

Wpłynęło 18.12.2013 r.  
Zrecenzowano 06.02.2014 r.  
Zaakceptowano 28.02.2014 r.

A – koncepcja  
B – zestawienie danych  
C – analizy statystyczne  
D – interpretacja wyników  
E – przygotowanie maszynopisu  
F – przegląd literatury

# KSZTAŁTOWANIE SIĘ STANÓW WÓD W DOLINIE NARWI NA GRANICY NARWIAŃSKIEGO PARKU NARODOWEGO I W JEGO STREFIE BUFOROWEJ

Zbigniew KOWALEWSKI<sup>ABF</sup>, Justyna STANKIEWICZ<sup>B</sup>,  
Bartosz KIERASIŃSKI<sup>BE</sup>

Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach, Zakład Zasobów Wodnych

## Streszczenie

Celem pracy jest porównanie położenia zwierciadła wody w części doliny Narwi przed regulacją jej koryta 1966 r. oraz po regulacji w 1993 r. i 2012 r. Dotyczy to dolnej części Narwiańskiego Parku Narodowego i niżej położonej strefy buforowej. Na tym tle przedstawiono problematykę gospodarowania wodą w tym rejonie, uwzględniając zarówno potrzeby ochrony środowiska, jak i częściowe użytkowanie doliny w strefie buforowej. Analizowano wyniki pomiarów w piezometrach, na wodowskazach oraz z wykorzystaniem profesjonalnego odbiornika GPS. Poziomy wód przedstawiono w postaci map hydroizohips oraz w wybranych przekrojach. Mimo zastosowania różnych środków zaradczych ograniczających niekorzystne oddziaływanie uregulowanego odcinka rzeki na obszar Narwiańskiego Parku Narodowego, nadal występują trudności z utrzymaniem wysokiego poziomu wód gruntowych, szczególnie w okresach braku opadów. W pracy podano zakres niezbędnych działań technicznych warunkujących osiągnięcie stabilizacji warunków wodnych. Najważniejsze jest utrzymanie piętrzenia na jazie Rzędziany na rzędnej 110,70 m n.p.m., najlepiej przez cały rok, oraz wykonanie dodatkowych progów piętrzących między jazami Rzędziany i Babino.

**Słowa kluczowe:** hydroizohipsy, Narwiański Park Narodowy, ochrona środowiska, regulacja koryta, starorzeczka, wody gruntowe, wody powierzchniowe

## WSTĘP

W wielu przypadkach rolnicze użytkowanie doliny rzecznej jest trudne do pogodzenia z potrzebami ochrony i uwarunkowaniami środowiska przyrodniczego.

**Do cytowania For citation:** Kowalewski Z., Stankiewicz J., Kierasiński B. 2014. Kształtowanie się stanów wód w dolinie Narwi na granicy Narwiańskiego Parku Narodowego i w jego strefie buforowej. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie. T. 14. Z. 1(45) s. 27–40.

Takim przykładem jest dolna część Narwiańskiego Parku Narodowego (NPN). Tereny przylegające do NPN oraz strefa buforowa częściowo są użytkowane rolniczo. Strefa buforowa jest objęta projektem Natura 2000 [KŁODZIŃSKI 2012]. W przeszłości w tym rejonie wykonano różne prace hydrotechniczne (melioracyjne) i podjęto związane z tym decyzje wpływające na możliwości gospodarowania wodą na potrzeby chronionych siedlisk i warunki funkcjonowania rolnictwa na terenie i poza terenem Parku. Ze względu na specyfikę przyrodniczą i techniczną obiektu był on od wielu lat przedmiotem badań naukowych (terenowych i modelowych), realizowanych przez różne zespoły w ramach projektów badawczych, ekspertyz itp.

W pracy przedstawiono analizę współczesnych pomiarów stanów wód gruntowych w tym rejonie w powiązaniu ze stanami wód powierzchniowych pomierzonymi przed 19 laty. Analizy stanów wód gruntowych przeprowadzono w odniesieniu do dwóch charakterystycznych okresów (wiosennego i jesiennego).

## CHARAKTERYSTYKA OBSZARU BADAŃ

Pierwotny układ sieci hydrograficznej doliny Narwi, który istniał w rozpatrywanym obszarze badań przed realizacją prac regulacyjnych na rzece, przedstawiono na rysunku 1. Aktualny plan sytuacyjny rejonu obrazuje natomiast rysunek 2. Zaznaczono tam sieć hydrograficzną, groble, istniejące budowle piętrzące, lokalizację piezometrów i rozpatrywanych przekrojów poprzecznych przez dolinę Narwi.

O układzie doliny Narwi i przyległych wysoczyzn zdecydował przebieg zlodowaceń wisły i zlodowaceń środkowopolskich. Dolina Narwi zajmuje centralną część rozległego obniżenia w powierzchni wysoczyzn morenowych [BANASZUK 1996]. Przeważająca część doliny w tym rejonie jest pokryta utworami organicznymi (torfy) o różnym stopniu rozłożenia, o miąższości od 0,3 do 2,7 m [BANASZUK (red.) 2004; MIODUSZEWSKI 1997].

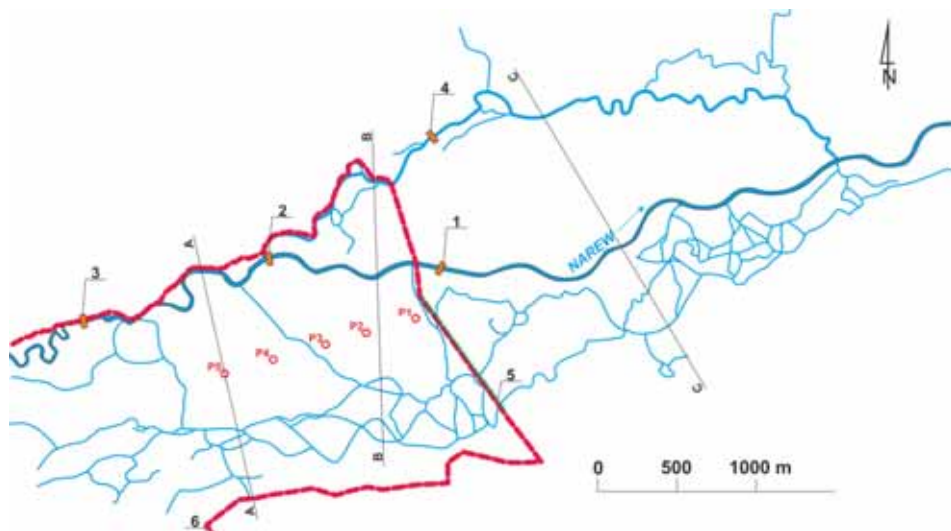
Utwory te podścielone są warstwą pyłu, z reguły niewielkiej miąższości, lub piasku pylastego. Poniżej zalegają piaski, głównie drobne o współczynniku filtracji  $6-12 \text{ m} \cdot \text{d}^{-1}$ , miąższości 8–24 m, położone na glinach morenowych [KOWALEWSKI i in. 1997]. Zasilanie doliny wodami podziemnymi może następować głównie z utworów czwartorzędowych z poziomu przypowierzchniowego i z pierwszego poziomu międzymorenowego [BANASZUK 1996; IMUZ 1995], ale wielkość tego zasilania nie jest dotychczas ściśle ustalona.

