

Dr Ryszard Kozik
Instytut Biologii Uniwersytetu Pedagogicznego
w Krakowie
ul. Podbrzezie 3
e-mail: ryszardkozik@gmail.com

Inwentaryzacja porostów naskalnych (epilitycznych) na pionowych ścianach skałek w rezerwacie „Skamieniałe Miasto” w Ciężkowicach.

Badania nad porostami (Lichenes) rezerwatu „Skamieniałe Miasto” w Ciężkowicach zawarte są w szeregu opracowaniach.

Motyka J. 1927. „Miasto Skamieniałe” – o skałkach ciężkowickich i ich ochronie. Ziemia 12, 7: 100-104.

Kozik R. 1970. Interesujące porosty (Lichenes) Pogórza Rożnowsko – Ciężkowickiego. Rocznik Naukowo- Dydaktyczny WSP w Krakowie 39: 169- 175.

Kozik R. 1976. Lichenoflora Dorzecza Białej Dunajcowej. Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej 5: 169-196.

Kozik R. 1977. Porosty (Lichenes) Pogórza Rożnowsko – Ciężkowickiego. Fragm. Flor. Geobot. 23. 2. 215-252.

Czwórnóg A. Śliwa L. 1995. Flora Porostów rezerwatu „Skamieniałe Miasto” koło Ciężkowic (Pogórze Karpackie) Ochrona Przyrody 52: 185 -193.

Nabożny P., Kozik R., Zawartka J., 1998. Ciężkowicko – Rożnowski Park Krajobrazowy. Wyd. Zespołu Parków Krajobrazowych Pogórza w Tarnowie.

Śliwa L. , 2001. Opracowanie lichenologiczne rezerwatu „Skamieniałe Miasto”

Śliwa L., Krzewicka B. 2012. Problemy ochrony porostów naskalnych na przykładzie Pogórza Karpackiego. 115 – 116. Ochrona porostów – porosty chronione – Materiały z Międzynarodowej Konferencji Naukowej w Brodach (Bory Lubuskie).

Do doskonałym opracowaniem dotyczącym problemów geologicznych rezerwatu „Skamieniałe Miasto” jest publikacja Alexandrowicz Z. 1970. Skałki piaskowcowe w okolicy Ciężkowic nad Białą. Ochrona Przyrody. R. 35 : 281 – 335.

Celem tego opracowania jest inwentaryzacja gatunków porostów na pionowych ściankach skałek do wysokości około 5 metrów od ich podstawy. Ma to służyć monitorowaniu zagrożeń dla tych gatunków w wyniku nasilania się nie kontrolowanej wspinaczki młodych ludzi, uprawiających typ wspinaczki, który nazywa się boulderingiem. Ten rodzaj wspinania się nie wymaga asekuracji i jest uprawiany na nie wysokich skałkach. Wspinający zostawiają na ścianach skał białe ślady po talku, którym talkują sobie ręce w celu pewniejszego chwytu. W tym wypadku jest łamany zakaz wspinaczki w rezerwacie.

Rezerwat przyrody nieożywionej „ Skamieniałe Miasto” został utworzony 12 sierpnia 1974 roku. Położony jest na północno-zachodnim stoku wzgórza Skała (367 m n.p.m.). Zajmuje powierzchnię 14,91 ha. Teren rezerwatu ogranicza od zachodu rzeka Biała oraz szosa Ciężkowice – Zborowice – Grybów a od wschodu droga Ciężkowice – Staszówka. Rezerwat powstał w celu ochrony malowniczych grup skał zbudowanych z piaskowca ciężkowickiego, które przybierają najczęściej kształty ambon, baszt, grzybów skalnych. Postępująca erozja i wietrzenie nadają tym skałom niepowtarzalne, fantastyczne kształty.

Skały posiadają zwyczajowe nazwy jak np. „Skałka z krzyżem”, „Grzybek”, „Warownie” , „Czarownica” „Ratusz” „Borsuk”. „Piramidy” i inne.
Ze „Skamieniałym Miastem” związane jest wiele legend i podań ludowych. Zainteresowanych odsyłam do przewodnika turystycznego „Wokół rezerwatu „Skamieniałe Miasto”.

Wykaz gatunków porostów występujących na pionowych ścianach poszczególnych skałek w rezerwacie „Skamieniałe Miasto”.

W wykazie wymieniono gatunki, które znajdują się na krajowej czerwonej liście porostów zagrożonych: wymierające o kategorii **EN**, narażone na wymarcie o kategorii **VU**, bliskie zagrożenia **NT**, słabo zagrożone **LC**, rzadkie o kategorii **R**, oraz objęte w Polsce ochroną prawną oznaczone w tekście sygnaturą **CH**. Gatunki te wyróżniono na podstawie czerwonej listy porostów zagrożonych w Polsce (Cieśliński i inni 1992) oraz listy gatunków porostów prawnie chronionych (Bielczyk 1998).

