

Nowe stanowiska *Dicranum viride* (*Dicranaceae*) w północno-wschodniej Polsce na tle jego rozmieszczenia w województwie podlaskim

DANIEL SKOWRON, SYLWIA WIERZCHOLSKA, RADOSŁAW LEWOŃ,
MACIEJ ROMAŃSKI i MARCIN MAZURKIEWICZ

SKOWRON, D., WIERZCHOLSKA, S., LEWOŃ, R., ROMAŃSKI, M. AND MAZURKIEWICZ, M. 2024. New localities of *Dicranum viride* (*Dicranaceae*) in north-eastern Poland against the background of the species distribution of the species in the Podlaskie Province. *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica* 29(1): 69–79. Kraków. e-ISSN 2449-8890, ISSN 1640-629X.

ABSTRACT: *Dicranum viride* (Sull. & Lesq.) Lindb. is a rare moss species from the *Dicranaceae* family. It is strictly protected in Poland and is considered as a relic of primeval forests. The plant is also included in Annex II of the Natura 2000 Habitats Directive and Annex I of the Bern Convention. Its populations are threatened by habitat fragmentation and economic use of forest stands. This paper describes the new localities of the plant in north-eastern Poland against the background of its distribution in the Podlaskie Province. It also outlines the prospects for the conservation of local populations of the species in the region.

KEY WORDS: ancient-forest plant species, Augustów Forest, Białowieża Forest, *Dicranum viride*, epiphytic species, NE Poland

D. Skowron (autor korespondencyjny), Instytut Nauk Leśnych, Politechnika Białostocka, ul. Piłsudskiego 1A, 17-204 Hajnówka, Polska; e-mail: daniel.skowron@pb.edu.pl

S. Wierzcholska, Zakład Biologii Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, ul. Koźmichowska 7A, 51-631 Wrocław, Polska; e-mail: sylwia.wierzcholska@upwr.edu.pl

R. Lewoń, Wigierski Park Narodowy, Krzywe 82, 16-402 Suwałki, Polska; e-mail: radek.lewon@gmail.com

M. Romański, Wigierski Park Narodowy, Krzywe 82, 16-402 Suwałki, Polska; e-mail: maciej.romanski@wigry.org.pl

M. Mazurkiewicz, Białowieska Stacja Geobotaniczna, Uniwersytet Warszawski, Wydział Biologii, ul. Sportowa 19, 17-230 Białowieża, Polska; e-mail: mt.mazurkiewicz@uw.edu.pl

WSTĘP

Dicranum viride (Sull. & Lesq.) Lindb., widłoząb zielony, to gatunek mchu z rodziny *Dicranaceae* (widłozębowate), o kontynentalno-górskim zasięgu występowania (DÜLL & MEINUNGER 1989). Jego stanowiska zlokalizowane są najczęściej w cienistych lasach liściastych ze związków *Carpinion betuli* oraz *Fagion sylvaticae*, gdzie występuje w postaci niewielkich darni na korze pni drzew liściastych, w szczególności grabów i buków, rzadziej

natomiast porasta butwiejące kłody czy ocienione skały (STEBEL 2004; LEŚNIAŃSKI i in. 2022). Gatunek preferuje umiarkowaną wilgotność powietrza oraz półcień (ELLENBERG & LEUSCHNER 2010). Zaliczany jest do reliktów lasów pierwotnych (STEBEL & ŻARNOWIEC 2014).

Dicranum viride występuje w centralnej i północnej Europie, na Kaukazie, a także w północnej części Azji i Ameryki Północnej (NYHOLM 1986). W Polsce jest notowany głównie w północno-wschodniej oraz południowo-wschodniej części kraju, a według obecnego stanu wiedzy jego największe populacje zlokalizowane są w Karpatach Wschodnich oraz Puszczy Białowieskiej (STEBEL i in. 2011, 2015, 2018; STEBEL 2017; BURY 2018; ZUBEL 2020).

Dicranum viride od 2001 r. podlega ścisłej ochronie gatunkowej (ROZPORZĄDZENIE 2001; STEBEL i in. 2018). Na ostatniej *Czerwonej liście mchów Polski* (ŻARNOWIEC i in. 2004) otrzymał status R (takson rzadki), natomiast w skali europejskiej jego stopień zagrożenia ocenia się jako LC (takson najmniejszej troski) (HODGETTS i in. 2019). Znajduje się ponadto w załączniku II Dyrektywy Siedliskowej i w załączniku I Konwencji Berneńskiej. W ostatnich dwóch dekadach liczba znanych stanowisk tego mchu zaczęła skokowo wzrastać. Wśród potencjalnych przyczyn tego zjawiska wymienia się poprawę jakości powietrza oraz intensyfikację i większą dokładność prowadzonych badań terenowych, w efekcie objęcia gatunku ochroną w ramach sieci Natura 2000 (STEBEL i in. 2015; SKOWRON & WOŁKOWYCKI 2022). Mimo to, na podstawie wyników krajowego monitoringu Inspekcji Ochrony Środowiska, stan populacji tego gatunku podczas ostatniej dekady systematycznie pogarszał się na obserwowanych stanowiskach, głównie za sprawą konkurencji ze strony pospolicie występujących gatunków mchów o szerokiej amplitudzie ekologicznej, takich jak *Hypnum cupressiforme* czy *Platygyrium repens* (LEŚNIAŃSKI i in. 2022).