Do końca lat 60. XX w. dolina Górnej Narwi, w tym rozpatrywany teren, była w pełni naturalna, typowo bagienna. Podlegała ona corocznym zalewom rzeczny, roztopowym w okresach wiosennych, a także w niektórych latach zalewom wynikającym z dużych opadów atmosferycznych. Wysokość zalewu w poszczególnych latach była zróżnicowana, w niektórych rejonach doliny dochodziła czasami nawet do 1 m i zalew trwał nawet kilka miesięcy [BANASZUK 1996].



Rys. 1. Sieć hydrograficzna w dolinie Narwi między miejscowościami Rzędziany i Rogowo, przed regulacją rzeki (1966 r.); 1 – granica Narwiańskiego Parku Narodowego; źródło: opracowanie własne na podstawie mapy topograficznej (245.14) PPG-K 1984 r.

Fig. 1. Hydrographic network in the Narew River valley between Rzędziany and Rogowo before river regulation (1966); 1 – border of the Narwiański National Park; source: map drawn by authors based on the topographic map (245.14) PPG-K 1984



Rys. 2. Plan sytuacyjny obszaru badań; 1 – jaz Rzędziany; 2 – próg Rzędziany; 3 – próg Radule; 4 – przepust z zastawką; 5 – grobla; 6 – granica Narwiańskiego Parku Narodowego; P1–P5 – piezometry; A, B, C – linie przekrojów poprzecznych przez dolinę; źródło: opracowanie własne

Fig. 2. Plan of the study area; 1 – Rzędziany weir; 2 – Rzędziany barrage; 3 – Radule barrage; 4 – culvert with valve; 5 – dike; 6 – border of the Narwiański National Park; P1–P5 – piezometers; A, B, C – cross-sections across the valley; source: own elaboration

Presja rolnictwa na pozyskanie nowych terenów pod produkcję rolną spowodowała podjęcie w 1970 r. prac regulacyjnych koryta Narwi od ujścia Biebrzy w górę rzeki. Prace te przerwano w 1980 r. na km 260+450. Powstała wówczas grobla poprowadzona od jazu Rzędziany do granicy doliny w miejscowości Pańki, pełniąca funkcję drogi technologicznej, do budowy której wykorzystano grunty z wykopu koryta. W 1985 r. kolejnym działaniem inwestycyjnym było wykonanie jazu Rzędziany (km 259+130) jako elementu planowanego systemu melioracyjnego w dolinie poniżej jazu.

W tym samym roku został utworzony Narwiański Park Krajobrazowy (NPK), w 1996 r. przekształcony w Narwiański Park Narodowy (NPN). Dolna (północno-wschodnia) granica NPN przebiega tuż powyżej jazu Rzędziany i wzdłuż wspomnianej wcześniej grobli.

Po utworzeniu NPN Północno-Podlaskie Towarzystwo Ochrony Ptaków (PTOP), wspólnie z Niemieckim Towarzystwem Euronatur, rozpoczęło działania w strefie buforowej w celu ochrony doliny i przywrócenia jej dużych walorów przyrodniczych [MIODUSZEWSKI 1999]. Wykupione zostało od rolników ponad 300 ha gruntów po prawej stronie nowego koryta Narwi. W latach 1997–2010 wykonano różne prace związane z udroźnieniem starorzeczy, wykonaniem przetamowań oraz budową progę (2010 r.) na Narwi powyżej jazu Rzędziany (km 260+360, pkt. 2 na rys. 2). Podstawę tych prac stanowiły wcześniej opracowane różne koncepcje poprawy warunków wodnych doliny [BORTKIEWICZ 1990; BORTKIEWICZ, ŻELAZO 1994; GOWROL 1991; MIODUSZEWSKI 1999].

W 2004 r. w dolinie Narwi między Surazem a Żółtkami został wyznaczony obszar Natura 2000 „Bagienna Dolina Narwi” jako obszar Specjalnej Ochrony Ptaków, obejmujący cały teren Narwiańskiego Parku Narodowego, jak też strefę buforową. Cały obszar charakteryzuje się mozaiką różnych siedlisk, szuwarów, turzycowisk, zarośli wierzbowych, olsów. Jest ptasią ostoją o randze europejskiej – stwierdza się tu co najmniej 28 gatunków wymienionych w dyrektywie ptasiej i 8 gatunków migrujących.

Poziom wód gruntowych i powierzchniowych ma istotne znaczenie zarówno dla zachowania walorów przyrodniczych rejonu, w tym stanu gleb hydrogenicznych, jak też możliwości rolniczego wykorzystania (użytki zielone) części terenu, tj. gruntów prywatnych [JAROS 2012; MIODUSZEWSKI i in. 2012].

## METODY BADAŃ

Monitoring stanu wód gruntowych w 1993 r. obejmował cotygodniowe pomiary w pięciu piezometrach (lokalizacja – rys. 2) i w kontrolnych otworach wierconych. Piezometry były wykonane z rur PCV, zafiltrowane na długości 0,5 m, zabezpieczone siatką, zagłębione w podłoże piaszczyste. Jednocześnie prowadzone były odczyty na wodowskazie przy jazie Rzędziany i okresowo pomiary niwelacyjne stanów wód Narwi powyżej jazu [IMUZ 1994].

