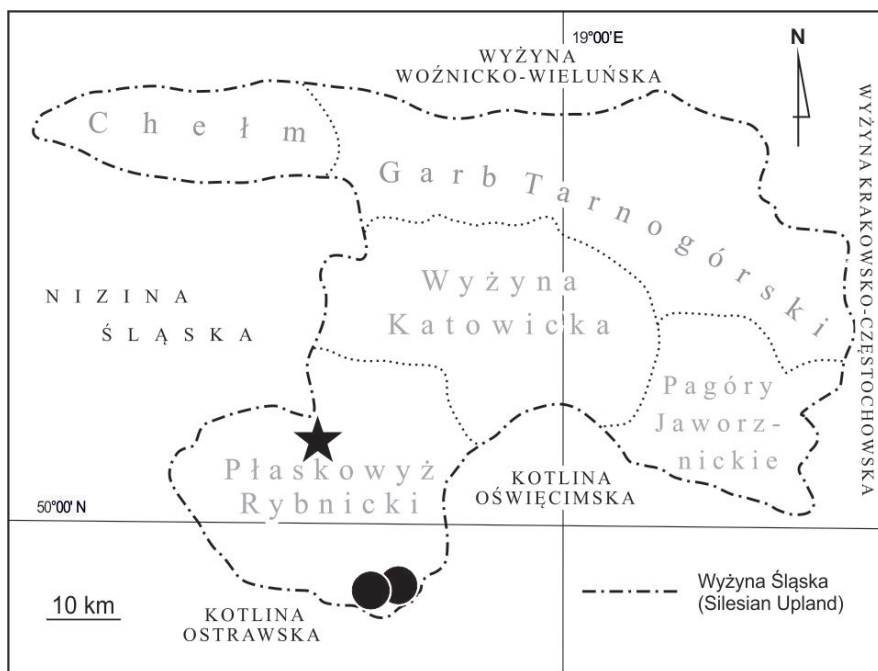


NOTATKI BOTANICZNE

Interesujące stanowisko *Physcomitrium eurystomum* (Funariaceae) na zapożarowanej hałdzie pogórnictwej (Wyżyna Śląska, Polska południowa)

Physcomitrium eurystomum Sendtn. (czarecznik szerokootworowy) jest w Polsce rzadkim gatunkiem mchu, znanym z rozproszonych stanowisk, głównie na niżu. Pojawia się efemerycznie przede wszystkim w zbiorowiskach drobnych terofitów związanych z wilgotnym podłożem mineralnym, tj. zbiorowiskach namułkowych z klasy *Isoëto-Nanojuncetea* (KĄCKI i in. 2021). Pomimo niedużej liczby stanowisk, w Polsce nigdy nie został uznany za gatunek zagrożony i takie stanowisko podtrzymali autorzy ostatniej „czerwonej listy” mchów Polski (STEBEL & ŻARNOWIEC 2025). Odmienna sytuacja panuje w krajach



Ryc. 1. Rozmieszczenie *Physcomitrium eurystomum* na Wyżynie Śląskiej. Gwiazdką oznaczono nowe stanowisko
Fig. 1. Distribution of *Physcomitrium eurystomum* in the Silesian Upland. New locality is marked with an asterisk

sąsiednich, np. w Czechach i na Słowacji *P. eurystomum* otrzymał kategorię VU – gatunku narażonego na wyginięcie (KUČERA i in. 2012; MIŠKOVÁ i in. 2020). Taką samą kategorię zagrożenia ma w Europie, natomiast na obszarze Unii Europejskiej uważany jest za gatunek zagrożony (kategoria EN; HODGETTS i in. 2019). Być może taka klasyfikacja wynika z wysokiego stopnia zagrożenia typowego siedliska, w którym gatunek ten występuje. Również w Polsce siedlisko przyrodnicze 3130 (według załącznika I do Dyrektywy Siedliskowej) – brzegi lub osuszane dna zbiorników wodnych ze zbiorowiskami z klas *Littorelletea* i *Isoëto-Nanojuncetea*, otrzymało kategorię EN (KORZENIAK i in. 2025).