Po raz pierwszy występowanie *Dicranum viride* w północno-wschodniej Polsce w obecnych granicach państwa zostało udokumentowane przez WIŚNIEWSKIEGO (1929) z obszaru Puszczy Białowieskiej. W tym regionie gatunek był stwierdzony już wcześniej przez BŁOŃSKIEGO (1889), jednakże odkrycie to dotyczyło północno-wschodniej części tego kompleksu leśnego, znajdującego się obecnie w granicach Republiki Białorusi. W II połowie XX w. w Puszczy Białowieskiej ponownie obserwowali go MICKIEWICZ i TROCEWICZ (1958). Kolejne dane pochodzą z Puszczy Augustowskiej (REJMENT-GROCHOWSKA & MICKIEWICZ 1962) i Knyszyńskiej (GOCLAWSKA 1966a). Pomimo późniejszych, szeroko zakrojonych badań prowadzonych na obszarze Białowieskiego Parku Narodowego (GOCLAWSKA 1968; ŻARNOWIEC 1995), występowanie gatunku w Puszczy Białowieskiej do końca stulecia nie zostało już odnotowane. Począwszy od drugiej dekady XXI w. roślina ta zaczęła być jednak ponownie obserwowana na licznych, nowych stanowiskach, zarówno na terenie Białowieskiego Parku Narodowego, rezerwatów przyrody, jak i lasów gospodarczych w różnych częściach tego kompleksu leśnego (STEBEL i in. 2015, 2018; CZEREPEKO i in. 2022). Jak dotąd nie udało się natomiast potwierdzić obecności gatunku w Puszczy Knyszyńskiej. Wiedza o występowaniu *D. viride* na obszarze województwa podlaskiego została wzbogacona równoległe o nowo odkryte stanowiska w Wigierskim (WIERZCHOLSKA i in. 2010) oraz Biebrzańskim Parku Narodowym (STEBEL i in. 2015).

Stanowisko z Wigierskiego PN zostało odnalezione w 2008 r. podczas szerzej zakrojonych prac ukierunkowanych na rozpoznanie brioflory tego obszaru; obecność *Dicranum viride* stwierdzono wówczas w południowo-wschodniej części tego obiektu, na obszarze

ochrony ścisłej Wierchstaw. Występował on wtedy na korze pnia *Fraxinus excelsior* (WIERZCHOLSKA i in. 2010), jednakże późniejsze próby potwierdzenia tego stanowiska zakończyły się niepowodzeniem (ROMAŃSKI npbl.). W 2012 r. gatunek obserwowano natomiast w innej lokalizacji w obrębie Wigierskiego PN, na butwiejącej kłodzie w płacie łągu źródłiskowego *Fraxino-Alnetum cardaminetosum* (WIERZCHOLSKA npbl.).

Celem niniejszej pracy jest podsumowanie aktualnego stanu wiedzy na temat rozmieszczenia *Dicranum viride* na terenie województwa podlaskiego oraz sformułowanie perspektyw i wskazań dla jego dalszej ochrony na tym obszarze.

MATERIAŁ I METODY

W latach 2021–2023 przeprowadzono uzupełniające badania terenowe do publikowanych danych dotyczących rozmieszczenia *Dicranum viride* w województwie podlaskim (WIERZCHOLSKA i in. 2010; STEBEL i in. 2015, 2018; CZEREPKO i in. 2022). Prowadzone były one w Puszczy Białowieskiej oraz Wigierskim Parku Narodowym.

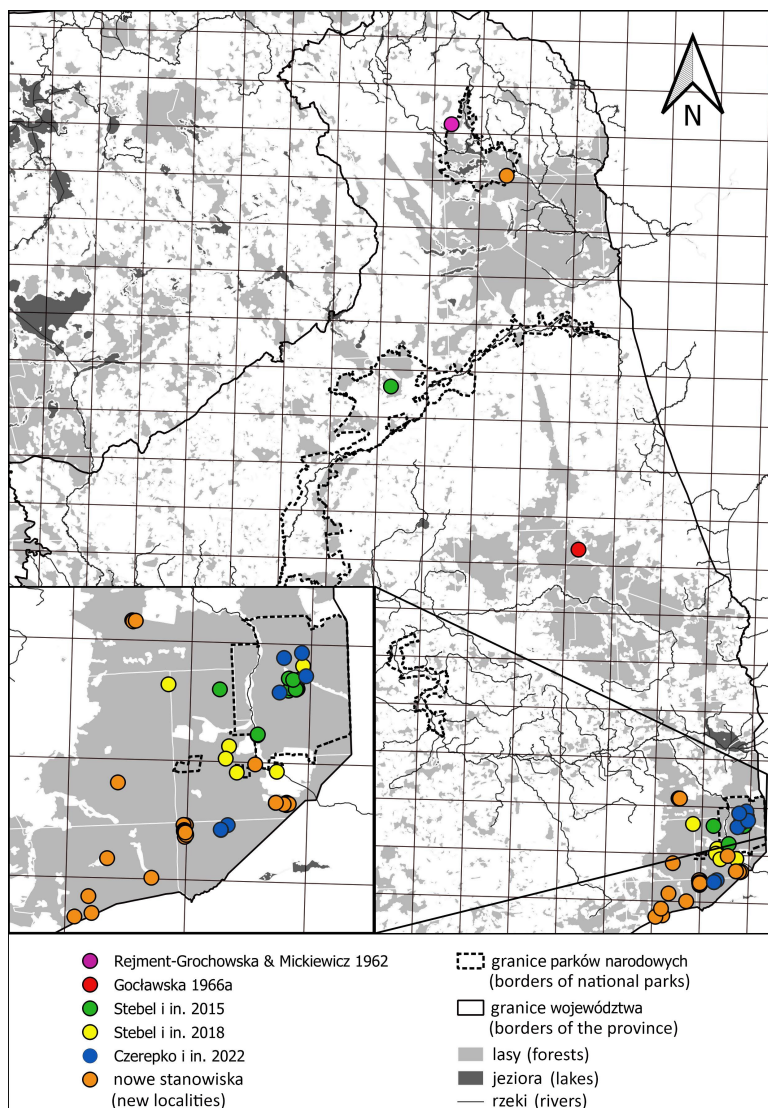
W wykazie stanowisk dla każdego punktu podano: kwadrat ATMOS (OCHYRA & SZMAJDA 1981) i współrzędne geograficzne (jeśli zostały wskazane) lub przybliżoną lokalizację. Dla nowych stanowisk wymieniono kolejno: adres leśny, gatunek forofita oraz autora notowania (w nawiasie okrągłym). W przypadku danych z literatury wskazano źródło. Ze względu na rzadkość występowania *Dicranum viride* oraz jego specyficzną ekologię, objawiającą się tworzeniem niewielkich populacji lokalnych (STEBEL 2004), jako nowe stanowisko rozpatrywany był każdy kolejny forofit.

