

Zdzisław Jan Małecki, Izabela Małecka, Paweł Gołębiak

FUNKCJE PARKU KRAJOBRAZOWEGO I STAWU PARKOWEGO W TŁOKINI KOŚCIELNEJ K/KALISZA

Streszczenie

Staw parkowy o powierzchni ok. 1500 m² w Tłokini Kościelnej znajduje się w parku podworskim o pow. ok. 8.0 ha na obszarze zlewni rzeki Trojanówki. Zasilanie stawu parkowego realizowane jest rowem wraz z dopływami, do których spływają wody opadowe i roztopowe. Staw parkowy jest elementem krajobrazu i „regulatorem” stosunków wodnych w parku zwiększając zarazem małą retencję wodną. System nawodnień terenów przyległych do stawu w parku krajobrazowym odbywa się metodą podsiąkową. Nad stawem i w jego sąsiedztwie utrzymywany jest specyficzny mikroklimat korzystny dla środowiska przyrodniczego.

Słowa kluczowe: staw parkowy, zlewnia, wody powierzchniowe, mała retencja wodna, mikroklimat, park krajobrazowy.

WPROWADZENIE

Polska należy do krajów o stosunkowo małych zasobach wód śródlądowych. Ilość wody przypadająca na jednego mieszkańca (ok. 1600 m³ w roku) stawia Polskę dopiero na 22 miejscu w Europie. Obecnie w Polsce całkowity pobór wody na mieszkańca wynosi około 310 m³ rocznie (w Unii Europejskiej ok. 500 m³) [GUS 2006]. Południowa Wielkopolska należy do obszarów o najmniejszych zasobach w kraju, charakteryzuje się opadami rocznymi średnio ok. 450 do 650 mm; w latach suchych nawet poniżej 350 mm.

W Polsce powierzchnia stawów wynosi ok. 60000 ha. Stawy jako śródziemne zbiorniki wody stojącej lub wolno płynącej o głębokości umożliwiającej roślinom życie na całej ich powierzchni spełniają ważną funkcję w kształtowaniu stosunków hydrogeologicznych w przyległej zlewni. Mają też wpływ na poprawę jakości wód powierzchniowych stając się zarazem częściowo biologiczną oczyszczalnią. Stawy można podzielić na spuszczałne (okresowe oczyszczanie stawu) i niespuszczałne (powstałe w wyniku niecki w sposób uniemożliwiający odpływ wody). Głównym źródłem zasilania stawów w wodę są opady atmosferyczne.

prof. nadzw. dr hab. inż. Zdzisław Jan MAŁECKI – Instytut Badawczo-Rozwojowy Inżynierii Lądowej i Wodnej „Euroexbud” w Kaliszu.

dr inż. Izabela MAŁECKA – Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu.

mgr Paweł GOŁĘBIAK – Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Kaliszu.

WPŁYW ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO NA JAKOŚĆ WÓD POWIERZCHNIOWYCH W STAWACH

Stawy ze względu na położenie w najniższym miejscu zlewni są odbiornikami zanieczyszczeń ze zlewni bezpośredniej, co wpływa na ich dużą wrażliwość na procesy w niej zachodzące [Adamski i in. 1986, Kowal 1988]. Ponadto stawy w zauważalnym stopniu zmieniają reżim hydrologiczny rowów odwadniających (melioracyjnych) i terenów przyległych do akwenu oraz mikroklimat (ustrój termiczny). Zauważa się także na ogół spadek zawartości zanieczyszczeń organicznych w stawach w porównaniu do czystości wód odcinka rowu odwadniającego przed spiętrzeniem (zwiększona sedymentacja zawieszin i wydłużenie czasu rozkładu zanieczyszczeń organicznych). W przypadku wód zanieczyszczonych dopływających do stawów, spiętrzenie może pogorszyć jakość wody (przyśpieszone zużycie tlenu może doprowadzić do deficytów tlenowych).