Physcomitrium eurystomum może rosnąć także w innych miejscach, w których występuje wilgotna gleba mineralna i słabo zwarta pokrywa roślinna. Na takim nietypowym siedlisku, zapożarowanej od co najmniej kilkudziesięciu lat hałdzie odpadów powęglowych, został odnaleziony wiosną 2025 r. (leg. I. Dembicz, 15.04.2025, SOSN; Ryc. 1). Szczegóły stanowiska są następujące: Wyżyna Śląska, Płaskowyż Rybnicki, Rydułtowy, hałda „Szarlota” kopalni węgla kamiennego „ROW”, oddział „Rydułtowy”; podłoże – skały pirometamorficzne (klinkiery) oraz łupki węglonośne, w pobliżu fumaroli związanych ze spontanicznym pożarem węgla, z mineralizacją gipsową ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$); wysokość terenu ~340 m n.p.m. (stożek hałdy: 403 m n.p.m., 138 m wysokość względna); GPS: 50°03'46"N, 18°26'33"E; ATMOS: Fc 69. Skład florystyczny fitocenozy, w której występował *P. eurystomum*, przedstawia zdjęcie fitosocjologiczne:

Data: 15.04.2025; powierzchnia zdjęcia: 3 m² (1 m × 3 m), nachylenie: 45°, ekspozycja: 10°, pokrycie ogólne roślin – 55%, martwa materia organiczna – 10%, odkryta gleba/skała – 35%; zwarcie warstwy C – 10%: *Digitaria sanguinalis* 4%, *Hypericum perforatum* 3%, *Erigeron annuus* 2%, *Vulpia myuros* 0,5%, *Calamagrostis epigeios* 0,2%, *Epilobium* sp. 0,2%, *Hypochaeris radicata* 0,2%, *Agrostis capillaris* 0,1%, *Conyza canadensis* 0,1%, *Daucus carota* 0,1%, *Hieracium piloselloides* 0,05%, *Salix* sp. 0,05%, *Arenaria serpyllifolia* 0,01%, *Asplenium ruta-muraria* 0,01%, *Eupatorium cannabinum* 0,01%, *Lactuca serriola* 0,01%, *Solidago canadensis* 0,01%; zwarcie warstwy D – 50%: *Ceratodon purpureus* 20%, *Leptobryum pyriforme* 20%, *Aulacomnium palustre* 5%, *Pohlia nutans* 4%, ***Physcomitrium eurystomum*** 1,5%, *Campylopus introflexus* 0,1%, *Marchantia polymorpha* subsp. *ruderalis* 0,01%.

Parametry fizykochemiczne podłoża w miejscu występowania gatunku były następujące: pH_(aqua) – 7,17, EC – 170,4 μS/cm, skład granulometryczny (określony metodą sitową, zakresy wielkości ziaren zgodne z POLSKĄ NORMĄ PN-R-04033): kamienie i żwir ($\varnothing > 2$ mm) – 56,7%, piasek bardzo gruby oraz gruby ($0,5 < \varnothing \leq 2,0$ mm) – 22,4%, piasek średni i drobny ($0,1 < \varnothing \leq 0,5$ mm) – 10,8%, piasek bardzo drobny oraz frakcje pyłowa i ilowa ($\varnothing < 0,1$ mm) – 10,4%.

Pomiary składu chemicznego gazów w pobliskich fumarolach (wykonane za pomocą spektrometru FTIR GASMET DX4000) wykazały obecność dwutlenku siarki, amoniaku, kwasu solnego, arsenowodoru, formaldehydu, kwasu octowego, toluenu i cyjanowodoru. Stężenia tych gazów były jednak znikome w porównaniu z zawartością głównego składnika, tj. pary wodnej. Wysokie uwodnienie lokalnych fumaroli znajduje odzwierciedlenie m.in. w obecności mchu *Aulacomnium palustre* i wątrobowca *Marchantia polymorpha* subsp. *ruderalis*, stwierdzonych wokół bocznych kanałów fumaroli. Fumarole te są aktywne przez cały rok, od co najmniej 8 lat. Wysoka wilgotność stanowiska jest sytuacją wyjątkową, gdyż znaczna część powierzchni hałdy jest silnie przesuszona i porośnięta roślinnością cieplolubną.

