

Roślinność wybranych źródeł w masywie Skrzycznego (Beskid Śląski)

Vegetation of selected seepage spring areas in the Skrzyczne massif (the Silesian Beskids)

JAN BODZIARCZYK¹, STANISŁAW MAŁEK², GRZEGORZ VONČINA³, KATARZYNA KRAKOWIAN²

¹ Zakład Bioróżnorodności Leśnej

² Zakład Ekologii Lasu i Rekultywacji

Instytut Ekologii i Hodowli Lasu, Wydział Leśny

Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja

31–425 Kraków, al. 29 Listopada 46

e-mail: rlbodzia@cyf-kr.edu.pl; rlmalek@cyf-kr.edu.pl; krakowian.k@gmail.com

³ Pieniński Park Narodowy

34–450 Krościenko nad Dunajcem, ul. Jagiellońska 107b

e-mail: gvoncina@poczta.onet.pl

Słowa kluczowe: bioróżnorodność, rośliny naczyniowe, mszaki, zbiorowiska roślinne, gatunki rzadkie i zagrożone, zaburzenia, Karpaty Zachodnie.

Przedstawiono charakterystykę roślinności 24 źródeł w masywie Skrzycznego. Większość badanych źródeł funkcjonuje w zróżnicowanych warunkach otoczenia, wśród rozpadających się świerczyn na siedliskach borowych, a także żyznych i kwaśnych buczyn, w których prowadzona jest racjonalna gospodarka leśna. W oparciu o analizę flory roślin naczyniowych oraz mszaków zidentyfikowano 3 zespoły oraz 2 zbiorowiska roślinne. Skład gatunkowy roślinności związanej ze źródłami jest wyjątkowo bogaty; stwierdzono 175 gatunków, w tym 126 gatunków roślin naczyniowych i 49 gatunków mszaków – 36 mchów i 13 wątrobowców; wśród nich są gatunki chronione, rzadkie i zagrożone w skali regionu. Do osobliwości należy tojad mocny morawski *Aconitum firmum* subsp. *moravicum*, który objęty jest prawem międzynarodowym i znajduje się w Załączniku II Dyrektywy Siedliskowej. Badane źródła w dużym stopniu pozostają pod wpływem otaczających je zbiorowisk roślinnych, co przejawia się przenikaniem do nich gatunków, szczególnie leśnych. Ponadto skład gatunkowy źródeł jest modyfikowany przez zmieniające się warunki świetlne. Źródła badanego obszaru pełnią ważną funkcję jako lokalne ostoje różnorodności biologicznej.

Wstęp

Zbiorowiska roślinne towarzyszące źródłom mają na ogół charakter małopowierzchniowy, jednakże dobrze wyodrębniają się w środowisku przyrodniczym. Szczególnie w górach, gdzie istotny wpływ na ich lokalny zasięg i strukturę mają topografia, słaba przepuszczalność podłoża i duże nachylenie stoków. Na zróżnicowanie wielowarstwowej struktury

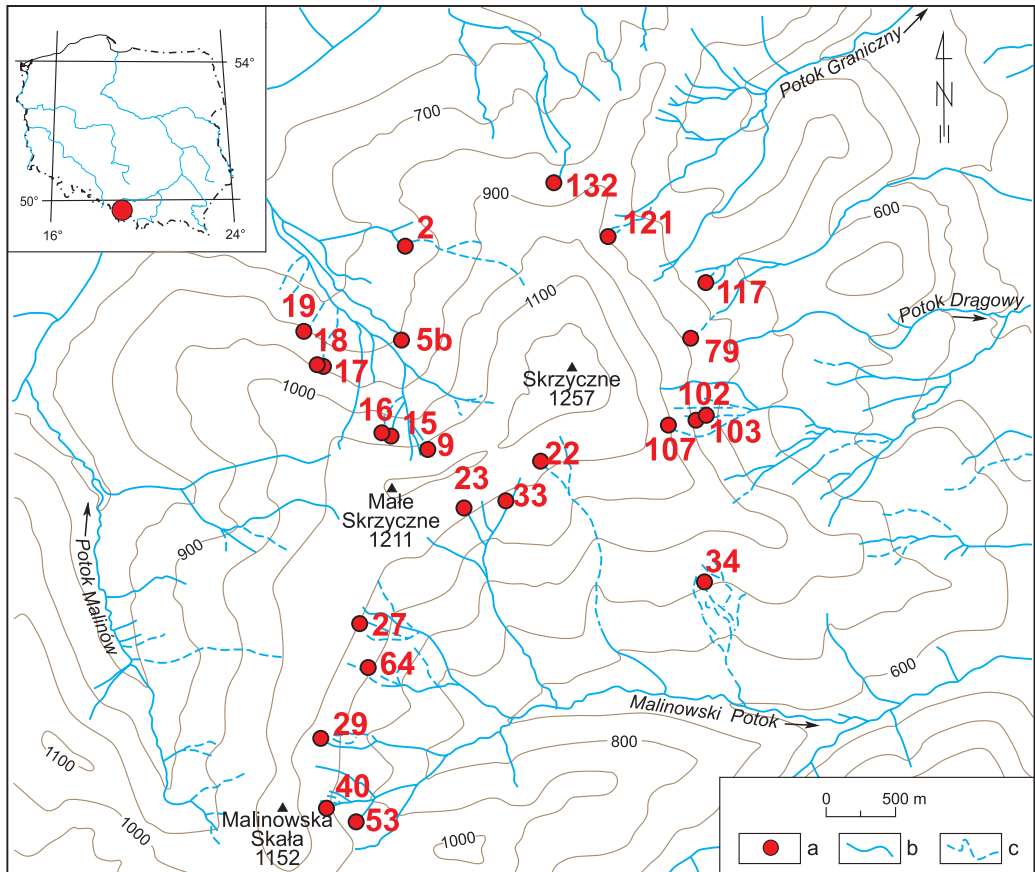
i specyficzny skład gatunkowy tych zbiorowisk roślinnych bezpośrednio wpływają temperatura i skład chemiczny wody, duża wilgotność powietrza, zasilanie przez wody opadowe i wypływowe (Hadać 1983; Zechmeister, Mucina 1994; Valachovič 2001; Osadowski 2010).

Źródła odgrywają zatem istotną rolę w środowisku jako „wyspy bioróżnorodności” i ostoje gatunków rzadkich oraz zagrożonych (Mirek, Piękoś-Mirkowa 2008; Kaźmierczakowa

i in. 2014), stanowią też ważne układy hydrologiczne (Chełmicki i in. 2010; Osadowski 2010). Roślinność źródliskową tworzą przede wszystkim gatunki higrofilne, ale także o szerokim spektrum wymagań ekologicznych przenikające z otaczających zbiorowisk roślinnych. Wyjątkową rolę odgrywają mszaki, które stanowią o odrębności florystycznej zbiorowisk źródliskowych. Wiedza na temat ich zróżnicowania jest wciąż niewystarczająca, a dotychczasowe opracowania dotyczące roślinności źródliskowej w polskich górach mają na ogół charakter regionalny (m. in. Wilczek 2006; Krause, Wika 2009; Krause i in. 2010, Wilczek i in. 2014). Dobrze

natomiast zostały poznane właściwości fizykochemiczne źródeł, które od 10 lat są przedmiotem szczegółowych badań w Beskidzie Śląskim (m.in. Małek, Gawęda 2006; Małek, Krakowian 2009, 2012; Małek i in. 2014).

Podjęte badania mają na celu przede wszystkim zwrócić uwagę na cenne fitocenozy, które w środowisku przyrodniczym często są niedostrzegane i pomijane. Wszystkie zbadane w niniejszym opracowaniu źródła znajdują się w lasach gospodarczych i są poddane niekorzystnym oddziaływaniom, a często są nawet bezpośrednio zagrożone przez czynniki antropogeniczne. Postępujący w ciągu ostat-



Ryc. 1. Lokalizacja badanych źródeł w masywie Skrzycznego (Beskid Śląski): a – źródła, b – potoki, c – potoki okresowe

Fig. 1. Location of the surveyed seepage springs in the Skrzyczne Massif (the Silesian Beskids): a – seepage springs, b – streams, c – temporary streams

nich kilkunastu lat na ogromnych powierzchniach Beskidu Śląskiego wielkopowierzchniowy rozpad drzewostanów świerkowych (Małek i in. 2015) spowodował zmiany warunków środowiskowych, w których roślinność źródłiskowa jak nigdy dotąd jest narażona na niekorzystne oddziaływanie czynników zewnętrznych (Kornaś 1990; Dynowska, Pociask-Karteczka 1999; Uziębło i in. 2012).

