

Beata WOZIWODA*, Eliza SZCZERKOWSKA-MAJCHRZAK**

**CHARAKTERYSTYKA GEOBOTANICZNA
RZEKI PICHNA SZADKOWICKA NA ODCINKU
OD ŹRÓDŁA W ZIMNEJ WODZIE DO UJŚCIA
Z TERENU UROCZYSKA WOJSŁAWICE**

WPROWADZENIE

Rzeka jest ekosystemem¹, którego właściwości zmieniają się w przestrzeni oraz w czasie. Przekształceniom ulegają zarówno warunki fizyczne, chemiczne, jak i biologiczne. Wraz z biegiem rzeki, w sposób ciągły zmieniają się szerokość i głębokość koryta, prędkość nurtu, ilość wody oraz jej temperatura. Zróżnicowanie gradientów geomorfologicznych i fizyczno-chemicznych znajduje swoje odzwierciedlenie w składzie gatunkowym zbiorowisk roślinnych towarzyszących rzece. Ekosystem rzeki i towarzyszące mu zbiorowiska roślinne są połączone wzajemną siecią zależności, co powoduje, że funkcjonują jako jedna zwarta całość.

Pichna Szadkowicka, zwana też Pichną z Szadkowic, jest rzeką IV rzędu należąca do zlewni Odry. Jej źródła znajdują się we wsi Zimna Woda (gm. Zduńska Wola), położonej na południe od wsi Szadkowice (gm. Szadek) (ryc. 1a). Pichna Szadkowicka wpada do rzeki Pichny² na 16. km jej biegu (dopływ prawobrzeżny). Ogólna długość Pichny Szadkowickiej wynosi³ ok. 19 km. Rzeka przepływa przez kompleksy leśne: Wojsławice, Szadkowice-Kromolin i Prusinowice, a jej bezimienne

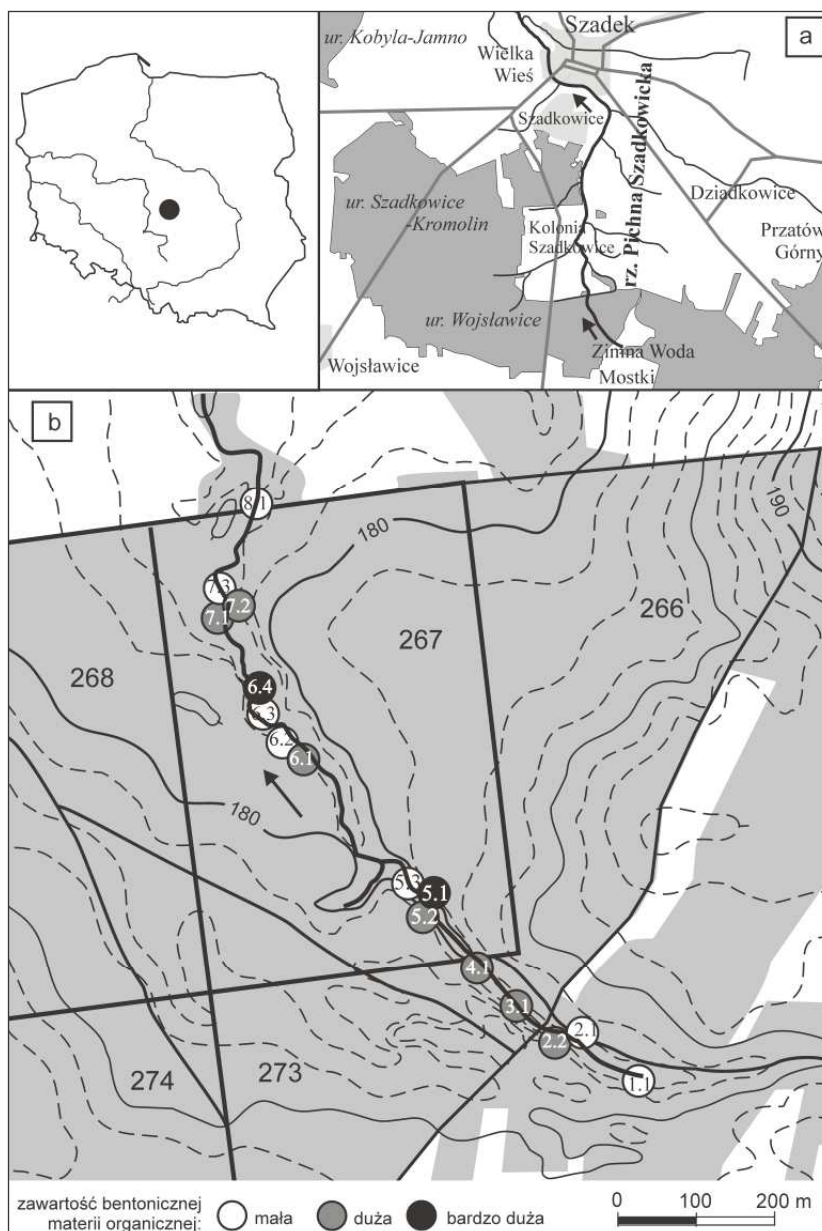
* Beata Woziwoda, dr, Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra Geobotaniki i Ekologii Roślin, 90-237 Łódź, ul. Banacha 12/16.

** Eliza Szczerkowska-Majchrzak, dr, Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra Ekologii i Zoologii Kręgowców, 90-237 Łódź, ul. Banacha 12/16.

¹ Ekosystem – w rozumieniu ekologii fragment biosystemu złożony z biotopu – części nieożywionej, oraz z biocenozy – zespołu organizmów żywych. Zob.: J. Weiner, *Życie i ewolucja biosfery*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003; A. Mackenzie, A. S. Ball, S. R. Virdee, *Krótkie wykłady. Ekologia*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007, s. 221–226.

² Wody Pichny, zwanej też Brodnią na odcinku od wsi Stare Annapole do ujścia Pichny Szadkowickiej koło Ralewic, wpadają w okolicach Pęczniewa do zbiornika retencyjnego „Jezioro” zlokalizowanego na Warcie.

³ A. Nowak, *Zasoby a jakość wód powierzchniowych gminy Szadek*, „Biuletyn Szadkowski” 2000, t. 1, s. 101–110.



Ryc. 1. Lokalizacja terenu badań (a) oraz lokalizacja stanowisk badawczych (b) na rzece Pichna Szadkowska.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Mapy Topograficznej 1:10 000⁴, uzupełnione

⁴ Mapa Topograficzna Polski, Arkusz 122.132 (Szadek), Skala 1: 10 000, Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej, Warszawa 1982.

dopływy odwadniają także wschodnią część kompleksu Kobyła-Jamno i zachodnią część Lasu Szadkowskiego. Poza terenami leśnymi, Pichna Szadkowska płynie przez ekstensywnie użytkowane łąki, tereny rolnicze oraz tereny zurbanizowane, w tym przez miasto Szadek.