WYNIKI

W trakcie prac w Puszczy Białowieskiej *Dicranum viride* odnaleziono na trzydziestu czterech nowych stanowiskach, w tym pięciu w południowo-zachodniej części tego kompleksu leśnego, gdzie jak dotąd nie był odnotowany (Ryc. 1). W dwudziestu pięciu lokalizacjach gatunek występował na korze *Carpinus betulus*, czterech – na *Tilia cordata*, dwóch – na *Acer platanoides*, a w pojedynczych lokalizacjach obserwowano go na korze *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior* i *Alnus glutinosa*. Trzydzieści dwa notowania wykonano w zbiorowiskach grądu subkontynentalnego *Tilio-Carpinetum*, natomiast po jednym w borze mieszanym *Querco-Piceetum* oraz w łągu jesionowo-wiązowym *Ficario-Ulmetum chrysosplenietosum*. *Dicranum viride* był obserwowany na tych stanowiskach na wysokości 1,20–2,10 m od gruntu, a powierzchnia pojedynczej darni oscylowała w granicach 1–4 cm². Gatunek współwystępował głównie z pospolitymi, eurytypowymi gatunkami epifitycznymi i epifityczno-epiksylicznymi mchów, takimi jak *Brachythecium rutabulum*, *Hypnum cupressiforme*, *Orthodicranum montanum*, *Platygyrium repens*, *Metzgeria furcata* czy *Radula complanata*; sporadycznie współwystępowały gatunki rzadsze, jak *Frullania dilatata*, *Ulotia crispa* s. lato czy *Neckera complanata*. Trzydzieści z trzydziestu czterech nowo odkrytych stanowisk *D. viride* znajduje się poza rezerwatami przyrody.

Podczas badań terenowych w Wigierskim Parku Narodowym nie potwierdzono dalszej obecności *Dicranum viride* na dotychczas znanym stanowisku. Stwierdzono natomiast zaawansowane stadium rozkładu drewna kłody, na której roślina była uprzednio obserwowana i znaczne jej pokrycie przez silne konkurencyjne gatunki epigeiczne. W efekcie

dalszych badań w sąsiednim wydzielaniu, *D. viride* został odnaleziony w dwóch innych lokalizacjach, w płacie grądu subkontynentalnego *Tilio-Carpinetum*. Widłoząb zielony porastał tam korę na pniach dwóch żywych grabów oraz współwystępował z *Hypnum cupressiforme*, *Homalia trichomanoides*, *Ulota crispa* s. lato, *Platygyrium repens*, *Metzgeria furcata* oraz *Radula complanata* (Ryc. 2). Jego darnie na odkrytych stanowiskach znajdowały się na wysokości 0,6–7,13 m od gruntu i osiągnęły łączną powierzchnię około 100–150 cm².



Ryc. 1. Mapa dotychczas wykazywanych i nowych stanowisk *Dicranum viride* w województwie podlaskim (w siatce ATMOS 10 km × 10 km)

Fig. 1. Map of previously reported and new localities of *Dicranum viride* in the Podlaskie Province (on an ATMOS grid of 10 km × 10 km)



Ryc. 2. Fragment darni *Dicranum viride* w Wigierskim Parku Narodowym (fot. M. Romański, 12.06.2023 r.)

Fig. 2. A fragment of *Dicranum viride* turf in the Wigry National Park (photo by M. Romański, June 12, 2023)

WYKAZ STANOWISK

Zastosowane skróty: PN – Park Narodowy, Nadl. – nadleśnictwo, oddz. – oddział, *not.* – autor notowania.

Pojezierze Wschodniosuwalskie. Bf-09: okolice jeziora Koleśne, nad rzeką Kamionką (REJMENT-GROCHOWSKA & MICKIEWICZ 1962).

Kotlina Biebrzańska. Bf-68: 53°36'43.4"N, 22°48'53.7"E (STEBEL i in. 2015).

Równina Augustowska. Bg-10: 54°00'07.6"N, 23°12'03.5"E, Wigierski PN, okolice miejscowości Sarnetki, oddz. 361, *Carpinus betulus* (*not. R. Lewoń*); 54°00'07.3"N, 23°12'05.1"E, Wigierski PN, okolice miejscowości Sarnetki, oddz. 361, *C. betulus* (*not. D. Skowron*).

Wysoczyzna Białostocka. Bg-92: Nadl. Czarna Białostocka, Obręb Złota Wieś, oddz. 69 (GOCLAWSKA 1966a).

Równina Bielska. Cg-44: 52°49'12.9"N, 23°40'26.1"E, Nadl. Browśk, oddz. 65A, *C. betulus* (*not. S. Wierzcholska*); 52°49'11.5"N, 23°40'39.6"E, Nadl. Browśk, oddz. 65A, *C. betulus* (*not. S. Wierzcholska*); 52°49'09.8"N, 23°40'30.0"E, Nadl. Browśk, oddz. 65A, *C. betulus* (*not. S. Wierzcholska*); 52°49'11.4"N, 23°40'41.7"E, Nadl. Browśk, oddz. 65A, *C. betulus* (*not. S. Wierzcholska*).

Cg-54: 52°46'16,1"N, 23°42'57,7"E (STEBEL i in. 2018).

