

Salvinia natans (Salviniaceae) w Kotlinie Sandomierskiej (południowo-wschodnia Polska): rozmieszczenie i ochrona

RAFAŁ KRAWCZYK i ANDRZEJ MAJKUT

KRAWCZYK, R. AND MAJKUT, A. 2008. *Salvinia natans* (Salviniaceae) in the Sandomierz Basin (SE Poland): distribution and conservation. *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica* 15(2): 189–203. Kraków. PL ISSN 1640-629X.

ABSTRACT: The paper presents the distribution of 89 localities of *Salvinia natans* found in the Sandomierz Basin (south-east Poland) after the year 2000. *Salvinia* was recorded as a river corridor plant occurring mostly in Holocene river valleys (84% of the localities). In the case of 51% of the stations it occupied old river bed. The type of species habitat (water body) and problems concerning species conservation was also considered. Distribution map of this species in the Sandomierz Basin was plotted.

KEY WORDS: *Salvinia natans*, distribution, threatened species, Sandomierz Basin, SE Poland

R. Krawczyk, Zakład Ochrony Przyrody, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, ul. Akademicka 19, PL-20-033 Lublin, Polska; e-mail: rafal.krawczyk@poczta.umsc.lublin.pl

A. Majkut, ul. Konstytucji 3 Maja 4/35, PL-39-400 Tarnobrzeg, Polska; e-mail: ksero1@interia.pl

WSTĘP

Podklasa *Salvinidae*, znana ze szczątków kopalnych już z okresu kredowego, liczy obecnie tylko kilkanaście gatunków. Jest to grupa paproci różnazarodnikowych, która zarówno pokrojowo, jak i trybem życia różni się od większości pozostałych taksonów w tej grupie systematycznej. Jednym z przedstawicieli jest *Salvinia natans* (salwinia pływająca), występująca na kontynencie euroazjatyckim i stanowiąca interesujący składnik krajowej flory.

Salwinia pływająca ma rozległy zasięg geograficzny, występuje od strefy klimatu umiarkowanego Europy Środkowej i Wschodniej po obszary równikowe południowo-wschodniej Azji (MEUSEL i in. 1965). W niektórych krajach europejskich jest rzadka, a we Francji, Belgii i Holandii wyginęła. Z obszaru Polski znana jest głównie z południowej części, z doliny środkowej i górnej Wisły i Sanu oraz środkowej i górnej Odry (ZAJĄC & ZAJĄC 2001).

Salwinia to drobna, jednoroczna paproć wodna, o pędach nie przekraczających 10 cm długości. Roślinę charakteryzuje różnorodność – spośród 3 liści występujących w okółku, dwa to liście zielone, pływające po powierzchni wody, gęsto pokryte włoskami i posiadające komory powietrzne, natomiast trzeci, podwodny, wykształcony jest w postaci pęczka

złożonego z nitkowatych korzeniopodobnych wyrostków. U nasady podwodnego liścia wykształcają się kuliste (do 3 mm średnicy), skupione po 3–8, sporokarpia. Dojrzałe sporokarpia opadają na dno jesienią, na powierzchnię wypływają wiosną i tam przebiega dalszy rozwój zarodników.

Z dotychczasowych badań wynika, że w Kotlinie Sandomierskiej występuje stosunkowo dużo stanowisk tego gatunku, szczególnie w dolinach Wisły i Sanu (PIÓRECKI 1975; KARCZMARZ & PIÓRECKI 1977; DUBIEL 2002; KRAWCZYK 2003). Zrelacjonowane tu badania miały na celu: (1) poznanie aktualnego rozmieszczenia *Salvinia natans* w Kotlinie Sandomierskiej, (2) poznanie rozmieszczenia gatunku na tle terasowej budowy krainy, (3) wykazanie znaczenia poszczególnych typów zbiorników wodnych jako siedlisk *S. natans*, (4) określenie kategorii zagrożenia salwinii na badanym obszarze i perspektyw jej zachowania.

TEREN BADAŃ

Kotlina Sandomierska jest jednostką o założeniach tektonicznych (zapadlisko przedkarpackie) z wyraźnie zaznaczonymi granicami, jednak główne rysy rzeźby są tu pochodzenia erozyjnego (STARKEL 1972). Liczące około 15 tys. km² obniżenie, otoczone obszarami wyżyn i pogórza, wypełnione jest w dużej mierze trzeciorzędowymi łałami krakowieckimi, na których zalegają osady młodsze (KONDRACKI 2002; BURACZYŃSKI & WOJTANOWICZ 1969). Cechą charakterystyczną makroregionu jest terasowy układ, którego kolejne stopnie różnią się właściwościami podłoża, reżimem wodnym oraz odmiennym typem roślinności (STARKEL 1972; SZAFER & ZARZYCKI 1977). Najwyższy poziom stanowią starodyluwialne wysoczyzny pokryte cienkim płaszczem osadów lodowcowych. Drugi główny poziom, budowany głównie przez piaski, to szerokie plejstoceńskie terasy Wisły i Sanu oraz położone w części północnej równiny proluwialne (BURACZYŃSKI & WOJTANOWICZ 1966, 1969; WOJTANOWICZ 1990). Na dwóch wymienionych poziomach zlokalizowanych jest wiele rozległych kompleksów stawów hodowlanych. Na kolejny najniższy poziom składają się współczesne dna dolin rzecznych zróżnicowane na dwa wyraźne poziomy terasowe – rędziny i łęgowy. Ten pierwszy obfituje w zachowane w różnym stopniu starorzecza, są to przede wszystkim starorzecza zakolowe. Drugi natomiast urozmaicony jest odciętymi, głównie w wyniku regulacji, odnogami zdziczałej rzeki, tzw. łachami. Listę zbiorników wodnych w dnie współczesnych dolin dopełniają liczne i zróżnicowane pod względem wielkości gliniarki.

Klimat Kotliny Sandomierskiej, ze względu na podobne cechy orograficzne, jest zbliżony do klimatu Niziny Śląskiej, jednak z bardziej zaznaczonymi wpływami klimatu kontynentalnego (KARCZMARZ & PACZOS 1977). Okres wegetacyjny trwa tutaj około 210–220 dni.

MATERIAŁ I METODY

Badania terenowe przeprowadzone zostały w latach 2002–2007 i polegały na sprawdzeniu, w miarę możliwości, wszystkich zauważalnych na mapach topograficznych (1:25 000, 1:50 000) zbiorników wodnych. W wypadku stwierdzenia salwinii notowano typ zbiornika/cieku wodnego (starorzecze, gliniarka, staw

rybny, oczko wodne, rów melioracyjny, rzeka) oraz położenie w odniesieniu do terasowej budowy regionu. Obfitość rośliny na stanowisku określono stosując 4-stopniową skalę obfitości. Roślina mogła być zatem reprezentowana:

- (S1) nielicznie – pojedyncze osobniki (do 100),
- (S2) średnio licznie – osobniki rozproszone na małej powierzchni ($\leq 0,5$ ha) lub pojedyncze małe płyty,
- (S3) licznie – w rozproszeniu na dużej powierzchni ($>0,5$ ha) lub w zwartych dużych płytach o pow. do 100 m^2 ,
- (S4) masowo – zwarte płyty rośliny o powierzchni ponad 100 m^2 .

W wykazie stanowisk podano także dodatkowe informacje dotyczące zbiorowisk roślinnych, w których obserwowana była salwinia.

Oprócz własnych obserwacji terenowych zebrano również dane z literatury oraz innych niepublikowanych źródeł dotyczące występowania gatunku na badanym terenie.