Celem niniejszego artykułu jest charakterystyka flory roślin naczyniowych źródłowego odcinka rzeki Pichna Szadkowska na tle abiotycznych warunków siedliskowych. Badaniami objęto odcinek rzeki od źródła w Zimnej Wodzie (N 51°39'21.3"; E 18°59'13.77") do ujścia z terenu uroczyska Wojsławice (N 51°39'44.67"; E 18°58'47.24") (ryc. 1b).

Źródło Pichny Szadkowskiej zlokalizowane jest na gruntach prywatnych, w sąsiedztwie wydzielania nr 300p Lasów Państwowych. Wysięk wody obejmuje płat o powierzchni ok. 500 m². Tuż poniżej źródła znajdują się 3 niewielkie zbiorniki przepływowe powstałe w wyniku sztucznego pogłębienia rzeki na tym odcinku. Dostęp do zbiorników jest ograniczony (tereny posesji ogrodzone są metalową siatką). Przepływ wody w zbiornikach jest regulowany przez system zastawek. Dalej Pichna Szadkowska przepływa przez kompleks leśny Wojsławice⁵, przez wydzielania nr: 273a, b oraz 267 d, f, g, i. Na tym odcinku rzeka ma charakter naturalny. Dolina jest miejscami głęboko wcięta (ryc. 1b), a na jej krańcach znajdują się liczne wysięki. Na innych odcinkach jest bardziej rozległa, a meandrujące koryto tworzy lokalne rozlewiska. Szerokość koryta jest zmienna i waha się od 1,2 do 4,5 m. Dno rzeki stanowią piaski i żwiry oraz kamienie. Niewielka głębokość wody i prędkość nurtu sprzyjają deponowaniu na piaskach pokładów mułu oraz drobnego i grubego substratu organicznego. W rezultacie koryto rzeki jest mozaikowe z licznymi łachami piasku, zastoiskami i zamuliskami. W obrębie koryta zalegają pnie olch, na niektórych odcinkach dość liczne.

CHARAKTERYSTYKA WYBRANYCH PARAMETRÓW MORFOMETRYCZNYCH, HYDRAULICZNYCH I FIZYKOCHEMICZNYCH RZEKI⁶

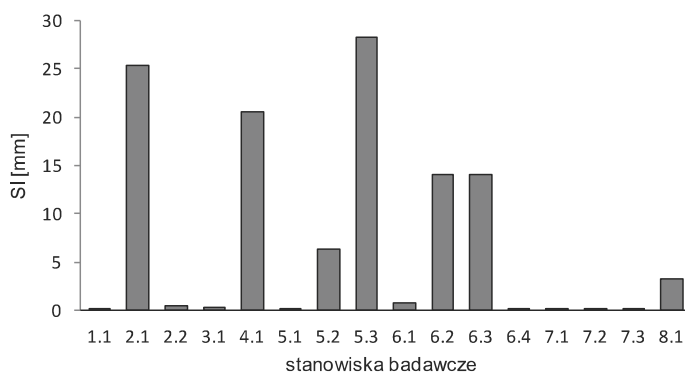
Na badanym odcinku Pichna Szadkowska wykazuje znaczne zróżnicowanie pod względem hydromorfologicznym. Głębokość wody w całym badanym odcinku rzeki nie przekracza 30 cm, miejscami osiągając zaledwie 1 cm; wyjątek

⁵ Kompleks leśny (uroczysko) Wojsławice należy do leśnictwa Szadek, wchodzącego w skład Obrębu Bogdańce Nadleśnictwa Poddębice i Rejonowej Dyrekcji Lasów Państwowych w Łodzi.

⁶ Badania wybranych parametrów morfometrycznych, hydraulicznych i fizykochemicznych rzeki zostały przeprowadzone przez Elżbę Szczerkowską-Majchrzak w lipcu 2013 r. Zróżnicowanie biotopów badano na 16 stanowiskach. Przeanalizowano skład nieorganicznego podłoża wyrażony wagowym udziałem procentowym cząstek pogrupowanych według ich rozmiarów, np. piasku, żwiru, kamieni (zgodnie z metodą Cummins; zob. K. W. Cummins, *An evaluation of some techniques for*

stanowią zbiorniki retencyjne głębokie na 30–100 cm. Prędkość przepływu wody w rzece jest zróżnicowana. Silniejszy prąd notowany jest w okolicach przepustów pod drogami gruntowymi (linia oddziałowa 267/273 i droga na północnym skraju lasu) oraz przy powalonych w korycie rzeki kłodach, gdzie następuje lokalne piętrzenie wody. Najsilniejszy prąd – 0,273 m/s, odnotowano na stanowisku zlokalizowanym na granicy las/łąka (stan. 8.1). Średnia prędkość przepływu wody w Pichnie Szadkowskiej wynosi 0,126 m/s.

Temperatura wody w rzece jest dość wyrównana i wynosi średnio (na wszystkich stanowiskach) 12,7°C. Nieco wyższe wartości temperatury (13,0–13,7°C) notowane są w obrębie zbiorników retencyjnych i nasłonecznionych zastoisk. Najwyższą temperaturę (15,3°C) odnotowano w obszarze źródła (stan. 1.1), gdzie woda sączy się bardzo powolnie, a najniższą (11,8°C) w nurcie rzeki (stan. 5.2).



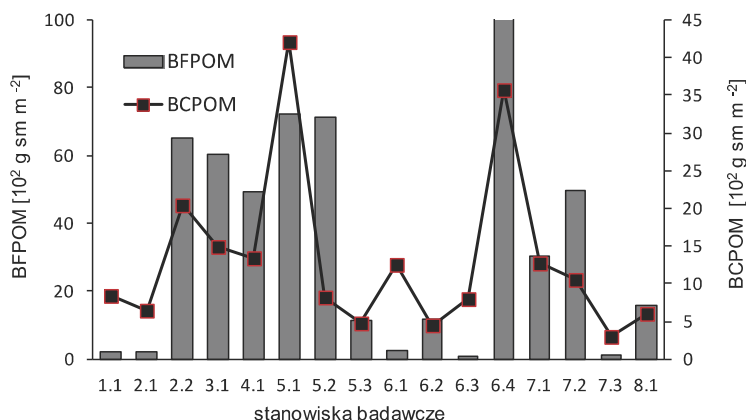
Ryc. 2. Skład nieorganicznego podłoża rzeki; SI – średnia ważona z rozmiarów cząstek nieorganicznych