Eutrofizacja akwenów jest jednym z najczęstszych zakłóceń ekosystemów wodnych (skutki antropogeniczne). Antropogeniczny wzrost dopływu pierwiastków biogennych obejmuje przede wszystkim wzrost obciążenia ściekami, intensyfikacją nawożenia w rolnictwie i wzrost erozji w zlewni. Najskuteczniejszą metodą powodującą zmniejszenie procesu eutrofizacji jest ograniczenie antropogenicznego dopływu pierwiastków biogennych do akwenów [Wojciechowska 1982; Wróbel 1998; Allan 1998].

Dość często na pierwszym miejscu wśród przyczyn powodujących zanieczyszczenie wód wymieniane jest rolnictwo [Bartosiewicz 1990; Gardner i in. 2002]. Tereny rolnicze stanowią dość znaczny udział w ogólnej ilości składników biogennych transportowanych (wynoszonych) z użytków rolnych do wody. Ilość ta jest stosunkowo duża w porównaniu z innymi źródłami zanieczyszczeń. Jakość retencjonowanej wody w stawach jest również uzależniona od: podatności na zanieczyszczenia wynikające z rozwoju oraz obumierania i rozkładu biomasy. Podstawową zasadą przy eliminacji zanieczyszczeń obszarowych jest spowolnienie i zamykanie obiegu wody oraz materii w zlewni.

Najwyższym stężeniem związków biogennych zlewni odznaczają się cieki, które są obciążone ściekami bytowymi. Dość znaczącym czynnikiem mającym wpływ na jakość wody w małych zlewniach i akwenach jest nieuporządkowana gospodarka wodno-ściekowa, w wyniku czego następuje zanieczyszczenie substancjami organicznymi (znaczący wzrost wskaźników tlenowych) oraz zwiększenie stężeń azotu ogólnego i fosforu [Pijanowski Z. i in. 1997].

Istotne znaczenie wpływające na jakość wód w zlewni i akwenu ma również skład opadów atmosferycznych [Thornton, Dise 1998]. Znaczący wpływ na pogarszającą się jakość wody mają: zmiany użytkowania terenu (urbanizacja, wylesienia, nadmierne osuszenie terenów podmokłych), niedostateczne (lub brak) oczyszczanie ścieków bytowych i przemysłowych, intensyfikacja produkcji rolnej, energetyka (emisja zanieczyszczeń gazowych, zrzuty wód podgrzanych), transport, przemysł: chemiczny, metalowy i rolno-spożywczy [Kowal i in. 1998].

W stawach nie występuje charakterystyczne dla jezior uwarstwienie termiczne, co uniemożliwia ciągle mieszanie się wód. Istotną funkcję w przemianach jakości

wód w stawach odgrywa dno (muł denny) [Małecki Z. 2008]. Stawy spełniają istotną rolę w kształtowaniu stosunków hydrologicznych poprzez: retencjonowanie wody, zmniejszenie wzrostu przepływów w ciekach wywoływanych topnieniem śniegu i lodu, podwyższenie zwierciadła wód gruntowych na obszarach przyległych. Obieg biogenów kształtowany jest głównie przez: wielkość obszaru zlewni, rzeźbę terenu, rodzaj gleby, występowanie i rodzaj punktowych źródeł zanieczyszczeń, poziom zawartości azotu i fosforu w opadzie atmosferycznym, sposób użytkowania i zabiegi agrotechniczne oraz charakter roku hydrologicznego [Mosiej 1998]. Pozostałości nawozów, ścieki bytowe spływające do wód powierzchniowych powodują przyspieszony proces eutrofizacji stawów. Przedostawanie się związków biogenych do wód ze źródeł przestrzennych odbywa się w następstwie procesów: infiltracji, spływu powierzchniowego, erozji wodnej i wietrznej. Istotnym czynnikiem kształtującym właściwości fizykochemiczne cieków jest sposób krążenia wody w zlewni. Podczas wezbrań roztopowych z nieprzemarzniętą pokrywą glebową i w czasie wezbrań rozlewowych (woda opadowa i roztopowa może infiltrować swobodnie w głąb gleby). Natomiast podczas wezbrań roztopowych z przemarzniętą okrywą glebową i wezbrań podczas deszczów nawalnych (burzowych) infiltracja jest ograniczona (stężenie jonów jest niższe) [Frochlich 1986].