Za stanowiska, na których gatunek wyginął uznano te, gdzie zbiornik uległ zanikowi lub salwinia nie była potwierdzona po 1980 r. Część najnowszych stanowisk z literatury (po 2000 r.) nie było weryfikowanych w trakcie badań, a w dalszych rozważaniach uznano je za obecnie istniejące.

Stanowiska *Salvinia natans* przedstawiono przy użyciu metody kartogramu ATPOL (ZAJĄC 1978). W wykazie stanowisk podano położenie w kwadratach o boku 1 km, natomiast na rycinie 1, obrazującej rozmieszczenie gatunku, w celu większej przejrzystości, użyto kwadratów o boku 2 km.

Granice i nazwy jednostek fizyczno-geograficznych przyjęto za KONDRACKIM (2002).

WYKAZ STANOWISK

W wykazie przedstawione zostały wszystkie znane dotychczas stanowiska z obszaru Kotliny Sandomierskiej.

Na liście użyto następujących symboli: N – stanowisko nowe, nie podawane wcześniej w literaturze; LC – stanowisko podawane w literaturze i potwierdzone przez autorów w trakcie badań; LNC – stanowisko podawane w literaturze i nie potwierdzone przez autorów w trakcie badań (prawdopodobnie zanikłe); E – stanowisko zanikłe (zanik zbiornika wodnego lub gatunek nie potwierdzony po 1980 r.); ? – stanowisko o niepewnej lokalizacji; S1, S2, S3, S4 – obfitość rośliny na stanowisku (patrz Materiał i metody).

Nizina Nadwiślańska (dolina Wisły)

Baranów Sandomierski (FF1121, N, S2) – starorzecze (łacha) Wisły.

Budziska koło Połańca (EF2885, N, S2) – starorzecze Wisły, nielicznie w zbiorowiskach z klasy *Lemnetea*.

Chwałowice (FE: 8333, 8343, LC, S3) – starorzecze Wisły (PIÓRECKI 1975, 1997; KARCZMARZ & PIÓRECKI 1977; KUCHARCZYK 2000).

Chwałowice – Grudza (FE8322, E) – łacha wiślana, międzywale, obecnie zbiornik zarośnięty (PIÓRECKI 1975, 1997; KARCZMARZ & PIÓRECKI 1977).

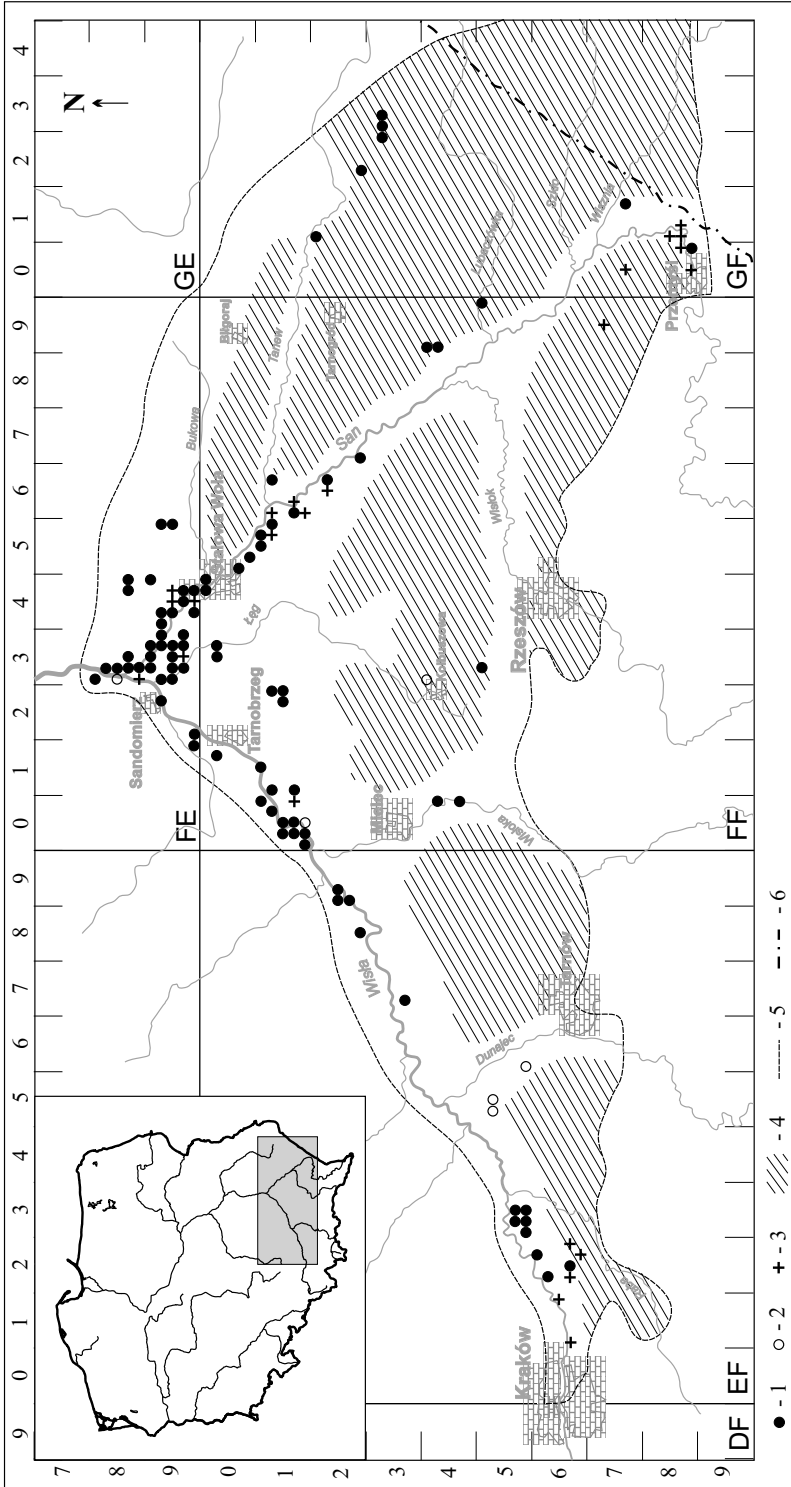
Dymitrów Duży (FF1068, E) – mały staw śródpolny, obecnie zbiornik zarośnięty (PIÓRECKI 1975, 1997; KARCZMARZ & PIÓRECKI 1977).

Dymitrów Mały (FF1056, LC, S3) – starorzecze (łacha) Wisły w międzywale (PIÓRECKI 1975, 1980; KARCZMARZ & PIÓRECKI 1977).

Grobla koło Ujścia Solnego (EF: 5381, 5382, LC, S2) – starorzecze Wisły, niezbyt licznie w zespole osoki i żabiścieku (DUBIEL 2002); (EF5373, LC, S2) – starorzecze (DZWONKO & PŁAZIŃSKA 1977; DUBIEL 2002).

Ispina, rez. Wiślisko Kobyle (EF6207, LC, S2) – starorzecze Wisły (DZWONKO & PŁAZIŃSKA 1977; DUBIEL 2002); (EF6206, N, S2) – starorzecze Wisły w międzywale, niezbyt licznie w zbiorowisku rzęs oraz pojedynczo w przybrzeżnym szuwarze.

Jadowniki Mokre (EF: 5523, 5324, 5334, LNC) – starorzeczca Dunajca: Kisieliny, Jezioro Przystajne (PIÓRECKI 1980, 1997) i Jezioro Święcone (PIÓRECKI 1997).