Źródło: opracowanie własne

the collection and analysis of benthic samples with special emphasis on lotic waters, „The American Midland Naturalist” 1962, no. 67, s. 477–504). Obliczono też tzw. pojedynczy wskaźnik podłoża SI, który jest średnią ważoną z rozmiarów cząstek nieorganicznych według metody Quinna i Hickeya (zob. J. M. Quinn, C. W. Hickey, *Magnitude of effects of substrate particle size, recent flooding and catchment development on benthic invertebrates in New Zealand rivers*, „New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research” 1990, no. 24, s. 387–409). W próbach oznaczano ilość bentonicznej (zalegającej na dnie) cząsteczkowej materii organicznej (BPOM). Materię organiczną rozdzielono przy użyciu sit i sączków na dwie frakcje: drobnocząsteczkową (BFPOM) o rozmiarach cząstek organicznych mniejszych od 1 mm i grubocząsteczkową (BCPOM) obejmującą cząsteczki o rozmiarach powyżej 1 mm według metody Petersena i in. (zob. R. C. Petersen, K. W. Cummins, G. M. Ward, *Microbial and animal processing of detritus in woodland stream*, „Ecological Monographs” 1989, no. 59, s. 21–39). Każdą z frakcji suszono w temperaturze 60°C przez 24 godziny, ważono, a następnie spalano przez 2 godziny w 600°C i ponownie ważono celem określenia bezpopiołowej suchej masy wyrażonej w gramach na m² powierzchni. Na każdym stanowisku mierzono głębokość wody i szybkość przepływu oraz temperaturę wody i zawartość tlenu.

Dno rzeki wypełniają piaski, żwiry i kamienie, jednak udział poszczególnych frakcji jest zróżnicowany (ryc. 2). Najniższe wartości granulacji nieorganicznego podłoża odnotowano w obrębie źródła rzeki (stan. 1.1) oraz w zamuliskach (np. stan.: 3.1 i 6.4), natomiast najwyższe na stanowisku 5.3 (ryc. 2).

Zróżnicowana jest też zawartość materii organicznej kumulowanej na dnie rzeki w różnych jej fragmentach (ryc. 3). Najwięcej bentonicyzacji materii organicznej, zarówno drobno-cząsteczkowej (BFPOM), jak i grubo-cząsteczkowej (BCPOM), spotyka się w miejscach wysięków (stan.: 5.1 i 5.2) i w zamuliskach (stan. 6.4). Najniższa zawartość cząstek organicznych notowana jest w bystrzcu z podłożem żwirowym (np. stan. 6.3) i w obrębie piaszczystych łach (stan. 7.3) (ryc. 3).

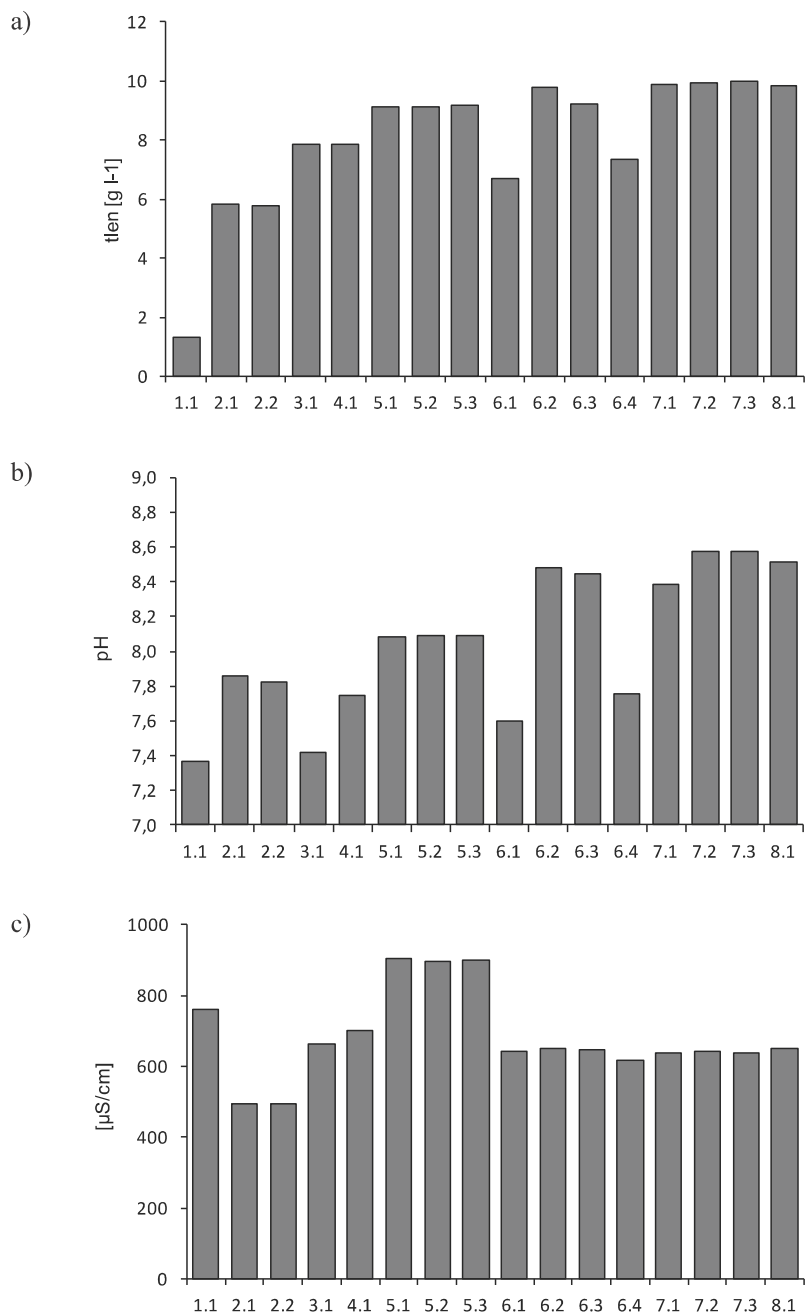


Ryc. 3. Zawartość bentonicyzacji (kumulowanej na dnie) materii organicznej w różnych fragmentach rzeki: BFPOM – materia drobnocząsteczkowa, BCPOM – materia grubocząsteczkowa

Źródło: opracowanie własne

Zawartość tlenu waha się od 1,32 mg O₂ na 1 dm³ wody w obszarze źródła do 9,97 mg O₂ na 1 dm³ wody w obrębie piaszczystej łachy w pobliżu młodników olszowych (stan. 7.2) (ryc. 4a). Fragmenty rzeki z silniejszym prądem wody i piaszczysto-żwirowym podłożem są lepiej natlenione niż zastoiska i zamuliska, gdzie gromadzi się materia organiczna.