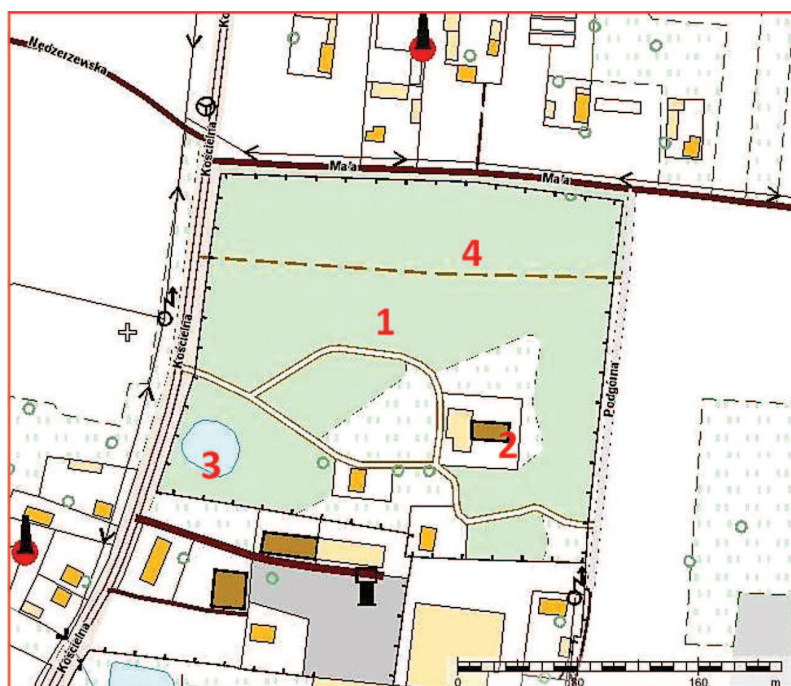
CHARAKTERYSTYKA TERENU PARKU W TŁOKINI KOŚCIELNEJ

Tłokinia Kościelna położona jest w odległości ok. 3 km na południowy-wschód od Kalisza (mapa 1, 2 fot. 1). Na terenie parku podworskiego znajduje się pałac Chrystowskich (fot. 2). W lutym 1844 r. carsko-królewski adwokat Robert Chrystowski stał się nowym właścicielem majątku. Ostatnim przedwojennym właścicielem Tłokini był Ignacy Chrystowski (1882–1938) herbu Topór i jego żona Zofia Matylda z domu Chrzanowska (1884–1970) herbu Nowina. Do przyjaciół rodziny Chrystowskich należeli m.in. Roman Dmowski, przywódca Narodowej Demokracji i senator Władysław Jabłonkowski. W Tłokini gościli także: kardynał Aleksander Kakowski, ostatni prymas Królestwa Polskiego oraz generał Jan Marian Hempel [Tabaka A., Błachowicz M. 2013].

Na terenie parku krajobrazowego o powierzchni ok. 8 ha rosną trzy stare dęby i znajduje się 100-letnia aleja grabowa (fot. 3) im. Zofii Chrystowskiej, pamiętająca właścicieli Chrystowskich. Rosną tu również okazy lip, wierzb, robinii akacyjowej i jesionów, dębów, brzoź. Na przedłużeniu alei grabowej, poza ogrodzeniem pałacowego parku, znajduje się odnowiony, uwieńczony krzyżem, pomnik Stanisława Chrystowskiego (1867–1896), brata Ignacego, który lata okupacji przetrwał ukryty w spichlerzu. Ponadto przy wjeździe na teren parku znajduje się reprezentacyjna brama z dwiema bocznymi furtami. Staw o pow. ok. 1500 m² jest ozdobą parku (fot. 4).