Ryc. 1. Rozmieszczenie *Salvinia natans* w siatce kwadratów ATPOL w Kotlinie Sandomierskiej. 1 – stanowisko potwierdzone po roku 2000, 2 – stanowisko nie potwierdzone w trakcie badań, 3 – stanowisko historyczne, 4 – płaskowyż, 5 – granice historyczne, 6 – granice państwa

Fig. 1. Distribution of *Salvinia natans* in the Sandomierz Basin in the ATPOL square grid. 1 – locality confirmed after year 2000, 2 – locality not found during the investigation, 3 – historical locality, 4 – plateaus, 5 – boundary of the Sandomierz Basin, 6 – state boundary

Kamień Łukawski koło Sandomierza (FE: 9236, 9337, N, S2) – starorzecze (łacha) Wisły, (Sobowiec S., inf. ustna).

Matiaszów (FF: 1081, 1082, N, S3) – starorzecze Wisły.

Nagnajów (FF1115, N, S1) – zatoka Wisły, kilkanaście osobników (Markut P., Piórecki N., inf. ustna).

Niepołomice (EF6171, ?, E) – starorzecze (DZWONKO & PŁAZIŃSKA 1977 za KRUPĄ 1877).

Odmęt (EF3762, LNC) – rów odwadniający (WAYDA 2001).

Osiek, Jezioro Duże (FF: 1043, 1044, N, S3) – rozległe starorzecze Wisły.

Otoka (FF1027, N, S2) – niewielki staw w misie wypłyconego i zarośniętego starorzecza.

Przykop (FF1063, LC, S3) – oczko wodne o pow. ok. 30 m² w całości pokryte przez salwinie; (FF1064, LC, S2) – oczko wodne w międzywalu, pojedyncze okazy na pow. ok. 150 m²; (FF1075, LC, S2) – fragment starorzecza w pobliżu głównej drogi. Z Przykopu podawany wcześniej z licznych łach wiślanych (KARCZMARZ & PIÓRECKI 1977; PIÓRECKI 1980, 1997). Obecnie istniejące drobne oczka wodne są pozostałościami dużych łach wiślanych.

Ruszcza koło Połańca (EF2960, N, S2) – starorzecze Wisły, tworzy luźne skupiska z *Hydrocharis morsus-ranae*.

Rybitwy (EF2942, N, S1) – zbiornik astatyczny przy korycie Wisły, (Zarzyka-Ryszka M. – inf. ustna); (EF2951, N, S2) – uregulowany ciek *Kanał*, przy ujściu do Wisły w międzywalu (Zarzyka-Ryszka M. – inf. ustna).

Skotniki (FF0126, N, S4) – starorzecze Wisły, roślina tworzy asocjacje, w których bezwzględnie dominuje.

Skopanie (FF1160, N, S3) – niewielki staw.

Swołoń (FF: 1062, 1063, N, S2) – starorzecza (łachy) Wisły na międzywalu i poza obwałowaniem.

Szwagrów (FF1081, N, S3) – oczko wodne (ok. 20 m²) w całości pokryte przez salwinie.

Świniary (EF5375, N, S1) – niewielki zbiornik w zagłębieniu erozyjnym, pojedyncze osobniki w zespole tataraku; (EF: 5374, 5384, ?, LNC) – starorzecze (DUBIEL 1971, 2002; DZWONKO & PŁAZIŃSKA 1977; PIÓRECKI 1980).

Świniary Nowe (FF1019, N, S2) – starorzecze Wisły.

Witkowice (FE: 8341, 8342, LNC) – starorzecze Wisły położone we wsi przy drodze (KARCZMARZ & PIÓRECKI 1977).

Wola Batorska (EF6159, ?, E) – starorzecza Wisły (DZWONKO & PŁAZIŃSKA 1977 za KRUPĄ 1877).

Zabawa (EF: 5680, 5681, LNC) – starorzecze Dunajca (PIÓRECKI 1980).

Zabierzów Bocheński (EF6264, N, S2) – starorzecze Wisły, silnie zeutrofizowany zbiornik w pobliżu zabudowań gospodarskich, w fitocenozach *Lemno minoris-Salvinietum natantis* i *Hydroharitetum morsus-ranae*; (EF6232, LC, S2) – starorzecze, (DUBIEL 2002); (EF6186, ?, E) – starorzecze (DZWONKO & PŁAZIŃSKA 1977 za KRUPĄ 1877); (EF6263, ?, E) – starorzecze (DUBIEL 2002 za ZAPĄŁOWICZEM 1906); (EF6268, ?, E) – starorzecze (DUBIEL 2002 za ZAPĄŁOWICZEM 1906); (EF6264, ?, E) – starorzecze (DZWONKO & PŁAZIŃSKA 1977 za KRUPĄ 1877 i RACIBORSKIM 1884).

Zaduszniki (FF1085, LNC) – niewielki staw w międzywalu (PIÓRECKI 1975, 1980; KARCZMARZ & PIÓRECKI 1977).

Zajeziorko koło Sandomierza (FE: 9280, 9189, N, S2) – silnie wypłycone i zarośnięte starorzecze Wisły, salwinia w zbiorowiskach trzciny pospolitej i zespole rzęsy trójrowkowej.

Zalesie Gorzyckie (FE9237, N, S2) – oczka wodne po łachach wiślanych przy ujściu Trześniówki (Sobowiec S., inf. ustna).

Zawichost (FE8301, LC, S2) – starorzecze Wisły (KUCHARCZYK 2001).

Dolina Dolnego Sanu

Antoniów (FE8373, N, S3) – glinianka, roślina występuje w niemal jednogatunkowych skupieniach; (FE: 8373, 8374, N, S2) – zatoka małego cieku Strachodzkiej.

Baków (FE9497, N, S2) – starorzecze Sanu, niezbyt licznie na skraju zbiorowisk szuwarowych.

Bieliny (FF1672, ?, E) – starorzecze Sanu (Piórecki J., inf. ustna).

Bolestraszyce (GF: 8069, 8150, 8160, ?, E) – starorzecze Sanu, salwinia wycofała się w wyniku zarastania zbiornika (KARCZMARZ & PIÓRECKI 1977). W Bolestraszycach gatunek utrzymuje się na stanowisku zastępczym w stawach Arboretum, populacja pochodzi z Rzemienia (Piórecki N., inf. ustna).

Brandwica k. Stalowej Woli (FF0407, N, S3) – starorzecze (łacha) Sanu, dominuje w fitocenozach *Lemno-Salvinietum natantis*.

Dierdźiówka (FE9358, N, S2) – śródpolne oczko wodne, średnio licznie w *Lemnetum trisulcae* i *Phragmitetum australis*.

Gorzyce koło Sandomierza (FE: 9330, 9341, N, S4) – licznie w 3 zbiornikach powstałych po eksploatacji gliny, w zbiorowiskach wodnych i szuwarowych, często tworzy niemal jednogatunkowe gęste kożuchy; (FE9341, N, S1) – starorzecze Sanu (Bagno Stodółka), pojedyncze osobniki w olsie (Sobowiec S., inf. ustna).

Hurko nad Sanem (GF: 8089, 8098, 8099, LC, S3) – rozległe starorzecze Sanu (Piórecki 1975; KARCZMARZ & PIÓRECKI 1977).

Jastkowice (FF0408, N, S2) – glinianka, niezbyt licznie w asocjacjach gatunków pleustonowych.