Cg-55: 52°46'51.4"N, 23°53'00.8"E; 52°43'22.8"N, 23°50'59.5"E; 52°42'59.5"N, 23°50'37.4"E; 52°43'06.2"N, 23°51'04.0"E; 52°45'49.0"N, 23°45'32.8"E; 52°43'06.2"N, 23°51'04.0"E; 52°43'35.1"N, 23°47'16.8"E; 52°43'31.4"N, 23°47'08.7"E; 52°43'31.4"N, 23°47'08.7"E; 52°43'31.1"N, 23°47'08.1"E; 52°43'30.6"N, 23°47'08.4"E; 52°43'26.8"N, 23°47'02.9"E; 52°43'13.2"N, 23°46'21.1"E; 52°43'22.4"N, 23°47'16.5"E; 52°42'49.7"N, 23°46'59.9"E (STEBEL i in. 2018); 52°45'57.51"N, 23°46'45.75"E;

52°45'46.95"N, 23°51'51.55"E; 52°45'52.62"N, 23°52'01.17"E; 52°45'50.36"N, 23°52'31.17"E; 52°45.741'N, 23°52'22"E; 52°45'48.02"N, 23°52'25.13"E; 52°45'52.24"N, 23°52'28.30"E; 52°45'49.14"N, 23°52'23.30"E; 52°46'19"N, 23°51'54"E; 52°46'15.06"N, 23°52'13.95"E; 52°43'49.86"N, 23°49'25.31"E; 52°43'51"N, 23°49'26"E (STEBEL i in. 2015); 52°45'42.057"N, 23°51'10.55"E; 52°46'23.295"N, 23°53'11.515"E; 52°47'15.084"N, 23°51'36.514"E (CZEREPKO i in. 2022).

Cg-64: 52°41'55.6"N, 23°38'55.4"E, Nadl. Hajnówka, oddz. 440D, *Acer platanoides* (not. D. Skowron); 52°37'34.3"N, 23°41'08.4"E, Nadl. Hajnówka, oddz. 669A, *Carpinus betulus* (not. D. Skowron); 52°38'27.2"N, 23°37'48.8"E, Nadl. Hajnówka, oddz. 599C, *Alnus glutinosa* (not. D. Skowron); 52°39'21.6"N, 23°43'43.8"E, Nadl. Białowieża, oddz. 544D, *C. betulus* (not. M. Mazurkiewicz); 52°39'28.4"N, 23°43'49.7"E, Nadl. Białowieża, oddz. 544D, *Fraxinus excelsior* (not. M. Mazurkiewicz); 52°39'27.0"N, 23°43'49.8"E, Nadl. Białowieża, oddz. 544D, *Tilia cordata* (not. M. Mazurkiewicz); 52°39'53.0"N, 23°43'50.5"E, Nadl. Białowieża, oddz. 544B, *C. betulus* (not. M. Mazurkiewicz); 52°39'26.8"N, 23°43'50.1"E, Nadl. Białowieża, oddz. 544D, *Tilia cordata* (not. M. Mazurkiewicz); 52°39'52.7"N, 23°43'49.3"E, Nadl. Białowieża, oddz. 544B, *T. cordata* (not. M. Mazurkiewicz); 52°39'53.0"N, 23°43'50.7"E, Nadl. Białowieża, oddz. 544B, *C. betulus* (not. M. Mazurkiewicz); 52°39'53.6"N, 23°43'40.2"E, Nadl. Białowieża, oddz. 544B, *Quercus robur* (not. M. Mazurkiewicz); 52°39'53.9"N, 23°43'39.9"E, Nadl. Białowieża, oddz. 544B, *C. betulus* (not. M. Mazurkiewicz); 52°39'36.0"N, 23°43'40.8"E, Nadl. Białowieża, oddz. 544D, *A. platanoides* (not. M. Mazurkiewicz); 52°39'39.4"N, 23°43'40.8"E, Nadl. Białowieża, oddz. 544B, *T. cordata* (not. M. Mazurkiewicz); 52°39'39.9"N, 23°43'43.0"E, Nadl. Białowieża, oddz. 544B, *C. betulus* (not. M. Mazurkiewicz); 52°39'36.1"N, 23°43'43.9"E, Nadl. Białowieża, oddz. 544D, *C. betulus* (not. M. Mazurkiewicz); 52°39'35.7"N, 23°43'44.2"E, Nadl. Białowieża, oddz. 544B, *C. betulus* (not. M. Mazurkiewicz); 52°39'33.4"N, 23°43'47.2"E, Nadl. Białowieża, oddz. 544D, *C. betulus* (not. M. Mazurkiewicz).

Cg-65: 52°42'08.1"N, 23°50'44.5"E; 52°42'10.0"N, 23°47'46.0"E (STEBEL i in. 2018); 52°42'30.2"N, 23°49'09.1"E, Nadl. Białowieża, oddz. 426A, *Carpinus betulus* (not. D. Skowron); 52°40'43.2"N, 23°51'22.0"E, Nadl. Białowieża, oddz. 500D, *C. betulus* (not. S. Wierzcholska); 52°40'40.4"N, 23°51'29.7"E, Nadl. Białowieża, oddz. 500D, *C. betulus* (not. S. Wierzcholska); 52°40'36.8"N, 23°51'20.4"E, Nadl. Białowieża, oddz. 500D, *C. betulus* (not. S. Wierzcholska); 52°40'37.7"N, 23°51'19.0"E, Nadl. Białowieża, oddz. 500D, *C. betulus* (not. S. Wierzcholska); 52°40'39.3"N, 23°51'31.4"E, Nadl. Białowieża, oddz. 500D, *C. betulus* (not. S. Wierzcholska); 52°40'39.4"N, 23°51'08.8"E, Nadl. Białowieża, oddz. 500D, *C. betulus* (not. S. Wierzcholska); 52°40'44.0"N, 23°50'33.5"E, Nadl. Białowieża, oddz. 499D, *C. betulus* (not. S. Wierzcholska); 52°40'44.2"N, 23°50'34.4"E, Nadl. Białowieża, oddz. 499D, *C. betulus* (not. S. Wierzcholska); 52°39'48.832"N, 23°46'56.363"E; 52°47'26.624"N, 23°52'56.973"E; 52°39'36.503"N, 23°46'25.475"E; 52°39'37.42"N, 23°46'24.707"E (CZEREPKO i in. 2022).