Na potrzeby niniejszej pracy wybrano ustabilizowane stany z kwietnia 1993 r. jako najwyższe w tym roku oraz stany z przełomu sierpnia i września, gdy odnotowano najniższe poziomy wód gruntowych i powierzchniowych.

Ocenę stanu wód wg pomiarów z 2012 r. przeprowadzono w podobnych okresach. Pomiary wykonano 18–19 kwietnia w 88 wytypowanych punktach, w których określano położenie wód gruntowych i powierzchniowych. Natomiast 24–25 września pomiarami objęto 89 punktów. Lokalizację i wysokość poszczególnych punktów w 2012 r. określono z użyciem profesjonalnego odbiornika GPS.

Na potrzeby analizy stanów wód gruntowych nie tylko w planie wybrano trzy przekroje A–A, B–B i C–C (lokalizacje – rys. 2) położone w różnych częściach doliny, w których poziomy wód wynika z układu hydroizohips i stanów wód w ciekach.

## **ANALIZA STANÓW WÓD I CZYNNIKÓW WPLYWAJĄCYCH NA ICH POŁOŻENIE**

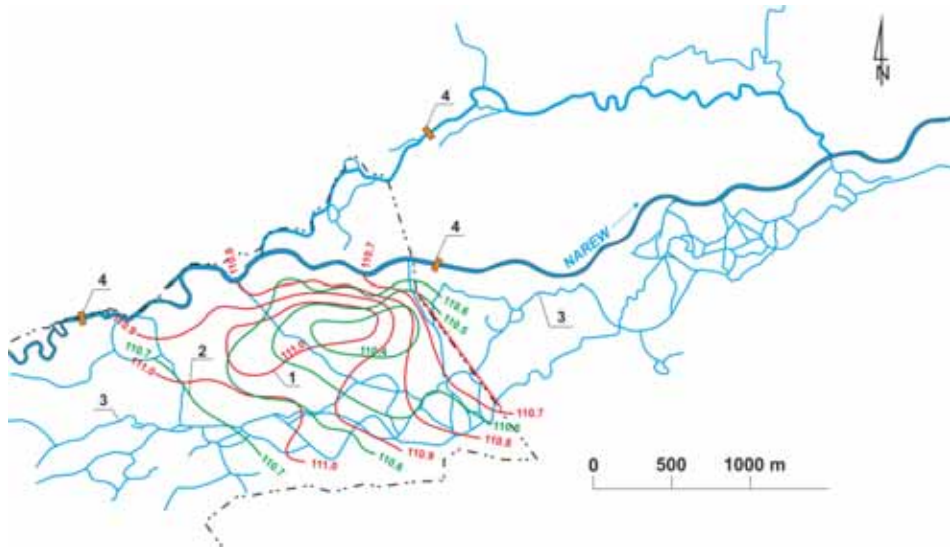
Mapa przedstawiona na rysunku 1., obrazująca sieć hydrograficzną na rozpatrywanym odcinku doliny Narwi przed jej regulacją, została opracowana wg znaków umownych z 1966 r. Można przypuszczać, że pomiary stanów wód powierzchniowych do celów opracowania mapy zostały wykonane, gdy stany te były stosunkowo niskie, umożliwiające przeprowadzenie tych pomiarów, a więc nie wcześniej niż w drugiej połowie sezonu wegetacyjnego (sierpień–wrzesień). Na tej mapie widoczne są dwie strefy przepływu wód w wielokorytowej dolinie Narwi. Jedna to strefa północna przy krawędzi doliny i wzdłuż znajdujących się na wysokości miejscowości Kolonia Radule–Rzędziany–Kolonia Rzędziany (obecnie nazywane starorzeczem Babino). Spadek zwierciadła wody w korytach starorzeczy waha się tu od 0,15‰ w dolnej części (rejon m. Rzędziany) do 0,3‰ w górnej części. Druga strefa przepływu – południowa jest bardziej rozczłonkowana i przebiega doliną wzdłuż miejscowości Pańki–Kolonia Rogowo–Rogowo–Rogowo Majątek. Spadek zwierciadła wody w korycie południowym w górnym odcinku jest rzędu 0,24‰, a w dolnym 0,17‰. Poziomy zwierciadła wód powierzchniowych w obszarze obecnej strefy buforowej przed regulacją wahały się od 110,30 m n.p.m. do 110,70 m n.p.m. w linii obecnej grobli. Większe zróżnicowanie stanów wód w korytach występuje powyżej tej linii z poziomami od 110,55 do 111,30. W warunkach takich poziomów przepływu w wielokorytowej sieci następowały nie tylko wzdłuż doliny, ale także bocznymi odnogami w poprzek doliny [IMUZ 2002]. Dzięki temu w strefach między korytami utrzymywał się wysoki poziom wód gruntowych. Obecnie obserwuje się zanikanie przepływów strefą południową i całkowite zarastanie starorzeczy prostopadłych do doliny. W okresach wiosennych, jak już wspomniano, występowały długotrwałe zalewy wezbraniowe doliny (przez 20–60 dni) [BANASZUK (red.) 2004], zajmujące znaczne powierzchnie. Było to

głównym czynnikiem tworzenia się gleb hydrogeniczych i określonych siedlisk mokradłowych.

Poziomy wód gruntowych w dolinie zaczęły się stopniowo zmieniać wraz z postępowaniem prac regulacyjnych na rzece. Powstanie nowego koryta, poprowadzonego prawie środkiem doliny, skanalizowało rzekę i istotnie zmieniło warunki przepływu wód powierzchniowych, obniżając zarówno poziom wód w rzece, jak też poziom wód gruntowych w dolinie. Na niektórych odcinkach część mniejszych koryt została zasypana i w związku z okresowymi brakami przepływu zaczęły one zarastać, powstały starorzecza.

Zaniechanie kontynuacji regulacji koryta, piętrzenie wody na jazie Rzędziany, budowa grobli w poprzek doliny, a później kanału wzdłuż grobli nieco ograniczyło zasięg niekorzystnego wpływu regulacji rzeki na obszar doliny powyżej grobli, a więc na teren NPK (później NPN). Jest to zgodne z wcześniejszymi wynikami badań modelowych [KOWALEWSKI 1988; KOWALEWSKI i in. 1992] symulujących oddziaływanie odcinka uregulowanego rzeki na przyległy obszar oraz wpływ kanału (badania przed jego wykonaniem) na poziomy wód gruntowych obszaru chronionego [GRZYWNA 2013]. Kanałem tym woda jest doprowadzana do środka doliny, a następnie istniejącymi tu korytami dawnej sieci, co umożliwia utrzymywanie stosunkowo wysokiego poziomu wód w przekroju całej doliny. Piętrzenie na jazie, od czasu oddania go do użytku w 1985 do 2011 r., przez większą część roku utrzymywano na rzędnej zbliżonej do 110,70 m n.p.m., z wyjątkiem okresów przepuszczania wód wielkich. Jest to niezbędna wysokość piętrzenia, zapewniająca dopływ wody z nowego koryta do sieci istniejących tu koryt.