Kopki (FF2637, N, S1) – starorzecze (łacha) Sanu; (FF2634, E) – starorzecze Sanu, salwinia występowała tu w latach 70. XX w., obecnie zbiornik zarośnięty (Piórecki J., inf. ustna).

Lipa (FE9433, LC, S2) – stawy hodowlane, staw Florian, roślina znaleziona w zespole pałki wąskolistnej (KRAWCZYK 2005).

Łazów (FF2781, N) – starorzecze (łacha) Sanu (Nobis A. – inf. ustna).

Medyka (GF8143, E) – starorzecze Sanu, salwinia występowała tu w latach 70. XX w. (Piórecki J., inf. ustna).

Motycze Szlacheckie (FE: 9342, 9343, LC, S3) – rozległe starorzecze Sanu, licznie zarówno w zbiorowiskach szuwarowych, jak i wodnych (KARCZMARZ & PIÓRECKI 1977; KRAWCZYK 2003).

Nisko (FF: 0570, 0571, LC, S2) – starorzecze zakolowe Sanu, nielicznie w zbiorowisku z osoką aloesowata; (FF: 0561, 0571, 0582, LC, S2) – starorzecze (łacha) Sanu. Gatunek podawany wcześniej ze starorzeczy i stawów w Nisku, lecz bez dokładnej lokalizacji (RADOMSKI 1927; KARCZMARZ & PIÓRECKI 1977).

Nowiny (FE9314, N, S1) – oczko wodne w międzywalu, nielicznie w zbiorowisku z klasy *Lemnetea*; (FE9304, LC, S2) – starorzecze (KARCZMARZ & PIÓRECKI 1977; Piórecki N., inf. ustna).

Orzechów (FE8363, LC, S3) – starorzecze Sanu (Piórecki 1975; KARCZMARZ & PIÓRECKI 1977; KUCHARCZYK 2001).

Pniów (FE8383, LC, S3) – starorzecze Sanu, licznie w zbiorowiskach z klasy *Lemnetea* (Piórecki 1975; KRAWCZYK 2003).

Przemysł (GF8085, E) – starorzecze Sanu, salwinia ustąpiła w wyniku zarastania zbiornika (Piórecki J., inf. ustna).

Przędzel (FF1539, LC, S2) – śródpolne oczko wodne (OKLEJEWICZ i in. 2007).

Raławice (FF1505, LC, S3) – starorzecze Sanu, dosyć licznie w miejscach osłoniętych szuwarem (RADOMSKI 1927; PIÓRECKI 1975, 1980, 1997; KARCZMARZ & PIÓRECKI 1977).

Radomyśl nad Sanem (FE: 9316, 9326, LC, S3) – starorzecze Sanu, licznie w zgrupowaniach roślin wodnych i szuwarowych (KARCZMARZ & PIÓRECKI 1977); (FE9329, N, S1) – rów melioracyjny wśród nieużytkowanych łąk; (FE9336, LC, S2) – niewielki śródleśny zbiornik, w zbiorowisku z *Utricularia vulgaris* (KRAWCZYK 2003).

Rudnik (FF1681, E) – staw w dolinie Rudnej (Piórecki J., inf. ustna).

Rudnik – Kępa Rudnicka (FF1661, N) – niewielkie starorzecze Sanu (Nobis A., inf. ustna).

Rzeczycza Długa (FE9476, N, S2) – stare, odcięte w wyniku regulacji koryto małego cieku – Łukawicy w ujściowym odcinku do Sanu; w zbiorowisku ze *Stratiotes aloides*; (FE: 9477, 9487, E) – starorzecze, obecnie zbiornik całkowicie zarośnięty (KARCZMARZ & PIÓRECKI 1977).

Rzeczycza Okragła (FE9465, N) – zbiornik przeciwpożarowy w miejscu dawnego starorzecza (Piórecki N., inf. ustna); (FE: 9455, 9456, E) – starorzecze Sanu, zbiornik silnie wypłycony (KARCZMARZ & PIÓRECKI 1977).

Skowierzyn (FE: 9346, 9356, LC, S3) – rozległe starorzecze Sanu; w fitocenozach z *Hydrocharis morsus-ranae*, w miejscach osłoniętych przez zbiorowiska szuwarowe (KARCZMARZ & PIÓRECKI 1977; MICHALSKA-HEJDUK & KOPEĆ 2002; KRAWCZYK 2003).

Stalowa Wola (FF0417, E) – salwinia notowana była w latach 70. XX w., zanik starorzecza (Piórecki J., inf. ustna); (FE9494, E) – salwinia notowana była w latach 70. XX w., zanik starorzecza (Piórecki J., inf. ustna).

Starzawa (GF7176, LC, S2) – stawy hodowlane, nielicznie w północnej części kompleksu stawów (KARCZMARZ & PIÓRECKI 1977).

Torki koło Przemyśla (GF8141, E) – zwirownia, salwinia notowana w latach 70. XX w., (Piórecki J., inf. ustna).

Turbia (FE9492, N, S1) – niewielki staw (Piórecki N., inf. ustna).

Ulanów (FF1631, E) – niewielka łąka Sanu, zbiornik silnie wypłycony (KARCZMARZ & PIÓRECKI 1977).

Wola Rzeczycka (FE9453, N) – niewielki zbiornik w pobliżu głównej drogi (Piórecki N., inf. ustna).

Wolina k. Niska (FF: 1515, 1516, LC, S3) – duże starorzecze Sanu, licznie w fitocenozach *Hydroharitetum morsus-ranae* (RADOMSKI 1927; PIÓRECKI 1975); (FF1526, E) – starorzecze Sanu, zbiornik zarośnięty (Piórecki J., inf. ustna).

Wrzawy (FE9312, LC, S3) – gliniarki; bardzo obficie w jednym stawie w zespole pałki wąskolistnej oraz zespole trzciny pospolitej (KRAWCZYK 2003); (FE9331, N, S1) – rów melioracyjny przy pastwisku; (FE: 8380, 8381, 8390, E) – salwinia była podawana z licznych łąk Wisły i Sanu, które w dużej mierze uległy wypłyconiu i zarośnięciu do końca lat 80. XX w. (PIÓRECKI 1975; KARCZMARZ & PIÓRECKI 1977; PIÓRECKI 1980).

Zaleszany (FE9354, N, S1) – główny rów melioracyjny; (FE9364, E) – oczko wodne w zagłębieniu erozyjnym, zbiornik zarośnięty (Piórecki J., inf. ustna).

Zbydniów (FE: 9367, 9377, 9378, LC, S3) – rozległe starorzecze Sanu, licznie w zbiorowiskach z klasy *Lemnetea* i *Potametea* (KARCZMARZ & PIÓRECKI 1977; PIÓRECKI 1975, 1980, 1997; MICHALSKA-HEJDUK & KOPEĆ 2002).

Żabno (FE9430, N, S1) – rów melioracyjny.

Równina Biłgorajska

Dąbrowica k. Ulanowa (FF1627, N, S3) – starorzecze Tanwi, licznie w fitocenozach *Typhetum angustifoliae*, *Phragmitetum australis* i *Hydroharitetum morsus-ranae*.

Gielnia (FE: 9408, 8477, 8478, N, S2) – stawy hodowlane, pierwszy staw od strony Lipy – pojedyncze okazy w *Glycerietum maximae*; staw Tereń i przylegający do niego po prawej kolejny staw – dosyć licznie w strefie przybrzeżnej, w fitocenozach *Typhetum angustifoliae* i *Phragmitetum australis*.