Ogólna charakterystyka obiektu badań

Badane źródłiska rozmieszczone są w północnej części pasma Baraniej Góry obejmującej odcinek od Malinowskiej Skały przez Małe Skrzyczne do Skrzycznego (ryc. 1).

Główne źródłiska skupiają się w części północno-zachodniej masywu Skrzycznego oraz w części południowo-wschodniej. Pierwsze skupisko źródeł daje początek potokowi Malinów, będącego prawym dopływem większego potoku Żylica, natomiast z drugiego skupiska źródeł powstały dopływy potoku Malinowskiego, który wpada do Leśnianki będącej lewym dopływem Soły. Pozostałe źródła, będące w dużym rozproszeniu, dają początek potokom Kalonka oraz Graniczny, które z kolei tworzą prawe dopływy Żylicy. Potoki te bezpośrednio zasilają Jezioro Żywieckie.

Materiał i metody

Prace terenowe

Badany obszar zbudowany jest z kompleksu utworów fliszowych, a zasadniczy zrąb tektoniczny tworzy płaszczowina godulska będąca częścią płaszczowiny śląskiej (Aleksandrowicz 1991). Piaskowce godulskie stanowią zatem podstawowy składnik budowy pasm górskich, na których prowadzono badania. W analizach uwzględniono 24 źródła (ryc. 1), które wybrano po wstępnej ocenie opartej na wynikach wcześniejszych analiz fizykochemicznych wód. Badania właściwości chemicznych źródeł przeprowadzono w roku 2013, natomiast prace florystyczne w lipcu 2014 i 2015 roku. Szczegółowa charakterystyka fizykochemicz-

na wód wraz z odniesieniem do badanej roślinności będzie przedmiotem oddzielnej publikacji.

W każdym wytypowanym źródłisku, wyznaczonym przez jego niszę, wykonano zdjęcia fitosocjologiczne z uwzględnieniem mszaków (numeracja zdjęć odpowiada numerom źródeł, ryc. 1). Pokrycie roślin naczyniowych oceniono według 6-stopniowej skali Braun-Blanqueta (1964), natomiast w przypadku mszaków oznaczano tylko gatunek, bez oceny ilościowej, ponieważ w większości przypadków było to wręcz niemożliwe. Wielkość powierzchni badawczych wynosiła od 7 do 78,5 m², w zależności od wielkości źródłiska i warunków topograficznych, które w sposób jednoznaczny wyznaczały granicę badań. W pracy zachowano oryginalną numerację źródeł, które w całym masywie Skrzycznego tworzą sieć stałych powierzchni badawczych wykorzystywanych w szerokim zakresie prowadzonych badań przez różnych specjalistów.

W granicach każdego źródłiska oszacowano ogólne pokrycie wyróżnionych warstw roślinności oraz podstawowe cechy topograficzne, jak: wysokość nad poziomem morza, lokalną ekspozycję i nachylenie stoku. Wokół każdego badanego źródłiska określono dominujące zbiorowisko roślinne. Nazwy roślin naczyniowych przyjęto za opracowaniem Mirka i innych (2002), nazwy mchów według Ochryy i innych (2003), a nazwy wątrobowców za Szwejkowskim (2006). Nazwy zbiorowisk roślinnych, głównie leśnych, przyjęto za Matuszkiewiczem (2011), zbiorowisk roślinnych klasy *Montio-Cardaminetea* za Zechmeisterem i Muciną (1994), a w przypadku zbiorowiska *Caltha laeta-Chaerophyllum hirsutum*, które traktowane jest niejednoznacznie co do pozycji syntaksonomicznej, według kilku innych opracowań (m.in. Kornaś, Medwecka-Kornaś 1957; Kaźmierczakowa i in. 2004; Kozak 2007; Krause, Wika 2009; Krause i in. 2010; Kozak, Bucała 2014).

Oryginalne dane z terenu wraz z tabelami znajdują się w Zakładzie Bioróżnorodności Leśnej Uniwersytetu Rolniczego im. H. Kołłątaja w Krakowie.

Prace obliczeniowe

Do wyróżnienia typów zbiorowisk badanych źródeł zastosowano klasyfikację numeryczną (Dzwonko 1977, 1986; Dzwonko, Grodzińska 1979; Różański, Pancer-Koteja 2004), korzystając z programu SYNTAX 2000. Obliczenia wykonano dla danych jakościowych (skala binarna: 0,1) oraz ilościowych, w których obfitość występowania gatunku określają stopnie ilościowości według skali Braun-Blanqueta. Stopnie te przetransformowano na wartości liczbowe, przypisując im liczby: 1, 2, 3, 5, 7, 9; przy czym 1 odpowiada stopniom „+” i „r”, a 9 stopniu „5” (Różański, Pancer-Koteja 2004). Podobieństwo pomiędzy poszczególnymi zdjęciami obliczono stosując wzór Jaccarda (Dzwonko 1978).

Analizę podobieństwa 24 zdjęć fitosocjologicznych oparto na metodach taksonomii numerycznej (Sneath, Sokal 1973). Do grupowania wykorzystano metodę nieważonej pary-grupy z użyciem średnich arytmetycznych (UPGMA). Uzyskany w ten sposób dendrogram dla danych jakościowych posłużył do uporządkowania zebranego materiału. Analiza

wyników klasyfikacji pozwoliła na wyróżnienie grup zdjęć fitosocjologicznych. W celu uniknięcia arbitralnego ustalania progowych wartości podobieństw dla wyróżnionych grup, starano się analizować wszystkie grupy wyraźnie zaznaczone w dendrogramach, bez względu na poziom ich podobieństwa (Dzwonko 1986).

Graficznie przedstawiono charakterystykę źródeł w odniesieniu do najważniejszych cech topograficznych, jak: ekspozycja stoku, nachylenie i wysokość nad poziomem morza. Dodatkowo, korzystając z tablic Strużki (1954), określono względną wartość bezpośredniego promieniowania słonecznego, która jako wypadkowa nachylenia i ekspozycji dobrze oddaje charakter mikrosiedliska.

Wyniki

Warunki występowania badanych źródeł

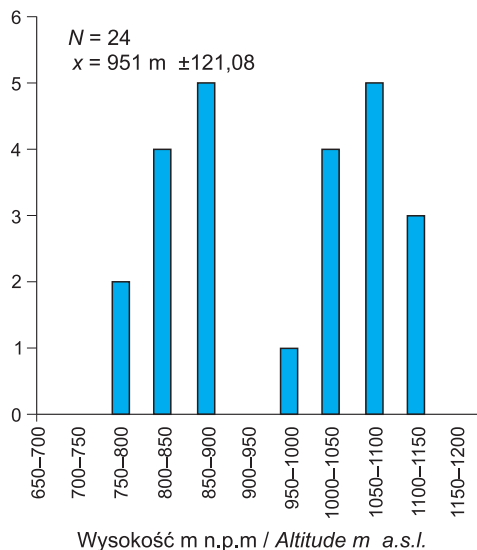
Warunki topograficzne. Połowa z badanych źródeł znajduje się powyżej 1000 m n.p.m. (ryc. 2). Najniższe położone źródło daje początek potokowi Kalonka i znajduje się na wysokości 758 m n.p.m. (nr 117 – ryc. 1), natomiast najwyższe położone – na wysokości 1125 m n.p.m. – jest początkiem lewego dopływu potoku Malinowskiego (nr 23).

Większość źródeł związana jest ze stokami o ekspozycjach: północnej, północno-wschodniej i wschodniej oraz południowo-wschodniej (ryc. 3A), gdzie nachylenie stoków wynosi średnio 25° (maksymalnie 38°), a względna wartość bezpośredniego promieniowania słonecznego na ogół przekracza 100% (ryc. 3B–C).