Woda ma odczyn obojętny do zasadowego (ryc. 4b): wartości pH mieszczą się w przedziale od 7,37 (stan. 1.1) do 8,57 (stan. 7.2 i 7.3). Odczyn wody jest z reguły niższy w zamuliskach i zastoiskach, a wyższy w bystrzach. Wartości przewodności wody wahają się od 906 μS/cm (stan. 5.1) do 494 μS/cm (stan. 2.2) (ryc. 4c).



Ryc. 4. Zawartość tlenu (a), odczyn (b) oraz konduktywność wody (c) w Pichnie Szadkowskiej; 1.1 do 8.1 – stanowiska badawcze

Źródło: opracowanie własne

CHARAKTERYSTYKA SIEDLISKOWA TERENÓW PRZYLEGAJĄCYCH

W bezpośrednim sąsiedztwie rzeki występują⁷ czarne ziemie glejowe (CZg) i gruntowo-glejowe właściwe (Gw) wytworzone z piasków wodnolodowcowych sandrowych (QZp). Skałą macierzystą CZg i Gw są piaski luźne i słabogliniaste pokryte warstwą piasków gliniastych mocnych z niewielką domieszką piasków żwirowych. W południowej części oddz. 267 oraz na wyżej wyniesionych fragmentach doliny występują gleby brunatno-rdzawe (RDbr), fragmentarycznie gleby bielcowe właściwe (Bw). W ich podłożu także dominują piaski i żwiry wodnolodowcowe sandrowe.

Powierzchnie pozostające pod silnym wpływem wód gruntowych z czarnymi ziemiami glejowymi i glebami gruntowo-glejowymi są siedliskiem lasu mieszanego wilgotnego (LMw). Wyżej wyniesiona południowa część oddz. 273 z glebami brunatno-rdzawymi jest siedliskiem lasu mieszanego świeżego (LMśw). Znaczne zróżnicowanie topografii doliny w oddziale 267 warunkuje także obecność siedliska boru mieszanego świeżego (BMśw) związanego z glebami bielcowymi⁸.

FLORA I ROŚLINNOŚĆ RZEKI I TERENÓW PRZYLEGLYCH⁹

Warunki glebowe silnie determinują typ roślinności towarzyszącej Pichnie Szadkowskiej. Wzdłuż rzeki występuje wąski pas łągu olszowego *Fraxino-Alnetum*. Wyższe partie doliny zajmuje grąd niski *Tilio-Carpinetum stachyetosum sylvaticae*, przechodzący wyżej w grąd typowy *Tilio-Carpinetum typicum*, a następnie w bór mieszany *Quercus robur-Pinetum*. Tam, gdzie dolina rzeki jest głęboko wcięta, a jej brzegi wznoszą się stromo kilka metrów w górę (południowa część oddz. 267g), łąg olszowy graniczy bezpośrednio z płacami boru mieszanego.

Teren źródła (w badaniach bentofauny¹⁰ stanowisko nr 1.1) i jego otoczenia jest zalesiony. Drzewostan tworzy tu olcha czarna *Alnus glutinosa* o silnie zwarzonych koronach. Podszyt jest słabo wykształcony w obrębie źródła, bujny w jego

⁷ Operat glebowo-siedliskowy, Biuro Urządzenia Lasu i Geodezji Leśnej, Oddział w Warszawie, 2007.

⁸ Tamże.

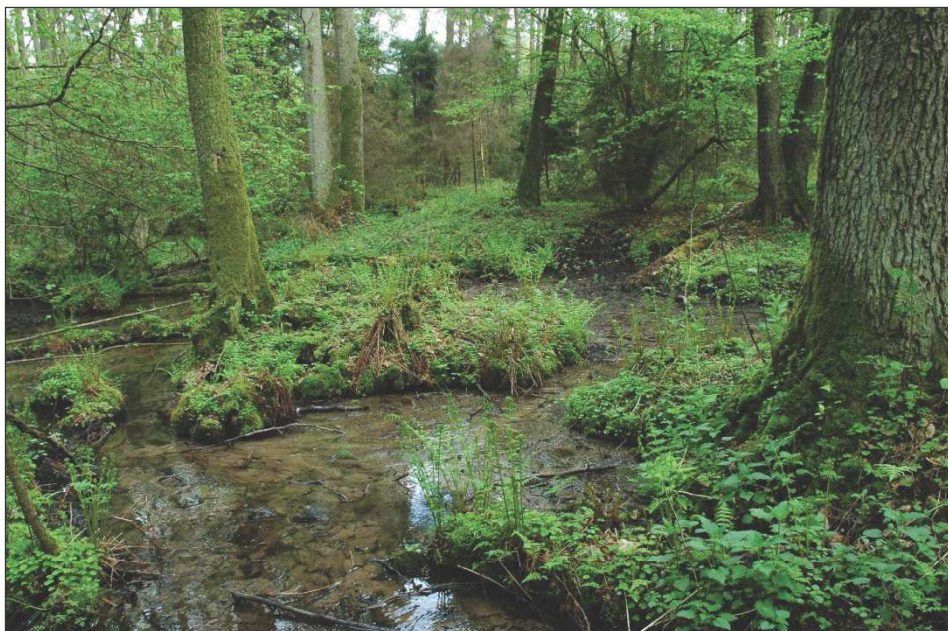
⁹ Florę roślin naczyniowych rzeki i jej otoczenia zinventaryzowano w 2013 r. Nazewnictwo gatunków przyjęto za obowiązującą obecnie „czeklistą”. Zob. Z. Mirek, H. Piękoś-Mirkowa, A. Zając, M. Zając, *Flowering Plants and Pteridophytes of Poland. A Checklist (Krytyczna lista roślin naczyniowych Polski)*, W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 2002.