Gwizdów (FE: 9538, 9548, LC, S2) – stawy, rezerwat Imielty Ług, nielicznie przy centralnej grobli w towarzystwie *Utricularia vulgaris*, pośród roślinności szuwarowej i torfowiskowej, oraz koło punktu widokowego przy piaszczystym wyniesieniu w środku rezerwatu (FJAŁKOWSKI i in. 1992).

Osuchy (GF 2111, N) – starorzecze Tanwi (Michalczuk W., inf. ustna).

Zaklików (FE: 8466, 8467, N, S3) – stawy hodowlane, staw Teofil – licznie w zespołach trzciny pospolitej oraz pałki wąskolistnej, jak również w zespole żabiścieku; staw Maruśka – duże skupienia (około 50 m²) pośrodku szuwaru.

Równina Tarnobrzeska

Buda Stalowska (FF: 1238, 1239, 1247, 1248, LC, S3) – duży kompleks stawów hodowlanych: Stawy Glinki, bardzo licznie w wypłyconych zbiornikach w zbiorowiskach z klasy *Lemnetea* oraz w zespole trzciny; stawy Lisie Jamy I – dosyć licznie przy brzegu mocno zarośniętego szuwarem trzcinowym stawu, *Salvinia natans* w miejscach odsłoniętych, jak i pośród szuwaru (KWIATKOWSKA-FARBIŚ & WRZESIEŃ 1996).

Jamnica (FF0335, N, S2) – stawy hodowlane, pojedyncze osobniki i luźne zgrupowania ze spirodelą, w otoczeniu szuwarów trzciny i pałki wąskolistnej w narożniku pierwszego stawu na W od zabudowań dawnego PGRyB. W kolejnych przyległych stawach nieco większe skupienia w przybrzeżnym szuwarze

oraz pojedyncze osobniki w zbiorowisku z wywłócznikiem kłosowym; (FF0326, N) – niewielki staw przy drodze w kierunku Kotowej Woli (Piórecki N., inf. ustna).

Kępie Zaleszańskie (FE9372, N, S2) – starorzecze Łęgu w rozwidleniu obwałowania (Sobowiec S., inf. ustna).

Płaskowyż Tarnogrodzki

Łowcza koło Rudy Różaneckiej (GF3323, N, S3) – śródleśne stawy hodowlane, salwinia w zgrupowaniach rzęs na skraju zbiorowisk szuwarowych. Tylko jeden, silnie wypłycony staw obfitował w duże płyty z dominacją salwinii.

Nowy Lubliniec k. Rudy Różaneckiej (GF2293, LC, S2) – stawy hodowlane, roślina znaleziona w szerokim rowie doprowadzającym wodę do stawów w fitocenozach *Lemno-Salvinietum natantis* oraz w zbiorowisku z *Utricularia vulgaris* (MARCZAKOWSKI & STACHYRA 2003).

Płazów (GF: 3229, 3320, N, S4) – śródleśne stawy hodowlane, *Salvinia natans* bardzo licznie tylko w jednym, silnie wypłyconym i osłoniętym szuwarem, stawie. W pozostałych, intensywnie użytkowanych, nielicznie pośród przybrzeżnych szuwarów.

Radawa koło Jarosławia (FF: 5908, 5918, N, S4) – zatoka w rozszerzonym korycie Lubaczówki w pobliżu ośrodka wypoczynkowego, roślina masowo na powierzchni około 500 m², tworzy niemal jednogatunkowe skupienia.

Rudka koło Tarnogrodu (FF: 4910, 4920, N, S3) – stawy hodowlane, licznie na jednym ze śródleśnych stawów.

Płaskowyż Kolbuszowski

Poręby Kupieńskie (FF5312, N, S2) – śródleśne stawy hodowlane.

Werynia (FF: 4300, ?, LNC) – stawy hodowlane (KRZACZEK & KRZACZEK 1983).

Dolina Dolnej Wisłoki

Rzemień koło Mielca (FF4039, N, S3) – staw hodowlany utworzony w miejscu dawnego starorzecza, salwinia licznie wzdłuż brzegów, tworzy niemal jednogatunkowe skupienia o 100% zwarcia; (FF4069, N, S4) – niewielki staw przy Zespole Szkół Rolniczych pokryty w 100% przez salwinię, stanowisko ma prawdopodobnie charakter antropogeniczny.

Podgórze Rzeszowskie

Chłopice k. Jarosławia (FF7924, E) – staw we wsi, salwinia notowana była latach 70. XX w. (Piórecki J., inf. ustna).

Zadąbrowie k. Radymna (GF7064, E) – śródpolne oczko wodne, zbiornik częściowo zasypany i zarośnięty (PIÓRECKI 1975; KARCZMARZ & PIÓRECKI 1977).

AKTUALNE ROZMIESZCZENIE W KOTLINIE SANDOMIERSKIEJ

Na podstawie danych własnych oraz pochodzących z innych źródeł (literatura, informacje ustne) zebranych po 2000 r., ustalono, że *Salvinia natans* występuje obecnie na 89 stanowiskach w Kotlinie Sandomierskiej (Ryc. 1). Najbardziej zwartym zasięgiem gatunek charakteryzuje się w północnej części kotliny, w widłach Wisły i Sanu, szczególnie w ujściowym fragmencie Sanu oraz w dolinie Wisły powyżej Tarnobrzega. Drugie, większe skupienie stanowisk znajduje się w okolicach Puszczy Niepołomickiej w dolinie Wisły. Ten rozkład jest związany z większą dostępnością siedlisk, głównie starorzeczy, jeszcze w miarę dobrze

zachowanych. Na tych obszarach rzeki cechowały się dużą aktywnością jeziorotwórczą w okresie ostatnich 300 lat (BURACZYŃSKI & WOJTANOWICZ 1966; TRAFAS 1975; PIASECKA 1976). W północnej części terenu (widły Wisły i Sanu) na większe zagęszczenie stanowisk ma prawdopodobnie także wpływ sprzyjający ciepły lokalny klimat. Poza dolinami rzecznyymi, nieco większe skupienie stanowisk zostało stwierdzone w północno-wschodniej części Płaskowyżu Tarnogrodzkiego w okolicach Rudy Różaneckiej.

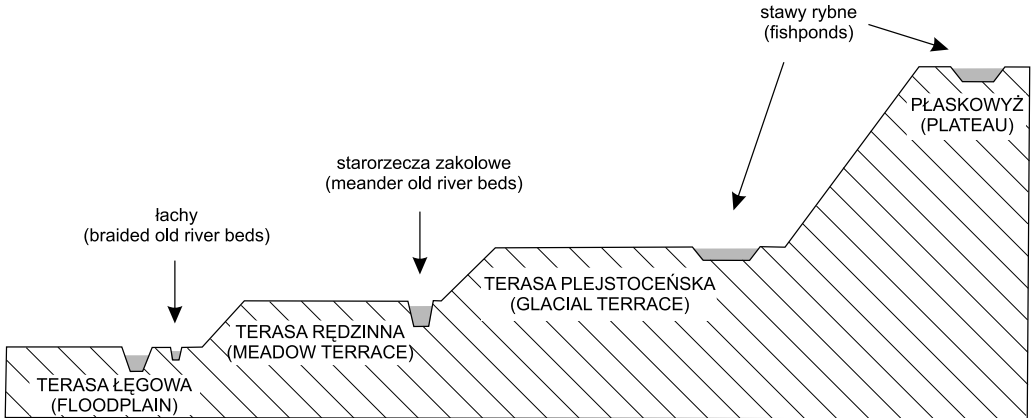
Na obszarze objętym badaniami, 84% stanowisk jest położonych w obrębie współczesnych (holoceńskich) den dolin rzecznych, głównie Wisły i Sanu. Potwierdza to tezę o rzeczonym wzorcu rozmieszczenia gatunku w Europie Środkowej (BURKART 2001). Najczęściej zasiedlanymi ekosystemami są tu starorzecza, które stanowią siedlisko gatunku w przypadku 50% wszystkich stanowisk (Tab. 1, Ryc. 2). W obrębie samego holocenu-

