficzną i hydrometeorologiczną zlewni, rozpoznano parametry

hydrotechniczne stawów połoŜonych w zlewni i oszacowano zapotrzebowanie

na wodę kompleksu stawów rybnych.

Warunki fizjograficzne zlewni rzeki Małej Wełny scharakteryzowano

na podstawie opracowań syntetycznych Podziału hydrograficznego Polski

(1983), map hydrograficznych i topograficznych w skali 1:25 000 i 1:50 000

oraz własnych badań terenowych.

Warunki meteorologiczne określono na podstawie wyników pomiarów

z własnego posterunku opadowego na tle danych z wielolecia

1988/1989÷2001/2002 ze stacji IMGW w Gnieźnie.

Codzienne pomiary stanów wody w przekroju zamykającym badaną

zlewnię i okresowe pomiary hydrometryczne w przekroju wodowskazowym

Myszki, pozwoliły ustalić natęŜenie przepływów wody w tych przekrojach.

Do określenia parametrów hydrotechnicznych stawów rybnych korzystano

z projektu technicznego gospodarstwa rybackiego, z operatu wodnoprawnego,

a takŜe z wyników pomiarów i obserwacji własnych zebranych

w czasie badań terenowych.

NatęŜenie dopływu i odpływu wody do stawów mierzono za pomocą

przelewów prostokątnych zainstalowanych w prowadnicach stojaków mnichów

wpustowych i odpływowych. Wielkość parowania z powierzchni lustra wody

obliczono za pomocą wzoru empirycznego Dawidowa. Ilość wody przesiąkającej

przez groble obliczono metodą numeryczną.

W celu określenia wpływu gospodarowania wodą w stawach rybnych

na odpływ ze zlewni w ujęciu ilościowym, porównano średnie miesięczne przepływy

notowane w przekroju powyŜej i poniŜej stawów.

3. Wyniki badań

Obszar badanej zlewni rzeki Małej Wełny znajduje się w środkowej

części Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej, w makroregionie Pojezierze Wielkopolskie,

mezoregion Pojezierze Gnieźnieńskie [4].

Powierzchnia zlewni do badanego przekroju Kiszkowo wynosi

342 km2. W miejscowości Kiszkowo znajduje się kompleks stawów rybnych

typu karpiowego. Kompleks składa się z 14 stawów karpiowych, o łącznej powierzchni

234,9 ha (rysunek 1). Stawy zasilane są wodami rzeki Małej Wełny,

która w tym celu na odcinku od 47,7 km do 41,8 km (od ujścia) została przełoŜona

na prawe obrzeŜe doliny, poza obręb analizowanego kompleksu stawów.

Rys. 1. Lokalizacja stawów rybnych w Kiszkowie

Fig. 1. The location of the fish ponds at Kiszkowo

SadŜide Murat-BłaŜejewska, Jolanta Kanclerz

*VII Ogólnopolska Konferencja* 4 *Naukowa*

Do napełnienia oraz utrzymania normalnych poziomów piętrzenia

w stawach, rzeka jest piętrzona jazem, który piętrzy wody rzeki Małej Wełny do

rzędnej 97,8 m n.p.m. Spiętrzenie to słuŜy do grawitacyjnego zasilania 12 stawów

(nr 1÷12), o łącznej powierzchni 114,6 ha, które dzierŜawi prywatny hodowca

i prowadzi średnio intensywny chów ryb w tych stawach. Właściciel nie

wykorzystuje stawów nr 1÷6 (tarlisk) oraz nr 7 (ogrzewalnik) o łącznej powierzchni

0,2 ha, poniewaŜ nabywa gotowy narybek i zarybia nim przesadki:

stawy nr 8÷10. Staw nr 11 jest stawem towarowym a 12 – kroczkowym. Następne

stawy o powierzchni 16,9 ha i 103,4 ha nie są eksploatowane jako stawy

rybne – są ostoją ptactwa wodnego i dzierŜawione są przez Polskie Towarzystwo

Ochrony Przyrody „Salamandra”.

Badane stawy rybne są stawami ziemnymi, o niezaleŜnym układzie zasilania

i odprowadzania wody. Cały kompleks stawów otoczony jest rowami opaskowymi:

A – od strony północnej, za przełoŜonym korytem rzeki i B – od strony

południowej, z których woda odprowadzana jest do rzeki poniŜej stawów.

Analizę przebiegu warunków meteorologicznych w badanej zlewni

w latach hydrologicznych 1999/2000-2001/2002 wykonano na podstawie odchyleń

półrocznych, rocznych i z okresu wegetacyjnego opadów atmosferycznych,

pomierzonych w posterunku opadowym w Kiszkowie i średnich temperatur

powietrza, ze stacji meteorologicznej LZD Arboretum w Zielonce na tle

pomiarów z wielolecia 1988/1989 – 2001/2002. W wieloleciu 1988/1989 –

2001/2002 średni roczny wskaźnik opadu nie skorygowanego wyniósł 530 mm,

w tym w półroczu letnim 328 mm, a w zimowym 202 mm. Średnia temperatura

tego wielolecia wynosiła 8,5°C, w półroczu letnim 14,7°C, a w zimowym 2,3°C

(rysunek 2).