Warunki fitosocjologiczne. Źródła znajdujące się w niższych położeniach, w zakresie 758–1059 m n.p.m., otoczone są przez płaty żyznej buczyny karpackiej *Dentario glandulosae-Fagetum* lub kwaśnej buczyny górskiej *Luzulo luzuloidis-Fagetum*, niekiedy fitocenozy obu tych zespołów tworzą układy mozaikowe.

Źródła z wyższych położen zlokalizowane są w obrębie płatów dolnoregłowego boru jodłowo-świerkowego *Abieti-Piceetum* (968–1125 m n.p.m.) lub typowej dla wyższych położen acydofilnej świerczyny górnoregłowej

Liczba źródeł/ Number of seepage springs



Ryc. 2. Rozkład badanych źródeł w poszczególnych przedziałach wysokości nad poziomem morza

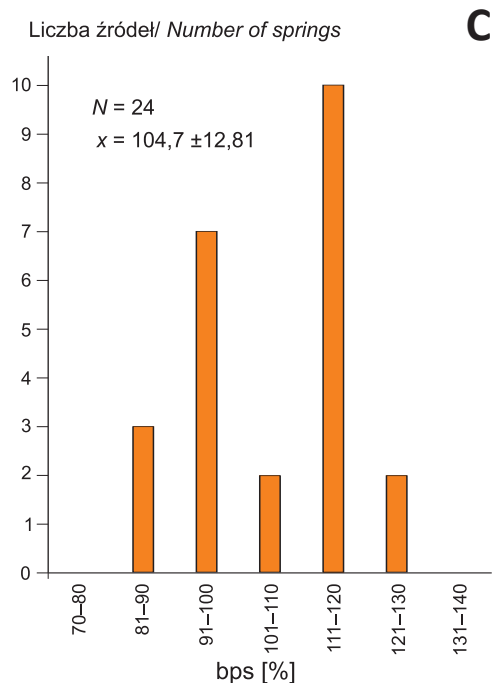
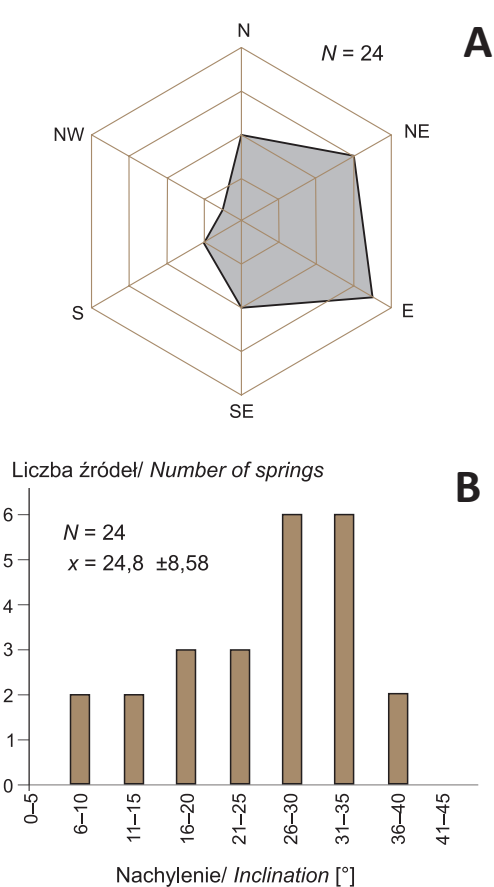
Fig. 2. Distribution of the surveyed seepage springs in relation to the height above sea level

Plagiothecio-Piceetum (1011–1125 m n.p.m.). Tylko w jednym przypadku źródłko znajduje się poza zbiorowiskiem leśnym, na otwartej przestrzeni, w środku łąki ziołoroślowej z dominującym świerżbkiem orzęsionym *Chaerophyllum hirsutum*. Połowę badanych źródeł (12), w następstwie wielkopowierzchniowego rozpadu drzewostanów świerkowych, otaczają silnie zniekształcone płaty roślinności. Zniekształcenie to wyraźnie zaznacza się w strukturze pionowej drzewostanu, gdzie na ogół najwyższa warstwa nie występuje lub tworzą ją tylko pojedyncze drzewa. Wyraźną warstwę budują jedynie nieliczne krzewy i podrost, ale w większości pokrywają powierzchnię w niewielkim stopniu (ryc. 4). Dominuje wśród nich buk pospolity *Fagus sylvatica*, a pojedynczo pojawiają się świerk pospolity *Picea abies*,

wierzba iwa *Salix caprea*, wierzba słaśka *Salix silesiaca*, brzoza brodawkowata *Betula pendula*, jarząb pospolity *Sorbus aucuparia*, jawor *Acer pseudoplatanus* oraz modrzew europejski *Larix decidua* i kosodrzewina *Pinus mugo*, które wprowadzono lokalnie w przyszczytowych partiach zboczy. Modrzew najczęściej sadzony był jako gatunek przedplonowy podczas przebudowy drzewostanów, a kosodrzewina w celu umocnienia stromych stoków narażonych na erozję.

Zróżnicowanie źródeł na podstawie składu gatunkowego

Szczegółowa analiza florystyczna wykazała duże bogactwo gatunkowe badanych źródeł. Na 24 stanowiskach zanotowano łącznie 175 gatunków roślin, z czego 126 gatunków



Ryc. 3. Zróżnicowanie badanych źródeł w zależności od ekspozycji zboczy (A), nachylenia stoków (B) i względnej wartości promieniowania słonecznego (bps) (C)

Fig. 3. Differentiation of the surveyed seepage springs in relation to the exposure (A), inclination of the slopes (B), and the relative value of direct solar radiation (bps) (C)

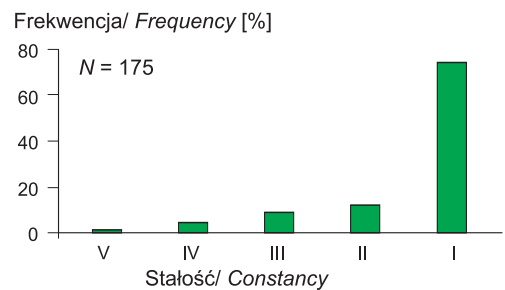


Ryc. 4. Większość badanych źródeł w masywie Skrzycznego znajduje się w środowisku rozpadających się drzewostanów świerkowych (4.07.2015 r.; fot. J. Bodziarczyk)

Fig. 4. Most of the surveyed seepage springs in the Skrzyczne Massif are located in the environment of disintegrating spruce forests (4 July, 2015; photo by J. Bodziarczyk)

stanowiły rośliny naczyniowe, a 49 – mszaki (36 mchów i 13 wątrobowców). Pokrycie warstwy zielnej wahało się od 5 do 100%, a warstwy mszystej od 0 do 60%. Łącznie liczba gatunków roślin naczyniowych i mszaków w zasięgu badanych źródeł była bardzo zróżnicowana i wahała się od 4 (źródło nr 34) do 43 gatunków (źródło nr 15), przy czym wartość średnia wyniosła $28,9 \pm 9,4$. Źródło o najmniejszej liczbie gatunków zlokalizowane jest w piętrze regla dolnego, w płacie żyznej buczyny karpackiej *Dentario glandulosae-Fagetum* i wyraźnie odbiega od pozostałych pod względem warunków świetlnych – jest silnie ocienione przez wielowarstwowy drzewostan bukowy. Źródło, w którym stwierdzono największą liczbę gatunków, znajduje się w wyraźnej luce, w płacie acydoofilnej świerczyny górnoreglowej *Plagiothecio-Piceetum*; w zasięgu źródła na powierzchni 28 m^2 zanotowano 31 gatunków roślin naczyniowych i 12 gatunków mszaków.

Gatunki roślin naczyniowych i mszaki wykazują bardzo niski stopień przywiązania do badanych źródeł. Tylko jeden gatunek osiągnął najwyższy stopień stałości (88% frekwencji) i tylko 16 gatunków (9%) występuje w badanych źródłach z frekwencją wyższą niż 50%, podczas gdy aż 130 gatunków (74%) nie przekracza frekwencji 20% (ryc. 5).