Mapa 1. Lokalizacja parku dworskiego w Tłokini Kościelnej k/Kalisza



Legenda:

- | | |
|----------------------|------------------|
| 1. Park krajobrazowy | 3. Staw parkowy |
| 2. Pałac | 4. Aleja grabowa |

Mapa 2 Park podworski w Tłokini Kościelnej k/Kalisza



Fot. 1. Widok terenu parku krajobrazowego w Tłokini Kościelnej k/Kalisza:
1 – pałac, 2 – staw podworski



Fot. 2. Pałac Chrystowskich w Tłokini Kościelnej, fot. Z. Małecki, maj 2013

Fot. 3. Aleja grabowa w parku krajobrazowym w Tłokini Kościelnej, fot. Z. Małecki, maj 2013.



Fot. 4. Staw parkowy w parku podworskim w Tłokini Kościelnej, fot. Z. Małecki, maj 2013.

Fot. 5. Park w Tłokini Kościelnej, fot. Z. Małecki, maj 2013



WARUNKI GEOLOGICZNE, HYDROLOGICZNE, KLIMATYCZNE I TOPOGRAFICZNE

Wielkopolska południowo-zachodnia w swych historyczno-geograficznych granicach rozciąga się od Noteci na północy po Wzgórza Ostrzeszowskie na południu i od Warty na wschodzie, po Obręba zachodzie. Obszar gminy Opatówek w powiecie kaliskim, zgodnie z regionalizacją fizyczno-gospodarczą wg J. Kondrackiego 1998 r., umiejscowiony jest w obrębie makroregionu: Niziny Południowo-Wielkopolskiej oraz mezoregionu Wysoczyzny Kaliskiej. Teren charakteryzuje się rzeźbą związaną ze zlodowaceniem środkowopolskim. Rzeźba ta została ukształtowana w wyniku złożonych procesów geomorfologicznych. Pod względem geologicznym znaczną część gminy pokrywają osady czwartorzędowe.

W podziale klimatycznym Niziny Wielkopolskiej powiat kaliski należy do Regionu Południowo-wielkopolskiego. Klimat regionu kaliskiego (gminy Opatówek) charakteryzuje się dużą liczbą dni z pogodą ciepłą (przeciętnie 88 dni) i suchą oraz małą liczbą dni z opadami atmosferycznymi. Wyróżnia się tu stosunkowo liczniej pojawiające się dni z pogodą przymrozkową. Jest ich przeciętnie w roku 78. Subregion kaliski pozostaje pod wpływem mas powietrza oceanicznego i kontynentalnego oraz docierają tutaj także niewielkie ilości mas powietrza zwrotnikowego i arktycznego. Przeważa stosunkowo silny wiatr z kierunku zachodniego i rzadziej z kierunku południowo-zachodniego. Średnia temperatura powietrza w latach 2010–2011 odpowiednio wynosiła dla: 2010 r. – 7,8 °C, dla 2011 r. – 9,6 °C. Roczna suma opadów w latach 2010–2011 odpowiednio wynosiła dla: 2010 r. – 645 mm, dla 2011 r. – 392 mm. W miesiącu maju 2010 r. odnotowano największą w ostatnim dwudziestoleciu powódź przy wystąpieniu w tym czasie miesięcznego opadu wynoszącego 146,5 mm i średniej temperaturze powietrza wynoszącej 12,2 °C [IMGW Delegatura Kalisz]. Wszystkie rzeki i rowy rozpatrywanego obszaru (zlewni) zasilane są wodą opadową: bezpośrednio z opadów i topniejącej pokrywy śnieżnej. Topniejący śnieg i intensywne deszcze wpływają na krótkotrwałe wysokie stany wody w ciekach. Średni spływ jednostkowy dla rzeki Prosny w Kaliszu wynosi 4,1 dm³/s·km² (średnia europejska wynosi 9,6 dm³/s·km²).