Tabela 1. Udział poszczególnych typów zbiorników wodnych oraz poziomów terasowych Kotliny Sandomierskiej we współcześnie istniejących stanowiskach *Salvinia natans*

Table 1. Share of different water bodies and geographic structures in currently existing localities of *Salvinia natans* in the Sandomierz Basin

		starorzecza (old river beds)		duże kompleksy stawów rybnych (large fishponds)	glinianki (clay pits)	oczka wodne (small water bodies)	rowy melioracyjne (drainage ditches)	koryta rzeczne (river beds)	Σ
		zakolowe (meander)	łachy (braided)						
współczesne doliny rzeczne (Holocene river valleys)	międzywale (inside the embankments)	3	9	–	–	3	1	3	19 (21,3%)
	poza obwałowa- niem (outside the embankments)	31	2	2	6	12	3	–	56 (62,9%)
terasy plejstocenijskie i równiny proluwialne (glacial river terraces and outwash plains)		–	–	6	–	1	2	–	9 (10,1%)
pozadolinne obszary płaskowyżów (plateaus)		–	–	5	–	–	–	–	5 (5,6%)
Σ		34 (38,2%)	11 (12,4%)	13 (14,6%)	6 (6,7%)	16 (18,0%)	6 (6,7%)	3 (3,4%)	89 (100%)

skiego dna doliny salwinia lokuje się głównie na zewnątrz obwałowania (prawie 2/3 wszystkich stanowisk). W międzywale, zajmowanym głównie przez terasę łęgową, zalewaną z różną częstotliwością, ilość stwierdzonych stanowisk jest trzykrotnie mniejsza. Proporcje te nie są wynikiem różnic w ilości potencjalnych siedlisk, a przede wszystkim ich stabilności. Okresowe zalewanie terasy w międzywale powoduje wyplukiwanie gatunków pleustonowych.



Ryc. 2. Przekrój przez dolinę Sanu – schemat. Zaznaczono główne poziomy terasowe oraz charakterystyczny dla nich dominujący typ zbiornika wodnego

Fig. 2. Section across the San River valley – scheme. It shows main terraces and dominant type of water body

Na obszarach glacialnych piaszczystych równin znajduje się 10% stanowisk, zlokalizowanych najczęściej w dużych kompleksach stawów hodowlanych. Najmniejsza liczba stanowisk znajduje się na płaskowyżach poza ich głównymi ciekami, odnotowano tam tylko 5 stanowisk.

Na podstawie struktury rozmieszczenia *Salvinia natans* można wnioskować, że roślina rozprzestrzenia się na drodze hydrochorii przy udziale wód rzecznych oraz zoochorycznie za pośrednictwem ptactwa wodnego. Mimo iż brak jednoznacznych dowodów na przeniesienie diaspor salwinii przez ptaki, to trudno w inny sposób wyjaśnić wyspowe położenie niektórych stanowisk, np. w śródleśnych stawach z dala od dolin rzecznych. Transport taki jest w zasadzie możliwy zarówno na zewnętrznych częściach zwierzęcia, jak i w jego przewodzie pokarmowym.

W pierwszym przypadku przeniesieniu przez ptaki podlegają prawdopodobnie wiosną osobniki młode o niewielkich rozmiarach, łatwo przyczepiające się do nóg i piór ptaków przebywających w zbiorniku. Zjawisko przeniesienia *Salvinia natans* przez dzikie kaczki było obserwowane przez KUCHARCZYKA (2003). Taki transport jest raczej ograniczony i odbywa się na bliskie odległości z powodu małej przyczepności oraz, jak wykazał WOŁEK (1981) w stosunku do gatunków z rodziny *Lemnaceae*, dużej wrażliwości roślin pleustonowych na wysychanie. Istotną rolę może spełniać endozoochoryczna forma przeniesienia diaspor, podobnie jak w przypadku wielu innych roślin wodnych (CHARALAMBIDOU & SANTAMARIA 2002). *Salvinia* co rok produkuje stosunkowo duże ilości generatywnych propagul o charakterze przetrwalnikowym (sporokarpów), zdolnych do takiego sposobu transportu.

W południowo-zachodniej Europie wykazano korelację pomiędzy rozmieszczeniem tej rośliny a szlakami migracji ptaków (BURKART 2001 za WEIN'EM 1930), wydaje się jednak, że jest to korelacja iluzoryczna. Możliwe jest także rozprzestrzenianie rośliny przy udziale człowieka, np. z transportem ryb lub celowe wprowadzanie do nowych zbiorników.

ZAGROŻENIA I OCHRONA

W Polsce salwinia jest uznawana za gatunek rzadki i ustępujący. W ostatnim wydaniu „czerwonej listy” przyznano jej wysoką kategorię zagrożenia „V” (ZARZYCKI & SZELAĞ 2006). Na obszarze Kotliny Sandomierskiej, w świetle przeprowadzonych badań, gatunek ten należałoby uznać raczej za rzadki (kategoria „R”) niż zagrożony. Trudna do ustalenia jest liczba stanowisk, które można z całą pewnością uznać za nieistniejące. W dużej mierze wynika to z braku wcześniejszych dokładnych danych, przez co precyzyjne ustalenie położenia stanowisk jest bardzo problematyczne. Zanikanie salwinii zostało udokumentowane jedynie w dolinie Wisły koło Krakowa (DZWONKO & PŁAZIŃSKA 1977) i w dolinie środkowej Odry (MACICKA-PAWLIK & WILCZYŃSKA 1996). Trudności w ocenie stanu liczebności gatunku są spowodowane również bardzo nierównomiernym i generalnie dosyć słabym dotychczasowym stopniem zbadania Kotliny Sandomierskiej. W stosunku do całego regionu, udało się ustalić, że spośród 68 znanych do tej pory stanowisk, 36 należy uznać za zanikłe lub prawdopodobnie zanikłe.

Niewątpliwie za główną i bezsporną przyczynę zanikania salwinii należy uznać regulacje rzek i związany z tym zanik starorzeczy, które są optymalnym siedliskiem tego gatunku. W trakcie badań ustalono, że w okresie ostatnich 130 lat w Kotlinie Sandomierskiej zanikły 22 zbiorniki wodne, głównie starorzecza, w których występowała salwinia. Zarówno Wisła, jak i San do końca XVIII w. bardzo silnie meandrowały w wyniku czego ich doliny obfitowały w liczne starorzecza zakolowe (BURACZYŃSKI & WOJTANOWICZ 1966; SZUMAŃSKI 1982, 1986; TRAFAS 1975). W XIX w. Wisła i San uległy procesowi dziczenia przybierając charakter rzek roztokowych, czego śladami są liczne odnogi i łachy (SZUMAŃSKI 1977). Badania pokazały jednak, że położone w międzywalu i często zalewane łachy nie są najlepszym siedliskiem dla salwinii. Jedynie 12,4% stanowisk zlokalizowanych było w tego typu obiektach. Regulacje rzek na początku XX w. zaburzyły naturalny bieg rzek i w dużej mierze zahamowały proces tworzenia starorzeczy. Prostowanie i zwężanie koryt rzecznych doprowadziło jednocześnie do ich silnego pogłębienia, obniżenia poziomu wód gruntowych w dolinie i szybszego wysychania istniejących starorzeczy (SZUMAŃSKI 1986; WILGAT & KOWALSKA 1975). Jeśli ten proces będzie trwał w dalszym ciągu, wiele starorzeczy zaniknie z pewnością w ciągu następnych kilkudziesięciu lat. Inną przyczyną ustępowania gatunku jest intensyfikacja gospodarki na stawach – w głębokich i systematycznie czyszczonych z roślinności stawach, salwinia nie była notowana.