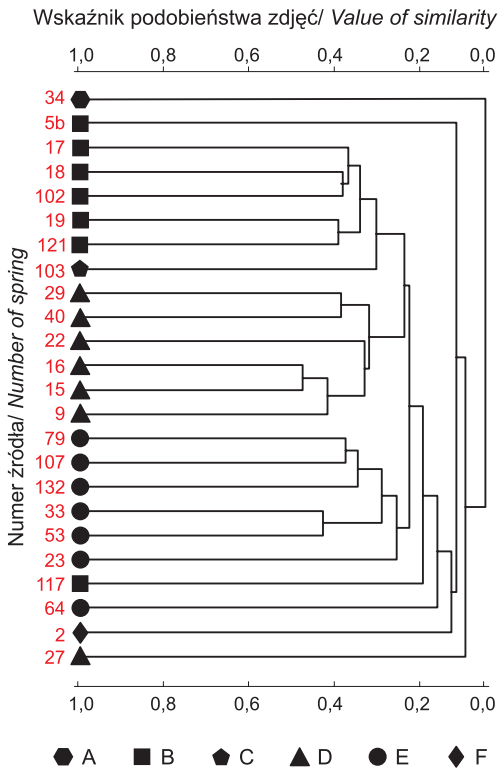


Ryc. 5. Rozkład gatunków roślin naczyniowych badanych źródeł w klasach stałości

Fig. 5. Distribution of vascular plant species in the surveyed seepage springs in the constancy classes

Do najczęściej notowanych gatunków roślin naczyniowych w zasięgu badanych źródełk należą: wietlica samcza *Athyrium filix-femina* (88% frekwencji), trzcinnik leśny *Calamagrostis arundinacea* i wierzbowica górska *Epilobium montanum* (po 79%), malina właściwa *Rubus*

idaeus (71%), lepiężnik biały *Petasites albus*, pokrzywa zwyczajna *Urtica dioica* (po 67%) i śledziennica skrętołista *Chrysosplenium alternifolium* (62%). Gatunki te występują z podobną obfitością w źródłiskach zarówno położonych w obrębie buczyn, jak i borów świerkowych. Nie zauważa się wśród nich żadnej preferencji w odniesieniu do badanych źródełk. Z kolei z mszaków najczęściej notowane były: skapanka falista *Scapania undulata*, krótkosz strumieniowy *Brachythecium rivulare* i krągłolist macierzankowy *Rhizomnium punctatum* oraz nieco rzadziej wargowiec licznozardniowy *Chiloscyphus polyanthos* (z 50% frekwencją) i sanionia haczykowata *Sanionia uncinata* (33%). Pozostałe gatunki mszaków wystąpiły z frekwencją poniżej 30%. Podobnie jak w przypadku roślin naczyniowych, dominującą grupę (80% wszystkich zanotowanych gatunków) tworzą mszaki, z frekwencją poniżej 20%.



Ryc. 6. Dendrogram skonstruowany na podstawie danych jakościowych (skala Braun-Blanqueta) określających podobieństwo florystyczne badanych źródełk (w analizie uwzględniono rośliny naczyniowe oraz mszaki): A – zbiorowisko nieokreślone, B – zbiorowisko *Oxalis acetosella-Rhizomnium punctatum*, C – *Caricetum remotae*, D – *Caltho-Dicranellatum squarrosae*, E – *Cardamino-Chrysosplenietum alternifolii*, F – zbiorowisko *Caltha laeta-Chaerophyllum hirsutum* community.

Ogólna charakterystyka roślinności badanych źródełk

W zebranim materiale 24 zdjęć fitosocjologicznych opisujących roślinność źródełkową, stwierdzono 175 gatunków roślin, co z uwzględnieniem warstw roślinności dało liczbę 188 cech, które posłużyły do klasyfikacji danych.

Analiza podobieństwa wszystkich wykonanych zdjęć fitosocjologicznych wykazała zróżnicowanie badanych źródełk na dwie wyraźnie wyodrębnione grupy (ryc. 6), co potwierdzają dane ilościowe i jakościowe (0, 1). Pierwsza z grup reprezentuje źródła znajdujące się w żyznych lub kwaśnych buczynach; z kolei druga grupa reprezentuje źródła znajdujące się w borach świerkowych lub borach jodłowo-świerkowych. Słabo natomiast zaznacza się zróżnicowanie wewnętrzne zarówno w buczynach (na żyzne i kwaśne), jak i borach (na świerkowe i jodłowo-świerkowe). Z analizy jakościowej wynika jednak, że grupa źródełk związana ze zbiorowiskami borowymi wykazuje wyższe wartości podobieństwa między porównywanymi zbiorami niż grupa źródełk związana z buczynami. O wyróżnieniu grupy źródełk buczynowych zadecydowały głów-

nie takie gatunki, jak: buk pospolity, bodziszek cuchnący *Geranium robertianum*, rzeżucha leśna *Cardamine flexuosa*, nerecznica szerokolistna *Dryopteris dilatata*, szczawik zajęczy *Oxalis acetosella*, przytulia wonna *Galium odoratum*, a także gatunki charakterystyczne dla buczyn – paprotnik Brauna *Polystichum braunii* czy żywiec gruczołowaty *Dentaria glandulosa*, które wystąpiły z mniejszą obfitością, ale wyłącznie w pierwszej grupie. O wyróżnieniu grupy źródeł borowych zdecydowały głównie rzeżucha gorzka *Cardamine amara*, świeżółbek orzęsiony, kosmatka olbrzymia *Luzula sylvatica*, sit rozpierzchny *Juncus effusus* oraz borówka czarna *Vaccinium myrtillus*.

Wyróżnione na podstawie analizy numerycznej grupy źródeł wyraźnie polaryzują się przestrzennie. Źródła zlokalizowane w buczynach skupiają się w północnej części badanego obszaru – zajmując zachodnie, północne i wschodnie stoki Skrzycznego, natomiast źródła występujące w obrębie świerczyn, roz-

mieszczone są pomiędzy Małym Skrzycznym a Malinowską Skałą. Grupa źródeł związana z buczynami zajmuje niższe położenia (średnia wysokość n.p.m. wynosi 880 m), podczas gdy grupa źródeł związana ze zbiorowiskami borowymi sięga prawie 200 m wyżej (średnia wynosi 1066 m n.p.m.).

Tylko jedno ze źródeł nie zostało sklasyfikowane (nr 34), ze względu na wyjątkowo ubogi skład gatunkowy (zannotowano w nim tylko 4 gatunki roślin naczyniowych). Źródło zlokalizowane w żyznej buczynie, z zalegającą wokół niego grubą warstwą ścioly bukowej ograniczającą rozwój roślin jest silnie zacienione przez zwarty pułap koron drzew.

Charakterystyka wyróżnionych syntaksonów

Zespół *Cardamino-Chrysosplenietum alternifolii*. Zespół udokumentowano w badanym terenie 7 zdjęciami fitosocjologicznymi (nr 79, 107, 132, 33, 53, 23, 64), które na den-

Wykaz systematyczny zespołów i zbiorowisk roślinnych stwierdzonych w badanych źródłiskach

Klasa: *Montio-Cardaminetea* Br.-Bl. et R.Tx. ex Klika et Hadač 1944 em. Zechmeister 1993

Rząd: *Montio-Cardaminetalia* Pawłowski 1928 em. Zechmeister 1993

Związek: *Caricion remotae* Kästner 1941

Podzwiązek: *Caricenion remotae* Zechmeister et Mucina 1994

Zespół:

✓ *Cardaminio-Chrysosplenietum alternifolii* Maas 1959 em. Zechmeister 1993

✓ *Caricetum remotae* (Kästner 1941) Schwickerath 1944

Zbiorowisko:

✓ *Oxalis acetosella-Rhizomnium punctatum*

Podzwiązek: *Cratoneuro filicini-Calthenion laetae* (Hadač 1983) Zechmeister et Mucina 1994

Zespół:

✓ *Caltho-Dicranelletum squarrosae* Hadač 1956

Klasa: *Molinio-Arrhenatheretea* R.Tx. 1937

Rząd: *Molinietalia caeruleae* W.Koch 1926

Związek: *Calthion palustris* R.Tx. 1936 em. Oberd. 1957

Zbiorowisko:

✓ *Caltha laeta* – *Chaerophyllum hirsutum*

drogramie tworzą wyraźną grupę (ryc. 6). Płaty zespołu występują w dużym rozproszeniu, najczęściej w wyższych położeniach regla dolnego (do 1125 m n.p.m.), na stokach o ekspozycjach wschodniej i zbliżonych do wschodnich oraz nachyleniu od 16 do 38°. Wyróżnione fitocenozy zespołu *Cardamino-Chrysosplenietum alternifolii* funkcjonują w bardzo zróżnicowanych warunkach otoczenia, kształtowanego przez żyzne i kwaśne buczyny górskie (*Dentario glandulosae-Fagetum* i *Luzulo luzuloides-Fagetum*) oraz zbiorowiska borowe (acydofilna zachodniokarpacka świerczyna górno-regłowa *Plagiothecio-Piceetum* i dolnoregłowy bór jodłowo-świerkowy *Abieti-Piceetum*). W zasięgu wyróżnionych fitocenz, mimo iż zajmują niewielkie powierzchniowo płaty (od kilkunastu do kilkudziesięciu metrów kwadratowych), nie stwierdzono warstwy drzew, a krzewy notowano sporadycznie; ich pokrycie nie przekraczało 20%. Warstwa roślinności zielnej na wszystkich stanowiskach zespołu była bardzo dobrze rozwinięta i osiągała pokrycie 90–100%, a występujące sporadycznie mszaki tworzyły niewielkie darnie. Generalnie płaty zespołu *Cardamino-Chrysosplenietum alternifolii* w masywie Skrzycznego przedstawiają wariant zubożały zespołu opisany przez Krause i Wikę (2009). Przy porównywalnej liczbie gatunków w zdjęciach fitosocjologicznych (od 12 do 30; średnio 23 gatunki) z gatunków charakterystycznych dla zespołu wykazano tylko śleziennicę skrętolistną, a z gatunków wyróżniających (za Krause, Wika 2009) – niezapominającę błotną *Myosotis palustris* i świerżabka orzęsionego. Ostatni z gatunków osiąga niewielką stałość, ale w tych fitocenzach, gdzie został stwierdzony, wyróżnia się dużą obfitością. W części płatów występuje ekspansywna jeżyca gruczołowata *Rubus hirtus* i malina właściwa, których wysoki udział z pewnością odgrywa ważną rolę w kształtowaniu wzajemnych relacji między współwystępującymi gatunkami.

Zespół *Caricetum remotae*. W trakcie badań rozpoznano tylko jedną fitocenozę zespołu (nr 103), zlokalizowaną na wschodnim sto-

ku Skrzycznego. Źródliko, na którym została ona stwierdzona, znajduje się na stromym stoku o nachyleniu 32° i wysokości 888 m n.p.m. w otoczeniu zdegenerowanej postaci żywej buczyny *Dentario glandulosae-Fagetum*. W zbiorowisku warstwa mszaków jest słabo rozwinięta. Rośliny zielne występują licznie i obficie, pokrywając badany płat w 80%. Gatunkiem charakterystycznym dla zespołu jest turzycza rzadkokłosa *Carex remota*, która wraz z sitem rozpierchłym nadają fitocenozie specyficzną fizjonomię. Z innych gatunków, liczniej występują: lepieźnik biały, gwiazdnica gajowa *Stellaria nemorum* oraz wietlica samicza. Łącznie w płacie odnotowano 35 gatunków roślin. Analiza numeryczna wykazała największe podobieństwo opisywanej fitocenozy zespołu do płatów zbiorowiska *Oxalis acetosella-Rhizomnium punctatum*, z którymi tworzy wyraźną grupę (ryc. 6).

Zbiorowisko *Oxalis acetosella-Rhizomnium punctatum*. Fitocenozy zbiorowiska stwierdzono w 6 źródlikach rozproszonych w reglu dolnym, w strefie wysokości od 800 do 890 m n.p.m., na północnych i wschodnich stokach o zróżnicowanym nachyleniu od 10 do 35°. Na te niewielkie powierzchniowo zbiorowiska w znacznym stopniu wywierają wpływ dominujące w otoczeniu: żyzna buczyna karpacka *Dentario glandulosae-Fagetum* oraz kwaśna buczyna górską *Luzulo luzuloidis-Fagetum*.

Płaty zbiorowiska *Oxalis acetosella-Rhizomnium punctatum* na badanym obszarze są na ogół silnie ocienione przez zwarty pułap drzewostanu bukowego lub rzadziej przez krzewy. Bogata gatunkowo warstwa zielna roślin naczyniowych tworzy zazwyczaj zwartą darni, pokrywając powierzchnię od 65 do 100%, sporadycznie mniej. Z kolei mszaki pokrywają tylko niewielkie fragmenty źródlisk, wyjątkowo zajmując połowę powierzchni badanych płatów.

W płatach zbiorowiska stwierdzono średnio 31 gatunków roślin (od 24 do 37 gatunków w jednym płacie). Poza gatunkami wyróżniającymi zbiorowisko, jak szczawik zajęczy, krągłolist macierzankowy, ważna dla badanych płatów jest obecność także innych ga-

tunków, jak bodziszek cuchnący, przetacznik górski *Veronica montana*, rzeżucha leśna, a także leśnych paproci – nerecznicy szerokolistej oraz w mniejszym stopniu zachyłki trójkątnej *Gymnocarpium dryopteris*. Z mszaków stwierdzono skosatkę parzochowatą *Plagiochila porrelloides* (spośród badanych wyłącznie w tym zbiorowisku, na ocienionych piaskowcach) oraz drobniaiczka odgiętego *Seligeria recurvata*.

Jeden z płatów zbiorowiska (źródliko nr 117) wyróżnia się na tle pozostałych występowaniem kilku gatunków mchów, takich jak: zwojek sztyletowaty *Barbula unguiculata*, strzechowiec Hartmana *Dryptodon hartmanii*, roket cyprysowy *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme*, myszeniec bażkowiec *Isoetecium alopecuroides*, brodek murowy *Tortula muralis* var. *muralis*. Odmienność ta jest spowodowana obecnością skały piaskowca w obrębie źródlika, lecz nie wpływa to na określenie przynależności fitocenozy do *Oxalis acetosella*-*Rhizomnium punctatum*; wymienione mchy tworzą bowiem odrębną synuzję.

W jednym tylko źródliku stwierdzono zubożałą postać zbiorowiska *Oxalis acetosella*-*Rhizomnium punctatum* z brzeźnikiem strumieniowym *Platyhypnidium riparioides* w obrębie żyznej buczyny karpackiej (4.07.2015 r.; fot. J. Bodziarczyk) (ryc. 7).

Zespół *Caltho-Dicranellum squarrosae*.

Zespół ten reprezentowany jest przez 7 płatów roślinnych (nr 29, 40, 22, 16, 15, 9 i 27), zlokalizowanych w źródlikach znajdujących się na przeciwległych skłonach Małego Skrzycznego; głównie w miejscach o ekspozycjach SE i E oraz N i NW. Płaty rozwijają się w najwyższych położeniach regla dolnego, w przedziale wysokościowym od 1000 do 1125 m n.p.m. i nachyleniu stoków od 15 do 31°.

W fizjonomii płatów zespołu zaznacza się szczególnie bujnie rozwinięta warstwa roślin naczyniowych, pokrywająca powierzchnię od 50 do 100%. Warstwa mszysta osiąga pokrycie od 20 do 60%. Wśród nich ważną rolę odgrywa gatunek charakterystyczny zespołu – krokiewka bagienna *Diobelonella palustris*, której zwarte darnie nadają swoistą fizjonomię płatom ze-



Ryc. 7. Zubożała postać zbiorowiska *Oxalis acetosella*-*Rhizomnium punctatum* z brzeźnikiem strumieniowym *Platyhypnidium riparioides* w obrębie żyznej buczyny karpackiej (4.07.2015 r.; fot. J. Bodziarczyk)

Fig. 7. Impoverished form of the *Oxalis acetosella*-*Rhizomnium punctatum* community with *Platyhypnidium riparioides* surrounded by the Carpathian beech forest (4 July, 2015; photo by J. Bodziarczyk)

społu. Opisywane fitocenozy sąsiadują najczęściej z acydofilną zachodniokarpacką świerczyną górnoreglową *Plagiothecio-Piceetum* lub rzadziej z dolnoreglowym borem jodłowo-świerkowym *Abieti-Piceetum*.