CHARAKTERYSTYKA STAWU PARKOWEGO W TŁOKINI KOŚCIELNEJ

Staw parkowy w Tłokini Kościelnej zlokalizowany jest w cząstkowej zlewni rzeki Trojanówki (dł. 27,0 km, powierzchnia zlewni 230,6 km²) będącej prawobrzeżnym dopływem rzeki Pokrzywnicy na obszarze zlewni rzeki Prosny (długość 216,8 km, powierzchnia zlewni 4924,7 km²). Zasilanie wodami stawu parkowego realizowane jest rowem odwadniającym przyległe tereny poprowadzonym wzdłuż drogi do Rożdżał, dopływającym od strony wschodniej. Staw będący elementem krajobrazowym i zarazem regulatorem stosunków wodnych w parku, służy jako ozdoba parku (fot. 4). Powierzchnia lustra wody stawu wynosi 1500 m² (15 ar). Pośrodku stawu znajduje się secesyjna altana.

Zapotrzebowanie wody do napełniania stawu parkowego

Do obliczeń ilości wody potrzebnej do napełnienia stawu parkowego przyjęto:

- poziom wody gruntowej na głębokości 0,60 m,
- porowatość gruntu 40%,
- powierzchnia stawu – $F_{st1} = 1500 \text{ m}^2$,
- średnia pojemność stawu – $V_{\text{srst}} = 2500 \text{ m}^3$

Ilość wody potrzebna do napełniania stawu wynosi:

$$V_o = F_{st1} \times 0,40 \times 0,60 + V_{\text{srst}}$$

$$V_o = 1500 \times 0,40 \times 0,60 + 2500 = 2860 \text{ m}^3$$

W przypadku częściowego zrzutu wody ze stawu (częściowego osuszenia) napełnienie akwenu powinno odbywać się w miesiącach marzec - kwiecień.

Z obliczeń wynika, że pojemność stawu wynosi ok. 2860 m^3 przy średniej głębokości ok. $h_{sr} = 1,5 \text{ m}$. Staw parkowy zapobiega gwałtownemu spływowi mas wody, a tym samym zwiększa małą retencję na terenie parku.

Straty wody

Straty wody na parowanie z powierzchni lustra wody przyjęto (wg Tuszki) dla średnich warunków Polski (tab. 1).

Tabela 1. Straty na parowanie z powierzchni lustra wody

Powierzchnia stawu	Straty Q [l/s]	
	Wartość jednostkowa 1ha	Wartość całkowita
0,15	0,20	0,03
	0,35	0,05
	0,65	0,10
	0,70	0,11
	0,75	0,12
	0,75	0,12
	0,30	0,05
	0,15	0,02
Razem średnio		0,075

Średnie parowanie z powierzchni lustra wody wynosi

$$Q_p = 0,08 \text{ l/s} \quad (Q_p = 0,0001 \text{ m}^3/\text{s})$$

Przepływ potrzebny do napełnienia stawu parkowego

Wielkość przepływu wody potrzebnej do napełnienia stawu parkowego obliczono przy założeniach, że czas napełnienia stawu wynosi 20 dni, napełnienie występuje

głównie wielką wodą zimową w marcu, zaś objętość wody potrzebnej do napełnienia stawu wynosi 2860 m^3 . wymagany przepływ wynosi:

$$Q_h = \frac{V_o}{t} \left[\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right]$$

$$Q_h = \frac{2860 \text{ m}^3}{1728000 \text{ s}} = 0,002 \text{ m}^3 / \text{s}$$

Analiza stanu czystości wód

W tabelach 2 i 3 przedstawiono wyniki pomiarów składu fizykochemicznego wód dopływających rowem do stawu oraz w stawie wykonane w roku 2011.