Badania terenowe nad porostami rezerwatu były prowadzone w miesiącu październiku 2012 roku. Wyniki badań różnią się zdecydowanie od opracowania lichenologicznego Lucyny Śliwy z 2001 roku. Powodem jest ograniczenie terenu badań jedynie do ścian pionowych skałek. Wiadomo, że spora liczba gatunków porostów epilitycznych znajduje się na wierzchołkach skałek ciężkowickich, a te nie były brane pod uwagę.

Najbardziej wysunięta skała na południe – **Czarownica** ma kształt baszty. Stanowi zróżnicowane warunki siedliskowe od miejsc nasłonecznionych do zacienionych.

Zasiedlają ją następujące gatunki porostów:

Lepraria incana (L.) Ach. Gatunek pospolity w rezerwacie o sterylnej proszkowatej pleśle.

Lepraria neglecta (Nyl.) Lettau Gatunek występuje w miejscach zacienionych.

Leproloma membranaceum (Dinks.) Vain. Gatunek występuje w miejscach zacienionych na skale , czasem na mchach.

Parmelia saxatilis (L.) Ach. Gatunek o pleśle listkowej , kategoria **CH**.

Pertusaria corallina (L.) Arnold Kategoria **NT, R**. Gatunek o pleśle skorupastej.

Psilolechia lucida (Ach.) M. Choisy Gatunek o pleśle mączystej o seledynowym zabarwieniu, występuje w miejscach cienistych w szczelinach skał, tu od strony wschodniej.

Ramalina pollinaria (Westr.) Ach. Gatunek o pleśle krzaczkowatej, występuje tutaj na pionowej ścianie od strony północno- wschodniej i jest to jego jedyne stanowisko w całym rezerwacie, kategoria **VU, CH, R**.

Umbilicaria hirsuta (Sw. ex Westr.)Hoffm.. Kategoria **VU, CH, R**. Gatunek o charakterystycznej muszelkowatej pleśle, zajmuje co raz większe powierzchnie , jest gatunkiem górskim. W Karpatach występuje tu najniżej.

Xanthoparmelia conspersa (Ach.) Hale Gatunek o pleśle listkowej , rośnie w miejscach ocienionych i nasłonecznionych, kategoria **CH**.

Skala Ratusz jest amboną. Jej ściany stromo opadają na terasę rzeki Białej. Podwieszane ścianki nie posiadają zbyt bogatej bioty porostów. Występują tutaj:

Candelariella vitellina (Hoffm)Mull. Arg. Kategoria **R**. W miejscach nasłonecznionych

Lepraria incana (L.) Ach., Występuje w miejscach ocienionych.

Leproloma membranaceum (Dinks.) Vain. Występuje w miejscach zacienionych na skale i na mchach.

Parmelia saxatilis (L.) Ach. , kategoria **CH**. Występuje w miejscach widnych.

Pertusaria corallina (L.) Arnold Kategoria **NT,R**. Występuje w miejscach ocienionych w nasłonecznionych.

Psilolechia lucida (Ach.) M.Choisy Występuje w szczelinach w miejscach ocienionych.

Umbilicaria hirsuta (Sw.ex Westr.) Hoffm. Kategoria **VU, CH, R**. Gatunek występujący na zachodniej ścianie od rzeki Białej w miejscu nasłonecznionym

Xanthoparmelia conspersa (Ach.) Hale, kategoria **CH** Występuje w miejscach ocienionych i nasłonecznionych

Skala Grunwald podobnie jak Ratusz jest amboną. Wierzchowina przykryta jest warstwą humusu i porasta ją suchy bór sosnowy. Ściany skalne mają wystawę zachodnią i stromo opadają do jezdni szosy Tarnów – Grybów.

Acarospora fuscata (Schr.) Th.Fr. Kategoria **R**. Gatunek o plesze skorupistej rośnie w miejscach silnie nasłonecznionych.

Candelariella vitellina (Hoffm.)Mull.Arg. Kategoria **R**. Występuje w miejscach nasłonecznionych.

Lecidea fuscoatra (L.) Ach. Kategoria **R**. Występuje w miejscach nasłonecznionych.

Lepraria incana (L.)Ach. W miejscach zacienionych, szczelinach skał.

Lepraria neglecta (Nyl.)Lettau. Na pionowych ściankach skały.

Leproloma membranaceum (Dinks.) Vain. Na skale w miejscach zacienionych i wilgotnych.

Parmelia sulcata Tayl. Na mchach naskalnych.

Parmelia saxatilis (L.) Ach. Kategoria **CH**. Rośnie w miejscach nasłonecznionych i zacienionych.