¹⁰ Na inwentaryzowanym odcinku rzeki przeprowadzono również badania fauny zwierząt bezkręgowych bytujących w Pichnie Szadkowskiej. Zob. E. Szerkowska-Majchrzak, B. Woziwoda, *Bentofauna rzeki Pichna Szadkowska na odcinku od źródła w Zimnej Wodzie do ujścia z terenu uroczyska Wojślawice*, „Biuletyn Szadkowski” 2014, t. 14, s. 189–201.

otoczeniu. Tworzą go gatunki preferujące gleby żyzne, wilgotne lub świeże: porzeczka czarna *Ribes nigrum*, kalina koralowa *Viburnum opulus* i leszczyna zwyczajna *Corylus avellana*. Notowane są tu także klon zwyczajny *Acer platanoides*, jawor *A. pseudoplatanus* i klon jesionolistny *A. negundo*. Zarówno w obrębie, jak i w otoczeniu źródła dominuje nitrofilna pokrzywa zwyczajna *Urtica dioica*. Licznie notowane są także kępy turzycy rzadkokłosej *Carex remota* i turzycy długokłosej *C. elongata*, okazy tojeści pospolitej *Lysimachia vulgaris*, karbieńca pospolitego *Lycopus europaeus*, podagrycznika *Aegopodium podagraria*, jaskra rozłogowego *Ranunculus repens*, mięty polnej *Mentha arvensis* i przytulii czepnej *Galium aparine*. Rzadziej występują: kuklik pospolity *Geum urbanum*, czartawa pospolita *Circaea lutetiana*, kielisznik *Calystegia sepium*, trzcina pospolita *Phragmites australis* i szczaw tępolistny *Rumex obtusifolius*, a sporadycznie wiązówka błotna *Filipendula ulmaria* i tarczycza pospolita *Scutellaria galericulata*.

Roślinność w obrębie zbiorników zdominowana jest przez trzcinę pospolitą. Brzegi porośnięte są przez pojedyncze okazy lub niewielkie skupienia olch i brzoź *Betula pendula*, a odroślowe olchy, krzewy bzu czarnego *Sambucus nigra*, jarzębiny *Sorbus aucuparia* i wierzby szarej *Salix cinerea* tworzą nieregularne kępy zarośli. Brzegi zbiorników porastają wysokie ziołorośla złożone z pokrzywy zwyczajnej, podagrycznika i trędownika oskrzydłonego *Scrophularia umbrosa*. Towarzyszą im gatunki notowane już w obszarze źródła: karbieniec, wiązówka, przytulia czepna, jaskier rozłogowy i tojeść pospolita oraz psianka słodkogórz *Solanum dulcamara*, mięta polna, kuklik zwisły *Geum rivale*, żywokost lekarski *Symphytum officinale* i trędownik bulwiasty *Scrophularia nodosa*. W obrębie zbiornika (stan. 2.2) rosną kępy turzycy długokłosej, wietlicy samicy *Athyrium filix-femina* i kosaćca żółtego *Iris pseudacorus*, rzadziej jaskier jadowity *Ranunculus sceleratus* i niezapominajka błotna *Myosotis palustris*. Na nieco wyżej położonych brzegach rzeki notowane są także: kuklik pospolity, dziurawiec zwyczajny *Hypericum perforatum* i oskrzydłony *H. tetrapterum*, przetacznik ożankowy *Veronica chamaedrys* oraz śmiałek darniowy *Deschampsia caespitosa*.

W swym początkowym biegu koryto rzeki, szerokie na 3,20–4,60 m, otoczone jest przez 90-letni drzewostan olchowy z domieszkowym udziałem świerka *Picea abies* i sosny zwyczajnej *Pinus sylvestris* w wieku ok. 120 lat. Zwartą warstwę krzewów tworzą tu leszczyna i czeremcha zwyczajna *Padus avium*. Silne zacienienie ogranicza występowanie roślin zielnych w obrębie koryta (stan. 3.1); sporadycznie notowane są tu kępy wietlicy i turzycy odległokłosej. Wyraźnie wyniesione brzegi rzeki oraz odsłonięte korzenie i nasady pni drzew porośnięte są przez płyty konwalijki dwulistnej *Maianthemum bifolium* i szczawika zajęczego *Oxalis acetosella*. Rzadko towarzyszą im kępy nercznicy krótkoostnej *Dryopteris carthusiana*, niecierpek *Impatiens noli-tangere*, pokrzywa i tojeść. Sporadycznie notowany jest tu skrzyp zimowy *Equisetum hyemale*.



Fot. 1. Lokalne zastoiska towarzyszące Pichnie Szadkowieckiej
Źródło: fot. Beata Woziwoda



Fot. 2. Fragment łągu olszowego z runem zdominowanym przez paprocie
Źródło: fot. Beata Woziwoda

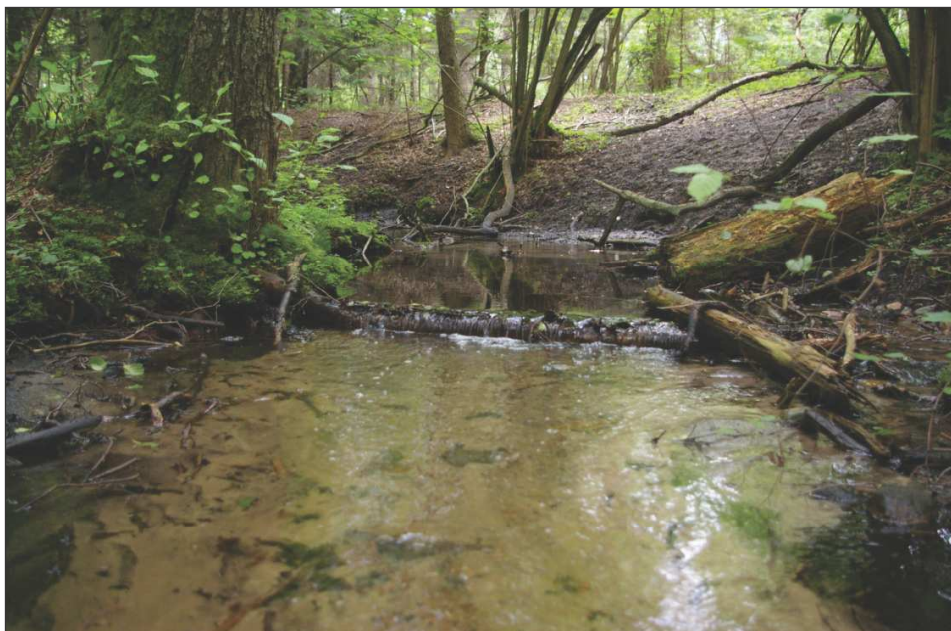
W pobliżu linii oddziałowej 267/273 rzeka szeroka na 1,40–1,80 m jest odsłonięta; niewielkie skupienia olch rosną jedynie od strony wschodniej. Silnie nasłonecznione koryto z podłożem żwirowym (stan. 4.1) zajmuje łan potoczniaka wąskolistnego *Berula erecta*. Strome brzegi porośnięte są przez gatunki eutroficzne, nitrofilne: malinę *Rubus idaeus*, pokrzywę, przytulię czepną i podagrycznika. Rzadziej notowane są tu wietlica, sadziec konopiasty *Eupatorium cannabinum*, turzyca odległokłosa oraz gajowiec żółty *Galeobdolon luteum* i mniszek pospolity *Taraxacum officinale*, a sporadycznie siódmaczek leśny *Trientalis europaea*.