Tabela 2. Skład fizykochemiczny wody w rowie zasilającym staw dopływającym od strony drogi do Rożdżał w roku 2011

Wskaźnik lub składnik jakości wody	Ilość prób	Jednostka miary	Średnie stężenie 2011 r.
Odczyn	12	pH	7,00
Tlen rozpuszczalny	12	mgO_2/l	7,20
BZT ₅	12	mgO_2/l	4,10
CHZT-Mn	12	mgO_2/l	7,65
Azotany	12	$\text{mgN-NO}_3/\text{l}$	39,50
Azotyny	12	$\text{mgN-NO}_2/\text{l}$	0,44
Azot ogólny	12	mgN/l	10,10
Fosforany	12	$\text{mgP-PO}_4/\text{l}$	0,68
Fosfor ogólny	12	mgP/l	0,39

Tabela 3. Skład fizykochemiczny wody w stawie w roku 2011

Wskaźnik lub składnik jakości wody	Ilość prób	Jednostka miary	Średnie stężenie 2011 r.
Odczyn	12	pH	7,00
Tlen rozpuszczalny	12	mgO_2/l	7,60
BZT ₅	12	mgO_2/l	4,31
CHZT-Mn	12	mgO_2/l	9,75
Azotany	12	$\text{mgN-NO}_3/\text{l}$	33,50
Azotyny	12	$\text{mgN-NO}_2/\text{l}$	0,37
Azot ogólny	12	mgN/l	9,20
Fosforany	12	$\text{mgP-PO}_4/\text{l}$	0,64
Fosfor ogólny	12	mgP/l	0,34

Średni odczyn dopływającej rowem do stawu jest taki sam jak odczyn wody w stawie. Z kolei wartość wskaźników jakości wody płynącej rowem wynoszą średnio:

tlen rozpuszczony – 7,20 mgO₂/l, BZT₅ – 4,10 mgO₂/l i CHZT-Mn – 7,65 mgO₂/l. Są one mniejsze od wartości wskaźników jakości wody w stawie, które wynoszą średnio BZT₅ – 4,31 mgO₂/l, CHZT-Mn – 9,45 mgO₂/l. Dane te wskazują, że w stawie występują prawdopodobnie procesy gnilne zwiększające zapotrzebowanie tlenu, którego ilość ograniczona jest małą cyrkulacją wody.

Średnie wskaźniki biogenów w wodzie rowu zasilającego staw wynoszą: azotany 39,50 mgN-NO₃/l, azotyny – 0,44 mgN-NO₃/l, azot ogólny 10,10 mgN/l, fosforany 0,68 mgP-PO₄/l, fosfor ogólny 0,39 mgP/l. Zawartości biogenów w wodzie stawu są wyższe i wynoszą średnio: azotany 33,50 mgN-NO₃/l, azotyny – 0,37 mgN-NO₃/l, azot ogólny 9,20 mgN/l, fosforany 0,64 mgP-PO₄/l, fosfor ogólny 0,34 mgP/l. Uzyskane wyniki pomiarów potwierdzają występowanie procesu eutrofizacji wód w stawie.

PRZECHWYTYWANIE OPADU PRZEZ DRZEWA, KRZEWY I ROŚLINNOŚĆ ORAZ PAROWANIE I TOPNIENIE ŚNIEGU W PARKU KRAJOBRAZOWYM

Część opadu osiagająca wierzchołki drzew, krzewów i roślinności jest przechwytywana przez ich powierzchnię. Spływ wody opadowej po łodygach i gałęziach w postaci równoważnego słupa wody nad całą powierzchnią przechwytywany jest stosunkowo znikomy dla drzew szpilkowych, natomiast z reguły znaczący dla niektórych drzew liściastych występujących w parku krajobrazowym. Wśród nich są: graby, lipy, dęby, jesiony, brzozy. W przypadku powierzchni pokrytej roślinnością występuje ograniczona dostępność wody do procesu parowania (ewapotranspiracja).

Topnienie śniegu następuje w chwili wystąpienia temperatury topnienia (ciepła utajonego topnienia). Przemieszczający się strumień ciepła z gruntu przechodzi w procesie przewodzenia w górę do pokrywy śnieżnej (uwalnianie ciepła zmagazynowanego w glebie podczas letnich miesięcy). W przypadku roślinności iglastej ograniczone jest topnienie spowodowane strumieniem ciepła skierowanego od góry pokrywy śnieżnej [Zajączkowski i in., 2004].