Cg-74: 52°36'04.9"N, 23°36'36.9"E, Nadl. Hajnówka, oddz. 729C, *C. betulus* (not. D. Skowron); 52°35'57.1"N, 23°35'20.3"E, Nadl. Hajnówka, oddz. 734B, *C. betulus* (not. D. Skowron); 52°36'50.8"N, 23°36'25.6"E, Nadl. Hajnówka, oddz. 697A, *C. betulus* (not. D. Skowron).

DYSKUSJA

Dicranum viride to tzw. relikwit starych lasów (gatunek puszczański) (STEBEL & ŻARNOWIEC 2014), który cechuje się dużą wrażliwością na zmiany warunków mikrosiedliskowych, w szczególności takich jak obniżenie wilgotności powietrza oraz wystawienie na pełne światło słoneczne w wyniku użytkowania gospodarczego drzewostanów lub naturalnych procesów dynamicznych. Z tej przyczyny największym zagrożeniem dla populacji lokalnych gatunku jest gospodarka leśna, która w odróżnieniu od naturalnych procesów dynamicznych nie tylko zmienia warunki świetlne, ale usuwa z ekosystemu całe drzewa (potencjalne forofity). W przypadku użytkowania rębnego starodrzewów na siedliskach lasowych konieczne jest więc pozostawianie refugium o odpowiednio dużej powierzchni,

umożliwiających zachowanie fitoklimatu wnętrza lasu (por. MEŻAKA i in. 2021). SKOWRON i WOŁKOWYCKI (2022), dla celów ochrony siedlisk rzadkich gatunków mchów i wątrobowców leśnych, proponują tworzenie tego typu wyłączeń na obszarach przyrodniczo cennych ze starodrzewami na siedliskach lasowych, o minimalnej powierzchni 1 ha na każde 100 ha lasu. W dłuższej perspektywie czasowej refugia o tej charakterystyce mogą stanowić potencjalne źródło dyspersji dla okolicznych powierzchni użytkowanych rębnie (por. KIEBACHER i in. 2017; PERCEL i in. 2024).

Stanowiska *Dicranum viride* w Wigierskim PN zlokalizowane są na obszarze ochrony ścisłej „Wierchstaw”, który obejmuje powierzchnię 31,21 ha. Ze względu na niewielkie możliwości dyspersyjne gatunku (NYHOLM 1986), za wysoce prawdopodobną należy uznać hipotezę, iż ciągłość trwania populacji *D. viride* w Wigierskim Parku Narodowym od czasu pierwszej obserwacji rośliny w XXI w. (WIERZCHOLSKA i in. 2010) nie została przerwana. Rośliny odnotowane w Puszczy Białowieskiej występowały zarówno na obszarze rezerwatów przyrody, wydzieleni wyłączonych z użytkowania na mocy dodatkowych obostrzeń funkcjonujących w Leśnym Kompleksie Promocyjnym „Puszcza Białowieska”, jak i tych (do niedawna) podlegających gospodarce leśnej. Zważywszy na niezadowalający stan rozpoznania brioflory epifitycznej pozostałych kompleksów leśnych w województwie podlaskim, wynikający ze skonsolidowanego charakteru prowadzonych dotychczas badań (por. CZERWIŃSKI & PIROŻNIKOW 1988; KARCZMARZ & SOKOŁOWSKI 1995; SOKOŁOWSKI 2010) oraz znaczny udział zbiorowisk leśnych o wysokim stopniu naturalności w lasach północno-wschodniej Polski (SOKOŁOWSKI 2006), obecność *D. viride* na obszarze lasów gospodarczych w pozostałych częściach regionu należy uznać za wysoce prawdopodobną. Zasadne jest organizowanie specjalistycznych szkoleń dla Służby Leśnej w zakresie identyfikacji widłozębu zielonego w innych kompleksach leśnych północno-wschodniej Polski. Szczególnej uwagi, ze względu na istnienie optymalnych siedlisk, wymagają obszary Puszczy Knyszyńskiej oraz Puszczy Augustowskiej, gdzie historycznie roślina ta była już notowana, podobnie jak wiele innych gatunków epifitycznych o zbliżonej ekologii (GOCLAWSKA 1966a, b; KARCZMARZ & SOKOŁOWSKI 1995; GÓRSKI & ROMAŃSKI 2018; GÓRSKI i in. 2020; STANIASZEK-KIK i in. 2020).

Dicranum viride jako gatunek o niewielkich zdolnościach konkurencyjnych jest również potencjalnie narażony na zanik populacji lokalnych w wyniku ekspansji mchów o szerszej amplitudzie ekologicznej (WYSOCKI i in. 2023), takich jak *Hypnum cupressiforme* czy *Platygyrium repens* (LEŚNIAŃSKI i in. 2022). Zjawiska tego typu należy jednak postrzegać jako naturalne i jakiegokolwiek próby ochrony czynnej w tym zakresie nie są wskazane ze względu na zbyt duże ryzyko zaburzenia warunków mikrosiedliskowych, które powstają w efekcie modyfikacji epifitycznych mikrocenoz. Jedyną słuszną metodą ochrony *D. viride* jest ochrona zachowawcza jego siedlisk na wystarczająco dużej powierzchni.