Pertusaria corallina (L.) Arnold Kategoria **NT, R**. W miejscach nasłonecznionych i zacienionych.

Psilolechia lucida (Ach.) M.Choisy. Gatunek rośnie w miejscach zacienionych w szczelinach skał.

Umbilicaria hirsuta (Sw.ex Westr.) Hoffm. Kategoria **VU, CH, R**. Na pionowej skale silnie nasłonecznionej. Gatunek górski.

Xanthoparmelia conspersa (Ach.) Hale. Kategoria **CH**. Rośnie na skale w miejscu nasłonecznionym

Ze skałą Grunwald wiąże się stanowisko porostu *Rhizocarpon geographicum*. Gatunek ten jest acidofilny czyli przywiązany do skał kwaśnych. Piaskowce ciężkowickie są słabo kalcofilne ale zawierają wtopione w wyniku sedymentacji buły krzemionki i na nich właśnie występuje *Rhizocarpon geographicum* w miejscu silnie nasłonecznionym pod szczytem skałki. Stanowisko ciekawe ponieważ jest to gatunek subalpejski. Głównie występujący w wysokich górach, Arktyce i Antarktydzie.

Skąły Warownie (Warownia dolna)

Skąły te są basztami. Ze względu na zacienienie ich przez rosnące wokół drzewa liczba gatunków porostów jest niewielka.

Cladonia coniocraea (Florke)Spreng. Na mchach naskalnych.

Lepraria incana (L.) Ach. Na pionowych ściankach i w szczelinach skały w miejscu zacienionym.

Parmelia saxatilis (L.)Ach. Kategoria **CH**. Na naskalnych półkach.

Psilolechia lucida (Ach.)M.Choisy. Rośnie w miejscach zacienionych w szczelinach skały.

Umbilicaria hirsuta (Sw.ex Westr.) Hoffm. Kategoria **VU, CH, R**. Na pionowej ścianie skały bliżej wierzchowiny.

Xanthoparmelia conspersa (Ach.) Hale. Kategoria **CH**. Rośnie na skale w miejscach mniej zacienionych.

Warownia górna

Lepraria incana (L.) Ach. W miejscach cienistych w szczelinach skały.

Lepruloma membranaceum (Dinks.) Vain. Na skale w miejscach zacienionych.

Psilolechia lucida (Ach.) M. Choisy. W szczelinach skały w miejscach zacienionych.

Umbilicaria hirsuta (Sw. Ex Westr.) Hoffm. Kategoria **VU, CH, R.** Na pionowej ścianie skały bliżej wierzchołku. Gatunek ze względu na zacienienie nie jest ekspansywny.

Skala Orzeł

Skala ocieniona, porastają ją gatunki porostów ceniolubnych.

Lepraria incana (L.) Ach. W szczelinach skały.

Lepraria neglecta (Nyl.) Lettau. Na pionowych ścianach skały, gatunek w rezerwacie pospolity.

Lepruloma membranaceum (Dinks.) Vain. Na ściankach skały w miejscu zacienionym.

Parmelia saxatilis (L.) Ach. Kategoria **CH**. Na skalnych półkach, często na mchach.

Niestety podawany przez Śliwę L. gatunek *Platismatia glauca* nie został przez mnie odnaleziony.

Skaly Pieczarki

Lepraria incana (L.) Ach. W szczelinach skały.

Lepraria neglecta (Nyl.) Lettau. Na pionowych ścianach skały.

Lepruloma membranaceum (Dinks.) Vain. Na ściankach skały.

Cladonia squamosa (Scop.) Hoffm. Kategoria **R**. Bezpośrednio na ścianie skalnej.

Skala Piekielko

Lepraria incana (L.) Ach. W miejscach zacienionych.

Lepraria neglecta (Nyl.) Lettau. Na pionowych ścianach skały.

Lepruloma membranaceum (Dinks.) Vain. Na ściankach skały w miejscu zacienionym.

Parmelia saxatilis (L.) Ach. Kategoria **CH**. Na mchach naskalnych.

Psilolechia lucida (Ach.) M. Choisy. W miejscu zacienionym w szczelinach skały.

Grupa skał Borsuka

Stanowisko ocienione przez to słabo skolonizowane przez porosty. Powierzchnie lepiej oświetlone ze względu na łatwy dostęp są wydeptywane przez turystów i pozbawiane porostów. Tutaj w roku 1970 występowała *Evernia mesomorpha* Nyl. Niestety stanowisko jej uległo zniszczeniu.

Cladonia coniocraea (Florke) Spreng. Na zacienionych ścianach skały.

Lepraria incana (L.) Ach. Na skalnych ścianach.