Zespół *Caltho-Dicranellum squarrosae* należy do najbogatszych gatunkowo zbiorowisk źródlikowych masywu Skrzycznego (ryc. 8). W płatach zespołu zanotowano średnio 36 gatunków (od 20 do 43). Poza krokiewką bagienną zespół wyróżnia obecność gatunków z rodzaju przywrotnik *Alchemilla* sp., rzeżuchy gorzkiej, wierzbownicy błotnej *Epilobium palustre*, kosmatki olbrzymiej, a spośród mszaków borześlada białawego *Pohlia wahlenbergii*. Dwa płaty zespołu uznano za wariant żyż-

niejszy (Krause, Wika 2009) z uwagi na obecność gatunków wyróżniających: tojadu mocnego *Aconitum firmum* i niezapominajki błotnej (ryc. 9).

Zbiorowisko *Chaerophyllum hirsutum*-*Caltha laeta*. W badanych źródłiskach masywu Skrzycznego stwierdzono jeden płat (nr 2), który zidentyfikowano jako zbiorowisko *Chaerophyllum hirsutum*-*Caltha laeta*. Płat został opisany na północnym stoku Skrzycznego, na wysokości 758 m n.p.m. w sąsiedztwie ziolo-rośli ze świerżabkiem orzęsionym. Zbiorowisko na opisywanym stanowisku nie jest zbyt bogate gatunkowo. Zanotowano tylko 24 gatunki roślin naczyniowych, wśród których dominują-

cą rolę odgrywają dwa wyróżniające to zbiorowisko – świerżabek orzęsiony i kniec błotna *Caltha palustris*. Charakterystyczne dla opisywanego zbiorowiska jest dość obfite występowanie gatunków łąkowych z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, wśród których należy wymienić głównie trawy: kupkówkę pospolitą *Dactylis glomerata*, tymotkę łąkową *Phleum pratense* i wiechlinę łąkową *Poa pratensis*.

Dyskusja

Źródłiska wraz z towarzyszącą im roślinnością stanowią wyjątkowo cenne układy przyrodnicze. Pełnią ważną funkcję jako ostoje gatunków rzadkich i chronionych. Kluczową rolę w identyfikacji źródlisk odgrywają mszaki, które stanowią podstawę do uznania ich za odrębne zbiorowiska roślinne. Z badań briologicznych wynika, że w polskiej części Karpat ze źródłiskami związanych jest aż 10% gatunków mchów (Stebel 2006). Jest to wyjątkowo duża wartość, biorąc pod uwagę niewielką powierzchnię źródlisk w porównaniu do wszystkich pozostałych zbiorowisk roślinnych. Podobny udział mszaków źródłiskowych wykazano w Bieszczadach Zachodnich, gdzie na 318 taksonów, aż 34 zanotowano w źródłiskach (Żarnowiec, Stebel 2014). Podczas badań źródlisk tatrzańskich, Smieja (2014) stwierdziła, że na 239 taksonów związanych z tymi siedliskami blisko połowa (111) przypada na mchy i wątrobowce (odpowiednio 60 i 51). Z kolei w piętrze pogórza Karpat i w Pieninach udział zmniejsza się do około 8% (Stebel i in. 2010; Stebel, Vončina 2014).

W grupie badanych fitocenoz źródłiskowych pasma Skrzycznego odnotowano 7 gatunków mchów i 2 gatunki roślin naczyniowych, które podlegają ochronie gatunkowej (Rozporządzenie



Ryc. 8. Typowy płat zespołu *Caltho-Dicranellietum squarrosae* w jednym ze źródlisk na stokach Skrzycznego w Beskidzie Śląskim (4.07.2015 r.; fot. J. Bodziarczyk)
Fig. 8 A typical patch of the association *Caltho-Dicranellietum squarrosae* in one of the seepage springs on the slopes of the Skrzyczne Massif in the Silesian Beskid (4 July, 2015; photo by J. Bodziarczyk)

2014). Do osobliwości należy tojad morawski *Aconitum firmum* subsp. *moravicum* (ryc. 10) – takson zamieszczony jest w *Czerwonej księdze Karpat polskich* i *Polskiej czerwonej księdze roślin* (Mitka 2008, 2014), mający status gatunku narażonego na wyginięcie (VU), chroniony prawem międzynarodowym w ramach Konwencji Berneńskiej i zamieszczony w Załączniku II Dyrektywy Siedliskowej (Mitka 2004). Mitka (2003), opisując rodzaj *Aconitum* w Polsce, wykazał, że w paśmie Baraniej Góry w ramach gatunku tojad mocny występuje tylko tojad mocny morawski. Ten endemiczny takson Karpat Zachodnich osiąga w Polsce północną granicę zasięgu, gdzie oprócz Beskidu Śląskiego i Beskidu Żywieckiego występuje także w Tatrach. Poza granicami kraju spotykany jest na Słowacji i w Czechach, gdzie również jest chroniony i umieszczony jest na czerwonych listach. W Polsce większość stanowisk znajduje się w obszarach objętych ochroną i te populacje są raczej niezagrożone. Opisywane w artykule stanowisko znajduje się natomiast w obszarze leśnym silnie zniekształconym na skutek powału drzew, gdzie prowadzi się prace hodowlane mające na celu przebudowę i odtworzenie drzewostanów. Z badań Mitki (2014) wynika, że najważniejszym czynnikiem warunkującym trwanie populacji są niezmiennione warunki uwilgotnienia podłoża, prześwietlenie zaś nie stanowi zagrożenia. W kontekście prowadzonej przebudowy drzewostanów i powstawania gęstej sieci dróg na stokach

Skrzycznego, siedliska tojadu morawskiego są potencjalnie narażone na zniszczenie i w celu bardziej skutecznej ochrony stanowisko powinno zostać objęte ochroną w formie użytku ekologicznego. Podobny postulat zaproponowali Wilczek i Zarzycki (2014) w odniesieniu do licznych stanowisk tojadu morawskiego stwierdzonego na stokach Cienkowa, w Beskidzie Śląskim.

W kontekście wspomnianych wcześniej zaburzeń w środowisku, na skutek rozpadu drzewostanów świerkowych, należy zwrócić również uwagę na naturalne przemiany, które są konsekwencją tych procesów. W niektórych fragmentach obszaru badań dostrzega się zmianę struktury dominacji na korzyść gatun-



Ryc. 9. Zespół *Caltho-Dicranelletum squarrosae* – wariant żyzniejszy z *Aconitum firmum* subsp. *moravicum* (4.07.2015 r.; fot. J. Bodziarczyk)

Fig. 9. *Caltho-Dicranelletum squarrosae* association, the fertile variant with *Aconitum firmum* subsp. *moravicum* (4 July, 2015; photo by J. Bodziarczyk)



Ryc. 10. Tojad mocny morawski *Aconitum firmum* subsp. *moravicum* w zespole *Caltho-Dicranelletum squarrosae* na stokach Skrzycznego. Gatunek umieszczony na europejskiej czerwonej liście roślin naczyniowych (3.07.2015 r.; fot. J. Bodziarczyk)

Fig. 10. Moravian monkshood *Aconitum firmum* subsp. *moravicum* in the *Caltho-Dicranelletum squarrosae* association on Mt. Skrzyczne slopes. The species is listed in the European Red Book of Vascular Plants (3 July, 2015; photo by J. Bodziarczyk)

ków zrębowych wykazujących wyraźną tendencję do ekspansji. Gatunki te, jak trzcinnik leśny, starzec jajowaty *Senecio ovatus* czy malina właściwa już stanowią w wielu przypadkach zagrożenie dla cennych fitocenozy źródłkowych.