Nietrudno zaobserwować także, że na stan lokalnej populacji salwinii niekorzystny wpływ ma silna eutrofizacja wód – w zbiornikach politroficznych roślina ta stwierdzana jest bardzo rzadko i w małych ilościach.

Pewne zagrożenia mogą wynikać z przyczyn naturalnych, związanych z biologią gatunku – salwinia jest rośliną jednoroczną o dużych wahaniami liczebności w poszczególnych latach. Na występowanie tego zjawiska wskazują także wcześniejsze obserwacje PODBIELKOWSKIEGO (1968), MACICKIEJ-PAWLIK i WILCZYŃSKIEJ (1996), PIÓRECKIEGO (1980) oraz MARCZAKOWSKIEGO i STACHYRY (2003). W wyjaśnieniu tego fenomenu mogłyby pomóc długoterminowe badania populacyjne na wybranych powierzchniach, które dokładnie określiłyby zmiany liczebności gatunku w czasie oraz zależności tych zmian w odniesieniu

do czynników środowiskowych i procesów związanych z odnawianiem się populacji ze sporokarpiów.

Z drugiej strony, pewną nadzieję budzi łatwość z jaką salwinia zasiedla różne zbiorniki i ciekii wodne. Roślinę można znaleźć nie tylko w starorzeczach – jej typowych siedliskach, ale także w dużych kompleksach stawów hodowlanych, jak i w małych oczkach wodnych, gliniankach i rowach melioracyjnych. Na trzech stanowiskach salwinia rosła nawet w samym korycie rzeczonym, w miejscach o powolnym przepływie wody i porośniętych szuwarem. Co ciekawe, WOŁEK (1997) analizując prawie 2000 zdjęć fitosocjologicznych z udziałem gatunków pleustonowych z obszaru Polski, nie stwierdził salwinii w rowach melioracyjnych, gliniankach oraz w obrębie aktywnego koryta rzecznego.

Salwinia łatwo zasiedla również nowe zbiorniki. W trakcie badań często znajdowano ją w zbiornikach powyroboiskowych już w pierwszych latach sukcesji.

W Polsce salwinia pływająca podlega ścisłej ochronie gatunkowej. Roślina jest również chroniona Konwencją Berneńską (KONWENCJA...1979), jako wymagająca ścisłej ochrony na terenie Europy. Ochroną obszarową w formie rezerwatów przyrody w Kotlinie Sandomierskiej objęte są 3 stanowiska, są to rezerwaty Pniów, Wiślicko Kobyle i Imielty Ług. Jako najlepsze formy aktywnej ochrony gatunkowej należy wymienić sztuczne odnawianie starorzeczy, ekstensywną gospodarkę rybacką na stawach, zaprzestanie dalszej regulacji rzek, ochronę drobnych zbiorników przed zasypywaniem, a w razie potrzeby również kontrolowaną introdukcję. Lepiej zachowane i bogate starorzecza należałoby objąć ochroną obszarową (rezerwat lub użytek ekologiczny), która ograniczałaby zabudowę wzdłuż brzegów, wprowadzała pas roślinności ochronnej wokół starorzecza, wprowadzała ograniczone i umiarkowane użytkowanie i w miarę potrzeby częściowe czyszczenie z roślinności w celu zahamowania zarastania.

LITERATURA

- BURACZYŃSKI J. & WOJTANOWICZ J. 1966. Rozwój doliny Wisły i Sanu w czwartorzędzie w północnej części Niziny Sandomierskiej. – *Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, Sect. B*, **21**: 143–177.
- BURACZYŃSKI J. & WOJTANOWICZ J. 1969. Zagadnienia geomorfologiczne północnej części Kotliny Sandomierskiej w widłach Wisły i Sanu. – *Folia Soc. Sci. Lub., Sect. D*, **7/8**: 3–44.
- BURKART M. 2001. River corridor plants (Stromtalpflanzen) in Central European lowland: a review of a poorly understood plant distribution pattern. – *Global Ecology & Biogeography* **10**: 449–468.
- CHARALAMBIDOU I. & SANTAMARIA L. 2002. Waterbirds as endozoochorous dispersers of aquatic organisms: a review of experimental evidence. – *Acta Oecol.* **23**: 165–176.
- DUBIEL E. 1971. Rośliny naczyniowe północnej części Puszczy Niepołomickiej. – *Stud. Nat., Ser. A*, **6**: 13–52.
- DUBIEL E. 1989. Roślinność i flora Doliny Wisły między Oświęcimiem a Sandomierzem. – *Stud. Ośr. Dok. Fizjogr. PAN* **17**: 137–208.
- DUBIEL E. 2002. Rośliny naczyniowe Puszczy Niepołomickiej. – *Pr. Bot.* **37**: 1–150.
- DZWONKO A. & PŁAZIŃSKA J. 1977. Zanikanie wybranych gatunków roślin wodnych w okolicach Krakowa w ciągu ostatnich 150 lat. – *Zesz. Nauk. Uniw. Jagiell. Pr. Bot.* **5**: 133–148.