Lepraria neglecta (Nyl.) Lettau. Na ścianach skały

Lepruloma membranaceum (Dinks.) Vain. Na pionowych ścianach skały.

Parmelia saxatilis (L.) Ach. Kategoria **CH**. Na mchach naskalnych.

Pertusaria corallina (L.) Arnold Kategoria **NT, R**. Na pionowej ścianie skałki.

Psilolechia lucida (Ach.) M. Choisy. W szczelinach skalnych.

Scoliciosporum umbrinum (Ach.) Arnold Na ścianie skalnej w miejscu widnym.
Trapeliopsis flexuosa (Fr.)Coppins & P. James Kategoria **R**. Na skalnej półce.
Xanthoparmelia conspersa (Ach.) Hale Kategoria **CH**. Na skałce w miejscu ocienionym.

Grupa skał Piramidy wraz z Lisim Wąwozem

Zróznicowane warunki świetlne tej grupy skał spowodowały różnorodność gatunków porostów.

Acarospora fuscata (Schrad.) Th.Fr. Kategoria **R**. Na dobrze nasłonecznionej pochyłej ścianie Piramidy.

Bacidia trachona (Ach.) Lettau. Kategoria **VU**. **R**. Jak wyżej.

Baeomyces rufus (Huds.) Rebert, Kategoria **CH.R**. U podnóża ścianki skalnej w miejscu ocienionym.

Cladonia coniocraea (Florke) Spreng. Na ścianie skalnej wśród mchów.

Cladonia digitata (L.) Hoffm. – Na ścianie skalnej wśród mchów w miejscu zacienionym.

Cladonia pleurota (Florke.) Schaer. W szczelinach skalnych wypełnionych humusem.

Cladonia squamosa (Scop.) Hoffm. Kategoria **R**. Na ścianie skalnej w miejscu ocienionym.

Cystocoleus ebeneus (Dillwyn) Thwaites Kategoria **NT**. **R**. Na podwieszanej ścianie skałki w Lisim Wąwozie.

Diploschistes scruposus (Screb.) Norma Kategoria **R**. Na ścianie skałki w miejscu nasłonecznionym

Lecidea fuscoatra (L.)Ach. Kategoria **R**. Na pochyłej ścianie skały Piramida w miejscu nasłonecznionym.

Lepraria incana (L.) Ach. Na zacienionych ścianach skałek.

Leproloma membranaceum (Dinks.) Vain. Na pionowych zacienionych ścianach skał.

Melanelia elegantula (Zahlbr.) Essl. Kategoria **CH**. **R**. Na pochyłej ścianie Piramidy w miejscu nasłonecznionym.

Parmelia saxatilis (L.) Ach. Kategoria **CH**. Na ścianie skały w Lisim Wąwozie.

Pertusaria corallina (L.) Arnold Kategoria **NT**. **R**. Stanowisko jak wyżej.

Pertusaria lactea (L.) Arnold Kategoria **LC**. **R**. Na pochyłej ścianie Piramidy w miejscu nasłonecznionym.

Trapeliopsis granulosa (Hoffm.) Lumbsch Na skałce Piramidy.

Xanthoparmelia conspersa (Ach) Hale Kategoria **CH**. Na pochyłej ścianie w miejscu nasłonecznionym.

Skala Pustelnia

Skalka ma kształt baszty za nią występuje grzęda skalna. Porastają ją gatunki światłolubne i ceniolubne.

Cladonia squamosa (Scop.) Hoffm. Kategoria **R**. Na grzędzie skalnej.

Cystocoleus ebeneus (Dillwyn) Thwaites. **NT.R**. Na zacienionej i podwieszanej ścianie skalnej.

Lepraria incana (L.) Ach. Na zacienionych ścianach skałki.

Lepraria neglecta (Nyl.) Lettau Na zacienionej pionowej ścianie.

Leproloma membranaceum (Dinks.) Vain. W miejscu zacienionym na ścianie skałki.

Parmelia saxatilis (L.) Ach. Kategoria **CH**. Na ścianie skalnej

Pertusaria corallina (L.) Arnold Kategoria **NT**. **R**. Na ścianie skałki w miejscu nasłonecznionym.

Psilolechia lucida (Ach.) M. Choisy. W szczelinach skalnych w miejscu zacienionym.

Baszta Paderewskiego

Jak na taką okazałą skałę to wyjątkowo mało tu występuje gatunków porostów. Są to głównie gatunki cieniolutne.

Cladonia macillenta (Hoffm.) Nyl. U podstawy skały w miejscu nagromadzenia się piaszczystej gleby z skały.

Lepraria incana (L.) Ach. W szczelinach skalnych baszty.

Lepraria neglecta (Nyl.) Lettau Na pionowych ściankach skały.