W dalszym biegu rzeki roślinność towarzysząca Pichnie Szadkowickiej zmienia się dynamicznie, odzwierciedlając duże zróżnicowanie warunków siedliskowych. W bezpośrednim sąsiedztwie koryta drzewostany zdominowane są przez 90 (100)-letnią olchę czarną. Młode, ok. 20-letnie drzewostany olszowe porastają część naturalnego rozlewiska rzeki zlokalizowanego w oddz. 273f. Szerokość strefy zajmowanej przez olchę jest bardzo zmienna i obejmuje od kilku do kilkuset metrów. Wraz ze wzrostem wysokości brzegów rzeki w zbiorowisku notowane są: świerk, brzoza, grab zwyczajny *Carpinus betulus*, dąb szypułkowy *Quercus robur* i sosna¹¹, a ich udział w drzewostanie stopniowo się zwiększa. W podszycie występują leszczyna, czeremcha, kruszyna *Frangula alnus*, jarzębina, porzeczka czarna, malina, klon zwyczajny i jawor, rzadziej kalina koralowa i porzeczka agrest *Ribes uva-crispi*.

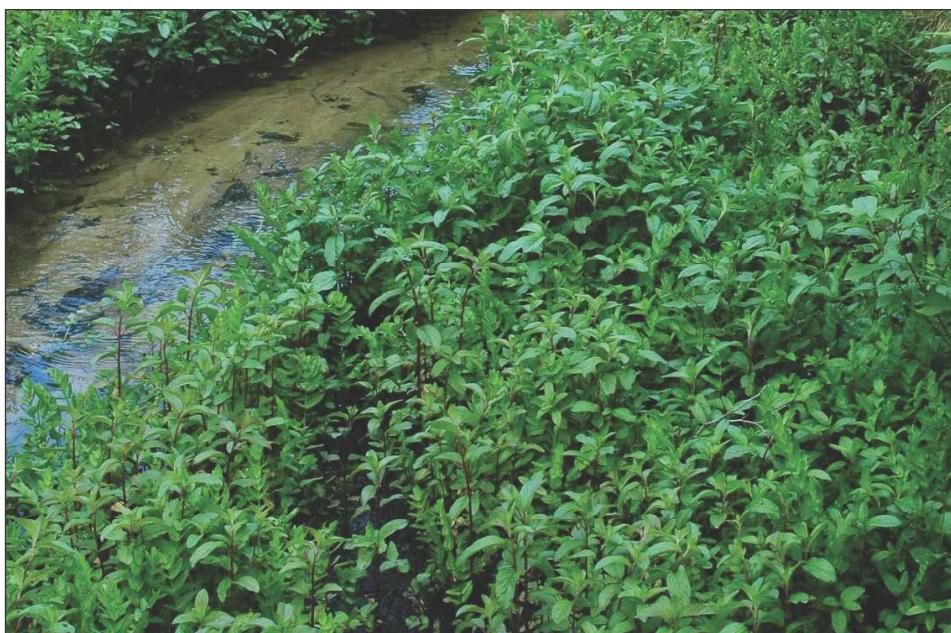
Zróżnicowany skład gatunkowy i – co za tym idzie – różny stopień zwarcia koron drzew oraz podszytu warunkują różny dostęp światła słonecznego do dna lasu. Jest to kolejny ważny czynnik siedliskowy modyfikujący skład gatunkowy i strukturę runa. Lokalne zastoiska w obrębie meandrującego koryta (stan. 5) oraz wysięki na stromych partiach brzegu rzeki są porośnięte przez niecierpek zwyczajny, pokrzywę, karbieniec, sitowie leśne *Scirpus sylvaticus* i sadziec konopiasty (fot. 1). Towarzyszą im psianka słodkogórz, niezapominajka błotna, tarczycza pospolita, fiołek błotny *Viola palustris*, przetacznik ożankowy i przetacznik bobowniczek *Veronica beccabunga*, gwiazdnica gajowa *Stellaria nemorum*, pępawa błotna *Crepis paludosa*, ostrożeń błotny *Cirsium palustre*, krwawnica pospolita *Lythrum salicaria*, kuklik zwisty i sit rozpierzchły *Juncus effusus*. Korzenie skarpowe i rozłożyste nasady pni starych, 100-letnich olch rosnących na brzegach rzeki są często zajęte przez bujne kępy paproci – wietlicy i nerecznic (fot. 2).

Powierzchnie wyżej wyniesione, ale niezbyt strome, porasta zróżnicowana gatunkowo flora. Obficie występują tu czartawa pospolita, konwalijka dwulistna, fiołek leśny *Viola reichenbachiana*, jaskier kosmaty *Ranunculus lanuginosus*, czyściec leśny *Stachys sylvatica*, kostrzewa olbrzymia *Festuca gigantea*,

¹¹ Poza najbliższymi rzecze partiami doliny, sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris* L.) jest głównym gatunkiem lasotwórczym dominującym w drzewostanach wschodniej części uroczyska Wojsławice.



Fot. 3. Silnie zacienione koryto rzeki pozbawione roślinności zielnej
Źródło: fot. Eliza Szerkowska-Majchrzak



Fot. 4. Rozlewisko i brzeg rzeki porośnięte łąnem makrofitów
Źródło: fot. Beata Woziwoda

gajowiec żółty i wietlica. Rzadziej notowane są bniec czerwony *Melandrium rubrum*, czworolist *Paris quadrifolia*, jaskier ostry *Ranunculus acris*, bluszcz pospolity *Hedera helix* i kuklik pospolity *Geum urbanum*, sporadycznie zerwa kłosowa *Phyteuma spicatum* i listera jajowata *Listera ovata* (storczyk). W miejscach silniej zacienionych większy udział w budowaniu runa mają szczawik zajęczy, konwalijka, sałatnik leśny *Mycelis muralis*, bodziszek cuchnący *Geranium robertianum*, siódmaczek leśny, nerecznica krótkoostna i nerecznica szerokolista *Dryopteris dilatata*.

W obrębie koryta rzeki miejsca silnie zacienione są zupełnie pozbawione roślinności zielnej (stan.: 5.1 i 6.4; fot. 3), natomiast miejsca nasłonecznione (stan.: 4.1 i 7.2) porastają zwarte, zwykle jedno- lub kilkugatunkowe płyty roślinności zielnej (fot. 4). Najczęściej tworzą je: manna mielec *Glyceria fluitans*, trędownik oskrzydłony, potoczniczek wąskolistny, karbieniec pospolity i/lub mięta nadwodna *Mentha aquatica*.