- FIAŁKOWSKI D., BLOCH M., FLISIŃSKA Z. & POLSKI A. 1992. Szata roślinna rezerwatu Imielty Ług. – Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, Sect. C, **47**: 169–197.
- KARCZMARZ K. & PACZOS S. 1977. Zależność rozmieszczenia subatlantyckich i pseudoatlantyckich roślin od stosunków opadowych w Kotlinie Sandomierskiej i na zachodniej krawędzi Roztocza. – Roczn. Przemyski **17/18**: 277–340.
- KARCZMARZ K. & PIÓRECKI J. 1977. Materiały do flory roślin naczyniowych Kotliny Sandomierskiej i Pogórza Przemyskiego. – Roczn. Przemyski **17/18**: 341–360.
- KONDRACKI J. 2002. Geografia regionalna Polski. s. 441. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- KONWENCJA Berneńska (Konwencja o ochronie gatunków dzikiej flory i fauny europejskiej oraz ich siedlisk). 1979.
- KRAWCZYK R. 2003. Notatki florystyczne z Doliny Sanu (Kotlina Sandomierska). – Nowy Pam. Fizjogr. **2**(1–2): 3–14.
- KRAWCZYK R. 2005. Szata roślinna kompleksu stawów rybnych w Lipie (Kotlina Sandomierska) jako lokalne centrum bioróżnorodności. – Chrońmy Przyr. Ojcz. **61**(4): 34–45.
- KRUPA J. 1877. Wykaz roślin zebranych w obrębie W. Księstwa Krakowskiego oraz Puszczy Niepołomickiej w r. 1876. – Spraw. Komis. Fizjogr. **11**: 84–128.
- KRZACZEK T. & KRZACZEK W. 1983. Materiały florystyczne z Kotliny Sandomierskiej. – Roczn. Przemyski **22/23**: 399–409.
- KUCHARCZYK M. 2001. Distribution Atlas of Vascular Plants in the Middle Vistula River Valley. s. 395. Maria Curie-Skłodowska University Press, Lublin.
- KUCHARCZYK M. 2003. Phytogeographical roles of lowland rivers on the example of the Middle Vistula. s. 127. Maria Curie-Skłodowska University Press, Lublin.
- KWIATKOWSKA-FARBIŚ M. & WRZESIEŃ M. 1996. Roślinność wodna i nadbrzeżna kompleksu stawów rybnych Państwowego Gospodarstwa Rybnego w Budzie Stalowskiej. – Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, Sect. C, **51**: 59–103.
- MACICKA-PAWLIK T. & WILCZYŃSKA W. 1996. Kotewka orzech wodny *Trapa natans* i salwinia pływająca *Salvinia natans* w starorzeczach środkowego biegu Odry. – Chrońmy Przyr. Ojcz. **52**(3): 110–114.
- MARCZAKOWSKI P. & STACHYRA P. 2003. Nowe stanowiska salwini pływającej w południowo-wschodniej Polsce. – Chrońmy Przyr. Ojcz. **59**(2): 142–143.
- MEUSEL H., JÄGER E. & WEINERT E. 1965. Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. 1. Karten. G. Fischer, Jena.
- MICHALSKA-HEJDUK D. & KOPEĆ D. 2002. *Lemno minoris-Salvinietum natantis* i *Hydrocharitetum morus-ranae* z udziałem *Salvinia natans* w starorzeczach Sanu i propozycje ich ochrony. – Fragm. Flor. Geobot. Polonica **9**: 319–328.
- OKLEJEWICZ K., GUTKOWSKA B., KRAWCZYK R., NOBIS A., TRĄBA C. & WOLAŃSKI P. 2007. Materiały florystyczne z Doliny Sanu. – Fragm. Flor. Geobot. Polonica **14**(1): 27–37.
- PIASECKA J. 1976. Ujście Sanu w XVIII wieku w świetle rękopiśmiennej mapy Karola Perthéesa. – Pol. Przegl. Kart. **8**(1): 25–28.
- PIÓRECKI J. 1975. *Trapa natans* L. w Kotlinie Sandomierskiej (ekologia, rozmieszczenie i ochrona). – Roczn. Przem. **15/16**: 347–400.
- PIÓRECKI J. 1980. Kotewka orzech wodny (*Trapa* L.) w Polsce. – Biblioteka Przemyska **13**: 1–159.
- PIÓRECKI J. 1997. Kotewka orzech wodny *Trapa* L. w Polsce w 1994. – Arboretum Bolestraszyce **5**: 117–156.
- PODBIELKOWSKI Z. 1968. Roślinność stawów rybnych województwa warszawskiego. – Monogr. Bot. **27**: 3–122.

- RACIBORSKI M. 1884. Zmiany zaszle we florze okolic Krakowa w ciągu ostatnich lat dwudziestu pięciu pod względem roślin dziko rosnących. – Spraw. Komis. Fizjogr. **18**: 99–126.
- RADOMSKI J. 1927. Notatki o niektórych rzadszych roślinach w powiecie nizańskim (Puszcza Sandomierska). – Kosmos **52**: 553–557.
- STARKEŁ L. 1972. Geomorfologia Polski. **1**. s. 138–166. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- SZAFER W. 1977. Szata roślinna Polski niżowej. – W: W. SZAFER & K. ZARZYCKI (red.), Szata roślinna Polski **2**, s. 13–188. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- SZUMAŃSKI A. 1977. Zmiany układu koryta Dolnego Sanu w XIX i XX wieku oraz ich wpływ na morfogenezę tarasu łęgowego. – Studia Geomorph. Carpatho-Balcan. **11**: 139–153.
- SZUMAŃSKI A. 1982. The evolution of the lower San river valley during the Late Glacial and Holocene. – W: L. STARKEŁ (red.), Evolution of the Vistula river valley during the last 15000 years. Geographical Studies IG i PZ PAN, Spec. Iss. **1**: 57–78.
- SZUMAŃSKI A. 1986. Postglacialna ewolucja i mechanizm transformacji dna doliny Dolnego Sanu. – Kwart. AGH, Geologia **12**(1): 5–92.
- TRAFAS K. 1975. Zmiany biegu koryta Wisły na wschód od Krakowa w świetle map archiwalnych i fotointerpretacji. – Changes of the Vistula river bed east of Cracow in the lighth of archival maps and photointerpretation. – Zesz. Nauk. Uniw. Jagiell. Pr. Geogr. **40**: 5–85.
- WAYDA M. 2001. Rośliny naczyniowe północnej części Okręgu Radomyskiego (Kotlina Sandomierska). – Pr. Bot. **36**: 1–117.
- WEIN K. 1930. Die Verbreitung der *Salvinia natans* im südwestlichen Europa in ihren Beziehungen zum Vogelzug. – Feddes Repert. **61**.
- WILGAT T. & KOWALSKA A. 1975. Wpływ działalności gospodarczej na stosunki wodne Kotliny Sandomierskiej. – Dok. Geogr. IGiPZ PAN **5/6**: 5–61.
- WOJTANOWICZ J. 1990. Podział fizyczno-geograficzny Kotliny Sandomierskiej. – Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, Sect. B, **44/45**: 67–93.
- WOŁEK J. 1981. Assessment of the possibility of exoornithochory of duckweeds (*Lemnaceae*) in the light of researches into the resistance of these plants to desiccation. – Ekol. Pol. **29**(3): 405–419.
- WOŁEK J. 1997. Species co-occurrence patterns in pleustonic plant communities (class *Lemnetea*): are there assembly rules governing pleustonic community assembly? – Fragn. Flor. Geobot. Suppl. **5**: 1–100.
- ZAJĄC A. 1978. Założenia metodyczne „Atlasu rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce”. – Wiad. Bot. **22**(3): 145–155.
- ZAJĄC A. & ZAJĄC M. 2001 (red.). Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce. s. xii + 714. Nakładem Pracowni Chorologii Komputerowej Instytutu Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.
- ZAPAŁOWICZ H. 1906. Krytyczny przegląd roślinności Galicyi. **1**. Nakładem Akademii Umiejętności, Kraków.
- ZARZYCKI K & SZELAĞ Z. 2006. Red list of the vascular plants in Poland. – W: Z. MIREK, K. ZARZYCKI, W. WOJEWODA & Z. SZELAĞ (red.), Red list of plants and fungi in Poland, s. 11–20. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.

SUMMARY

Salvinia natans is a rare water fern. It occurs in Poland along rivers, mainly in the south part of the country. The paper presents the results of investigation on the distribution of the species in the Sandomierz Basin (south-east Poland) carried out during the 2002–2007. On the basis on authors data and other available data,

collected after year 2000, eighty nine localities were recorded. Most of this localities are concentrated in the north-western part of the region, in other parts the plant has a scattered distribution (Fig. 1).

In the research area 84% of the currently existing stations are situated in Holocene river terraces, mostly in San river valley and Vistula River valley. Within the Holocene valleys plant occurred more often outside the embankments as compared with active floodplain. *Salvinia natans* occupies many different types of water bodies but the most important habitats are old river beds (Table 1).

It was determined that among 68 stations known from literature, 36 are no longer exist. The main reasons of the decline of the species are river regulations and overgrowing of the water bodies with rush and shrub vegetation.

During the field investigation the cartogram method was employed and the 1 km square grid was used (ZAJĄC 1978).

Przyjęto do druku: 25.06.2008 r.