Wśród licznych pierwiastków stwierdzonych w podłożu arsen, selen, antymon, rtęć, bizmut oraz – w znacznie mniejszym stopniu – uran wykazują pewne wzbogacenie w stosunku do średnich stężeń w glebach i innych skałach świata (KRUSZEWSKI i in. 2026). Wzbogacenie w uran jest charakterystyczne dla hałdy „Szarlota” i zostało stwierdzone także w tkankach rosnących tu roślin naczyniowych, np. z rodzaju *Verbascum* (WOJEWÓDKA-PRZYBYŁ i in. 2022). Czynne hałdy, takie jak hałda w Rydułtowach, cechuje duża dynamika siedlisk, związana ze składowaniem nowych odpadów powęglowych, ich rekultywacją, np. przez pokrycie powierzchni hałdy glebą, oraz gaszeniem zapożarowania. Podłoże (gleba), na którym stwierdzono *P. eurystomum*, powstało na hałdzie, na co wskazuje przede wszystkim skład granulometryczny.

Na Wyżynie Śląskiej *Physcomitrium eurystomum* jest gatunkiem bardzo rzadkim (Ryc. 1). Po raz pierwszy odnotowany został przez KUČA (1956) z okolic Kwaczały, Płazy, Gromca i Mętkowa, jednak stanowiska te leżą w rzeczywistości na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej (KONDRACKI 2002; FOJCIK 2011) lub w Dolinie Górnej Wisły. STEBEL (1997) podał dwa stanowiska z południowo-wschodniej części regionu – Pielgrzymowice-Wielka Strona (leg. A. Stebel, 14.06.1993, SOSN) i Ruptawa (leg. A. Stebel, 5.07.1993, SOSN), gdzie omawiany gatunek występował na wysychających brzegach i dnach stawów.

W przeciwieństwie do dobrze rozpoznanej flory roślin naczyniowych hałd odpadów powęglowych (ROSTAŃSKI 2006), flora mszaków tych siedlisk nie doczekała się dotąd szczegółowego opracowania. Pojedyncze notowania niektórych gatunków, np. *Barbula convoluta*, *Ceratodon purpureus*, *Fissidens exilis* i *Ptilium crista-castrensis*, zostały wymienione w pracach dotyczących brioflory Wyżyny Śląskiej (np. JĘDRZEJKO 1990; FOJCIK & STEBEL 2001; STEBEL & KRAJEWSKI 2020; STEBEL & FOJCIK 2024). Odnalezienie *Physcomitrium eurystomum* w tak niekorzystnych warunkach siedliskowych stanowi interesujący przyczynek do poznania biologii tego gatunku oraz różnorodności brioflory hałd.

Dostępność danych. Dane o występowaniu taksonów przedstawione w niniejszej publikacji są dostępne za pośrednictwem Global Biodiversity Information Facility (GBIF) pod adresem: <https://www.gbif.org/dataset/d38c8323-88c6-402e-b303-b9e4406e9b71>

Summary. Interesting locality of *Physcomitrium eurystomum* (Funariaceae) on a thermally active coal-waste heap (Silesian Upland, S Poland). *Physcomitrium eurystomum* Sendtn. is a rare species in Poland, known from scattered sites, primarily in lowland areas (Fig. 1). It occurs ephemerally, primarily in communities of small therophytes associated with moist mineral substrates of the class *Isoëtto-Nanojuncetea*. In Europe, *P. eurystomum* is regarded as a threatened species, classified as vulnerable to extinction (category VU). In the Silesian Upland, it is very rare and has so far been known from only two localities. In 2025, the species was discovered in an unusual habitat, on a thermally active coal-waste heap. The paper provides a detailed description of the locality, including selected physicochemical parameters of the substrate. The discovery of *P. eurystomum* under such unfavourable habitat conditions is an interesting contribution to understanding the biology of this threatened species and the diversity of the bryoflora of coal-waste heaps.