Leproloma membranaceum (Dinks.) Vain. Siedlisko jak wyżej.

Parmelia saxatilis (L.) Ach. Kategoria **CH**. Na poziomych płaszczyznach skały.

Scoliciosporum umbrinum (Ach.) Arnold Na poziomej grzędzie skalnej wśród mchów.

Skala Cyganka

Ze względu na zacienienie występują tu tylko 3 gatunki pospolitych porostów cieniolutnych.

Lepraria incana (L.) Ach.

Lepraria neglecta (Nyl.) Lettau

Leproloma membranaceum (Dinks.) Vain.

Skala Grzybek

Skalka ta podzielona jest na dwie części. Część północna w postaci skalnej półki jest łatwo dostępna i zadeptywana przez turystów, mimo to występuje tu kilka interesujących gatunków.

Cladonia squamosa (Scop.) Hoffm. Kategoria **R**. U podnóża skały.

Cystocoleus ebeneus (Dillwyn) Thwaites Kategoria **NT. R**. Na zacienionych podwieszonych ścianach skalki

Lepraria incana (L.) Ach. Na pionowych zacienionych ścianach skalki.

Lepraria neglecta (Nyl.) Lettau. Siedlisko jak wyżej.

Leproloma membranacea (Dinks.) Vain. Na ścianach skalki w miejscach zacienionych i oświetlonych.

Lecidea fuscoatra (L.) Ach. Kategoria **R**. Na poziomej półce skalnej skalki północnej w miejscu nasłonecznionym.

Neofuscelia loxodes (Nyl.) Essl. Kategoria **CH. R**. Siedlisko jak wyżej.

Parmelia saxatilis (L.) Ach. Kategoria **CH**. Na pochylonej ścianie skalki.

Psilolechia lucida (Ach.) M. Choisy W szczelinach skalki w miejscach zacienionych.

Xanthoparmelia conspersa (Ach.) Hale Kategoria **CH**. W miejscu nasłonecznionym na poziomej półce skalnej. Okaz z miseczkowatymi owocnikami.

Skalka z Krzyżem

Skalka w formie baszty. Udostępniona do wychodzenia przez szczelinę skalną na szczyt. Większość gatunków porostów rośnie na kopule skały. Są to gatunki światłolubne. Natomiast pionowe ściany skały opanowały gatunki cieniolutne

Cladonia pleurota (Florke) Schaer. Na mchach porastających nasadę skały.

Diploschistes scruposus (Schreb.) Norman Kategoria **R**. Na powierzchniach poziomych ścian pionowych skały.

Lepraria incana (L.) Ach. Na pionowych ścianach.

Lepraria neglecta (Nyl.) Lettau. Na pionowych ścianach skały.
Leproloma membranaceum (Dinks. Vain. – Na pionowych ścianach skały.
Parmelia saxatilis (L.) Ach. Kategoria **CH**. Na poziomych półkach ścian skały.
Pertusaria corallina (L.) Kategoria **NT**. Arnold Na pionowych ścianach skały.
Psilolechia lucida (Ach.) M. Choiny W szczelinach skalnych w miejscach zacienionych.
Trapelia placodioides Coppins & Jamek Kategoria **R**. Na wywłazzeniach skalnych ścian.
Trapeliopsis flexuosa (Fr.) Coppins & James Kategoria **R**. W załamaniach ścian skalnych

Na 38 gatunków epilitycznych podanych przez L. Śliwę z terenu rezerwatu 25 gatunków porasta ściany pionowe skałek rezerwatu. Jest to bardzo bogata biota porostów którą należy chronić.

Badane obiekty są ostoją dwóch gatunków znajdujących się w sytuacji wysokiego ryzyka wymarcia w stanie dzikim w regionie **VU**. Są to *Bacidia trachona* i *Umbilicaria hirsuta*.

Kategorię bliskich zagrożenia w regionie **NT** reprezentują gatunki *Cystocoleus ebeneus*, *Pertusaria corallina* oraz podawany stąd przez L. Śliwę *Trapeliopsis gelatinosa*. Do słabo zagrożonych w regionie **LC** należą *Pertusaria lactea*, *Psilolechia lucida*.

Pionowe ściany skałek ciężkowickich porastają gatunki podlegające ścisłej ochronie gatunkowej, są to: *Baeomyces rufus*, *Melanelia elegantula*, *Neofuscelia loxodes*, *Parmelia saxatilis*, *Ramalina pollinaria*, *Umbilicaria hirsuta*, *Xanthoparmelia conspersa*.

W inwentaryzacji w 2001 roku porostów rezerwatu „Skamieniałe Miasto” L. Śliwa podaje z tąd *Parmelia omphalodes*, który należy do gatunków wymierających **EN**.