W okresie badań wystąpiły dwa lata hydrologiczne (1999/2000

i 2001/2002) wilgotne pod względem opadów atmosferycznych i ciepłe pod

względem temperatury powietrza. Sumy rocznych opadów wynosiły odpowiednio

640 mm i 596 mm i stanowiły 121% i 112% średniej z wielolecia. Średnia

roczna temperatura była wyŜsza o 0,7°C w roku 1999/2000 i 0,8°C w roku

2001/2002 od średniej z wielolecia. Rok hydrologiczny 2000/2001 był rokiem

przeciętnym. Suma rocznego opadu wyniosła 581 mm i stanowiła 110% średniej

z wielolecia, a średnia roczna temperatura powietrza była zbliŜona do średniej

z wielolecia.

Okresy wegetacji w dwóch pierwszych latach badań były wilgotne

(1999/2000 – 383 mm, 2000/2001 – 381 mm) i sumy opadów stanowiły około

120% średniej wieloletniej tego okresu. W trzecim roku badań okres wegetacji

był najbardziej ubogi w opady atmosferyczne. Suma opadów w tym okresie wynosiła

257 mm i była niŜsza od średniej z wielolecia dla tego okresu o 62 mm.

Oddziaływanie stawów rybnych na rozkład i wielkość odpływu ze zlewni

*VII Ogólnopolska Konferencja Naukowa* 5

W badanych latach hydrologicznych przepływy chwilowe w przekroju

zamykającym zlewnię Kiszkowo wynosiły od 0,112 m3·s-1, w roku 2000/2001

do 3,183 m3·s-1, w 2001/2002. Średni roczny przepływ (SSQ) w tych latach

wyniósł 0,624 m3·s-1. W okresie badań najwyŜsze przepływy notowano podczas

roztopów wiosennych, w lutym, marcu i kwietniu. W roku 1999/2000 przepływy

te wynosiły 0,825 m3·s-1, w następnym roku o tej porze przepływy były

równe 1,277 m3·s-1, a w roku 2001/2002, przepływy były prawie czterokrotnie

większe niŜ w roku 1999/2000 i wynosiły około 3 m3·s-1. Letnie wezbranie opadowe

w przekroju zamykającym zlewnię zaobserwowano tylko w roku

1999/2000, na przełomie czerwca i lipca. W pozostałych latach badań wyraźnie

zaznaczył się wpływ jezior i urządzeń hydrotechnicznych, które wyrównywały

odpływ ze zlewni. W okresie jesiennym zaobserwowano w kaŜdym roku badań

analogiczny wzrost przepływów w rzece, co powodowane było spustem wód

z kompleksu stawów rybnych. W październiku 1999/2000 roku w notowano

przepływy wyŜsze od średniego rocznego o 0,254 m3·s-1 (0,668 m3·s-1), w roku

2000/2001 wyŜsze o 0,299 m3·s-1 (0,825 m3·s-1), a w roku 2001/2002 maksymalny

przepływ w tym miesiącu był zbliŜony do średniego rocznego.

-80

-60

-40

-20

0

20

40

60

80

100

120

1999/00 2000/01 2001/02

lata hydrologiczne

odchylenia sum opadów

[mm]

-3,5

-2,5

-1,5

-0,5

0,5

1,5

2,5

3,5

odchylenia temperatur

powietrza [oC]

XI-IV = 202 mm V-X Pśr = 328 mm IV-IX Pśr = 319 mm

XI-X Pśr = 530 mm XI-X temp.śr = 8,5 o C

Rys. 2. Odchylenia półrocznych, z okresu wegetacyjnego i rocznych sum opadów

atmosferycznych oraz średnich rocznych temperatur powietrza od średnich

z wielolecia 1988/1989÷2001/2002

Fig. 2. Deviation of the half-year, vegetation period and the annual precipitation sums

and the mean annual air temperatures from the multi-years mean

values1988/89÷2001/02

SadŜide Murat-BłaŜejewska, Jolanta Kanclerz

*VII Ogólnopolska Konferencja* 6 *Naukowa*

Gospodarka wodna stawów rybnych w Kiszkowie wpływała w znaczący

sposób na wielkość i rozkład odpływu ze zlewni. Na rozkład odpływu ze

zlewni wpływ miał pobór wód w celu napełniania stawów w okresie wiosennych

roztopów, a takŜe jesienny zrzut wód poprodukcyjnych z kompleksu stawów.