Data availability. The occurrence data presented in this study are available through the Global Biodiversity Information Facility (GBIF) at: <https://www.gbif.org/dataset/d38c8323-88c6-402e-b303-b9e4406e9b71>

LITERATURA

- FOJCIK B. 2011. Distribution atlas of mosses of the Cracow-Częstochowa Upland. s. 173. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice.
- FOJCIK B. & STEBEL A. 2001. Struktura ekologiczna i przestrzenna brioflory miasta Katowice. – Materiały Opracowania Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska w Katowicach **5**: 1–128.
- HODGETTS N., CÁLIX M., ENGLEFIELD E., FETTES N., GARCIA 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., AFO-NINA O., BLOCKEEL T., BLOM H., CASPARI S., GABRIEL R., GARCIA C., GARILLETI R., GONZÁLEZ MAN-CEBO J., GOLDBERG I., HEDENÄS L., HOLYOAK D., HUGONNOT V., HUTTUNEN S., IGNATOV M., IGNA-TOVA E., INFANTE M., JUUTINEN R., KIEBACHER T., KÖCKINGER H., KUČERA J., LÖNNELL N., LUTH M., MARTINS A., MASLOVSKY O., PAPP B., PORLEY R., ROTHERO G., SÖDERSTRÖM L., ȘTEFĂNUȚ S., SYR-JÄNEN K., UNTEREINER A., VÁŇA J., 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., FLAT-BERG K.-I., GANEVA A., GÓRSKI P., GUNNARSSON U., HASSEL K., HESPAHOL H., HILL M., HODD R., HYLANDER K., INGERPUU N., LAAGA-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, Belgium.
- JĘDRZEJKO K. 1990. Mchy (Bryopsida) Górnos Śląskiego Okręgu Przemysłowego i Leśnego Pasa Ochronnego wobec antropopresji. – Prace i Studia Instytutu Podstaw Inżynierii Środowiska w Zabrzu **39**: 1–264.
- KĄCKI Z., ŁYSKO A., DAJDOK Z., KOBIERSKI P., KRAWCZYK R., NOWAK A., ROSADZIŃSKI S. & POPIELA A. 2021. Formalized classification of ephemeral wetland vegetation (*Isoëto-Nanojuncetea* class) in Poland (Central Europe). – PeerJ **9**: e11703.
- KONDRACKI J. 2002. Geografia regionalna Polski. Wydanie 3. s. 468. Wydawnictwo Naukowe PWN, War-szawa.
- KORZENIAK J., PERZANOWSKA J., CIEŚLA A., GAWRYS R. & KOLADA A. (red.). 2025. Czerwona lista siedlisk przyrodniczych Polski. s. 238. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków – Sękocin Stary – Warszawa.
- KRUSZEWSKI Ł., DEMBICZ I. & STEBEL A. 2026. Geochemical analysis of selected bryophyte occurrence sites on coal mine dumps in Upper Silesia. Mskr.
- KUC M. 1956. Mchy Wyżyny Śląskiej (Okręg Wapienia Muszlowego). – Acta Societatis Botanicorum Poloniae **25**(4): 629–673.
- KUČERA J., VÁŇA J. & HRADÍLEK Z. 2012. Bryophyte flora of the Czech Republic: updated checklist and Red List and a brief analysis. – Preslia **84**: 813–850.
- MIŠÍKOVÁ K., GODOVIČOVÁ K., ŠIRKA P. & ŠOLTĚS R. 2020. Checklist and red list of mosses (Bryophyta) of Slovakia. – Biologia **75**: 21–37.
- POLSKA NORMA PN-R-04033. 1998. Gleby i utwory mineralne. Podział na frakcje i grupy granulome-tryczne. Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa.
- ROSTAŃSKI A. 2006. Spontaniczne kształtowanie się pokrywy roślinnej na zwałowiskach po górnictwie węgla kamiennego na Górnym Śląsku. – Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego **2410**: 1–230.
- STEBEL A. 1997. Mszaki Rybnickiego Okręgu Węglowego. – Fragmenta Floristica et Geobotanica Series Polonica **4**: 121–233.
- STEBEL A. & FOJCIK B. 2024. Mszaki miasta Rybnik (Śląsk, Polska). – Monographs of the Upper Silesian Museum **26**: 1–192.