Odmienny skład gatunkowy flory notowany jest w okresie wiosennym. Na stokach doliny na całej długości rzeki występuje zawilec gajowy *Anemone nemorosa*, rzadziej przylaszczka *Hepatica nobilis*, a w miejscach zabagnionych śledziennica skrętolistna *Chrysosplenium alternifolium* i rzeżucha gorzka *Cardamine amara*.

Przy ujściu rzeki z kompleksu Wojsławice (stan. 8.1) na jej brzegach notowane są: niecierpek zwyczajny, wiązówka, tarczycza, karbieniec, pokrzywa, podagrycznik, ostrożeń błotny, sitowie leśne, kuklik pospolity, przytulia czepna, psianka słodkogórz, szczawik zajęczy i bodziszek cuchnący. Wyżej wyniesione powierzchnie porastają: krwawnik pospolity *Achillea millefolium*, wiechlina roczna *Poa annua*, koniczyna biała *Trifolium repens*, marchew zwyczajna *Daucus carota*, wyka wąskolistna *Vicia angustifolia* i pięciornik gęsi *Potentilla anserina*, a wiosną rzeżucha łąkowa *Cardamine pratensis* i wiosnowka *Erophila verna*. Niewielkie zacienienie koryta jest uwarunkowane obecnością nadbrzeżnych kęp bzu czarnego, kruszyny i maliny oraz rosnących w pobliżu olch i brzoź.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Objęty badaniami odcinek Pichny Szadkowickiej charakteryzuje się dużą różnorodnością siedliskową cieków i terenów otaczających. Różnorodność ta jest determinowana przez panujące warunki geomorfologiczne, ale też warunkowana leśnym charakterem roślinności towarzyszącej rzece. Znaczne zróżnicowanie topografii koryta przekłada się na dużą zmienność przestrzenną parametrów fizykochemicznych rzeki: prędkości przepływu wody, odczynu, stężenia rozpuszczonego tlenu i zawartości materii organicznej. Towarzysząca rzece roślinność leśna kształtuje warunki świetlne panujące w obrębie koryta, przez co pośrednio wpływa na temperaturę wody. Powalone do rzeki pnie drzew spalniają przepływ wody,

co prowadzi do osłabienia siły erozyjnej cieków i sprzyja zwiększonej akumulacji niesionego materiału mineralnego (ziarna piasku, żwir) i organicznego (np. opadłe liście). Obecność martwego drewna powoduje też tworzenie się okresowych rozlewisk i sprzyja formowaniu zakoli¹². Korzenie drzew rosnących w strefie brzegowej koryta stabilizują podłoże i zapobiegają erozji. Także rośliny naczyniowe występujące w rzece stabilizują dno¹³ i wpływają na zwiększenie sedymentacji materii organicznej¹⁴.

Wyniki przeprowadzonych badań wskazują, że zróżnicowanie gatunkowe flory w obrębie koryta rzeki Pichny Szadkowskiej jest niewielkie (odnotowano tu 11 gatunków roślin z listy 93 notowanych ogółem). Uzyskane dane nie odbiegają jednak od danych dla innych małych rzek nizinnych¹⁵. Znaczne zróżnicowanie gatunkowe flory stwierdzono natomiast w obrębie doliny rzecznej. Stopień wykształcenia runa w łągu olszowym jest tu wyraźnie uwarunkowany dostępnością światła do dna lasu oraz stopniem uwilgotnienia i rodzajem podłoża w obrębie mikrosiedlisk. Ogółem na badanym terenie stwierdzono występowanie 93 gatunków roślin naczyniowych, w tym 5 gatunków prawnie chronionych¹⁶: listery jajowatej podlegającej ochronie całkowitej, oraz chronionych częściowo: bluszczu pospolitego, kaliny koralowej, kruszyny pospolitej i przylaszczki. Notowane są tu także gatunki rzadkie w lasach Polski środkowej¹⁷: zerwa kłosowa, bniec czerwony i skrzyp zimowy.

¹² Zob.: E. Lofroth, *The dead wood cycle*, [w:] *Conservation Biology Principles for Forested Landscapes*, eds. J. Voller, S. Harrison, UBC Press, Vancouver 1998, s. 185–214; V. Stevens, *The ecological role of coarse woody debris: an overview of the ecological importance of CWD in British Columbia forests*, Research Branch, British Columbia Ministry of Forests, Victoria B.C. 1997, Working Paper 30, s. 1–26.

¹³ B. R. Kaenel, C. D. Matthaei, *Disturbance by aquatic plant management in streams effects on benthic invertebrates*, „Regulated Rivers: Research and Management” 1998, no. 14, s. 341–356.

¹⁴ P. J. Wood, P. D. Armitage, *Sediment deposition in a small lowland stream – management implications*, „Regulated Rivers: Research and Management” 1999, no. 15, s. 199–210.

¹⁵ Zob. R. Staniszewski, Sz. Jusik, J. Kupiec, *Variability of taxonomic structure of macrophytes according to major morphological modifications of lowland and upland rivers with different water trophy*, „Nauka Przyroda Technologie” 2012, t. 6 (2), # 22; D. Kopeć, R. Dałkowski, M. Walisch, B. Woziwoda, M. StrumiHo, *The impact of land use and water quality on the flora of ecotones along a small lowland river (Central Poland)*, „Oceanological and Hydrobiological Studies” 2014, vol. 43 (1), s. 138–146.

¹⁶ *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 5 stycznia 2012 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin*, „Dziennik Ustaw” 2012, nr 299, poz. 81.

¹⁷ Zob.: B. Woziwoda, *Inwentaryzacja flory roślin naczyniowych w lasach Nadleśnictwa Poddębice (RDLP Łódź)*, [w:] *Sposoby rozpoznawania, oceny i monitoringu wartości przyrodniczych polskich lasów*, red. D. Anderwald, „Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej” 2006, t. 4 (14), s. 115–125; J. Jakubowska-Gabara, L. Kucharski, *Ginące i zagrożone gatunki flory naczyniowej zbiorowisk naturalnych i półnaturalnych Polski Środkowej*, „Fragmenta Floristica et Geobotanica. Seria Polonica” 1999, t. 6, s. 55–74.

Wysoka przyrodnicza wartość drzewostanów towarzyszących Pichnie Szadkowickiej i wodochronna funkcja¹⁸ występującego tu lasu zostały dostrzeżone przy tworzeniu sieci tzw. leśnych powierzchni referencyjnych¹⁹ oraz sieci obszarów o szczególnych walorach przyrodniczych (High Conservation Value Forests²⁰). Wydzielenia leśne, przez które przepływa rzeka, zostały wyłączone z gospodarczego użytkowania. Wyniki badań florystycznych potwierdzają zasadność ochrony „wojślawickiego” odcinka Pichny Szadkowickiej wraz z przylegającymi fragmentami lasu.