Innym rzadkim gatunkiem stwierdzonym w źródłkach, chociaż o zdecydowanie niższej randze, jest czosnek niedźwiedzi *Allium ursinum*, który w tym regionie narażony jest na wyginięcie (LC) i zamieszczony został na regionalnej czerwonej liście roślin naczyniowych (Parusel, Urbisz 2012). Spośród 40 gatunków mszaków stwierdzonych w trakcie prowadzonych badań, dwa gatunki: tępolistka językowa-

ta *Codriophorus acicularis* oraz krokiewka bagienna zaliczane są przez Stebla i innych (2012) w skali województwa śląskiego do gatunków bliskich zagrożenia (NT). Z kolei z grupy gatunków narażonych na wyginięcie w województwie śląskim (VU) (Parusel, Urbisz 2012), stwierdzono czartawę drobną *Circaea alpina*, wierzbownicę mokrzykową *Epilobium alsinifolium*, paprotnik Brauna oraz czyściec górski *Stachys alpina*. Niepodważalnym walorem źródeł jest zatem zapewnienie i utrzymanie właściwych warunków siedliskowych, głównie wodnych, umożliwiających rozwój gatunkom wilgociolubnym. W trakcie badań źródeł Skrzycznego stwierdzono około 40% gatunków higrofilnych i około 13% gatunków roślin naczyniowych ściśle związanych z siedliskami mokrymi i wodnymi. Na szczególną uwagę zasługuje wyróżniony w trakcie prowadzonych badań zespół *Caltho-Dicranelletum squarrosae*, z charakterystycznym gatunkiem mchu krokiewką bagienną, który właśnie tutaj ma centrum swojego występowania w Beskidach Zachodnich. Pozostałe wyróżnione zbiorowiska roślinne występują w Beskidach w postaci bardziej rozproszonych płatów i nie wykazują już tak silnego związku z Beskidem Śląskim pod względem rozmieszczenia, jak wspomniany wcześniej zespół.

Wyniki niniejszych badań nad roślinnością źródeł stanowią ważne uzupełnienie rozpoznania zróżnicowania roślinności Beskidu Śląskiego; w znacznym stopniu potwierdzają też rezultaty wcześniej prowadzonych badań fitosocjologicznych w tym regionie (Wilczek 2006; Krause, Wika 2009; Krause i in. 2010; Wilczek i in. 2014).

Wnioski

- Badane źródła to wyjątkowo bogate w gatunki roślin mikrosiedliska, w których ważną rolę odgrywają mchy i wątrobowce. Źródła pełnią też ważną funkcję jako ostoje rzadkich i zagrożonych gatunków.

- Skład gatunkowy źródeł jest w znacznym stopniu odzwierciedleniem otaczających je zbiorowisk roślinnych, ale zależy również od lokalnych uwarunkowań, między innymi

świetlnych, będących następstwem zaburzeń wynikających z wielkopowierzchniowego rozpadu drzewostanów świerkowych.

- Zdecydowana większość gatunków roślin naczyniowych związanych ze źródłiskami to taksony przypadkowe – związane z innymi zbiorowiskami roślinnymi, wykazujące niską frekwencję, a tylko nieliczne wyróżniają się wyższym stopniem stałości.

- Opisanie zespoły i zbiorowiska badanych źródlisk wyróżniają się z otaczającego je środowiska roślinnego poprzez obecność gatunków wskaźnikowych.

Podziękowania

Panu dr. hab. Adamowi Steblowi ze Śląskiego Uniwersytetu Medycznego dziękujemy za rewizję mchów z rodzaju *Philonotis*, *Pohlia* oraz *Bucklandiella*. Pani dr Roksanie Krause dziękujemy za krytyczne przeczytanie tekstu i cenne uwagi, które wykorzystaliśmy w trakcie przygotowania ostatecznej wersji opracowania.

Praca powstała w ramach realizacji projektu badawczego Grant NCN – 011/01/B/NZ9/04615 – Wpływ wylesień spowodowanych klęską ekologiczną na zróżnicowanie przestrzenne i zmiany chemizmu wód źródliskowych i powierzchniowych w Beskidzie Śląskim.

PIŚMIENNICTWO

- Aleksandrowicz S. 1991. Współczesne środowisko przyrodnicze. W: Starkel L. (red.). Geografia Polski. Środowisko przyrodnicze. PWN, Warszawa: 224–279.
- Braun-Blanquet J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Springer Verlag, Wien.
- Chelmiecki W., Jokiel P., Michalczyk Z., Moniewski P. 2010. Rozmieszczenie i wydajność źródeł w Polsce. W: Magnuszewski A. (red.). Hydrologia w ochronie i kształtowaniu środowiska. Monografie 69: 229–241.
- Dynowska I., Pociask-Karteczka J. 1999. Obieg wody. W: Starkel L. (red.). Geografia Polski. Środowisko przyrodnicze. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa: 343–373.
- Dzwonko Z. 1977. Zastosowanie klasyfikacji numerycznej w fitosocjologii. Fragmenta Floristica et Geobotanica 23 (3-4): 327–343.
- Dzwonko Z. 1978. Applications of Jaccard's and Sorensen's formulas in numerical comparison and classification of phytosociological records. Zeszyty Naukowe UJ, 493 (6): 23–38.
- Dzwonko Z. 1986. Klasyfikacja numeryczna zbiorowisk leśnych polskich Karpat. Fragmenta Floristica et Geobotanica 30 (2): 1–167.
- Dzwonko Z., Grodzińska K. 1979. Numeryczna klasyfikacja zbiorowisk naskalnych i kserotermicznych Pienin (Karpaty Zachodnie). Fragmenta Floristica et Geobotanica 25 (4): 493–508.
- Hadač E. 1983. A survey of plant communities of springs and mountains Brooks in Czechoslovakia. Folia Geobotanica et Phytotaxonomica 18: 339–361.
- Kaźmierczakowa R., Zarzycki K., Mirek Z. (red.). 2014. Polska czerwona księga roślin. Instytut Ochrony Przyrody, Kraków: 895.
- Kaźmierczakowa R., Zarzycki J., Wróbel I., Vončina G. 2004. Łąki, pastwiska i zbiorowiska siedlisk wilgotnych Pienińskiego Parku Narodowego. W: Kaźmierczakowa R. (red.). Charakterystyka i mapa zbiorowisk roślinnych Pienińskiego Parku Narodowego. Studia Naturae 49: 195–251.
- Kornaś J. 1990. Jak i dlaczego giną nasze zespoły roślinne. Wiadomości Botaniczne 34 (2): 7–16.
- Kornaś J., Medwecka-Kornaś A. 1957. Zespoły roślinne Gorców. I. Naturalne i na wpół naturalne zespoły nieleśne. Fragmenta Floristica et Geobotanica 13 (2): 167–316.
- Kozak M. 2007. Zróżnicowanie zbiorowisk łąkowych w Gorcach (polskie Karpaty Zachodnie). Prace Botaniczne 41: 1–174.
- Kozak M., Bucała A. 2014. Zmiany powierzchni zbiorowisk roślinnych na wybranych terenach porolnych w dolinach potoków Jaszczce i Jamne w Gorcach (Karpaty Zachodnie) w ciągu ostatnich 50 lat. Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica 21 (1): 15–26.
- Krause R., Wika S. 2009. Zróżnicowanie roślinności źródłiskowej z klasy *Montio-Cardaminetea* w zachodniej części Beskidów Zachodnich. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice: 91.
- Krause R., Wika S., Wilczek Z. 2010. Woda i jej wpływ na zróżnicowanie roślinności w Beskidach. Szkolne Schronisko Młodzieżowe – Ośrodek Edukacji Ekologicznej w Rajczy Nickulinie, Żywiec: 117.
- Małek S., Barszcz J., Majsterkiewicz K. 2015. Ocena stopnia zagrożenia rozpadem drzewostanów świerkowych w Beskidzie Śląskim i Żywieckim