Natomiast z dużym prawdopodobieństwem można stwierdzić, że do kategorii **RE**, regionalne wymarłe należą z tego terenu następujące gatunki: *Evernia mesomorpha* Nyl. rosnąca przed 1974 rokiem na skałce Borsuk. Ciekawostką jest fakt, że gatunek ten występuje na korze drzew iglastych – świerków, sosen, natomiast powyżej granicy lasu w górach na skałach (Motyka 1962). Z tego stanowiska gatunek został zebrany przez R. Kozika w 1972 roku w wyniku inwentaryzacji bioty porostów Pogórza Rożnowsko – Ciężkowickiego. W tym samym czasie w wyniku ww. inwentaryzacji na pionowych, podwieszonych ścianach skałek ciężkowickich w miejscu zacienionym podawana była *Opegrapha gyrocarpa* Flot. oraz *Opegrapha zonata* Koerb. Obecnie oba te gatunki nie mają tu potwierdzonych stanowisk. W 1955 roku J. Nowak podaje stąd *Acarospora peliocypha* Th. Fr. Stanowisko to potwierdził w 1972 roku R. Kozik. Znajdowało się ono na wierzcholinie Skałki z Krzyżem w miejscu silnie nasłonecznionym. Jest to gatunek rzadki, znany był wtedy w Polsce z Dolnego Śląska (Eitner 1910, Magnusson 1936) i Tatr (Motyka 1927). W chwili obecnej stanowisko to nie zostało potwierdzone. Z gatunków rosnących na ziemi nie potwierdzono występowania *Cladonia rangiformis* Hoffm. podanej z okolic Skałki z Krzyżem przez R. Kozika (1970).

Zagrożenia i zalecenia ochronne

Czynników wpływających na stan bioty porostów jest wiele. Porosty są znane zwykle jako organizmy bardzo wytrzymałe i pionierskie. Okazało się, że mimo wielkich zdolności adaptacyjnych nie są w stanie przystosować się do zmian antropogenicznych środowiska przyrodniczego. Najpoważniejszą przyczyną zamierania jest zanieczyszczenie powietrza emitowanymi do atmosfery dwutlenkiem siarki, tlenkami azotu, fluorowodorem, tlenkami metali ciężkich. Te toksyczne substancje pochodzą z dużego natężenia ruchu samochodowego szosą Tarnów – Grybów przecinającą teren rezerwatu. Drugim takim emitorem, głównie

dwutlenku siarki są paleniska domowe opalane węglem pobliskich Ciężkowic. Stężenia dwutlenku siarki wzrastają w okresie grzewczym.

Ważnym czynnikiem w zachowaniu rosnących na skalnych ścianach gatunków są umiejętnie prowadzone prace pielęgnacyjne przy odsłanianiu ścian skalnych przez wycinkę drzew i krzewów. Zarastanie skałek przez roślinność wysoką może doprowadzić do eliminacji wielu gatunków porostów. Nadmierne odsłonięcie może wyeliminować ze ścian skalnych gatunki cieniolubne. Olbrzymią presję na gatunki porostów naskalnych wywiera ruch turystyczny w rezerwacie. Wiele skałek jest łatwo dostępnych i są one rozdeptywane przez turystów. Te skałki mają o wiele uboższą biotę porostów niż skałki niedostępne. Zakaz wchodzenia na skałki powinien być rygorystycznie przestrzegany. Wiele wycieczek szkolnych jest prowadzonych przez przewodników, którzy powinni zwracać uwagę na właściwe zachowanie w rezerwacie. Nie ma w rezerwacie skałek lepszych i gorszych, wszystkie powinny być jednakowo chronione.

Modny obecnie sposób wspinania się po niskich skałkach tzw. bouldering w rezerwacie nie powinien mieć miejsca i powinien być prawnie zakazany. Pamiętać trzeba, że piaskowiec ciężkowicki jest skałą kruchą, ulegającą łatwo erozji. Wyjściem i propozycją wspinaczkową była by sztuczna ściana wspinaczkowa. Na szczęście lata, kiedy w letnie wieczory urządzano sobie pikniki pod skałkami z paleniem ognisk już minęły. Również rycie skał i pokrywanie ich napisami też mamy już za sobą. Cała nadzieja w edukacji proekologicznej, a w wyniku niej odpowiednich zachowań zwiedzających rezerwat.

Najpoważniejszym utrudnieniem działań ochronnych jest niska znajomość porostów. Dlatego służby konserwatorskie powinny traktować doniesienia lichenologów o stanowiskach rzadkich, chronionych, zagrożonych gatunków porostów jako poważne informacje. Jedynym sposobem ochrony porostów jest zabezpieczenie stanowisk, gdyż nie można hodować tych organizmów w ogrodach botanicznych.