Natomiast na wielkość odpływu ze zlewni miały wpływ ilości wody dopływającej

do stawów, w celu utrzymania normalnego poziomu piętrzenia

(NPP) w sezonie hodowlanym i odpływającej ze stawów (w postaci przesiąków

i odpływu kontrolowanego przez mnichy, w celu poprawy warunków tlenowych

w stawach).

W pierwszym roku badań (w roku 1999/2000) stawy rybne, o łącznej

powierzchni 114,4 ha napełniano w lutym i marcu, a pobór wody z rzeki w tym

celu wyniósł średnio 0,224 m3·s-1 i przyczynił się do pomniejszenia przepływu

w przekroju poniŜej stawów o 21% (rysunek 3). Natomiast w drugim roku badań

stawy rozpoczęto napełniać w styczniu i zalew trwał do marca (średni dopływ

do stawów wynosił 0,282 m3·s-1). Objętość wody V = 2,24 mln m3 pobrana

z rzeki przyczyniła się do zmniejszenia wielkości przepływów w przekroju

poniŜej stawów o około 28%. W ostatnim roku badań pobór wody (średnio

0,306 m3·s-1 w okresie od stycznia do marca), w celu napełnienie mis stawowych

do NPP, przyczynił się do zmniejszenia przepływów w rzece poniŜej

kompleksu stawów o około 13%.

Przez cały okres hodowlany, do 5 stawów uŜytkowanych przez dzierŜawcę,

była doprowadzana woda w celu utrzymania NPP. W pierwszym roku

badań od kwietnia do września natęŜenie przepływu w przekroju poniŜej stawów

było mniejsze o około 10% w porównaniu z przepływami w przekroju

powyŜej stawów. W drugim roku (2000/2001) na początku okresu hodowlanego

stany wody w stawach były wyŜ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_sze niŜ wymagane poziomy piętrzenia i w tym

okresie nie notowano dopływu wody z rzeki do stawów. Natomiast w celu poprawy

warunków tlenowych w miesiącach: lipiec, sierpień i wrzesień spuszczano

wodę w wielkości od 0,035 m3·s-1 do 0,108 m3·s-1. Ilość wody odpływającej

i przesiąkającej ze stawów zwiększyła natęŜenie przepływów w rzece, w tym

okresie, o około 34%. W trzecim roku badań w okresie hodowlanym stosunek

wód odpływających do dopływających wyniósł 2,4 co spowodowane było kontrolowanym

odpływem wody ze stawów w celu poprawy warunków tlenowych

i filtracją wody ze stawów. Odpływ ten przyczynił się do zwiększenia przepływów

w rzece poniŜej kompleksu stawów o 115% w odniesieniu do natęŜenia

przepływów w przekroju przed stawami.

Oddziaływanie stawów rybnych na rozkład i wielkość odpływu ze zlewni

*VII Ogólnopolska Konferencja Naukowa* 7

rok hydrologiczny 1999/2000

0,0

0,5

1,0

1,5

2,0

2,5

3,0

3,5

4,0

XI XII I II III IV V VI VII VIII IX X

miesiące

Q [m3. s-1]

Q poniŜej stawów Q powyŜej stawów

rok hydrologiczny 2000/2001

0,0

0,5

1,0

1,5

2,0

2,5

3,0

3,5

4,0

XI XII I II III IV V VI VII VIII IX X

miesiące

Q [m3. s-1]

rok hydrologiczny 2001/2002

0,0

0,5

1,0

1,5

2,0

2,5

3,0

3,5

4,0

XI XII I II III IV V VI VII VIII IX X

miesiące

Q [m3. s-1]

Rys. 3. Średnie miesięczne przepływy rzeki Małej Wełny w przekroju powyŜej

i poniŜej kompleksu stawów rybnych w latach hydrologicznych

1999/2000÷2001/2002

Fig. 3. Mean monthly flows of Mała Wełna river at cross sections below and above fish

ponds complex in 1999/2000÷2001/2002 hydrological years

SadŜide Murat-BłaŜejewska, Jolanta Kanclerz

*VII Ogólnopolska Konferencja* 8 *Naukowa*

W okresie jesiennego zrzutu wód poprodukcyjnych z kompleksu stawów

(październik) zaobserwowano w pierwszym roku badań, Ŝe staw nr 11

o powierzchni 70,3 ha nie był osuszony, z pozostałych czterech stawów, o łącznej

powierzchni 44,1 ha notowano odpływ wody wynoszący 0,266 m3·s-1. Zrzut

wody ze stawów przyczynił się do zwiększenia przepływów w odbiorniku

o około 145%. OpróŜnianie kompleksu stawów w drugim roku badań trwało

przez dwa miesiące (październik, listopad) i w tych miesiącach przepływy

w rzece poniŜej stawów były większe o 113% od przepływów w przekroju powyŜej

stawów rybnych. Jesienny spust wód ze stawów w trzecim roku badań

miał miejsce tylko z dwóch stawów, nr 11 i 12 o powierzchni 86,2 ha, o objętości

około 1,1 mln m3 i zwiększył on przepływ w odbiorniku o około 236%.