- w latach 2005–2012. W: Małek S. (red.). Ekologiczne i hodowlane uwarunkowania przebudowy drzewostanów świerkowych w Beskidzie Śląskim i Beskidzie Żywieckim. Wydawnictwo Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, Kraków: 227–274.
- Małek S., Gawęda T. 2006. Charakterystyka chemiczna wód powierzchniowych zlewni Potoku Dupniańskiego w Beskidzie Śląskim. *Sylvan* 2: 29–36.
- Małek S., Krakowian K. 2009. The effect of environmental conditions on surface water quality in the Zimnik and Czarna catchments of the Beskid Śląski. *Journal of Water and Land Development* 13a: 205–223.
- Małek S., Krakowian K. 2012. The effect of deforestation on springs water chemistry on Skrzyczne (Silesian Beskid Mountains Poland). *Journal of Forest Science* 58 (7): 308–313.
- Małek S., Krakowian K., Jasik M., Dudek K., Bátor M. 2014. Effect of deforestation on stream and spring water chemistry in Malinowski and Czarna catchments in Beskid Śląski Mts. *Folia Forestalia Polonica Ser. A*, 56 (3): 141–148.
- Matuszkiewicz W. 2011. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa: 537.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H. 2008. Czerwona księga Karpat polskich. Rośliny naczyniowe. Instytut Botaniki im. W. Szafera, PAN Kraków: 615.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M. 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland. A checklist. W: Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków: 442.
- Mitka J. 2003. The genus *Aconitum* L. (Ranunculaceae) in Poland and adjacent countries. A pho-netic-geographic study. The Institute of Botany of the Jagiellonian University, Kraków: 204.
- Mitka J. 2004. *Aconitum firmum* Rchb. subsp. *moravicum* Skalický Tojad mocny morawski. W: Sudnik-Wójcikowska B., Werblan-Jakubiec H. (red.). Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Tom 9: Gatunki roślin. Ministerstwo Środowiska, Warszawa: 65–68.
- Mitka J. 2008. Tojad morawski. W: Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H. (red.). Czerwona księga Karpat polskich. Instytut Botaniki im. W. Szafera Polska Akademia Nauk, Kraków: 68–69.
- Mitka J. 2014. *Aconitum firmum* subsp. *moravicum* W: Kaźmierczakowa R., Zarzycki K., Mirek Z. (red.). Polska czerwona księga roślin. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków: 169–171.
- Ochyra R., Żarnowiec J., Bednarek-Ochyra H. 2003. Census catalogue of Polish mosses. Biodiversity of Poland. Vol. 3. W: Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków: 372.
- Osadowski Z. 2010. Wpływ warunków hydrologicznych i hydrochemicznych na zróżnicowanie szaty roślinnej źródeł w krajobrazie młodogłajalnym Pomorza. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań–Słupsk.
- Parusel J., Urbisz A. (red.). 2012. Czerwona lista roślin naczyniowych województwa śląskiego. W: Parusel J. (red.). Czerwone listy wybranych grup grzybów i roślin województwa śląskiego. Raporty Opinie 6: 105–177.
- Rozporządzenie 2014. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 roku w sprawie ochrony gatunkowej roślin na podstawie art. 48 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 roku o ochronie przyrody (Dz. U. z 2013 r. poz. 627, z późn. zm.).
- Różański W., Pancer-Koteja E. 2004. Metody badań zbiorowisk roślinnych Pienińskiego Parku Narodowego. W: Kaźmierczakowa R. (red.). Charakterystyka i mapa zbiorowisk roślinnych Pienińskiego Parku Narodowego. *Studia Naturae* 49: 13–19.
- Smieja A. 2014. Flora of springs in the Polish Tatra Mountains – habitat and phytosociological characteristics of crenophiles. *Biodiversity: Research and Conservation* 36: 25–36.
- Sneath P.H.A., Sokal R.R. 1973. Numerical taxonomy. The principles and practice of numerical classification. Freeman and Co., San Francisco.
- Stebel A. 2006. The mosses of the Beskidy Zachodnie as a paradigm of biological and environmental changes in the flora of the Polish Western Carpathians. Habilitation Thesis No. 17/2006. Medical University of Silesia – Sorus, Katowice – Poznań.
- Stebel A., Fojcik B., Klama H., Żarnowiec J. 2012. Czerwona lista mszaków województwa śląskiego. W: Parusel J. (red.). Czerwone listy wybranych grup grzybów i roślin województwa śląskiego. Raporty Opinie 6: 73–104.
- Stebel A., Ochyra R., Vončina G. 2010. Mosses of the Pieniny Range (Polish Western Carpathians). Sorus, Poznań: 114.
- Stebel A., Vončina G. 2014. Bryophyte diversity in the flora of the Orawsko-Jordanowskie Foodhills (Polish Western Carpathians). Muzeum Tatrzańskie, Zakopane: 127.

- Struška V. 1954. Metody bioklimatických průzkumu. W: Klika J., Novák V., Gregor A. (red.). Praktikum fytoecologie, ekologie, klimatologie a půdoznalství. Nakladatelství Československé Akademie Véd, Praha: 259–267.
- Szweykowski J. 2006. An annotated checklist of Polish liverworts and hornworts. Biodiversity of Poland. Vol. 4. W: Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków: 114.
- Uziębło A.K., Barć A., Kubiesa P., Staszewski P. 2012. Zmiany struktury fitocenozy leśnej pod wpływem wycięcia zamierającego drzewostanu świerkowego i ocena zabiegów gospodarczych w lasach Beskidu Śląskiego (Karpaty Zachodnie). Roczniki Bieszczadzkie 20: 44–65.
- Valachovič M. 2001. *Montio-Cardaminetea*. W: Valachovič M. (red.). Rastlinné spoločenstvá Slovenska. 3. Vegetácia mokradí. Veda, Bratislava: 297–344.
- Wilczek Z. 2006. Fitosocjologiczne uwarunkowania ochrony przyrody Beskidu Śląskiego (Karpaty Zachodnie). Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego nr 2418.
- Wilczek Z., Zarzycki W. 2014. Nowe stanowisko tojadu mocnego morawskiego *Aconitum firmum* Rchb. subsp. *moravicum* Skalicý (Ranunculaceae) w Beskidzie Śląskim. Acta Botanica Silesiaca 10: 189–197.
- Wilczek Z., Zarzycki W., Kulik K., Zimnol J. 2014. Wąłory szaty roślinnej otoczenia źródeł w Ustroniu i jej znaczenie dla ekoturystyki. Inżynieria Ekologiczna 40: 173–182.
- Zechmeister H., Mucina L. 1994. Vegetation of European Springs. High-rank syntaxa of the *Montio-Cardaminetea*. Journal of Vegetation Science 5: 385–402.
- Żarnowiec J., Stebel A. 2014. Mchy polskich Bieszczadów Zachodnich i Bieszczadzkiego Parku Narodowego – stan poznania, ekologia, zagrożenia. Monografie Bieszczadzkie 16: 200.

SUMMARY

Chrońmy Przyrodę Ojczyzną 72 (1): 26–41, 2016

Bodziarczyk J., Małek S., Vončina G., Krakowian K. Vegetation of selected seepage spring areas in the Skrzyczne massif (the Silesian Beskids)

The floristic study was conducted in early July 2014 and 2015. The vegetation of 24 seepage springs in the Silesian Beskids was described on the basis of phytosociological records and detailed topographic data analysis (Fig. 1). The studied seepage spring areas (hereinafter referred to as springs) are highly dispersed in the zone ranging from 758 m to 1125 m a.s.l. (Fig. 2). Springs located in the range of 758–1059 m above sea level are surrounded by the Carpathian mesophilous montane beech forests *Dentario glandulosae-Fagetum* or acidophilous montane beech forests *Luzulo luzuloidis-Fagetum*. In some cases, both communities form a spatial mosaic. Springs at higher altitudes are surrounded by fir and spruce forests *Abieti-Piceetum* (968–1125 m a.s.l.) or subalpine spruce forests *Plagiothecio-Piceetum* (1011–1125 m a.s.l.).

The analysed springs were generally located at steep slopes (with average inclination of 24°) and eastern or similar exposures, with the average relative value of direct solar radiation exceeding 100% (Fig. 3). Most of the analysed springs were functioning in disturbed conditions, surrounded by disintegrating spruce stands. The species composition of plants associated with the seepage spring areas is extremely rich: 175 species, including 126 species of vascular plants and 49 species of bryophytes, 13 liverworts and 36 mosses were found. Vegetation of the surveyed springs largely reflects the composition of the surrounding plant communities, but is also affected by varying local edaphic and light conditions. A total number of species of vascular plants and bryophytes found in the springs' areas was highly varied and ranged from 4 to 39 species, and the average value was 28.9 ± 9.4 .

On the basis of numerical taxonomy methods, three plant associations (*Cardaminio-Chrysosplenietum alternifolii*, *Caricetum remotae*, *Caltho-Dicranelletum squarrosae*) and two communities (*Oxalis acetosella-Rhizomnium punctatum* and *Caltha laeta-Chaerophyllum hirsutum*) forming distinct groups in the dendrograms (Fig. 6) were distinguished. Qualitative analysis showed that the group of springs located in the spruce communities had a higher degree of mutual similarity compared to the group of springs located in beech forest areas. The described associations and communities were well distinguished by the presence of several characteristic and distinctive species.