Jak wykazują pomiary w piezometrach [IMUZ 1994; KOWALEWSKI i in. 1997], wiosną 1993 r. po roztopach umożliwiło to uzyskanie stosunkowo wysokiego poziomu wód gruntowych i lokalnie zalewów na obszarze NPK, co widoczne jest na mapie hydroizohips (rys. 3) oraz w przekrojach A–A i B–B (rys. 4). Najwyższe poziomy odnotowano w środku tej części rozpatrywanego obszaru, skąd odpływ wód gruntowych następuje w kierunku koryta Narwi oraz w stronę grobli, gdzie na jej wysokości poziom wód gruntowych jest zbliżony do poziomu piętrzenia na jazie. Zdecydowanie odmienna sytuacja występuje w tym rejonie na przełomie sierpnia i września 1993 r. (rys. 3), tj. w okresach charakteryzujących się małymi przepływami. Z mapy hydroizohips wynika, że między korytami w okresie wegetacyjnym obniżenie stanów wód gruntowych wyniosło 0,4–0,6 m, mimo piętrzenia wód w korycie powyżej jazu. Jest to spowodowane intensywną ewapotranspiracją roślinności w warunkach braku lub występowania niewielkich opadów atmosferycznych. Można przypuszczać, że dodatkowym czynnikiem obniżającym poziom wód gruntowych jest zmniejszone zasilanie doliny wodami podziemnymi. Lata poprzedzające pomiary, tj. 1990–1992, charakteryzowały się niskimi opadami oraz ograniczonymi zalewami doliny. Praktycznie w latach 1990 i 1992 zalewów w dolinie Narwi nie było [BANASZUK (red.) 2004]. Mniejsze opady wpłynęły na obniżenie stanów wód podziemnych w zlewni i w rezultacie ograniczenie zasilania do-

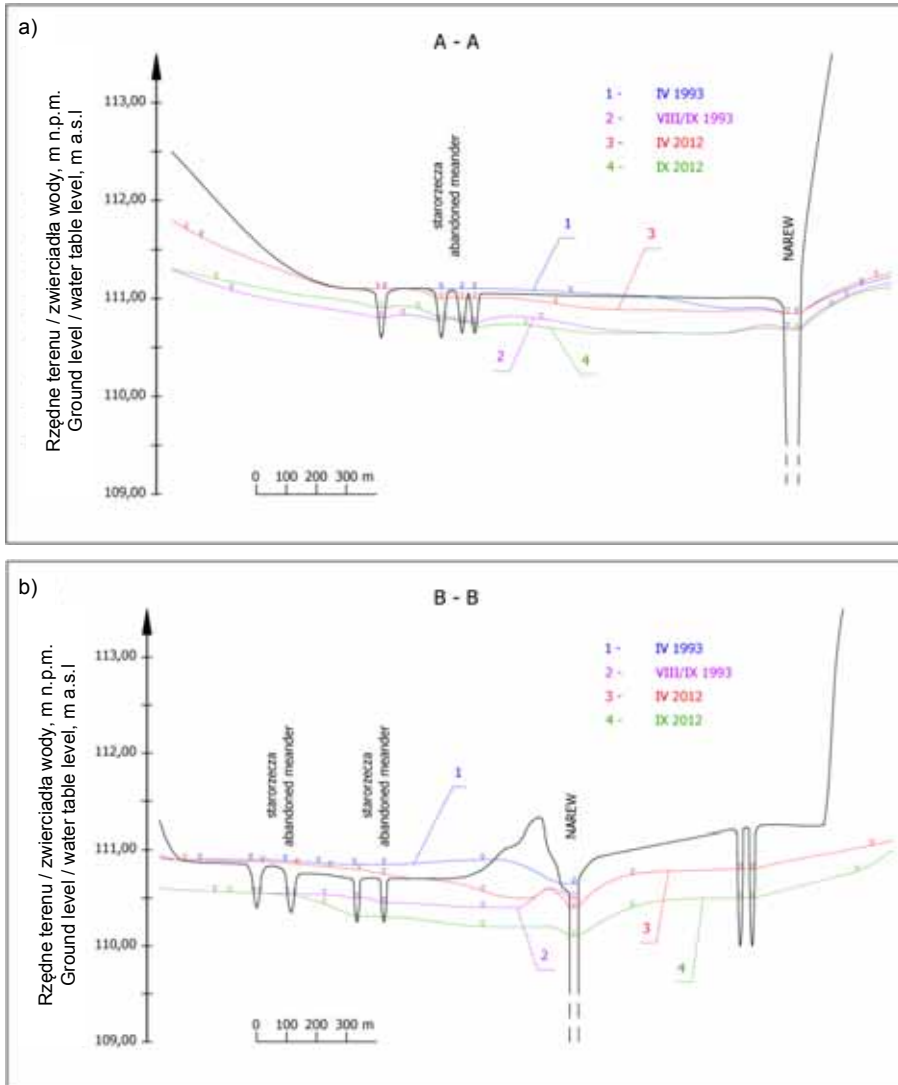


Rys. 3. Hydroizohipsy według pomiarów z 1993 r.; 1 – hydroizohipsy z kwietnia; 2 – hydroizohipsy z sierpnia/września; 3 – starorzecza; 4 – budowle piętrzące; źródło: opracowanie własne

Fig. 3. Hydro isohypses as measured in 1993; 1 – hydro isohypses as measured in April; 2 – hydro isohypses as measured in August/September; 3 – oxbow lakes; 4 – damming facilities; source: own elaboration

liny. To z kolei powodowało szybką reakcję wód gruntowych na brak opadów. Obniżenie poziomów wód gruntowych zilustrowano na wykresach (rys. 5 i 6), sporządzonych na podstawie pomiarów z piezometrów P1, P3 i P5 (lokalizacja – rys. 2). Tendencję obniżania się zwierciadła wody w piezometrze P3 w warunkach różnych długości okresów bezopadowych przedstawiono na rysunku 5. Przed początkiem każdego okresu bezopadowego występowały na omawianym obszarze zróżnicowane stany wód gruntowych – 0,12–0,24 m, poniżej powierzchni terenu. Wraz z wydłużaniem się okresów bezopadowych poziom zwierciadła wody obniża się bardziej, dochodząc do 44 cm (rys. 5). Uzyskane krzywe obrazujące kształtowanie się zwierciadła wody są prawie równoległe, a więc w środku obszaru położenie wód gruntowych zależy od poziomu wyjściowego na początku okresu bezopadowego.