- STEBEL A. & KRAJEWSKI Ł. 2020. Nowe i rzadkie gatunki mszaków we florze województwa śląskiego. – *Fragmenta Naturae* **53**: 27–58.
- STEBEL A. & ŻARNOWIEC J. 2025. Revised Red-list of Polish mosses (version 2025). – *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* **94**: 207184.
- WOJEWÓDKA-PRZYBYŁ M., STIENSS J. & KRUSZEWSKI Ł. 2022. Accumulation of elements in vegetation spontaneously developing on self-heating waste dumps in the Upper Silesia area (Poland). – *Geological Quarterly* **66**: 30.

ADAM STEBEL, *Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu, Katedra i Zakład Botaniki Farmaceutycznej i Zielarstwa, ul. Ostrogórska 30, 41-200 Sosnowiec, Polska; e-mail: astebel@sum.edu.pl; ORCID: 0000-0003-2198-4216*

IWONA DEMBICZ, *Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski, ul. Żwirki i Wigury 101, 02-089 Warszawa, Polska; e-mail: iwona.dembicz@uw.edu.pl; ORCID: 0000-0002-6162-1519*

ŁUKASZ KRUSZEWSKI, *Instytut Nauk Geologicznych PAN, ul. Twarda 51/55, 00-818 Warszawa, Polska; e-mail: lkruszewski@twarda.pan.pl; ORCID: 0000-0001-6332-9944*

Wpłynęło: 27.04.2026 r.; przyjęto do druku: 07.07.2026 r.

DOI: <https://doi.org/10.35535/ffgp-2026-0004>

Dryopteris affinis subsp. *punctata* (Dryopteridaceae) – nowy takson we florze Polski

Grupa *Dryopteris affinis* jest obecnie reprezentowana na świecie przez dziewięć gatunków: diploidalny ($2n = 82$) *D. affinis* (Lowe) Fraser-Jenk. s. str.; triploidalne ($2n = 123$) *D. cambrensis* (Fraser-Jenk.) Beitel & W. R. Buck, *D. pseudodisjuncta* (Tavel ex Fraser-Jenk.) Fraser-Jenk., *D. schorapanensis* Askerov, *D. pontica* (Fraser-Jenk.) Fraser-Jenk., *D. borreri* (Newman) Newman ex Oberh. & Tavel oraz *D. lacunosa* S. Jess., Zenner, Ch. Stark & Bujnoch; a także tetraploidalne ($2n = 164$) *D. pseudocomplexa* (Fraser-Jenk.) P. D. Sell i *D. carpatica* (S. Jess.) Bujnoch (FRASER-JENKINS 2007; JESSEN i in. 2011; SELL & MURRELL 2018; JESSEN i in. 2022; HASSLER 2025). Na obszarze Polski dotychczas stwierdzono cztery gatunki: *D. affinis* s. str., *D. cambrensis*, *D. pseudodisjuncta* oraz *D. borreri* (SZCZĘŚNIAK i in. 2009; TLAŁKA 2015; MIREK i in. 2020).

W obrębie gatunku *Dryopteris affinis* s. str. wyróżnia się pięć podgatunków: *D. affinis* subsp. *affinis*, *D. affinis* subsp. *paleaceolobata* (T. Moore) Fraser-Jenk., *D. affinis* subsp. *punctata* (Oberh. & Tavel) Fraser-Jenk., *D. affinis* subsp. *kerryensis* (Fraser-Jenk.) Fraser-Jenk. oraz *D. affinis* subsp. *jessenii* (Fraser-Jenk.) Fraser-Jenk. (FRASER-JENKINS 2007), spośród których *D. affinis* subsp. *affinis* i *D. affinis* subsp. *jessenii* odnotowano dotychczas na obszarze Polski (TLAŁKA 2015; TLAŁKA i in. 2024).

Dnia 11 października 2025 r., podczas inwentaryzacji terenowej prowadzonej w Beskidzie Małym, odkryto trzeci dla Polski podgatunek *Dryopteris affinis* s. str. – *D. affinis* subsp. *punctata*. Podgatunek stwierdzono na jednym stanowisku zlokalizowanym na