Wolne od vegetacji porostowej fragmenty ścian skalnych skał ciężkowickich to szansa na ich zasiedlenie przez porosty w przyszłości. Wykorzystywanie tych miejsc do wspinaczki może spowodować, że nigdy te miejsca nie zostaną zajęte przez porosty i mchy. W celu monitorowania stanu zachowania bioty porostów i flory mchów naskalnych należało by założyć stałe powierzchnie badawcze i monitorować je w określonych odstępach czasu. Taki monitoring jest stosowany wokół Jeziora Czorszyńskiego i Pieninach Centralnych.

Brioflora wybranych skałek w rezerwacie „Skamieniałe Miasto”

Mchy mają ogromne znaczenie w przyrodzie. Są pionierami świata roślinnego. Mają małe wymagania życiowe i osiedlają się na bardzo trudnym do bytowania, niedostępnym dla roślin naczyniowych terenie jak np. skały. Przyczyniają się do chemicznego i mechanicznego wietrzenia skał. Tworzą w ten sposób glebę pomagając sukcesji roślin na nowe tereny. Również obumierające łodyżki mchów przyczyniają się do tworzenia humusu np. szczelinach skalnych. Są bardzo czułymi wskaźnikami zmian w środowisku przyrodniczym.

Bardzo dokładne badania nad wątrobowcami i mchami rezerwatu „Skamieniałe Miasto” przeprowadziła w roku 2001 M. Mierzeńska. Jak stwierdziła w swoim opracowaniu we florze rezerwatu nie stwierdzono gatunków mszaków znajdującej się na liście gatunków zagrożonych w Polsce (Ochyra 1992; Szweykowski 1992).

Rozmieszczenie mchów na ścianach skalnych związane jest oświetleniem, wilgotnością oraz nagromadzeniem humusu. Najbardziej preferowanym czynnikiem przez mchy jest ocienienie. Niektóre z nich występują na bardzo małych powierzchniach ograniczając się np. do szczelin skalnych inne pokrywają duże powierzchnie ścian skalnych.

Skala Czarownica

Ściany od strony południowej o dużym nasłonecznieniu są pozbawione mchów.
Ditrichum lineare (Sw.)Linde. Gatunek częsty na zacienionych miejscach na ścianach skałki.
Plagiothecium denticulatum (Hedw.) B.,S. &G. Na półkach skalnych pokrytym humusem.
Plagiothecium nemorale (Mitt.) Jaeg. Na półkach skalnych pokrytych humusem.

Skala Ratusz

Ściany skały o ekspozycji południowo – zachodniej są pozbawione mchów. Mchy występują na zacienionych ściankach od strony północnej i przy skarpie drogi Tarnów – Grybów.

Ditrichum lineare (Sw.) Linde W miejscach zacienionych skałki.
Eurhynchium angustirete (Broth.) T.Kop. U podstawy skałki od strony północnej..

Skala Grunwald

Ściany skały są nasłonecznione , mało jest miejsc zacienionych dogodnych dla wegetacji mchów.

Plagiothecium denticulatum (Hedw.)B.,S.& G. Na półkach skalnych pokrytych humusem.
Plagiothecium nemorale (Mitt.) Jag. Na półkach skalnych pokrytych humusem

Skąły Warownie

Ściany skalne Warowni są w dużej części ocienione i stanowią doskonałe siedlisko dla mchów.

Dicranodontium denticulatum (Brid.) Britt. Na ścianach skalnych w miejscach wilgotnych.
Ditrichum flexicaule (Schwaegr.) Hampe. Częsty na ścianach skalnych.
Plagiothecium denticulatum (Hedw.) B.,S.& G. Na półkach ścian skalnych pokrytych humusem.
Pohlia nutans (Hedw.) Lindb. W miejscach zacienionych u podstawy skały.
Sainionia uncinata (Hedw.)Loeske. N skalnych ścianach.
Tetraphis pellucida Hedw. Częsty na ścianach skalnych skały.

Skąły grupy Borsuka.

Warunki siedliskowe zróżnicowane. Skały mocno penetrowane przez turystów. Mchy rosną na zacienionych ścianach skalnych.

Plagiothecium denticulatum (Hedw.) B.,S. & G. Na ścianach skalnych.

Skala Piramida

Jest to zgrupowanie form skalnych gdzie oprócz skały Piramidy występują skały tworzące Lisi Wąwóz. Ocienienie tych skał sprzyja występowaniu mchów. .

Pohlia nutans (Hedw.) Linde. U podstaw skał.
Sainionia uncinata (Hedw.) Loeske Na ścianach skałek.
Tetraphis pellucida Hedw. Na ścianach skałek

Baszta Paderewskiego

Skąła wyjątkowo uboga jeżeli chodzi o florę mchów i biotę porostów. Decydują prawdopodobnie o tym warunki siedliskowe.