Obniżanie się poziomu wód gruntowych w trzech wybranych piezometrach w warunkach 60-dniowego okresu bezopadowego zobrazowano na rysunku 6. Obniżenie zwierciadła wód gruntowych jest związane z poziomem tych wód odnotowanym na początku okresu bezopadowego, ale również zależy od położenia punktu pomiarowego w stosunku do ciek. Największe obniżenie występuje w środku rozpatrywanego obszaru, gdzie zasilanie od strony cieków jest najmniejsze, a ponadto poziom wody w starorzeczach opada. Najmniejsze obniżenie występuje w piezometrze P1, położonym blisko ciek, w którym zwierciadło wody utrzymywane jest stosunkowo wysoko w wyniku piętrzenia wody na jazie Rzędziany.

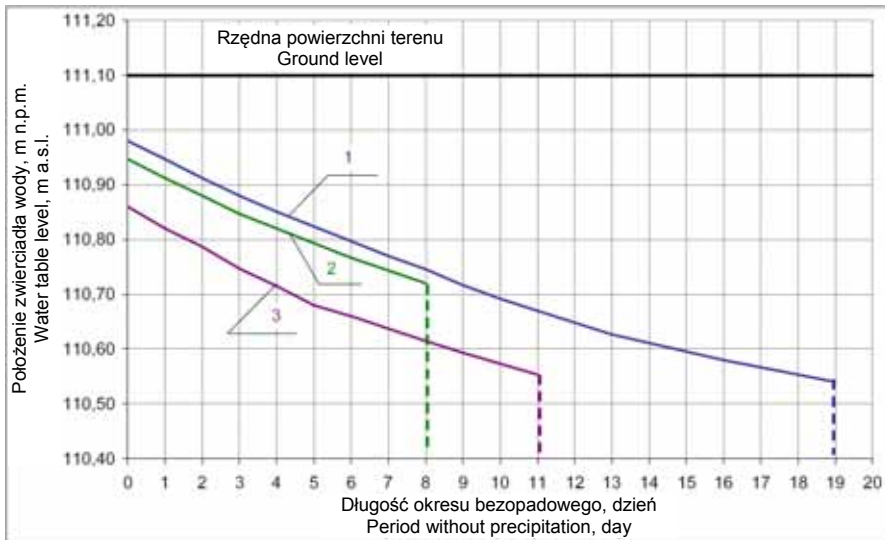


Rys. 4. Przekroje przez obszar NPN: a) przekrój A–A, b) przekrój B–B; źródło: opracowanie własne

Fig. 4. Cross-section through the Narwiański National Park: a) A–A cross section, b) B–B cross-section; source: own elaboration

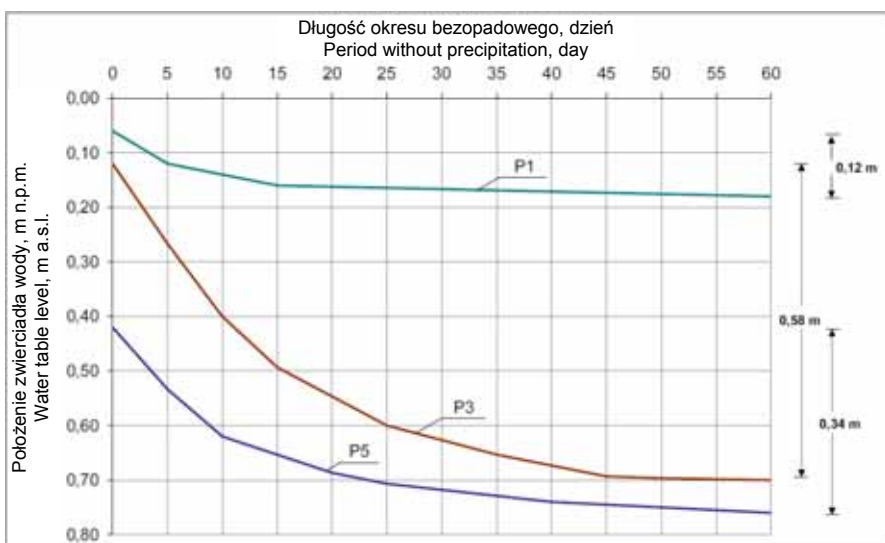
Przedstawione wyżej wyniki dotyczą uwarunkowań technicznych i przyrodniczych, które istniały w 1993 r. W latach następnych były podejmowane działania mające na celu zachowanie warunków przyrodniczych obszaru NPN oraz poprawę warunków wodnych w strefie buforowej. Były one kompromisem między stanowiskiem rolników użytkujących część gruntów w dolinie a poglądami wyrażanymi przez reprezentantów środowiska przyrodniczego. Zakres prowadzonych prac zale-





Rys. 5. Kształtowanie się poziomu zwierciadła wody w piezometrze P3 w zależności od poziomu początkowego i długości trwania okresu bezopadowego: 1 – 19 dni, 2 – 8 dni, 3 – 11 dni; źródło: KOWALEWSKI i in. [1997]

Fig. 5. Variations of the ground water table in piezometer P3 in relations to the initial level and the length of rain-free periods: 1 – 19 days, 2 – 8 days, 3 – 11 days; source: KOWALEWSKI *et al.* [1997]



Rys. 6. Tendencje obniżania się zwierciadła wody w piezometrach P1, P3 i P5 w warunkach 60-dniowego okresu bezopadowego; źródło: KOWALEWSKI i in. [1997]

Fig. 6. Trend of decreasing ground water table in piezometers P1, P3 and P5 during 60-day long rain-free period; source: KOWALEWSKI *et al.* [1997]