Dynamika populacji mchów epifitycznych wynika bezpośrednio ze zdolności poszczególnych gatunków do konkurowania o mikrosiedlisko (WYSOCKI i in. 2023) oraz żywotności drzew i ich trwania w ekosystemie. Z tej przyczyny fundamentalne znaczenie dla ciągłości populacji widłozębu zielonego ma zachowanie fitocenoz leśnych o złożonej strukturze, wynikającej z występowania forofitów zróżnicowanych pod względem gatunkowym, wiekowym i genetycznym (tj. różniących się strukturą i właściwościami fizykochemicznymi

kory czy morfologią pnia oraz korony). Biorąc pod uwagę rozmieszczenie *Dicranum viride* na obszarze Polski, należy podkreślić, iż stanowiska zlokalizowane w województwie podlaskim stanowią ważne krajowe centrum występowania (refugium) i źródło dyspersji tego mchu na obszary przyległe. Pomimo że skonstruowane dla gatunku modele klimatyczne (średnia temperatura najsuchszego kwartału, opady w najcieplejszym kwartale dla okresu 2061–2080) w przypadku północno-wschodniej Polski są sprzyjające (WIERZCHOLSKA i in. 2020), to pierwszorzędne znaczenie dla zachowania jego metapopulacji ma ciągłość ekologiczna siedlisk (PERCEL i in. 2024). Z tych powodów postulujemy wdrożenie w skali kraju, dla celów ochrony tego rzadkiego gatunku z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej, rozwiązań stosowanych już m.in. w przypadku epifitycznego porostu *Lobaria pulmonaria*, dla którego zakładane są strefy ochronne o promieniu 50 m (ROZPORZĄDZENIE 2014).

Zasadne i pilne są dalsze prace ukierunkowane na odnalezienie kolejnych stanowisk *Dicranum viride* w lasach północno-wschodniej Polski. Dotychczasowe dane z obszaru Puszczy Białowieskiej również należy uznać za dalece niekompletne ze względu na ekstensywny charakter prowadzonych badań oraz stosunkowo wysoką frekwencję gatunku na inwentaryzowanych powierzchniach w granicach tego kompleksu leśnego.

Podziękowania. Autorzy składają podziękowania panu Mariuszowi Szcześnie i panu Mateuszowi Danilczykowi za pomoc w pracach terenowych prowadzonych na terenie Wigierskiego PN.

LITERATURA

- BŁOŃSKI F. 1889. Spis roślin zarodnikowych zebranych lub zanotowanych w lecie w r. 1888 w Puszczech: Białowieskiej, Świsłockiej i Lackiej. – Pamiętnik Fizyograficzny 9(3): 61–101.
- BURY D. 2018. Mszaki: mchy i wątrobowce (*Bryophyta*, *Marchantiophyta*). – W: M. D. BOĆKOWSKI, I. BARA & R. MICHAŁSKI (red.), Projektowany Turnicki Park Narodowy. Stan Wątorów Przyrodniczych – 35 lat od pierwszego projektu Parku Narodowego na Pogórzu Karpackim, s. 154–162. Fundacja Dziedzictwo Przyrodnicze, Nowosiółki Dydyńskie.
- CZEREPEKO J., GAWRYŚ R., MAŃK K. & JANEK M. 2022. Zróżnicowanie bogactwa flory w Puszczy Białowieskiej. – W: J. M. MATUSZKIEWICZ & J. TABOR (red.), Inwentaryzacja wybranych elementów przyrodniczych i kulturowych Puszczy Białowieskiej, s. 395–478. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary.
- CZERWIŃSKI A., PIROŻNIKOW E. 1988. Charakterystyka fitocenoz grądowych Puszczy Knyszyńskiej. – W: A. Czerwiński (red.), Zmiany antropogeniczne wybranych ekosystemów Puszczy Knyszyńskiej, s. 106–172. Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok.
- DÜLL R. & MEINUNGER L. 1989. Deutschlands Moose. Die Verbreitung der deutschen Moose in der BR Deutschland und in der DDR, ihre Höhenverbreitung, ihre Arealtypen sowie Angaben zum Rückgang der Arten. I. Teil: *Anthocerotae*, *Marchantiatae*, *Bryidae*: *Tetraphidales* – *Pottiales*. s. 368. Bad Müns-tereifel, Ohlerath.
- ELLENBERG H. & LEUSCHNER. C. 2010. Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. Ed. 6. s. 1334. Ulmer, Stuttgart.
- GOCLAWSKA D. 1966a. Materiały do flory mszaków Puszczy Knyszyńskiej. Cz. 1. Mszaki Nadleśnictwa Złota Wieś. – Fragmenta Floristica et Geobotanica 12(2): 185–194.
- GOCLAWSKA D. 1966b. Materiały do flory mszaków Puszczy Augustowskiej. Cz. 1. Mszaki Nadleśnictwa Balinka i Suwałki. – Fragmenta Floristica et Geobotanica 12(4): 451–466.