Ditrichum lineare (Sw.) Lindb. Na ścianach skalnych skały.

Skalka z Krzyżem

Ściany skałki zostały odsłonięte przez wycięcie drzew. Jedynie ściana zachodnia jest zacieniona.

Ditrichum flexicaule (Schwaegr.) Hampe. Na nasłonecznionych wypłaszczeniach ścian skalnych skałki.

Zagrożenia i zalecenia ochronne

Mszaki podobnie jak porosty są bardzo wrażliwe na zanieczyszczenia powietrza i wody oraz zmiany stosunków wodnych. Dużym problemem jest zmiana warunków świetlnych wskutek wycinania drzew wokół skałek w celu ich lepszego wyeksponowania.

Olbrzymim zagrożeniem w ustępowaniu różnych gatunków jest masowa turystyka. Zwiedzanie rezerwatu powinno się dokonywać ściśle wyznaczonymi trasami, a wspinanie się po skałkach powinno być zakazane. Niestosowanie się do tego zakazu powinno być karane. Podobnie jak w przypadku porostów monitorowanie mchów powinno się odbywać na stałych powierzchniach badawczych w określonych odstępach czasowych.

Literatura

Alexandrowicz Z. 1970. Skałki piaskowcowe w okolicy Ciężkowic nad Białą. Ochrona Przyrody.R. 35: 281 – 335.

Bielczyk U. 1998. Lista gatunków porostów prawnie chronionych w Polsce. Fragm.. Flor. Geobot. Ser. Polonica 5:251-258.

Cieśliński S., Czyżewska K., Fabiszewski J. 1992. Czerwona lista porostów zagrożonych w Polsce[W:] Zarzycki K.,Wojewoda W.,Heinrich (red.). Lista roślin zagrożonych w Polsce .Wyd. 2.PAN. Instytut Botaniki im. W. Szafera. Kraków.p.57-74.

Cieśliński S., Czyżewska K. 1992. Problemy zagrożenia porostów w Polsce. Wiad. Bot. 36(1/2): 5-17.

Czwornóg A.,Śliwa L. 1995. Flora porostów rezerwatu „Skamieniałe Miasto” koło Ciężkowic (Pogórze Karpackie) Ochrona Przyrody 52:185 – 193.

Kozik R. 1970. Interesująceporosty (Lichenes) Pogórza Rożnowsko – Ciężkowickiego. Rocznik Naukowo-Dydaktyczny WSP w Krakowie 39: 169-175.

Kozik R. 1974. Porosty Pogórza Rożnowsko- Ciężkowickiego. mskr. pracy doktorskiej . Zakład Botaniki i Fizjologii Roślin W.S.P. w Krakowie ss. 111.

Kozik R. 1976. Lichenoflora Dorzecza Białej Dunajcowej. Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej 5: 169 -196.

Kozik R. 1977. Porosty (Lichenes) Pogórza Rożnowsko-Ciężkowickiego . Fragm.. Flor.Geobot.23.2.215-252.

Lipnicki L. 2003. Porosty Borów Tucholskich. Wyd. Park Narodowy „Bory Tucholskie” s.s 168.

Nabożny P.,Kozik R., Zawarta J. 1998. Ciężkowicko –Rożnowski Park Krajobrazowy. Wyd. Zespołu Parków Krajobrazowych Pogórza w Tarnowie. ss. 91.

- Mierzeńska M. 2001. Opracowanie biologiczne rezerwatu „Skamieniałe Miasto” Sprawozdanie, mskr...
- Motyka J. 1927. „Miasto Skamieniałe” – o skałkach ciężkowickich i ich ochronie. Ziemia 12, 7:100-102.
- Nowak J., Tobolewski Z. 1975. Porosty polskie. PWN Warszawa – Kraków. ss.1117.
- Ochyra R. 1992. Czerwona lista mchów zagrożonych w Polsce [w:] Zarzycki K., Wojewoda W., Heindrich Z. (red.) Lista roślin zagrożonych w Polsce. Instytut Botaniki im. W. Szafera, PAN, Kraków.
- Śliwa L. 2001. Opracowanie lichenologiczne rezerwatu „Skamieniałe Miasto”, mskr.
- Śliwa L., Krzewicka B. 2012. Problemy ochrony porostów naskalnych na przykładzie Pogórza Karpackiego. 115 – 116. Materiały z Międzynarodowej Konferencji Naukowej w Brodach (Bory lubuskie) p.t. Ochrona porostów – porosty chronione.
- Wójciak H. 2007. Porosty, Mszaki, Paprotniki, Flora Polski. Wyd. MULTICO Oficyna Wydawnicza.. ss. 368.