Autorki składają podziękowania dla Pracowników Nadleśnictwa Poddębice oraz dla Pana Andrzeja Piotrowicza, leśniczego leśnictwa Szadek, za udostępnienie informacji o warunkach glebowo-siedliskowych i za życzliwą współpracę w terenie.

Bibliografia

- Allan J. D., *Chemizm wód płynących*, [w:] *Ekologia wód płynących*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998, s. 36–59.
- Augustyn Ł., Kaniuczak J., Stanek-Tarkowska J., *Wybrane właściwości fizykochemiczne i chemiczne wód powierzchniowych Wisłoki przeznaczonych do spożycia*, „Inżynieria Ekologiczna” 2012, z. 28, s. 7–19.
- Cummins K.W., *An evaluation of some techniques for the collection and analysis of benthic samples with special emphasis on lotic waters*, „The American Midland Naturalist” 1962, no. 67, s. 477–504.
- Dojlido J. R., *Chemia wód powierzchniowych*, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok 1995.
- Jakubowska-Gabara J., Kucharski L., *Ginące i zagrożone gatunki flory naczyniowej zbiorowisk naturalnych i półnaturalnych Polski Środkowej*, „Fragmenta Floristica et Geobotanica. Seria Polonica” 1999, t. 6, s. 55–74.
- Kaenel B. R., Matthaei C. D., *Disturbance by aquatic plant management in streams effects on benthic invertebrates*, „Regulated Rivers: Research and Management” 1998, no. 14, s. 341–356.

¹⁸ Wodochronna funkcja lasu oznacza jego pozytywny wpływ na ilościowe i jakościowe charakterystyki wód przepływających przez ekosystem leśny. E. Pierzgałski, *Relacje między lasem a wodą – przegląd problemów*, „Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej” 2008, t. 2 (10), s. 13–23.

¹⁹ Leśne powierzchnie referencyjne – reprezentatywne przykłady istniejących ekosystemów leśnych zachowane w stanie naturalnym bądź zbliżonym do naturalnego.

²⁰ High Conservation Value Forests (HCFV) – lasy o szczególnych walorach przyrodniczych.

- Kopeć D., Dałkowski R., Walisch M., Woziwoda B., Strumiłło M., *The impact of land use and water quality on the flora of ecotones along a small lowland river (Central Poland)*, „Oceanological and Hydrobiological Studies” 2014, vol. 43 (1), s. 138–146.
- Lofroth E., *The dead wood cycle*, [w:] *Conservation Biology Principles for Forested Landscapes*, eds. J. Voller, S. Harrison, UBC Press, Vancouver 1998, s. 185–214.
- Mackenzie A., Ball. A. S., Virdee S. R., *Krótkie wykłady. Ekologia*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007, s. 221–226.
- Mapa topograficzna Polski, Arkusz 122.132 (Szadek), Skala 1:10 000*, Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej, Warszawa 1982.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M., *Flowering Plants and Pteridophytes of Poland. A Checklist (Krytyczna lista roślin naczyniowych Polski)*, W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków 2002.
- Nowak A., *Zasoby a jakość wód powierzchniowych gminy Szadek*, „Biuletyn Szadkowski” 2000, t. 1, s. 101–110.
- Operat glebowo-siedliskowy*, Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej, Oddział w Warszawie, 2007.
- Petersen R. C., Cummins K. W., Ward G. M., *Microbial and animal processing of detritus in woodland stream*, „Ecological Monographs” 1989, no. 59, s. 21–39.
- Pierzgalski E., *Relacje między lasem a wodą – przegląd problemów*, „Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej” 2008, t. 2 (10), s. 13–23.
- Program Ochrony Przyrody. Stan na 1.01.2007r. Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych w Łodzi. Nadleśnictwo Poddębice. Obręby: Bogdańce, Poddębice, Sieradz*, Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej, Oddział w Warszawie, Wydział Produkcyjny w Łodzi, Łódź 2007.
- Quinn J. M., Hickey C. W., *Magnitude of effects of substrate particle size, recent flooding and catchment development on benthic invertebrates in New Zealand rivers*, „New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research” 1990, no. 24, s. 387–409.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 5 stycznia 2012 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin*, „Dziennik Ustaw” 2012, nr 299, poz. 81.
- Staniszewski R., Jusik Sz., Kupiec J., *Variability of taxonomic structure of macrophytes according to major morphological modifications of lowland and upland rivers with different water trophy*, „Nauka Przyroda Technologie” 2012, t. 6 (2), # 22.
- Stevens V., *The ecological role of coarse woody debris: an overview of the ecological importance of CWD in B.C. forests*, Research Branch, British Columbia Ministry of Forests, Victoria B.C. 1997, Working Paper 30, s. 1–26.
- Szczerkowska-Majchrzak E., Woziwoda B., *Bentofauna rzeki Pichna Szadkowska na odcinku od źródła w Zimnej Wodzie do ujścia z terenu uroczyska Wojślawice*, „Biuletyn Szadkowski” 2014, z. 14, s. 189–201.
- Weiner J., *Życie i ewolucja biosfery*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003.
- Wood P. J., Armitage P. D., *Sediment deposition in a small lowland stream management implications*, „Regulated Rivers: Research & Management” 1999, no. 15, s. 199–210.
- Woziwoda B., *Inwentaryzacja flory roślin naczyniowych w lasach Nadleśnictwa Poddębice (RDLP Łódź)*, [w:] *Sposoby rozpoznawania, oceny i monitoringu wartości przyrodniczych polskich lasów*, red. D. Anderwald, „Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej” 2006, t. 4 (14), s. 115–125.

GEOBOTANICAL CHARACTERISTIC OF THE PICHNA SZADKOWICKA
RIVER SECTION FROM RIVER'S HEADWATER AREA IN ZIMNA
WODA VILLAGE TO ITS OUTLET FROM THE WOJSŁAWICE FOREST
COMPLEX

Summary

The paper presents the river valley physiography and the selected hydraulic, physics and chemical parameters of the upper section of small lowland river – Pichna Szadkowicka (the Warta river catchment, Central Poland). The strong relationship between the river and river valley habitat's characteristics and the plant species and vegetation diversity was noted. Around one hundred (93) of vascular plant species was noted in total, including *Listera ovata* strictly protected in Poland, and partially protected: *Hedera helix*, *Viburnum opulus*, *Frangula alnus* and *Hepatica nobilis*. The high natural (botanical) and landscape values of the researched section of the Pichna Szadkowicka river with adjacent parts of Wojsławice forest complex justify additionally their protection in the network of forests reference plots and of the High Conservation Value Forests (HCFV).

Key words: lowland river, vascular plants, riparian forest, wet oak-lime-hornbeam forest.