Gatunki liściaste w porównaniu z iglastymi są rzadziej uszkodzane na skutek opadów śniegu, przy czym nie dotyczy to zdarzeń w okresie ich ulistnienia. O wielkości szkód decyduje zazwyczaj jednoczesne oddziaływanie śniegu, wiatru, wilgotności powietrza i temperatury.

WNIOSKI

Staw parkowy w Tłokini Kościelnej spełnia następujące funkcje:

- Zwiększa małą retencję wodną poprzez gromadzenie i przetrzymywanie wody.
- Opóźnia spływ powierzchniowy wód opadowych pochodzących ze szczególnie występujących intensywnych deszczy nawalnych połączonych z krótkotrwałymi burzami termicznymi w połączeniu z równoległym nasileniem deszczy frontalnych.

- Stanowi istotny element środowiska przyrodniczego kształtującego krajobraz, jednocześnie zapewnia miejsce do odpoczynku.
- Zapewnia utrzymanie stabilnego zwierciadła wody i poprzez to zachowanie optymalnych warunków wodno-gruntowych dla: drzew i roślin jak również odpowiednią wilgotność podłoża fundamentów pałacu i innych pobliskich obiektów zabytkowych.
- Sprzyja utrzymywaniu się nad stawem i w jego sąsiedztwie specyficznego mikroklimatu, korzystnie oddziałującego na środowisko przyrodnicze parku.

Zadrzewienie parkowe wpływa na to, że:

- Część opadu wyparowująca bezpośrednio z powierzchni drzew, krzewów, roślin stanowi stratę przechwytywania (stratę na intercepcję) i nie bierze udziału w ostatecznym odpływie.
- W przypadku opadów ciągłych możliwości parowania są małe i straty przechwytywania są ograniczone do wartości retencji roślinnej przy końcu opadu.
- W czasie opadów przelotnych, gdy występują okresy bez opadu, straty przechwytywania mogą być znacznie większe niż retencja roślinna ze względu na powtarzające się parowanie.
- Wśród potencjalnych przyczyn decydujących o trwałości pokrywy śnieżnej należy m.in. wymienić temperaturę powietrza, przewiewanie przez wiatr oraz wpływ pokrycia terenu.
- Zadrzewienia parkowe ograniczają odpływ wód roztopowych, a tym samym wpływają na wzrost retencji wodnej i sprzyjają utrzymywaniu się specyficznego mikroklimatu korzystnie wpływającego na środowisko przyrodnicze parku.
- Bardziej odporne na uszkodzenia są drzewa o rozbudowanej koronie i niskiej smukłości.

LITERATURA

1. Adamski W., Gortat J., Leśniak E., Żbikowski A.: *Małe budownictwo wodne dla wsi*, Wyd. Arkady, Warszawa 1986.
2. Allan D. J.: *Ekologia wód płynących*, PWN, Warszawa 1998.
3. Bartosiewicz A.: *Chemizm wód gruntowych w zlewni użytkowanej rolniczo w warunkach glebowo-klimatycznych*, Wyd. Naukowe UAM w Poznaniu, 1990, s. 127-142.
4. Gardner C. M. K., Cooper D. M., Hughess: *Phosphorus in soils and field drainage water in the Theme catchment*, UK The Science of the Total Environment, 282/283, 2002, s. 253-262.
5. GUS: *Ochrona Środowiska*, Warszawa 2006.
6. IMGW – Delegatura w Kaliszu
7. Kozłowski S.: *W drodze do ekorozwoju*, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 1997.
8. Kowal A. L.: *Oczyszczanie wód ze zbiorników zaporowych i jezior*, Sympozjum, Mogilan 15-17 maja 1998, PZITS, 553, s. 33-44
9. Małecki Z.: *Wpływ zbiornika wodnego i stawów w Goluchowie na środowisko w zlewni rzeki Ciemnej* (monografia), PTIE, Wyd. Nauk. Gabriel Borowski, Lublin 2008, s. 92.
10. Mastyrński J. W.: *Rybacko w zbiornikach zaporowych*, Wyd. Akademii Rolniczej, Poznań 1994.