- GOCLAWSKA D. 1968. Mszaki. – W: J. B. FALIŃSKI (red.), Park Narodowy w Puszczy Białowieskiej, s. 83–87. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
- GÓRSKI P. & ROMAŃSKI M. 2018. Wątrobowiec *Frullania dilatata* w Wigierskim Parku Narodowym na tle jego występowania w Polsce. – *Steciana* **22**(3): 101–114.
- GÓRSKI P., ROMAŃSKI M., STANIASZEK-KIK M., WIERZCHOLSKA S., SMOCZYK M., KOCZUR A. & OCIEPA A. M. 2020. Rejestr nowych stanowisk mszaków występujących w Polsce, 1. – *Wiadomości Botaniczne* **64**(1): 1–10.
- HODGETTS N., CÁLIX M., ENGLEFIELD E., FETTES N., GARCÍA CRIADO M., PATIN L., NIETO A., BERGAMINI A., BISANG I., BAISHEVA E., CAMPISI P., COGONI A., HALLINGBÄCK T., KONSTANTINOVA N., LOCKHART N., SABOVLJEVIC M., SCHNYDER N., SCHRÖCK C., SÉRGIO C., SIM SIM M., VRBA J., FERREIRA C. C., AFONINA O., BLOCKEEL T., BLOM H., CASPARI S., GABRIEL R., GARCIA C., GARILLETI R., GONZÁLEZ MANCERO J., GOLDBERG I., HEDENÄS L., HOLYOAK D., HUGONNOT V., HUTTUNEN S., IGNATOV M., IGNATOVA E., INFANTE M., JUUTINEN R., KIEBACHER T., KÖCKINGER H., KUČERA J., LÖNNELL N., LÜTH M., MARTINS A., MASLOVSKY O., PAPP B., PORLEY R., ROTHERO G., SÖDERSTRÖM L., ȘTEFĂNUȚ S., SYRJÄNEN K., UNTEREINER A., VÁŇA J. I., VANDERPOORTEN A., VELLAK K., ALEFFI M., BATES J., BELL N., BRUGUÉS M., CRONBERG N., DENYER J., DUCKETT J., DURING H. J., ENROTH J., FEDOSOV V., FLATBERG K.-I., GANEVA A., GORSKI P., GUNNARSSON U., HASSEL K., HESPAHOL H., HILL M., HODD R., HYLANDER K., INGERPUU N., LAAKA-LINDBERG S., LARA F., MAZIMPAKA V., MEŽAKA A., MÜLLER F., ORGAZ J. D., PATIÑO J., PILKINGTON S., PUCHE F., ROS R. M., RUMSEY F., SEGARRA-MORAGUES J. G., SENECA A., STEBEL A., VIRTANEN R., WEIBULL H., WILBRAHAM J. & ŽARNOWIEC J. 2019. A miniature world in decline: European Red List of Mosses, Liverworts and Hornworts. s. 87. International Union for Conservation of Nature, Brussels.
- KARCZMARZ K. & SOKOŁOWSKI A. W. 1995. Mchy i wątrobowce Puszczy Knyszyńskiej. – W: A. CZERWIŃSKI (red.), Puszcza Knyszyńska. Monografia Przyrodnicza, s. 155–171. Zespół Parków Krajobrazowych w Supraślu, Supraśl.
- KIEBACHER T., KELLER C., SCHEIDEGGER C. & BERGAMINI A. 2017. Epiphytes in wooded pastures: Isolation matters for lichen but not for bryophyte species richness. – *PLoS ONE* **12**(7): e0182065.
- LEŚNIAŃSKI G. Z., PIĄTEK G. & SZMALEC T. 2022. Stan ochrony gatunków roślin w Polsce w roku 2021. – *Biuletyn Monitoringu Przyrody* **25**(2022/1): 1–136. Biblioteka Monitoringu Środowiska GIOŚ, Warszawa.
- MEŽAKA A., MOISEJEVS R. & NITCIS M. 2021. The main drivers for the occurrence of six red-listed epiphytic bryophytes and lichens in the boreo-nemoral forest landscape, Latvia. – *Folia Cryptogamica Estonica* **58**: 229–241.
- MICKIEWICZ J. & TROCEWICZ A. 1958. Mszaki epifityczne zespołów leśnych w Białowieskim Parku Narodowym. – *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* **27**(3): 463–482.
- NYHOLM E. 1986. Illustrated Flora of Nordic Mosses. Fasc. 1. *Fissidentaceae – Seligeriaceae*. s. 72. Nordic Bryological Society, Lund.
- OCHYRA R. & SZMAJDA P. 1981. La cartographie bryologique en Pologne. – W: J. SZWEYKOWSKI (red.), New perspectives in bryotaxonomy and bryogeography. Second Bryological Meeting, Poznań, June 26th–29th 1980, s. 105–110. Seria Biologia Nr 20. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, Poznań.
- PERCEL G., BOUGET C., GOSSELIN M., DUMAS Y. & LAROCHE F. 2024. Disentangling fine- and large-scale colonization processes in metapopulation dynamics: a case study on a threatened epiphytic bryophyte. – *OIKOS*: e10052.
- REJMENT-GROCHOWSKA I. & MICKIEWICZ J. 1962. Materiały do flory mszaków Suwalszczyzny. – *Fragmenta Floristica et Geobotanica* **8**(1): 3–22.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 11 września 2001 r. w sprawie listy gatunków roślin rodzimych dziko występujących objętych ochroną gatunkową ścisłą, częściową oraz zakazów właściwych dla tych gatunków i odstępstw od tych zakazów (Dz. U. 2001, poz. 1167).

- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej grzybów (Dz. U. 2014 r., poz. 1408).
- SKOWRON D. & WÓLKOWYCKI D. 2022. Uwarunkowania ochrony mchów i wątrobowców w lasach. – W: A. MAROZAU & D. WÓLKOWYCKI (red.), *Lasy przyszłości. Wyzwania współczesnego leśnictwa*, s. 41–60. Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok.
- SOKOŁOWSKI A. W. 2006. *Lasy północno-wschodniej Polski*. s. 359. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.
- SOKOŁOWSKI A. W. 2010. *Puszcza Augustowska*. s. 291. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.
- STANIASZEK-KIK M., GÓRSKI P., FAŁTYNOWICZ W., FAŁTYNOWICZ H., HALAMA M., KOWALEWSKA A., PATEJUK K., PENCAKOWSKI B., PIEGDOŃ A. & ROMAŃSKI M. 2020. Nowe gatunki mchów we florze Wigierskiego Parku Narodowego. – *Steciana* **24**(3): 17–20.
- STEBEL A. 2004. *Dicranum viride* (Sull. & Lea.) Lindb. – W: B. SUDNIK-WÓJCIKOWSKA & H. WERBLAN-JAKUBIEC (red.), *Gatunki roślin. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny*. **9**, s. 36–38. Ministerstwo Środowiska, Warszawa.
- STEBEL A. 2017. Wyniki monitoringu widłożębu zielonego *Dicranum viride*. s. 11. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska. Biblioteka Monitoringu Środowiska. https://siedliska.gios.gov.pl/images/pliki_pdf/publikacje/pojedyncze_metodyki_dla_gat_roslin/Widozb-zielony-Dicranum-viride.pdf
- STEBEL A. & ŻARNOWIEC J. 2014. Gatunki puszczańskie we florze mchów Bieszczadzkiego Parku Narodowego (Karpaty Wschodnie). – *Roczniki Bieszczadzkie* **22**: 259–277.
- STEBEL A., CYKOWSKA B. & ŻARNOWIEC J. 2011. Current distribution of the European threatened moss *Dicranum viride* (Bryophyta, *Dicranaceae*) in the Polish Carpathians. – W: A. STEBEL & R. OCHYRA (red.), *Chorological studies on Polish Carpathians bryophytes*, s. 99–110. Sorus, Poznań.
- STEBEL A., WIERZCHOLSKA S. & VONČINA A. 2018. Kolejne stanowiska *Dicranum viride* (*Dicranaceae*) w Polsce. – *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica* **25**(1): 147–151.
- STEBEL A., ROSADZIŃSKI S., WIERZCHOLSKA S., ZUBEL R. & PACIOREK T. 2015. New distributional data for the moss *Dicranum viride* in Poland. – *Herzogia* **28**: 38–43.
- WIERZCHOLSKA S., DYDERSKI M. K. & JAGODZIŃSKI A. M. 2020. Potential distribution of an epiphytic bryophyte depends on climate and forest continuity. – *Global and Planetary Change* **193**: 103–270.
- WIERZCHOLSKA S., PLAŠEK V. & KRZYSZTOFIK A. 2010. Mszaki (*Bryophyta*). – W: L. KRZYSZTOFIK (red.), *Śluzowce Myxomycetes, grzyby Fungi i mszaki Bryopyta Wigierskiego Parku Narodowego*, s. 229–298. Stowarzyszenie „Człowiek i Przyroda”, Suwałki.
- WIŚNIEWSKI T. 1929. Les associations des Muscinées (*Bryophyta*) épiphytes de la Pologne, en particulier celles de la forêt vierge de Białowieża. – *Bulletin International de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres, Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles, Série B – Sciences Naturelles* (1–3): 293–342.
- WYSOCKI A., CZORTEK P., KONOWALIK K., PROĆKOW J. & WIERZCHOLSKA S. 2023. Opposite effects of host tree species on the realised niche of *Dicranum viride* – A model species belonging to the group of endangered epiphytes. – *Forest Ecology and Management* **545**: 121–303.
- ZUBEL R. 2020. Mchy i wątrobowce w strefie otuliny Bieszczadzkiego Parku Narodowego. – W: P. KRAMARZ, M. POCIASK & R. MICHAŁSKI (red.), *Charakterystyka przyrodnicza obszaru otuliny Bieszczadzkiego Parku Narodowego*, s. 237–256. Fundacja Dziedzictwo Przyrodnicze, Kraków.
- ŻARNOWIEC J. 1995. *Bryopsida*. – W: J. B. FAŁIŃSKI & W. MUŁENKO (red.), *Cryptogamous plants in the forest communities of Białowieża National Park (Project CRYPTO). General problems and taxonomic groups analysis*. – *Phytocoenosis* **7** (N.S.), *Archivum Geoboticum* **4**: 63–74.
- ŻARNOWIEC J., STEBEL A. & OCHYRA R. 2004. Threatened moss species in the Polish Carpathians in the light of the new red-list of mosses in Poland. – W: A. STEBEL & R. OCHYRA (red.), *Chorological studies on Polish Carpathians bryophytes*, s. 99–110. Sorus, Poznań.

SUMMARY

The forests of north-eastern Poland are characterized by a relatively high degree of naturalness compared to the entire country (SOKOŁOWSKI 2006). Well-preserved forest communities with old-growth forests in deciduous habitats are particularly valuable due to the availability of specific microhabitats and suitable phytoclimate. These are important for the functioning populations of moss and liverwort species that are relicts of primary forests (SKOWRON & WOŁKOWYCKI 2022).

One such example is *Dicranum viride* (Sull. & Lesq.) Lindb., a moss species from the *Dicranaceae* family, that is protected under Polish law. It is included in Annex II of the Habitats Directive and Annex I of the Bern Convention. During field work carried out between 2021 and 2023 in the Białowieża Forest and Wigry National Park, 35 new localities of this plant were found (Fig. 2), assuming that each additional phorophyte represents a new locality (Fig. 2). As a result, the number of published localities of *D. viride* in the Podlaskie Province has increased to 74 (Fig. 1). In the years 1967–2009 it was not recorded at all in this area, despite extensive field surveys (cf. GOCLAWSKA 1968; ŻARNOWIEC 1995), and the reason for this remains unclear (STEBEL *et al.* 2015).

Thirty of the thirty-four newly discovered localities of *Dicranum viride* are located outside of conservatively protected areas that have the status of nature reserves or national parks. To preserve the metapopulation of the species in these and other locations, it is necessary to exclude economic use from areas that are large enough to maintain the phytoclimate of the forest interior. The species should be provided with zone protection similar to that applied to the epiphytic lichen *Lobaria pulmonaria*. Further research is needed to deepen knowledge of the distribution of *D. viride* in the forests of north-eastern Poland, particularly in the Augustów and Knyszyńska Forests, as well as to conduct specialized training for the Forest Service in the recognition of this rare species.

Wpłynęło: 20.11.2023 r.; przyjęto do druku: 29.05.2024 r.