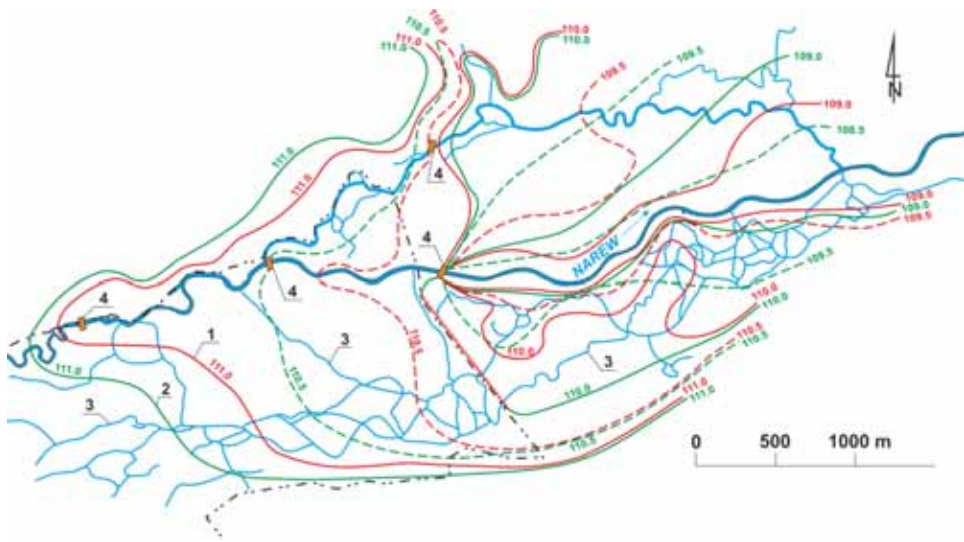
żał od możliwości pozyskania określonych środków finansowych, które mogłyby być przeznaczone na ten cel. Dlatego też były one realizowane w długim wieloletnim przedziale czasowym (10–13 lat). Działania te, jak wcześniej wspomniano, dotyczyły w pierwszej kolejności udrożnienia powstałych starorzeczy, zablokowania odpływu wód do uregulowanego koryta, wykonania budowli piętrzących na trasie przepływu wód starorzeczami w celu spowolnienia odpływu i podwyższenia stanów wód gruntowych [MIODUSZEWSKI i in. 1997]. Powyżej jazu Rzędziany w 2010 r. został wykonany stały próg piętrzący (km 260+360) ze ścianki larsenowskiej o rzędnej krawędzi 110,20 m n.p.m. W warunkach przepływu poniżej  $5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  piętrzenie na progu jest równe piętrzeniu na jazie (110,70 m n.p.m.), a w warunkach przepływu ok.  $20 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  dochodzi do rzędnej 111,00 m n.p.m. Dzięki temu w większym stopniu jest zasilane starorzecze Babino, chociaż skutkiem tego są podtopienia łąk przylegających do tego starorzecza i protesty rolników kierowane do miejscowych władz samorządowych oraz Dyrekcji NPN [MIODUSZEWSKI, OKRUSZKO 2012].

Pomiary stanów wód gruntowych i powierzchniowych wykonane w 2012 r. na obszarze chronionym i poniżej w strefie buforowej w okresach podobnych jak w 1993 r. dają możliwość oceny efektów omawianych działań. Do analizy wykorzystano wcześniej omawianą mapę hydroizohips z 1993 r. (rys. 3) oraz mapę hydroizohips z pomiarów z 2012 r. przedstawioną na rysunku 7. Poziomy wód gruntowych w przekrojach A–A, B–B pokazano na rysunku 4., a w przekroju C–C – na rysunku 8. w powiązaniu ze stanami wód powierzchniowych.

Według pomiarów wiosennych (kwiecień 2012 r.), układ stanów wód gruntowych świadczy, że w rozpatrywanej części obszaru chronionego – do 500 m od grobli – obecne stany wód gruntowych są niższe o 0,3–0,5 m niż odnotowane w 1993 r. Należy jednak zaznaczyć, że o 0,3 m niższe niż w 1993 r. było piętrzenie na jazie (110,40 m n.p.m.). Zbliżone poziomy wód gruntowych w 1993 i 2012 r. występują w odległości ok. 1 km od grobli. Tę odległość można uznać za granicę oddziaływania uregulowanego koryta Narwi na obszar chroniony.

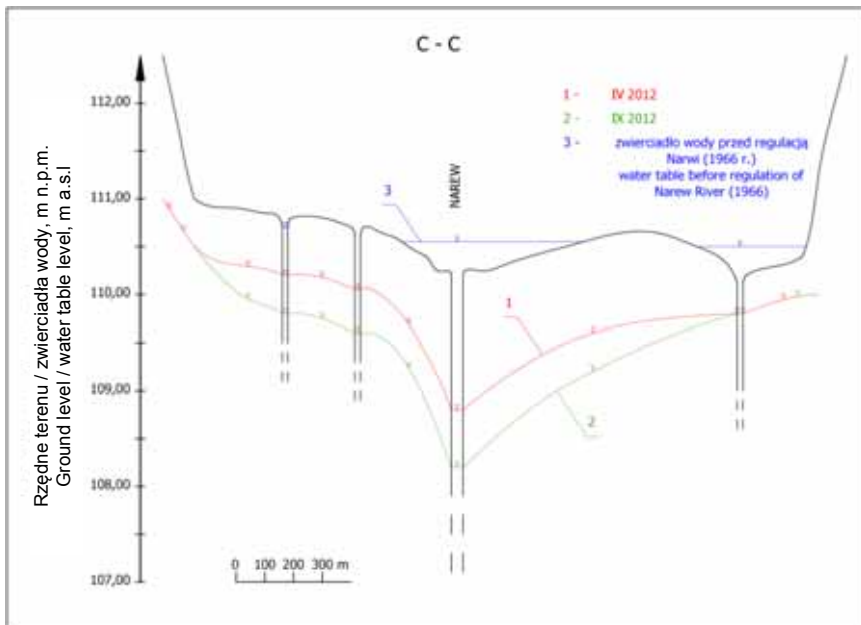
W strefie buforowej widoczny jest na podstawie układu hydroizohips istotny wpływ uregulowanego koryta na wody gruntowe w przyległej dolinie. W warunkach wysokiego stanu zwierciadło wody przy samym korycie znajduje się ok. 1,4 m p.p.t., 400 m od koryta na lewym brzegu – 1,0 m p.p.t., a na prawym brzegu w takiej samej odległości – 0,6 m p.p.t. Można przypuszczać, że taki stan na prawym brzegu jest wynikiem korzystnego wpływu przetamowań starorzecza „południowego”.