Okresowe pobory i zrzuty wody z kompleksu stawów rybnych w Kiszkowie

wpłynęły znacząco na rozkład odpływu ze zlewni. W okresie napełniania

stawów (od stycznia do marca) odpływ ze zlewni był, średnio w okresie badań,

mniejszy o około 21%, a w okresie jesiennego zrzutu większy o około 165%.

W okresie hodowlanym ilość wody przesiąkająca ze stawów i upust wód w celu

poprawy warunków tlenowych, przyczyniła się do zwiększenia przepływów

o około 47%.

4. Podsumowanie

Trzyletnie badania prowadzone na kompleksie stawów rybnych

w Kiszkowie wykazały, Ŝe okresowe pobory i zrzuty wody z kompleksu stawów

rybnych, o powierzchni 114,4 ha zmieniały rozkład odpływu ze zlewni,

zmniejszając odpływ w okresie od stycznia do marca o około 21% i zwiększając

go podczas jesiennego zrzutu wody ze stawów (październik, listopad) o około

165%. W okresie hodowlanym ilość wody przesiąkająca i odpływająca ze stawów

przyczyniła się do zwiększenia odpływu ze zlewni o 47%.

Literatura

1. Czamara A.: *Oddziaływanie wybranych urz*ą*dze*ń *melioracyjnych na zasoby wód*

*gruntowych*. Zeszyt Naukowy nr 340 AR Wrocław. Rozpr. CLVII: 1÷111. Wrocław

1998.

2. Drabiński A.: *Wpływ gospodarowania wod*ą *w stawach rybnych na odpływ zez*

*zlewni rzeki Baryczy do przekroju Ł*ą*ki.* Zeszyt Naukowy AR Wrocław. Rozpr.

Hab.90. Wrocław 1991.

3. Fic M. i Macioszczyk T.: *Wybrane problemy współzale*Ŝ*no*ś*ci wód podziemnych*

*i wód powierzchniowych w dolinach zagospodarowanych stawami*. Gosp. Ryb. 37

(3), 1985.

4. Kondracki J.: *Geografia regionalna Polski*. PWN, Warszawa 2000.

Oddziaływanie stawów rybnych na rozkład i wielkość odpływu ze zlewni

*VII Ogólnopolska Konferencja Naukowa* 9

Streszczenie

W pracy przedstawiono ocenę wpływu okresowych poborów i zrzutów wody

z kompleksu stawów rybnych typu karpiowego na kształtowanie się odpływu wody

w przekroju Kiszkowo rzeki Małej Wełny, w latach hydrologicznych 2000÷2002. Powierzchnia

stawów rybnych wynosi 114,6 ha.

Badany kompleks stawów rybnych zasilany jest grawitacyjnie wodami rzeki

Małej Wełny.

W celu określenia wpływu gospodarowania wodą w stawach rybnych na odpływ

ze zlewni porównano średnie miesięczne przepływy rzeki Małej Wełny notowane

w przekroju powyŜej i poniŜej stawów. Okresowe pobory i zrzuty wody z kompleksu

stawów rybnych w Kiszkowie wpływają znacząco na rozkład odpływu ze zlewni.

W okresie napełniania stawów (od stycznia do marca) przepływy były średnio w okresie

badań, mniejsze o około 21%, a w okresie jesiennego zrzutu większe o około 165%.

W okresie hodowlanym ilości wody przesiąkającej ze stawów i upust wód w celu poprawy

warunków tlenowych, przyczyniły się do zwiększenia przepływów o około 47%.

The Influence Of Fish Ponds On Distribution

And Quantity Of Catchment’s Outflow

Abstract

In this paper the evaluation of the influence of periodical uptakes and dumps of

water from carp fish ponds complexes on formation of water outflow at Kiszkowo cross

section of Mała Wełna river in 2000÷2002 hydrological years is presented. The selected

fish ponds area is 114,6 ha.

The analyzed fish ponds complex is supplied gravitationally with Mała Wełna

river.

The comparison of mean monthly flows of Mała Wełna river at cross section

above and below of these fish ponds was made for the assessment of influence of water

management on outflow from catchment. Periodical water uptakes and dumps from fish

ponds complex in Kiszkowo significantly impact on distribution of catchment’s outflow.

During ponds filling up period (from January to March) flows in the research

period were in the average lower about 21%, and during autumn dumps higher about

165%. During breeding period the quantity of water infiltrating from ponds and water

discharged in order to improve oxygen conditions caused the increase of flows about

47%.