11. Mosiej J.: *Przyrodniczo-techniczne uwarunkowania gospodarowania wodą w dolinie rzeki Ner*. Rozprawa naukowa Nr 222, Wyd. SGGW w Warszawie, 1999.
12. Paluch J., Pulikowski K., Trybała M.: *Ochrona wód i gleb*, Wyd. Akademii Rolniczej we Wrocławiu 2001.
13. Pijanowski Z., Kanonik W.: *Zmienność stężeń wybranych substancji chemicznych w wodach powierzchniowych przepływających przez tereny wiejskie o różnym zagospodarowaniu*, Rocznik AR Poznań, CCXCIV, Melior. Inż. Środ. 19, cz. 2, 1997, s. 347-358.
14. Tabaka A., Błachowicz M.: *Pałac Chrystowskich w Tłokinii Kościelnej*, APM Ewent., Tłokinia Kościelna, 2013.
15. Thornton G. J. P., Dise N. B.: *The influence of catchments characteristics, agricultural activities and atmospheric deposition on the chemistry of small stream the English Lake District*, The Science on the Total Environment, s. 63-75, 216
16. Wojciechowska J., Dojlido J.: *Zmiany jakości wód powierzchniowych pod wpływem zabudowy hydrotechnicznej*, Gospodarka Wodna 5, 1982.
17. Wróbel S.: *Biomaniipulacje jako metoda biologiczna zachowania czystości w zbiornikach*, Sympozjum Mogilno 1998.
18. Zajączkowski J.: *Odporność lasu na szkodliwe działanie wiatru i śniegu*. Wydawnictwo „Świat”, Warszawa 1991, s.224

FUNCTIONS OF THE NATURAL LANDSCAPE PARK AND PARK POND IN TŁOKINIA KOŚCIELNA n/KALISZ

Summary

The park pond covering app. 1500 m² in Tłokinia Kościelna is situated in a former country manor's park covering app. 8.0 ha within the basin of the Trojanówka river. The park pond is supplied by means of a ditch and its tributaries supplied with rain and melting water. The park pond is an element of the landscape and a "regulator" of the park's hydrographic conditions while improving the insufficient water retention. The irrigation system of the land adjacent to the pond in the natural landscape park is carried out by means of upward irrigation. A specific microclimate rests over the pond and in its neighbourhood, which is favourable for the natural environment.

Key words: park pond, basin, surface water, low water retention, microclimate, natural landscape park.

DIE FUNKTIONEN DES NATURPARKS UND DES PARKTEICHS IN TŁOKINIA KOŚCIELNA BEI KALISZ

Zusammenfassung

Die Fläche des Parkteiches in Tłokinia Kościelna beträgt ca. ok. 1500 m². Er befindet sich in einem ehemaligen Hofpark von der Fläche ca. 8.0 ha auf dem Abflussgebiet von Trojanówka. Die Sättigung des Parkteichs erfolgt durch einen Bewässerungsgraben, in den Niederschlagwasser und Schneeschmelzwasser gelangen. Der Parkteich bildet einen Teil der Landschaft und damit gehört er auch zum „Regler“ der Wasserverhältnisse im Park. Er erhöht auch die kleine Retention. Das Bewässerungssystem für den Teich der am Naturpark gelegenen Gebiete beruht auf kapillarem Aufsteigen des Wassers. Über dem Teich und in seiner nächsten Umgebung bleibt ein spezifisches Mikroklima bestehen, das vorteilhaft für die Natur ist.

Schlüsselworte: Parkteich, Abflussgebiet, Oberflächenwasser, kleine Retention, Mikroklima, Naturpark.