Stany późnoletnie (VIII/IX 2012 r.) na obszarze chronionym (rys. 4, 7) w rejonie grobli są niższe niż w 1993 r. (o 0,3–0,4 m), ale wynika to z niższego o 0,4 m piętrzenia na jazie Rzędziany (rzędna 110,10 m n.p.m.). Z kolei w górnej części rozpatrywanego chronionego odcinka doliny (przekrój A–A – rys. 4a) poziomy wód z 2012 r. są wyższe od pomierzonych w 1993 r., co wyraźnie jest efektem oddziaływania progu Rzędziany, zlokalizowanego powyżej jazu.



Rys. 7. Hydroizohipsy według pomiarów z 2012 r.; 1 – hydroizohipsy z kwietnia; 2 – hydroizohipsy z września; 3 – starorzecza; 4 – budowle piętrzące; źródło: opracowanie własne

Fig. 7. Hydro isohyps as measured in 2012; 1 – hydro isohyps as measured in April; 2 – hydro isohyps as measured in September; 3 – oxbow lakes; 4 – damming facilities; source: own elaboration



Rys. 8. Przekrój C-C – obszar strefy buforowej; źródło: opracowanie własne

Fig. 8. C-C cross-section – in the buffer zone; source: own elaboration

W strefie buforowej brak jest pomiarów z 1993 r. Można natomiast orientacyjnie ustalić obniżenie stanów wód w tym rejonie, które nastąpiło pod koniec okresu wegetacyjnego w stosunku do początku wegetacji (IV 2012 r.). Wyraźnie widać to na przekroju C–C (rys. 8). Obniżenie poziomu w rzece o 0,6 m skutkowało podobnym obniżeniem wód gruntowych, zarówno na lewym, jak i prawym brzegu Narwi. Z porównania stanów wód powierzchniowych w tym okresie ze stanami zaznaczonymi na przekroju C–C z 1966 r. przed regulacją koryta Narwi wynika, że obniżenie poziomu w Narwi (profil jazu Rzędziany) wynosi 2,3 m, w starorzeczu północnym – 0,6 m i południowym – 0,9 m.

## PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Rozpatrywany obszar doliny Narwi jest typowy dla mokradeł określanych jako fluwiogeniczne, powstających głównie w wyniku oddziaływania wód rzecznych, z występowaniem okresowych zalewów, przede wszystkim wiosennych. W tych warunkach na powierzchni doliny wytworzyły się gleby hydrogeniczne. Charakterystyczne dla tej doliny jest również zaleganie w podłożu utworów piaszczystych, umożliwiających dodatkowo zasilanie niektórych jej rejonów wodami podziemnymi. Procesy torfotwórcze kształtowały się przez stulecia, dopóki nie nastąpiła ingerencja człowieka (regulacja koryta rzeki). Efektem była zmiana warunków wodnych, wynikająca ze skrócenia trasy głównego nurtu. Wcięcie w podłoże przepuszczalne spowodowało obniżenie poziomów wód gruntowych w dolinie. Ograniczanie skutków omawianych działań, mimo powstrzymania dalszych prac regulacyjnych, okazało się bardzo trudne, szczególnie na styku odwodnionej doliny będącej obszarem Natura 2000 z położoną wyżej doliną Narwi w granicach NPN.

Przedstawiona w pracy analiza stanów wód gruntowych w różnych okresach wskazuje, że na ich kształtowanie mogą wpływać zarówno określone działania techniczne, jak też warunki klimatyczne. Zachowanie określonych siedlisk na obszarze chronionym uwarunkowane jest wysokim poziomem wód gruntowych zapewniającym dostateczne uwilgotnienie. Obecnie widoczna jest wyraźnie bujniejsza roślinność niż w 1993 r. Z drugiej strony skutkuje to zwiększoną ewapotranspiracją wpływającą na obniżenie poziomów wód gruntowych. Dlatego też niezbędne jest odpowiednie wykorzystanie istniejącej infrastruktury hydrotechnicznej do prowadzenia racjonalnej gospodarki wodnej oraz podejmowanie kolejnych działań technicznych, dających możliwość stabilizacji warunków wodnych [MIODUSZEWSKI i in. 2010]. Warto mieć na uwadze efekty postępujących zmian klimatu (np. występowanie suszy po długich okresach bezopadowych) lub awarię budowli hydrotechnicznych.

Pomiary i obserwacje prowadzone w dolnej części Narwiańskiego Parku Narodowego i w strefie buforowej oraz analiza ich wyników umożliwiają sformułowanie następujących wniosków:

- podejmowane od 1997 r. działania techniczne, takie jak udrożnienie starorzeczy, wykonanie przetamowań, budowa dodatkowego progu na Narwi, wpłynęły częściowo na poprawę uwilgotnienia siedlisk na obszarze NPN i w strefie buforowej;
- nadal jednak widoczne jest drenujące oddziaływanie uregulowanego koryta poniżej jazu Rzędziany; szczególnie negatywny wpływ na poziomy wód gruntowych w NPN jest widoczny, gdy piętrzenie na jazu jest niższe niż 110,70 m n.p.m.; należy więc dążyć do utrzymania tego stanu możliwie długo, najlepiej przez cały rok;
- osiągnięcie większej stabilizacji warunków wodnych w strefie buforowej i obszarze chronionym jest możliwe tylko przez zmniejszenie drenującego wpływu koryta Narwi; już 20 lat temu postulowano budowę stałych progów w korycie uregulowanej rzeki pomiędzy jazami Rzędziany i Babino;
- celowa byłaby weryfikacja wysokości i sposobu piętrzenia na nowym progu powyżej jazu Rzędziany, który z jednej strony wpłynął na poprawę uwilgotnienia w NPN przy korycie Narwi, ale z drugiej spowodował sytuację konfliktową z miejscową ludnością użytkującą tereny rolnicze (poza granicami NPN) przylegające do starorzecza od strony miejscowości Rzędziany.

## LITERATURA

- BANASZUK H. 1996. Paleogeografia. Naturalne i antropogeniczne przekształcenia doliny Górnej Narwi. Białystok. Wydaw. Ekonomia i Środowisko. ISBN 83-85792-30-9 ss. 213.
- BANASZUK H. (red.) 2004. Przyroda Podlasia. Narwiański Park Narodowy. Pr. zbior. Białystok. Wydaw. Ekonomia i Środowisko. ISBN 83-87231-07-X ss. 432.
- BORTKIEWICZ A. 1990. Koncepcja renaturyzacji w dolinie Narwi na terenie Narwiańskiego Parku Krajobrazowego. *Gospodarka Wodna*. Nr 8 s. 170–172.
- BORTKIEWICZ A., ŻELAZO J. 1994. Roboty renaturyzacyjne na obszarze Narwiańskiego Parku Krajobrazowego. W: *Przyrodnicze aspekty melioracji wodnych*. Zeszyty Naukowe AR Wrocław. Nr 246 s. 31–38.
- GOWROL 1991. Obliczenia filtracji (położenia wód gruntowych) w strefie buforowej Narwiańskiego Parku Krajobrazowego. *Maszynopis*. Falenty ss. 19.
- GRZYWNA A. 2013. Głębokość odwodnienia w Sosnowicy w warunkach regulowanego odpływu. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*. T. 13. Z. 3 (43) s. 55–62.
- IMUZ 1994. Podstawy gospodarowania zasobami wodnymi w dolinach rzek o szczególnych walorach przyrodniczych. Sprawozdanie z projektu badawczego nr 5 0280 91 01. *Maszynopis*. Falenty ss. 145.
- IMUZ 1995. Charakterystyka i waloryzacja doliny Górnej Narwi na odcinku Supraśl – ujście Biebrzy. Cz. III A. Sprawozdanie z projektu badawczego nr 5 5706 92 03. *Maszynopis*. Falenty ss. 43.
- IMUZ 2002. Raport o oddziaływaniu na środowisko przedsięwzięcia: Górna Narew – renaturyzacja strefy buforowej Narwiańskiego Parku Narodowego. Etap II. Pr. zbior. *Maszynopis*. Falenty ss. 42.
- JAROS H. 2012. Physiographic factors affecting the stratigraphy of peat deposits in the Lower Basin of the Biebrza River. *Journal of Water and Land Development*. No 17 s. 69–76.
- KŁODZIŃSKI M. 2012. Sieć ekologiczna Natura 2000 a rozwój gospodarczy obszarów wiejskich. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*. T. 12. Z. 1 (37) s. 59–69.

- KOWALEWSKI Z. 1988. Wpływ regulacji koryta rzeki Narwi na położenie zwierciadła wód gruntowych w chronionej części doliny. Wiadomości IMUZ. T. 16. Z. 1 s. 91–104.
- KOWALEWSKI Z., ŚLESICKA A., BOROWSKI J. 1992. Ocena wpływu lokalizacji budowli piętrzących na wody gruntowe w strefie buforowej Narwiańskiego Parku Krajobrazowego. W: Gospodarowanie wodą w krajobrazie rolniczym jako element zrównoważonego rozwoju. Konferencja Naukowa. Warszawa 19–20 listopada 1997 r. Warszawa. Wydaw. SGGW s. 213–220.
- KOWALEWSKI Z., ŚLESICKA A., MIODUSZEWSKI W. 1997. Stany wód gruntowych w dolinie Narwi pomiędzy starorzeczami w świetle pomiarów terenowych i badań modelowych. W: Woda jako czynnik warunkujący wielofunkcyjny i zrównoważony rozwój wsi i rolnictwa. Konferencja Naukowo-Techniczna. Falenty 19 listopada. Materiały Seminaryjne. Nr 39. Falenty. Wydaw. IMUZ s. 237–244.
- MIODUSZEWSKI W. 1999. Koncepcja renaturyzacji doliny Narwi na odcinku Żółtki–Rzędziany. Maszynopis. Falenty. IMUZ ss. 11.
- MIODUSZEWSKI W., KOWALEWSKI Z., ŚLESICKA A. 1997. Studies on groundwater dynamics in a protected part of the Narew River Valley. Journal of Water and Land Development. No 1 s. 73–82.
- MIODUSZEWSKI W., KOWALEWSKI Z., WIERZBA M. 2012. Impact of peat excavation on water condition in the adjacent raised bog. Journal of Water and Land Development. No 18 s. 49–57.
- MIODUSZEWSKI W., KOWALEWSKI Z., ŻURAWSKI R., STANKIEWICZ J. 2010. Drainage system in the Kampinos National Park. Journal of Water and Land Development. No 14 s. 83–95.
- MIODUSZEWSKI W., OKRUSZKO T. 2012. Ochrona naturalnych mokradeł – przykłady konfliktów. Journal of Water and Land Development. No 16 s. 35–42.

Zbigniew KOWALEWSKI, Justyna STANKIEWICZ, Bartosz KIERASIŃSKI

**WATER LEVELS IN THE NAREW RIVER VALLEY  
AT THE BORDER OF THE NARWIAŃSKI NATIONAL PARK  
AND ITS BUFFER ZONE**

**Key words:** *environmental protection, ground waters, hydro isohypses, Narwiański National Park, oxbow lakes, river bed regulation, surface waters*

**S u m m a r y**

The aim of this study was to compare the variations of water table level in part of the Narew River valley before the river bed regulation in 1966 and after regulation in 1993 and 2012. The study covered the lower part of the Narwiański National Park and its buffer zone. Measurements were made in piezometers and water gauges and with the use of professional GPS device. Water table levels were presented on maps of hydro isohypses in selected cross-sections. Despite implementation of various measures to limit negative impact of the regulated river section in the Narwiański National Park, it is still difficult to maintain high ground water table level, particularly in rain-free periods. Problem of water management in the region was outlined in relation to necessary fulfillment of the environmental protection and land use requirements in particular parts of the buffer zone. The scope was defined of necessary technical measures that need to be implemented to stabilize water conditions. Maintaining water level at Rzędziany gauge equal to 110.70 m a.s.l., preferably for the whole year, and construction of additional barrage between Rzędziany and Babino are the most important tasks for the future.

**Adres do korespondencji:** dr hab. Z. Kowalewski, prof. nadzw., Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach, Zakład Zasobów Wodnych, al. Hrabka 3, 05-090 Raszyn; tel. + 48 22 735-75-60, e-mail: Z.Kowalewski@itep.edu.pl